

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY
CAMPUS ESTADO DE MÉXICO



MULTIMEDIA EN EDUCACION A DISTANCIA, METODOLOGIA
DE DESARROLLO PARA LA UNIVERSIDAD VIRTUAL

TESIS QUE PARA OPTAR EL GRADO DE
MAESTRO EN SISTEMAS DE INFORMACION
PRESENTA

PABLO EDUARDO ALVAREZ RICO

Asesor: M. en S. Ralf Eder Lange

Comité de tesis: M. en P. Mónica María López Granados
M. en A. Juan Manuel Montoya Pacheco

Jurado:	M. en A. Juan Manuel Montoya Pacheco	Presidente
	M. en P. Mónica María López Granados	Secretario
	M. en S. Ralf Eder Lange	Vocal

Atizapán de Zaragoza, Edo. Méx., diciembre de 1996

Justificación del tema a tratar.

El autor realizó sus estudios en Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Estado de México. Este fue el primer contacto que tuvo con la tecnología de las telecomunicaciones, teóricamente hablando. Realizó su servicio social en la Dirección de Desarrollo Académico (DDA) del ITESM-CEM, en donde su función fue la de buscar contactos académicos con universidades extranjeras a través de equipo de cómputo y utilizando la red de BitNet; este fue su primer contacto con computadoras como herramienta de trabajo y apoyo en el área académica. Se gradúa en mayo de 1990 y en junio de ese año, el autor se incorpora a la Dirección de Planta Física como responsable de las instalaciones de los cursos vía satélite, supervisando la correcta operación y mantenimiento del equipo de telecomunicaciones, cómputo y del estudio de televisión. De esta manera se vincula profesionalmente al área de las telecomunicaciones en donde además pudo contar con el equipo tecnológico necesario para desarrollar habilidades en este campo.

En enero de 1993, se crea la Dirección de Educación a Distancia (DED) a la cual se integra como Director del Departamento Técnico. En este puesto, tiene mayor contacto con el área de preproducción en la que se desarrollan los materiales de apoyo para los cursos vía satélite. Busca innovar la manera en que se generan los materiales para mejorar tanto su función como el equipo computacional, las redes y software empleados para ello. Su gran inquietud por optimizar esta área le permite conocer una amplia gama de equipo y software para el desarrollo de materiales gráficos, lo que finalmente lo familiariza con el término Multimedia. Incursiona en el desarrollo de este tipo de material al tomar un curso de Multimedia ofrecido en el ITESM-CEM por el Ingeniero Juan Manuel Montoya.

En enero de 1995, la DED inicia una etapa en el desarrollo de Multimedia, con la planeación y creación de su primer CD interactivo "Global Awareness", en el cual el autor participa como asesor en cuestiones técnicas.

Actualmente con el nuevo concepto de Universidad Virtual, se siguen realizando investigaciones y cuestionamientos sobre el mejor uso de Multimedia, y es por esto que se plantea una metodología de desarrollo para facilitar la realización de estos proyectos.

Contenido

Dedicatoria.	3
Agradecimientos.	4
Justificación del tema a tratar.	5
Índice.	7
Introducción.	12
Objetivo General.	14
Capítulo 1. Marco Teórico.	15
1.1. Multimedia, una tecnología interactiva.	15
1.2. Interacción.	18
1.2.1. ¿Qué es interacción?.	18
1.2.2. La interacción en el proceso de enseñanza.	19
1.2.3. Medios de interacción.	21
1.2.4. Objetivos de la interacción.	22
1.2.5. La planeación de la interacción en la educación.	24
1.3. Tecnología aplicada a la enseñanza.	27
1.3.1. Tecnología Educativa.	28
1.3.2. Los medios masivos en la Educación a Distancia.	33
1.3.3. Tecnología Educativa en Educación a Distancia.	34
1.3.4. Tecnología en el salón de clases.	35
1.4. Tecnologías de interacción en la Universidad Virtual.	39
Capítulo 2. Educación a Distancia en el ITESM, Universidad Virtual.	44
2.1. Surgimiento de la Universidad Virtual.	44
2.2. Visión de la Universidad Virtual.	45
2.3. Una misión real en un ambiente virtual.	46

2.4. Características de la Universidad Virtual.	47
2.5. Tecnologías en la Universidad Virtual.	47
2.6. Cursos en la Universidad Virtual.	48
2.7. Recepción de cursos de la Universidad Virtual.	48
2.8. Trascendencia de la Universidad Virtual en México y el Continente Americano.	49
2.9. Impacto en la educación actual.	53
2.10. Estadísticas generales.	53
2.11. Crecimiento futuro de la Universidad Virtual.	54
2.12. Constitución de la Universidad Virtual.	55
2.13. Modelos de aprendizaje.	56
Capítulo 3. ¿Qué es Multimedia?.	58
3.1. Historia.	58
3.2. Definición de Multimedia.	62
3.3. Componentes de un Sistema Multimedia.	64
3.3.1. Video.	64
-Videodisco.	65
-Videocaseteras.	66
-Video digital.	66
-Formatos de grabación.	67
S-VHS.	68
Componentes.	68
Componentes digital.	68
3.3.2. Audio.	68
3.3.3. Almacenamiento.	72
-Disco duro.	72
-Discos flexibles.	73
-Unidades syquest y discos magneto-ópticos.	73

-Unidades CD-ROM.	74
3.3.4. Dispositivos de entrada.	75
-Teclado.	75
-Ratones.	75
-Bolas giratorias.	75
-Pantallas sensibles al tacto.	76
-Tableta gráfica.	76
-Digitalizadores de imágenes.	76
-Cámaras digitales.	77
-Micrófonos.	77
-Unidades de control remoto.	77
-Dispositivos de reconocimiento de patrones.	77
-Digitalizador de video.	78
3.3.5. Dispositivos de salida.	79
-Audio.	79
-Monitores.	79
-Proyectores de video.	79
-Equipo de comunicación.	80
3.3.6. Software.	81
-Herramientas de dibujo y pintura.	81
-Herramientas de CAD y 3D.	82
-Herramientas de edición de imágenes.	82
-Herramientas de manejo de texto.	82
-Herramientas de edición de sonido.	83
-Herramientas de edición y producción de video.	83
-Accesorios diversos.	83
3.4. Herramientas auxiliares para el desarrollo de Multimedia.	83
3.4.1. Gráficas de Gantt.	84
3.4.2. Gráficas PERT.	85

3.4.3. Costos a tomar en cuenta.	89
3.4.4. Equipo de desarrollo.	90
-Director de proyecto.	90
-Diseñador gráfico.	90
-Escritor.	91
-Productor de video.	91
-Productor de audio.	91
-Programador.	91

Capítulo 4. Metodología de Desarrollo. 93

4.1. Metodología de Tay Vauhan.	94
4.1.1. Planeación y presupuestación.	94
4.1.2. Diseño y producción.	96
4.1.3. Pruebas.	97
4.1.4. Entrega.	97
4.2. Metodología de Rosa Elva Elizondo.	97
4.2.1. Desarrollo del concepto.	97
4.2.2. Prototipo.	99
4.2.3. Planeación.	99
4.2.4. Producción.	100
4.2.5. Prueba piloto.	101
4.2.6. Implantación.	102
4.3. Metodología del Laboratorio de Multimedia del ITESM-CEM. (por Juan Manuel Montoya)	102
4.3.1. Entrevista.	103
4.3.2. Concepto.	103
4.3.3. Planeación.	103
4.3.4. Revisión con el cliente.	104
4.3.5. Desarrollo del árbol de decisiones.	104

4.3.6. Desarrollo del mapa de navegación.	104
4.3.7. Proceso de desarrollo.	104
4.3.8. Revisión final 100%.	105
4.3.9. Entrega del sistema multimedia	105
4.4. Metodología Propuesta.	106
4.4.1. Etapa I.- Selección y visión del proyecto.	107
4.4.2. Etapa II.- Planeación.	109
4.4.3. Etapa III.- Análisis.	111
4.4.4. Etapa IV.- Diseño.	113
4.4.5. Etapa V.- Integración y programación.	115
4.4.6. Etapa VI.- Implantación.	117
4.4.7. Etapa VII.- Evaluación.	118
Conclusiones.	120
Bibliografía.	123
Lista de Figuras.	
Figura 3.1	85
Figura 3.2	87
Figura 3.3	107
Lista de Tablas.	
Tabla 1.1	38
Tabla 3.1	63
Tabla 3.2	71
Tabla 3.3	73

Introducción.

Multimedia, un concepto relativamente nuevo que se ha revitalizado con las nuevas perspectivas que le brinda la tecnología digital. Es la palabra que nos refiere al concepto que nos permite soñar con nuevos horizontes en diversas actividades de nuestro tiempo. En el campo de la educación a distancia, multimedia se perfila como un eficiente recurso para mejorar y facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumno.

El objetivo para la realización de este trabajo, es el de fundamentar y fomentar el apoyo de Multimedia en la Rectoría de la Universidad Virtual, utilizándola como una herramienta interactiva, útil para el proceso enseñanza-aprendizaje. Multimedia enriquece la manera en que se imparten los cursos a distancia, ya que emplea más recursos que uno, dos o más libros de texto, representa la unión de textos completos o seleccionados de diversos libros, búsquedas rápidas de temas, imágenes, audio, video y animaciones por computadora. Todo esto integrado y cuidadosamente planeado, para representar, enseñar y cumplir con los objetivos del plan de estudio de las materias desarrolladas mediante esta tecnología.

En el capítulo uno se expondrá el marco teórico sobre concepto de Multimedia aplicado a la educación a distancia, fundamentado en los conceptos de interacción y tecnología aplicada a la enseñanza. En este capítulo, se explica el término de interactividad, por ser Multimedia un proceso con un gran potencial de interacción con el alumno, que resulta determinante para el aprendizaje. Además, se expone el porqué la tecnología es importante en el ámbito de la educación a distancia y justifica el porqué los desarrollos tecnológicos auxilian el desarrollo de nuevas formas de enseñanza y aprendizaje.

El capítulo dos tocará lo relacionado al concepto de educación a distancia, así como sus antecedentes en el ITESM: el SEIS (Sistema de Educación Interactiva por Satélite), que actualmente es la Rectoría de la Universidad Virtual, sus objetivos y su visión.

El capítulo tres, reseñará brevemente la historia de multimedia y reflexionará en torno a los conceptos básicos del material Multimedia, los componentes para su desarrollo, así como las características y requerimientos que debe cumplir.

En el capítulo cuatro, se planteará una metodología para armar un proyecto multimedia.

Esta tecnología emergente es el inicio de una nueva manera de aprender.

Objetivo General.

Con la elaboración de este trabajo de tesis busco aportar una metodología para el desarrollo de proyectos multimedia, la cual apoye los cursos que se imparten dentro de la Universidad Virtual del Sistema ITESM.

Capítulo 1. Marco Teórico.

1.1. Multimedia, una Tecnología Interactiva.

El término multimedia ha tenido diferentes significados en el transcurso del tiempo. En sus orígenes, se le denominaba multimedia al uso conjunto de diferentes medios gráficos y auditivos como son: ilustraciones, textos, grabaciones y videos. Esta tecnología tan sólo presentaba una secuencia previamente desarrollada sin más participación que la de parar, regresar o adelantar dicha secuencia. Actualmente el término Multimedia, engloba la utilización de estos medios a través del enorme potencial que representa la tecnología digital para el manejo de la información y la propuesta de novedosas formas de interactividad. Aunado a lo anterior, el término Multimedia se ha unido al de utilizar una computadora como parte principal del sistema Multimedia, siendo ésta la que ejecuta las órdenes para el despliegue de los diferentes medios a utilizar (video, sonido, texto, etc).

El utilizar una computadora como parte principal del sistema permite una relación muy estrecha con el mundo de las telecomunicaciones y la informática. Al unir estas tecnologías se logra un nuevo impacto a los sistemas Multimedia: el poner a disposición del alumno las vastísimas fuentes de información digital que hasta hace unos años habrían sido difíciles de concebir.

Un ejemplo del funcionamiento de uno de estos sistemas multimedia integrado con las telecomunicaciones e informática, podría ser el de un alumno que en su casa o desde un aula de educación a distancia, inicia un curso a través de un CD-ROM en su computadora personal, el cual despliega una serie de gráficos, texto y animaciones explicadas por medio de la voz de un instructor. De esta manera el usuario buscará el cumplimiento de los objetivos del curso, interactuando con los diferentes segmentos del programa multimedia los cuales le enseñarán los tópicos a aprender teniendo la opción de avanzar, retroceder o seleccionar diferentes caminos a su conveniencia.

Este sistema permite el desarrollo de una sesión interactiva. Al terminar la sesión el sistema le presenta una evaluación que deberá contestar para permitirle conocer su desempeño así como su grado de aprendizaje. El sistema detectará los puntos que se deberán reforzar, indicándole las actividades a realizar.

Para desarrollar su trabajo, inicia una conexión a un servidor vía modem que le facilita la búsqueda de información en Internet y lo dirige a diversas fuentes de información entre ellas bibliotecas electrónicas y centros de información especializados. El alumno desarrolla una integración de la información, discrimina lo que no le es útil y termina parte de su actividad. A continuación participa en un foro virtual, a tiempo

real, con compañeros en diversas partes geográficas en donde se discutirán las actividades realizadas y se enriquecerá el conocimiento, teniendo la guía del instructor para cumplir los objetivos. Después de participar en este foro, el alumno revisará su trabajo, realizará las correcciones pertinentes y lo enviará de manera electrónica a su instructor, quien determinará su publicación electrónica el cual, si cumple con todos los requisitos, se publicará electrónicamente en un grupo de discusión o en el caso contrario le será devuelto por el mismo medio con anotaciones o indicaciones de su instructor.

Asimismo, el alumno puede solicitar una asesoría por medio de una videoconferencia a su instructor, en donde compartirán un pizarrón electrónico y en éste se harán todas las anotaciones pertinentes para la mejora del proyecto desarrollado por el alumno, el alumno corrige y enriquece su trabajo basado en la interacción desarrollada con sus compañeros y su instructor.

En el ejemplo anterior se observa cómo un alumno utilizó diversos medios interactivos, como fueron: el medio computacional como herramienta de administración de la información, un sistema multimedia que contiene y guía al alumno para el cumplimiento de los objetivos del curso, lo introduce a foros de discusión en línea a tiempo real, a grupos de discusión fuera de línea, le permite el uso de correo electrónico, videoconferencias, pizarrones electrónicos, navegadores por Internet, programas de transferencias de archivos, además de diverso software administrativo como son: procesadores de palabras, hojas de cálculo, presentadores, bases de datos y otros.

Las nuevas tecnologías que propone la era digital, nos ofrecen propuestas para la creación de sistemas enfocados al desarrollo y aprendizaje del

alumno a través del impacto logrado al interactuar con maestros y otros alumnos así como fuentes de información en un medio digital. El impacto en el alumno a través de las nuevas formas de interacción que permite la tecnología digital, fomenta el libre intercambio de opiniones con alumnos de otras latitudes y permite la expansión de la conciencia y la apertura a diferentes percepciones del entorno potenciando el aprendizaje del alumno.

1.2. Interacción.

1.2.1. ¿Qué es Interacción?.

La interacción consiste en la percepción de la persona y en la reacción de otra persona a un mensaje recibido, esto ocurre recíprocamente y es donde cada uno toma distintos roles, podemos encontrar aquellos que funcionan como emisores y otros a su vez hacen el papel de receptores de ideas o de acciones. Toda interacción lleva una intención. (Lersch, 1967)

Interacción es la correspondencia entre los mensajes y las personas durante una comunicación, consiste en la percepción de otro y en la reacción hacia otro según el mensaje que recibió y descifró. Tomando la definición de Fainholc, el proceso de interacción es "el proceso de comunicación entre una o varias personas, incluyendo artefactos o no, en una transmisión bidireccional de significados que consiguen influir en la conducta de la otra o varias personas". (Fainholc, 1990)

"La interacción es un acontecer psíquico que había de considerar respecto a lo que ocurre en sus dos facetas, en la comunicación y en la conducta activa". (Lersch, 1967)

Sin embargo, la interacción no puede ser aleatoria, debe organizarse, planearse y discutirse por las partes involucradas. En la educación igualmente se pueden planear los tipos de interacción de acuerdo a los integrantes y sentidos de la comunicación. (Cyrus y Smith, 1990)

1.2.2. La interacción en el proceso de enseñanza.

La enseñanza es un proceso de transacción humana entre maestro, alumno y grupo, significa el proceso mediante el cual la persona se forma gracias a funciones sociales y deliberadamente organizada.

Como formación, se entiende la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes encaminados a la propia realización y mejora profesional o social, es decir, el crecimiento personal. (De la Torre, 1993)

Enseñanza se refiere a las estrategias que se adoptan para cumplir, no sólo en el plano educativo sino como promoción del aprendizaje usando diversos medios. Es una actividad con intención, diseñada para dar lugar al aprendizaje de los alumnos. La comunicación en la enseñanza se da por varios factores que influyen en los procesos interactivos del aula, la enseñanza es un proceso de comunicación social, que se desarrolla en un grupo con un objetivo claro.

Las nuevas corrientes dan un enfoque comunicativo a la actividad de la enseñanza, consideran que es una actividad interactiva. Enseñar es intercambiar, compartir, confrontar, debatir ideas y mediante estas actividades hacer que en la persona persistan los conocimientos adquiridos y genere nuevas estructuras mentales.

"La educación es una comunicación..." afirma Feroso, "... tal y como se ha venido afirmando desde los tiempos de Platón... es comunicación de vida, de humanidad, es también comunicación de verdad" (Feroso 1991). En la medida que la educación es un fenómeno de comunicación, es necesario estudiarla a través del esquema de comunicación. Entonces, si tomamos en cuenta que la educación es un tipo de comunicación se puede analizar y planear cada uno de los elementos de ambos procesos. Igual que en la comunicación, dentro de la enseñanza, si el profesor está expresando algo, en cualquiera de sus modalidades, verbal o no verbal, debe de ser comprendido por el alumno, y lo que es más, debe de estar generando aprendizaje en el alumno, sólo así podrá decir que está cumpliendo su parte del proceso enseñanza-aprendizaje. Las interacciones son manera de generar aprendizaje.

