

33  
209



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN**

**MATERIAL EDUCATIVO POR COMPUTADORA  
INTERACTIVO MULTIMEDIA  
PARA LA CAPACITACIÓN  
DE LOS USUARIOS DE LA REDUNAM**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN INFORMÁTICA**

**PRESENTA:**

**GABRIELA SÁNCHEZ MACÍAS**

**ASESOR DEL SEMINARIO:**

**L.A. y C.P. JOSE ANTONIO ECHENIQUE GARCÍA**



**MÉXICO, D.F.**

**1975**

**FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



FACULTAD DE CONTABILIDAD  
Y ADMINISTRACION

NOV 30 1995

COORDINACION DE  
EXAMENES PROFESIONALES

01567/95

***Dedico la presente investigación a:***

**Irma y Pepe, mis padres.**

**Mi compañero de siempre, Marco.**

**Mis hermanas Yoly y Mago.**

**Mis amigas Alma Jiménez y Araceli De Alva.**

**Quim. Laura Mata**

**Lorena Ramirez**

**Mis tíos Lule y Rosario.**

**Mis familiares.**

**Quiero agradecer a:**

**Mis padres** principalmente por toda la ayuda, dedicación, amor y educación que me brindaron, así como, el esfuerzo que realizaron para que llegara a esta etapa de mi vida.

**Marco** por su apoyo, motivación, cariño y compañía.

**Yoly y Mago** por su ayuda y amistad.

**L.A. y C.P. José Antonio Echenique** por la atención y el apoyo que me ha otorgado.

**Quim. Laura Mata** por todo su incondicionable apoyo moral y de infraestructura para el desarrollo de este proyecto.

**La Facultad de Contaduría y Administración.**

**La Universidad Nacional Autónoma de México.**

**INTRODUCCIÓN, viii**

**Capítulo 1. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA ENCONTRADA EN LO REFERENTE A LA CAPACITACIÓN DE LOS USUARIOS DE LA REDUNAM.**

- 1.1 Necesidad, 1
- 1.2 Causas del problema, 1
- 1.3 Problema, 4
- 1.4 Hipótesis, 5
- 1.5 Objetivos de la investigación, 6
- 1.6 Justificación de la investigación, 7
- 1.7 Viabilidad, 8

**Capítulo 2. MATERIALES EDUCATIVOS POR COMPUTADORA Y LA TECNOLOGÍA MULTIMEDIA INTERACTIVA.**

- 2.1 Materiales educativos por computadora, 9
  - 2.2 ¿Cuál es el concepto de Multimedia?, 12
  - 2.3 Elementos que integran un sistema multimedia, 16
    - 2.3.1 Imágenes fijas, 16
    - 2.3.2 Animación, 18
    - 2.3.3 Sonido, 19
    - 2.3.4 Video, 19
  - 2.4 Propósitos de la interactividad en un sistema multimedia, 20
  - 2.5 Niveles de interactividad, 23
  - 2.6 Multimedia y las bases de datos, 24
  - 2.7 Tendencia a utilizar multimedia en la educación, 26
-

**Capítulo 3. CICLO DE VIDA DE UN MATERIAL EDUCATIVO POR COMPUTADORA INTERACTIVO MULTIMEDIA (MECIM).**

**3.1 Etapas del ciclo de vida de un material educativo por computadora interactivo multimedia (MECIM), 27**

**3.1.1 Análisis de las necesidades educativas o requerimientos de información, 29**

**3.1.2 Diseño de un MECIM, 30**

**3.1.2.1 Diseño Instruccional, 30**

**3.1.2.1.1 Desarrollo de la meta instruccional u objetivo general, 32**

**3.1.2.1.2 Identificación de las características de la población meta, 32**

**3.1.2.1.3 Análisis instruccional, 32**

**3.1.2.1.4 Formulación de los objetivos específicos del aprendizaje, 33**

**3.1.2.1.5 Determinación y diseño de los procedimientos instruccionales, 37**

**3.1.2.1.6 Selección del tipo de material educativo a desarrollar, 39**

**3.1.2.1.7 Determinación de la modalidad de producción, 39**

**3.1.2.1.8 Diseño de los reactivos y selección del tipo de evaluación al usuario, 40.**

**3.1.2.2 Diseño de Interfaces, 41**

**3.1.2.2.1 Consideraciones para el diseño de interfaces, 41**

**3.1.2.2.2 Reglas para el diseño de interfaces e interacciones de un MECIM, 48**

**3.1.2.3 Diseño gráfico de pantallas, 50**

**3.1.2.3.1 Principios generales del diseño de pantallas, 50**

**3.1.2.3.2 Aspectos técnicos a considerar en el diseño de pantallas, 55**

**3.1.3 Análisis, selección y diseño de la infraestructura necesaria, 60**

**3.1.3.1 Infraestructura necesaria para el desarrollo, 60**

**3.1.3.1.1 Recursos Humanos, 60**

**3.1.3.1.2 Hardware, 60**

**3.1.3.1.3 Software, 62**

**3.1.3.1.3.1 Software de autoría utilizado para el desarrollo de materiales educativos por computadora, 62**

**3.1.3.1.3.2 Selección de herramientas de Autoría, 66**

**3.1.3.1.3.3 Otros programas necesarios para el desarrollo de MECIMS, 73**

**3.1.3.1.3.4 Materiales de diseño gráfico y papelería, 73**

**3.1.3.1.3.5 Instalaciones para el desarrollo, 73**

**3.1.3.1.4 Análisis de la infraestructura necesaria por parte del usuario final, 74**

---

- 3.1.4 Realización de presupuestos de tiempo y costos, 75
  - 3.1.5 Recopilación e integración de las fuentes gráficas, 76
  - 3.1.6 Desarrollo, 76
    - 3.1.6.1 Instalación y configuración de hardware y software, 76
    - 3.1.6.2 Codificación e Integración de los módulos, 77
      - 3.1.6.2.1 Programación, 77
      - 3.1.6.2.2 Digitalización de imágenes, sonidos y video, 78
      - 3.1.6.2.3 Desarrollo de animaciones, 80
      - 3.1.6.2.4 Controles de archivos, 80
  - 3.1.7 Evaluación, pruebas y controles de calidad internos, 81
  - 3.1.8 Instalación y puesta en marcha de acuerdo a la modalidad de producción, 82
  - 3.1.9 Etapa de evaluación y pruebas con el usuario final, 82
  - 3.1.10 Corrección y mantenimiento, 82
-

**Capítulo 4. CICLO DE VIDA DEL MECIM-REDUNAM.**

**4.1 Ciclo de vida del MECIM-REDUNAM, 84**

**4.1.1 Análisis de las necesidades, 84**

**4.1.2 Diseño del MECIM-REDUNAM, 87**

**4.1.2.1 Diseño instruccional, 87**

**4.1.2.1.1 Meta instruccional, 87**

**4.1.2.1.2 Identificación de las características de la población meta, 88**

**4.1.2.1.3 Análisis instruccional, 89**

**4.1.2.1.4 Formulación de los objetivos generales y específicos de los módulos que integran el MECIM-REDUNAM, 94**

**4.1.2.1.5 Determinación y diseño de los procedimientos instruccionales, 97**

**4.1.2.1.6 Selección del material educativo, 105**

**4.1.2.1.7 Determinación de la modalidad de producción, 106**

**4.1.2.1.8 Diseño de los reactivos y selección del tipo de evaluación al usuario, 106**

**4.1.2.2 Diseño de interfaces, 106**

**4.1.2.3 Diseño gráfico de pantallas, 108**

**4.1.3 Análisis, selección y diseño de la infraestructura necesaria, 113**

**4.1.3.1 Infraestructura necesaria para su desarrollo, 113**

**4.1.3.1.1 Recursos humanos para el desarrollo del MECIM-REDUNAM, 113**

**4.1.3.1.2 Hardware y equipo multimedia necesario para el desarrollo del MECIM-REDUNAM, 113**

**4.1.3.1.3 Software necesario para el desarrollo del MECIM-REDUNAM, 116**

**4.1.3.1.3.1 Software de autoría, 116**

**4.1.3.1.3.2 Selección del software de autoría, 116**

**4.1.3.1.3.3 Otros programas necesarios para el desarrollo del MECIM, 126**

**4.1.3.1.3.4 Materiales de diseño gráfico y papelería, 130**

**4.1.3.1.3.5 Instalaciones para el desarrollo del MECIM, 130**

**4.1.3.1.4 Infraestructura necesaria por parte del usuario final, 131**

**4.1.4 Realización de presupuestos de tiempo y de costos, 132**

**4.1.5 Recopilación e integración de las fuentes gráficas, 138**

---

**4.1.6 Desarrollo, 138**

4.1.6.1 Instalación y configuración de la infraestructura necesaria para su desarrollo:  
hardware y software, 138

4.1.6.1.1 Hardware, 138

4.1.6.1.2 Software, 139

4.1.6.2 Codificación, 140

4.1.6.2.1 Programación, 140

4.1.6.2.2 Digitalización, 142

4.1.6.2.3 Desarrollo de animaciones, 144

4.1.6.2.4 Controles de archivos, 145

4.1.7 Evaluación, pruebas y controles de calidad internos, 145

4.1.8 Instalación y puesta en marcha, 145

4.1.9 Pruebas con el usuario final, 146

4.1.10 Mantenimiento, 149

**CONCLUSIONES, 150**

**Apéndice A, 153**

**Apéndice B, 168**

**Apéndice C, 176**

**Fuentes de la Investigación, 180**

---



# Introducción

## INTRODUCCIÓN

En los últimos diez años, la Universidad Nacional Autónoma de México ha impulsado el uso de las computadoras y de las redes de comunicación en todas las áreas de investigación y docencia, integrando, con tecnologías de punta, a un gran número de estudiantes, profesores, investigadores y personal administrativo.

Esta integración se ha logrado a través de la red académica de la UNAM, REDUNAM, con el fin de propiciar el intercambio de información, ideas y experiencias entre nuestra comunidad y la de otras instituciones nacionales e internacionales.

Para propiciar este intercambio nacional e internacional la REDUNAM se encuentra conectada a la red mundial INTERNET.

REDUNAM actualmente está integrada por institutos, facultades, escuelas, direcciones, coordinaciones, centros, colegios de ciencias y humanidades y preparatorias, que conforman la UNAM. También da servicio a diversas instituciones externas a nivel nacional. Día con día, la cantidad de instituciones tanto internas como externas que se conectan a la REDUNAM aumenta considerablemente.

Debido a la tendencia en el uso de computadoras y redes de comunicación en diferentes ámbitos, se ha despertado un gran interés de toda nuestra comunidad por aprender a usar estas herramientas e incorporar sus beneficios a sus tareas cotidianas de investigación y docencia.

Por una parte, esto ha provocado una demanda creciente de profesores capacitados e instalaciones equipadas para ofrecer cursos de computación y redes que respondan de una manera eficaz a los cambios tan rápidos de la tecnología y por otra, a las necesidades de preparación de nuestra comunidad universitaria.

Esta demanda tan grande de entrenamiento, especialmente en el área de redes, telecomunicaciones y principalmente en el manejo de los servicios que REDUNAM e INTERNET ofrecen, ha rebasado las posibilidades de atención de nuestra planta de profesores y la capacidad de las instalaciones. Situación que ha obligado a buscar métodos alternos o complementarios para satisfacerla en forma eficiente. Estos métodos deben responder a las necesidades de la UNAM y tomar en cuenta las características de la comunidad universitaria.

La presente investigación expone las características de esta problemática de capacitación en el área de redes y sus servicios, presenta una alternativa de solución que consiste en la elaboración de un Material Educativo por Computadora Interactivo desarrollado con tecnología Multimedia (MECIM). Así mismo, se propone, describe y aplica una metodología para el desarrollo de materiales educativos.

En el capítulo uno se describe la problemática encontrada en lo referente a la demanda de capacitación de la comunidad universitaria en el área de redes y sus servicios, describiendo sus causas, posibles soluciones (hipótesis), justificación de la solución propuesta, viabilidad, etc.

En el capítulo dos se describen las clasificaciones de los materiales educativos por computadora, el concepto de multimedia y los elementos que la integran, los propósitos y niveles de la interactividad y se define el concepto de MECIM.

El capítulo tres explica las etapas que integran el ciclo de vida de un material educativo, haciendo especial énfasis en el diseño instruccional, de pantallas y de interfaces usuario-computadora.

El capítulo cuatro describe la manera en que fue desarrollado el MECIM-REDUNAM en base al ciclo de vida y a las metodologías adaptadas para su elaboración y diseño.

Al término de esta investigación se anexan las conclusiones y apéndices que la complementan.



## **Capítulo**

# **1**

**Descripción de la problemática  
encontrada en lo referente a la  
capacitación de los usuarios de la  
REDUNAM**



## **Capítulo**

# **1**

**Descripción de la problemática  
encontrada en lo referente a la  
capacitación de los usuarios de la  
REDUNAM**

## **1.1 NECESIDAD**

Existe la necesidad educativa de proporcionar a los usuarios de la REDUNAM capacitación y entrenamiento sobre el manejo de los servicios que ésta y la red mundial INTERNET ofrecen.

Ningún área de la universidad debe estar alejada de los beneficios y grandes fuentes de información que brindan REDUNAM e INTERNET. Por esta razón, es necesario promover su uso y aplicación al sector de la universidad que aun no sabe sobre la existencia de estas herramientas de comunicación e intercambio académico.

## **1.2 CAUSAS DEL PROBLEMA**

La D.G.S.C.A. (Dirección General de Servicios de Cómputo Académico) es el nodo principal de la red de computadoras de la UNAM. Se encarga de administrar la REDUNAM y mantener comunicación continua entre ésta y la red mundial INTERNET.

Esta dependencia se encarga de conectar a la red las instituciones que conforman la UNAM, además ofrece servicios de información tales como bases de datos, catálogos en línea, etc. , administra la REDUNAM y brinda capacitación y asesoría a los usuarios.

Desde hace seis años, he laborado para esta dependencia en la subdirección de redes, siempre en contacto directo con los usuarios de la REDUNAM, atendiendo sus dudas, implementando servicios de red, realizando instalaciones en dependencias de la UNAM e impartiendo cursos referentes a los servicios de INTERNET. Lo anterior me ha permitido adquirir experiencia y analizar las causas del problema de capacitación, tomando en cuenta las características de la población meta, los materiales existentes, profesores, así como la infraestructura e instalaciones con las que cuenta esta dependencia.

A continuación se exponen las causas del problema:

### **Con respecto a los usuarios:**

- El tamaño de la población usuaria es muy grande, crece de manera exponencial, pues aumenta la cantidad de instituciones tanto internas como externas que se conectan a la REDUNAM, requiriéndose capacitación a nivel masivo.
- Necesitan capacitación tanto teórica como práctica.

- Debido a la diversidad de profesiones de los usuarios de la REDUNAM, los conocimientos sobre computación y redes de cómputo no son uniformes, ocasionando que los tiempos de asimilación de conceptos teóricos y la práctica de los servicios sean distintos. La mayor parte de los usuarios que toman cursos sobre los servicios de INTERNET no cuentan con conocimientos previos en redes de cómputo, necesarios para entenderlos.
- Se debe considerar el carácter multidisciplinario de la comunidad universitaria para seleccionar métodos de enseñanza que permitan al educando estudiar sólo aquellos temas de sean de su interés, de acuerdo al nivel de sus conocimientos.
- A los usuarios no siempre les es posible tomar cursos en los horarios existentes y días marcados en los calendarios establecidos. En cierta ocasión, un usuario me preguntó si es que existía algún vampiro que diera clases de INTERNET porque él sólo podía estudiar y leer su correo a partir de la 1 de la mañana. Muchos usuarios se ven imposibilitados para tomar cursos en los horarios fijados debido a las actividades a que se dedican. Por otra parte, parece ser prácticamente imposible impartir cursos continuos sobre servicios de red desde las 8 a.m. hasta las 9 p.m. durante los 365 días del año, pues no se cuenta con los recursos humanos ni con instalaciones suficientes, a más que sería incosteable e impráctico.
- Generalmente los usuarios toman el curso cuando aún no cuentan con el servicio de conexión a la red. Esto les impide practicar los comandos y en el momento que ya tienen acceso y uso a la REDUNAM, han olvidado la forma de hacerlo.
- La comunidad universitaria, usuaria de la REDUNAM está formada por una población de diversas edades, desde 15 años en adelante. Cuenta con diversos grados académicos, desde nivel bachillerato hasta doctorado. Lo anterior complica aun más la instrucción sobre redes y sus servicios, puesto que a los cursos asisten desde estudiantes hasta investigadores de la UNAM.

**Con respecto a los materiales:**

- En la actualidad no existen manuales disponibles en idioma español que apoyen la docencia sobre los servicios que la REDUNAM y la red INTERNET ofrecen.
- Los folletos existentes son cortos y poco explicativos. Necesitan de una mayor información, además de ser obsoletos pues no contienen información aplicable a los sistemas actuales. No proporcionan información acerca de la REDUNAM.
- Existe literatura en idioma inglés que puede obtenerse a través de la red pero para su obtención es necesario saber utilizarla.

- La mayoría de los libros existentes en México acerca de INTERNET se encuentran escritos en inglés. Y los pocos que existen en español no contienen información acerca de la REDUNAM ni hacen referencia a los servicios que esta ofrece.
- No existen herramientas informáticas en el ramo, que apoyen la enseñanza de la REDUNAM y sus servicios.

**Con respecto a los cursos:**

- Los cursos existentes son de corta duración, no cubren aspectos teóricos que el usuario debe conocer para poder manejar la red.
- Se requiere que los cursos tengan más tiempo de práctica. Actualmente no es posible incrementar la duración de éstos debido a que las aulas están saturadas por otros cursos que se imparten en la institución.
- Los usuarios requieren más práctica en los talleres que se imparten, según las opiniones recabadas en encuestas y evaluaciones.
- Los cursos que se imparten no pueden atender satisfactoriamente las demandas de capacitación que la comunidad universitaria requiere.

**Con respecto a los profesores: (personal encargado de la capacitación a usuarios de la REDUNAM)**

- El número de profesores dedicados a la enseñanza de los servicios de la REDUNAM y la red INTERNET no es suficiente para atender la demanda de capacitación de la enorme comunidad usuaria.
- Existen pocos expertos en el ramo.

**Con respecto a la infraestructura en cómputo:**

- No se cuenta con aulas y equipo de cómputo suficientes para impartir cursos de servicios de red en forma continua, en horarios seguidos, debido a que las aulas y computadoras disponibles se comparten para la impartición con otros cursos.

### **Con respecto al tema de enseñanza**

- El área de redes de cómputo es un tema muy técnico, bastante complejo e implica conceptos demasiado dinámicos y en algunos casos abstractos.

### **1.3 Problema**

De lo anterior se deduce que el problema consiste en la falta de satisfactores a la demanda de capacitación sobre el manejo de los servicios ofrecidos por las redes de cómputo de la UNAM e INTERNET.

Surgen así, los siguientes cuestionamientos:

¿Cómo capacitar teórica y prácticamente, a nivel masivo, en diversos horarios y durante los 365 días del año a los usuarios de la REDUNAM, sobre el manejo de los servicios que ésta y la red mundial INTERNET ofrecen, sin descuidar el carácter multidisciplinario del sector al que va dirigido y tomando en cuenta la desigualdad en conocimientos acerca de esta área de redes de cómputo?

¿Qué métodos idóneos de enseñanza serán aplicables para la capacitación de la comunidad universitaria cada día creciente?

## 1.4 HIPÓTESIS

### Generales:

El problema de la capacitación de los usuarios de la REDUNAM no se puede solucionar con un método tradicional, como un manual o folleto, puesto que las redes de cómputo implican conceptos muy técnicos y bastante dinámicos.

El mejor método aplicable a la capacitación de los usuarios de la REDUNAM es la enseñanza por computadora mediante el desarrollo de un Material Educativo por Computadora Interactivo Multimedia (MECIM-REDUNAM), debido a las características con las que la tecnología multimedia cuenta.

Mediante el MECIM-REDUNAM se podrá capacitar a los usuarios de la REDUNAM teórica y prácticamente a nivel masivo e individual, en diversos horarios y durante los 365 días del año, en el manejo de los servicios que ésta y la red mundial INTERNET ofrecen, atendiendo el carácter multidisciplinario del sector al que va dirigido y tomando en cuenta la desigualdad en sus conocimientos en el área de redes de cómputo.

### Específicas:

La tecnología multimedia, al integrar en su aplicación la mayor parte de los sentidos, permite elevar el grado de asimilación del conocimiento (aprendizaje) del usuario de la REDUNAM en el tema "Los servicios que proporcionan la REDUNAM y la red INTERNET", en comparación a los métodos tradicionales de enseñanza.

El uso de hipermedios en el MECIM-REDUNAM solucionará el aspecto de diversidad de conocimientos que posee la comunidad universitaria.

Aplicar el diseño instruccional y de interfaces en el desarrollo de materiales educativos multimedia coadyuva a lograr los objetivos de enseñanza que éstos persiguen.

Se puede integrar bases de datos a un sistema multimedia, proporcionando una interface amigable para el despliegue de la información.

Cuando se utilizan programas orientados a objetos para el desarrollo de aplicaciones multimedia se ahorra tiempo en su elaboración.

Al usar imágenes fijas y en movimiento (animaciones) así como sonidos, el MECIM-REDUNAM hace de la enseñanza de las redes una actividad clara, atractiva y amena destinada a la adquisición de conocimientos, aportando facilidades adicionales en comparación con la lectura tradicional de manuales y textos.

## **1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Los objetivos que pretendo lograr con la presente investigación son los siguientes:

- **Desarrollar un Material Educativo por Computadora Interactivo Multimedia (MECIM-REDUNAM) para la capacitación de los usuarios de la REDUNAM, en los servicios que ésta y la red mundial INTERNET ofrecen.**
- **Implementar el MECIM-REDUNAM en un aula de clase.**
- **Evaluar los efectos del proceso de enseñanza-aprendizaje del educando usuario de la REDUNAM, al utilizar el MECIM-REDUNAM y realizar comparaciones con respecto a no utilizarlo.**
- **Capacitar, en las aulas de clase de la D.G.S.C.A. a los usuarios de la REDUNAM mediante el MECIM-REDUNAM con el fin de evaluar los contenidos, las interfaces usuario-computadora y el diseño gráfico.**
- **Recopilar e integrar información acerca de las metodologías existentes en México y Estados Unidos referentes a la elaboración y diseño de materiales educativos.**
- **Desarrollar una metodología que sirva de guía para la elaboración de materiales educativos multimedia.**
- **Aplicar esta metodología para la elaboración del MECIM-REDUNAM.**
- **Integrar bases de datos y multimedia.**

## **1.6 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

El desarrollo de la presente investigación se justifica por las siguientes razones:

- Atenderá un problema muy grave de capacitación acerca de los servicios que ofrecen la REDUNAM y la red INTERNET a nivel nacional (en instituciones internas y externas que se conectan a REDUNAM).
- Beneficiará a un sector muy grande de la población universitaria usuaria de la REDUNAM, puesto que permitirá su capacitación en conceptos de redes y en servicios que la REDUNAM y la red INTERNET ofrecen. Esta capacitación se podrá llevar a cabo de acuerdo a los diferentes niveles de conocimiento individual y disposición de horarios por parte de los usuarios.
- Las instituciones que no se encuentran conectadas también se verán beneficiadas, puesto que las simulaciones de operación de la red, incluidas en el material educativo, permitirán que los futuros usuarios reciban entrenamiento en el manejo y operación de la red, aun antes de contar con el servicio de conexión. Por lo que el MECIM promoverá el uso de las redes en este sector.
- Este material educativo también permitirá capacitar a instituciones externas que se encuentren conectadas a la REDUNAM.
- No se cuenta con los recursos humanos, instalaciones y materiales suficientes para capacitar a la comunidad universitaria a nivel masivo.
- No existe documentación sobre las metodologías que debe seguir un licenciado en informática para el desarrollo de materiales educativos multimedia.
- No existe literatura en español acerca de los siguientes temas: integración de bases de datos con multimedia, programas multimedia orientados a objetos, nuevas tecnologías de red orientadas a multimedia y realidad virtual.
- Multimedia cuenta con las características que la comunidad universitaria requiere para su capacitación en redes.
- La educación debe ir a la par con las tecnologías de punta. El MECIM-REDUNAM permitirá la aplicación de la enseñanza de una tecnología "las redes de cómputo y telecomunicaciones", mediante otra llamada "multimedia".

## **1.7 VIABILIDAD**

La D.G.S.C.A. financiará el desarrollo de este proyecto por ser de gran interés y beneficio para toda la comunidad universitaria. Por un lado, se cuenta con la infraestructura (hardware, software, etc.) necesaria para su desarrollo y por otro, esta dependencia es el sitio ideal para desarrollar y evaluar el MECIM-REDUNAM y la principal institución que se dedica a impartir cursos de redes y computación en general.



**Capítulo**

**2**

**Materiales educativos por computadora y  
la tecnología multimedia interactiva**

## 2.1 MATERIALES EDUCATIVOS POR COMPUTADORA

Un MEC (Material Educativo por Computadora) es un software con fines instruccionales desarrollado y utilizado por medio de una computadora.

De acuerdo a las necesidades educativas que tenga nuestra organización se debe determinar el tipo de material educativo que se desarrollará.

Los materiales educativos por computadora varían de acuerdo a su función y características. Por esta razón, se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Sistemas tutoriales
- Simuladores
- Leccionarios
- Ejercitadores de habilidades
- Juegos educativos
- Sistemas expertos
- Tutoriales inteligentes.

### **Sistemas Tutoriales:**

El objetivo de los sistemas tutoriales es la autoinstrucción.

Generalmente son utilizados para presentar información y nuevos conceptos en base a objetivos particulares.

En un sistema tutorial, los estudiantes son cuestionados para verificar la comprensión de sus conocimientos mediante evaluaciones sumarias y formativas. Estas deben realizarse de acuerdo a los objetivos y contenidos establecidos en el diseño instruccional.

Las evaluaciones van ligadas con la retroalimentación al usuario con el fin de afianzar o corregir el aprendizaje.

En los sistemas tutoriales, la evaluación y la retroalimentación se llevan a cabo a través de la interacción usuario-computadora.

En estas aplicaciones el despliegue de la información se realiza mediante una interface amigable y atractiva. En el caso de utilizar multimedia para su desarrollo, esta interface se forma mediante imágenes, sonidos y animaciones.

Por lo general estos sistemas no cuentan con estructuras lineales y poseen guías de navegación y ayuda para su manejo.

Los tutoriales permiten que el educando estudie algún tema de acuerdo a sus tiempos de asimilación, fluidez de lectura y niveles de conocimiento.

**Simuladores:**

Mediante un simulador el estudiante obtendrá el conocimiento a través de una exploración y mediante el aprendizaje por descubrimiento. Un simulador es un programa que reproduce una situación de la vida real en la cual se pueden controlar o manipular los factores que intervienen en ésta bajo diferentes circunstancias o cambios de conducta.

Generalmente los simuladores son utilizados cuando los costos de los sistemas de enseñanza son muy altos y es imposible estudiar los conceptos en su ambiente real o cuando el riesgo para su demostración y uso es elevado.

Un ejemplo son los simuladores de vuelo que permiten entrenar a los pilotos sin correr riesgo alguno.

**Leccionarios:**

Los leccionarios son presentadores de contenidos con una estructura lineal. No incluyen evaluación ni retroalimentación alguna.

**Ejercitadores de habilidades:**

Cuando se trata de afianzar los conocimientos que adquirió el educando a través de otros medios de enseñanza y además se requiere que los practique, el material educativo a desarrollar será un ejercitador de habilidades.

Lo ejercitadores de habilidades son ejercicios y prácticas con evaluaciones sumarias que integran los diferentes conceptos involucrados.

Su principal objetivo es proveer de práctica al educando sobre los conocimientos que obtuvo con anterioridad, a fin de crearle ciertas habilidades, por ejemplo, lograr que resuelva problemas reales en el menor tiempo y con la mayor fluidez posible. Esta práctica también va acompañada por la retroalimentación al usuario.

**Juegos Educativos:**

Es conveniente utilizar un juego educativo cuando interesa desarrollar o reforzar ciertas destrezas y habilidades en el alumno a través de una forma divertida y amena.

Mediante los juegos, el usuario resuelve problemas y logra metas particulares, pierde o gana en base a sus niveles de conocimiento, estimulando el espíritu de superación personal ante los retos.

Un juego ofrece posibilidades atractivas al usuario, como lo es el ambiente gráfico y la diversión; pero es necesario enfatizar que su propósito primordial es desarrollar o reforzar algún aspecto del aprendizaje.

El juego educativo también permite practicar los conocimientos, motiva al usuario mediante el logro de puntuaciones en un ambiente gráfico llamativo utilizando: animaciones, imágenes y sonidos.

**Sistemas Expertos:**

Los sistemas expertos se desarrollan cuando el conocimiento que se desea aprender es precisamente el que corresponde a un experto en la materia.

**Tutoriales Inteligentes:**

El tutorial inteligente es un sistema experto que realiza funciones de apoyo, retroalimentación e interacción con el usuario.

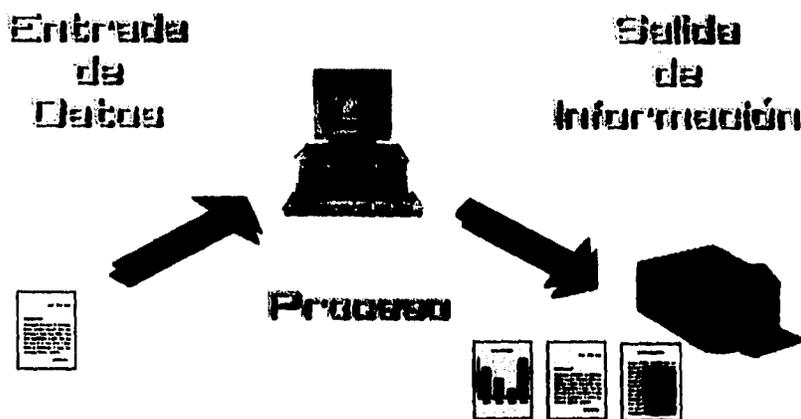
Todos los materiales educativos descritos con anterioridad pueden ser interactivos y desarrollados mediante la tecnología multimedia.

## 2.2 ¿CUÁL ES EL CONCEPTO DE MULTIMEDIA?

La información es el resultado del proceso y transformación de datos con el fin de organizarlos y presentarlos de una forma útil.

La informática se encarga de la manipulación, modificación y proceso de los datos que se manejan en cualquier organización.