Una interacción para el aprendizaje es la intercomunicación o transacción entre los componentes del proceso de enseñanza. Es la relación entre profesores y alumnos, orientados con un objetivo de aprendizaje. El aprender, enseñar, inculcar y formar esto decimos que es interactuar, ya que se tiene un intercambio de mensajes en cada etapa..

La enseñanza es una comunicación en dos vías, el profesor guía al alumno para el cumplimiento de los objetivos del curso, el cual tenderá en mayor o menor grado a preguntar sobre los conocimientos adquiridos, lo anterior involucra una respuesta a uno o más mensajes en ambas direcciones. El profesor interpreta el aprendizaje o la información preestablecidamente puesta, decide como lo va a enseñar, ahí toma una decisión que se traduce en una información retroalimentada al alumno; crea su sistema de enseñanza-aprendizaje al decidir información, medios y materiales con los que lo enseñará, éste usa bases de comunicación, transmite varios

mensajes, información que debe ser comprendida y aprendida, luego el alumno tiene que desarrollar ciertas habilidades con la información dada. La retroalimentación es proveer conocimiento de los resultados o reforzamiento del material aprendido. Los conocimientos se van ajustando tan pronto se recibe información y se da la retroalimentación. Entonces, la enseñanza al requerir una comunicación de dos vías ha quedado incompleta pues la mayoría de los canales son de una sola vía y son incapaces de recibir el mensaje de los alumnos. Instrucción es la activación de un proceso bien planeado y probado para liderar alumnos para que archiven objetivos específicos de aprendizaje. (A.J. Romiszowski, 1992)

La manera de manejar la interacción, trata de la alteración de los papeles en la comunicación, y se da un carácter recíproco de la comunicación entre emisores y receptores.

1.2.3 Medios de Interacción.

Rossi define el medio como "cualquier forma de recurso o equipo que sea usado normalmente para transmitir información entre personas" (Gimeno, 1989). La función del medio diseña en el proceso de enseñanza dos factores, la potencialidad que tiene el medio y la función que quiera dársele dentro del proceso, por lo que el pedagogo debe conocer las posibilidades y sus potencialidades de uso.

El medio es acarreador de mensajes que se transmiten de una fuente de principios humanos y recibidos por el alumno, ese acarreo de información interactúa con el alumno por medio de sus sentidos, éste puede usar cualquiera de sus sentidos para recibir la información, usualmente se combinan los sentidos para tener la comunicación deseablemente completa.

Por medios, en este contexto se entiende tanto los materiales, como personales, psicológicos o institucionales, así como medio audiovisual como una cierta peculiaridad de las relaciones entre profesor y alumno y son medios de los que puede disponer (Gimeno, 1989). Las funciones del medio son ser motivadora, portadora de contenido y tener una estructura clara. El diseño y uso del medio debe responder al objetivo que se quiere lograr, a los contenidos, al control y hasta a la forma de ser de los instructores.

Pero en esta interacción tan particular, el profesor debe elegir los medios y estrategias para comunicar el conocimiento y generar aprendizaje en los alumnos como resultado de dicha interacción, en él radica toda la responsabilidad de utilizar correctamente todos los elementos para lograr exitosamente el objetivo buscado. Es importante saber cómo seleccionar y ordenar los medios disponibles para que desarrollen un proceso que lleve al logro de las metas. Al estructurar una manera de intervención en la realidad de la enseñanza hay que realizar una selección sobre los medios a utilizar, la elección siempre tendrá un fundamento o una explicación, cuando el enseñante elige un camino y no otro para lograr los objetivos tiene alguna razón para ello, aunque puede no ser clara para él. Igualmente la selección del medio o los medios tiene que basarse en función de la relación que puede existir entre los mismos y su capacidad para llevar a los objetivos.

1.2.4. Objetivos de la Interacción.

Aprendizaje es el resultado de la interacción entre el medio ambiente (la información que se va a aprender) y el alumno (es aquel que procesa la información y la transforma). Considerado como proceso, se refiere a una

actividad que comienza o sufre un cambio por la práctica. Es un efecto, es todo cambio de conducta como resultado de alguna experiencia, gracias al cual la persona afronta las situaciones posteriores de modo distinto a como lo hizo anteriormente.

Todo acto educativo y por lo tanto toda estrategia de interacción debe tener como intención provocar cambios en la manera de pensar, por ejemplo: recordar, aplicar, relacionar, inventar, valorar, deducir, inducir. Se agrega un valor educativo en las múltiples interacciones que se dan en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el profesor se transforma en una guía para el aprendizaje, y deja de ser transmisor solamente de conocimientos. (Gimeno, 1989)

Enseñar es más que transmitir conocimientos, significa desarrollar al máximo las potencialidades de la persona. "La enseñanza no es una mera interacción entre profesores y alumnos cuya particularidad puede relacionarse con los objetivos de aprendizaje de los alumnos para deducir un modelo eficaz de actuación, como si esa relación estuviese vacía de contenidos puede representar opciones muy diversas, posibilidades de aprendizaje, muy desiguales desconsiderando que maneja instrumentos de aprendizaje muy diferentes y que se realiza en situaciones muy diversas" (Gimeno, 1989).

Según Gagné (Zabalza, 1991) hay 9 momentos del desarrollo instructivo, donde se pretende lo siguiente: llamar la atención, informar al alumno, estimular el recuerdo de aprendizaje, presentar material de estímulo, proporcionar guías de aprendizaje, facilitar el resultado, proporcionar retroalimentación sobre la corrección, valorar rendimiento e intensificar la retención; en todos estos momentos se puede encontrar que la interacción tiene mucha importancia, ya que dependiendo de los medios que

utilice el instructor va a lograr los objetivos planteados para cada uno de estos momentos. Multimedia cuenta con cada uno de estos momentos, ya que la preparación de materiales utilizando este medio es planeada cuidadosamente para lograr cada punto, como ejemplo podemos relacionar las gráficas y el sonido para llamar la atención y fortalecer la retención al ligarlas con el tema que se trata, estos a su vez, son un estímulo que mantiene la atención del alumno. Algo muy importante es también la retroalimentación que se puede lograr, al desarrollar exámenes o sistemas de comunicación con el profesor, que facilitarán una respuesta al alumno sobre su desempeño.

1.2.5. La planeación de la interacción en la Educación.

La estrategia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es la planificación de cada uno de estos conceptos a base de principios, los métodos de enseñanza son sistemas de interacción que se emplean entre los componentes de toda situación de aprendizaje, docentes, alumnos, medios, contenidos, propósitos y consignas. Aquí se presentan algunos elementos que deben tenerse en cuenta en la programación de acciones que apunten al logro de objetivos.

En la planeación de un curso con multimedia al igual que uno presencial, se deben tomar en cuenta los siguientes elementos:

* Intención u objetivo

Si se identifica con precisión los objetivos y disposiciones que se consideren deseables en el curso, se facilitará la selección de las estrategias que mejor se adecúen a los respectivos procesos de

aprendizaje. La función primordial del titular del curso se hallará en las tareas que se derivan de una buena dirección de la metodología a utilizar para cada punto a tratar para el aprendizaje.

* Estrategias metodológicas

Las estrategias son los pasos en los que el proceso se organiza y se ejecuta para alcanzar los objetivos generales y las tácticas son eventos detallados de instrucción que son planeados para generar un objetivo.

* Medios o recursos

Existen medios escritos, gráficos, audiovisuales que el profesor puede aprovechar puntualmente en una determinada estrategia de enseñanza que él estructura, pero existen otros medios estructuradores de la misma acción que ofrecen a profesores y alumnos la estrategia de enseñanza en sí, como son paneles de discusión, casos, etc... (Gimeno 1989)

* Evaluación

Básicamente se refiere a la expresión de juicio, la adjudicación de categorías que suponga la ubicación de una realización del alumno dentro de una escala implícita o explícita. Estas escalas son por lo regular las calificaciones que el alumno obtiene por el desempeño observado por el profesor dentro del curso. (Gimeno 1989)

La estrategia de aprendizaje siempre debe adaptarse por el profesor a la realidad de cada caso, y los métodos o técnicas tienen pasos definidos o fases que se deben seguir para promover cierta estrategia, por ejemplo lectura, lluvia de ideas.

Al igual que en las interacciones, se deben de tomar en cuenta tres dimensiones en las que se puede influir educativamente.

Primeramente se distingue la cognoscitiva, es lo que la persona sabe, y se caracteriza por los juicios de valor que genera, es donde se encuentran las habilidades intelectuales, que son estructuras conceptuales y operativas mentales hacia las personas que les capacita para comprender, analizar, discriminar, sintetizar y valorar.

En segundo lugar se presenta el entorno afectivo del individuo, que se refiere al campo de los sentimientos y emociones, a la creación de madurez, mejora intelectual y adaptación social.

Finalmente se tiene el campo psicomotriz del ser humano, que abarca el ámbito de las destrezas, saber como hacerlo, poder hacerlo.

Estas tres dimensiones afectan en el proceso de enseñanza aprendizaje por lo que los profesores deben de ser capaces de diseñar sus estrategias docentes incluyendo estos ámbitos y comprenderlos para utilizarlos en pro de su actividad educativa.

1.3. Tecnología aplicada a la Enseñanza.

A lo largo de la historia, el hombre siempre ha tenido una relación con el progreso tecnológico. Las innovaciones tecnológicas han afectado a toda la sociedad, hasta en los sectores que menos se puede imaginar; la tecnología ha generado cambios que han significado avances y mejoras en el nivel de vida del ser humano. El sector educativo no es la excepción, pues se utilizan estas innovaciones para mejorar y ampliar la cobertura de la educación en todo el mundo, con esto se han modificado las estrategias educativas internacionales, nacionales y estatales, tanto en sector público como privado.

Tecnología es la aplicación sistematizada de conocimiento para un propósito práctico particular, se aplica a estructuras, propiedad de materiales, condiciones climatológicas y hábitos sociales. (Sarramona 1994)

La tecnología es un método práctico, es un conjunto de acciones coordinadas que se encaminan a la resolución de problemas. Estos problemas pueden ser de naturaleza muy diversa, problemas físicos, biológicos, sociales. La creación de la tecnología distingue al hombre de los demás animales y no sólo le ayuda a desarrollar la intelectualidad humana, sino que hoy en día crea hábitos, por ejemplo en los alimentos, en confort y salud, también en la comunicación, las artes, escultura, literatura, música. La sociedad ha logrado integrar la ciencia, la cultura y la tecnología. (Sarramona 1994)

La tecnología es ciencia aplicada, responde a necesidades humanas, es un proceso disciplinado del uso de recursos materiales, energía y fenómenos

naturales para llegar a los propósitos humanos. Extiende el potencial humano, y puede representar la extensión de sus sentidos. (Sarramona, 1994)

La tecnología tiene un impacto en todo el entorno, afecta y es afectada por el medio ambiente, la gente, la sociedad y la cultura. Actualmente no encontramos un lugar en el mundo donde no esté presente la tecnología.

1.3.1. Tecnología Educativa.

"Por tecnología de la enseñanza se entiende como un análisis y una estructuración metódica del proceso de adquisición de los conocimientos, que exigen un esfuerzo persistente para encontrar los medios que permitan conseguir unos objetivos dados y llegar a la solución de problemas". (Gimeno, 1989)

Para comenzar a hablar de tecnología educativa, es necesario entender la diferencia de técnica y tecnología y porqué se le llama educativa. La técnica es un conjunto de acciones coordinadas que se encaminan a la resolución de problemas. Sin embargo, para que se pueda decir que es tecnología, la técnica necesita reflexionar acerca de los problemas que va a abordar, haciendo un análisis de su naturaleza, justificación y consecuencias. Es educativa porque es ejercida para el hombre y desde su expresión más sencilla hasta la más sofisticada, transmite conocimientos, valores éticos, morales y estéticos.

Las innovaciones educativas se han vinculado con el uso de la tecnología disponible. Sobre todo, se utiliza en gran medida lo referente a tecnologías de comunicación para apoyar estas innovaciones, por ejemplo

la televisión, el radio, los satélites o la computación. Muchos de los involucrados en la educación han estado experimentando con los medios masivos de comunicación para adaptarlos e implementarlos en la práctica educativa.

A fines de los años 50's, cuando surgió la televisión, se comenzó la experimentación del uso de este medio para cambiar la planeación educativa, pero no fue hasta fines de los 60's que se dio inicio a la Universidad Abierta en la Gran Bretaña.

A mediados de los setentas, es cuando se clarificó más que la tecnología de los medios eran la respuesta para dar más dinamismo a la educación, complementando las sesiones tradicionales con el uso de audio cassettes, láminas, gráficos, marionetas y otros instrumentos simples.

Actualmente, se está generando una genuina revolución de la tecnología, de los medios tecnológicos, se comienza una era del uso de tecnología para ser líderes en el medio en el que el hombre se desenvuelve. La tecnología se está abaratando y es más accesible que antes, se incorporan las nuevas tecnologías mas rápidamente y se está buscando producir enseñanza transmitiendo información para los estudiantes.

En los setentas se pusieron las bases y ahora se está construyendo sobre ellas un rascacielos de tecnología educativa. En este periodo, con ayuda de la psicología educacional conductista, se enfocaron los esfuerzos al uso de los medios audiovisuales en la educación, con un enfoque sistemático. Una prueba de ello es la proliferación de la educación a distancia a nivel mundial, donde se usa la tecnología más actualizada para distribuir educación por medio de las telecomunicaciones, en donde además los equipos de cómputo desempeñan también un papel importante.

Se considera que la tecnología es ahora un elemento básico para las nuevas relaciones económicas, sociales, culturales, ideológicas y políticas.

La tecnología ayuda a resolver problemas prácticamente, por ello al aplicarla a la educación, se pueden resolver problemas educativos. La tecnología educativa es resultado de la capacidad humana de actuar, responde no sólo a estudios académicos sino al uso práctico de solución de problemas, es el uso de productos tecnológicos en el proceso de enseñanza aprendizaje, en el cual se considera una estrategia eficientizadora. Esto último por el hecho de utilizar la tecnología como un medio para reforzar conocimientos, como usar gráficos, sonidos o videos al tratar un tema en particular.

Educar es el cultivo del intelecto o de la mente, usando la tecnología se puede llegar a ser más productivos, eficientes y eficaces en la labor docente y con ello se puede adentrar al mejoramiento de la educación. La tecnología educativa es un instrumento al servicio de un proyecto educacional. Contribuye a la implementación de la acción educativa como un instrumento de reflexión crítica y competente, capaz de indicar procesos y medios no sólo técnicamente adecuados sino dominables y discutibles por los usuarios.

La tecnología educativa se ha convertido en una nueva área de educación, en donde se han incrementado las convergencias internacionales en varios niveles. La educación basada en la tecnología, posee un trato diferente que en el sistema tradicional, hay que comprender que la tecnología se puede alternar con la enseñanza tradicional y además diseñar un nuevo sistema de educación. Para los países del tercer mundo se ha tenido que adoptar y difundir cierto tipo de tecnología para aplicarla en sus sistemas de

educación, claro ejemplo es Telesecundaria en México, donde se retomaron algunos aspectos de la educación abierta (como la de Gran Bretaña o Italia) y la enseñanza a distancia a través de un medio electrónico. (Hodgson,1987)

Se puede notar que en la práctica de la educación, hay cierta tradición en la enseñanza y razones particulares para el uso de la tecnología de enseñanza. En las tradiciones se encapsulan puntos de vista y años de experiencia que se mantienen a pesar de que se estableció la era de la tecnología y su uso se traduce en beneficios educativos como el desarrollo de los individuos, la justificación del uso de tecnología en la enseñanza para aprender a resolver problemas tecnológicamente, o sencillamente para que los alumnos se preparen a sobrevivir en una sociedad tecnificada.

Aprender a través de la tecnología es ir orientando las tareas y las actividades que más adelante en la vida profesional se tendrán que aplicar, como son: las redes de información, las computadoras y los medios de telecomunicaciones.

Pero para hacer una aplicación de la tecnología a la educación, no sólo se requiere la aplicación de productos tecnológicos en el ámbito educativo, sino añadirle un momento de reflexión, elección crítica de la programación y optimización de la solución tecnológica a dicha aplicación. La tecnología educativa se refiere a todo un proceso de reflexión del conocimiento científico logrado en las diferentes ciencias, a la solución de problemas educativos, diseñando, desarrollando y evaluando el proceso total de enseñanza aprendizaje.

Existen dos dimensiones de la tecnología y su relación con la educación, y es importante para aquellos que consideran que hay una explicación

pedagógica en la implementación de cómo usar la tecnología en la educación y cómo educar para usar la tecnología. El entendimiento del profesor y el alumno al uso de la tecnología se ha introducido como un tópico en el proceso de la enseñanza de la tecnología.

En el uso de la tecnología para la enseñanza, además de mapas, gráficos, modelos y otros medios semejantes, pueden utilizarse también para ayudar al alumno, materiales auditivos, en video, o computacionales. La tecnología de los medios masivos de comunicación están jugando un papel importante en la educación. Pero se debe decidir qué tipo de tecnología conviene y la manera de incorporarla adecuadamente.

La comunicación como forma fundamental de interacción humana y base de la acción educativa, ha recibido contribuciones significativas de los conocimientos científicos. Se encuentran tecnologías como video interactivo y la realidad virtual, el pizarrón electrónico o la inteligencia artificial. Tan sólo se tienen que adaptar e incorporar al proceso enseñanza aprendizaje de tal modo que se haga coherente su uso para una mejora en la educación.

"La eficiencia y la eficacia no son simples características de la tecnología sino dimensiones morales de la misma actuación profesional, dado que tiene consecuencias directas sobre los demás, educandos y sociedad en general. Sólo el futuro hará valorar aún más estas dimensiones en el quehacer educativo."(Sarramona 1994)

1.3.2. Los medios masivos en la Educación a Distancia.

La evolución es un proceso continuo, aquel campo que deje de evolucionar tan rápido como la sociedad requiere, se convierte en obsoleto y desaparece. Las instituciones educativas a su vez se verán obligadas a evolucionar con estos cambios, pues estarán en la necesidad de adquirir cierta tecnología requerida por el alumno y profesor, además de la nueva propuesta de enseñanza aprendizaje, por ejemplo la introducción de computadoras, equipo audiovisual, educación a distancia, y con ello se afectan todas las variables, enseñanza, controles, administración y evaluación de la educación.