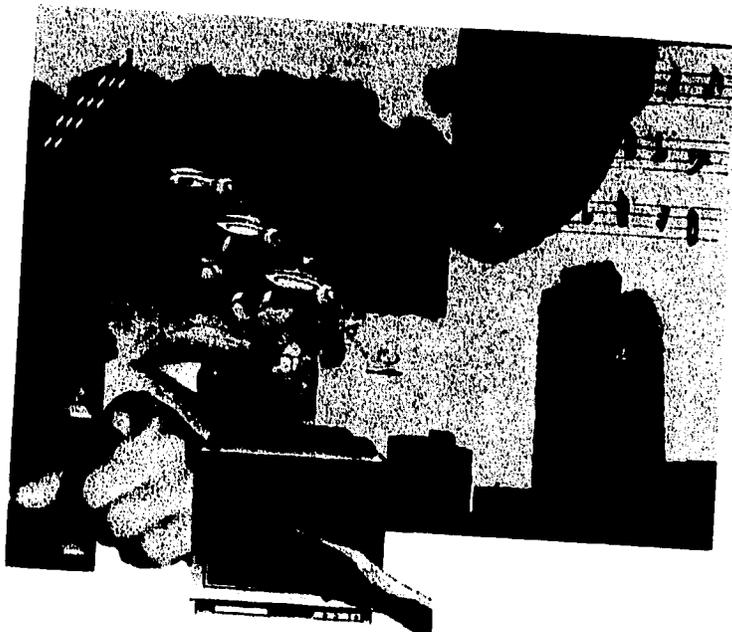
Una computadora permite almacenar la información que se maneja en el trabajo y actividades cotidianas y procesarla para elaborar estadísticas, generar reportes o consultas de acuerdo a nuestras necesidades.



La computadora como medio de comunicación permite presentar los datos que almacena en una forma amigable y organizada mediante la tecnología multimedia.

Multimedia es una tecnología que se compone de los siguientes elementos: texto, imágenes fijas, imágenes en movimiento llamadas animaciones (en 2 y 3 dimensiones), sonido y video.

De esta forma multimedia integra los sentidos de la vista mediante imágenes fijas y en movimiento, el tacto a través de las membranas touch screen y el oído al incluir sonido. En el futuro multimedia también integrará el gusto y el olfato. Esta tendencia se presenta a través de la Realidad Virtual.



Realidad Virtual es un ambiente de tres dimensiones que representa un mundo virtual que puede ser explorado y examinado continuamente desde cualquier perspectiva en tiempo real<sup>1</sup>.

Entonces, se podría considerar que Multimedia es el arte de presentar la información que se ha almacenado en la computadora, ejercitando los sentidos de la vista, oído y tacto.

---

<sup>1</sup> EVE, The Encyclopedia of Virtual Environments, WWW, USA

Cuando un material educativo permite al educando controlar ciertos elementos de navegación y decisión sobre la aplicación multimedia, existiendo además retroalimentación entre la computadora y el usuario, el sistema desarrollado será un **Material Educativo por Computadora Multimedia Interactivo**, mismo que denotará con las siglas **MECIM**. En otras palabras, el sistema realiza preguntas y el usuario responde con movimientos de objetos, señalizaciones de imágenes o la introducción de textos, etc., con el fin de aportar y medir los conocimientos obtenidos.

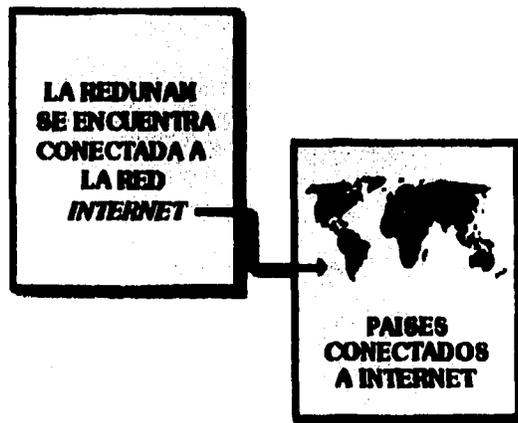
El factor de motivación es un aspecto muy importante en la realización de programas multimedia interactivos.

Un video, una película o un programa de televisión también son materiales multimedia, pero su sentido es completamente lineal y no existe interacción con el usuario final.

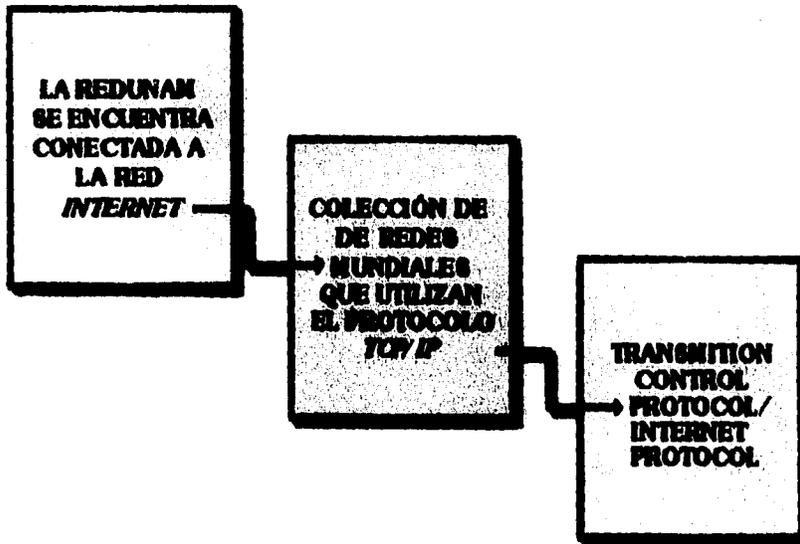
Aunque en la actualidad México comienza a utilizar la televisión interactiva, ésta todavía se encuentra en etapa de desarrollo y maduración.

En ocasiones es necesario presentar en un MECIM grandes cantidades de datos organizados en niveles de conocimiento, con el fin de lograr una rápida recuperación. Esto se logra a través de los hipermedios.

Los hipermedios proporcionan esta estructura de navegación a través de imágenes fijas, textos, animaciones o imágenes de video por medio de apuntadores que ligan a otros textos, imágenes, animaciones o sonidos.



El hipertexto en particular consiste en palabras vinculadas a otros textos, con el fin de desplegar mayor información acerca de los mismos.



De todo lo anterior, se puede concluir que Multimedia es una tecnología que integra varios medios: texto, gráficos (imágenes fijas), sonidos, animación y video, en un sistema interactivo, con el fin de transmitir información referente a diversas áreas del conocimiento humano, en base a niveles de complejidad.

## 2.3 ELEMENTOS QUE INTEGRAN UN SISTEMA MULTIMEDIA

Como se mencionó anteriormente, los componentes que integran un sistema multimedia son las imágenes fijas, las animaciones, el sonido y las imágenes de video. A continuación se explican algunas características importantes referentes a estos elementos.

### 2.3.1 IMÁGENES FIJAS

Cualquier imagen extraída de un libro, revista o fotografía, puede digitalizarse, o sea puede ser convertida a un formato entendible por la computadora, mediante un scanner para ser utilizada en la realización de un material multimedia.



Una computadora puede generar imágenes de dos formas: como mapas de bits o como vectores.

Los mapas de bits son imágenes que se generan mediante programas de dibujo siendo posible aplicarles color o efectos especiales.

Las imágenes elaboradas por medio de vectores son figuras geométricas como las líneas, círculos, polígonos u objetos que se pueden expresar matemáticamente por medio de ángulos, coordenadas o distancias, en dos o tres dimensiones.

Una imagen puede ser almacenada en la computadora en diferentes formatos y resoluciones.

Existen formatos de archivos estándar para imágenes de mapa de bits tales como los identificados con extensiones bmp, dib, rle, pcx, wmf, gif, tif, eps, jpeg, etc.

Entre los formatos generados por vectores se encuentran 3ds y dxf.

La resolución de una imagen corresponde al número de puntos disponibles para representarla de acuerdo a un grado de detalle, en el área de la pantalla<sup>2</sup>.

La resolución en una pantalla de computadora se mide por el número de puntos por pulgada (ppi pixeles per inch).

La resolución de salida de una impresora se mide en dpi (dots per inch).

La resolución de una imagen debe coincidir con la resolución que cuente el dispositivo de salida (monitor o impresora) para lograr los resultados óptimos.

Un mapa de bits es una matriz que describe los pixeles (puntos) que son la unidad de representación gráfica más pequeña de cualquier dispositivo, tanto de entrada (el scanner) como de salida (la pantalla o la impresora).

---

<sup>2</sup> Aldus Photostyler 2.0, User Manual, p. 54

### 2.3.2 ANIMACIÓN

La palabra animación significa en un sentido "dar vida".

Una animación por computadora consiste en una secuencia de imágenes que al mostrarlas con cierta velocidad dan la ilusión de movimiento.



En el concepto de Realidad Virtual, "animación" no solo implica que los objetos o imágenes se muevan en la pantalla, sino también que el usuario pueda moverlos para controlar y navegar en el sistema, a través de puertas, pasillos o ventanas en tres dimensiones.

Los formatos de animaciones y digitalizaciones de video existentes son los archivos identificados con extensiones flí, flc (Autodesk), avi (Video for Windows) mov (Quick Time), mpeg (GNU), mmm (Director) entre otros.

La resolución de las imágenes utilizadas en la animación determina, a su vez, la resolución de la animación.

### 2.3.3 SONIDO

La computadora puede digitalizar sonido en monoaural o estéreo. Los formatos existentes para PCs son los que incluyen extensión voc y wav, este último es el estándar para Windows.



### 2.3.4 VIDEO

En la actualidad las imágenes de video pueden ser digitalizadas para su despliegue en la computadora utilizando como fuente gráfica los videocasetes en formato VHS o beta, con resoluciones de 320X200 o 640X480. Una vez digitalizado el video puede ser editado y adicionado con sonido.



## 2.4 PROPÓSITOS DE LA INTERACTIVIDAD EN UN SISTEMA MULTIMEDIA

Se ha hablado de MECIMs (Materiales Educativos por Computadora Interactivos Multimedia) pero, ¿cuáles son los propósitos de la interactividad en un sistema multimedia?.

Según Michael Allen (conferencia internacional, USA 1994) los propósitos de la interactividad en un sistema multimedia son los siguientes:

- El manejo de los medios.
- La jerarquía de contenidos (Navegación).
- La comunicación.
- El entretenimiento y la diversión.
- El desarrollo de la habilidad motora.
- El aprendizaje.

### **El manejo de los medios:**

Este punto se refiere a encontrar la forma efectiva de mostrar o quitar objetos de la pantalla y cómo es que un usuario puede controlarlos. Michael Allen, el creador de Authorware, dijo: "El manejo de los objetos en las pantallas tiene un gran impacto sobre el aprendizaje" (Conferencia Internacional, San Francisco CA, 1994).

La versatilidad para desplegar o desaparecer objetos de una pantalla depende mucho del software de autoría que se utilice para el desarrollo del material multimedia.

Se debe encontrar el área de la pantalla y el momento adecuados para desplegar un objeto de acuerdo a los contenidos que se quieren mostrar al usuario.

El tamaño de la pantalla es muy limitado. En este aspecto, la Interactividad permite presentar la información por medio de: ventanas o menús, del despliegue de los contenidos a través de varias páginas o mostrando un objeto al presionar un área específica, etc. Lo anterior ayuda a no saturar la pantalla de información.

La interactividad no se representa sólo por el click and tell (oprimir algo y desplegar información). Este concepto implica otros propósitos que se analizarán en los siguientes puntos.

### **La jerarquía de contenidos o navegación:**

La interactividad en un sistema multimedia permite desplegar grandes cantidades de información en base a niveles de complejidad.

El hecho de establecer jerarquías de contenidos permite que el usuario navegue en el material educativo de acuerdo a sus intereses o niveles de conocimiento.

Los mecanismos de navegación deben de ser flexibles para llevar al usuario a cualquier punto del contenido, sin perder la visión del lugar donde se encuentra, a donde quiere desplazarse, la manera de regresar o ir a una página específica, etc. Estos van de acuerdo a la estructura de los contenidos con que fue diseñada la secuencia de ideas.

Los contenidos determinan el diseño de la interactividad. Posteriormente se aplican los modelos que indican donde poner los objetos en la pantalla, y las herramientas de autoría (software de desarrollo) que permitan crear los MECIMs, pero ninguno de los tres debe definir los contenidos.



La interactividad controla la cantidad de información que debe ser desplegada al usuario en un momento dado.

Conforme el usuario recorre el MECIM, éste le debe indicar los módulos que ha estudiado. También es importante hacerle ver que ha presionado un botón de navegación que lo enviará a otra parte del sistema, mediante un movimiento del mismo, con el fin de que el usuario no pase desapercibida la realización de estas operaciones.

### **La Comunicación:**

Otro propósito de la interactividad es la comunicación, esto es, el intercambio de ideas y de información entre el usuario y la computadora.

### **El entretenimiento y la diversión:**

Debe haber cierto grado de diversión en un MECIM, no sólo cuando la población objeto sean los niños. En un material educativo puede utilizarse animaciones o sonidos chuscos. Un ejemplo de ello es la animación que se incluye en el MECIM-REDUNAM que explica las características y diferencias entre la fibra óptica y las líneas telefónicas, mediante la analogía de un conejo y una tortuga.

Desde el punto de vista de mercadotecnia, las aplicaciones multimedia que tienen más éxito en ventas son los que implican mayor diversión, me refiero a los juegos de video.

Desde el punto de vista del aprendizaje, no se ha dado la importancia suficiente a este aspecto. Tal vez se debe a que, entre mayor atractivo sea un material multimedia mayor es la cantidad de recursos de memoria, disco, etc. que consume.

Un evento inusual, chistoso, divertido o muy significativo permite que, a largo plazo, lo que se aprenda sea difícil de olvidar.

#### **Desarrollo de la habilidad motora:**

La interactividad controla y coordina el movimiento de los músculos, manos y ojos. En muchos casos se utiliza para retroalimentar al usuario con respecto a los conocimientos que obtuvo durante el período de instrucción. Este control se realiza a través de los mecanismos de interacción, como por ejemplo las pantallas sensibles al tacto y los guantes que se utilizan para aplicaciones de Realidad Virtual.

#### **El aprendizaje:**

El aprendizaje debe ser el componente más importante de cualquier aplicación interactiva, no importando que su objetivo sea la comunicación, la enseñanza, la capacitación, la diversión o la publicidad.

En este aspecto, se debe tomar en cuenta la cantidad de información que se transmitirá al usuario y lo que debe entender con lo que se le está mostrando en la pantalla.

Un material educativo también tiene que fomentar el aprendizaje. En la actualidad existe carencia de la industria multimedia interactiva que estimule la mente y fomente el aprendizaje.

## 2.5 NIVELES DE INTERACTIVIDAD

El nivel de interactividad determina la forma en que se presentan los contenidos al usuario.

Existen para ello dos niveles de interactividad:

- Extrínseca
- Intrínseca

Existe interactividad extrínseca cuando se le presenta directamente el contenido al usuario y posteriormente se le cuestiona a través de preguntas, ejercicios, prácticas, o juegos.



Se motiva al usuario enfrentándolo a retos por medio de puntuaciones en los ejercicios o evaluaciones que realiza.

Por el contrario, la interactividad intrínseca consiste en "no presentar" directamente el contenido al usuario. Dejamos que él lo descubra. Por ejemplo, podemos enseñar cuáles son las capitales de los estados de la República Mexicana a través del movimiento de objetos que podrían ser las piezas de un rompecabezas. Entonces, se puede decir que generalmente este tipo de interactividad se lleva a cabo a través de juegos y ejercicios.

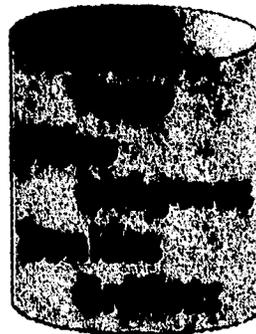
## 2.6 MULTIMEDIA Y LAS BASES DE DATOS

Un manejador de bases de datos puede almacenar grandes cantidades de información, permite clasificarla y recuperarla en base a las necesidades de información.

En nuestros días una base de datos no sólo puede almacenar textos sino también imágenes y sonidos.



**80's**



**90's**

Multimedia permite generar reportes, consultas y modificaciones a la información almacenada en una bases de datos, a través de una interface gráfica llamativa y amigable. ¡Olvídense de la pantallas azules y los fonts aburridos!

Las tendencias para el desarrollo de bases de datos son manejadores orientados a objetos. Como es el caso de dbase para Windows (dbase V), Oracle, etc, los cuales permiten la manipulación de los programas, consultas, reportes en base a objetos y también el desarrollo de aplicaciones en un ambiente Windows con la opción de introducir botones de navegación.

En el segundo módulo del MECIM-REDUNAM se necesita recuperar información de las bases de datos referentes a la información de los usuarios e instituciones de la REDUNAM.

Pero ¿Cómo se integrarán estas bases de datos al sistema multimedia de redes?

Por medio de la tecnología ODBC Open DataBase Connectivity (Conectividad de Bases de Datos Abiertas). Mediante los ODBC drivers se pueden acceder bases de datos desde una aplicación multimedia, sin importar el formato que utilice el manejador de datos en que fueron generados.

Si un programa maneja ODBC, entonces podrá recuperar los datos de cualquier manejador, siempre y cuando tenga instalados los drivers ODBC del manejador de bases de datos en el que fueron creados.

En la actualidad los manejadores de bases de datos que utilizan ODBC drivers son dBase, Paradox, FoxPro, Btrieve, Progress, AS/400, DB2, Oracle, Ingres, Informix, Rdb, DAL, SQL Server, Sybase, entre otros.

El software de autoría utilizado para el desarrollo de este proyecto permite la utilización de los ODBC drivers, mediante UCDs. (User Code). De este forma se recuperará la información de las bases de datos de las instituciones y los usuarios de la REDUNAM, desplegándola en una ambiente multimedia.

## **2.7 TENDENCIA A UTILIZAR MULTIMEDIA EN LA EDUCACIÓN**

**Las nuevas tecnologías son poderosas herramientas que están transformando las formas de enseñar y de aprender. Facilitar su uso, en todos los niveles educativos, desde kinder hasta profesional, debe ser una prioridad nacional. Estas tecnologías pueden ser utilizadas para la alfabetización, el entrenamiento y el desarrollo profesional de la población mexicana. Por esta razón, los nuevos programas y planes de estudio deben ir a la par con el desarrollo de las tecnologías de punta.**

Entre estas tecnologías se encuentran las redes de computadoras, las telecomunicaciones y la multimedia.

El proceso de enseñanza-aprendizaje se enriquece al utilizar multimedia, debido a que esta tecnología integra varios medios de comunicación.

En los países desarrollados como Estados Unidos o los países de la comunidad europea y asiática se están aplicando estas tecnologías no sólo en la educación, sino también en la realización de tareas cotidianas como: comprar boletos de avión, vender, consultar cuentas bancarias o el menú de un restaurante, etc.. Esto permite a la población de estos países contar con un alto nivel de cultura informática, de cómputo y telecomunicaciones.



## **Capítulo**

# **3**

**Ciclo de vida de un Material Educativo  
por Computadora Interactivo Multimedia**

### **3.1 ETAPAS DEL CICLO DE VIDA DE UN MATERIAL EDUCATIVO POR COMPUTADORA INTERACTIVO MULTIMEDIA (MECIM)**

El ciclo de vida de un sistema de información representa el conjunto de actividades que un licenciado en informática debe realizar para desarrollar un proyecto de software.

Dado que una aplicación multimedia consiste en un sistema de información que integra varios medios de comunicación, se debe seguir, para su diseño, desarrollo y puesta en marcha, las etapas correspondientes de acuerdo al ciclo de vida de información de cualquier sistema informático.

El ciclo de vida de un sistema constituye una metodología adecuada para el desarrollo de nuevos proyectos.

No es posible seguir una metodología secuencial para el desarrollo de proyectos de software debido a que es imposible identificar, al principio del análisis, todos los requerimientos detallados del sistema. Por otro lado, no es conveniente su revisión y modificación al término de su creación, puesto que ocasiona pérdida de tiempo y por consiguiente, problemas con el usuario (según Pressman y Yourdon). Por esta razón, al final de cada etapa del ciclo de vida se debe llevar a cabo una revisión, que retroalimente el desarrollo del sistema.

A continuación se presenta un ciclo de vida de sistemas para la elaboración de MECIMs mediante la tecnología multimedia (realizado en base a la experiencia obtenida).

El ciclo de vida de un MECIM consta de las siguientes etapas:

- Análisis de las necesidades educativas o requerimientos de información.
  
- Diseño:
  - ◆ Instruccional.
  - ◆ De interfaces.
  - ◆ De pantallas.
  
- Análisis, selección y diseño de la infraestructura necesaria.
  
- Realización de presupuestos de tiempo y costos.
  
- Recopilación e integración de las fuentes gráficas.

- **Desarrollo:**
  - ◆ **Instalación y configuración de hardware y software.**
  - ◆ **Codificación e integración de módulos:**
    - \* **Programación.**
    - \* **Digitalización de imágenes, sonido y video.**
    - \* **Desarrollo de animaciones.**
    - \* **Controles de archivos.**
  
- **Evaluación, pruebas y controles de calidad internos.**
  
- **Instalación y puesta en marcha de acuerdo a la modalidad de producción.**
  
- **Etapa de evaluación y pruebas con el usuario final.**
  
- **Corrección y mantenimiento.**

### **3.1.1 ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES EDUCATIVAS O REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN**

Esta etapa consiste en la identificación de las deficiencias o carencias de un sistema educativo, sus posibles causas y soluciones.

Existe una carencia educativa cuando no existen los recursos humanos o materiales que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje de un área del conocimiento humano.

Existen deficiencias cuando los sistemas y metodologías utilizadas provocan un gran índice de reprobación o en el momento que al educando se le dificulta más allá de lo esperado, el aprendizaje de algún tema en específico .

Al analizar una necesidad educativa, se debe tomar en cuenta qué es lo que al usuario (educando) le cuesta más trabajo aprender, o qué es lo que al instructor le cuesta más trabajo enseñar.

Una vez que se ha analizado el problema educativo se debe realizar una propuesta de solución. Posteriormente se desarrolla la justificación de dicha solución y se determina la viabilidad económica y técnica para resolverlo por medio de una computadora.

El análisis de las necesidades educativas consta, por consiguiente, de las siguientes etapas:

- Identificación de la necesidad y problema educativo.
- Determinación de las causas del problema con respecto a: los usuarios, los materiales existentes, las metodologías de enseñanza utilizadas, los profesores y a la infraestructura de cómputo con la que cuenta la entidad académica o lucrativa donde se detectó el problema.
- Investigación de la existencia de herramientas informáticas en el ramo.
- Desarrollo de una propuesta de solución al problema educativo.
- Justificación de la solución propuesta .
- Determinación de la viabilidad económica y técnica para implementar dicha solución por medio de la computadora.

### 3.1.2 DISEÑO DE UN MECIM

El desarrollo o programación de cualquier aplicación multimedia, no importando el objetivo que persiga, educativo, de capacitación, ventas, publicitario, etc., debe realizarse bajo un diseño detallado en lo referente a contenidos, interfaces, interacciones, ambiente gráfico que lo conforma y su programación.

La etapa de diseño es la más importante en el desarrollo de aplicaciones multimedia. Su realización permite el ahorro en tiempo de codificación e instalación.

El diseño de un material educativo consta de las siguientes etapas:

- Diseño Instruccional.
- De interfaces.
- De pantallas.

#### 3.1.2.1 DISEÑO INSTRUCCIONAL

La enseñanza no es una actividad sencilla. Esta implica una serie compleja e interrelacionada de procesos cognoscitivos, incluyendo la atención, la percepción y la memoria<sup>1</sup>.

Basados en una psicología cognitiva, osea, ciencia que estudia la forma en que las personas procesan la información, los principios de diseño instruccional pueden ayudar a la creación de materiales de enseñanza y capacitación que sean consistentes con las formas en que los estudiantes aprenden<sup>2</sup>.

El diseño instruccional sirve para determinar qué es lo que se va enseñar, cuáles son los objetivos del aprendizaje, los procesos de enseñanza que se utilizarán y los conocimientos y habilidades que los usuarios deben adquirir durante el periodo de instrucción.

Un diseño instruccional debe ser aplicable a cualquier área del conocimiento humano.

---

<sup>1</sup> Ruth Colvin, conferencia internacional, USA 1994

<sup>2</sup> Taking the Plunge, Authorware 3.0, p 4

A continuación se presentan las etapas que se deben seguir para la elaboración del diseño instruccional, descritas como una adaptación de los modelos de Dick, Carey, Colvin y de acuerdo a la experiencia obtenida en el desarrollo de MECIMs.

- Desarrollo de la meta instruccional u objetivo general.
- Identificación de las características de la población meta.
- Análisis instruccional.
- Formulación de los objetivos específicos del aprendizaje.
- Determinación y diseño de los procedimientos instruccionales.
- Selección del tipo de material educativo a desarrollar.
- Determinación de la modalidad de producción.
- Diseño de los reactivos y selección del tipo de evaluación al usuario.

### **3.1.2.1.1 DESARROLLO DE LA META INSTRUCCIONAL. U OBJETIVO GENERAL**

Esta etapa consiste en la elaboración de los objetivos generales o terminales que el educando estará en capacidad de alcanzar cuando termine el periodo de su instrucción por medio del MECIM.

En muchos casos es difícil elaborar un objetivo general, por lo que se recomienda realizar una meta instruccional por cada módulo que integre el material educativo a desarrollar.

### **3.1.2.1.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN META**

Cuando se desarrolla un material educativo se debe tomar en cuenta las características, conocimientos y necesidades del sector al que va dirigido. En otras palabras los usuarios del sistema, mismos que identificaré como la población meta.

Las características a tomar en cuenta son: datos generales como edad, nivel escolar, sus problemas o situaciones académicas y los conocimientos o habilidades previas que el educando debe poseer para iniciar el periodo de instrucción por medio del material educativo. Dicho de otra manera, su perfil de entrada. Este perfil debe de ir de acuerdo a los contenidos que le serán mostrados.

### **3.1.2.1.3 ANÁLISIS INSTRUCCIONAL**

Consiste en el diseño, selección, estructura y organización de los contenidos, de acuerdo a los objetivos generales que se pretende lograr. Para ello, se especifican detalladamente las tareas de aprendizaje, habilidades, subhabilidades y conocimientos necesarios para lograr dichos objetivos.

El análisis instruccional consta de dos etapas: diseño del contenido base, o sea, los módulos que integrarán el MECIM y de los contenidos específicos, es decir, las habilidades de cada módulo.

En ocasiones, el desarrollador del MECIM posee los conocimientos para diseñar los contenidos, pero hay casos en que debe apoyarse en expertos en la materia o en otras fuentes como libros, revistas, documentos o inclusive redes de cómputo nacionales y mundiales.

#### **3.1.2.1.4 FORMULACIÓN DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL APRENDIZAJE**

Una vez que se han diseñado las tareas instruccionales, la etapa siguiente consiste en establecer los objetivos específicos de cada uno de los módulos que integran el MECIM.

Un objetivo es un enunciado que expresa lo que el alumno estará en capacidad de hacer o lograr como resultado de la instrucción. En dicho enunciado deberá aparecer la conducta o habilidad que el estudiante logrará al final del período instruccional. Estos objetivos se expresan mediante verbos que identifican dichas conductas.

Un objetivo instruccional bien formulado posee las siguientes características:

- Especifica con claridad el comportamiento final del educando.
- Define con precisión las condiciones, facilidades o limitaciones, bajo las cuales el comportamiento debe producirse.
- Especifica el patrón de rendimiento aceptable. Esto significa que debe definir:
  - ◆ Bajo qué condiciones estudiará.
  - ◆ Con qué nivel de precisión aprenderá.

Los objetivos deben redactarse siguiendo ciertas normas que describan, mediante un verbo, la destreza principal que se desea lograr.

Benjamín Bloom realiza una taxonomía de los objetivos en base a los niveles de complejidad del dominio cognoscitivo, dado que es posible alcanzar objetivos más complejos que la memorización y la comprensión de la información.

Estos niveles de complejidad son los siguientes:

- Conocimiento.
- Comprensión.
- Aplicación.
- Análisis .
- Síntesis.
- Evaluación.

**Conocimiento:**

Es la operación mental con la cual se accesa, mediante la búsqueda, la información almacenada anteriormente en la memoria como hechos, símbolos, fórmulas y teorías.

**Comprensión:**

Operación a través de la cual se revela la "captación mental" del material que se ha recibido a través de una comunicación. Esto implica que el alumno traduzca e interprete la información que ha recibido.

**Aplicación:**

Consiste en el uso de abstracciones, teorías, leyes, fórmulas y conocimientos en situaciones concretas.

**Análisis:**

Es el examen detallado de una comunicación en sus elementos constitutivos, de tal manera que se vea clara la jerarquía de ideas y las interrelaciones entre éstas. Consiste en fragmentar un todo hasta llegar a conocer los elementos que lo componen.

**Síntesis:**

Es la unión de los elementos o partes de un todo para formular un patrón nuevo, no definido anteriormente con la claridad suficiente.

**Evaluación:**

Consiste en la producción de juicios acerca del valor de las materias y métodos utilizados con determinados propósitos.

A continuación se listan los verbos que se pueden utilizar para expresar objetivos de tipo cognoscitivo, según la taxonomía de Bloom:

**CONOCIMIENTO:**

definir  
repetir  
registrar  
memorizar  
nombrar  
relatar  
subrayar  
identificar  
marcar  
enunciar

**COMPRENSIÓN:**

interpretar  
traducir  
reafirmar  
reconocer  
explicar  
expresar  
ubicar  
informar  
revisar  
describir  
localizar  
narrar  
comparar

**APLICACIÓN:**

aplicar  
emplear  
utilizar  
demostrar  
dramatizar  
practicar  
ilustrar  
operar  
programar  
dibujar  
esbozar  
trazar

**ANÁLISIS:**

distinguir  
analizar  
diferenciar  
calcular  
experimentar  
probar  
comparar  
constatar  
criticar  
discutir  
diagramar  
inspeccionar  
debatir  
examinar  
catalogar  
investigar  
clasificar

**SÍNTESIS:**

planear  
proponer  
diseñar  
formular  
reunir  
construir  
crear  
establecer  
organizar  
dirigir  
preparar

**EVALUACIÓN:**

juzgar  
evaluar  
clasificar  
estimar  
valorar  
calificar  
seleccionar  
escoger  
medir

Cabe mencionar que no todos los verbos listados pueden ser aplicables al desarrollo de materiales educativos por computadora.

### **3.1.2.1.5 DETERMINACIÓN Y DISEÑO DE LOS PROCEDIMIENTOS INSTRUCCIONALES**

Una vez que se han diseñado los contenidos del MECIM, se identifican las formas y los procedimientos adecuados para presentarlos al usuario.

Estos procedimientos consisten en las estrategias instruccionales, las técnicas y el método de enseñanza que se utilizarán para lograr los objetivos planeados.

El método indica la forma en que se presentarán los conocimientos ya sea inductiva (por descubrimiento) o deductivamente (por exposición). En el método deductivo se parte de los conocimientos para llegar a los ejemplos. El método inductivo en forma contraria, mediante ejemplos se concluyen los conceptos.

Mientras que el método consiste en el programa general de acción, las estrategias constituyen los planes específicos.

El uso de estas estrategias depende del método seleccionado, la naturaleza de los contenidos y los objetivos fijados.

Para presentar la información se puede utilizar las siguientes estrategias:

- ◆ Las ilustraciones. Estas pueden ser imágenes, animaciones, digitalizaciones de video y gráficas.
- ◆ El sonido.
- ◆ Los mapas conceptuales. Indican en qué parte del contenido o del sistema se encuentra el usuario.
- ◆ Preguntas que relacionen contenidos mostrados con anterioridad.
- ◆ Los esquemas y cuadros sinópticos que faciliten la organización de la información.
- ◆ Los organizadores previos. Consisten en la información que se proporciona antes de explicar un concepto como una introducción al mismo.
- ◆ Los resúmenes.
- ◆ La explicación de los objetivos de aprendizaje al educando. Es importante que el alumno tenga un panorama de qué es lo que debe aprender antes de comenzar a estudiar un módulo del material educativo.
- ◆ La práctica.
- ◆ La retroalimentación que va de la mano con la evaluación al usuario.

- ◆ **Las analogías.** Para explicar conceptos es conveniente hacer comparaciones con objetos que utilice el educando o con actividades que realice en sus labores cotidianas, sobre todo los que impliquen muchos tecnicismos o un alto grado de complejidad. Esto facilitará la retención del tema.
- ◆ **Los ejemplos.**
- ◆ **Los hipermedios.** Su uso permite el despliegue de información en base a grados de complejidad. Permittedole a los usuarios navegar a través del MECIM de acuerdo a sus niveles de interés.
- ◆ **Las claves tipográficas.** El tipo de letra o fuente y sus características como tamaño, color y estilo pueden ser utilizados para llamar y fijar la atención del usuario en ciertas partes del contenido.
- ◆ **El glosario de términos.** Son las definiciones de conceptos que han sido explicadas en módulos anteriores.
- ◆ **Los mnemónicos.** Consisten en juegos de palabras que facilitan la tarea de retención y recuperación de un concepto. Dentro de estos, se encuentran los acrósticos y los acrónimos.

Los acrósticos son frases donde las sílabas iniciales de cada palabra, tomadas en el orden secuencial, componen el nombre de algún objeto, persona, lema o concepto.

Por ejemplo la frase:

**MODULACIÓN DEMODULACIÓN**

Forma la palabra:

**MODEM**

Los acrónimos. Son siglas formadas por las letras iniciales y, en algunos casos por las siguientes, constituyendo de esta manera una palabra.

Por ejemplo las siglas:

**MECIM**

Significan Material Educativo por Computadora Interactivo Multimedia.

### **3.1.2.1.6 SELECCIÓN DEL TIPO DE MATERIAL EDUCATIVO A DESARROLLAR**

De acuerdo a los contenidos que se diseñaron en el análisis de tareas, el método de presentarlos, las interacciones y la retroalimentación necesaria al usuario, se elige el tipo de material educativo a desarrollar, ya sea un tutorial, un leccionario, un simulador, un juego, un ejercitador de habilidades, un sistema experto o un tutorial inteligente.

### **3.1.2.1.7 DETERMINACIÓN DE LA MODALIDAD DE PRODUCCIÓN**

La modalidad de producción es la manera de conducir el aprendizaje. Esto es, en qué forma se va a utilizar el MECIM para cumplir con los objetivos instruccionales. Las modalidades pueden ser las siguientes:

- Sistema escolarizado.
- Educación abierta.
- Educación a distancia.
- Aprendizaje apoyado por computadora.
- Aprendizaje por computadora.
- Mixta, como una combinación de las anteriores.

### **3.1.2.1.8 DISEÑO DE LOS REACTIVOS Y SELECCIÓN DEL TIPO DE EVALUACIÓN AL USUARIO**

En esta etapa se diseñan los reactivos que servirán para evaluar si el educando domina o no, el contenido mostrado en el material educativo.

La evaluación del aprendizaje permite valorar cuantitativa y cualitativamente el porcentaje de asimilación de los contenidos, de acuerdo a los objetivos fijados.

Por consiguiente, los reactivos deben de ir redactados de acuerdo a los objetivos que se establecieron para cada módulo del MECIM.

La evaluación en un MECIM puede ser de tres tipos: previa, formativa y sumaria.

La evaluación previa referente a algún módulo en particular sirve para determinar si el usuario cuenta con los requisitos para su estudio. También permite sugerirle que submódulos o temas debe consultar de acuerdo a los conocimientos que posee.

La evaluación formativa se realice en forma paralela a la presentación de los contenidos. Esta permite corroborar si el estudiante puede seguir estudiando la lección, sobre todo cuando el grado de complejidad aumenta conforme se avanza a través del módulo.

Esta evaluación es muy útil porque obliga al estudiante a "no dormirse" pasando de una página a otra sin poner atención a los contenidos mostrados. ¡Por supuesto que el interés que tenga el usuario dependerá mucho de las estrategias utilizadas en el material educativo!, pero la evaluación formativa permite retroalimentar al usuario motivándolo cuando tenga un acierto o corrigiéndolo cuando cometa un error. Esta retroalimentación se lleva a cabo mediante la interacción usuario-computadora, estimulando la participación del educando en el período de la instrucción.

La evaluación sumaria se efectúa al término del estudio de cada módulo y representa el logro de los resultados obtenidos durante la instrucción. Esta evaluación determina si el usuario cuenta con las habilidades que fueron establecidas en los objetivos generales y específicos.

Es necesario analizar si el programa que se utilizará para el desarrollo del MECIM, llamado software de autoría, cuenta con las facilidades para evaluar al alumno. Este debe facilitar la construcción de reactivos de opción múltiple, permitir la evaluación mediante movimientos de objetos, la introducción de textos, la selección de botones o áreas específicas en la pantalla.

### 3.1.2.2 DISEÑO DE INTERFACES

Se llama "interface al usuario" a la forma en que se comunican e interactúan el usuario y la computadora.

Las interfaces en un MECIM pueden ser gráficas o físicas.

Las interfaces gráficas consisten en la imagen global del sistema, o sea, la forma de representarlo para mostrar los contenidos al usuario, y por el estilo de la interacción que se utilizará para que el usuario se comunique con la computadora.

En algunas ocasiones, los MECIM's se representan mediante metáforas. Una metáfora consiste en una similitud del sistema con situaciones familiares al usuario. Algunas metáforas comunes para presentar los contenidos al usuario en un MECIM, son los menús de restaurante y las páginas de libros.

Las interfaces físicas son los dispositivos de entrada que permitirán que el usuario se comunique con la computadora.

Si una interface está mal diseñada, el usuario, en lugar de centrarse en el aprendizaje de los contenidos, pierde tiempo en descubrir cómo utilizar el programa educativo. Por esta razón, las interfaces utilizadas en un MECIM deben de ser transparentes al educando.

#### 3.1.2.2.1 CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE INTERFACES

Al diseñar una interface se debe considerar lo siguiente:

- Las características generales y conocimientos previos de la población meta.
- Los contenidos del MECIM.
- El objetivo del MECIM.
- El análisis de los efectos resultantes de aplicar la tecnología en el ámbito social de la población meta.
- Los mecanismos de interacción.
- El estilo de la interacción.

Ya se ha hablado de los tres primeros puntos durante este capítulo. Ahora profundizaremos en los tres siguientes.

**El análisis de los efectos resultantes de aplicar la tecnología en el ámbito social de la población meta:**

En este punto se analizan los efectos y cambios que provocará el uso de un MECIM y su tecnología, en un sistema escolar, abierto, a distancia, etc.

**Los mecanismos de interacción:**

Los mecanismos de interacción son los dispositivos mediante los cuales se lleva a cabo la comunicación entre el usuario y la computadora. Entre estos se encuentran:

- El teclado.
- Los ratones (mouse) y joysticks. Son los más conocidos en la actualidad. Se utilizan en ambientes de dos dimensiones para presionar botones.



- Las pantallas sensibles al tacto.
- El trackball. Mediante el giro de este dispositivo se mueve el apuntador en la pantalla, es similar al ratón, generalmente es utilizado en las computadoras portátiles.

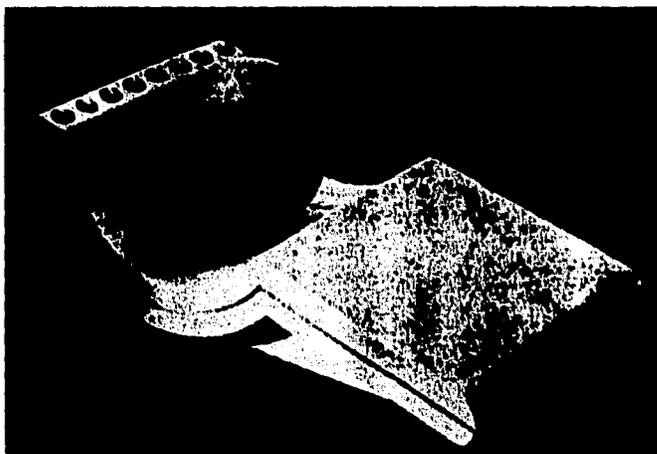
**Los mecanismos de interacción:**

Los mecanismos de interacción son los dispositivos mediante los cuales se lleva a cabo la comunicación entre el usuario y la computadora. Entre estos se encuentran:

- El teclado.
- Los ratones (mouse) y joysticks. Son los más conocidos en la actualidad. Se utilizan en ambientes de dos dimensiones para presionar botones.



- Las pantallas sensibles al tacto.
- El trackball. Mediante el giro de este dispositivo se mueve el apuntador en la pantalla, es similar al ratón, generalmente es utilizado en las computadoras portátiles.



- La tableta gráfica. En esta tableta se pueden realizar dibujos con alta precisión por medio de un lápiz óptico o electromagnético.

En la actualidad para el uso de aplicaciones de Realidad Virtual se están desarrollando otros mecanismos de interacción con el usuario como son:

- Los guantes de datos. Son utilizados para manipular e interactuar con el ambiente virtual. Un guante es un dispositivo diseñado para capturar el movimiento y la localización de la mano del usuario en el ambiente real, con el fin de enviar señales eléctricas a la computadora para que ésta, a su vez, las transforme en movimientos dentro del espacio virtual.



- Los guantes de poder (PowerGlove). Estos tienen las mismas funciones que los guantes de datos, pero a un costo más bajo, ya que utilizan métodos distintos para mandar la información a la computadora. Debido a su costo son utilizados en algunos juegos de video comerciales.



- Maestro de mano diestra (Dexterous Hand Master o DHM). Es un dermato-esqueleto que se encuentra fijado en los dedos por medio de abrazaderas. Atado a cada dedo hay un mecanismo llamado sensor de efecto hall, cuyo propósito es medir el ángulo de la articulación. En vez de utilizar señales eléctricas u ópticas, un DHM utiliza ligas mecánicas para rastrear el movimiento de la mano.



- **Batutas (wand).** Son como un joystick con una base no restrictiva. Mediante botones y perillas se pueden seleccionar los objetos o herramientas que se encuentren en la pantalla.
- **Los sensores de entrada biológica.** Usan electrodos de piel para detectar la actividad en determinados músculos, por ejemplo, pueden colocarse cerca de los ojos para que, de acuerdo a su movimiento, el usuario navegue a través de los ambientes virtuales.
- **Los cascos.** Mediante los cascos se puede navegar en un mundo virtual a través del movimiento de la cabeza. Poseen lentes que funcionan como los monitores convencionales, desplegando las imágenes en tres dimensiones según se encuentran en el mundo virtual.
- **El reconocimiento de voz.** La investigación sobre reconocimiento de voz ha estado en desarrollo por más de 20 años. Los estudios han mostrado que el diálogo es la forma más rápida de comunicación. Por esta razón, es un mecanismo de entrada adecuado para las aplicaciones de Realidad Virtual. Aunque se ha trabajado mucho en la tecnología de reconocimiento de voz, desde mainframes hasta computadoras personales, los sistemas desarrollados aún están lejos de ser perfectos, especialmente cuando tratan de entender diálogos continuos.

Estos sistemas requieren de muchas pruebas previas encaminadas a que la computadora reconozca diversos patrones de sonidos, antes de ser implementados. El reconocimiento de voz consiste en la comparación de los patrones digitalizados, tomados del usuario, para posteriormente hacer comparaciones con comandos de voz, es decir, información almacenada en la computadora. En la actualidad la mayoría de estos sistemas están limitados en vocabulario.

Este mecanismo de entrada tiene dificultades para entender palabras bajo contextos distintos o palabras que suenan parecidas.

Se debe elegir el mecanismo de interacción de acuerdo al tipo de aplicación y respuesta que se requiere del usuario. Por ejemplo sería más fácil dibujar una línea en la computadora con el ratón o con una tableta gráfica que indicarle verbalmente las coordenadas de los puntos que la conforman.

**Estilos de Interacción:**

Los estilos de interacción consisten en la forma en que el usuario se comunica con la computadora, a través de la introducción de texto en un campo, al mover un objeto a un área específica de la pantalla (target área), al presionar un botón, un área determinada de la pantalla (Hot Spot), un objeto (texto, imagen o animación), una tecla, un menú o una ventana.

La historia de los estilos de interacción con el usuario comienza con la simple introducción de textos, comandos o instrucciones mediante el teclado; pero ahora la tendencia es la interface gráfica comúnmente llamada GUI (Graphical User Interface) Interface Gráfica al Usuario. GUI tiene las siguientes características:

- Implica utilizar dispositivos de entrada distintos al teclado como el ratón, la membrana sensible al tacto, etc.
- La utilización de menús (pulldown) que aparecen y desaparecen de la pantalla al presionar el mecanismo de interacción.
- El uso de ventanas que presentan gráficamente lo que la computadora se encuentra realizando. Su utilización permite visualizar varias aplicaciones al mismo tiempo. El sistema de ventanas GUI existente para computadoras personales es Windows creado por Microsoft.
- El uso de iconos para representar archivos, directorios, aplicaciones u otras entidades del sistema.
- La utilización de cuadros de diálogo, botones, barras de desplazamiento, casillas de verificación y muchas otras metáforas gráficas que permiten al programador y al usuario indicar a la computadora lo que debe hacer y cómo hacerlo.
- Las interfaces GUI actuales permiten aplicar a las imágenes dimensión, color, luz, etc.
- En el concepto de Realidad Virtual las interfaces GUI pueden simular una visión realista de un mundo tridimensional.
- GUI permite lograr la participación del usuario mediante una interacción altamente dinámica.
- En la actualidad, tanto el entorno del usuario como del programador están orientados a objetos. El usuario puede interactuar con éstos mediante los mecanismos de interacción como teclado, guantes, membranas, etc.

### **3.1.2.2 REGLAS PARA EL DISEÑO DE INTERFACES E INTERACCIONES DE UN MECIM**

A continuación se mencionan ciertas reglas que es conveniente seguir en el diseño de interfaces e interacciones con el usuario, mismas que fueron explicadas por Michael Allen, el padre de Authorware, en un evento internacional de multimedia llevado a cabo este año en EE.UU.

- El usuario debe saber cuál es la situación o estado en el que se encuentra el MECIM. Por ejemplo, cuando se despliega en la pantalla una animación muy grande, se debe poner un indicador de espera, a fin de que el usuario sepa que debe esperar un lapso para que ésta sea cargada en la memoria. También debe de conocer cuáles son las alternativas de acción para determinada operación.
- Debe haber un modelo conceptual consistente con la imagen global del sistema.
- El MECIM debe indicar al usuario en qué parte del sistema se encuentra, cómo regresar o proseguir con la navegación en el material y debe contar con ayudas explicativas de las funciones de los botones que aparecen en pantalla. Hay que recordar que las interfaces deben ser transparentes al usuario para motivarlo a investigar, evitando aburrido con instrucciones engorrosas y aprovechando su inteligencia.
- Las interfaces deben de ser consistentes. Esto significa que los botones de navegación tienen que estar colocados siempre en un lugar permanente de la pantalla y representarse mediante la misma imagen, color y tipografía a fin de que, a acciones iguales, correspondan siempre los mismos resultados.
- El sistema deberá proporcionar retroalimentación continua al usuario en lo referente a la operación del MECIM. A cada acción del usuario deberá haber una reacción del material educativo. Se debe indicar al usuario qué es lo que procede hacer o esperar de sus acciones.
- La retroalimentación no sólo se debe llevar a cabo para dar a conocer las situaciones de operación del MECIM, sino también para evaluar al usuario con respecto a los contenidos aprendidos. En los exámenes, la retroalimentación debe ir ligada a la motivación. Es conveniente hacerle ver que ha cometido un error o ha tenido un acierto por medio de eventos amenos o divertidos.

Tener un premio o frase de estímulo, cuando se tiene un acierto, constituye una experiencia agradable.

Es conveniente no ser muy duro cuando el usuario cometa un error y sugerirle los temas o contenidos que debe de repasar.

Con respecto a los aciertos y errores es conveniente llevar una puntuación (score) para motivar al usuario a lograr una meta, como en el caso de los video juegos.

Aumentar el grado de dificultad en las evaluaciones, claro, de acuerdo al nivel de complejidad de los contenidos, constituye un gran reto, de esta forma se motiva al usuario a alcanzar una puntuación alta.

Para retroalimentar al usuario se pueden utilizar todos los elementos de multimedia, textos, imágenes, sonidos, animaciones y video.

- La interactividad no debe de evitar el riesgo. Se debe permitir que el usuario experimente y se arriesgue a responder algo. La retroalimentación de sus respuestas va acompañada siempre de la motivación.
- Es muy útil plantear los objetivos al principio de cada módulo (tarea) para que el usuario conozca de antemano qué debe aprender durante el periodo instruccional.
- Es conveniente presentar con algún ejemplo la manera de realizar los ejercicios que se incluyen en el MECIM con el fin de involucrarlo con la forma de resolverlos y con la terminología utilizada.

### **3.1.2.3 DISEÑO GRÁFICO DE PANTALLAS**

Según Michael Allen, el primer aspecto que impacta al educando es la presentación gráfica del material educativo, por lo que se debe hacer énfasis en el diseño de las pantallas que lo conforman. A continuación, se exponen algunos principios y aspectos técnicos que el desarrollador debe seguir en la elaboración de las pantallas del MECIM.

#### **3.1.2.3.1 PRINCIPIOS GENERALES DEL DISEÑO DE PANTALLAS**

Entre los propósitos de un MECIM se encuentran la enseñanza, la comunicación, y al mismo tiempo la diversión impresionando al usuario mediante un ambiente gráfico agradable.

El diseño de pantallas implica la aplicación de los siguientes principios:

- Simplicidad.
- Consistencia.
- Claridad.
- Consideraciones de estética:
  - ◆ Balance.
  - ◆ Armonía.
  - ◆ Unidad.
- El tiempo.
- El espacio blanco.
- La carga mínima de la memoria del educando con instrucciones de operación.

#### **Simplicidad:**

Presentar sólo la información necesaria. No confundir al usuario con imágenes, animaciones, sonidos, colores o actividades superfluas.

Desplegar el texto apoyado de audiovisuales tan estimulantes como sea posible.

**Consistencia:**

Esto significa que debe haber correspondencia, permanencia y estabilidad entre los elementos multimedia presentados.

Según Schwier, Misanchuk y Michael Allen se debe mantener siempre las mismas reglas en:

- El nivel de conocimiento presentado.
- El estilo de la presentación de los módulos que integran el MECIM.
- El lugar donde están colocados los elementos del sistema como: los botones de navegación, la información, los datos de entrada del usuario, instrucciones de operación o retroalimentación, etc.
- La utilización de colores.
- La estructura de acceso.
- El uso de fuentes (fonts), en cuanto a estilo, tamaño, forma, color, negritas o cursivas.
- Estilo de las imágenes.
- Los indicadores del sistema como prompts, menús y pantallas de ayuda.
- La densidad de la pantalla y espacio en blanco.
- Los nombres de comandos y la manera de evocarlos.
- Los estilos de interacción requeridos para situaciones similares. Esto no significa que se pueda variar el tipo de respuesta del usuario.

**Claridad:**

La claridad va ligada con lo que se desea comunicar al usuario, o sea, el diseño de los contenidos que se ha efectuado en el análisis de tareas.

La redacción de los contenidos de un sistema instruccional multimedia no se debe realizar de la misma forma que si se redactara un libro o folleto.

En este aspecto se sugiere redactar los contenidos bajo los siguientes lineamientos:

- Mantener siempre en mismo nivel de lenguaje. Este debe de ser acorde a las características de la población meta.
- Evitar en lo posible el uso de palabras técnicas.
- Presentar las ideas brevemente, evitando explicaciones complejas.
- Utilizar formas puntuales, como cuadros sinópticos o listas de información, cuando sea posible.
- Utilizar ejemplos y analogías que puedan parecer familiares al usuario.

**Consideraciones de estética:**

Aunque se mencionó que el aspecto gráfico es muy importante para llamar la atención del usuario, las consideraciones de estética deben ser aplicadas en segundo nivel de prioridad, dado que en el primer nivel se encuentran la calidad de los contenidos y las consideraciones instruccionales.

Entre estas consideraciones se encuentran:

- El balance.
- La armonía.
- Y unidad.

**El balance:**

El balance consiste en la distribución de los objetos en una pantalla, evocando un sentimiento de estabilidad y equilibrio. En otras palabras, consiste en evitar colocar los objetos ubicándolos hacia un solo extremo de la pantalla.

El balance puede ser simétrico o asimétrico, formal o informal.

**La armonía:**

La armonía es lograda en gran parte por la consistencia dada por el uso de los mismos estilos, colores y fuentes de texto en los módulos que integran un MECIM. Consiste, entonces, en conservar un mismo estilo gráfico en todo el material educativo.

La falta de armonía se da cuando los estilos de imágenes no correspondan a los fonts utilizados. Inclusive cuando un sonido no vaya de acuerdo con los contenidos mostrados.

**La unidad:**

Este punto implica considerar qué tanto resaltan o llaman la atención los objetos colocados en una pantalla de tal forma que no lastimen la vista.

**El tiempo:**

Este principio indica el lapso en que los contenidos son desplegados. En otras palabras, el tiempo que tardan en desaparecer o aparecer los textos, las imágenes o animaciones en la pantalla.

La computadora puede tomar el control del tiempo o compartirlo con el usuario.

El controlar el tiempo de despliegue de los contenidos permite mostrar grandes cantidades de información en varios segmentos o secciones.

**El espacio blanco:**

El espacio en blanco es el área de la pantalla que no está utilizada por algún texto, imagen o animación, sin tomar en cuenta el fondo de la pantalla.

Los textos en una pantalla no deben de ir muy pegados o amontonados con otros textos u objetos en la pantalla.

El espacio entre líneas es utilizado para separar las ideas.

La información en pantalla debe ser agrupada en segmentos pequeños que no trunquen las ideas ni el sentido del contenido. La cantidad de información desplegada en una línea depende del contenido de la frase, sin importar la estética de los márgenes.

Varios estudios han comprobado que es más fácil y clara la lectura de párrafos segmentados de acuerdo a las ideas y, por lo tanto, coadyuvan al usuario a elevar el grado de asimilación de los contenidos.

**La carga mínima de la memoria del educando con instrucciones de operación:**

Este principio implica dos consideraciones:

- No saturar la memoria del educando con las instrucciones de operación del material educativo.
- No sobrecargar las pantallas con muchos textos e ilustraciones.

La primera consideración está relacionada con la regla de diseño de interfaces la cual indica que éstas deben ser transparentes al usuario. Para ello, es conveniente que los usuarios tengan la oportunidad de seleccionar opciones o botones, en vez de teclear comandos en línea, como sucede en el sistema operativo MSDOS, cuyo aprendizaje puede saturar la memoria del educando. Por esta razón y como se ha explicado con anterioridad, la tendencia es el desarrollo de GUIs, que faciliten la utilización de un MECIM mediante un ambiente gráfico basado en objetos, como software de Windows. Debido a la tendencia de facilitar las interfaces usuario-computadora, en la actualidad, se está desarrollando como mecanismo de interacción el reconocimiento de voz.

La segunda implica no saturar la pantalla con textos e imágenes que no apoyen la enseñanza de los contenidos.

### **3.1.2.3.2 ASPECTOS TÉCNICOS A CONSIDERAR EN EL DISEÑO DE PANTALLAS**

Además de los principios mencionados anteriormente, existen otras consideraciones técnicas para el diseño de pantallas. Las siguientes consideraciones pueden lograr un gran impacto en el educando.

#### **Uso de recuadros :**

Para facilitar la identificación de los contenidos en la pantalla algunas veces es conveniente utilizar recuadros. Estos establecen áreas determinadas en la pantalla destinadas para cierto tipo de información, como mensajes de ayuda, textos e ilustraciones, encabezados, botones de navegación, respuestas del usuario, mensajes de error y otras opciones disponibles que deben permanecer situadas en forma consistente.

#### **Longitud de línea:**

Se han efectuado varios estudios referentes al número de caracteres que deben constituir una línea en un material educativo. Algunos expertos sugieren que la longitud de línea sea de 35 a 40, otros 45 y algunos indican que debe medir de 60 a 65.

Tinker, estableció empíricamente que las longitudes óptimas para materiales impresos están relacionados al tamaño de las fuentes (fonte) y al espaciado.

Algunos escritores sostienen que la longitud de línea debe estar basada en cortes naturales de acuerdo a las ideas expresadas. Este proceso recibe el nombre de segmentación.

Los textos deben mostrarse en la pantalla por medio de párrafos, en lugar de oraciones o líneas aisladas.

Es conveniente buscar sinónimos para acortar las palabras y oraciones pero sin perder la idea de lo que se quiere decir.

#### **Densidad de la pantalla:**

Este aspecto se refiere a qué tanta información debe ser presentada en la pantalla. No es conveniente saturarla de textos e ilustraciones, para facilitar la lectura de los contenidos. Refiriéndose a la densidad del texto se toma en cuenta su longitud y la profundidad en el soporte conceptual de las ideas principales.

**Selección de las fuentes (fonts):**

El font o tipografía es el nombre dado a una colección de caracteres distinguidos por su forma.

Al seleccionar la fuente se toman en cuenta su tipo, estilo como negrillas o cursivas, tamaño, subrayado, color y efectos. El tipo de fuente seleccionado debe ser lo suficientemente grande como para ser leído fácilmente, puesto que la experiencia indica que la lectura de los textos muy pequeños, provoca cansancio en los ojos. Textos con tamaño entre 11 y 14 puntos facilitan la lectura.

Heines, sugiere que las fuentes en las pantallas sean mayúsculas y minúsculas puesto que promueven la legibilidad de los textos.

Se sugiere no utilizar más de dos fuentes diferentes en una pantalla. Si se requiere hacer mayor distinción es conveniente utilizar como alternativa el cambio de estilo.

El font escogido en un material educativo debe tener una geometría no pesada para su lectura. Hay que ser consistentes en el color, estilo y tamaño para el despliegue de los contenidos, hipertextos, encabezados, menús, etc.

El color utilizado en el font debe ser claro y no llamativo.

Las letras son un elemento muy barato y con ellas se puede lograr un gran impacto del material educativo.

En investigaciones sobre escritura en papel, el texto en cursivas utilizado en los contenidos provoca que la lectura sea lenta.

La Asociación Psicológica Americana (APA) recomienda el uso de cursivas sólo para introducir términos técnicos, títulos e hipermedios.

A continuación se mencionan algunas recomendaciones relacionadas con los estilos de las fuentes.

- Si se utiliza video inverso para remarcar texto, es conveniente dejar un espacio en blanco antes y después del texto en cuestión.
- El uso de negritas para enfatizar o remarcar es útil, siempre y cuando no se use frecuentemente.
- Deben utilizarse negritas o cursivas en vez del subrayado.
- El texto parpadeante o intermitente debe ser utilizado en pocas ocasiones. Nunca debe usarse en dos lugares distintos en la misma pantalla.
- No utilizar muchos colores en el texto de la pantalla. El color se debe considerar sólo como motivador y concentrador de la atención.

#### **Espacio entre líneas:**

La Asociación de Lectura Internacional (IRA) recomienda que el texto en la pantalla sea espaciado doble.

#### **Color:**

El color ayuda a motivar al usuario sobre todo en los juegos de video. Los colores facilitan el reconocimiento. Hay que tener cuidado con la saturación y el número de colores empleados en una pantalla.

#### **Combinación de imágenes y textos:**

No hay duda que las imágenes seleccionadas y presentadas adecuadamente, pueden contribuir substancialmente al aprendizaje de los contenidos. Estas deben apoyar el mensaje o la idea a ser presentada en el texto y no utilizarlas solo como decoración de la pantalla.

Las imágenes pueden utilizarse como puntos focales, atrayendo la atención por medio de la vista.

#### **Iconos:**

Los iconos pueden describir las opciones u operaciones que el educando debe realizar con el fin de reducir la carga de memoria del educando. Un icono debe ser relativamente pequeño, dibujado con líneas simples y no debe ser ambiguo, como se mencionó en el diseño de interfaces, debe ser transparente al usuario.

**Entradas por teclado:**

Se recuerda que los mecanismos de interacción son los dispositivos que permiten que el usuario se comuniquen con la computadora. Desde hace mucho tiempo, los mecanismos de entrada más comunes para las respuestas del educando en un MECIM han sido el teclado y el mouse.

Las áreas de respuesta del usuario se deben mantener en un mismo lugar, con el fin de que el usuario no pierda tiempo en su búsqueda. Cuando no sea posible ser consistente es necesario poner ciertas indicaciones del lugar donde se localizan. En ocasiones es necesario hacer notar qué tan larga o corta es la respuesta esperada.

Para el manejo de un MECIM es útil contar con combinaciones de teclas equivalentes a los botones o respuestas dadas mediante el ratón.

**Objetos arrastrables:**

La programación orientada a objetos, permite al educando mover objetos en la pantalla. Para ello se debe recordar que los usuarios necesitan adquirir experiencia suficiente y coordinación en el uso de ratón o de pantallas sensibles al tacto.

**Botones:**

Los botones son áreas en la pantalla que, al presionarlas por medio del ratón o de membranas sensibles al tacto, provocan una acción por parte del MECIM. Estas acciones pueden ser la navegación en el material educativo, el despliegue de contenidos e ilustraciones y la introducción de respuestas por parte del usuario.

El desarrollador de MECIMs no debe asumir que el educando sabe cómo utilizar los botones, por lo que, se debe ofrecer ayuda o presentar instrucciones para su manejo.