La educación con medios masivos, surge como parte del fenómeno de los medios, donde se utiliza el cine, la televisión, la radio o medios masivos de comunicación para usarse como una oportunidad de desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje. Se comenzó a promover su uso desde fines de los 60's y principios de los 70's, algunos países que lo incorporaron y lo desarrollaron son Inglaterra, Escocia y el Norte de Irlanda, aunque se podría decir que en Alemania se dio por primera vez con la invención de la imprenta, (un medio masivo de comunicación que enseñaba). Algunas implicaciones de la enseñanza con medios masivos, son la tecnología, el arte, la historia y la geografía de donde se implemente, también se han tenido que modificar o romper sus paradigmas para el uso de la innovación.

Ciertos profesores se han interesado en incursionar y reflexionar con diversos conceptos (ideología, pedagogía, roles de práctica) para explotar el potencial de la educación a través de los medios, para estructurar su enseñanza de una nueva manera.

Como ventajas del uso de la tecnología en Educación a Distancia, se mencionan la estandarización de la enseñanza y la nivelación de todos los estudiantes que lo utilicen y aprendan de ellos. La desventaja es que si mencionamos un concepto de Universidad, se puede perder ese enfoque de diversas maneras de pensar al estandarizar conocimientos, además se sujetan al medio electrónico, con algunas posibilidades de fallas (eléctricas, de funcionamiento, de uso) y eso provoca que se sujeten al buen funcionamiento para dar la clase.

“El medio audiovisual puede facilitar la motivación al aprendizaje, la estructuración perceptiva de los estímulos necesarios para captar un mensaje, el refuerzo intuitivo de la asimilación de un concepto o problema”.(Gimeno, 1989)

Sin embargo, hay algunos obstáculos que se han presentado en el avance de este ramo, como es el entrenamiento inadecuado de los profesores que no saben usar la tecnología o temen usarla, que las máquinas rápidamente pierden vigencia y se hacen obsoletas en poco tiempo.

1.3.3. Tecnología Educativa en Educación a Distancia.

Parte de la utilización de la tecnología educativa se ve plasmada en la Educación a Distancia. Este tipo de enseñanza se caracteriza por tener restricciones de tiempo y espacio entre profesor y estudiantes, que están distantes en cualquiera de estas dos dimensiones por diversas circunstancias, para llevar a cabo el proceso enseñanza aprendizaje sin que necesariamente estén en el mismo sitio en el mismo lugar profesor y alumnos, se cuenta con adaptaciones e implementaciones tecnológicas, como son los medios electrónicos y cualquier medio masivo de

comunicación, para romper las barreras que los separan.

Entonces ya se ha establecido la interacción como una estrategia de enseñanza, pero al trasladarlo a un sistema de educación a distancia se puede cuestionar ¿Cómo funcionará si los profesores y los alumnos tienen barreras espaciales y temporales de por medio?.

El profesor a distancia está obligado a establecer muy claramente sus objetivos de interacción para poder planificar su acción en el proceso de enseñanza aprendizaje, debe diseñar una metodología de interacción, tomando en cuenta diversas variables como tipo de alumnos, la resistencia al cambio, la resistencia al uso de tecnología, a la falta de conocimiento sobre los medios de interacción, para adecuar esta metodología hacia las necesidades de este nuevo ambiente de aprendizaje.

Se denomina enseñanza a distancia cuando el profesor y el alumno están distantes, ya sea en tiempo, en espacio o en ambos. Claro que la enseñanza no resulta igual, pues hay que hacer ajustes para establecer una verdadera relación entre maestros y alumnos, por lo que se enfrentan más dificultades, pero a su vez se tiene a la tecnología de su lado, con la que se han abierto nuevos caminos para lograrlo.

1.3.4. Tecnología en el salón de clases.

Se tuvo la oportunidad de revisar el resumen de un proyecto en el cual se iniciaba con una importante pregunta ¿Qué sucede a los estudiantes cuando tienen acceso a la tecnología en el salón de clases y en su hogar? y después de 10 años de estudios se llegó a la siguiente conclusión.

Además de responder adecuadamente al aprendizaje normal desarrollaban habilidades no contabilizadas comúnmente, como son:

- Exploración y representación de la información dinámicamente y en varias formas.
- Comunicación efectiva sobre procesos complejos.
- Uso apropiado y rutinario de la tecnología.
- Se convirtieron en aprendices independientes y automotivados.
- Sabían sobre sus áreas de expertiz y compartían ese conocimiento espontáneamente con sus compañeros.
- Trabajan bien en equipo.
- Desarrollan una orientación adecuada sobre el futuro.

Se realizó una pregunta similar dirigida a los profesores ¿Qué sucede a los profesores cuando tienen acceso a la tecnología en el salón de clases y en su hogar?

Los profesores reportaron que disfrutaron más su trabajo y se sintieron más cercanos a sus alumnos en el proceso de aprendizaje. Conforme pasó el tiempo ellos se sentían más guías que comunicadores de conocimientos. Además conforme aprendían sobre el uso de la tecnología buscaban como integrarla con sus cursos y redefinir estos para proveer oportunidades de aprendizaje a sus alumnos. Esto los llevó a explorar proyectos de desarrollo profesional utilizando estos medios. Podemos resumir la forma en que un profesor va utilizando la tecnología de la siguiente manera.

Introducción.- Aprende los conceptos básicos sobre el uso de la tecnología.

Adopción.- Utiliza la nueva tecnología para soportar la instrucción tradicional.

Adaptación.- Integra la nueva tecnología como una práctica en el salón de clases. En este punto es cuando el profesor enfoca el aumento de la productividad utilizando herramientas comunes como son las hojas de cálculo, los procesadores de palabras y programas para el desarrollo de gráficos.

Apropiación.- Enfocado a proyectos colaborativos e interdisciplinarios, integra la tecnología como una herramienta mas.

Innovación.- Descubre nuevos usos para las herramientas tecnológicas, como puede ser utilizar macros de hojas de cálculo para enseñar alguna disciplina o el utilizar modelos matemáticos para enseñar el comportamiento de fórmulas matemáticas.

A continuación mostramos una tabla en donde se representan las conclusiones logradas en el estudio desarrollado durante los 10 años de investigación por Apple, en el uso de la tecnología en el salón de clases.

	Tradicional (Instrucción)	Extendido (Construcción de conocimiento)
Actividad	Didáctico y centrado en el profesor	Interactivo y centrado en el aprendiz
Rol del Profesor	Transmisor de conocimiento y Experto	Colaborador y en ocasiones aprendiz
Rol del alumno	Escucha y aprendiz	Colaborador y en ocasiones experto
Enfasis del aprendizaje	Hechos y replicación	Relaciones y análisis
Concepto del conocimiento	Acumulación	Transformación
Demostración de lo aprendido	Cantidad	Calidad
Evaluación	Basado en Normas	Criterio desarrollado, por síntesis de información
Uso de la tecnología	Silla de trabajo	Comunicación, acceso a información colaborativa y expresión

Tabla 1.1

Esta investigación me pareció sumamente interesante, ya que he observado resultados muy similares en la Universidad Virtual desde sus inicios como SEIS en agosto de 1989, hasta el presente. Considero que el acceso a la tecnología desarrolla habilidades que de otra manera no se dan fácilmente y que sí han ocurrido en nuestro entorno, tanto en los alumnos, profesores y personal administrativo de la Universidad Virtual.

1.4. Tecnologías de interacción en la Universidad Virtual.

Actualmente se utilizan diversas tecnologías para la interacción entre el profesor y los alumnos las cuales se han integrado para resolver las barreras de tiempo y espacio que los separan.

-Teléfono.- Este fue el primer medio de interacción utilizado en los inicios de lo que ahora es la Universidad Virtual, en el semestre agosto diciembre de 1989. Se utilizó para pasar asistencia, resolver problemas técnicos y realizar preguntas a los expositores. Tiene la limitación de que pocos alumnos pueden participar a un tiempo, dependiendo en gran medida del número de líneas disponibles.

-Sistema de Interacción Remota en línea (S.I.R. on line).- Su función es la transmitir mensajes de texto entre el alumno y el profesor, con tres clasificaciones básicas, mensajes de control, mensajes de asistencia y aportaciones. Este sistema se desarrollo en 1989 dentro del ITESM, para resolver muchas de las limitaciones que presenta la comunicación telefónica. Es con este sistema que se inicia el uso de las computadoras, en conjunto con la tecnología de las telecomunicaciones para resolver el problema de la interacción entre alumno y profesor ya que permite la comunicación simultánea de diversos Campus del Sistema ITESM durante el desarrollo de los cursos que se transmiten por medio de satélite. Este sistema, desarrollado originalmente para un sistema IBM 4381 evolucionó a uno de microcomputadoras personales lo que permite su uso más extensivo y versátil.

-Fax.- Esta tecnología se integró posteriormente para el envío y recepción de trabajos realizados por los alumnos.

-Correo electrónico.- Se dio un cambio muy grande cuando los profesores comenzaron a utilizar cuentas de correo electrónico, ya que le permitió al alumno comunicarse de una manera mas directa con ellos sin requerir localizarlo a tiempo real. Esta herramienta se ha convertido en parte básica por la interacción entre profesor y alumno.

-Grupos de discusión (NetNews).- Herramienta que permite la publicación de artículos de manera electrónica en la red. Usada en sus orígenes para publicar temas de computación, se adapta como una importante herramienta para la comunicación entre los alumnos y el profesor. Funciona de manera similar al correo electrónico, pero en lugar de enviarlo a una cuenta en particular, se envía a un tema a tratar, en nuestro caso una materia, de tal forma que cualquiera que este inscrito en el grupo podrá leer el mensaje y posteriormente, si lo desea, responderlo de manera similar. Es responsabilidad del alumno el ir a consultar, ya que no llega a su cuenta de correo. Esta herramienta usada muy poco hace algunos semestres, comienza a ser vital en algunas materias, ya que es por medio de esta que se desarrolla la interacción entre sus compañeros del curso.

-FTP (File Transfer Protocol).- Herramienta que se utiliza para el envío o recepción de documentos de manera electrónica por medio de la red de datos. Se ocupa a menudo para colocar archivos para los alumnos y ellos los toman para imprimirlo o revisarlo en su localidad. Se puede enviar cualquier tipo de información electrónica por este medio (dibujos, texto, programas, etc...).

-Páginas Hogar (World Wide Web ó WWW).- En uso creciente cada día, el uso de las páginas hogar se contempla como una herramienta gráfica de una alta interactividad para el alumno, ya que le permite navegar por las diferentes rutas planeadas por el desarrollador de las mismas. En ellas se encuentran materiales gráficos, texto, animaciones en 2D y en 3D y en ocasiones video con audio, referentes a los objetivos que se desean cubrir por el instructor. En algunas de las herramientas que se utilizan para navegar, se encuentran integradas otras como es el protocolo de FTP, que permite el bajar archivos a la computadora en que el alumno se encuentra trabajando, lectores de correo y grupos de discusión.

Esta herramienta es muy parecida a los sistemas multimedia que se desarrollan, con las limitantes en las transferencias de los archivos que la componen, lo que puede resultar en ocasiones muy tardado para una presentación eficaz, pero con el poder de comunicarte a nivel internacional.

-Chat.- Es un sistema de comunicación de texto, de un usuario a muchos a tiempo real, en donde el alumno puede interactuar con sus compañeros o instructor y recibir respuesta casi inmediatamente. Este sistema de interacción se desarrolla en un servidor que presta el servicio de IRC (Internet Relay Communication), en el cual uno puede dar de alta listas de participación en donde el alumno podrá incluir su nombre y participar en ellas enviando texto, por lo regular corto. En ocasiones pueden ser moderadas y sólo poder participar si el responsable de la lista lo permite. Las listas en el caso de la Universidad Virtual serán los nombres de las materias, o tal vez un trabajo que se este desarrollando en equipo por alumnos dispersos geográficamente.

-Pizarrones Electrónicos.- Estos se pueden utilizar en conjunto con programas de tipo Chat, en donde se comparte un espacio en la pantalla y pueden participar colocando material diverso (gráficos, texto) y que puede modificarse por cualquiera de los participantes, y lo cual será observado por los demás.

-Sistema de teclados para preguntas cerradas y administrador de llamadas telefónicas (ejemplo: One Touch).- Sistema implementado recientemente en la Universidad Virtual, que permite la interacción a tiempo real de cientos o miles de participantes de manera simultánea en preguntas cerradas (Si, No, Verdadera o Falso, A, B, C, D, E, o numéricas). Este sistema cuenta con diversas facilidades, como son:

- Lista de asistencia automática,
- Sistema personalizado, ya que aparece el nombre de cada alumno en pantalla si el profesor lo requiere, así como en los teclados de cada alumno,
- Visualización de gráficas porcentuales sobre las respuestas recibidas
- Análisis estadístico de las respuestas
- Permite el uso de la red o de líneas telefónicas para la participación
- Cuenta con un administrador de llamadas telefónicas semi-automático

-Talk.- Protocolo rudimentario de comunicación de UNIX, se utiliza para la interacción con algunas sedes externas al Sistema ITESM. que no cuentan con más acceso que una terminal de caracteres con conexión a Internet. Funciona básicamente como el Chat, pero con la gran limitación de

interactuar sólo dos participantes a un tiempo, se escribe texto que aparece a tiempo real en la otra terminal.

-Videoconferencia por computadora.- Aunque se ha utilizado muy poco, casi a nivel experimental, es una tecnología que puede ser muy útil para que la interacción sea más directa y humana. La mayor limitación actualmente es la velocidad de transmisión de las redes de datos, ya que estos sistemas ocupan por lo regular velocidades de 128 Kbps para que operen de una manera satisfactoria, lo que en algunas aulas receptoras es el ancho de toda su red.

-Multimedia.- Se han desarrollado diversos CD-ROM interactivos para apoyo a algunos cursos de la Universidad Virtual, los cuales contienen texto, video, animaciones en 2D y 3D, gráficos y sonido. Este material en conjunto con cursos satelitales o material impreso ha permitido el desarrollo de cursos completos basados en este tipo de material. Para la interactividad con el instructor se utilizan cualquiera de los medios antes mencionados. La tecnología ya está lo suficientemente desarrollada para poder integrar un sistema multimedia en CD-ROM con todo lo descrito anteriormente, lo que permitirá reforzar la interacción que se ha tenido hasta este momento con los CD-ROMs desarrollados y estaremos hablando de un aula virtual en la casa de cada alumno.

Capítulo 2. Educación a Distancia en el ITESM, Universidad Virtual.

En la actualidad, las realidades económica, política y social exigen implantar estrategias educativas complejas que eleven sustancialmente la calidad de la educación, que aprovechen mayormente los escasos recursos humanos y físicos destinados al sistema educativo y que permitan a los estudiantes incrementar las flexibilidades de tiempo y espacio: es decir un sistema que brinde mayor autonomía y control sobre el proceso de aprendizaje.

Consciente de ello, el Sistema Tecnológico de Monterrey ha creado un concepto vanguardista: la Universidad Virtual.

2.1. Surgimiento de la Universidad Virtual.

La creación de la Universidad Virtual responde a la inquietud que desde la década de los ochenta el Tecnológico de Monterrey ha mantenido con respecto a la utilización de la tecnología, en pro de la educación.

En 1989, el Tecnológico de Monterrey creó el Sistema de Educación Interactiva por Satélite (SEIS) como un modelo de educación a distancia que utilizaba las más avanzadas tecnologías de telecomunicaciones y redes computacionales. La transmisión de cursos de preparatoria, profesional, maestría y educación continua se realizó desde las sedes ubicadas en los Campus Monterrey y Estado de México hacia el resto de los Campus receptores. Así: alumnos, maestros y ejecutivos en cada una de las comunidades pudieron recibir los beneficios de este esquema educativo. Al vislumbrar las grandes posibilidades académicas de este sistema, en 1993 un nuevo impulso permitió al SEIS internacionalizar su servicio al ofrecer su programación en sedes externas al Tecnológico, tales como universidades y empresas en el Continente Americano.

El crecimiento del SEIS, la necesidad de aplicar nuevas tecnologías en el mejoramiento de la educación a distancia y la oportunidad de participar mayormente en la globalización académica son algunas de las razones que motivaron el surgimiento de la Universidad Virtual en marzo de 1996.

2.2. Visión de la Universidad Virtual.

La Universidad Virtual del Sistema Tecnológico de Monterrey lleva a cabo un sistema de enseñanza-aprendizaje que opera a través de las más avanzadas tecnologías de telecomunicaciones y redes electrónicas, por medio de las cuales se ofrecen cursos en los niveles de preparatoria y profesional, así como programas de maestría y educación continua con el objetivo de apoyar a los Campus del propio Tecnológico y de llevar educación a nuevos ámbitos en México, Latinoamérica, Estados Unidos y

Canadá.

Su principal característica es la innovación en la generación de modelos educativos, que acordes con la tecnología, generen mayor calidad y motiven el autoaprendizaje. Como parte integral de la tecnología a su servicio, se apoya en redes computacionales, bibliotecas y laboratorios virtuales que pueden ser accesados a distancia.

La Universidad Virtual constituye un puente para aprovechar a los más talentosos profesores del Sistema Tecnológico de Monterrey así como a los de otras universidades.

2.3. Una misión real en un ambiente virtual.

Acorde con su misión de ser una institución educativa de excelente calidad, cobertura, innovación y prestigio, que cumpla con los más altos estándares académicos internacionales, utilizando para ello las más avanzadas tecnologías de telecomunicaciones, redes electrónicas y multimedios: La Universidad Virtual pretende:

- Apoyar el mejoramiento del proceso educativo de los Campus del Sistema Tecnológico de Monterrey.
- Extender el servicio educativo a otros públicos nacionales e internacionales.
- Enriquecer y ampliar el aprendizaje de los alumnos y permitirles flexibilidad en tiempo y espacio.
- Crear y difundir un nuevo concepto de la enseñanza, utilizando racionalmente la tecnología.

- Fomentar el desarrollo de grupos multidisciplinares y cooperativos en el diseño y la gestión de programas educativos.
- Promover la investigación educativa.

2.4. Características de la Universidad Virtual.

- Supera las limitaciones que el tiempo y el espacio plantean al alumno en una educación tradicional.
- Propicia la construcción de una cultura computacional amplia.
- Permite la ampliación y el enriquecimiento de los aprendizajes.
- Propicia en los alumnos el desarrollo de un pensamiento crítico, constructivo, no lineal, intuitivo, y creativo.
- Promueve la globalización de la educación a través del acceso electrónico a información y expertos a nivel mundial.
- Enriquece y diversifica la labor de los profesores a través de cátedras colectivas y de la constante investigación sobre la acción docente.
- Promueve la globalización de la educación a través del acceso electrónico a información y expertos sin límites geográficos o temporales.