Los botones Radio son útiles para indicar opciones mutuamente exclusivas. Las cajas de verificación (check boxes) son útiles para seleccionar una o más opciones. Actúan como interruptores eléctricos, por lo que pueden estar encendidos o apagados. Los botones invisibles se colocan sobre imágenes o textos que se utilizan como hipermedios o hipertextos.

Se debe indicar al educando que ha presionado un botón, mediante un cambio de color o de su apariencia, por ejemplo, las cajas de verificación se marcan con una X en el momento que se seleccionan.

Los botones de navegación son aquellos que permiten al educando moverse a través del material instruccional. Deben colocarse típicamente alrededor de los márgenes de la pantalla. Si la navegación se realiza en el centro de la pantalla, los botones se ubican cerca de los objetos a ser controlados y la colocación debe reflejar la acción a ser provocada. Los botones que ofrecen funciones similares deben colocarse en el mismo lugar.

La geometría y simetría de los botones tienen que ser homogénea y consistente.

### **3.1.3 ANÁLISIS, SELECCIÓN Y DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA**

Esta etapa consiste en el análisis de la infraestructura:

- necesaria para el desarrollo del MECIM.
- requerida por parte del usuario final

#### **3.1.3.1 INFRAESTRUCTURA NECESARIA PARA EL DESARROLLO**

Una vez que se conoce la magnitud del proyecto, se debe detallar los recursos humanos, las instalaciones físicas y los requerimientos de hardware y software necesarios para su desarrollo. En algunos casos, es necesario especificar los materiales de diseño gráfico, papelería y consumibles.

##### **3.1.3.1.1 RECURSOS HUMANOS**

En muchas ocasiones, es conveniente integrar un grupo de expertos de carácter multidisciplinario para el desarrollo de un MECIM.

Dichos recursos humanos deben dominar (ser expertos en) las siguientes áreas:

- Los contenidos del MECIM
- El diseño instruccional
- El diseño de interfaces y pantallas
- La instalación y configuración de hardware y software
- La programación con el software de autoría seleccionado
- Animación
- Digitalización de video, sonido e imágenes fijas
- Manejo de sistemas operativos, (MSDOS, UNIX, Macintosh), procesadores de texto, hojas de cálculo, bases de datos, utilerías, etc.
- Dominio de computadoras personales, estaciones de trabajo, mainframes o supercomputadoras.
- Instalación y servicios de redes de cómputo

##### **3.1.3.1.2 HARDWARE**

Esta etapa consiste en diseñar y determinar las características del equipo de cómputo con el que se desarrollará el MECIM. En el análisis del hardware se debe incluir:

- Las características de las computadoras, pc o estaciones de trabajo, tales como procesador, velocidad, memoria ram, espacio en disco, tipo de monitor relacionado con la resolución de la tarjeta de despliegue de video, coprocesador matemático para poder desplegar de imágenes en tres dimensiones, número de slots disponibles para tarjetas de red, sonido, scanner, etc.

**El hardware multimedia, incluyendo:**

- Los equipos para digitalización de sonido y accesorios como par de bocinas, micrófono, etc.
- Scanners para digitalizar imágenes fijas.
- Equipo de digitalización de video y accesorios tales como cámara y reproductora de video.
- Accesorios para toma de fotografías.
- Los dispositivos de entrada como por ejemplo, los ratones y las membranas sensibles al tacto.
- Las unidades lectoras de video discos y cd-rom.
- Equipo de grabación y reproducción de cd-roms.
- Los dispositivos de almacenamiento para realizar respaldos del MECIM.
  
- El equipo de impresión
- Los consumibles de cómputo como diskettes, etc.

**Hardware de red:**

- El equipo y cableado para conexión a nivel local, nacional o mundial

### **3.1.3.1.3 SOFTWARE**

Esta etapa consiste en la selección tanto del programa que se utilizará para desarrollar el MECIM, llamado software de autoría, como de otros programas complementarios.

#### **3.1.3.1.3.1 SOFTWARE DE AUTORÍA UTILIZADO PARA EL DESARROLLO DE MATERIALES EDUCATIVOS POR COMPUTADORA**

El software de autoría es un programa cuyo objetivo principal es el desarrollo de materiales educativos destinados a la enseñanza o capacitación, como son los tutoriales, sistemas expertos, juegos, etc. Se dice que son especiales para el desarrollo de aplicaciones con fines instruccionales porque cuentan con funciones de interacción, retroalimentación y cálculo de los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas al educando. Algunos de estos programas integran los elementos que conforman un sistema multimedia, como audio, animación, video, imágenes y textos.

Existen dos categorías de software de autoría para la elaboración de aplicaciones multimedia:

- Los lenguajes de programación
- y las herramientas o programas de autoría

#### **LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN:**

Entre los lenguajes de programación se encuentran C++, Pascal, Visual Basic, Visual C, etc. Estos permiten al programador desarrollar un material educativo en base a instrucciones paso a paso, las cuales pueden ser interpretadas por la computadora.

Su principal ventaja consiste en su poder de programación. Para programar en estos lenguajes, el desarrollador debe poseer conocimientos profundos sobre estructuras de datos, diagramas de flujo, funciones y variables. Su aprendizaje implica un periodo considerable y cierto grado de complejidad.

## HERRAMIENTAS DE AUTORÍA:

Las herramientas de autoría permiten ahorrar tiempo en el desarrollo de un MECIM gracias a que incluyen, en funciones o scripts, los comandos que utilizan los lenguajes de programación.

Estas herramientas son más fáciles de utilizar y el desarrollador no requiere de grandes habilidades de programación para utilizar el paquete en forma productiva.

Estas herramientas de autoría varían en precio, facilidades de desarrollo, requerimientos de hardware, limitación en el número de opciones, tipos de interacción que permiten utilizar su tendencia de programación, su plataforma de desarrollo, los elementos multimedia que integran, los recursos y periféricos que accesan, como por ejemplo, cd-roms, video discos, video reproductoras, etc.

La mayor parte de los programas de autoría existentes corren bajo dos plataformas Macintosh y PC's. Pero el desarrollo de programas de autoría tiende también a correr en estaciones de trabajo bajo ambientes UNIX, supercomputadoras y redes en líneas<sup>3</sup>.

Es entendible que la tendencia de desarrollo de los proyectos multimedia sea en PC, por su costo y compatibilidad y en Macintosh por sus características de hardware multimedia integrado en sus equipos.

La tendencia de los programas de autoría que corren en PCs y Macs se dirige hacia su integración. Esto es, las aplicaciones desarrolladas en PCs pueden ser convertidas a Mac y viceversa. Este es el caso del software de autoría Authorware que corre en ambas plataformas y cada versión cuenta además con los convertidores respectivos.

Por consiguiente, la industria de los programas de autoría tiende a ser compatible con todos los sistemas operativos existentes en la actualidad.

Entre los programas de autoría existentes en nuestros días se encuentran:

<b>Programa</b>	<b>Plataforma</b>
Authorware	PC/WINDOWS, Macintosh
Director	PC/WINDOWS, Macintosh
Toolbook	PC/WINDOWS
Hypercard	Macintosh
Gainmomentum	UNIX
IconAuthor	PC/WINDOWS, UNIX, OS/S, Macintosh
Linkway	PC/DOS
Authority	PC/DOS

<sup>3</sup> Steve Rosenthal, Multimedia Authoring isn't just a two-way street, cross-platform authoring, WWW, USA

Los mejores sistemas para desarrollar material educativo por computadora, que existen en la actualidad, son los programas de autoría orientados a objetos.

La programación orientada a objetos se describe como el software que permite construir y modelar sistemas complejos de una manera sencilla, a partir de componentes individuales llamados objetos.<sup>4</sup>

Cualquier programa consta de procedimientos y datos. Un objeto contiene los datos, las instrucciones o procedimientos que los modifican.

En una herramienta de autoría orientada a objetos, un objeto incluye un sonido, una animación, una imagen, una digitalización de video, las funciones y variables del programa, así como, los mecanismos de navegación o interacción con el usuario.

Inclusive, existen iconos que permiten llamar a funciones y variables especiales para evaluar y retroalimentar al usuario conforme a sus aciertos y errores. Estas pueden controlar el tiempo que el usuario tardó en dar respuesta, el promedio de calificación que obtuvo, los módulos que ha estudiado, etc.

La programación orientada a objetos permite eliminar la escritura de código. Para mostrar en la pantalla una animación, Linkway realiza una salida al sistema operativo MSDOS. En el botón correspondiente se teclea la instrucción del programa ejecutable externo que toca la animación mediante el comando "aaplay" seguido del nombre del archivo. Por el contrario, al utilizar un programa orientado a objetos como Authorware no hace falta escribir ningún comando, basta con colocar el icono de animación en una línea de flujo del programa para que la animación sea desplegada.

Estas características simplifican la labor de programación.

Entre las ventajas de utilizar herramientas de autoría orientadas a objetos se encuentran:

- Permite modelar un sistema complejo en forma sencilla.
- El desarrollo de la aplicación se realiza en forma modular.
- Los programas fuente tienen menos líneas de código.
- Los iconos que contienen la información y las instrucciones son reutilizables.
- Permite compartir código con otros módulos y programas.
- Fácil y rápida depuración de los módulos.
- Pronta localización de los objetos.
- Ahorro de tiempo de programación y desarrollo de la aplicación.
- Se facilita el aprendizaje del uso de la herramienta de autoría.
- El cambio de un objeto no afecta las estructuras de datos o el código total de la programación.

---

<sup>4</sup> Setrag Khoshafian y Razmik Abnous, *Object Orientation*, p. 6

La desventaja de las aplicaciones desarrolladas por medio de herramientas de autoría orientadas a objetos estriba en que se ejecutan más lentamente que los realizados mediante lenguajes procedurales. Pero las diferencias de tiempo aparentan ser no muy significativas.

### **3.1.3.1.3.2 SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS DE AUTORÍA**

Una tarea importante es seleccionar el programa de autoría adecuado para desarrollar el MECIM que resolverá una carencia educativa.

En la actualidad, muchos de los paquetes son largos programas integrados y capaces de ejecutar un gran número de funciones.

Según Schwier y Misanchuk y la experiencia obtenida, se mencionan algunos factores que se deben tomar en cuenta para seleccionar el software de autoría. Estos factores son los siguientes:

- Portabilidad
- Regalias
- Licencias
- WYSIWYG
- Documentación
- Flexibilidad
- Niveles variables de experiencia
- Integración de periféricos
- Uso y manipulación de textos
- Manejo de imágenes
- Compatibilidad con programas externos de animación
- Audio
- Video
- Mecanismos de control de usuario
- Evaluación del rendimiento del educando (performance tracking )
- Características de programación
- Soporte de autoría avanzado
- Capacidad de correr en red
- Lectura de bases de datos externas
- Características de interacción con usuario

**Portabilidad:**

La plataforma de hardware necesaria para utilizar un MECIM debe de ir de acuerdo a los estándares existentes en el mercado y a las características de los equipos que posee la población meta. Este factor es muy importante sobre todo cuando se desarrolla material educativo de carácter comercial.

Las características de las computadoras del desarrollador no necesariamente tienen que ser las mismas que las del equipo del usuario de la aplicación. Los equipos de desarrollo deben tener mayor capacidad en disco, memoria (RAM, cache y video), velocidad de procesamiento y acceso a disco, equipo periférico adicional, etc.

Se había mencionado que, en la actualidad, los sistemas de autoría tienden a ser utilizados en las plataformas PC en ambiente Windows y MACINTOSH. Se puede escoger un software de autoría que sea compatible con estos dos ambientes a fin de conservar la característica de portabilidad.

Otro aspecto importante, que también implica la portabilidad, consiste en que el programa de autoría permita desarrollar un MECIM capaz de correr sin necesidad de tener instalado dicho software para su utilización. Esto es, que cuente con programas runtime.

**Regalías:**

Esta es otra característica importante con respecto a los programas de autoría. Se debe analizar los costos del software asociados con la distribución de las aplicaciones finales. Algunos programas son muy caros en la compra inicial, pero permiten la distribución de las aplicaciones finales en forma irrestricta. Otros son muy baratos pero es necesario pagar una cantidad por unidad distribuida y, en muchos casos, requieren de la compra de programas run-time.

**Licencias:**

Las licencias corresponden al número de veces que un programa puede ser instalado en las computadoras de una organización.

Para controlar el número de instalaciones o usuarios por licencia, algunos programas requieren de una llave de hardware (hardkey), comúnmente llamada centinela. El software de autoría sólo puede ser utilizado cuando se encuentre conectado al puerto paralelo dicho dispositivo. Los proveedores entregan un centinela por cada licencia comprada. El uso de la llave de hardware impide utilizar simultáneamente la misma licencia en más de una computadora. Esto aplica, sobre todo, cuando se trata de licencias internacionales.

Otra forma en que los proveedores controlan las licencias consiste en asignar un número de serie por cada copia comprada, limitando el número de instalaciones por diskettes fuente.

Existen programas que requieren tanto del centinela conectado, como de la introducción del número de serie.

#### **WYSIWYG:**

Este acrónimo del inglés *What You See Is What you Get* se traduce en lo que el usuario ve es lo que debe obtener. Esto significa que la herramienta de autoría debe permitir ejecutar el programa, o sea ver los resultados, en forma paralela a su desarrollo y edición. De otra manera habría que hacer ejecutable el material educativo, checarlo y posteriormente regresar a realizar las modificaciones pertinentes. Tratándose de los programas orientados a objetos, esta característica permite desplegar la información contenida en los iconos, con las características en que fueron creados (posición, color, etc.).

#### **Documentación:**

Los programas de autoría deben incluir la documentación necesaria para su utilización: manuales de referencia rápida, guías del usuario, tutoriales, etc. Estos cobran mayor importancia sobre todo cuando la capacitación referente a su manejo se imparte en otro país y la organización en donde labora el programador no cuenta con los recursos económicos para poder solventar los gastos que implican tanto el curso como el viaje.

#### **Flexibilidad:**

Este factor se refiere a qué tan accesible y fácil es la programación o manejo de instrucciones de desarrollo del material educativo.

Algunos materiales educativos utilizan diagramas de flujo, otros manejan modelos o conjuntos de instrucciones llamados *scripts*, etc.

Se recomienda utilizar software de autoría orientado a objetos debido a las ventajas que fueron anteriormente explicadas.

#### **Niveles variables de experiencia:**

Un software de autoría debe satisfacer las necesidades del programador, desde un novato, hasta el experto en programación.

**Integración de periféricos:**

Se debe tomar en cuenta el número de dispositivos de hardware que se necesita integrar o controlar en la aplicación multimedia a desarrollar mediante el software de autoría. Entre estos se consideran las tarjetas de captura de video, sonido, unidades de cd-roms, reproductoras de video discos, audio cassettes, video reproductoras, tarjetas de audio sintetizado, etc.

**Uso y manipulación de textos:**

El software de autoría debe permitir la edición y elaboración de textos, así mismo poseer herramientas de cut, copy and paste. Esta característica es muy útil puesto que permite elaborar el análisis instruccional del MECIM, en cualquier procesador de palabras en ambiente Windows, marcar el texto, copiarlo y pegarlo directamente en el software de autoría sin necesidad de volver a teclearlo. De igual manera permite manipular los textos de una manera fácil y rápida.

Es conveniente que tenga esta opción también para insertar textos sin necesidad de importarlos como imágenes.

El software de autoría debe facilitar el despliegue de los contenidos en base a hipermédios o hipertextos.

Algunos paquetes limitan el uso de hipertextos con cierto estilo, tamaño, color y tipo de fonts (fuentes), generalmente tienden al uso de letras cursivas.

En este aspecto, también se debe tomar en cuenta que el programa soporte OLE (Object Linking and Embedding), o bien contenga funciones que permitan leer archivos externos tipo texto y de esta manera actualizar rápidamente los contenidos del MECIM.

**Manejo de imágenes:**

Cuando se selecciona un programa de autoría, se debe evaluar si permite editar, crear o importar los tipos de formatos, en base a mapas de bits o vectores que utilizan los paquetes de edición de imágenes estándar, tales como los que tienen extensiones pcx, gif, bmp, tif, etc. También cuestionar si es posible editar o importar paletas de colores, de acuerdo a los formatos de imágenes que se utilizarán.

**Compatibilidad con programas externos de animación:**

Este factor implica investigar la compatibilidad del software de autoría con programas externos de animación, formatos que soporta, efectos de transición aplicables, velocidad en que es posible ejecutar las animaciones, etc.

**Audio:**

Este factor implica tomar en cuenta los formatos de sonido digitalizado que el software de autoría permite tocar, la forma en que puede reproducir el archivo, ya sea monoaural o estereofónico, si es compatible con las tarjetas estándar de sonido de 8 y 16 bits, si acepta interface midi, etc.

**Video:**

Referente a este punto se debe considerar el tamaño de la pantalla en que el software podrá desplegar el video (320X200 o 640X480), los formatos de video digitalizado que permite reproducir y si controla dispositivos de video externos como video discos y video grabadoras.

**Mecanismos de control de usuario:**

Un mecanismo de control es un dispositivo de entrada a través del cual el usuario puede utilizar el sistema multimedia. Estos mecanismos de control pueden ser el teclado, el ratón, la tableta gráfica, la pantalla sensible al tacto (touch screen), el reconocimiento de voz, código de barras, interface a realidad virtual, etc.

Se debe evaluar los mecanismos de interacción que el software de autoría permite utilizar para el manejo del MECIM.

**Evaluación del rendimiento del educando (performance tracking):**

Este punto es muy importante para la selección de los programas de autoría. Se refiere a la posibilidad de que el programa cuente con funciones o variables que controlen y evalúen automáticamente las respuestas y el comportamiento del usuario. Para el desarrollo de evaluaciones, debe contar con una variable en que almacene la puntuación de las respuestas correctas y las incorrectas, el número de intentos, el tiempo que se tardó en responder cada pregunta, etc.

**Características de programación:**

Este factor indica la manera en que se lleva a cabo la programación de la aplicación multimedia, pudiendo ser mediante scripts, instrucciones, funciones u objetos.

Los programas de autoría deben contar con herramientas de edición, depuración y corrección de errores en la operación y corrida del programa.

Es de gran utilidad que el software cuente con funciones que permitan correr dentro de una aplicación multimedia, programas externos.

Otra característica de programación es el WYSIWYG. Como se ha mencionado con anterioridad, consiste en poder ejecutar y probar el funcionamiento del programa sin necesidad de hacerlo ejecutable.

Por último, en este aspecto también se debe considerar si el paquete cuenta o no con programas de runtime.

#### **Soporte de autoría avanzado:**

El programa de autoría debe contar con ayudas en línea o manuales que permitan al programador mantener la integridad del diseño instruccional.

#### **Capacidad de correr en red:**

Un MECIM puede ser utilizado por varios usuarios simultáneamente a través de una red de computadoras. Esto presenta ventajas y desventajas.

Entre las ventajas existentes se puede mencionar:

- Salvar espacio en disco de las computadoras locales
- Es posible evaluar las respuestas de un grupo de personas en forma simultánea, en una misma computadora.

Como desventaja se encuentra que el uso del MECIM es más lento en la red, que si se utiliza en una computadora local.

La tendencia de servicios de red en nuestros días es desarrollar aplicaciones con arquitectura cliente-servidor, con la cual una computadora ofrece servicios a otras máquinas llamadas clientes.

No es recomendable utilizar un programa de autoría desde un servidor porque el desarrollo de aplicaciones multimedia implica un consumo muy alto de recursos físicos, como memoria y espacio en disco, ocasionando lentitud en su uso. Por esta razón, se recomienda desarrollar aplicaciones multimedia en forma local.

#### **Lectura de bases de datos externas:**

Muchas veces es necesario que una aplicación multimedia despliegue grandes cantidades de información. Es conveniente en estos casos extraerla de bases de datos externas, sobre todo si la información requiere constante actualización y el volumen de los datos es muy grande.

Por esta razón, el programa de autoría debe permitir leer información de bases de datos externas desarrolladas en manejadores estándar.

**Características de Interacción con el usuario:**

Es conveniente analizar si el programa cuenta con funciones, variables u objetos que permitan que la computadora interactúe y se comuniqué con el usuario. Si es así, qué tipo de respuestas puede dar y si cumple con los propósitos de la interactividad que se requieren para el desarrollo de la interacción.

### **3.1.3.1.3.3 OTROS PROGRAMAS NECESARIOS PARA EL DESARROLLO DE MECIMS**

Se podría pensar que, para desarrollar una aplicación multimedia se necesita solamente del software de autoría; sin embargo, se necesita de otros programas ubicados bajo los siguientes rubros:

- Sistema operativo
- Ambiente gráfico (Windows, Xwindows)
- Software de servicios de red
- Digitalización y edición de video
- Digitalización de imágenes fijas
- Digitalización de sonido
- Software de edición y efectos especiales de sonidos
- Edición de paletas
- Animación en dos y tres dimensiones
- Edición y dibujo de imágenes
- Hojas de cálculo
- Bases de datos
- Procesadores de palabra
- Capturadores de pantallas
- Drivers para las tarjetas
- Utilerías y vacunas

### **3.1.3.1.3.4 MATERIALES DE DISEÑO GRÁFICO Y PAPELERÍA**

Se estiman los materiales y la papelería que se requieren para el dibujo de imágenes que posteriormente serán digitalizadas.

### **3.1.3.1.3.5 INSTALACIONES PARA EL DESARROLLO**

Se estima el tamaño del espacio físico necesario, de acuerdo a la cantidad de equipo de cómputo requerido para el desarrollo del MECIM y de recursos humanos que participarán en el proyecto.

**3.1.3.1.4 ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA POR PARTE DEL USUARIO FINAL**

Por otro lado también se debe diseñar y determinar los requerimientos mínimos de hardware y software que el usuario debe tener para utilizar el MECIM, así como las instalaciones físicas que se requieren de acuerdo a la modalidad de producción que se seleccionó, ya sea sistema escolarizado, educación abierta o a distancia, enseñanza por computadora, etc. Por ejemplo, si las modalidades seleccionadas fueran educación apoyada por computadora y educación a distancia, sería necesario diseñar e instalar un laboratorio de cómputo o aulas de clase con hardware multimedia y equipo de video conferencia.

### 3.1.4 REALIZACIÓN DE PRESUPUESTOS DE TIEMPO Y COSTOS

Una vez que se conoce la magnitud del proyecto y se determina el software y hardware que se requiere para su desarrollo, el siguiente paso es elaborar un estimativo de los costos y el tiempo necesario para su culminación.

#### **Costos:**

En esta etapa se debe analizar si ya se cuenta con el equipo necesario para el desarrollo del MECIM. De lo contrario, se procederá a su compra, si es que existen recursos económicos para ello; si no existe departamento de compras en la organización será necesario pedir cotizaciones a proveedores, hacer presupuestos, un análisis de costo-beneficio, autorización administrativa y proceder a su compra.

Tratándose de instituciones educativas, podrá existir el caso que los proyectos sean patrocinados por otras instituciones académicas o comerciales, o existan donativos para la organización.

Por otra parte, una vez que ha sido seleccionado el software de autoría de acuerdo a nuestras necesidades de información se procede a adquirirlo.

#### **Tiempo:**

La planeación de un proyecto en base a los tiempos de desarrollo puede ser vista desde dos perspectivas: es necesario entregar el MECIM en una fecha determinada por la administración y es irrevocable o urgente, era para ayer. Lo que procede entonces, es adaptar las etapas de desarrollo en el periodo descrito. La parte administrativa ha analizado el calendario propuesto y es aceptado. Entonces, el esfuerzo y los recursos se distribuyen para hacer mejor uso de éstos y así poder llegar a su culminación en la fecha determinada.

Para realizar estimaciones de tiempos, se debe analizar cómo se correlacionan el esfuerzo humano y los equipos de cómputo. También es conveniente determinar las actividades que se puede realizar en forma paralela. Para lograr la visualización del paralelismo de tareas, se recomienda elaborar un diagrama de Gantt (o tabular) que describa las actividades que se realizarán desde el principio hasta el final del proyecto.

### **3.1.5 RECOPIACIÓN E INTEGRACIÓN DE LAS FUENTES GRÁFICAS**

Esta etapa consiste en buscar la música, la voz de un narrador si se necesita, las imágenes de revistas o libros y las cintas de video donde se ubiquen las imágenes necesarias para ilustrar los contenidos.

En ocasiones, no se encontrarán imágenes alusivas a los temas. Entonces, será necesario dibujarlas en papel, o directamente en la computadora, o bien, realizar tomas fotográficas para posteriormente proceder a su digitalización.

### **3.1.6 DESARROLLO**

Esta etapa abarca las siguientes actividades:

- ◆ Instalación y configuración de hardware y software
- ◆ Codificación e integración de módulos:
  - Programación
  - Digitalizaciones de imágenes, sonido y video
  - Desarrollo de animaciones
  - Controles de archivos

#### **3.1.6.1 INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE HARDWARE Y SOFTWARE**

En esta etapa se instala, configura e integra el hardware y software con el que se cuenta para el desarrollo del MECIM.

La instalación de hardware incluye las tarjetas de sonido, de captura de video, las membranas sensibles al tacto (touch screen), el scanner, las tarjetas de despliegue de video, las unidades de cd-rom, discos SCSI internos o externos, drivers ópticos, memorias RAM, de video discos, quemadoras de cd-rom, tarjetas de red, en algunas ocasiones el cableado local, las impresoras etc. En general, el equipo de cómputo que fue diseñado y aprobado para el desarrollo del proyecto.

La instalación de software abarca el software de autoría y el complementario, que fue especificado en la sección "otros programas necesarios para el desarrollo de MECIMs", como la paquetería de animación, digitalización de video, sonido, imágenes fijas, servicios de red, etc.

### **3.1.6.2 CODIFICACIÓN E INTEGRACIÓN DE LOS MÓDULOS**

La codificación consiste en traducir el diseño de las imágenes, animaciones y contenidos del MECIM a una aplicación multimedia, desarrollando un programa en un formato entendible por la computadora. Esta programación se realiza a través del software de autoría seleccionado.

El programa de autoría permite integrar los elementos multimedia en un material educativo, pero antes o en forma paralela, se digitaliza el video, sonido e imágenes fijas necesarias para ilustrar los contenidos.

Una vez que se hayan digitalizado o dibujado las imágenes que se requiere animar, se procede a darles movimiento por medio del software de animación en dos o tres dimensiones.

Por lo tanto la codificación del MECIM consta de las siguientes etapas:

- Programación
- Digitalización de imágenes, sonido y video
- Desarrollo de animaciones
- Controles de archivos

#### **3.1.6.2.1 PROGRAMACIÓN**

Esta etapa consiste en desarrollar la aplicación por medio del lenguaje o la herramienta de autoría que se seleccionó de acuerdo a los factores explicados con anterioridad.

Esta etapa no sólo consiste en programar el MECIM, sino también en desarrollar las bases de datos que se consultarán o serán modificadas por el mismo.

La programación siempre debe ser desarrollada de acuerdo al diseño instruccional que se haya realizado.

Se analiza en qué forma se llevará a cabo, de lo general a lo particular o viceversa.

Es recomendable programar modularmente para facilitar la visualización del sistema global y el ahorro de recursos.

También se debe tomar en cuenta el tipo de programación. Esta puede ser mediante scripts, instrucciones, funciones u objetos. Vale recordar que, si se realiza mediante un software de autoría orientado a objetos, su elaboración es más sencilla.

Aunque el software de autoría sea orientado a objetos, debe contar con funciones y variables que permitan controlar el sistema y las operaciones del educando. De igual manera, debe permitir la utilización de códigos de usuario (UCS).

Cuando se desarrolla un programa multimedia se recomienda optimizar código, memoria y disco, sobre todo cuando contenga gran cantidad de imágenes digitalizadas, puesto que requieren de mucho espacio.

El software de autoría debe contar con herramientas de edición, depuración y corrección de errores tanto en la programación, como en la ejecución de la aplicación (WYSIWYG).

Es importante analizar la compatibilidad del software de autoría con otros programas como hojas de cálculo y bases de datos.

Por último, en este aspecto también se debe considerar si el paquete cuenta o no con programas de runtime, que permitan elaborar aplicaciones ejecutables para su distribución.

### **3.1.6.2.2 DIGITALIZACIÓN DE IMÁGENES, SONIDOS Y VIDEO**

El desarrollo del MECIM, también implica digitalizar las imágenes fijas, el video y el sonido que serán integrados mediante la herramienta de autoría.

Digitalizar consiste en traducir a un formato entendible por la computadora imágenes, sonidos y videos que se incluirán en el material educativo.

Las computadoras almacenan la información mediante el sistema binario utilizando ceros y unos.

Digitalizar una imagen en un scanner es equivalente a sacar una fotocopia de la misma pero, en lugar de imprimirla en papel, se transfiere a la computadora representada en forma binaria a fin de que, una vez digitalizada, pueda modificarse su tamaño, color o inclusive aplicarle efectos especiales.

Para la digitalización o exploración de imágenes fijas mediante un scanner se deben de tomar en cuenta los siguientes factores:

- La resolución. Es el grado de detalle con el cual se mostrará una imagen en un dispositivo de salida, generalmente medido en ppp (puntos por pulgada). A medida que aumenta el número de ppp, aumenta el tamaño del archivo.
- La escala de digitalización. La escala se refiere a cuánto se puede reducir o aumentar el tamaño físico de la imagen original.
- La resolución y la escala son inversamente proporcionales. A medida que aumenta la resolución, disminuyen los límites de la escala. Y mientras menor sea la resolución, más amplios serán los límites de la escala.
- Los colores con los que se desea digitalizar.

- Las fuentes gráficas. Se debe tomar en cuenta la calidad de la ilustración original que será digitalizada, pudiendo ser ésta una imagen de línea (dibujo industrial, plano arquitectónico, boceto, caricatura, logotipo, retrato dibujado a lápiz), fotografía, imagen de tono continuo o texto.

Si se necesita editar los textos digitalizados en un procesador de palabras se requiere de un programa OCR, software de Reconocimiento Óptico de Caracteres.

- El tamaño de la imagen fuente y destino.
- El brillo y el contraste.
- Los efectos que se le pueden dar a la imagen con respecto a los colores y la resolución con que fueron creadas.
- El énfasis. Consiste en el ajuste de los tonos de una imagen.
- La nitidez. Es el proceso que resalta los detalles de una imagen <sup>5</sup>.
- El formato que se utilizará (pcx, bmp, eps, bmp, gif, tiff, etc).

En lo referente al sonido, se debe tomar en cuenta:

- La longitud de acuerdo al tiempo de grabación necesario que debe ir sincronizado con la duración de la animación o ilustración que se presenta.
- El formato de digitalización midi, voc, wav, etc.
- El tipo de grabación ya sea monaural o estéreo. Se recomienda grabar los sonidos en formato estéreo ya que se obtiene mayor calidad de reproducción.
- El número de bits de muestreo de sonido, este puede tomar los valores de 8 o 16 bits. Se recomienda en 16 bits para lograr mayor fidelidad. Es conveniente adquirir bocinas o audífonos con buena calidad de reproducción.

Respecto al video, entre más tiempo dure la digitalización, más cuadros por segundos tenga y la resolución sea más alta, mayor será el tamaño del archivo. Es conveniente que el equipo de cómputo cuente con tarjeta aceleradora para que el despliegue del video digitalizado se realice con mayor velocidad.

<sup>5</sup> Guía del usuario HP DeskScan II, Hewlett Packard p 2-25

### **3.1.6.2.3 DESARROLLO DE ANIMACIONES**

En esta etapa se realizan las animaciones que fueron diseñadas en la determinación de los procedimientos instruccionales.

Para el uso de programas de animación en tres dimensiones se requiere de coprocesador matemático instalado en la computadora.

Al desarrollar animaciones se debe tomar en cuenta los siguientes factores:

- Velocidad de la animación necesaria para lograr los efectos deseados.
- Resolución. El número de píxeles soportados, en la actualidad por los paquetes de animación son: 320X200 a 256 colores, 640X480 a 256 colores y 1024X768 a 256 colores.
- Número de cuadros (frames).
- Número de colores de la imagen.
- Formatos de paletas.
- Efectos de transición (disolvencias) y tintas.
- La dimensión (2 o 3).
- El formato de la animación.
- El tamaño del archivo.
- Los modos de despliegue (transparente, opaco, inverso).
- Los formatos de las imágenes que es posible animar.

Entre más cuadros contenga una animación el efecto de movimiento será más continuo y preciso, pero su ejecución será más lenta.

A mayor resolución de las imágenes, mayor será el tamaño del archivo.

### **3.1.6.2.4 CONTROLES DE ARCHIVOS**

Cuando el MECIM contiene grandes cantidades de imágenes, animaciones, videos y sonidos, es difícil manipular, organizar, controlar y recordar las localizaciones, los nombres, las características y contenidos de los archivos. Por esta razón, se debe buscar métodos para su documentación, organización y control.

### 3.1.7 EVALUACIÓN, PRUEBAS Y CONTROLES DE CALIDAD INTERNOS

Es conveniente la participación de un grupo multidisciplinario de expertos, para la evaluación del MECIM.

Una vez que se ha terminado la primera versión del programa se debe asegurar que:

- La cantidad de recursos requeridos de hardware y software, por parte del usuario sean suficientes para que el MECIM opere correctamente.
- El programa funcione en forma adecuada (no tenga ningún problema en su ejecución). Es conveniente realizar pruebas en computadoras de diferentes marcas y características, minimizar los requerimientos de memoria y almacenamiento, así como verificar la independencia funcional de los módulos o subprogramas.
- Refiriéndose a los contenidos del MECIM, hayan sido expuestos en orden lógico, que la cantidad de contenidos sea la apropiada para lograr los objetivos instruccionales, no tenga faltas de ortografía, enfatice los conceptos principales, etc.
- Las interfaces al usuario fueron diseñadas de acuerdo a las consideraciones expuestas en el punto 3.1.2.2.1 y bajo las reglas mencionadas en el punto 3.1.2.2.2.
- El diseño de pantallas cumpla con los principios generales expuestos en el punto 3.1.2.3.1 y tome en cuenta los aspectos técnicos mencionados para el diseño de pantallas en el punto 3.1.2.3.2.
- Refiriéndose al diseño instruccional se hayan evaluado los siguientes aspectos:
  - ◆ Los métodos, técnicas y estrategias son las idóneas.
  - ◆ Mediante la instrucción se alcanzan los objetivos fijados.
  - ◆ Se consideraron las características de la población meta para determinar la plataforma de uso.
  - ◆ Los contenidos se redactaron conforme a las características de la población meta (tamaño, conocimientos, etc)
  - ◆ Los objetivos específicos van de acuerdo a los contenidos del MECIM
  - ◆ El diseño de los reactivos corresponde a los contenidos presentados
  - ◆ El uso de las estrategias es acorde a los objetivos del material educativo
  - ◆ Existe motivación para que el usuario continúe con el periodo de instrucción
  - ◆ Retroalimenta al usuario con respecto a los resultados obtenidos
  - ◆ Registra los resultados de la evaluación
  - ◆ Motiva al usuario con ilustraciones o eventos divertidos
  - ◆ El MECIM cumple con su objetivo instruccional

La calidad de un programa debe ser una meta importante en la creación de un MECIM.

### **3.1.8 INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE ACUERDO A LA MODALIDAD DE PRODUCCIÓN**

El MECIM se instala en los equipos que fueron determinados de acuerdo a la modalidad de producción seleccionada, ya sea un aula de clase, laboratorio de cómputo, etc.

### **3.1.9 ETAPA DE EVALUACIÓN Y PRUEBAS CON EL USUARIO FINAL**

En esta etapa se analiza y evalúa :

- Que el MECIM funcione correctamente.
- Que los estilos y mecanismos de interacción vayan de acuerdo con las características del usuario.
- Los porcentajes de asimilación del alumno.
- Los tiempos de estudio del alumno.
- El tiempo en que el usuario completa el periodo de instrucción.

Es interesante realizar comparaciones de los resultados que presenta el alumno antes y después de utilizar el MECIM.

### **3.1.10 CORRECCIÓN Y MANTENIMIENTO**

El mantenimiento del MECIM incluye las actividades que se realizan una vez que el software ha sido enviado al usuario y se ha puesto en marcha.

Un software de computadora debe estar en constante mantenimiento. Hay que solucionar los errores encontrados en las pruebas anteriores, añadir mejoras y llevar a cabo optimizaciones. Se debe buscar o desarrollar los mecanismos para evaluar, controlar y realizar modificaciones en forma constante y automática.

El mantenimiento de un MECIM puede ser de tres tipos:

- Correctivo
- Adaptativo
- Perfectivo

#### **Mantenimiento correctivo:**

En este tipo de mantenimiento se diagnostican y corrigen los errores encontrados.

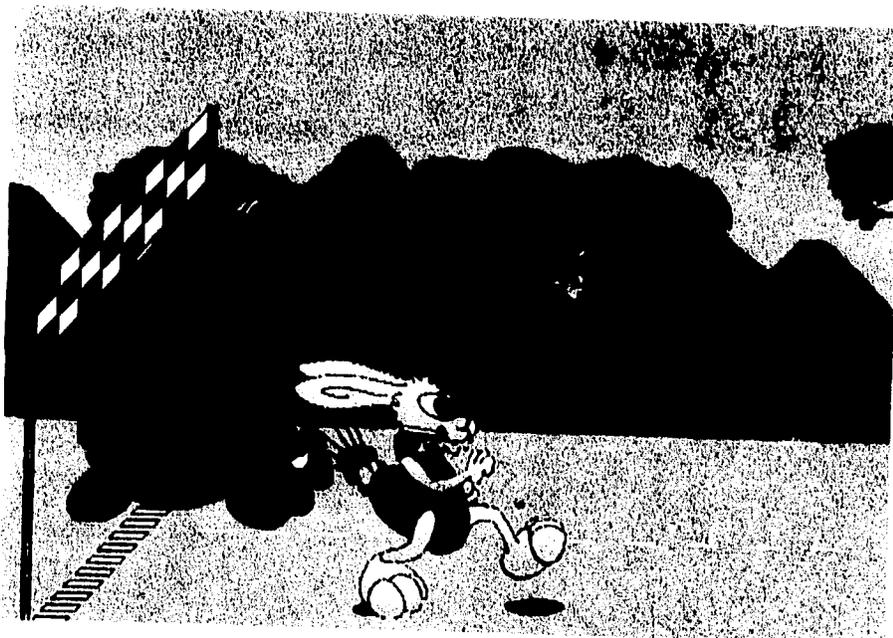
En las etapas de pruebas (interna y con el usuario) del MECIM no se puede detectar todos los errores concernientes al sistema.

**Mantenimiento adaptativo:**

Se realiza debido al cambio tan rápido del hardware y software. Esta actividad consiste en modificar un MECIM para que interactúe adecuadamente con su entorno cambiante.

**Mantenimiento perfectivo:**

Este tipo de mantenimiento se realiza conforme a las sugerencias de otros expertos y usuarios del MECIM según sus experiencias personales. También incluye la actualización de los contenidos.



**Capítulo**

**4**

**Ciclo de vida del MECIM-REDUNAM**

#### **4.1 CICLO DE VIDA DEL MECIM-REDUNAM**

El ciclo de vida del MECIM-REDUNAM se desarrolló de acuerdo a la metodología descrita en el capítulo anterior.

##### **4.1.1 ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES**

En el capítulo 1 "Descripción de la problemática encontrada en lo referente a la capacitación de usuarios de la REDUNAM", son explicadas las siguientes etapas del análisis de necesidades:

- Identificación de la necesidad y problema educativo.
- Determinación de las causas del problema con respecto a los usuarios, los materiales existentes, las metodologías de enseñanza utilizadas, a los profesores y a la infraestructura de cómputo con la que cuenta la entidad académica o lucrativa donde se detectó el problema.
- Investigación de la existencia de herramientas informáticas en el ramo.
- Desarrollo de una propuesta de solución al problema educativo.
- Justificación de la solución propuesta .
- Y determinación de la viabilidad para implementar dicha solución por medio de la computadora.

A continuación, se profundiza en algunos aspectos referentes a las alternativas de solución de este problema educativo.

##### **ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN NO INFORMÁTICAS:**

- Elaborar un manual escrito.
- Desarrollar una guía de referencia rápida o folleto
- Dar conferencias mensuales
- Aumentar los horarios y la duración de los cursos sobre servicios de INTERNET

**INCONVENIENTES DE ESTAS ALTERNATIVAS:****Elaborar un manual escrito:**

La enseñanza de redes implica conceptos muy dinámicos, técnicos y abstractos, por lo que es muy difícil explicarlos solamente mediante el uso de texto. No es posible evaluar los conocimientos del usuario ni retroalimentar sus errores o aciertos. No hay práctica. Se requiere de un período largo para su actualización.

**Desarrollar una guía de referencia rápida o folleto:**

Este tipo de material suele ser muy corto, por lo que es imposible cubrir los conceptos necesarios que el usuario debe conocer para poder manejar la REDUNAM y la red INTERNET. No se puede evaluar al usuario. Su actualización requiere volver a mecanografiar los contenidos. No es posible retroalimentar al usuario en el momento en que practica los comandos mostrados en los contenidos del folleto.

**Llevar a cabo conferencias mensuales:**

Hace algunos meses se invitó a los usuarios a asistir a una serie de conferencias sobre REDUNAM, lo cual no tuvo éxito, puesto que sólo tres usuarios asistieron. Las razones que dan los usuarios estriban principalmente en que no tienen tiempo para asistir, les es muy difícil modificar su programa habitual de actividades. Por otro lado, el auditorio donde se llevó a cabo, está muy solicitado para la realización de otros eventos. De cualquier forma, el número de personas que se puede atender, por medio de una conferencia, es mínimo en relación al tamaño de la comunidad universitaria usuaria de la REDUNAM.

**Aumentar los horarios y la duración del curso sobre servicios de INTERNET:**

Esta solución implicaría dos cosas:

- Construir un edificio con un número mayor de aulas. Esta sería una solución que se podría tener, pero a largo plazo, representando gastos elevados.
- Conseguir los recursos humanos necesarios para impartir los cursos. Al elegir esta alternativa sería necesario, a su vez, capacitar a un grupo de profesores, pero, como se explicó anteriormente, no se cuenta con los suficientes expertos en el ramo que lo hagan posible.

Por otra parte, las redes de computadoras y el cómputo en general, son un tema muy cambiante, por esta razón se requiere actualizar tanto los cursos como las notas que se utilizan de material de apoyo.

Por consiguiente, el problema de capacitación de los usuarios de la REDUNAM, no se puede solucionar con un método tradicional, como un manual, folleto, conferencia o curso. Por lo anterior, se propone la siguiente **SOLUCIÓN INFORMÁTICA**:

**Desarrollar un Material Educativo por Computadora Interactivo Multimedia (MECIM-REDUNAM) para la capacitación de usuarios de la REDUNAM, sobre los servicios que ésta y la red mundial INTERNET ofrecen.**

Mediante el MECIM-REDUNAM se podrá capacitar a los usuarios de la REDUNAM, en el manejo de los servicios de redes nacionales y mundiales, teórica y prácticamente, a nivel masivo, en diversos horarios, atendiendo el carácter multidisciplinario del sector al que va dirigido y tomando en cuenta la desigualdad en sus conocimientos en el área de redes de cómputo.

Para su desarrollo se utiliza la tecnología multimedia, dadas las características que brinda para la elaboración de materiales educativos. Entre estas características se encuentran el hipertexto y la integración de varios medios. Al integrar varios medios, el educando utiliza la mayor parte de los sentidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **4.1.2 DISEÑO DEL MECIM-REDUNAM**

### **4.1.2.1 DISEÑO INSTRUCCIONAL**

#### **4.1.2.1.1 META INSTRUCCIONAL**

Los objetivos generales del MECIM son los siguientes:

- Que los usuarios de la REDUNAM se capaciten en el manejo de los servicios que la REDUNAM y la red INTERNET ofrecen mediante la tecnología multimedia.
- Que el usuario identifique los conceptos básicos sobre una red de cómputo.
- Que el usuario revise la estructura de la REDUNAM y de la red mundial INTERNET.
- Que identifique las formas y requerimientos necesarios para conectarse a estas redes.
- Que el educando identifique y describa los servicios que ofrece la REDUNAM y la red INTERNET.
- Que el educando opere los servicios que proporcionan la red INTERNET y la REDUNAM

#### **4.1.2.1.2 IDENTIFICACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN META**

**Población Meta:**  
**Usuarios de la REDUNAM**

**Características generales:**

**Edad:** 15 años en adelante

**Nivel escolar:** bachillerato, licenciatura, especialización, maestría y doctorado.

**Profesiones o disciplinas de estudio:** Multidisciplinario (todas las carreras de la UNAM).

**Conocimientos en computación:** No uniformes

**Tamaño:** Aumenta en forma exponencial. Actualmente corresponde a los usuarios de instituciones internas y externas que utilizan la REDUNAM.

**Conocimientos previos:**

**En computación:** Sistema operativo MSDOS, Windows, Introducción a la computación.

**En el área de redes:** ninguno.

#### **4.1.2.1.3 ANÁLISIS INSTRUCCIONAL**

##### **Fuentes del contenido:**

- **Conocimientos del experto:** Experiencia obtenida durante los seis años que laboré en la subdirección de redes.
- **Apoyo y asesoría técnica del experto en redes y telecomunicaciones:** Ing. Marco Ambriz M.
- **Consulta de literatura existente en inglés.**
- **Información obtenida en las fuentes de REDUNAM e INTERNET.**

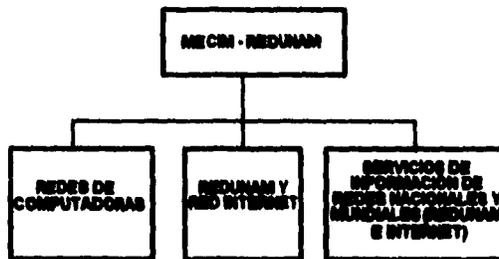
##### **CONTENIDO BASE DEL MECIM-REDUNAM:**

**El MECIM-REDUNAM consta de tres módulos principales.**

- I. Las redes de computadoras**
- II. La REDUNAM y la red INTERNET.**
- III. Servicios de información de redes nacionales y mundiales (REDUNAM e INTERNET).**

**ANÁLISIS ESTRUCTURAL:**

El MECIM-REDUNAM posee una estructura combinada, jerárquica y lineal a partir del último nivel de cada módulo.

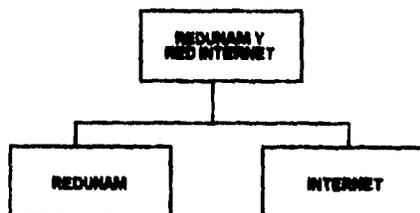


**ESTRUCTURA DE LOS MÓDULOS QUE INTEGRAN EL MECIM-REDUNAM**

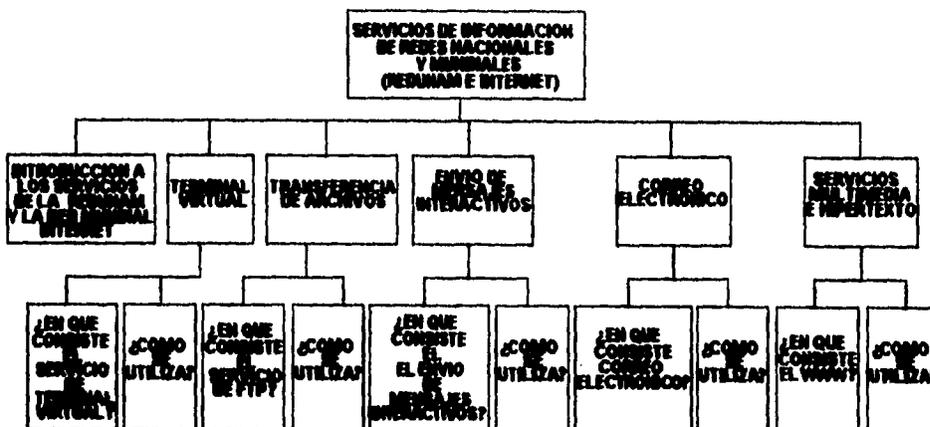
**SUBMÓDULOS DEL MÓDULO I**



**SUBMÓDULOS DEL MODULO II**



**SUBMÓDULOS DEL MODULO III**



**LAS TAREAS Y SUBTAREAS QUE COMPONEN LOS MÓDULOS DEL MECIM-REDUNAM SON LAS SIGUIENTES:**

**MODULO I. LAS REDES DE COMPUTADORAS**

**¿QUÉ ES UNA RED DE COMPUTADORAS?**

Introducción

¿Qué es una red de computadoras?

¿Que clase de recursos pueden compartir las computadoras?

¿Que información puedes compartir e intercambiar por medio de una red?

¿Que clase de computadoras pueden estar conectadas a una red ?

¿Qué tan grandes pueden ser las redes de computadoras?

**¿CÓMO SE PUEDEN COMUNICAR LAS COMPUTADORAS ENTRE SI?**

Medios de transmisión que existen en la actualidad.

**MODULO II. LA REDUNAM Y LA RED INTERNET**

**REDUNAM**

¿Qué es la REDUNAM?

¿Que instituciones se encuentran conectadas a REDUNAM?

¿Cuáles son los medios de transmisión de información con los que cuenta REDUNAM?

¿De qué forma te puedes conectar a REDUNAM desde tu casa ?

¿De qué formas te puedes conectar a REDUNAM desde tu oficina?

¿Cómo te conectas a la red mundial INTERNET a través de REDUNAM?

**INTERNET**

¿Qué es INTERNET?

¿Que países se encuentran conectados a INTERNET?

¿Cómo se constituye una clave de correo electrónico en la red INTERNET?

¿Cómo se identifican las computadoras conectadas a la red INTERNET?

**MODULO III. SERVICIOS DE INFORMACIÓN DE REDES NACIONALES Y MUNDIALES  
(LA REDUNAM E INTERNET)**

**INTRODUCCIÓN A LOS SERVICIOS DE LA REDUNAM Y LA RED MUNDIAL INTERNET**

**TERMINAL VIRTUAL**

¿En qué consiste el servicio de terminal virtual?

¿Cómo se utiliza?

**TRANSFERENCIA DE ARCHIVOS**

¿En qué consiste el servicio de FTP?

¿Cómo se utiliza?

**ENVÍO DE MENSAJES INTERACTIVOS**

¿En qué consiste el envío de mensajes interactivos?

¿Cómo se utiliza?

**CORREO ELECTRÓNICO**

¿En qué consiste el correo electrónico?

¿Cómo se utiliza?

**SERVICIOS MULTIMEDIA E HIPERTEXTO**

¿En qué consiste el W W W (World Wide Web)?

¿Cómo se utiliza?

**CONTENIDOS ESPECÍFICOS:**

Los contenidos del material educativo se presentan en el apéndice A de esta investigación.

#### **4.1.2.1.4 FORMULACIÓN DE LOS OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS DE LOS MÓDULOS QUE INTEGRAN EL MECIM-REDUNAM**

##### **OBJETIVOS DEL MÓDULO I**

###### **GENERAL:**

- Que el usuario identifique los conceptos básicos sobre una red de cómputo.

###### **ESPECÍFICOS:**

Que el usuario:

- Defina el concepto de una red de computadoras.
- Reconozca las utilidades y beneficios que brindan las redes de cómputo.
- Identifique las diversas clasificaciones de las redes de cómputo.
- Reconozca los tipos de computadoras que se pueden conectar a una red de cómputo.
- Identifique los medios de transmisión que se utilizan en la actualidad para comunicar a las computadoras que se encuentran conectadas en red.

**OBJETIVOS MODULO II****GENERAL:**

- El usuario revisará la estructura de la REDUNAM y la red mundial INTERNET. Identificará las formas y requerimientos necesarios para conectarse a estas redes.

**ESPECÍFICOS:**

Que el usuario:

- Defina el concepto de REDUNAM.
- Identifique el objetivo de la REDUNAM.
- Revise las instituciones que se encuentran conectadas a REDUNAM.
- Identifique las redes nacionales y mundiales a las que se puede conectar REDUNAM.
- Reconozca las tecnologías que REDUNAM utiliza para transmisión de información.
- Identifique los tipos de conexión a la REDUNAM y a la red mundial INTERNET.
- Distinga los requerimientos de hardware y software para conectarse a REDUNAM.
- Defina el concepto de INTERNET.
- Identifique los objetivos de la red mundial INTERNET.
- Revise los países que se encuentran conectados a la red INTERNET.
- Distinga las políticas para el uso de la REDUNAM y la red INTERNET.
- Identifique la forma en que REDUNAM se conecta a la red INTERNET.
- Distinga cómo se forma una clave de correo electrónico.
- Distinga cómo se constituye una dirección de computadora bajo el protocolo IP (numéricamente).
- Diferencie una dirección de computadora numérica de una alfabética.

**OBJETIVOS DEL MODULO III****GENERAL:**

- Que el educando identifique y describa los servicios que ofrece la REDUNAM y la red INTERNET.
- Se entrene en el manejo de los servicios que estas redes proporcionan.
- Que el educando opere los servicios que proporcionan la red INTERNET y la REDUNAM.

**ESPECÍFICOS:**

- Que el educando identifique y defina los siguientes servicios que proporcionan la REDUNAM y la red INTERNET:
  - ◆ Terminal virtual
  - ◆ Correo electrónico
  - ◆ Envío de mensajes interactivos
  - ◆ Transferencia de archivos
  - ◆ WWW (Servicios multimedia e hipertexto)
- Que el usuario reconozca las funciones y aplicaciones de los servicios que ofrecen REDUNAM e INTERNET.
- Que identifique el software necesario para utilizar los servicios que ofrecen la REDUNAM e INTERNET bajo el ambiente windows.
- Que el usuario describa los comandos para utilizar los servicios de la REDUNAM y la red INTERNET bajo ambiente windows.
- Que el educando opere los servicios que proporcionan la red INTERNET y la REDUNAM.
- Que el usuario aplique los servicios que ofrecen REDUNAM e INTERNET a sus actividades cotidianas.

**4.1.2.1.5 DETERMINACION Y DISEÑO DE LOS PROCEDIMIENTOS INSTRUCCIONALES**

**MÉTODO:**

Deductivo

**TÉCNICAS:**

Instrucción programada

Simulación

Demostración

**Estrategias de preenseñanza:**

Nombre de la estrategia	MODULO I	MODULO II	MODULO III
Organizadores previos	X	X	X
Explicación de objetivos	X	X	X

**Estrategias de coenseñanza:**

Nombre de la estrategia	MODULO I	MODULO II	MODULO III
Ilustraciones: textos, imágenes, animaciones, digitalizaciones de video.	X	X	X
Sonidos	X	X	X
Mapas conceptuales	X	X	X
Preguntas	X	X	X
Esquemas o cuadros sinópticos	X	X	X
Retroalimentación	X	X	X
Analogías	X	X	X
Ejemplos	X	X	X
Hipertexto, Hipermedios	X	X	X
Claves tipográficas	X	X	X
Mnemónicos:			
Acróticos		X	
Acrónimos	X	X	X

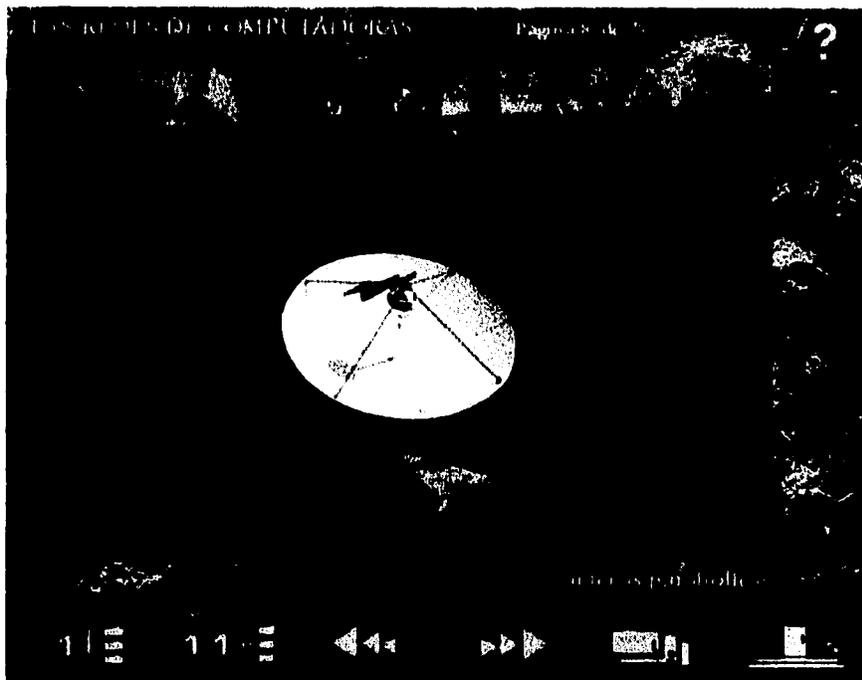
**Estrategias de postenseñanza:**

<b>Nombre de la estrategia</b>	<b>MODULO I</b>	<b>MODULO II</b>	<b>MODULO III</b>
<b>Resúmenes</b>	X	X	X
<b>Práctica</b>	-----	-----	X
<b>Glosario</b>	-----	X	X

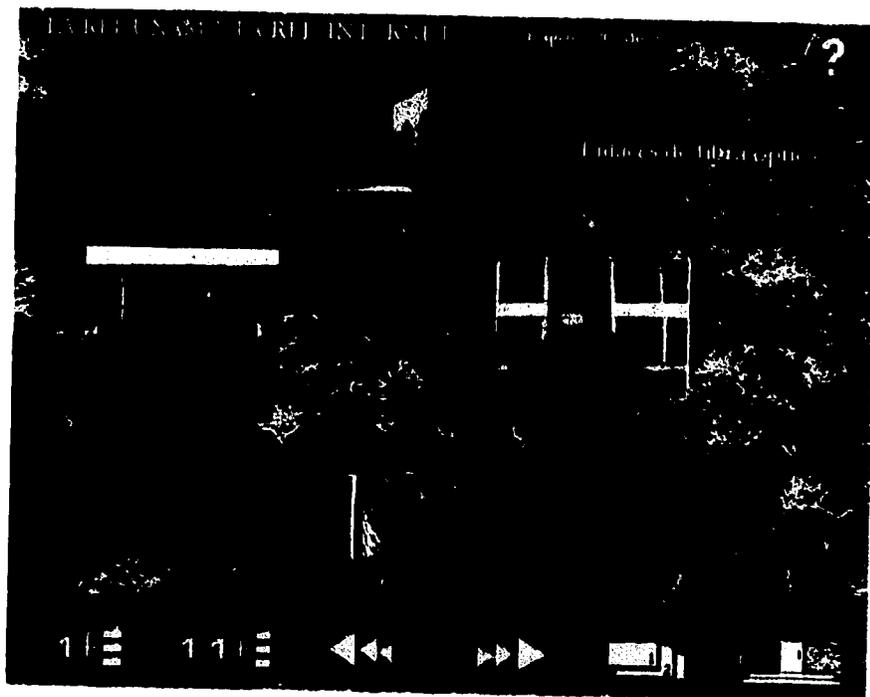
**EJEMPLOS DE ALGUNAS ESTRATEGIAS UTILIZADAS EN EL MECIM REDUNAM:**

**ILUSTRACIONES:**

**IMÁGENES:**



**ANIMACIONES:**

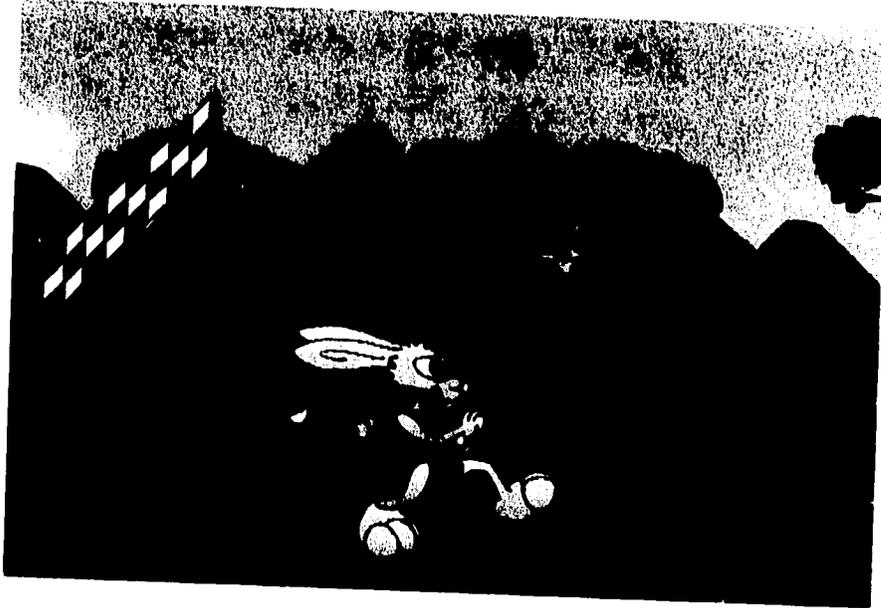


**ANALOGÍAS:**

Analogía del correo electrónico con el envío de cartas por medio de correos de México.