2.5. Tecnologías en la Universidad Virtual.

Las telecomunicaciones y redes electrónicas sirven de apoyo complementario a las herramientas didácticas desarrolladas en multimedia. Videos, discos compactos, páginas de Internet, material audiovisual e impreso se convierten en medios tecnológicos que ayudan a

vencer las limitaciones de la educación tradicional.

De este modo, La Universidad Virtual constituye una enorme red de datos que se apoya además, en bibliotecas y redes electrónicas así como en laboratorios virtuales interconectados con áreas geográficas distantes.

2.6. Cursos en la Universidad Virtual.

Transmisiones por satélite, videoconferencias, Internet, utilización de redes electrónicas del Sistema Tecnológico de Monterrey y de redes comerciales son sólo algunos de los medios de emisión con los que cuenta la Universidad Virtual para ofrecer su programación educativa. Estos sistemas de transmisión se complementan con paquetes educativos compuestos por videos, CD-ROMs y materiales impresos que apoyan el aprendizaje autónomo e interactivo de los alumnos.

2.7. Recepción de cursos de la Universidad Virtual.

Los alumnos podrán recibir y cursar cualquier programa académico de la Universidad Virtual directamente en las sedes receptoras que se encuentran equipadas con aulas satelitales, salas de videoenlace y laboratorios de Internet y multimedios. Además, se pueden tomar cursos por medio de Internet y utilizando paquetes en conjunto educativos en computadoras personales así como por medio de sistemas de recepción satelital en las casas y oficinas de los participantes.

Como parte de la interacción, el alumno tendrá diversas opciones donde podrá enriquecerse y apoyar el aprendizaje de su propio grupo virtual: teclados interactivos, sistemas de videoconferencias en computadoras, videoenlace, grupos de discusión en Internet teléfonos y facsímiles sirven como medios de interacción sincrónica y asincrónica.

Con estos recursos, el estudiante tiene la posibilidad a su alcance de mantener una comunicación estrecha con sus profesores y compañeros participando en grupos de discusión electrónicos, sesiones de asesoría y tutorío personalizado.

2.8. Trascendencia de la Universidad Virtual en México y el Continente Americano.

En México, La Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey cuenta con cinco centros transmisores:

- Campus Ciudad de México (a partir de enero de 1997)
- Campus Estado de México.
- Campus Guadalajara (a partir de enero de 1997)
- Campus Monterrey
- Campus Morelos

A nivel internacional, las sedes transmisoras con que se cuentan son las siguientes:

- Alberta University (Canadá) (a partir de 1997)

- Calgary University (Canadá) (a partir de 1997)
- Carnegie Mellon University (Estados Unidos)
- Massachusetts Institute of Technology (Estados Unidos) (a partir de 1997)
- Mount Royal College (Canadá) (a partir de 1997)
- North Eastern State University (Estados Unidos) (a partir de 1997)
- Purdue University (Canadá) (a partir de 1997)
- Thunderbird University (Estados Unidos)
- Universidad Católica de Chile (Chile) (a partir de 1997)
- Waterloo University (Canadá)

Asimismo, la Universidad Virtual cuenta con 62 sedes receptoras nacionales e internacionales que se ubican en el siguiente orden:

26 Campus del Sistema Tecnológico de Monterrey

- Campus Central de Veracruz
- Campus Ciudad Juárez
- Campus Ciudad de México
- Campus Ciudad Obregón
- Campus Colima
- Campus Chiapas
- Campus Chihuahua
- Campus Estado de México
- Campus Eugenio Garza Sada
- Campus Guadalajara
- Campus Guaymas
- Campus Hidalgo
- Campus Irapuato
- Campus Laguna

Campus León
Campus Mazatlán
Campus Monterrey
Campus Morelos
Campus Querétaro
Campus Saltillo
Campus San Luis Potosí
Campus Sinaloa
Campus Sonora Norte
Campus Tampico
Campus Toluca
Campus Zacatecas

5 Asociaciones de Exalumnos:

Campeche
La Piedad
Nayarit
Oaxaca
Veracruz
Cancún

9 Instituciones mexicanas de educación media y superior:

Instituto internacional de Estudios Superiores (Reynosa Tamaulipas)
Instituto Tecnológico de Cuauhtémoc
Preparatoria en Delicias (Chihuahua)
Universidad Autónoma de Campeche
Universidad Autónoma Chiapas
Universidad Autónoma de Coahuila

Universidad de Celaya

Universidad de Servicios Educativos de Tlaxcala

Universidad Tecnológica de Aguascalientes.

9 empresas en México: Bancomer, México D. F.

Pemex Ciudad del Carmen

Bancomext, México D.F.

Industrial Durango

▸ Centro Comercial Californiano

Sala del Campus Toluca en Morelia

Gremio Unido de Alijadores, Tampico

Xerox, Aguascalientes

Sala del Campus Chihuahua en Parral

12 Universidades extranjeras:

Corporación Universitaria Autónoma de Occidente (Colombia) Corporación

Universitaria Tecnológica de Bolívar (Colombia)

Escuela Politécnica del Litoral (Ecuador)

UNITEC (Honduras)

Universidad Autónoma de Bucaramanga (Colombia)

Universidad de Houston (Estados Unidos)

Universidad de Ibagué (Colombia)

Universidad de los Andes (Colombia)

Universidad Externado de Colombia (Colombia)

Universidad Pontificia Bolivariana (Colombia)

Universidad San Ignacio de Loyola (Perú)

Universidad Simón Bolívar (Venezuela)

2.9. Impacto en la educación actual.

El impacto de este paradigma educativo puede ser constatado a través del número de alumnos que recibieron, por ejemplo durante el semestre agosto-diciembre de 1995, diversas materias dentro de sus planes de estudio en sedes receptoras de la Universidad Virtual:

- En preparatoria, 2,037 estudiantes participaron a través de cuatro cursos
- En profesional, 5,251 alumnos recibieron 22 cursos
- En posgrado, 3,574 participantes cursaron 35 materias
- En el Diplomado de Habilidades Docentes, 1,964 alumnos estuvieron inscritos en 14 cursos.
- En cursos de educación continua, 13,449 participantes se distribuyeron en 72 cursos...

2.10. Estadísticas generales

La Universidad Virtual del Sistema Tecnológico de Monterrey cuenta actualmente con 3 canales de satélite a través de los cuales se enlazan 6 países, 147 cursos por semestre y 248 horas de transmisión satelital por semana, permiten que 26,275 estudiantes en todo el continente americano se vean beneficiados por este sistema educativo.

Durante el próximo semestre se pretende lanzar una cobertura adicional para Chile Argentina y Brasil.

2.11. Crecimiento futuro de la Universidad Virtual.

Se contempla que para el año 2005, la Universidad Virtual responda a necesidades de educación de 421 mil alumnos en el Continente Americano. El crecimiento de este innovador sistema educativo proyecta que:

-Dentro del Sistema Tecnológico de Monterrey, se contará con aulas satelitales alrededor de los Campus del Sistema ITESM, con cerca de 200 aulas y 20,000 alumnos.

-Provenientes de las instituciones de educación en México (Secretaría de Educación Pública), habrán 25,000 aulas y 250,000 alumnos gracias al convenio establecido con la empresa Multivisión (MVS).

-Las universidades en México y Latinoamérica contarán con 200 aulas y 6,000 alumnos

-Los receptores en oficinas (Canal MVS-Tecnológico de Monterrey) tendrán 4,500 aulas para 45,000 alumnos.

-Los receptores en casas, gracias al apoyo de Multivisión. ascenderán a 50,000 aulas y 100,000 alumnos...

Un total de 79,900 aulas y 421,000 alumnos se encontrarán recibiendo servicios educativos bajo el esquema de la Universidad Virtual.

2.12. Constitución de la Universidad Virtual.

Para el cumplimiento de sus objetivos. La Universidad Virtual se encuentra presidida por una Rectoría, un Senado Académico y seis direcciones funcionales que buscan conjuntar esfuerzos en la integración armónica y sinérgica de modelos educativos y tecnología. Las direcciones funcionales son las siguientes: Dirección Académica, Dirección Administrativa, Dirección de Comunicación, Dirección de Desarrollo, Dirección de Operaciones y Dirección de Tecnología.

Misión de los modelos de aprendizaje y tecnologías.

Ante la pregunta ¿qué modelos de aprendizaje y tecnologías vamos a utilizar en los próximos años?, la respuesta de la Universidad Virtual es que estaremos implantando una mezcla de modelos de aprendizaje y de tecnologías.

De esta forma, los modelos educativos diseñados e implantados por la Universidad Virtual del Sistema Tecnológico de Monterrey son resultado de la integración de diversas teorías de enseñanza-aprendizaje y las nuevas herramientas didáctico-tecnológicas.

En los cursos ofrecidos por la Universidad Virtual se utilizarán uno o varios modelos de aprendizaje, mezcla que dependerá de los objetivos del programa y del mercado educativo al cual se dirige. Complementariamente y en la misma línea, se usarán una o varias tecnologías integradas específicamente para cada programa con base en el modelo de aprendizaje y el mercado que lo requiere. A esto nos referimos cuando hablamos de una

mezcla de modelos de aprendizaje y tecnologías.

2.13. Modelos de aprendizaje.

A grandes rasgos, en la Universidad Virtual hemos agrupado los modelos de aprendizaje en la siguiente tipología:

Modelo centrado en el profesor: en donde el profesor se ubica como centro transmisor de información hacia sus alumnos. Entre las tecnologías que se utilizan en este modelo, se ubica la clasificación de profesor presencial (físicamente frente al grupo), profesor por satélite (a través de transmisión satelital, el profesor imparte a sus alumnos la cátedra), finalmente, profesor por videoenlace (el discurso del profesor llega hasta el alumno a través de esta tecnología).

Modelo centrado en el alumno: los alumnos, guiados por su profesor, aprenden realizando actividades individuales. Las tecnologías que se utilizan en este modelo incluyen libros de texto y apuntes, discos compactos, videos y páginas de Internet.

Modelo centrado en el grupo: los alumnos aprenden al participar en grupos de discusión con sus compañeros, moderados y guiados por su profesor.

El modelo de educación a distancia utilizado desde 1989 hasta marzo de 1996 por el antecesor de la Universidad Virtual, el Sistema de Educación Interactiva por Satélite (SEIS) del Tecnológico de Monterrey; era el modelo centrado en el profesor a pesar de la utilización de tecnología de punta, continuaba implantándose el modelo de curso tradicional: el profesor, como

único centro transmisor de conocimiento e información, dictaba la clase a un gran número de alumnos, el modelo educativo seguía siendo el mismo.

Ahora, la Universidad Virtual diseña e implanta para cada uno de sus cursos una integración de tecnologías y modelos educativos avanzados y acordes con las realidades sociales y laborales de fines de siglo.

Capítulo 3. ¿Qué es Multimedia?.

3.1. Historia.

Las computadoras han incursionado en la educación desde los años sesenta, siendo sus primeros usos en cursos de programación de las mismas, pero con el paso del tiempo y especialmente en los últimos 15 años, éstas han alcanzado otras áreas de enseñanza, en donde se han desarrollado aplicaciones para poder aprender otros tópicos de manera más sencilla o auxiliando en la realización de tareas que son repetitivas. Se pueden poner como ejemplo los procesadores de palabras, hojas de cálculo, bases de datos, herramientas de análisis numérico y otros. Todo esto ha ayudado a los estudiantes al permitirles utilizar su tiempo en aprender cosas nuevas, en lugar de usarlo en realizar tareas rutinarias.

El uso de computadoras en la educación en Inglaterra, comienza a finales de los 70's, con dos conferencias en el uso de éstas. La primera CAL 79' (Computer Assisted Learning), se realizó en abril de 1979, y la segunda fue la de IFIP (International Federation for Information Processing), efectuada en septiembre de ese mismo año. En ellas se presentaba sobre lo que

estaba sucediendo en este aspecto en Inglaterra. En la primera conferencia, las sesiones incluían algoritmos para el aprendizaje auxiliado por computadora, el impacto e implicaciones de la microelectrónica, los conceptos educativos básicos del aprendizaje auxiliado por computadora, las interfaces al usuario y entrenamiento militar e industrial. Las computadoras se tomaban como una ayuda para aprender y no para enseñar en sí, como pueden ser: enseñar a programar, áreas de conocimientos como circuitos electrónicos, ingeniería, matemáticas para estudiantes de química, diseño de barcos, análisis y control de sistemas. (Jones:1992)

En ese tiempo ya existía un interés por lo que ahora llamamos redes y conferencias por computadoras.

La otra conferencia de 1979, realizada por la IFIP (International Federation for Information Processing), presentó algunas memorias y en una de ellas reportó un proyecto para el uso de computadoras: en el Dartmouth College en New Hampshire, USA. Este inició un proyecto de tres años para introducir a los laboratorios de ciencias, el uso de pequeñas computadoras para la adquisición de datos a tiempo real, análisis y control de experimentos de biología, química, ingeniería, física y psicología. En otra memoria, Lewis y Want (1980) tenían una revisión de 10 años de trabajos en el Chelsea College, y Bork (1980) describe el trabajo en el Centro de Tecnología Educativa, en la Universidad de California. El énfasis en estas dos memorias era el uso de la simulación, y en el de Bork en el trabajo de laboratorio con computadoras.

Antes de los años 80's la mayoría de los argumentos para utilizar las computadoras en la educación eran:

Responde y practica (drill and practice): basado en programas con Aprendizaje individualizado, en éstos su intención no era la de enseñar, sino la de practicar el conocimiento adquirido en cursos presenciales. El estudiante responde a diversas preguntas y el software le indica si su respuesta es acertada o incorrecta, e indicándole, en caso de fallar cual era la respuesta correcta. Este sistema se utiliza en Inglaterra, pero más en EUA.

Tutoriales: Este, a diferencia de los de responde y practica, sí presenta temas a aprender, en forma de texto, gráficas, animaciones y otros, además le permite interactuar con el estudiante, ya que el alumno selecciona los tópicos a estudiar. Después el software realiza una serie de preguntas para que se respondan por el alumno, y al finalizar le da una retroalimentación sobre sus aciertos y en caso de falla le da la respuesta correcta y le puede desplegar la información relacionada con ese tópico.

Simulación: Le ofrece al estudiante la experiencia de observar y estudiar fenómenos que de otra manera podrían ser muy difíciles de obtener. Un ejemplo puede ser la de reacciones nucleares, que por su naturaleza no son fáciles de experimentar. La simulación se da gracias a la modelación matemática en computadora, del proceso que se desea estudiar.

Como una herramienta de estudio: Esta se encuentra basada en el uso de la computadora para realizar extensos cálculos, para el análisis y manipulación de datos. Lo anterior implica ahorrar tiempo al que estudia algún proceso. Este uso se le ha dado casi desde sus inicios a la computadora en la educación.

Y finalmente, aprender a programar: Que antes de los años 80's, era instruirse en algún lenguaje especializado para que la computadora realice

funciones deseadas. Estos lenguajes pueden ser; Cobol, Fortran, Pascal, etc...). Más sin embargo, en años más recientes se ha utilizado a la computadora para resolver problemas, plasmar ideas más explícitamente y está no sólo para personal especializado o científicos. Una persona que propone esta filosofía es Papert, que lo plasma es su libro, Mindstorms, en 1980: "los niños pueden aprender a utilizar las computadoras de una manera maravillosa, y... aprender a utilizar las computadoras puede cambiar la manera en que ellos aprendan cualquier otra cosa". El libro de Papert fue muy controversial, ya que el énfasis que se le hacía a las computadoras en educación antes de los 80's en las escuelas americanas, era el de una herramienta para afianzar conceptos aprendidos anteriormente, y Papert sugiere que en ciertos casos, las computadoras alteran la naturaleza del aprendizaje, ve a los niños como "constructores de sus propias estructuras intelectuales", estas ideas son afines al psicólogo genovés Piaget. Piaget enfatiza en la forma en que el conocimiento es estructurado y organizado, así como la manera en que estas estructuras de conocimiento son modificadas por la información que se añade a ellas, y las percepciones de los niños sobre sus experiencias.

Según algunos autores era lo que en años anteriores se le llamaba "video interactivo", o "instrucción asistida por computadora", esto era a finales de los 70's. Al ir avanzando la tecnología y lograr que las computadoras, y las videocaseteras se pudieran comunicar sin problemas, además del uso de botones, menús, pantallas interactivas al toque, estos conceptos comienzan a cambiar, y se empieza a gestar el término de Multimedia.

3.2. Definición de Multimedia.

“Multimedia es una clase de manejador interactivo por computadora para sistemas de comunicación, el cual crea, transmite, y sustrae texto, gráficas, e información de redes” (Gayeski). Esta definición está muy dirigida a sistemas Multimedia en el que se toma en cuenta la comunicación de datos, Gayeski enfoca Multimedia en esta dirección, en el que el tipo de Multimedia está dividido por la capacidad de transferencia de datos, como lo podemos observar en una “matriz Multimedia” que el desarrolla. Las dos categorías en que clasifica son: ancho de banda (cantidad de información que puede transferir, almacenar o desplegar) además del propósito o aplicación.

Matriz Multimedia (Gayeski)			
Ancho de Banda	<---- APLICACIONES ---->		
	Informativa	Instructiva	Automática
texto	correo electrónico		Sistemas de ayuda
	utilerías de información		Herramientas para soporte de rendimiento
gráficas	Conferencias audiográficas		sistemas expertos
audio	conferencias telefónicas		/
video		hipermedia	/
		videoconferencia	/
		video interactivo	/
imágenes sintéticas		realidad virtual	/

Tabla 3.1

Otra definición de Multimedia es: "Multimedia es un programa instruccional que incluye una variedad de fuentes y estímulos, como recursos integrados en la enseñanza con una computadora como el corazón del sistema. El programa es intencionalmente diseñado en segmentos y el usuario responde a las oportunidades estructuradas (por ejemplo menús, problemas, crisis simuladas, preguntas, ambientes virtuales etc...), con las cuales influye la secuencia, tamaño, contenido, y avance del programa" (Schwier y Misanchuk). Se concluye que la interactividad es un proceso

fundamental, de tal forma que el usuario, o alumno en nuestro caso, puede cambiar y determinar el curso del programa desarrollado en esta tecnología. Con esta definición, se observa que Schiwier y Misanchuk se enfocan más en el software que en el hardware. Yo me apego más a esta definición ya que considero que el software es la base esencial de un sistema de este estilo y que en un momento dado se puede utilizar casi cualquier plataforma computacional, siempre y cuando cumpla con ciertos requisitos de despliegue de gráficos, sonidos, animaciones y manejo de video.

3.3. Componentes de un Sistema Multimedia.

Cuando nos referimos a un sistema multimedia, nos encontramos con la integración de varios componentes, todos ellos interactuando en un determinado momento, ya sea en forma individual, o en forma conjunta. Los componentes básicos serían, audio; video, gráficos, animaciones, texto, y medios de comunicación electrónica.

Se mencionaran a continuación las características básicas para su uso en multimedia, así como los medios físicos más usados para cada propósito.

3.3.1. Video.

Se denomina básicamente como una secuencia de imágenes, y que al tener algunas diferencias entre una imagen y la siguiente, crea la ilusión de movimiento ante la percepción del ojo. En nuestro país se utiliza el estandar NTSC (National Televisión Standards Commitee), el cual consiste

de 30 cuadros por segundo, en donde cada cuadro utiliza 525 líneas.

Existen otros formatos de video como son:

PAL.- El sistema de línea de fase alterna (Phase Alternate Line, PAL) es una señal de 25 cuadros por segundo con una resolución de 625 líneas por cuadro Utilizado en Inglaterra, casi toda Europa, Australia y Sudáfrica.

SECAM.- Sistema secuencial de color y memoria (Sequential Color and Memory, SECAM), señal con 625 líneas a 50 Hz, y difiere mucho con NTSC y PAL en su tecnología y método de producción.

HDTV.- Televisión de Alta Definición (High Definition Televisión), con 1200 líneas hasta el momento y un aspecto de radio de 16:9.

Existen diferentes formatos de almacenamiento de video para el apoyo de proyectos multimedia, pero sólo se indicarán los más comunes en las plataformas de desarrollo.

- **Videodisco.-** Pareciendo externamente a un disco de alta duración y utilizando el mismo principio que una cinta de videocasete, el videodisco despliega imágenes de alta calidad, y pudiendo acceder de una forma aleatoria a cada cuadro grabado, siendo esto una gran ventaja sobre las videocintas en el desarrollo de material interactivo. El material grabado en un videodisco por lo regular se despliega en una televisión, pero con los nuevos desarrollos ya es factible recibir la imagen en la computadora y desplegarlos directamente en el monitor de la misma.

Los videodiscos de 12" pueden almacenar hasta 54,000 imágenes por lado, o 108,000 por videodisco, suficientes para crear aproximadamente una

hora de video. El uso de los videodiscos para el desarrollo de proyectos es elevado si se realizan en pequeñas cantidades, pero su costo baja al generarlo en volúmenes grandes.

En el videodisco existen varios formatos, pero el mas común es el de óptica reflectiva. Este formato puede almacenar 54,000 cuadros en una espiral que inicia en el centro y se extiende hacia el borde del disco, incluye dos pistas para audio. El disco es leído con un láser y nunca se tiene contacto con la superficie grabada, por lo que la imagen jamás se degrada, conservando así su calidad en la imagen y audio.

Una característica importante es el acceso aleatorio de imágenes o de secuencias de video, controladas por algún programa de computadora, permitiendo la posibilidad de interactuar con la información almacenada.

- **Videocaseteras.-** Estos dispositivos funcionan almacenando el video en una cinta magnética de forma continua. Estos dispositivos también pueden ser controlados por las computadoras, por lo que se utilizan ocasionalmente para el desarrollo de programas de capacitación, pero tienen la desventaja de que su acceso a las imágenes deseadas no pueden ser inmediata, se tiene que esperar a que la videocasetera adelante o atrase la cinta. Para localizar los puntos deseados al grabar el material de video, se graban también unos puntos de localización o códigos de tiempo.

- **Video digital.-** Esta forma de almacenamiento de video es cada vez de uso mas común, ya que los sistemas de computadoras mas nuevos, permiten su operación mas fácilmente. Podemos mencionar que si grabáramos 30 segundos de video, a pleno movimiento, se requerirían 1024 MB de espacio de almacenamiento (Schwier, 1993), que es la información

que puede manejar un casete de video o un videodisco sin grandes problemas, y que una microcomputadora puede tener dificultades en su manejo. Entonces ¿cuál es la respuesta al requerir manipular video?, digitalizar y posteriormente comprimir el video en archivos que la microcomputadora pueda manipular. Esto requiere técnicas de compresión y decompresión para manejar el video en tiempo real.

Por mencionar algunos, un estandar es el DVI (Digital Video Interactive), que utiliza su propia técnica llamada codificación por región. La codificación por región identifica partes de la imagen del video que pueden ser reducidas a un número menor de bits de datos, como son las áreas monocromáticas, a ejemplo, un cielo azul. Otra técnica de compresión es la compresión por intercuadro, que lo que hace es digitalizar un cuadro de video y almacenarlo en memoria, digitalizar un segundo cuadro y almacenarlo en memoria, posteriormente compara un cuadro con otro, y solo guarda la información que cambia de un cuadro a otro, o sea, elimina la información redundante de un cuadro a otro. Esta última técnica es el equivalente a la animación por celdas, en la cual solo cambian las imágenes móviles, dejando el fondo sin alterar.

Otros estándares están aun desarrollándose y mejorando, como es el MPEG (Moving Pictures Experts Group) y MPEG-2, los cuales están basados en una técnica llamada Transformadas Discretas por Cosenos. Este último estandar esta creciendo rápidamente, y se esta empezando a utilizar para almacenamiento y distribución de video en CD-ROM.

-Formatos de grabación.- Cuando se va a utilizar video en un proyecto, se deberá de decidir el formato a utilizar para el manejo de los masters, ya que la calidad del material original es de vital importancia.

S-VHS.- Utilizado por el sector gubernamental, educativo y de algunas compañías productoras de televisión de menores recursos. Este formato utiliza dos pistas para guardar la información del color y la brillantez, lo que da una calidad de video alta.

Componentes.- Este formato es utilizado por casas productoras profesionales y permite diez o más generaciones de copias del video y a este formato se le denomina Betacam. Este formato tiene la característica de grabar de forma separada los tres canales básicos de color, verde, rojo y azul (RGB) y una pista de sincronía, lo que le da una calidad muy alta en el video.

Componentes Digital.- Existen varios formatos bajo este esquema, pero el original es el D-1, formato que permite un número de copias del original indefinido, sin perder resolución. A este formato se le han derivado varios, como son, Betacam Digital (Sony), DCT (Ampex), D-5 (Panasonic). Este sistema es muy caro y solo se utiliza en casas productoras con amplios recursos. Este sistema trabaja digitalizando cada color por separado (RGB y sincronía) y grabándola en pistas separadas.

3.3.2- Aúdio.

Vibración de las partículas de aire, las cuales llegan a nuestro sistema auricular y excitan nuestros sentidos, de manera agradable o desagradable.

El sonido es parte fundamental de un proyecto multimedia, por ser uno de los medios que tiene un gran impacto en el ambiente que rodea a la presentación, hace que se establezca una atmósfera. Su buen uso puede producir una excelente presentación, o un mal uso hacer de lo que podía ser

una gran presentación en una ordinaria.

El seleccionar la música adecuada al tema a tratar, el volumen y modulación conveniente, y la sincronización con las imágenes, es parte fundamental de un proyecto.

En el mundo de las computadoras existen básicamente dos representaciones del audio, la Interface Digital de Instrumentos Musicales (Musical Interface Digital Interface, MIDI) y el sonido digitalizado.

MIDI es un estándar de comunicación desarrollado a principios de los ochenta, para proporcionar un medio de interacción entre los dispositivos electrónicos de diferentes fabricantes. Proporciona un protocolo para pasar información con descripciones detalladas de una partitura musical, incluyendo el instrumento que la tocara. Pero, los datos MIDI no son sonido digitalizado, son una representación numérica de la música. Es una lista de órdenes, que se envían a los aparatos musicales. Lo anterior tiende a hacer a los archivos de este tipo mucho más pequeños que los que se tienen que digitalizar.

El audio digitalizado es la representación binaria de un sonido. Con técnicas de muestreo digital, el audio analógico se puede representar de manera digital (Stremmer, 1985). Esta técnica requiere de un almacenamiento mucho mayor que el MIDI, ya que toda la información se encuentra contenida en el mismo archivo.

Es más común utilizar audio digital que MIDI en los proyectos multimedia, ya que no se requieren grandes conocimientos de música, normalmente el trabajar con MIDI requiere de un mínimo de familiaridad con partituras musicales, así como con la producción de audio. Además existen muchas

más aplicaciones para manejar el audio digital.

El audio digital puede tener diversas calidades en su grabación y depende del muestreo utilizado. Las frecuencias para muestreo más utilizadas son 44.1 KHz (calidad CD), 22.05 KHz y 11.025 KHz. El utilizar una frecuencia de muestreo mayor nos proporciona mucho más información sobre el sonido, pero podemos seleccionar la adecuada a nuestras necesidades si contemplamos el Teorema de Nyquist, el cual explica que para muestrear una señal, se requiere de al menos el doble de la frecuencia que este presente en la señal analógica, por lo que para digitalizar solo voz (3 KHz), sería suficiente con utilizar 11.025 KHz. Los tamaños de las muestras son de 8 ó 16 bits. Entre mayor sea el tamaño de la muestra y mayor la frecuencia de muestreo, es mucho mayor la calidad del sonido, pero también requiere mayor capacidad de procesamiento y son más grandes los archivos generados. El utilizar una muestra de 8 bits nos proporciona 256 niveles de medición, mientras que una de 16 bits nos da 65,536 niveles de medición para el rango dinámico, esta última nos proporciona mayor fidelidad del sonido.

Velocidad de muestreo en KHz	Resolución en bits		Bytes para 1 minuto	Comentarios
44.1	16	Estéreo	10.5 Mb	Calidad de grabación CD; el estándar reconocido en calidad de audio
44.1	16	Mono	5.25 Mb	Una buena elección para grabaciones de alta calidad de fuentes monoaurales
44.1	8	Estéreo	5.25 Mb	Reúne la calidad más alta de reproducción en dispositivos no muy avanzados, como algunas tarjetas en windows para PC
44.1	8	Mono	2.6 Mb	Una elección adecuada para grabar de fuentes monoaurales
22.05	16	Estéreo	5.25 Mb	Sonido menos nítido que las grabaciones con calidad CD debido a la menor velocidad de muestreo, pero suficiente por la resolución en bits y ser estéreo
22.05	16	Mono	2.5 Mb	No es una mala elección para voz, pero es preferible perder algo de fidelidad y ahorrar espacio en disco al reducir a 8 bits
22.05	8	Estéreo	2.6 Mb	Una elección muy popular para grabaciones estéreo de calidad razonable cuando.
22.05	8	Mono	1.3 Mb	Un sonido un poco inferior al anterior, pero todavía adecuado. Cualquier Macintosh o MPC puede reproducir este tipo de archivo. Casi tan buen sonido como el de un televisor común.
11	8	Estéreo	1.3 Mb	A esta velocidad de muestreo tan baja hay pocas ventajas de emplear estéreo.
11	8	Mono	650 kb	Esta es la calidad más baja que se puede emplear en la práctica y obtener resultados útiles. Sonido poco claro y apagado.
5.5	8	Estéreo	650 Kb	En estas condiciones el estéreo es inefectivo
5.5	8	Mono	325 Kb	Tiene casi la misma calidad que una mala conexión telefónica

Tabla 3.2

Una fórmula para calcular el número de bytes de una grabación digital es la siguiente:

$(\text{Frecuencia de muestreo}) * (\text{Duración de la grabación en segundos}) * (\text{tamaño de la muestra} / 8) * (\text{Número de canales})$

Ejemplo- Grabación de 10 segundos a 8 bits, con un muestreo de 22.025 KHz monoaural

$22025 * 10 * (8/8) * 1 = 220,500$ bytes.

3.3.3 Almacenamiento.

Para el desarrollo de proyectos multimedia se deben de tomar muy en cuenta los dispositivos de almacenamiento, ya que si se piensa utilizar video, audio y animación, estos consumen grandes cantidades de Megabytes.

Los dispositivos más comunes para el almacenamiento son:

-Disco Duro.- Es una pila de platos de metal, cubiertos por material magnético, girando a grandes velocidades (7200 rpm o mas) y con cabezas grabadoras que se encuentran a una distancia del grueso de un cabello, magnetizando y desmagnetizando ciertas áreas de los platos en donde están guardando la información. Estos utilizan tecnología similar a la de las cintas grabadoras de audio y video. Las capacidades de los discos duros en la actualidad van desde los 20 MegaBytes a varios GigaBytes.

-Discos Flexibles.- Regularmente están hechos de plástico cubierto por una delgada capa de material magnético. Al igual que los discos duros, estos están formateados en pistas y sectores, para la escritura y lectura de los datos. Existen diversos formatos, pero los más utilizados actualmente son los de 3.5" de alta densidad (1.44 MB). A continuación se muestra una tabla en donde se indican las capacidades de los discos flexibles más comunes.

Tamaño (en pulg.)	Capacidad nominal	Capacidad real (bytes)	Plataforma/Sistema
5.25	360 Kb SD	368,440	DOS 2.0 o posterior
3.5	400 Kb SD	No disponible	Macintosh HFS
3.5	720 Kb DD	737,280	DOS 3.2 o posterior
3.5	800 Kb DD	816,128	Macintosh (todas)
5.25	1.2 MB HD	1,228,800	DOS 3.0 o posterior
3.5	1.44 MB HD	1,474,560	DOS 3.3 o posterior
3.5	1.44 MB HD	1,474,500	Macintosh (posterior a Macintosh IIX)
3.5	2.88 MB ED	2,949,120	DOS 5.0 o posterior

Tabla 3.3

-Unidades Syquest y Discos Magneto-Opticos.- Las unidades Syquest utilizan una tecnología muy similar a la de los discos duros, con la diferencia de que son removibles. Los discos Magneto-óptico utilizan un láser de alto poder para calentar áreas diminutas sobre la capa de óxido-metálico del disco. Mientras las áreas se calientan, un imán alinea los óxidos para dar una orientación de 0 o 1. Esta tecnología permite volver a

escribir, por que los lugares pueden calentarse y alinearse repetidamente. Además este medio no se ve afectado por magnetismo accidental, ya que para poder realizar cambios es necesario calentar y magnetizar simultáneamente), esta característica ofrece un factor de seguridad para los datos almacenados en este medio. El formato más utilizado es el de 3.5" con 128 MB, pero existen de 5.25" con capacidades de 650 a 1.3 GB.

-Unidades de CD-ROM.- Las unidades de Disco Compacto de Memoria de Solo Lectura (Compact Disc, Read Only Memory, CD-ROM), son ya una parte integral de los proyectos de Multimedia, por su gran capacidad de almacenamiento (650 MB) y por su bajo costo de producción en masa. Una desventaja contra otros dispositivos de almacenamiento es la velocidad de transferencia de datos, relativamente lenta, entre el CD-ROM y el CPU de la computadora, que va desde los 150 KBytes por segundo (1x) a los 2250 KBytes por segundo (15x), estos últimos no son dispositivos comunes, siendo actualmente el estandar el de 600 KBytes por segundo (4x).

En la generación de proyectos multimedia, y en los cuales se tiene como objetivo desarrollarlo en CD-ROM, es conveniente contar con una grabadora de CD-ROM, la cual nos ayuda a probar el proyecto en sus versiones preliminares, o, generar el pre-master. Estas grabadoras utilizan un CD grabable (CD-Recordable). Con estas grabadoras es factible generar discos que contengan información de datos de computadoras, o que almacenen audio digitalizado. Se tienen dos estándares de capacidad básicos, el que contiene "63 minutos" o de "74 minutos" de audio, que en su equivalencia, el primero almacena 560 MB y en el segundo cerca de 650 MB. La característica de estos discos, es que solo se pueden escribir una sola vez en cada una de sus partes, pero es factible el grabarlo por partes o en sesiones diferentes.

Los dispositivos mencionados anteriormente son los más comunes, pero no los únicos, ya que existen diversas opciones adicionales como pueden ser Cintas magnéticas DAT, que almacenan grandes cantidades de información, hasta 4 GBytes, pero que al igual que cualquier cinta es necesario esperar el embobinado para acceder a la información. Se han desarrollado tecnologías de discos magnéticos de 3.5" con capacidad de 100 ó más MB y velocidades de acceso similares a las de un disco duro.

3.3.4. Dispositivos de entrada.

-Teclados.- el dispositivo más común desde que se inventó la computadora, para interactuar con el software. Los teclados proporcionan una respuesta táctil, y tienen diversas disposiciones, dependiendo del modelo de computadora.

-Ratones.- es la herramienta normal para interactuar con una interfaz gráfica. Existen varias tecnologías utilizadas para localizar la posición del cursor sobre la pantalla, pero la más común es la de una bola de metal, recubierta de hule, la cual se coloca en la parte inferior de una caja que se ajusta a la mano. En su interior, existen dos sensores de movimiento, uno en el plano X, y otro en el plano Y, que mientras se mueven en alguna dirección mandan pulsos al CPU indicando su movimiento en cada eje. Además normalmente cuentan con uno o más botones para realizar funciones de selección, apertura de archivos, arrastre y otros.

-Bolas giratorias.- Con un funcionamiento muy similar a los ratones, las bolas giratorias se utilizan en espacios muy restringidos, ya que no ocupan una superficie plana para moverse. Ideales para computadoras portátiles. La bola en lugar de arrastrarse por la parte inferior, se mueve

por la parte superior, manteniendo su base fija en un punto.

-Pantallas sensibles al tacto.- Generalmente son pantallas que tienen algún tipo de recubrimiento especial, para detectar la presión en cualquiera de sus puntos sobre la superficie, o haces de luz infrarroja que atraviesan el monitor de arriba a abajo, y de un lado a otro, generando una matriz de puntos que determinan la posición del dedo o material que se utilice para seleccionar en pantalla.