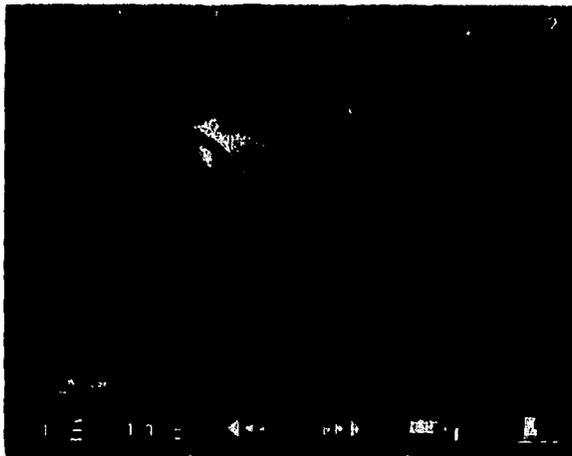
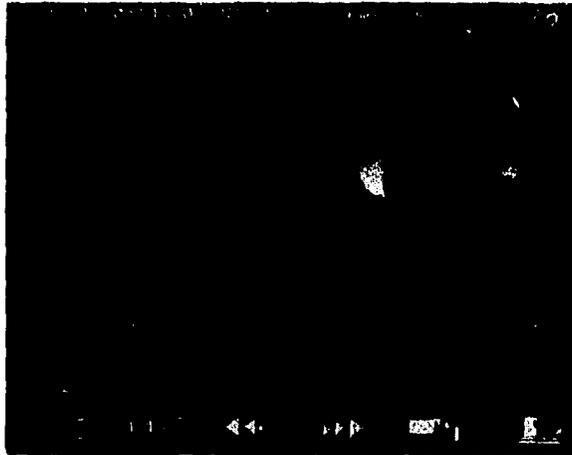
Analogía de las características de los medios de transmisión fibra óptica y líneas telefónicas con una tortuga y un conejo.



**HIPERMEDIOS:**

**Hipermedio:**

Información referente al satélite Morelos.



**CLAVES TIPOGRÁFICAS**

Utilizadas para diferenciar e identificar los encabezados, el hipertexto, los mensajes de error, respuestas del usuario, las instrucciones y los contenidos.

**MNEMÓNICOS:****Acrósticos:**

**INTERNET (INTERCONNECTION NETWORK)**  
**MODEM (MODULACION DEMODULACION)**

**Acrónimos:**

**WWW (World Wide Web)**  
**NCSA (National Center for Supercomputing Applications)**  
**RDI (Red Digital Integrada)**

**PRÁCTICA:**

Al término de la Instrucción sobre cada uno de los servicios de red explicados en el MECIM, se permite al usuario practicar los comandos que fueron presentados mediante simulaciones de operación de la red.

Al presionar el botón correspondiente, se ejecuta el software de comunicación que le permite al usuario practicar el uso de los servicios de red, sin necesidad de salirse del MECIM y con la posibilidad de consultar la teoría paralelamente. Mediante la instrucción programada, se guía paso a paso en el uso de los comandos que debe de seguir para la operación de los servicios que proporcionan REDUNAM e INTERNET.

#### 4.1.2.1.6 SELECCIÓN DEL MATERIAL EDUCATIVO

El tipo de material educativo corresponde al de un tutorial. Se seleccionó un tutorial debido a las siguientes razones:

- El MECIM-REDUNAM debe ser una unidad de autoinstrucción.
- Está basado en los objetivos instruccionales mencionados anteriormente.
- Se requiere que exista interacción usuario-computadora para:
  - ◆ Evaluar al usuario.
  - ◆ Retroalimentarlo de acuerdo a los conocimientos obtenidos.
  - ◆ Que el usuario estudie los módulos, de acuerdo a los conocimientos que posea sobre el tema, como ya se mencionó estos no son uniformes.
  - ◆ Permitir que el usuario controle la navegación del MECIM.
  - ◆ Presentar los contenidos de acuerdo a niveles de complejidad.
- Es conveniente presentar los contenidos mediante una interface gráfica y amigable utilizando los elementos que integran un sistema multimedia, dadas las características de la población meta con respecto a la posibilidades que brinda esta tecnología.
- El MECIM-REDUNAM no cuenta con una estructura lineal.
- Dado que algunos usuarios no dominan el uso de la computadora, se requieren de guías de navegación y de ayuda.
- Debido al carácter multidisciplinario de las profesiones de la población meta y a la falta de uniformidad de los conocimientos se requiere que el usuario estudie los módulos de acuerdo a sus tiempos de asimilación, fluidez de lectura y niveles de conocimiento.

El MECIM-REDUNAM es un tutorial que incluye en el módulo III simulaciones que reproducen la forma en que operan REDUNAM y la red INTERNET.

Estas simulaciones permiten al educando aprender los comandos para utilizar los servicios de red, aunque todavía no cuenta con el servicio de conexión. Estas simulaciones explican paso a paso la forma en que el usuario debe utilizar la red y cómo es que ésta opera conforme a los comandos que va introduciendo.

#### **4.1.2.1.7 DETERMINACION DE LA MODALIDAD DE PRODUCCIÓN**

En este caso la modalidad de producción es mixta: aprendizaje apoyado por computadora, educación abierta e instrucción por computadora.

#### **4.1.2.1.8 DISEÑO DE LOS REACTIVOS Y SELECCION DEL TIPO DE EVALUACION AL USUARIO**

El tipo de evaluación que se utiliza en el MECIM-REDUNAM es formativa. Se seleccionó este tipo de evaluación por sus características que fueron expuestas en el punto 3.1.2.1.8.

En el apéndice B se presentan algunos reactivos incluidos en el MECIM-REDUNAM con sus respectivos estilos de interacción con el usuario.

#### **4.1.2.2 DISEÑO DE INTERFACES**

##### **Imagen global del sistema:**

La navegación del MECIM se realiza en base a menús. El uso de los menús es a través de botones.

##### **Mecanismos de interacción:**

- Teclado
- Ratones (Mouse)
- Membranas sensibles al tacto

##### **Estilos de interacción:**

Los tipos de respuesta que utiliza el usuario para interactuar con la computadora son:

- La introducción de textos
- El movimiento de objetos hacia áreas específicas de la pantalla (target area)
- Presionar un botón, una área determinada de la pantalla llamada Hot Spot, un objeto (texto, imagen o animación) o una tecla.

**Las interfaces gráficas de usuario (GUI) utilizadas fueron:**

- Ambiente Windows
- El uso de iconos
- Botones
- Barras de deslizamiento, que son utilizadas cuando la cantidad de información desplegada es muy grande.



**Entorno de Programación:**

**Programación orientada a objetos.**

**Se retroalimenta al usuario:**

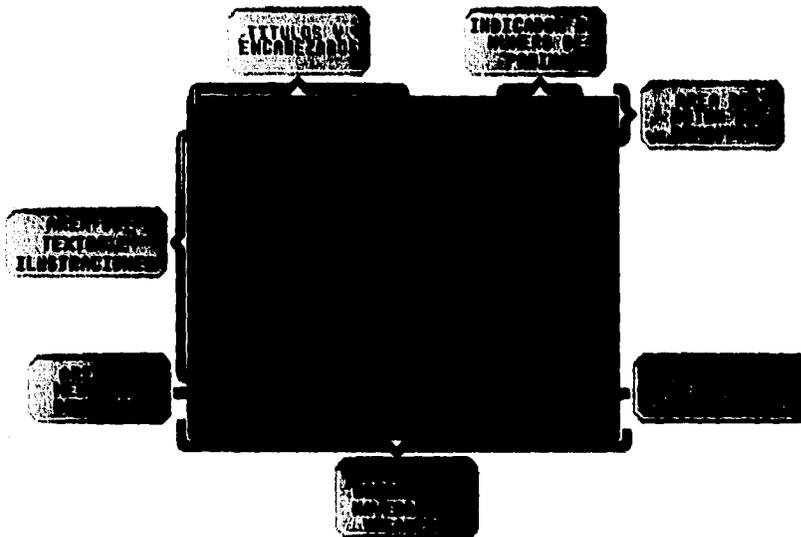
- Durante la evaluación formativa
- En lo referente a la operación del MECIM y a las situaciones del sistema

### 4.1.2.3 DISEÑO GRÁFICO DE LA PANTALLA

#### DISTRIBUCIÓN DE LAS PANTALLAS DEL MECIM-REDUNAM:

Las pantallas del MECIM están integradas por los siguientes elementos:

- Área de texto e ilustraciones (imágenes y animaciones)
- Títulos y encabezados
- Indicador del número de página
- Área de botones de ayuda
- Área de botones de navegación y salida.
- Área de interacción con el usuario.
- Sección de mensajes de error.



**BOTONES DE NAVEGACIÓN:**



**MENÚ PRINCIPAL**



**SUBMENÚ**



**RETROCEDER**



**AVANZAR**



**IR A UNA PÁGINA ESPECÍFICA**



**SALIDA DEL SISTEMA**



**AYUDA**

**Presentación del fondo:**  
Textura en piedra

**Balance:**  
Simétrico y formal.

**Tipos de letra utilizados en el MECIM para:**

**Encabezados**

Tipografía: Arrus BT

Tamaño: 14

Estilo: Bold

Color: 1,2

Color de la sombra: 9,16

**Contenidos**

Tipografía: Arrus BT

Tamaño: 12

Estilo: Bold

Color: 1,2

Color de la sombra: 9,16

**Hipermedios**

Tipografía: Arrus BT

Tamaño: 13

Estilo: Itálicas

Color: 14,2

Color de la sombra: 16,8

**Mensajes de error**

Tipografía: Arrus BT

Tamaño: 12

Estilo: Bold

Color: 16,12

Color de la sombra: 14,5

**Indicador del número de página**

Tipografía: Arrus BT

Tamaño: 9

Estilo: Bold

Color: 1,1

Color de la sombra: 9,16

**CONTROL DE PANTALLAS:**

La cantidad de pantallas que forman el MECIM-REDUNAM es muy grande, por lo cual se diseñó un control de pantallas que contiene información referente a sus características, como número, secuencia y ligas a otras pantallas, además documentación sobre los elementos multimedia que la integran, tales como imágenes, sonidos, animaciones, digitalizaciones de video, textos, hipermedios, etc.



### **4.1.3 ANÁLISIS, SELECCIÓN Y DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA**

#### **4.1.3.1 INFRAESTRUCTURA NECESARIA PARA SU DESARROLLO**

##### **4.1.3.1.1 RECURSOS HUMANOS PARA EL DESARROLLO DEL MECIM-REDUNAM**

Gabriela Sánchez Macías

##### **4.1.3.1.2 HARDWARE Y EQUIPO MULTIMEDIA NECESARIO PARA EL DESARROLLO DEL MECIM-REDUNAM**

El hardware requerido para el desarrollo de este proyecto es el siguiente:

3 computadoras personales con las siguientes características:

###### **PROCESADOR 486/DX**

velocidad 66 Mhz

16Mb RAM

tarjeta SUPERVGA

8 slots libres

2 seriales

1 paralelo

Driver de 3 1/2 y 5 1/4 de alta densidad

Disco duro de 600 Mbytes

Monitor SUPERVGA color

Coprocesador matemático

###### **PROCESADOR 486/DX**

velocidad 44 Mhz

8 RAM

tarjeta SUPERVGA

4 slots libres

2 seriales

1 paralelo

Driver de 3 1/2 y 5 1/4 de alta densidad

Disco duro de 200 Mbytes

Monitor SUPERVGA color

Coprocesador matemático

**PROCESADOR 386/DX**

velocidad 25 Mhz

8 Mb RAM

tarjeta SUPERVGA

8 slots libres

2 seriales

1 paralelo

Driver de 3 1/2 y 5 1/4 de alta densidad

Disco duro de 500 Mbytes

Monitor SUPERVGA color

Coprocesador matemático

**MOUSE:**

3 mouses

**EQUIPO DE DIGITALIZACION:**

**DE SONIDO:**

1 tarjeta de digitalización de sonido de 8 bits

Unidad lectora de CD-ROM

**DE VIDEO:**

1 tarjeta para captura de video en 640x480 a 256 colores

**DE IMAGENES FIJAS:**

Scanner HP/ICX , color cama plana

**EQUIPO DE RED PARA CONEXION A LA REDUNAM Y A LA RED INTERNET:**

La infraestructura necesaria para la red local es la siguiente:

3 tarjetas de red ethernet

1 repetidor

cableado en par trenzado y coaxial delgado

**MEMBRANAS SENSIBLES AL TACTO:**

1 monitor con membrana sensible al tacto (touch screen).

1 tarjeta para monitor touch screen.

**ACCESORIOS PARA DIGITALIZACIÓN DE SONIDO:**

1 par de bocinas  
Aurifonos  
1 reproductora de cd-roms  
Micrófono  
Convertidores (plugs mono-estereo, grande a pequeño)

**ACCESORIOS PARA DIGITALIZACIÓN DE VIDEO:**

Cámara de video  
video grabadora (reproductora)

**FOTOGRAFÍA:**

Cámara fotográfica  
Tripié  
Filtros para color y efectos

**EQUIPO MULTIMEDIA**

Equipo para elaboración de transparencias a partir de imágenes de computadora  
Unidades lectoras de video discos  
Quemadora de CD-ROMS

**ALMACENAMIENTO Y RESPALDOS:**

**DISCO DURO EXTERNO DE BOLSILLO**

De 205 y 105 Megabytes de espacio.

**ESTACIONES DE TRABAJO:**

2 servidores SUN con sistema operativo UNIX

**MATERIAL DE IMPRESIÓN:**

Impresora de matriz de puntos  
Impresora láser HP Laser Jet III si  
Impresora a color Xerox 4700

**CONSUMIBLES:**

Diskettes  
Video cassettes  
Rollos fotográficos

### **4.1.3.1.3 SOFTWARE NECESARIO PARA EL DESARROLLO DEL MECIM-REDUNAM**

#### **4.1.3.1.3.1 SOFTWARE DE AUTORÍA**

El software de autoría seleccionado para el desarrollo del MECIM-REDUNAM fue Authorware Profesional.

En nuestros días Authorware se ha convertido en la herramienta de autoría líder para el desarrollo de MECIM'S destinados a la capacitación y la enseñanza de cualquier área de estudio, gracias a que provee amplias posibilidades de interacción, navegación e hipermedios.

Este programa integra elementos multimedia como son las imágenes fijas, textos, sonidos, animaciones y digitalizaciones de video.

#### **4.1.3.1.3.2 SELECCION DEL SOFTWARE DE AUTORÍA**

El análisis de la selección de Authorware Profesional se realizó en base a los factores que se explicaron en el punto 3.1.3.1.3.2 (selección de herramientas de autoría).

##### **Portabilidad:**

La plataforma de cómputo que utiliza la mayoría de la población meta (usuarios de la REDUNAM) son computadoras personales (PC) en ambiente Windows. Seleccioné Authorware para desarrollar el MECIM-REDUNAM, porque corre bajo esta plataforma y ambiente gráfico. En forma opcional también permite convertir las aplicaciones desarrolladas a la plataforma Macintosh.

En lo referente al aspecto de programas runtime, Authorware, permite realizar programas ejecutables (para su distribución) puesto que cuenta con su propio programa Runtime.

##### **Regalías:**

La inversión en la compra del paquete al principio es alta, pero las aplicaciones finales pueden ser distribuidas en forma irrestricta e incluyen programas runtime.

##### **Licencias:**

Cada licencia de Authorware requiere de un centinela y número de serie.

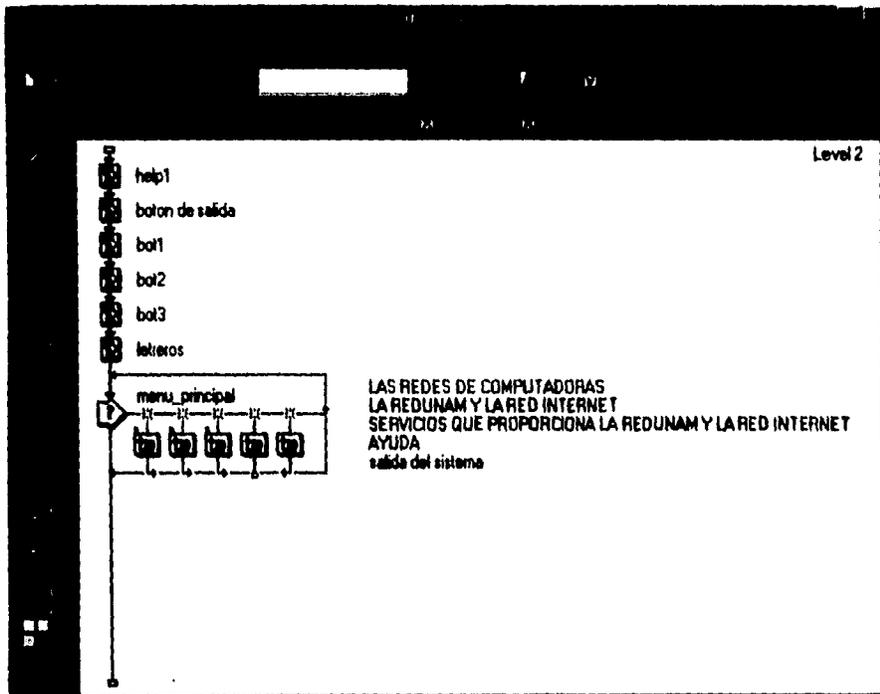
**Documentación:**

Authorware incluye los siguientes manuales: de referencia, de usuario, tutoriales, referencia rápida, tips, Authorware portfolio, multimedia essentials, getting ready y taking the plunge.

**Flexibilidad:**

Authorware es una herramienta de autoría orientada a objetos. Esto significa que la forma de crear aplicaciones multimedia es a través de iconos. Estos objetos contienen diversos tipos de información como imágenes, textos, sonidos, animaciones, conjuntos de instrucciones, variables o funciones.

La forma de desarrollar aplicaciones en authorware consiste en colocar los objetos, que se encuentran en la paleta de iconos en la línea de flujo, como se muestra en la siguiente figura:



Esta línea de flujo determina la secuencia en que se ejecutará el programa.

Las funciones de los iconos que se muestran en la paleta son las siguientes:

**Icono de despliegue:**



Muestra en la pantalla textos e imágenes fijas.

**Icono de cine (Movie):**



Ejecuta animaciones creadas en otros paquetes.

**Icono de Video:**



Muestra imágenes, animaciones y toca sonidos desde video discos (se requiere de unidad lectora) o video cassettes, mediante video reproductoras.

**Icono de animación:**



Mueve objetos como textos, imágenes, o animaciones elaboradas en programas externos, de un punto a otro de la pantalla, con cierta duración y velocidad.

**El icono de sonido:**



Toca cualquier tipo de sonido digitalizado, incluyendo música, voz o efectos especiales.

**El icono de borrado:**

Desaparece los contenidos de los iconos de despliegue o cine que se encuentran desplegados en pantalla.

**El icono de espera:**

Detiene la ejecución del programa :

- Hasta que haya transcurrido determinado tiempo.
- En el momento que el usuario presione una tecla específica.
- Cuando presione el ratón (mouse).

**El icono de decisión:**

Controla la ejecución del programa y el despliegue de los iconos de acuerdo al valor de una variable o al cumplimiento de una determinada condición.

**Icono de cálculo:**

Ejecuta las funciones que incluye el programa. Calcula y evalúa expresiones o variables.

**Icono de agrupamiento (mapa):**

Agrupar varios iconos con el fin de simplificar u organizar modularmente la línea de flujo.

**Bandera de inicio (start)**

Es utilizado cuando se desea ejecutar o comprobar el funcionamiento de un segmento del programa. Este icono marca el inicio de dicho segmento.

**Bandera de alto (stop)**

Especifica el final del segmento del programa que se desea correr.

**Paleta de colores de los iconos:**

Aplica color a los iconos de un programa facilitando su organización o depuración.

**El icono de esqueleto de la navegación del programa (framework):**

Provee un conjunto de controles de navegación del programa y permite la creación de hipermedios.

**Icono de navegación:**

Cambia la navegación del programa a un objeto incluido en un icono framework (esqueleto). Este cambio de flujo del programa puede ser automático o controlado por el usuario.

**Icono de interacción:**

Este icono es utilizado para evaluar al usuario y retroalimentarlo con respecto a sus conocimientos obtenidos, en base a las repuestas incorrectas o correctas que efectuó.

Al evaluar al usuario, este puede responder:

- Introduciendo un texto.
- Moviendo un objeto a un área de la pantalla (target area).
- Presionando un botón, un área determinada de la pantalla llamada Host Spot, un objeto (texto, imagen o animación) o una tecla.

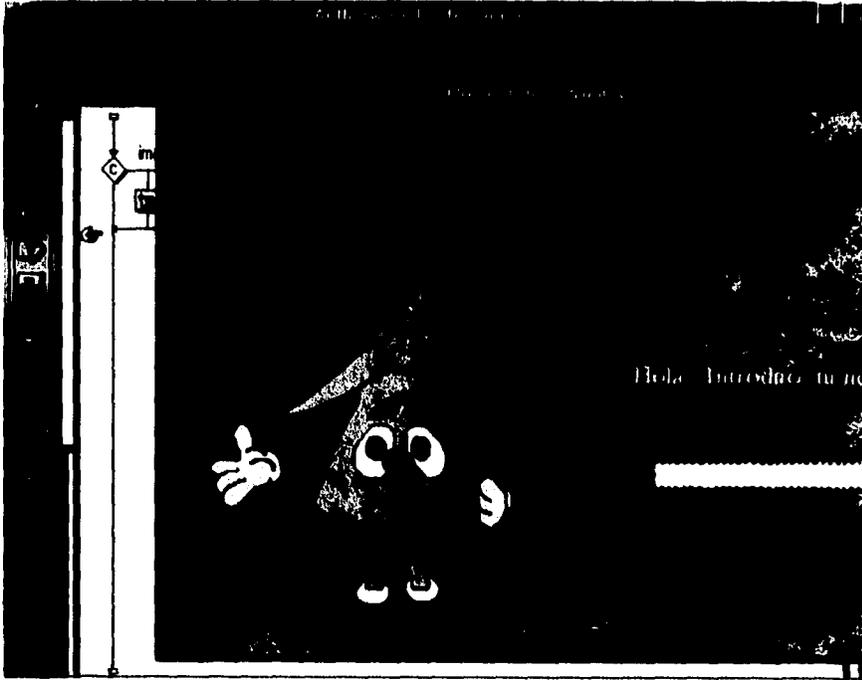
Mediante este software de autoría es posible controlar el tiempo límite y el número de intentos que el usuario puede realizar para responder alguna pregunta.

También permite controlar el despliegue de contenidos cuando se cumpla una determinada condición.

Se recuerda que otro de los propósitos de la interactividad es la navegación. Mediante este icono es posible crear botones, áreas host spot o menús pull-down que permiten al usuario navegar en el MECIM, de acuerdo a los temas de su interés.

**WYSIWYG:**

Esta herramienta de autoría permite ejecutar el programa en forma paralela a su desarrollo y edición como se puede observar en la siguiente imagen:



Este factor es de gran ayuda para el programador, sobre todo cuando depura y comprueba el funcionamiento de la aplicación.

**Niveles variables de experiencia:**

Este programa puede ser utilizado por novatos en multimedia y hasta por expertos en el ramo.

**Integración de periféricos:**

Permite el control de dispositivos externos (hardware) como video discos o video grabadoras. Es compatible con las tarjetas de sonido standar.

**Uso y manipulación de textos:**

El uso y manipulación de textos en Authorware tiene las siguientes características:

- Permite la edición y elaboración de textos, así mismo posee herramientas de cut, copy and paste.
- Encuentra y cambia palabras.
- Checa la ortografía de los contenidos en los idiomas español, inglés, francés y alemán.
- Permite crear hipertextos con cualquier tipo de font, color, tamaño o estilo.
- Es posible declarar estilos de texto para encabezados, temas, hipertextos, contenidos, ayudas, etc.
- El programa soporta OLE (Object Link and Embedding). Esto permite leer textos externos para su rápida actualización en los contenidos del MECIM.
- Despliega texto de archivos externos en los formatos ASCII y RTF (Rich Text Format).
- Permite al usuario introducir textos como tipo de respuesta en las interacciones con la computadora.

**Manejo de imágenes:**

Authorware importa los formatos que utilizan los paquetes de edición de imágenes standar, tales como las que incluyen extensiones eps, wmf, pcx, gif, bmp, tif, dib, rie, pic. Soporta paletas con extensión \*.pal .

**Animación:**

Los formatos de animaciones que soporta Authorware son: avi, mov, flc, fl, cel, mpeg y mmm.

**Audio:**

Acepta el formato estándar de windows .wav. Es posible controlar la velocidad con la que se toca.

**Video:**

Los formatos de digitalización de video que soporta son avi y mpeg.

Por otro lado, permite controlar y desplegar información desde videodiscos y video reproductoras.

**Mecanismos de control de usuario:**

Permite manejar el MECIM por medio del teclado, el ratón y las pantallas sensibles al tacto (touch screen).

**Evaluación del rendimiento del educando (performance tracking):**

Cuenta con variables que evalúan y retroalimentan el aprendizaje del usuario. Entre éstas se encuentran el tiempo de respuesta y de interacción, número y porcentaje de respuestas correctas e incorrectas, número de intentos, primera respuesta correcta, etc.

**Características de programación:**

- Programación orientada a objetos y realizada a través de una línea de flujo.
- Cuenta con una herramienta de debugging que ejecuta el programa deteniéndose en el icono que causa problema, mostrando su nombre y tipo.
- Es posible ejecutar programas externos sin necesidad de salir de la aplicación multimedia.
- Posee el factor wysyng puesto que es posible correr el programa sin necesidad de hacerlo ejecutable.
- Permite compactar las aplicaciones y hacer programas ejecutables.
- Es posible crear modelos y librerías que permiten ahorrar código y espacio en disco.
- Permite leer códigos de usuario (UCD).
- Cuenta con variables y funciones internas.

**Soporte de autoría avanzado:**

El software de autoría ayuda a mantener la integridad instruccional sugiriendo aspectos de diseño o la enseñanza del contenido.

**Capacidad de correr en red:**

Las aplicaciones desarrolladas en Authorware pueden ser utilizadas y compartidas a través de una red de computadoras.

La velocidad de operación de la aplicación instalada en el servidor, depende de su tamaño y de las características de los medios de transmisión utilizados en la red.

Se recuerda que utilizar aplicaciones multimedia desde un servidor presenta ventajas y desventajas, estas fueron descritas en el punto 3.1.3.1.3.2 .

**Lectura de bases de datos externas:**

El software de autoría utilizado para el desarrollo de este proyecto permite la utilización de los ODBC drivers, mediante UCD'S. (User Code). De esta forma se recupera información de las bases de datos de las instituciones y los usuarios de la REDUNAM, desplegándola en un ambiente multimedia.

**Características de interacción:**

La interacción usuario-computadora se lleva a cabo mediante el icono de interacción.

Cuenta con variables que permiten controlar las respuestas del usuario.

Los tipos de respuesta que maneja authorware son :

- La introducción de texto
- El movimiento de un objeto a un área de la pantalla (target area)
- La presión de un botón, un área determinada de la pantalla llamada Hot Spot, un objeto (texto, imagen o animación) o una tecla.

#### **4.1.3.1.3.3 OTROS PROGRAMAS NECESARIOS PARA EL DESARROLLO DEL MECIM**

El software adicional a la herramienta de autoría necesario para el desarrollo del MECIM es el siguiente:

**Sistema operativo:**  
MSDOS

**Ambiente gráfico:**  
Windows para trabajo en grupo  
Windows 95

#### **Software para manejo de la REDUNAM e INTERNET:**

**Comercial:**

ftp software  
supertcp

**De dominio público:**

NCSA  
Minuet

**WINDOWS WINSOCK:**  
Trumpet

**Terminal Virtual:**  
telnet

**Transferencia de archivos:**  
ftp

**Correo electrónico:**  
pine

**Popmail:**  
Eudora  
Minuet

**Servicios de multimedia e hipertexto:**  
MOSAIC  
NETSCAPE

**Envío de mensajes interactivos:**

Wtalk (Wintalk)

**Búsquedas de servidores FTP:**

Warchie

**Búsquedas de información en base a menús**

Wingopher

**Utilerías de red:**

ping

búsquedas de usuarios

finger

**Digitalización y edición de video:**

video for windows

Videdit

Vicap

Wincap

Supervia

**Digitalización de imágenes fijas:**

Deskscan

**Digitalización , edición y efectos especiales de sonido:**

Sound blaster pro

Wave estudio

Jukebox

Soundo`LE

Sbpromixer

Midisoft Recording Sesion

Video for windows

Multimedia data tools

WaveEdit

**Edición de paletas:**

Video for windows  
Multimedia data tools  
bitedit  
paledit

**Animación en dos y tres dimensiones:**

Animator Pro  
3dstudio  
macromodel  
morphy  
winplay  
director  
Quicktime  
movie player

**Edición y dibujo de imágenes:**

Aldus Photostyler  
  
Paint shop pro  
Paint shop pro  
PSP Browser  
  
CorelDraw  
  
Icondraw  
  
wingif  
  
Quicktime  
Picture viewer  
  
Lview

**Hojas de cálculo:**

Quatro pro para windows

**Bases de datos:**

Dbase para Windows se utilizó para extraer información de las bases de datos de instituciones y usuarios de la REDUNAM.

**Procesadores de palabra:**

Se utilizaron para captura de contenidos y elaboración del diseño del MECIM.

Word  
Wordperfect

**Capturadores de pantallas:**

Grabpro

**Drivers para las tarjetas:**

de despliegue de video  
de red  
de sonido  
de la tarjeta de la membrana touch screen  
de la unidad de cd-rom  
del scanner  
de la tarjeta de captura de video  
para manejo de bases de datos (odbc)

**Utilerías y vacunas:**

**Utilerías:**

Norton  
Pctools

**Empaquetadores de archivos:**

Winzip  
pkzip  
pkunzip

**Vacunas:**

Fprot  
McAfee  
Wscan  
Vshield

**4.1.3.1.3.4 MATERIALES DE DISEÑO GRÁFICO Y PAPELERÍA**

- tinta china
- plumines de punto fino
- plumines de punto grueso
- pinceles
- papel ilustración
- papel bond
- materiales de oficina

**4.1.3.1.3.5 INSTALACIONES PARA EL DESARROLLO DEL MECIM**

Espacio físico (oficina) en D.G.S.C.A.