Estas pantallas son muy útiles cuando se desean desarrollar aplicaciones que van a estar en lugares muy concurridos, y en donde se desea proteger el resto del equipo, ya que solo será necesario presentar el monitor y el resto del equipo puede estar guardado de manera segura.

-Tableta gráfica.- Utilizada generalmente para aplicaciones de diseño, por su gran control del cursor para editar de manera muy detallada sus movimientos. La tableta utiliza una pluma sensible a la presión, lo que le da un control muy preciso sobre aplicación de texturas en un programa de diseño gráfico. También se pueden utilizar como dispositivos de entrada en lugar del ratón.

-Digitalizadores de imágenes.- Estos se utilizan para incluir imágenes a la computadora, y los más comunes son los manuales y los de cama plana. Los primeros son mas económicos, y pueden ser muy útiles para imágenes pequeñas o para texto, los segundos son mas utilizados en la elaboración de multimedia, por su mayor resolución desde 300 a 1200 puntos por pulgada. Son de gran ayuda ya que evitan mucho trabajo de diseño, al poder incluir materiales ya realizados y los cuales se pueden modificar para adaptarlos a las necesidades que se presenten.

-Cámaras Digitales.- Estas cámaras realizan una tarea similar a los digitalizadores, con la diferencia de que por lo general son portátiles, tienen un sistema de almacenamiento digital interno, en donde son guardadas las fotografías. Estas fotografías se pueden trasladar directamente a la computadora posteriormente y manipularlas como cualquier imagen desarrollada en ella.

-Micrófonos.- Estos dispositivos se utilizan para grabar audio o en conjunto con aplicaciones de software, para reconocimiento de voz. La digitalización del audio nos permite grabarla en archivos, o compararla con otros archivos de audio, para reconocer patrones, lo que nos permite dar instrucciones habladas a la computadora, como pueden ser abrir un archivo, cerrar, imprimir, da la hora, etc... Para lo anterior por lo regular se requiere de un entrenamiento del software para reconocer las órdenes a las que se va a ligar la instrucción.

-Unidades de control remoto.- Nos pueden ser de mucha utilidad para cuando no estamos cerca de la computadora, como puede ser en una exposición, una clase, o inclusive en otro salón, ya que nos permiten controlar la computadora a distancia, ya sea emulando el teclado o el ratón.

-Dispositivos de reconocimiento de patrones.- En este concepto se pueden incluir los lectores magnéticos, los lectores de códigos de barras y los de reconocimiento óptico de caracteres. Cada uno tiene su aplicación en particular en un proyecto multimedia.

Los lectores magnéticos y los lectores de códigos de barras se pueden utilizar para:

- el desarrollo de una base de datos y control de la misma (códigos de barras).
- controlar dispositivos externos, como son los videodiscos o videocasetes, para acceder a ellos de una manera mas rápida a los segmentos de video deseados (códigos de barras).
- control del avance de cada alumno en la resolución de pruebas o cuestionarios. (tarjetas magnéticas o códigos de barras).
- una mayor interactividad al reconocer escritura a mano (reconocimiento óptico de caracteres).

Estos periféricos se seleccionan para cubrir necesidades específicas, dependiendo mucho del proyecto a realizar.

-Digitalizador de Video.- Este dispositivo funciona de manera muy similar al digitalizar audio, con la diferencia de que demanda mucho más recursos de procesamiento del CPU, ya que contiene mucha más información. Como mencionamos al hablar de video digitalizado, si grabáramos 30 segundos de video, a pleno movimiento, se requerirían 1024 MB de espacio de almacenamiento (Schwier, 1993). Cada vez es más sencillo el incorporar este recurso en multimedia.

En un futuro tal vez próximo se podrán considerar equipos periféricos normales los guantes y los lentes para interactuar en proyectos multimedia de Realidad Virtual, se encuentran en experimentación desde hace varios años, y ya se tienen algunas aplicaciones sencillas, como son algunos juegos.

3.3.5. Dispositivos de salida.

-Audio.- El incorporar un buen sistema de audio puede significar la diferencia entre un proyecto mediocre y el de una presentación excelente. Es importante que el equipo en donde se desarrolle la presentación permita escuchar el audio con una calidad muy buena. Para realizar esto será de mucha utilidad que la computadora tenga la capacidad de reproducir audio con la calidad adecuada, y posteriormente, según el lugar de la presentación ver si con la bocina local de la computadora es suficiente, o si es necesario implementar un buen sistema de amplificación de audio y bocinas externas para dar la ambientación adecuada.

-Monitores.- El monitor a seleccionar puede ser diferente en la computadora en donde se desarrolla la aplicación, que en la que se va a desplegar. Para un desarrollador puede ser muy útil el tener monitores grandes (17" a 21") para el manejo de gráficos y el despliegue de las paletas de control, e incluso tener hasta dos o tres monitores simultáneos, mientras que para la presentación puede ser suficiente un monitor de 14" si es para presentarse ante una o dos personas. El número máximo de colores que puede desplegar un monitor depende de la tarjeta gráfica a utilizar o de la memoria de video (VRAM), instalada en la computadora, y varía desde los 8 bits (256 colores) a los 24 bits (millones de colores).

-Proyectores de video.- En ocasiones será necesario realizar presentaciones a un público grande, por lo que un monitor de computadora no sería suficiente para obtener una buena definición ante todo el auditorio. En estos casos se utilizan proyectores de video sobre pantallas blancas, de los cuales los mas comunes son:

-los paneles de cristal líquido (Liquid Cristal Display,LCD), que se colocan sobre retroproyectores de acetatos.

-los paneles de cristal líquido montados sobre una lámpara, estos son independientes de colocarlos sobre un retroproyector de acetatos, y por lo regular logran una mejor iluminación y nitidez que el panel LCD colocado sobre un retroproyector.

-los proyectores de tubo de rayos catódicos (Cathode-Ray tube, CRT), son tres tubos en colores rojo, verde y azul, que deben de converger en un punto. Su ajuste es muy importante para lograr una buena definición.

-Equipo de comunicación.- Lo más común en el desarrollo de aplicaciones multimedia es que se desarrollan entre grupos de personas, y que a su vez, utilicen computadoras independientes. En algunos casos, los equipos de cómputo están muy cercanos entre sí, por lo que se pueden utilizar disketes para realizar la transferencia de archivos pequeños. Cuando los archivos son mayores a la capacidad de ciertos sistemas de almacenamiento, como son los disketes, empieza a ser indispensable tener un sistema de comunicación directa entre las diferentes computadoras, para integrar los proyectos. Cuando las computadoras están cercanas, lo mas conveniente es instalar redes de datos de área local, que interconecten los diversos sistemas de cómputo, seleccionando un protocolo de comunicación común. Las grandes ventajas de estar conectados por una red de datos es la facilidad de distribuir archivos, el compartir recursos como son los sistemas de almacenamiento, impresoras, modem, digitalizadores. Cuando la computadora esta alejada del resto del equipo, como puede ser otra ciudad, lo mas conveniente será el utilizar un modem para mantener la comunicación entre los equipos y así poder realizar la transferencia de archivos, siempre y cuando estos no sean muy grandes, ya que dependiendo del tamaño del archivo puede llegar a ser mas útil utilizar un sistema de almacenamiento masivo y enviarlo por mensajería. Algo que nos puede ayudar a evaluar si utilizamos un modem para enviar un archivo puede ser la siguiente fórmula:

Ejemplo sobre transferencia de archivos sobre un modem, se busca estimar el tiempo de transferencia de un archivo de 1 MB por medio de un modem de 14400 bps.

Fórmula para la estimación: tamaño del archivo(KB)/vel.modem(Kbps)

Archivo a transmitir= 1 MByte= 1*(1024)KBytes=1024 KBytes

Velocidad del modem = 14400 bps=(14400 bps/10 bits)/1024 =1.40625 Kbps

Tiempo en segundos de la transferencia = 1024/1.40625=728.17 seg = 12.13 min.

Lo anterior sería con la transferencia sin protocolos que encapsulen la información, solo los datos con su bit de paridad, lo cual no es real, ya que realmente se tiene ethernet, ip, tcp, slip encapsulando la información. Se utiliza compresión en ciertos casos en los que eficientiza la transmisión.

Las redes y los modems nos permiten enlazarnos a servidores de correo, de archivos y de muchos servicios adicionales.

3.3.6. Software.

Para realizar un proyecto de multimedia es necesario en la mayoría de los casos utilizar diversas aplicaciones, como son:

-Herramientas de dibujo y pintura.- Se caracteriza por su facilidad de desarrollar imágenes desde cero, el crear una imagen con formas geométricas básicas y polígonos complejos. Poder variar o colorear los

objetos dibujados, capacidad de importación y exportación en diversos formatos de imágenes.

-Herramientas de CAD y 3.D.- Nos ayuda a modelar objetos en tercera dimensión, de tal forma que podamos simular la toma de video que mas se adecúe a nuestro proyecto, o realizar animación de tercera dimensión. Con este tipo de software se realiza el modelo y se definen las tomas como en un estudio de video, colocando luces, colores, texturas, etc. Ya una vez definido lo anterior se le indica al software las vistas que debe de calcular, realizando esto con gran exactitud.

-Herramientas de edición de imágenes.- La mayor ayuda que nos brindan es el retoque de imágenes, y la separación de color para impresión, aunque cada vez son mas sofisticadas e incluyen características de las herramientas de dibujo y pintura, lo que también permite usarlas para este propósito. Deberán de poder importar y exportar, diversos formatos de imágenes, en algunos casos nos permiten digitalizar imágenes directamente desde estas aplicaciones. En el retoque de imágenes muchas aplicaciones proporcionan filtros, que actúan sobre áreas seleccionadas generando diversos efectos especiales.

-Herramientas de manejo de texto.- En todos los proyectos se maneja información de texto, por lo que éstas se utilizan para integrarlo. Una característica muy útil para el manejo de texto, son los reconocedores de caracteres (Optical Character Recognition, OCR), que evitará o disminuirá los tiempos de mecanografiar documentos ya impresos. Para lo anterior se requiere de un digitalizador de cama plana, un software para OCR, y posteriormente revisar el documento para eliminar lo que no se desee.

-Herramientas de edición de sonido.- En todo proyecto el audio causa una impresión muy grande, y puede ser la diferencia entre un buen proyecto y otro mediocre. Estas herramientas nos permiten digitalizar el audio, modificarlo (equalizar, efectos especiales, cambio de duración, ambientación, etc.), editarlo, mezclarlo con otras fuentes de audio.

-Herramientas de edición y producción de video.- Este software, de manera similar que el audio, nos permite manipular secuencias de video, y dependiendo del software y el hardware a utilizar, puede tener tan buena calidad como una casa productora de video profesional, utilizando formatos digitales. Las funciones básicas que realiza es editar segmentos de video, realizar disolvencia entre secuencias diferentes y mezclarlo con otras imágenes, como pueden ser animaciones, letreros, dibujos etc.

-Accesorios diversos.- En este tipo de software se incluyen convertidores de formatos de texto, imagen, y dibujos hacia algún otro formato y son muy útiles debido a la gran cantidad de formatos existentes aun entre las mismas computadoras, por no decir entre diferentes plataformas. También es muy útil una herramienta que permita capturar las pantallas de la computadora, ya sea para incorporarla a una presentación, o para generar algún manual que explique lo que se está realizando.

3.4. Herramientas auxiliares para el desarrollo de Multimedia.

La planeación incluye a todas las actividades que se requieren para la selección del equipo del desarrollo de multimedia, la asignación de actividades apropiadas a cada miembro del equipo, la estimación del

tiempo que cada tarea requiere para su realización y la programación en general del proyecto, de tal forma que las tareas se concluyan oportunamente.

El control utiliza la retroalimentación para darle seguimiento al proyecto. Esto incluye comparar el plan del proyecto con lo realizado hasta el momento.

Control significa, tomar acciones adecuadas para acelerar o modificar las actividades y en consecuencia que se concluyan a tiempo además de manejar la motivación para que el equipo funcione adecuadamente.

Existen diferentes herramientas para el control y la planeación de actividades que nos auxilian en la metodología del desarrollo de proyectos de multimedia y se mencionarán algunas a continuación:

3.4.1. Diagramas de Gantt.

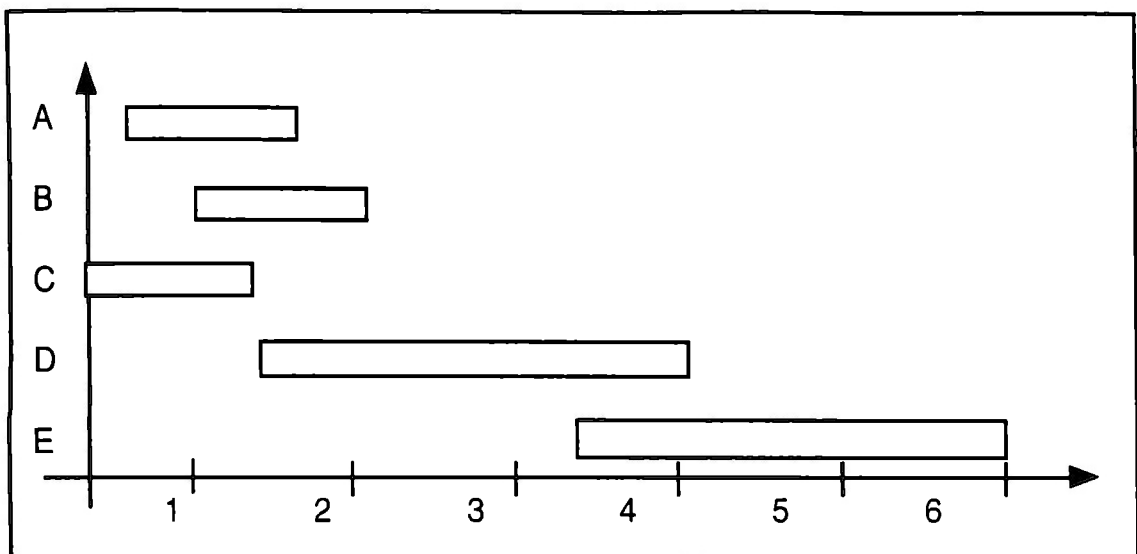
Como primera etapa se requiere contemplar tiempos y requerimientos para el desarrollo de cada tarea.

Una manera sencilla para programar actividades es utilizar los diagramas de Gantt, éstos son básicamente diagramas que contiene barras que representan cada una de las actividades, y cuya longitud representa la duración de la actividad respectiva.

Un diagrama de Gantt de una dimensión, es un calendario siendo una técnica muy usada para la planeación de actividades. Este diagrama es útil en la planeación de tareas que se desarrollan en serie una tras otra.

Esta no es la más conveniente en el desarrollo proyectos Multimedia ya que existe otro tipo de diagrama de Gantt, que es bi-dimensional que permite representar actividades que pueden llevarse acabo de manera simultánea, lo cual es lo común en los sistemas Multimedia.

En la representación en 2 dimensiones, el tiempo se encuentra en el eje horizontal y la descripción de las actividades en el eje vertical, como se muestra en el siguiente ejemplo:



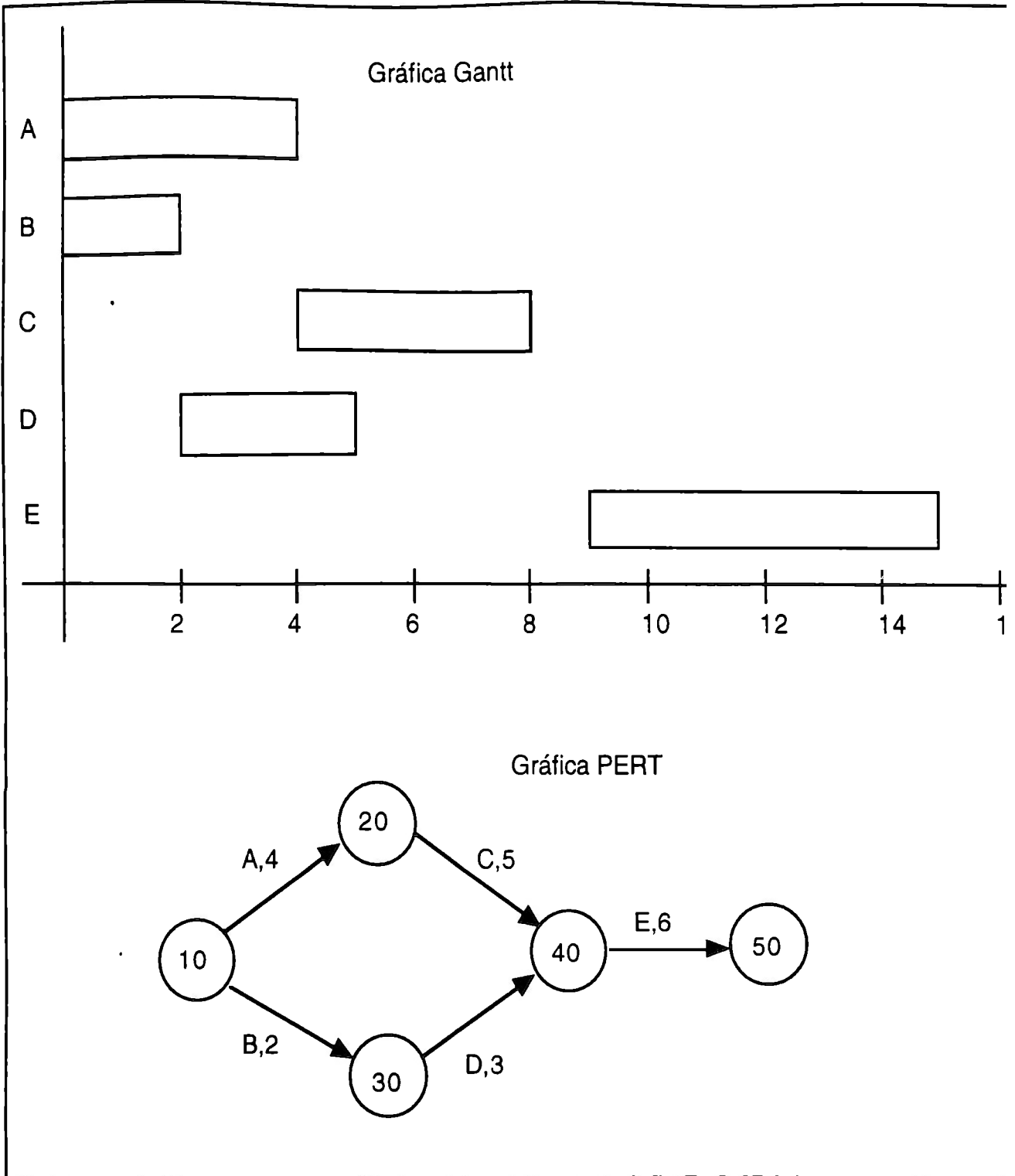
La ventaja principal de los diagramas de Gantt es su sencillez, es un excelente instrumento de comunicación con los integrantes del equipo. de desarrollo ya que permite ver el cumplimiento del avance del grupo en general.

3.4.2. Gráficas PERT.

PERT son las siglas de Program Evaluation and Review Technique. Un proyecto se representa por una red de nodos y flechas que luego se evalúa, tanto para determinar cuáles son las actividades críticas y mejorar su programación si fuera necesaria como para revisar el avance del proyecto una vez que se ha iniciado.

PERT es útil cuando pueden realizarse actividades paralelamente. especialmente cuando varios miembros de un equipo trabajan simultáneamente en varias actividades y otras personas participan en otras tareas.

En la siguiente figura se hace una comparación de una gráfica de Gantt con una Gráfica PERT.



Las actividades que se representan como barras en el diagrama de Gantt ahora se representan mediante flechas. La longitud de las flechas carece de relación con la duración de las actividades representadas. Los nodos circulares en la gráfica PERT también se denominan eventos y pueden contener números, letras o cualquier otra designación arbitraria. Los

nodos sirven para:

1. Reconocer que una actividad sea concluida.
- 2 Indicar que otras actividades necesitan concluirse antes de iniciar una nueva.

Todo proyecto tiene un principio una parte media y un final.

El principio sería el evento 10 y el final el 50, con el fin de encontrar la duración del proyecto, deben identificarse y calcular la duración de cada una de las trayectorias o rutas, en este ejemplo la ruta 10-20-40-50 tiene una duración de 15 días, mientras que la ruta 10-30-40-50 tiene una duración de 11 días. aunque una persona pudiera estar trabajando en la ruta 10-20-40-50 y otra en la ruta 10-30-40-50, un proyecto no debe considerarse como una carrera. El proyecto requiere que ambos grupos de actividades se concluyan; en consecuencia, el proyecto tendrá una duración de 15 días. A la trayectoria más larga se le denomina ruta crítica. Aunque la ruta crítica se determina mediante el cálculo del trayecto más largo, se define como aquella trayectoria que determina la duración global de l proyecto, y que un retraso en ella motivará un retraso en todo el proyecto. Observe que si hay un retraso en un día en la ruta 10-20-40-50, el proyecto global tardará más, pero si el retraso de un día ocurre en la ruta 10-30-40-50, el proyecto como tal no sufrirá retraso alguno, al tiempo libre diferencial entre una ruta no crítica y la ruta crítica se le llama holgura.

Como puede verse, existe más de una razón para utilizar una gráfica PERT sobre un diagrama de GANTT.

La gráfica PERT nos permite:

1. Identificación fácil del orden de la precedencia.
2. Identificación fácil de la ruta crítica; y consecuentemente, de las

actividades críticas.

3. El cálculo sencillo de la duración de la holgura en cada actividad.
(Kendall,1991)

3.4.3. Costos a tomar en cuenta.

Como en cualquier proyecto existen una serie de costos que se deben de considerar para el buen término del mismo, a continuación mencionamos varios de éstos, sin ser una lista exhaustiva de todo lo que se puede presentar, ya que cada proyecto puede tener características muy propias.

-Salarios

-Reuniones con clientes

Adquisición de contenidos

-Comunicaciones diversas

-Viajes

Investigación

Preparación de propuestas y contratos

-Materiales de consumo diverso

-Licencias

-Equipo

-Regalías por uso de contenidos

-Renta de estudios de grabación (audio y/o video)

-Renta de locaciones para grabación (audio y/o video)

-Honorarios profesionales

-Captura y edición

-Programa Beta

-Distribución; empaque, manufactura, mercadotecnia, publicidad y envío.

3.4.4. Equipo de Desarrollo.

Como en toda organización, se requiere un equipo de expertos de diferentes disciplinas para que los proyectos desarrollados con multimedia se lleven a cabo, cumpliendo con las expectativas deseadas. En muchos de los casos una persona puede jugar mas de un rol en particular en uno de estos desarrollos.

La selección del personal que va a participar en un proyecto debe de tener características muy particulares, como son el tener una mente creativa y abierta, que les permita resolver los diversos problemas que se presentan en el desarrollo de sistemas multimedia. El trabajo en equipo es de vital importancia, ya que todas las etapas deben de converger para poder realizar el producto final, y debe de existir una comunicación muy abierta para la integración de cada elemento en sus diversas etapas.

-Director de Proyecto.- Es el responsable del proyecto en general. Es él el que tiene una proyección total de las necesidades, costos y tiempos para que un sistema multimedia sea exitoso y cumpla con los objetivos deseados. No es responsable total del contenido, pero si de su integración con el sistema.

El maneja los presupuestos, asignando recursos a cada actividad, planea las sesiones de equipo y determina los tiempos para cada tarea.

-Diseñador gráfico.- Responsable del diseño de la interface, acorde con el proyecto a realizar. El es quien desarrolla la comunicación visual para que ésta sea agradable a la vista y tenga congruencia con el tema que se está tratando, tanto en los iconos de navegación como en las pantallas en

general. Debe de buscar maneras sencillas y directas de comunicar lo referente al tema.

En esta categoría se puede contener al animador, ya que depende estrechamente del talento gráfico para la realización de su trabajo.

-Escritor.- Ellos son los responsables de escribir el guión, desarrollan la interactividad y crean personajes con los storyboards que se van a desarrollar para exponer la secuencia de los temas a tratar. Indicarán en donde se utilizarán los diferentes medios (video, audio, animaciones etc...) y generarán los ambientes en donde se desarrollará la acción.

-Productor de video.- Debe de conocer ampliamente el medio de video, desde los guiones hasta la administración de recursos audiovisuales, debe de tener sólida experiencia en dirección y edición de video, conocer las diferentes tomas para impactar en el público, conocer el uso de los recursos computacionales para la edición por computadora y conocer también las limitaciones a las que se enfrentará.

-Productor de audio.- Debe de tener sólidos conocimientos de las técnicas de grabación en estudio. Estar familiarizado con el trabajo en computadoras y aprender fácilmente tecnologías nuevas de grabación. Es conveniente que conozca sobre MIDI, y edición de sonido por computadora. Este personaje es muy importante ya que es el responsable de crear la ambientación acústica de un proyecto, siendo este medio un reforzador muy importante del tema que se este tratando.

-Programador.- Este personaje es el que integra todos los medios a utilizar y los armoniza para que operen en conjunto, utilizando un lenguaje de programación o un sistema de desarrollo. El genera las rutinas que se utilizarán en la liga de cada módulo y ejecutará el audio en el momento

adecuado, sincronizado con el video y la animación que se planeó. El programara el control si se requiere, de los diferentes periféricos conectados al sistema, como pueden ser lectores de codigos de barras, videocaseteras, videodiscos, etc.

Capítulo 4. Metodología de desarrollo.

Al igual que en otro tipo de desarrollo de sistemas de computadoras, el desarrollo de un Proyecto Multimedia requiere de una serie de pasos para lograr los objetivos deseados. Al contemplar una metodología de desarrollo, se integran mejor los objetivos, alcances, limitaciones necesidades específicas, planeación, delimitación del alcance del proyecto multimedia. Lo anterior permite tener un mejor control sobre el proyecto en desarrollo.

Cada metodología pone especial atención en los puntos que el autor considera de importancia y son siempre una serie de pasos que sirven de guía a quien desea desarrollar algún tipo de sistema. Las metodologías seleccionadas se consideraron por ser las que más se acercaban a la idea del autor de este trabajo de tesis, en cuanto los puntos importantes a considerar, esto basado en la experiencia del autor al estar de cerca en algunos desarrollos multimedia y por lo aprendido en otras metodologías para el desarrollo de sistemas de información convencionales.

4.1. Metodología de Tay Vaughan.

Antes de iniciar un proyecto de multimedia primero debe tenerse una visión de su alcance y contenido. Se requiere de equipo, creatividad, tiempo y recursos financieros. También se necesitará ayuda de especialistas en diversas áreas, las cuales se consideran en el equipo de desarrollo que se menciona en el capítulo anterior, como son los especialistas de video, audio, escritor, y diseñador gráfico. Estos son los principales factores que Vaughan (Vaughan, 94) considera en su metodología la cual se describirá a continuación:

4.1.1 Planeación y Presupuestación. Un proyecto de multimedia siempre inicia con una idea o necesidad que se reafirma mediante la delimitación del mensaje a transmitir y el objetivo del sistema de multimedia.

Antes de desarrollar un plan es necesario conocer las habilidades de redacción, arte gráfico, música y video que se requerirán para el sistema de multimedia; determinar la apariencia gráfica, la estructura y el sistema de navegación que le permitirá al espectador ver los mensajes y el contenido; estimar el tiempo necesario para elaborar todos los elementos y preparar un presupuesto y finalmente, desarrollar un pequeño prototipo o simulación.

A continuación se enumeran algunas preguntas que son de utilidad para la delimitación de la idea en el desarrollo de un sistema de multimedia:

- ¿Cuál es la esencia de lo que quiere hacerse?, ¿cuál es el propósito y el mensaje?.
- ¿Cómo puede organizarse el proyecto?.
- ¿Qué elementos de multimedia (texto, sonido, material visual) transmitirán mejor el mensaje?.
- ¿Ya se tiene el material con el cual se iniciará el proyecto, tales como cintas de video, música, documentos, fotografías, logotipos?.
- Si la idea se deriva de algo que ya existe, ¿eso puede mejorarse con multimedia o se creará algo totalmente nuevo?.
- ¿Qué hardware está disponible para el desarrollo del proyecto?.
- ¿Cuánto espacio de almacenamiento en memoria se tiene disponible?, ¿cuánto se necesita?.
- ¿Cuál es la plataforma de hardware que estará disponible para el usuario final?.
- ¿Qué software para el desarrollo de aplicaciones de multimedia se tiene disponible?.
- ¿Puede realizar el proyecto usted. solo?, ¿quién puede ayudarlo?.
- ¿De cuánto tiempo dispone?, ¿de cuánto dinero dispone?.
- ¿Cómo distribuirá el sistema de multimedia al usuario final?.

Existen varias actividades relativas a la planeación de tareas que es necesario que se tengan presentes a lo largo del desarrollo del sistema de multimedia, las más importantes son:

- Diseño del marco instruccional.
- Realización de sesiones de creación de ideas.
- Determinación de la plataforma de entrega.
- Determinación de la plataforma de programación.
- Reunión de los contenidos disponibles.
- Trazo del mapa de navegación. En este se indican todas las rutas que se

desean para cambiar de un módulo a otro en el sistema multimedia.

-Creación de la secuencia de escenas (storyboards).

-Diseño de interfaces.

-Diseño de los contenidos de información.

-Investigación/ agrupamiento de los contenidos.

-Formación del equipo de desarrollo.

-Construcción del prototipo.

-Prueba del usuario.

-Revisión del diseño.

-Creación de gráficas.

-Producción de video.

-Producción de audio.

-Digitalización de audio y video.

-Toma y selección de fotografías.

-Programación y autoría.

-Prueba de funcionalidad.

-Arreglo de errores.

-Pruebas.

-Reproducción del sistema de multimedia.

-Preparación del paquete.

-Entrega al usuario final.

4.1.2 Diseño y producción. Abarca la realización de cada una de las tareas planeadas para crear un sistema de multimedia.

En esta fase del desarrollo de proyectos multimedia es donde el conocimiento y habilidades en el manejo de computadoras; el talento en arte gráfico, video y música y la habilidad para conceptualizar las rutas lógicas de navegación a través de la información, se enfocan para crear una

cosa real.

4.1.3. Pruebas. Siempre se debe someter a un examen los productos de multimedia, para asegurarse que cumplen los objetivos del proyecto, que funcione adecuadamente en las plataformas propuestas y que cumpla con las necesidades de el cliente o usuario final.

4.1.4. Entrega. Como su nombre lo indica consiste en proporcionar el sistema de multimedia al usuario final.

4.2. Metodología de Rosa Elva Elizondo

Sea cual sea el tamaño de un sistema de multimedia, es necesario llevar a cabo ciertos pasos que ayudarán a la persona o equipo desarrollador a crear un sistema de multimedia de mayor consistencia y calidad, para Elizondo (Elizondo, 93) las etapas de desarrollo de productos multimedia son las siguientes:

4.2.1. Desarrollo del concepto. Dentro de esta etapa se consideran todos los aspectos desde el momento en que surge la motivación inicial de realizar el desarrollo hasta la conceptualización detallada del contenido del mismo. Establece el tipo de usuarios al que estará dirigido el contenido y el tipo de computadora en que se instalará el sistema de multimedia, en el caso de la Universidad Virtual serían estudiantes de preparatoria, profesional, maestría o personas que estén cursando cursos de educación

continua. Dentro del desarrollo del concepto de un sistema multimedia existen tres dimensiones principales que deben quedar claramente establecidas y documentadas, estas son:

-El objetivo principal. En este punto se define el propósito y el contenido del sistema de multimedia que se desea desarrollar, entre las características que se definirán está el tipo de mensaje que se busca transmitir y como consecuencia, el tipo de herramienta que se desarrollará.

-El establecimiento de la plataforma de desarrollo y la plataforma de distribución. Dependiendo de los recursos disponibles para realizar el sistema de multimedia, en este punto se establecerá cuáles son las tecnologías que se utilizarán para realizarlo, es decir, qué tipo de computadoras, la cantidad de memoria RAM que deberán tener, la capacidad de almacenamiento de los discos duros, el uso de videodiscos, CD-ROM, servidores de archivos, digitalizadores de imágenes, audio y video, cámaras digitales, impresoras, grabadores de CD-ROMs, sintetizadores para la creación de música.

-La identificación del usuario potencial. Es muy importante tomar en cuenta las características personales de los usuarios potenciales del sistema de multimedia, como por ejemplo: edad, gustos, conocimientos anteriores, capacidades, limitaciones y rasgos culturales. Estas consideraciones son necesarias ya que, dado el volumen de información y de medios que se pueden incorporar a un desarrollo con tecnología de multimedia, es preciso que se de atención a los detalles de la interfaz con el usuario.

4.2.2. Prototipo. Una vez que se tiene claro el tipo de herramienta en que se desarrollará, su objetivo y quienes lo usarán, se pueden llevar a cabo todas esas ideas a un producto concreto, que permita evaluar y ajustar la idea y al mismo tiempo haga más fácil comunicar la visión que se tiene a otras personas, como por ejemplo a quiénes apoyarán económicamente o con su colaboración en el desarrollo del sistema final.

El prototipo tendrá mayor utilidad en la medida en que se represente lo que será en la realidad el sistema multimedia a desarrollar en aspectos tales como: interfaz, funcionalidad, estilo en el que se tratará el contenido y medios por los que se presentará. El prototipo que se realice se depurará hasta llegar a uno satisfactorio, tanto desde el punto de vista de quienes desarrollan como de los usuarios.

4.2.3. Planeación. Una vez que se tiene el prototipo final, se posee una idea mucho más clara del alcance y la dimensión del sistema de multimedia y con esos elementos se está listo para realizar la planeación del desarrollo del sistema. Esta fase consiste básicamente en identificar las actividades que deberán llevarse a cabo, que personas serán responsables de realizarlas y cómo se distribuirán a través del tiempo.

Es recomendable que en esta labor de definición de la planeación se involucre a todas las personas que de alguna manera tendrán que ver con el desarrollo del sistema multimedia, de tal forma que se asegure la coordinación adecuada del trabajo en equipo.

4.2.4. Producción. Existen tres fases principales dentro de la etapa de producción, estas son:

-Pre-producción. En ella se realizan todas las actividades que guiarán el proceso creativo, se trabajará principalmente en la investigación necesaria para definir el contenido del sistema multimedia, se identificarán las fuentes de información de textos e imágenes, se generarán los guiones y se diseñará la interfaz del sistema multimedia. Esta fase viene a ser lo que es la de diseño en una metodología tradicional de desarrollo de sistemas.

-Producción. En este punto se refiere a la labor de generación y captura del contenido y todos los elementos que conformarán el sistema multimedia, es una parte muy técnica y creativa. Se sugiere una lista de algunas de las tareas que se llevan a cabo en esta fase, dependiendo del proyecto:

-Actividades de generación:

-Diseño gráfico para arte, botones de interactividad, iconografía, fondos, títulos, tipos.

-Diseño de secuencias animadas.

-Diseño de modelos tridimensionales y su coloreado.

-Producción de video.

-Grabación de narraciones y efectos sonoros.

-Elaboración de textos.

-Programación de la funcionalidad con el sistema de autoreo que se haya seleccionado.

-Desarrollo de la interfaz.

-Desarrollo de la programación para la interacción del sistema.

-Musicalización.

-Diseño de reactivos y ejercicios de autoevaluación.

-Actividades de captura:

-Captura de textos.

-Digitalización de imágenes fijas y en movimiento (video).

-Digitalización de sonido .

-Posproducción. Una vez generados todos los elementos que se incluirán en el sistema multimedia, se procede a integrarlo mediante el software de autoreo, es decir el que se usará para armar la herramienta de multimedia, se añaden también los elementos de programación necesarios para generar el sistema multimedia final y las ayudas para el usuario.

La labor mas fuerte de este punto es tanto de programación como técnica y es frecuente que la posproducción se realice de manera paralela a la producción de manera que si alguno de los elementos desarrollados no es adecuado sea modificado a la brevedad. Una vez terminado lo anterior se hace una prueba total de las funciones del sistema multimedia.

4.2.5. Prueba piloto. Esta es una prueba que se realiza con usuarios representativos de la audiencia para la cual se desarrolló el sistema multimedia y en el ambiente en que se utilizará. Esto se hace con el fin de probar la eficacia de la interfaz de acuerdo a los patrones de aprendizaje y las necesidades de los usuarios en las condiciones en que se usará realmente. En esta etapa de uso, se detectan la mayoría de los problemas a los que se enfrentará un usuario final, y es determinante por que aquí se

pueden aún corregir estos errores antes de salir a la producción final. Siempre se procurará probar en la plataforma mínima recomendada, para asegurar el cumplimiento de lo establecido.