#### **4.1.3.1.4 INFRAESTRUCTURA NECESARIA POR PARTE DEL USUARIO FINAL**

##### **HARWARE:**

1 computadora con las siguientes características:

**PROCESADOR 386/DX o 486/DX**

velocidad: cualquiera

**8Mb RAM**

**tarjeta VGA**

**2 slots libres**

**Driver de cualquier densidad y tamaño**

**Disco duro de mínimo 100 Mbytes**

**Monitor SVGA color**

**Coprocador matemático**

**Tarjeta de sonido (opcional)**

##### **SOFTWARE:**

**Windows**

##### **INTALACIONES:**

- **Aulas de DGSCA**
- **Casa u oficina del usuario**

#### **4.1.4 REALIZACION DE PRESUPUESTOS DE TIEMPOS Y DE COSTOS**

##### **Costos:**

##### **HARDWARE:**

**Ya se contaba con el siguiente equipo:**

**2 computadoras con las siguientes características:**

**PROCESADOR 486/DX**  
velocidad 44 Mhz  
8 RAM  
tarjeta SUPERVGA  
4 slots libres  
2 seriales  
1 paralelo  
Driver de 3 1/2 y 5 1/4 de alta densidad  
Disco duro de 200 Mbytes  
Monitor SUPERVGA color  
Coprocesador matemático

**PROCESADOR 386/DX**  
velocidad 25 Mhz  
8 Mb RAM  
tarjeta SUPERVGA  
8 slots libres  
2 seriales  
1 paralelo  
Driver de 3 1/2 y 5 1/4 de alta densidad  
Disco duro de 500 Mbytes  
Monitor SUPERVGA color  
Coprocesador matemático

**MOUSE:**  
2 ratones (mouses)

**MEMBRANAS SENSIBLES AL TACTO:**  
1 monitor con membrana sensible al tacto (touch screen).  
1 tarjeta para monitor touch screen.

**ACCESORIOS PARA DIGITALIZACIÓN DE VIDEO:**

Cámara de video  
video grabadora (reproductora)

**FOTOGRAFÍA:**

Cámara fotográfica  
Tripié  
Filtros para color y efectos

**EQUIPO MULTIMEDIA**

Equipo para elaboración de transparencias a partir de imágenes de computadora  
Unidades lectoras de video discos

**ESTACIONES DE TRABAJO:**

2 servidores SUN con sistema operativo UNIX

**MATERIAL DE IMPRESIÓN:**

Impresora de matriz de puntos  
Impresora láser HP Laser Jet III si  
Impresora a color Xerox 4700

**Por consiguiente el equipo a adquirir sería:**

1 computadora personal con las siguientes características:

**PROCESADOR 486/DX**

velocidad 66 Mhz  
16Mb RAM  
tarjeta SUPERVGA  
8 slots libres  
2 seriales  
1 paralelo  
Driver de 3 1/2 y 5 1/4 de alta densidad  
Disco duro de 600 Mbytes  
Monitor SUPERVGA color  
Coprocesador matemático

Costo: N\$ 14,970

**MOUSE:**

1 mouse

Costo: N\$ 378

**EQUIPO DE DIGITALIZACION:**

**DE SONIDO:**

1 tarjeta de digitalización de sonido de 8 bits

Unidad lectora de CD-ROM

Costo: N\$ 3,048

**DE VIDEO:**

1 tarjeta para captura de video en 640x480 a 256 colores

Costo: N\$ 2,520

**DE IMÁGENES FIJAS:**

Scanner HP11CX , color cama plana

Costo: N\$3,700

**EQUIPO DE RED PARA CONEXION A LA REDUNAM Y A LA RED INTERNET:**

La infraestructura necesaria para la red local es la siguiente:

3 tarjetas de red ethernet

1 repetidor

cableado en par trenzado y coaxial delgado

Costo: N\$ 2,340

**ACCESORIOS PARA DIGITALIZACIÓN DE SONIDO:**

1 par de bocinas

Costo: N\$ 450

Audifonos

Costo: N\$99

**Micrófono**  
Costo: N\$86

**Convertidores (plugs mono-estereo, grande a pequeño)**  
Costo: N\$ 20

**ALMACENAMIENTO Y RESPALDOS:**

**DISCO DURO EXTERNO DE BOLSILLO**  
De 205 y 105 Megabytes de espacio.

Costo: N\$3,000

**CONSUMIBLES:**

**Diskettes**  
**Video cassettes**  
**Rollos fotográficos**

Costo: N\$ 500

Sumadas estas cantidades nos dan un costo presupuestado de N\$ 31,111

	N\$ 14,970
	N\$ 378
	N\$ 3,048
	N\$ 2,520
	N\$ 3700
	N\$ 2,340
	N\$ 450
	N\$ 99
	N\$ 86
	N\$ 20
	N\$ 3,000
	N\$ 500
<b>TOTAL</b>	<b>N\$ 31,111</b>

**SOFTWARE:**

La mayoría del software utilizado para el desarrollo del MECIM es de dominio público, adquirido a través de la red INTERNET. Por otra parte la D.G.S.C.A ya contaba con paquetería de propósito general. Algunos programas venían incluidos con el equipo comprado como es el caso del sistema operativo y windows al comprar la computadora, Aldus PhotoStyler y deskcan con el scanner HP, las utilerías para digitalización de sonido con la tarjeta Sound Blaster, video for windows con la tarjeta de captura de video etc.

El software adquirido fue:

Authorware Professional	N\$ 10,800
Animator Pro	N\$ 1,340
3dstudio	N\$ 3,570
Macromodel	N\$ 2,516
Director	N\$ 4,302
	<hr/>
	N\$ 22,528

Etapas	93																									
	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct
Diseño	[Redacted]																									
Análisis y diseño de la Infraestructura necesaria	[Redacted]																									
Realización de presupuestos de tiempo y costos	[Redacted]																									
Recopilación e integración de las fuentes gráficas	[Redacted]																									
Desarrollo:	[Redacted]																									
Instalación y configuración de hardware y software	[Redacted]																									
Codificación e Integración de los módulos	[Redacted]																									
Evaluación, pruebas y controles de calidad interno	[Redacted]																									
Instalación y Puesta en marcha	[Redacted]																									
Evaluación y pruebas con el usuario final	[Redacted]																									
Corrección y mantenimiento	[Redacted]																									

### 4.1.5 RECOPIACIÓN E INTEGRACIÓN DE LAS FUENTES GRÁFICAS

Se digitalizaron imágenes de folletos, revistas, libros y videos. Se realizaron tomas fotográficas de instituciones que conforman la REDUNAM y del equipo de telecomunicaciones y redes.

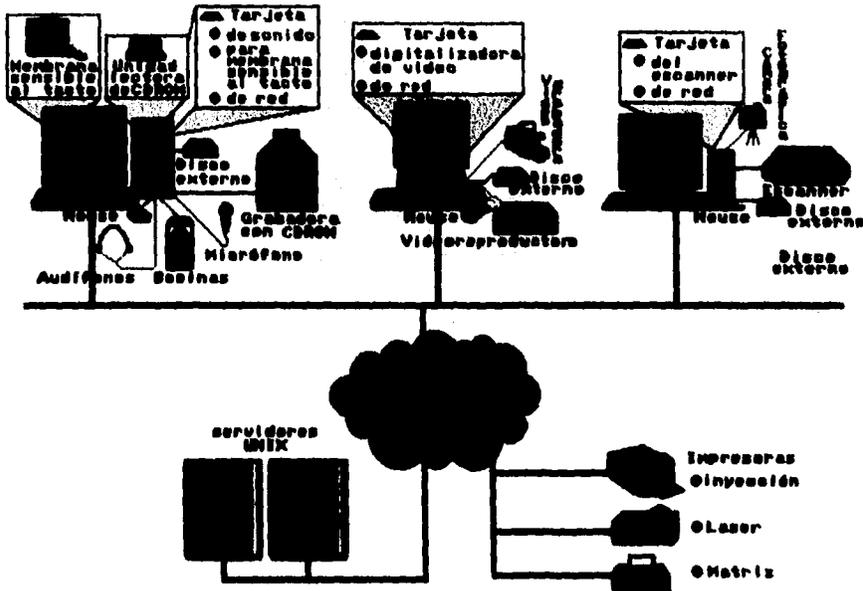
En lo referente al sonido las fuentes utilizadas fueron la voz de un narrador y música de discos compactos y cassettes.

### 4.1.6 DESARROLLO

#### 4.1.6.1 INSTALACIÓN Y CONFIGURACION DE LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA PARA SU DESARROLLO: HARDWARE Y SOFTWARE

##### 4.1.6.1.1 HARDWARE

En el siguiente esquema se presenta la forma en que se instaló el hardware especificado en la etapa análisis y diseño de la infraestructura necesaria.



### 4.1.5 RECOPIACIÓN E INTEGRACIÓN DE LAS FUENTES GRÁFICAS

Se digitalizaron imágenes de folletos, revistas, libros y videos. Se realizaron tomas fotográficas de instituciones que conforman la REDUNAM y del equipo de telecomunicaciones y redes.

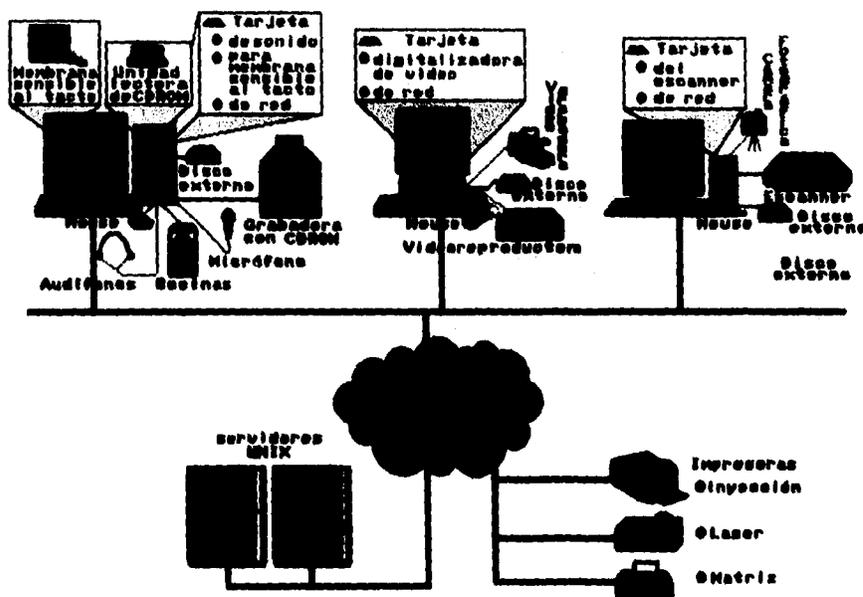
En lo referente al sonido las fuentes utilizadas fueron la voz de un narrador y música de discos compactos y cassettes.

### 4.1.6 DESARROLLO

#### 4.1.6.1 INSTALACIÓN Y CONFIGURACION DE LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA PARA SU DESARROLLO: HARDWARE Y SOFTWARE

##### 4.1.6.1.1 HARDWARE

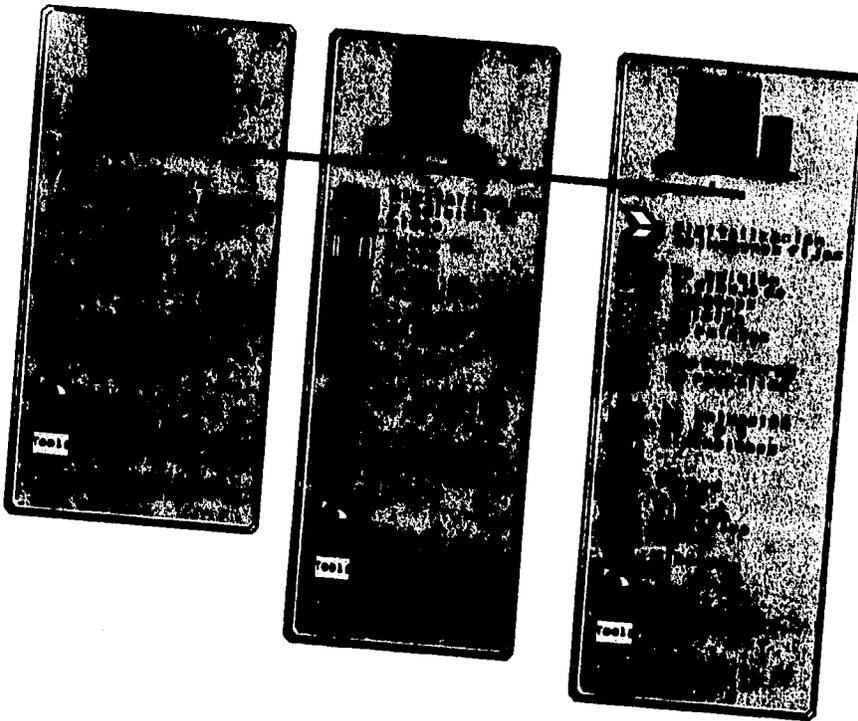
En el siguiente esquema se presenta la forma en que se instaló el hardware especificado en la etapa análisis y diseño de la infraestructura necesaria.



#### 4.1.6.1.2 SOFTWARE

El software que se seleccionó para el desarrollo del MECIM-REDUNAM provino de 3 fuentes la programoteca de DGSCA, la red INTERNET (programas de dominio público) y de proveedores comerciales.

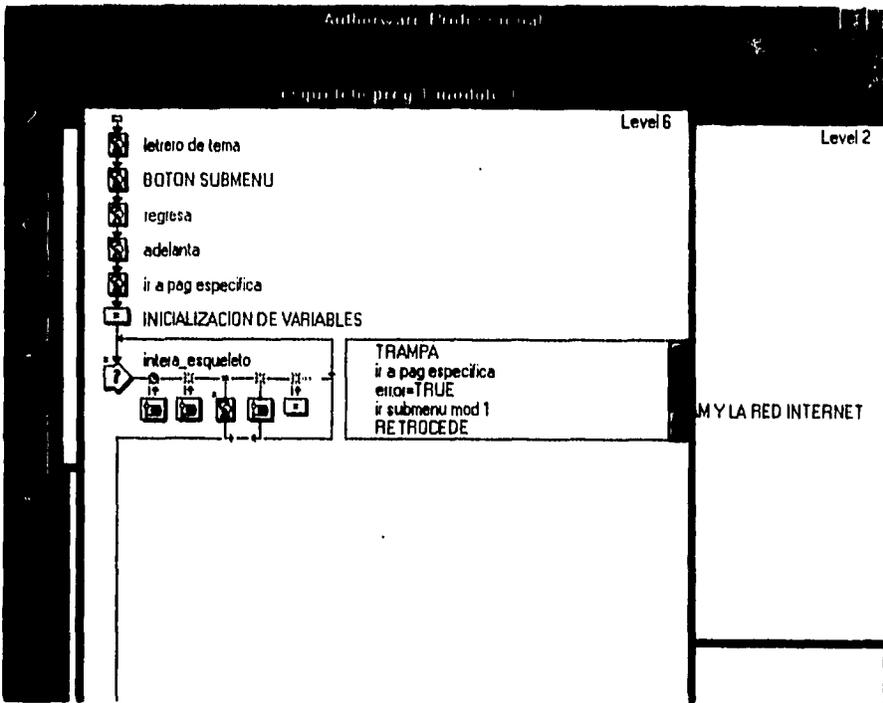
En el siguiente esquema se muestra la distribución de instalación de la paquetería necesaria para el desarrollo del MECIM-REDUNAM.



### 4.1.6.2 CODIFICACIÓN

#### 4.1.6.2.1 PROGRAMACION

El tipo de programación utilizada fue orientada a objetos y elaborada en base a niveles.



La programación fue elaborada de lo general a lo particular (top down).

El desarrollo se efectuó modularmente. Por cada módulo se elaboró un programa con el fin de no saturar la memoria ram, al cargar todos los iconos de la aplicación completa. Esto permitió mejorar el funcionamiento de MECIM-REDUNAM puesto que corre en forma más rápida.

En la programación del MECIM elaboré librerías que permiten reutilizar los objetos como textos, animaciones, imágenes, digitalizaciones de video y de sonido incluidas en otros módulos (programas), para ahorrar espacio en disco tanto en las aplicaciones finales como en los programas fuente.

La distribución del MECIM-REDUNAM se puede realizar en forma sencilla puesto que elaboré programas ejecutables mediante el software de runtime incluido. Al hacer ejecutables los programas, se utilizaron técnicas de compresión de datos que disminuyeron el tamaño de las aplicaciones finales.

Se elaboraron programas para la creación y modificación de las siguientes bases de datos:

- Instituciones que conforman la REDUNAM
- Usuarios de la REDUNAM

El objetivo de integrar estas bases en el MECIM-REDUNAM fue la fácil actualización de los contenidos referentes a los datos de las instituciones que se encuentran conectadas a la REDUNAM y la información de los usuarios como por ejemplo el nombre de la institución donde laboran, dirección de correo electrónico, etc.

El MECIM despliega información acerca de las instituciones que conforman la UNAM y de los usuarios tanto internos como externos. Dado que la cantidad de instituciones aumenta día con día, esta información debe ser actualizada constantemente, por lo tanto había que encontrar un método para actualizar los contenidos del MECIM en forma instantánea. Para ello se elaboraron programas que crean y modifican estos datos. La forma de desplegar las bases de datos en el MECIM fue mediante los ODBC drivers.

Elaboré programas en estaciones de trabajo UNIX, para extraer la información contenida en estas bases de datos.

#### **4.1.6.2.2 DIGITALIZACION**

Se digitalizaron imágenes, video y sonido de las fuentes explicadas en el punto 4.1.5 mediante el software deskscan.

La resolución de las imágenes fijas digitalizadas oscila de 100 a 300 ppp. Las escalas variaron de acuerdo a las dimensiones de las fuentes gráficas, pero se conservó una consistencia en su tamaño para no rebasar los límites del área de la pantalla asignada a contenidos e ilustraciones.

Los colores utilizados para imágenes fijas fueron desde 256 hasta 16 millones. Generalmente se trabajó con los formatos pcx y gif.

En esta etapa también se realizaron las siguientes actividades:

- Conversión de formatos de imágenes y sonidos
- Captura de pantallas en ambiente windows
- Edición de imágenes digitalizadas
- Digitalización de fotografías y aplicación de efectos especiales
- Edición de las paletas

Los sonidos se digitalizaron en estéreo y fueron salvados con el formato wav. Esta digitalización se llevó a cabo mediante software incluido en la tarjeta Sound Blaster.

Las digitalizaciones de video se almacenaron en los formatos mpeg, mov avi y fic, a un tamaño de pantalla de 640X480 mediante los programas video for windows y supervia. En el MECIM-REDUNAM se incluye una visualización de la cobertura de la red INTERNET, obtenida a través de ésta.



#### 4.1.6.2.3 DESARROLLO DE ANIMACIONES

Las animaciones fueron elaboradas en dos y tres dimensiones mediante animator y 3ds a un tamaño de pantalla de 640X480 a 256 colores. El formato con que generalmente se trabajó para el desarrollo de animaciones fue flc. El MECIM contiene tanto animaciones amenas y divertidas como formales. Se desarrollaron animaciones como el narrador (en forma de antena), los movimientos del satélite alrededor de la tierra, medios de transmisión, analogías, etc.



#### **4.1.6.2.4 CONTROL DE ARCHIVOS**

Para controlar la información referente a los archivos incluidos en el MECIM-REDUNAM diseñé formatos de control de sonidos, imágenes, animaciones y digitalizaciones de video.

El control de animaciones contiene el nombre del archivo y de su paleta de colores, la velocidad en la que corre, el número de frames que la forman, el nombre de las imágenes que se utilizan y la descripción u objetivo de la animación.

El control de imágenes incluye nombre del archivo, nombre de su paleta de colores, la escala o porcentaje en que fue digitalizada con respecto a la imagen original, la resolución medida en que fueron digitalizados, el tamaño del archivo digitalizado y por último su descripción.

El control de sonidos está formado por el nombre del archivo, descripción, tipo de audio refiriéndose a monoaural o estéreo, número de bits con que fue digitalizado, su duración y tamaño del archivo.

Los controles de digitalizaciones de video contienen el nombre del archivo, formato, resolución, número de cuadros, duración, audio, escala de compresión.

Estos formatos están incluidos en el apéndice C .

#### **4.1.7 EVALUACIÓN, PRUEBAS Y CONTROLES DE CALIDAD INTERNOS**

Estas pruebas se realizaron en forme paralela a cada una de las etapas del ciclo de vida del MECIM.

#### **4.1.8 INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA**

Se instaló en las aulas de la DGSCA. Hasta el momento se ha utilizado como material de apoyo a los cursos de servicios de INTERNET.

#### **4.1.6.2.4 CONTROL DE ARCHIVOS**

Para controlar la información referente a los archivos incluidos en el MECIM-REDUNAM diseñé formatos de control de sonidos, imágenes, animaciones y digitalizaciones de video.

El control de animaciones contiene el nombre del archivo y de su paleta de colores, la velocidad en la que corre, el número de frames que la forman, el nombre de las imágenes que se utilizan y la descripción u objetivo de la animación.

El control de imágenes incluye nombre del archivo, nombre de su paleta de colores, la escala o porcentaje en que fue digitalizada con respecto a la imagen original, la resolución medida en que fueron digitalizados, el tamaño del archivo digitalizado y por último su descripción.

El control de sonidos está formado por el nombre del archivo, descripción, tipo de audio refiriéndose a monoaural o estéreo, número de bits con que fue digitalizado, su duración y tamaño del archivo.

Los controles de digitalizaciones de video contienen el nombre del archivo, formato, resolución, número de cuadros, duración, audio, escala de compresión.

Estos formatos están incluidos en el apéndice C .

#### **4.1.7 EVALUACIÓN, PRUEBAS Y CONTROLES DE CALIDAD INTERNOS**

Estas pruebas se realizaron en forma paralela a cada una de las etapas del ciclo de vida del MECIM.

#### **4.1.8 INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA**

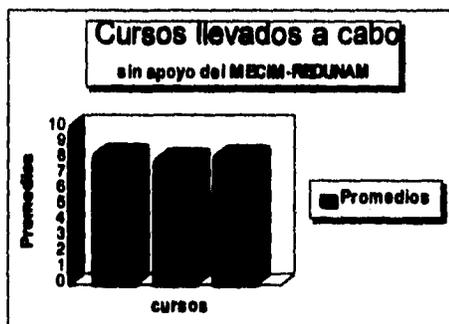
Se instaló en las aulas de la DGSCA. Hasta el momento se ha utilizado como material de apoyo a los cursos de servicios de INTERNET.

#### 4.1.9 PRUEBAS CON EL USUARIO FINAL

Se compararon los resultados obtenidos por los educandos del curso servicios de INTERNET de la DGSCA, primero aplicando métodos convencionales y posteriormente utilizando como apoyo de la enseñanza el MECIM-REDUNAM. Para ello, se registraron las calificaciones de 6 grupos.

Las calificaciones obtenidas por los alumnos utilizando métodos convencionales fueron:

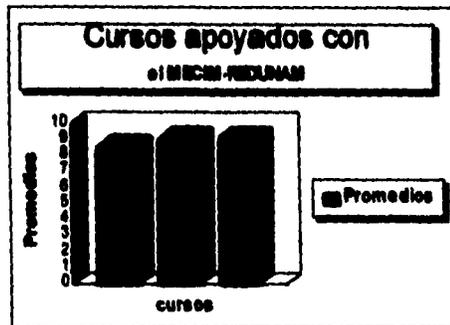
curso1	curso2	curso3
6.5	8.5	10
8.5	7.5	8
9	8	9
9	10	10
7	6.5	10
9	10	9
10	6	4.5
9	6.5	7
8.5	7.5	8.5
9	8	5
5	9	9.5
6.5	7.5	8
7.5	8	9
8.5	7.5	7.5
9	7	7.5
	8	6.5
	9	6
	6.5	6.5
	7	8.5
	8	7.5
		10
8.13	7.8	8.07
Promedio	Promedio	Promedio



Las calificaciones obtenidas por los alumnos utilizando como apoyo el MECIM-REDUNAM fueron las siguientes:

curso4	curso5	curso6
10	10	8
10	10	8.5
10	10	9
10	9	10
7.5	9	10
10	8	9
10	8	7.5
9	10	8.5
9	8.5	10
8.5	9.5	10
8	10	9
8	9	9
6.7	8	9
6.5	8	10
5	9	10
	8	10
	10	10
	7.5	8
	10	8
	9	10
<b>8.54868686</b>	<b>9.025</b>	<b>9.075</b>

**Promedio Promedio Promedio**

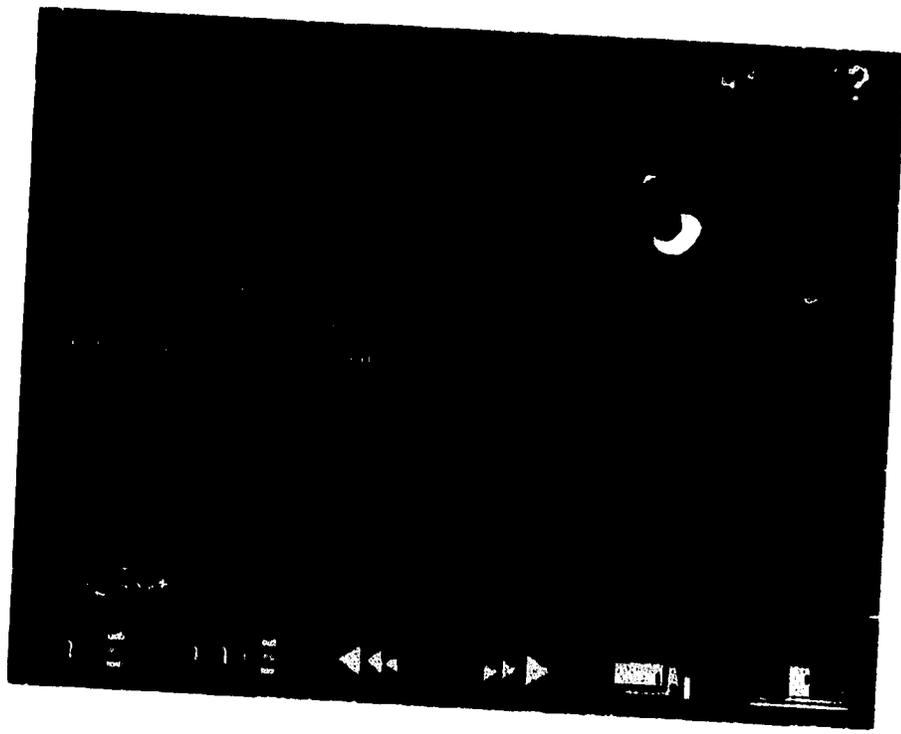


Actualmente, se están realizando pruebas de contenidos, interfaces, diseño de pantallas, mecanismos y estilos de interacción. Una vez terminada esta etapa, el siguiente paso será su distribución masiva a nivel nacional a través de diskettes o cd-roms.

#### **4.1.10 MANTENIMIENTO**

En este proyecto se continuará desarrollando otros módulos y actualizando la información de los contenidos mediante herramientas informáticas, corrigiendo errores, perfeccionándolo con comentarios de alumnos y expertos en la materia, así como realizando mejoras de acuerdo a las nuevas facilidades que brindan los programas de desarrollo.

Por lo anterior, los tipos de mantenimiento a realizar al MECIM serán correctivos, adaptativos y perfectivos.



# Conclusiones

## CONCLUSIONES

Después de realizar un análisis detallado de la problemática encontrada en lo referente a la capacitación de los usuarios de la REDUNAM y de impartir el curso de servicios de INTERNET desde hace tres años, he concluido que no es posible solucionar este problema en forma idónea mediante un método tradicional como un manual o folleto, debido a las siguientes razones:

- El aprendizaje de las redes de cómputo implica comprender conceptos muy técnicos y dinámicos
- Los usuarios necesitan practicar los comandos de operación de los servicios que proporcionan la REDUNAM y la red INTERNET.
- Los usuarios requieren de retroalimentación continua con respecto a los conocimientos obtenidos durante el periodo de instrucción.

Esta investigación tuvo como principal objetivo el desarrollo de un Material Educativo por Computadora Interactivo Multimedia (MECIM-REDUNAM) aplicado como una solución al problema de capacitación de la comunidad universitaria en el manejo de los servicios que la REDUNAM y la red INTERNET ofrecen.

El MECIM-REDUNAM beneficia a una gran cantidad de usuarios de la REDUNAM a nivel nacional ya que puede ser utilizado por la comunidad universitaria en sus diversos campus de la república mexicana y por instituciones externas que se encuentran conectadas a la REDUNAM.

El MECIM-REDUNAM es un tutorial interactivo que presenta los contenidos utilizando todos los elementos que conforman un sistema multimedia: textos, imágenes, sonidos, animaciones y digitalizaciones de video.

Fue desarrollado en su totalidad, integrando tres módulos principales: el primero "Las redes de computadoras" cuyo objetivo primordial es instruir al educando en conceptos generales que necesita saber para manejar la REDUNAM y la red INTERNET, el segundo "La REDUNAM y la red INTERNET" revisa la estructura y los requerimientos necesarios para comunicarse a estas dos redes y el tercero "Servicios de información de redes nacionales y mundiales" explica en qué consisten y la forma de utilizar cada uno de los servicios de información que proporcionan REDUNAM y la red INTERNET.

Mediante el MECIM-REDUNAM es posible dar capacitación y entrenamiento a los usuarios de la REDUNAM teórica y prácticamente, a nivel masivo, en diversos horarios y durante los 365 días del año, dado que el MECIM-REDUNAM es una unidad de autoinstrucción que puede ser instalada en un aula de clase, en la oficina o en el hogar.

Era necesario encontrar un método de enseñanza que tomara en cuenta el carácter multidisciplinario de la comunidad universitaria. Por esta razón se desarrolló un sistema interactivo. Mediante la interactividad, el MECIM cede el control del sistema al usuario y de esta forma puede navegar de acuerdo a los temas de su interés.

El uso de hipermedios en el MECIM permite que el usuario estudie los contenidos de acuerdo a los conocimientos de redes con los que cuenta. En esta forma, se atiende el aspecto de no uniformidad de conocimientos que posee la comunidad universitaria.

El llevar a cabo la instrucción de redes mediante la tecnología multimedia permite que el educando aprenda de una manera clara, divertida y amena. Esto ayuda a que los usuarios muestren gran interés en el aprendizaje de los contenidos del MECIM-REDUNAM, el cual ha tenido mucho éxito y aceptación por parte de los usuarios.

Las características que brinda la tecnología multimedia en el proceso de enseñanza-aprendizaje van de acuerdo a las de la población meta, por lo que, se puede decir que el MECIM-REDUNAM es un método adecuado para la capacitación de redes y sus servicios.

El MECIM-REDUNAM ha sido probado con grupos pequeños bajo la modalidad de apoyo a los cursos de los servicios de INTERNET impartidos en la DGSCA. Se observó que al utilizarlo se ha elevado el promedio general de calificación del grupo, por lo que, se puede decir, que la tecnología multimedia al integrar la mayor parte de los sentidos ayuda a elevar el grado de aprendizaje del usuario de la REDUNAM en el tema "Los servicios que proporcionan la REDUNAM y la red INTERNET", en comparación a los métodos tradicionales de enseñanza.

Hasta el momento, el MECIM ha sido utilizado y probado en una aula de clase, pero se pretende que sea distribuido masivamente por medio de diskettes o cd-roms a nivel nacional.

Adapté el ciclo de vida de un sistema de información general al desarrollo de un material educativo por computadora, haciendo énfasis en la etapa de diseño.

Para la etapa de diseño estudié distintos modelos y metodologías, las combiné y modifiqué de acuerdo a mi experiencia, obtenida en el desarrollo de materiales educativos multimedia, generando una nueva metodología que puede ser utilizada como guía en el desarrollo de cualquier material educativo. Esta metodología fue aplicada en el desarrollo del MECIM-REDUNAM.

Diseñar adecuadamente un MECIM en base a una metodología apropiada, abarcando contenidos, interfaces y pantallas, coadyuva a lograr los objetivos de enseñanza (instruccionales) que persigue, ahorrando tiempo en su desarrollo.

Fue posible combinar las nuevas tecnologías, bases de datos con multimedia, mediante el uso de las interfaces ODBC (Open DataBase Connectivity). Esto hizo posible la consulta de información referente a los usuarios e instituciones que conforman la REDUNAM en un ambiente gráfico amigable.

Al utilizar software de autoría con programación orientada a objetos se facilita el desarrollo de un MECIM ahorrando tiempo en su elaboración.

Para el desarrollo de materiales educativos se recomienda utilizar el software de autoría Authorware Profesional ya que constituye una herramienta poderosa para el desarrollo de materiales educativos, debido a las características de interacción y programación con las que cuenta. Este programa es utilizado actualmente en muchos países.

Se recomienda desarrollar MECIMs disponiendo, al menos, de dos computadoras con 8 ranuras para tarjetas a fin de no saturar el número de interrupciones y con fuentes de poder suficientes para alimentarlas. Este equipo debe contar con espacio en disco y memoria ram suficiente, así como de dispositivos de respaldo de información.

El MECIM-REDUNAM no sólo se utilizará bajo la modalidad de auto instrucción, sino también, como kiosco o material de conferencias y exposiciones.

Parte de este material fue copiado a cinta de video para impartir conferencias sobre las nuevas metodologías de enseñanza en eventos de relevancia internacional que organiza la facultad de Contaduría y Administración.

# **Apéndice A**

## EJEMPLOS DE CONTENIDOS ESPECÍFICOS DEL MECIM-REDUNAM

### MODULO I.

#### I.- LAS REDES DE COMPUTADORAS

##### **¿QUÉ ES UNA RED DE COMPUTADORAS?**

###### Introducción:

En la actualidad las organizaciones o empresas manejan grandes volúmenes de datos y, en relación a las actividades que realizan, requieren el acceso a la información en forma oportuna.

Algunas organizaciones tienen oficinas en otras partes de la ciudad, del país o del mundo y necesitan comunicarse entre sí de la manera más rápida posible.

Para lograr satisfacer las demandas de comunicación e intercambio de información a nivel nacional y mundial requeridas por las diversas organizaciones que integran nuestra sociedad, es necesario utilizar por una parte, las tecnologías más avanzadas y eficientes y por otra, los medios de comunicación más veloces y confiables.

En la actualidad las empresas utilizan las computadoras para almacenar y procesar la información que emplean en el trabajo cotidiano.

Tú puedes consultar o guardar los documentos y los datos que generas en la organización donde laboras, en computadoras personales o en grandes equipos de cómputo.

Por ejemplo, puedes almacenar la contabilidad, la nómina, un oficio, el reporte de tu proyecto, el artículo de una revista, una imagen, una gráfica, etc.

Mediante una red puedes mandar cartas, documentos y gráficas que almacenas en tu computadora a otros compañeros de la misma organización o a personas de otras instituciones que se encuentren en otro país.

###### Pero ¿qué es una red de computadoras?

Correos de México tiene oficinas en diferentes lugares de la República comunicadas entre sí para que, de un estado a otro, tus cartas lleguen a su destino.

Una red de computadoras funciona en forma similar al sistema postal mexicano pues una red es un conjunto de computadoras interconectadas con el fin de compartir recursos e información a nivel local, nacional y mundial.

Toda computadora que se encuentre conectada a la red recibe el nombre de nodo y puede intercambiar datos con otras máquinas situadas en diferentes puntos geográficos.

¿Qué clase de recursos pueden compartir las computadoras?

Una red te permite compartir los dispositivos físicos que una computadora posee, como por ejemplo los discos duros de tu máquina en donde almacenas la información que utilizas, las impresoras, los graficadores, el fax, las unidades de cd-rom, etc.

¿Qué información puedes compartir e intercambiar por medio de una red?

Mediante una red puedes transmitir y recibir toda clase de información.

Puedes intercambiar documentos como cartas, artículos, reportes de proyectos que elaboras en forma de mensajes o noticias.

Puedes transmitir textos, gráficas, imágenes y sonidos que almacenas en tus archivos.

La paquetería que usas, como dbase, lotus, word, sae, story board, etc. puede compartirse para que simultáneamente sea utilizada por varios de tus compañeros de trabajo, ahorrando de esta manera, espacio en los discos duros de las computadoras conectadas.

Las bases de datos o los catálogos en los que guardas la información de tu organización pueden consultarse a través de una red de computadoras.

Seguramente te preguntarás ¿Qué clase de computadoras pueden estar conectadas a una red ?

Una red de computadoras puede estar formada por toda clase de equipos con diversas características en cuanto a sistema operativo utilizado, capacidad, marca y velocidad.

Esto significa que pueden integrarse a una red computadoras personales, minicomputadoras, estaciones de trabajo, main frames, supercomputadoras.

A la red de la UNAM se encuentra conectada la supercomputadora CRAY, única en México.

La red de la UNAM está integrada también por computadoras personales que utilizan sistema operativo msdos y estaciones de trabajo que utilizan el sistema operativo unix.

**¿Qué tan grandes pueden ser las redes de computadoras?**

Existen redes de diversos tamaños. Por su cobertura y alcance, pueden clasificarse en locales, metropolitanas, nacionales y mundiales.

Una red de área local permite transferir archivos a cualquier computadora ubicada en el mismo edificio u oficina.

Las redes de área local se reconocen con la abreviatura LAN en inglés Local Area Network .

Algunas redes abarcan ciudades como por ejemplo México, D.F. o Guadalajara. Estas reciben el nombre de redes de área metropolitana o redes MAN en inglés Metropolitan Area Network.

Hoy en día muchas instituciones educativas, culturales y comerciales se encuentran conectadas alrededor de la República Mexicana permitiendo la comunicación a nivel nacional.

Uno de los grandes beneficios que ofrece una red de computadoras consiste en permitir el acceso a diversos equipos y comunicar a personas de distintos países de todo el mundo en cuestión de segundos.

Las redes que interconectan países y continentes reciben el nombre de redes WAN, Wide Area Network, mismas que implican redes de cobertura amplia.

| Imagina lo que significa intercambiar experiencias con un investigador en Japón!.

**MODULO II.****LA REDUNAM Y LA RED INTERNET****¿QUÉ ES LA REDUNAM?**

REDUNAM es la red de computadoras de la UNAM, creada para satisfacer las necesidades de búsqueda de información, comunicación e intercambio académico entre la comunidad universitaria y miembros de otros países.

Este proyecto fue iniciado en 1985 por personal especializado de la D.G.S.C.A. y en nuestros días ha colocado a la UNAM en un primer plano a nivel latinoamericano y mundial en materia de telecomunicaciones.

REDUNAM, mediante la utilización de las tecnologías más avanzadas ha puesto al alcance de los usuarios un gran número de servicios a nivel mundial que han permitido eliminar las barreras de distancia y comunicación entre nuestros académicos y los de otros países.

La REDUNAM, en muchos casos, se ha convertido en una herramienta indispensable para el desarrollo de las actividades cotidianas de investigadores, profesores, personal académico y administrativo de toda la UNAM.

A través de esta red organizan congresos, conferencias, viajes, intercambian experiencias con otros investigadores, consultan sistemas de noticias de la red, accesan bancos de información de bibliotecas, universidades, empresas privadas, etc. a nivel mundial.

Esta red de computadoras coadyuva a elevar el nivel académico de estudiantes, profesores e investigadores, abriéndoles un gran número de posibilidades de búsqueda de información e intercambio de ideas a nivel mundial, propiciando la formación de profesionales de alta calidad para beneficio de nuestra sociedad.

La REDUNAM es la red académica más grande de todo México. Proporciona diversos servicios de información de la UNAM y de otros países, que son de gran utilidad para el desarrollo de las actividades de la comunidad universitaria .

**¿QUE INSTITUCIONES SE ENCUENTRAN CONECTADAS A REDUNAM?**

Actualmente se encuentran conectadas la mayoría de institutos, facultades, escuelas, direcciones, coordinaciones, centros, colegios de ciencias y humanidades (C.C.H) y preparatorias que conforman la UNAM .

La red de la UNAM también da servicio a instituciones externas con las que te puedes comunicar.

REDUNAM tiene acceso a diversas redes nacionales y mundiales.

Nacionalmente puedes conectarte a las universidades e instituciones que forman parte de las redes académicas MEXNET y RUTyC.

Mexnet está compuesta por más de 30 universidades.

Mediante la REDUNAM te puedes conectar a la red Mundial INTERNET.

INTERNET incluye redes regionales dentro de los Estados Unidos y redes nacionales en América Latina, Europa y Asia de carácter gubernamental, académico y comercial.

## **¿QUE ES INTERNET?**

La red INTERNET es una red muy grande a nivel mundial. Por lo general, la denominan red de redes.

Actualmente está formada por universidades, instituciones de investigación, dependencias del gobierno e instituciones privadas y comerciales.

Por medio de la red INTERNET puedes utilizar a nivel mundial todo tipo de computadoras desde PC's hasta supercomputadoras.

INTERNET nació como un departamento de redes de la defensa de los Estados Unidos llamado ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) con fines exclusivos de investigación militar.

En nuestros días se ha convertido en una red mundial que interconecta todo tipo de redes.

Incluye redes como NSFNET, MILNET, EUnet, DRI (Defense Research Internet) , JANET, NYSERNET, ANS (Advanced Networks and Services) , AARNET, SURANET y muchas otras más.

La NSFNET es la red de la fundación nacional de ciencia (National Science Foundation Network) de los Estados Unidos. Esta red conecta a más de 837 redes incluyendo alrededor de 1000 instituciones educativas, de investigación, corporaciones y agencias del gobierno.

A través de las redes INTERNET te puedes conectar a otras redes mundiales que no hablan el mismo lenguaje, por ejemplo las redes BITNET y DECNET.

**¿Qué países se encuentran conectados a INTERNET?**

En nuestros días INTERNET interconecta a más de 40 países del mundo.

Existen al rededor de 60,000 nodos en esta red mundial.

Entre los países que integran esta colección de redes mundiales se encuentran:

Alemania  
Brasil  
Canadá  
Chile  
Checoslovaquia  
Dinamarca  
España  
Estados Unidos  
Finlandia  
Francia  
Grecia  
Holanda  
Hong Kong  
Hungria  
India  
Inglaterra  
Irlanda  
Israel  
Italia  
Japón  
Corea  
México  
Holanda  
Nueva Zelanda  
Noruega  
Polonia  
Portugal  
Provincia de China  
Singapur  
Sudáfrica  
Suecia  
Suiza  
Taiwán  
Túnez  
Yugoslavia

**MODULO III****SERVICIOS QUE PROPORCIONA LA RED INTERNET****¿CUALES SON LOS SERVICIOS QUE LA REDUNAM Y LAS REDES INTERNET OFRECEN?**

¿Estás listo para emprender el viaje por medio de la supercarretera de la información?

Prepárate puesto que las redes INTERNET ofrecen una gran variedad de servicios que pueden ayudarte a elaborar investigaciones de calidad y disminuir el tiempo de acceso de la información que necesitas para el desarrollo de tus proyectos.

Los servicios principales que ofrecen las redes INTERNET son los siguientes:

- Terminal Virtual
- Correo electrónico
- Transferencia de archivos
- Búsquedas de información
- WWW World Wide Web (Servicios de multimedia e hipertexto)

Los servicios de las redes mundiales tienden a ser aplicaciones arquitectura cliente-servidor.

Esto significa que una máquina llamada SERVIDOR, por lo general muy rápida y con grandes capacidades en memoria y disco ofrece servicios de red.

Mientras que otra computadora llamada CLIENTE utiliza los programas y la información que brindan los servicios que proporciona el servidor.

Existen programas para computadoras cliente y para servidores.

Nosotros como usuarios somos clientes de los servidores puesto que utilizamos la información que estos ofrecen.

Para utilizar los servicios de la red INTERNET y REDUNAM necesitas que en tu computadora se encuentre instalado un software cliente comercial o de dominio público. (hipertexto: programas que puedes conseguir en forma gratuita a través de una red de computadoras).

Estos programas pueden correr bajo el sistema operativo MS-DOS o utilizando un ambiente de Windows. Puedes solicitarlos e inclusive pedir asesoría en lo referente a la instalación de los mismos en la dirección de telecomunicaciones de la D.G.S.C.A.

Voy a mostrarte mediante este módulo como utilizar los servicios de Internet, bajo estos dos ambientes.

Para Windows utilizaremos el software de Winsock y para DOS un software desarrollado por la N.C.S.A. (Hipertexto: National Center for Supercomputing Application).

Para mayor información acerca de los requerimientos de hardware y software puedes consultar el módulo 2 de este material educativo.

## **TERMINAL VIRTUAL**

### **¿En que consiste el servicio de Terminal Virtual ?**

A través de este servicio te puedes conectar desde la computadora de tu casa u oficina a una computadora localizada en otro edificio, país o continente.

Cuando te conectas a otra computadora se dice que estableciste una sesión o login remoto.

De esta forma puedes trabajar como si fueras la pantalla o terminal de la computadora a la que te conectas, aunque sus características sean completamente diferentes a las de tu PC.

Por ejemplo te puedes conectar a una máquina que utilice el sistema operativo UNIX , siendo que tu computadora trabaja con el sistema operativo MSDOS.

Una vez que hayas establecido una sesión con la computadora remota podrás utilizar sus recursos físicos y lógicos tales como: impresoras, unidades de almacenamiento, los programas y la información disponible, dependiendo de los permisos que tengas sobre esa máquina.

También puedes utilizar los servicios públicos que ofrezca como por ejemplo la consulta de catálogos, bases de datos, correo electrónico, etc.

El servicio de Terminal Virtual te permite cruzar grandes distancias en cuestión de segundos y utilizar toda clase de computadoras que se encuentren en diversas partes del mundo.

## ¿CÓMO PUEDES UTILIZAR ESTE SERVICIO?

El comando general que te permite establecer una sesión remota es el comando `telnet` seguido de la dirección de la máquina a la cual te vas a comunicar.

El software de dominio público para Windows te ahorra la tarea de escribir el comando `telnet`, solo tienes que especificar la dirección IP de la máquina a la cual te deseas comunicar.

Los pasos para utilizar este servicio mediante el comando `telnet` del software Winsock son los siguientes:

Una vez que entras a Windows localiza el grupo donde se encuentra instalado el software de dominio público.

Para utilizar el servicio de terminal virtual tienes que darle doble click al icono de `telnet`.

En la ventana que aparece debes presionar el menú `Connect` para comunicarte con la computadora remota.

Al presionar el menú `Connect` verás que se despliegan las últimas direcciones de las computadoras con las que te has conectado. Puedes seleccionar alguna de ellas o presionar `Remote System` para indicar alguna diferente.

Si seleccionas `Remote System` aparece una pantalla solicitando el nombre del `host` o `host name` en inglés.

El `host` es una computadora que te ofrece servicios.

El nombre del `host` puede ser la dirección IP o la dirección alfabética del equipo con el que establecerás una sesión remota.

En este caso nos conectaremos al servidor de correo electrónico de la D.G.S.C.A. Puedes utilizar ya sea su dirección IP 132.248.104.4 o su dirección alfabética `servidor.unam.mx`.

Posteriormente aparece la pantalla de presentación de la máquina a la que te conectaste y solicita el `username` o `login`, esto es la clave que solicitaste para el acceso a esta computadora.

Una vez que hayas tecleado tu clave de acceso personal debes presionar la tecla `enter`.

La computadora solicita tu `password`. Cuando escribes esta contraseña no aparece en pantalla por razones de seguridad. (Hipertexto `password`: consiste en el conjunto de caracteres alfanuméricos confidenciales que te permiten entrar a una computadora y utilizar sus recursos).

Entonces aparecen algunos datos como: la fecha en que efectuaste el último login, dirección IP de tu PC o de la máquina desde la cual te conectaste, versión del sistema operativo, aviso de existencia de correo electrónico (hipertexto: mensajes enviados o recibidos a través de una red de computadoras) y el prompt del sistema.

Esta información puede variar de acuerdo a la computadora a la que te conectes.

Es así como se efectúa un login remoto.

A partir de este momento puedes utilizar los recursos y dispositivos del equipo con el que estableciste sesión remota. Su manejo depende del sistema operativo que utilices.

Por consiguiente, cuando utilices el servicio de terminal virtual, debes conocer los comandos del sistema operativo que maneje la computadora remota.

El sistema operativo que utiliza este servidor de correo electrónico ubicado en la DGSCA, es UNIX.

En el momento que hayas efectuado login remoto puedes ejecutar cualquier comando UNIX como ls, cp, etc, o cualquier programa instalado en esta máquina.

Cuando quieras salir de tu clave tienes que escribir la palabra Exit.

En ese momento regresas al Windows de tu PC.

## **ENVIO DE MENSAJES INTERACTIVOS**

### **¿EN QUE CONSISTE ESTE SERVICIO?**

¿Te gustaría platicar con algún amigo de la red INTERNET, por medio de las computadoras con las que se encuentran trabajando como si estuvieran hablando por teléfono? ¡Claro que sería divertido! ¿verdad? Esto lo puedes hacer a través del servicio de mensajes interactivos.

Este servicio es una aplicación útil para comunicación en línea con otros usuarios de redes nacionales y mundiales. Este tipo de comunicación es increíblemente rápida y en el mundo de los negocios y de la investigación es una herramienta imprescindible.

### **¿CÓMO SE UTILIZA ESTE SERVICIO?**

El servicio de mensajes interactivos te permite conversar con algún colega o amigo a través de estaciones de trabajo que utilicen el sistema operativo UNIX.

Existe una herramienta que facilita el envío de mensajes interactivos en el ambiente windows de tu pc, llamada Wintalk. Estudiaremos la forma de utilizar esta herramienta en la siguiente versión de este material multimedia.

Vamos a la forma más común de utilizar este servicio.

Una vez que te hayas conectado a un servidor UNIX mediante el servicio de terminal virtual (telnet) y te encuentres en sesión, podrás hacer uso de este servicio mediante el comando talk.

Para este tipo de comunicación se necesita que la persona con la cual te deseas comunicar se encuentre en sesión.

Para utilizar talk, las dos personas que están en sesión y desean conversar deben estar de acuerdo en hacerlo.

El proceso comienza cuando una persona solicita platicar con otro usuario.

Por ejemplo la L.I Gabriela Sánchez Macías quiere hablar por medio de mensajes interactivos con el Ing. Marco Ambríz Maguay, la clave de Gabriela es:

**gabys@servidor.dgsca.unam.mx**

y la de Marco es:

**mam@pumas.iingen.unam.mx.**

Gabriela Sánchez tiene que escribir el comando talk seguido de la dirección de correo electrónico de Marco.

```
talk mam@pumas.ingen.unam.mx
```

Recuerda que los comandos en UNIX se escriben con minúsculas.

Posteriormente llega un mensaje de aviso a Marco, indicando que Gabriela desea platicar con él.

Si Marco está de acuerdo, deberá teclear el comando talk seguido de la dirección de correo electrónico de Gabriela.

```
talk gabys@servidor.dgaca.unam.mx
```

Nota que las direcciones de sus máquinas no son iguales, porque sus claves están en diferentes equipos.

En este caso, Gabriela se encuentra en los Angeles pero está accedando por telnet a una computadora llamada servidor que se encuentra en México, pero en una institución diferente a la de Marco.

Después aparece la siguiente pantalla.

---

132.248.104.4

10:55:22

Los dos usuarios, tanto Marco como Gabriela podrán comenzar a platicar por medio de la computadora.

En la parte de arriba aparece el texto que mandas y en la de abajo, el que recibes.

**hola Marco  
¿Cómo estas?**

**Realmente son muy interesantes.  
Los proveedores han liberado nuevos productos, seria de gran utilidad aplicarlos para el desarrollo de nuevos proyectos en la UNAM.**

**En tres días**

**Gracias. Saludos a todos.**

---

**hola Gaby**

**Muy bien gracias, con mucho trabajo. ¿Cómo van las conferencias de multimedia en los Angeles?**

**Si, es importante que la UNAM siga aplicando tecnologia de punta en la educación.**

**¿Cuándo regresas?**

**Bueno que tengas muy buen viaje de regreso.**

132.248.104.4

10:55:22

Para interrumpir la comunicación basta presionar simultáneamente las teclas "control" y "C".

Practica este comando con tus amigos o compañeros de proyecto y verás qué divertido y útil es.

Para salir de tu clave no olvides utilizar el comando Exit.

# **Apéndice B**

## EJEMPLOS DE REACTIVOS PARA EVALUACIÓN DEL EDUCANDO DEL MECIM-REDUNAM

### MÓDULO I

1.- Tipo de respuesta interactiva: presionar un botón o área específica de la pantalla (host spot).

A través de una red ¿puedes utilizar computadoras situadas en diversas universidades o empresas a nivel mundial, sin necesidad de transportarte al lugar donde se encuentran?

- a) Si.
- b) No.

2.- Tipo de respuesta interactiva: presionar el área de las opciones a) b), etc.

Una red de computadoras es...

- a) Un programa que controla los dispositivos físicos de las computadoras, por ejemplo, impresoras, faxes, modems.
- b) Son cables que interconectan computadoras.
- c) Computadoras conectadas entre sí con el fin de transmitir y compartir información a nivel mundial.
- d) Conjunto de computadoras personales conectadas entre sí dentro de una oficina.

3.- Tipo de respuesta interactiva: moviendo un objeto a un área específica. Relación de columnas:

Primera columna:

Este tipo de red permite la comunicación entre Baja California Sur, Yucatán y Querétaro.

Mediante esta red puedes mandar un mensaje a un egipcio en cuestión de segundos.

Permite mandar documentos del departamento de presupuestos al de compras.

Puedes transferir una imagen de la delegación Iztapalapa a la Magdalena Contreras.

Segunda columna:

WAN  
WAN  
MAN  
LAN

4.- Tipo de respuesta: presionar un área específica de la pantalla.

¿Para qué se utiliza una red de computadoras?

- a) Compartir recursos, información, envío de mensajes, permitir el intercambio académico.
- b) Únicamente para el envío de cartas.
- d) Para ahorrar espacio en memoria ram.

5.- Tipo de respuesta: presionar un área específica de la pantalla.

¿Qué información puedes transferir a través de una red de computadoras?

- a) Solo datos.
- b) Imágenes, textos, sonidos, programas ejecutables, etc.
- c) Ondas sonoras.

6.- Tipo de respuesta: presionar un área específica de la pantalla.

A una red de cómputo pueden estar conectadas ..

- a) Sólo computadoras personales.
- b) Pc y estaciones de trabajo.
- c) Supercomputadoras y mainframes.
- d) Todas las anteriores.

7.- Tipo de respuesta interactiva: moviendo un objeto a un área específica. Relación de columnas.

Primera columna:

Medio de transmisión terrestre, el más veloz y confiable que existe en la actualidad, su cobertura es LAN, MAN y WAN.

Transmite la información en forma aérea y con mayor velocidad que los enlaces satelitales, cobertura MAN.

Espacial, puede transmitir a varios puntos simultáneamente, cobertura MAN y WAN.

Terrestre, más rápido que las líneas telefónicas, cobertura LAN.

Es el medio de transmisión más lento que existe en la actualidad, el menos confiable pero el más económico, cobertura LAN, MAN y WAN.

Segunda columna:

Fibra óptica.

Líneas telefónicas.

Microondas.

Cables coaxiales y par trenzado.

Enlaces satelitales.

8.- Tipo de respuesta: introducción de texto

Medio de transmisión terrestre que utiliza la luz para el envío de datos.

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

**MODULO II**

1.- Tipo de respuesta interactiva: presionar un área específica.

¿Cuál es el sistema de comunicación de datos que da servicio privado a la UNAM?

- a) Compuserv.
- b) Bitnet.
- c) Internet.
- d) Redunam.

2.-Tipo de respuesta interactiva: llenado de texto. Crucigrama

**Vertical:**

Institución educativa conectada a REDUNAM a través de microondas.

Red universitaria.

Medio de transmisión terrestre de alta velocidad que utiliza REDUNAM para conectarse a la red mundial INTERNET.

Medio de transmisión de bajo costo.

Protocolo de comunicación vía módem.

**Horizontal:**

La denominan red de redes y su cobertura es mundial.

Dependencia universitaria que administra la REDUNAM.

Medio de comunicación espacial cuya cobertura es mundial.

Red académica nacional

3.- Tipo de respuesta: movimiento de objetos en un área específica de la pantalla

Con los siguientes datos construya una dirección de correo electrónico.

dgscs

@

gabys

mx

unam

servidor

--	--	--	--	--

4.- Tipo de respuesta: presionar un área específica.

Encuentra en el siguiente juego de palabras lo que necesitas para conectarte a REDUNAM mediante las líneas telefónicas.

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

5.- Tipo de respuesta interactiva: presionar un área específica.

¿Qué es una dirección IP?

- a) Una computadora conectada a la red INTERNET.
- b) La dirección alfabética de la computadora.
- c) La dirección numérica de una computadora conectada a la red INTERNET.

6.- Tipo de respuesta interactiva: presionar un área específica.

¿Cuáles de los siguientes ejemplos constituye una clave de correo electrónico correcta?

- a) 132.248.104.4
- b) jseg@servidor.dgaca.unam.mx
- c) jseg@132.248.104.4

**7.- Tipo de respuesta interactiva: movimiento de un objeto a un área específica.**

**Relaciona los tipos de conexión con sus respectivas características.**

**Primera columna:**

- Costo elevado.**
- Económico.**
- Comunicación lenta.**
- Comunicación rápida.**
- Requiere de una infraestructura de hardware compleja.**
- Su instalación se realiza en forma sencilla.**
- Se puede utilizar desde la casa u oficina.**
- Sólo se puede utilizar desde la oficina.**

**Segunda columna:**

- línea directa.**
- línea directa.**
- línea directa.**
- línea directa.**
- vía modem.**
- vía modem.**
- vía modem.**
- vía modem.**

**MÓDULO III**

1.- Tipo de respuesta interactiva: movimiento de un objeto a un área específica.

Relaciona las siguientes columnas:

Primera columna:

Establece una sesión remota desde una PC a una estación de trabajo con sistema operativo UNIX.

Copia cualquier clase de archivo de una computadora a otra.

Mediante este servicio es posible enviar y recibir mensajes en cuestión de segundos.

Te permite conversar con un colega que se encuentre en un sesión remota.

Es posible realizar búsquedas de información de carácter multimedia en varios servidores a través de hipermedios.

Segunda columna:

WWW

Transferencia de archivos.

Envío de mensajes interactivos.

Terminal virtual.

Correo electrónico.

2.- Tipo de respuesta interactiva: movimiento de un objeto a un área específica.

Relaciona los siguientes comandos con sus respectivos servicios.

Telnet

FTP

PINE

Talk

Netscape

Eudora

Transferencia de archivos

Correo electrónico

Terminal virtual

WWW

Correo electrónico

Envío de mensajes interactivos

**3.- Tipo de respuesta interactiva: presionar un área específica.**

Indica si la forma de utilizar los siguientes comandos es correcta o incorrecta.

telnet 132.248.10.2	Correcto	Incorrecto
ftp 132.248.104.4	Correcto	Incorrecto
gopher condor.dgaca.unam.mx	Correcto	Incorrecto
mail 132.248.10.3	Correcto	Incorrecto
eudora jose@servidor.dgaca.unam.mx	Correcto	Incorrecto

# **Apéndice C**









# **Fuentes de la Investigación**

---

**FUENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

**BIBLOGRÁFICA:**

Winblad Ann, Edwards Samuel, King David; *Software orientado a objetos*, Addison-Wesley/Díaz Santos, USA, 1993; 314 p.

Khosafian Setrag y Abnous Razmik; *Object Orientation Concepts, languages, databases, user interfaces*, Ed. John Wiley&Sons Inc., USA, 1990; 434 p.

Laurel Brenda; *The art of human computer interface design*, Addison-Wesley, USA, 1991; 523p.

Yourdon Edward; *Managing the system life cycle*, Ed. Yourdon Press a prentice Hall, company, USA ;158p

Pressman Roger; *Ingeniería de software*, McGraw-Hill, España, 1990; 628p.

Schwieb Richard y Misanchuk Earl; *Interactive Multimedia Instruction, Educational Technology publications*, USA, 1993; 366p

Hannafin Michael y Kyle L. Peck; *The Design, Development, and Evaluation of Instructional Software*, Macmillan Publishing Company, USA; 412p

Vaughan Tay; *Todo el poder de multimedia*, Osborne McGraw-Hill, México, 1995; 561p

Johnson Rita y Johnson Stuart; *Cómo asegurar el aprendizaje con unidades de autoinstrucción*, Fondo educativo Interamericano, USA; 80p

Galvis Panqueva Alvaro; *Ingeniería de software educativo*, Universidad de los Andes Bogotá Colombia, 1992, Ediciones Uriandes; 250p

Ann Pike Mary et al; *Using the INTERNET* ,Segunda edición especial, QUE, USA, 1995; 1241 p.

Hahn Harley y Stout Rick; *The INTERNET yellow pages*, segunda edición, Osborne McGraw-Hill, USA, 1995; 812 p

Ed Krol; *The Whole Internet*, O'reilly & Associates Inc., USA, 1993; 376 p

**MANUALES:**

*Using Authorware versión 3.0, Macromedia, USA 1995 699p*

*Authorware Reference Macromedia, USA 1995 664p*

*Taking The Plunge Reference Macromedia, USA 1995 102p*

*Aldus Photostyler 2.0, User Manual, USA 1993 98p*

*Guía del usuario HP Deskscan II, Hewlett Packard, USA 1993 1-7p*

**FUENTES DE INFORMACIÓN EN LA RED INTERNET:**

Listas de discusión referentes a multimedia

Servidores WWW

Gophers

Servidores de Ftp anonymous

**MEDIOS ÓPTICOS:**

CD-ROM

**ARTÍCULOS:**

Revistas

Periodicos

**FUENTES VIVAS:**

Experiencia profesional

Asistencia a conferencias de Multimedia en EEUU, en el año de 1994