Es importante hacer un registro de las pruebas y sus resultados, esto puede ser documentado de manera escrita o bien, mediante grabaciones en video y/o audio.

4.2.6. Implantación. Una vez implantado el sistema de multimedia, se debe seguir observando su desempeño, las observaciones de los usuarios y las actualizaciones que pueda sufrir el contenido de la herramienta, esto ayudará a que se pueda revisar el desarrollo para generar versiones sucesivas.

4.3. Metodología de Desarrollo del Laboratorio de Multimedia del ITESM-CEM (por Juan Manuel Montoya).

La metodología presentada a continuación es la que se ha utilizado para el desarrollo de los sistemas multimedia desarrollados en el Laboratorio de Multimedia del ITESM-CEM. Esta metodología se depura continuamente, ya que es en gran medida por la experiencia adquirida en este ámbito del director de esta área. Se indican los pasos mas comunes en el desarrollo, en donde se plantean la visión general, recursos, como se implementara el sistema y la planeación de cada etapa hasta alcanzar los objetivos planteados por el solicitante del sistema multimedia.

4.3.1. Entrevista.

Se establecen las necesidades del cliente y se propone un plan para llegar a satisfacerlas. Para lograr lo anterior se aplican los siguientes cuestionamientos.

- Multimedia ¿Es realmente la solución?.
- Idea del cliente.
- Limitaciones económicas.
- Plataforma de distribución.
- Análisis de la audiencias.

4.3.2. Concepto.

Basado en la entrevista con el cliente se depuran las ideas y se inician los siguientes procesos:

- Metáfora.- Se utilizan signos convencionales para representar el conocimiento que se desea comunicar.
- Representación gráfica de cada módulo que se desea desarrollar.

4.3.3. Planeación.

En este paso se realiza un bosquejo del sistema en el cual se determina y evalúa la selección del personal y la selección de los recursos.

- Bosquejo del sistema (tamaño).
- Selección del equipo de desarrollo.
- Selección de los recursos, como serán equipo de grabación de video y audio, licencias, autorizaciones de duplicación de materiales con derechos de autor.

4.3.4. Revisión con el Cliente.

- Aprobación del Concepto y Metáforas.
- Aprobación del Presupuesto.
- Revisión y aprobación de fechas.

4.3.5. Desarrollo del Arbol de Decisiones. En este esquema se plantean los diferentes temas que se van a desarrollar como módulos, y la secuencia lógica que deben de tener hasta llegar a su nivel más bajo en esa rama. Esto lo podemos observar en la siguiente figura.

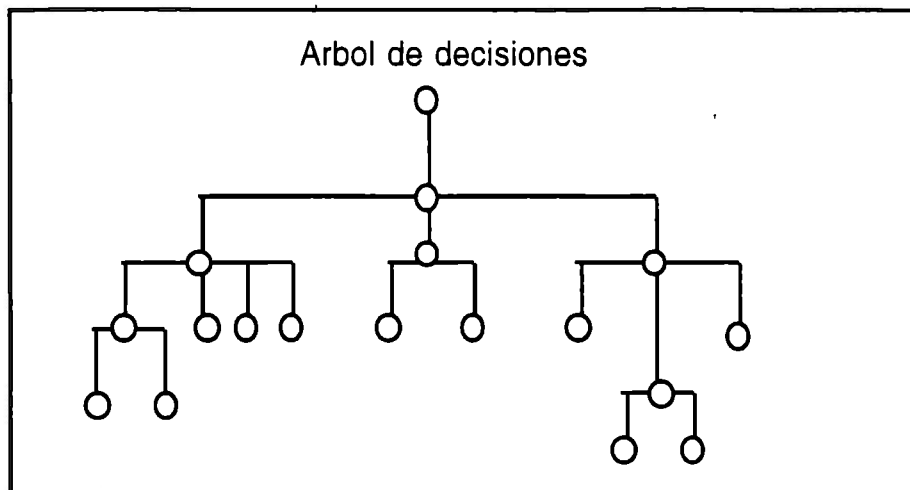


Figura 4.1

4.3.6. Desarrollo del Mapa de Navegación.

- Actividades para el equipo
- Análisis de los medios a utilizar

4.3.7. Proceso de Desarrollo.

Sistema Alfa 1 El desarrollo se encuentra en un 40% y se evalúa que las interfaces cumplan con su función. Se utilizan usuarios

experimentales para concluir si cumple con lo que se desea comunicar.

Sistema Beta 1 El desarrollo se encuentra en un 60%. En esta etapa se evalúa que cada parte de los módulos este operando adecuadamente, se inicia la integración de las interfaces. Se utilizan usuarios experimentales para probar los diversos módulos y que cada uno de ellos opere adecuadamente.

Sistema Beta 2 El desarrollo se encuentra en un 90%.- Se evalúa la correcta operación de que las interface y todas la funciones estén en operación, con una alta integración y se depuran los errores. También se utilizan usuarios experimentales para concluir si cumple con la correcta operación de las ligas entre las interfaces y el cambio de un módulo a otro no presente problemas.

Pre-master.- En esta etapa se desarrollan las pruebas de funcionamiento con el sistema completo. Esta es la versión preliminar a la final que se entregará al usuario. Se prueba incluso la comunicación hacia el exterior del sistema multimedia, como pueden ser navegadores por Internet, correo electrónico, emulación de terminales o el simple hecho de enviar datos por alguna red de computadoras.

4.3.8. Revisión Final 100%. En esta etapa se da la autorización para la reproducción final y el tiraje establecido hacia los usuarios.

4.3.9. Entrega del Sistema Multimedia. Se hace llegar el producto final por los diferentes canales de distribución al usuario.

4.4. Metodología Propuesta.

En el estudio de diversas metodologías para el desarrollo de sistemas multimedia, se observó que no se contemplan en la mayoría de los casos todos los pasos de una manera explícita, o lo que para algunos es importante, para otros no lo es tanto o lo dan como un hecho que se contemplo. Lo anterior puede resultar en que un usuario con poca experiencia puede olvidar considerar ciertas actividades y que el producto no tenga la calidad deseada o que al no considerar ciertos pasos no pueda cumplir con los objetivos deseados. Como en todas las metodologías se proponen las tareas y actividades que se deben considerar a propuesta del autor como los necesarios para que el producto cumpla de manera satisfactoria con los objetivos que se buscan. Cabe considerar que un factor muy importante es el equipo de desarrollo, ya que esta parte humana es la que da el toque de distinción a cada producto y que de su creatividad depende enormemente su originalidad, y del experto de contenido que lo que se presenta tenga la contundencia que se desea expresar y comunicar.

La siguiente metodología se propone para el desarrollo de sistemas multimedia en la Universidad Virtual. Se enfoca a un entorno educativo y algunas actividades a tomar en cuenta para que el profesor cuente con una comunicación interactiva con su alumno.

La metodología se dividirá en siete etapas principales, y cada una contendrá objetivos a alcanzar, la documentación que se deberá realizar o recopilar para justificar esa etapa y las actividades que se requieren realizar para cumplir con el objetivo planteado.

A continuación se mencionan las principales etapas y posteriormente se desarrollan de la manera antes planteada cada una de ellas.

Etapa I.- Selección y visión del proyecto.

Etapa II.- Planeación.

Etapa III.- Análisis.

Etapa IV.- Diseño.

Etapa V.- Integración y programación.

Etapa VI.- Implantación.

Etapa VII.- Evaluación.

4.4.1. Etapa I.- Selección y visión del proyecto multimedia.

El trabajo a realizar es.- Llevar a cabo un estudio preliminar del proyecto para determinar si un sistema multimedia es la mejor solución al problema que se plantea resolver.

Objetivos.

Con una propuesta de material para desarrollo:

- a) Definir los objetivos y alcances del proyecto.
- b) Establecer a quien va dirigido el proyecto.
- c) Conocer de forma clara y precisa el material que se desea cubrir.
- d) Identificar como desea que afecte el proyecto a su entorno (Autodidacta, apoyo a otros medios educativos, investigación, guía.).
- e) Describir las ventajas y desventajas de realizar este proyecto con multimedia en lugar de otro método.

- f) Plantear alternativas de medios para desarrollar el material del curso que se desea (libro, filminas, videos, etc.).
- g) Evaluar las posibles alternativas de desarrollo, incluyendo el proyecto multimedia y seleccionar la mejor opción u opciones para cubrir las necesidades (integración de diversos medios).

Documentación.

a) Antecedentes

- Sobre la manera en que se desarrollaba el material anteriormente.
- Apoyos visuales y auditivos que se han utilizado.
- Bibliografía sobre el tema.
- Resumen de objetivos a cubrir por el proyecto.

b) Consideraciones generales.

- Las ventajas y desventajas que se piensa se van a tener al desarrollar el proyecto en multimedia y no en otro medio.
- ¿Va a reemplazar o a fortalecer el método utilizado anteriormente?
- ¿Se va a tener alguna mejora en el tiempo de aprendizaje?
- ¿Va a disminuir costos?
- ¿Va a permitir tener flexibilidad en su contenido? Es decir, realizar algún cambio posterior, o la manera de actualizar el contenido.
- ¿Va a ser confiable?

Actividades.

- a) Solicitud del proyecto multimedia
- b) Selección del líder del proyecto.
- c) Selección del experto(s) en el tema a desarrollar.
- d) Entrevistas con los expertos y desarrollar un bosquejo general del proyecto
- e) Entrevistar a algunos posibles usuarios del proyecto multimedia para conocer opiniones y sugerencias.
- f) identificación del objetivo último del proyecto, limitaciones y alcances.
- g) Definición del marco de referencia. A quién va dirigido.
- h) Planteamiento de las soluciones alternativas.
- i) Estudio de factibilidad y viabilidad del proyecto, y de sus alternativas.
- j) Selección de la solución óptima.
- k) Elaboración del documento final de esta etapa.
- l) Presentación de la propuesta con costos y toma de decisión
- m) Autorización para continuar.
- n) Revisión de la documentación.

4.4.2. Etapa II.- Planeación.

El trabajo a realizar es.- Determinar el plan a seguir, auxiliándose en herramientas de planeación.

Objetivos.

- a) Estimar la magnitud del proyecto a realizar, el tipo y el grado de talento requerido en cada actividad.

- b) Decidir cantidad y características de los recursos; humanos, materiales y financieros asignados.
- c) Dividir y calendarizar las actividades.
- d) Fundamentar el control del proyecto en alguna herramienta que auxilie en la calendarización, cumplimiento de fechas y administración de recursos, como pueden ser gráficas de Gantt o PERT (mencionados en el capítulo 3)
- e) Seleccionar la plataforma de desarrollo y de utilización.
- f) Selección del software y hardware a utilizar.

Documentación:

- a) Planteamiento del porque se selecciono el proyecto.
- b) Acuerdos.
 - Determinación de actividades
 - Forma de comunicación formal para solicitudes y cambios en alguna parte del proyecto, o para informes de avance.
 - Disposiciones legales de los materiales a utilizar.
 - Fechas para informes de avance del proyecto.
- b) Condiciones y criterios que condicionan el proyecto a realizar
 - Disponibilidad del experto(s) durante el proyecto. Cuestión básica para la cantidad y calidad de los contenidos, ya que ellos son los responsables de este rubro y deben de revisar cada parte en diferentes tiempos del proyecto.
 - Materiales a utilizar para el desarrollo (videos, cintas, CD-ROM grabable, espacio en discos duros, impresos)
 - Pagos.
- c) Bases para el desarrollo del plan de trabajo.
 - Número de personas
 - Recursos financieros.

- Recursos computacionales (hardware)
- Recursos auxiliares (equipo de audio y video, bancos de imágenes, revistas, libros de texto, acceso a Internet, filminas)
- d) Herramienta de control para el desarrollo del proyecto.
- e) Enumerar el software de desarrollo
 - Nombre y versión
 - Empresa que lo desarrolló
 - Aplicación
- f) Determinar los requerimientos mínimos para el uso del sistema en la(s) plataformas seleccionadas.

Actividades:

- a) Determinación de los recursos necesarios para cada actividad.
- b) Formación del grupo de trabajo.
- c) Elaboración del plan a seguir, actividades que se requieren y secuencia.
- d) Negociación de los tiempos para cada actividad, calendarización.
- e) Elaboración de un diagrama de Gantt, con ruta crítica (se describe en el capítulo 3).
- f) Autorización para continuar con el proyecto del Director del Proyecto y del solicitante del sistema multimedia.
- g) Revisión de la documentación por el Director del proyecto.

4.4.3. Etapa III. Análisis.

El trabajo a realizar es.- Estudio general del proyecto.

Objetivos.

- a) Conocer el material que integra el proyecto (materiales disponibles, metodología tradicional, estructura), para establecer una perspectiva completamente clara de la manera en que se desarrollaba el curso anteriormente y lo que se desea lograr.
- b) Evaluar los alcances, posibilidades y facilidades del proyecto.

Documentación:

- a) Resumen administrativo de:
 - Objetivos del sistema multimedia.
 - Interfaces a utilizar.
 - Medios e interfaces que darán los resultados deseados.
- b) Bosquejo de interfaces.

Actividades:

- a) Asignación de actividades al personal
- b) Análisis de
 - Materiales a utilizar.
 - Organización de los materiales.
 - Flujo de las ligas.
 - Entradas de información.
 - Salidas de información (audio, video, animación, etc).
 - Controles (teclado, ratón, pantallas al tacto, etc).
 - Método tradicional de enseñanza, para determinar oportunidades a explotar en el sistema multimedia y refuercen el aprendizaje del tema a tratar.
 - Archivos a utilizar.
- c) Ajustes al plan maestro y actualización de la ruta crítica
- d) Elaboración de un diagnóstico del método actual de enseñar el material a

desarrollar. Con esto se pretende exponer las ventajas de enseñar el material con el sistema multimedia sobre el método tradicional.

4.4.4. • Etapa IV.- Diseño.

El trabajo a realizar es.- Desarrollar el diseño preliminar.

Objetivos.

a) Estudiar la manera de mejorar/implementar cada tema a tratar, utilizando las bondades de un sistema multimedia (audio, animaciones, video, gráficos, hipertextos e hipergráficos).

-Costos en el uso de los materiales multimedia.

-La metodología utilizada en la forma tradicional de usar los materiales, esto permitirá integrar mas fácilmente el material al nuevo esquema de multimedia.

-Imagen, para reforzar gráficamente el aprendizaje.

b) Plasmar las ideas para implementar el proyecto en detalle.

-Utilizando descripciones de lo que se desea lograr.

-Diagramas de flujo de la información.

-Dibujos.

c) Tomar en cuenta:

-Objetivos que se desean cubrir.

-Materiales y bibliografía utilizados anteriormente.

d) Manejo personalizado de la información/evaluación del usuario del sistema multimedia.

Documentación.

- Descripción del objetivo a cumplir de cada módulo.
 - Diagrama general del flujo del sistema multimedia.
 - Explicación general de cada modulo del sistema multimedia, tomando los objetivos como guía en cada una.
 - Explicación de cada módulo.
 - Instructivo de navegación para su utilización.
 - Interfaces a utilizar con justificación.
 - Formato de registro de datos del usuario, en caso de evaluación, y la encriptación de los mismos.
 - Formatos de archivos auxiliares.
 - Formatos de impresión en caso de requerirse.
 - Regreso de información para evaluación por medios electrónicos.
- Se diseña un programa que envíe información importante al profesor, como puede ser referente a los ejercicios resueltos, tiempo que le tomo hacerlo, resultados, datos del alumno y otros que considere conveniente el profesor o el responsable de la evaluación del sistema multimedia.

Actividades.

a) Diseño.

- Interfaces y controles de navegación.
- Del contenido de cada módulo y selección del medio para despliegue de la información.
- Procedimientos de ligas entre módulos.
- Archivos.
- Encapsulamiento y encriptación de la información.

b) División del proyecto en subsistemas y en módulos.

c) Especificaciones de pruebas.

- d) Presentación del diseño propuesto.
- e) Ajustes al plan maestro y actualización de la ruta crítica.
- f) Revisión de la documentación.

4.4.5. Etapa V. Integración y Programación.

El trabajo a realizar es.- Definición e implementación de programas.

Objetivos.

a) Programas.

- Diagramar cada módulo individualmente.
- Escribir cada rutina de los diferentes módulos y compilarla.
- Probar cada módulo por separado. Se busca depurar el sistema de manera independiente en cada módulo, de tal manera que al integrarlo al sistema se presente el menor número de errores.

b) Integración.

- Módulos.
- Subsistemas.
- Sistema total.

c) Crear.

- Información para pruebas del sistema multimedia y para operación real. Se busca la manera de generar rutinas que utilicen todas las facilidades implementadas en el sistema multimedia, para poder detectar los errores en caso de que existan.

Documentación.

- a) Diagramas generales del proceso.
- b) Entradas y salidas de cada módulo.
- c) Rutinas.
- d) Variables utilizadas, uso y propósito.
- e) Explicaciones especiales.

Actividades.

- a) Diagramas.
 - Entradas y salidas.
 - Rutinas.
- b) Pruebas de escritorio.
- c) Codificación en el lenguaje seleccionado o propio del software de desarrollo.
- e) Compilación.
- f) Correcciones.
- g) Diseño de pruebas para el programa.
- h) Preparación de datos de prueba.
- i) Pruebas de corrida. Depuración y ajustes.
- j) Formación de archivos.
- k) Integración del sistema multimedia con todos los archivos a utilizar.
- n) Integración del sistema con datos reales.
- o) Depuración final del sistema.
- p) Ajustes al plan maestro y actualización de la ruta crítica.
- q) Formación de una biblioteca de programas.
- r) Autorización para continuar.
- s) Revisión de la documentación.

4.4.6. Etapa VI Implantación.

El trabajo a realizar es.- Preparación del plan para implantar el sistema multimedia en el ambiente en donde se va a utilizar.

Objetivos.

a) Utilizar el sistema en el ambiente real, liberándose a los usuarios.

Documentación.

a) Instructivos de situaciones anormales.

b) Manual de uso y requerimientos mínimos de la(s) plataformas en donde se utilizará el sistema.

c) Compilación.

Actividades.

a) Elaboración de instructivos y manuales..

b) Entrenamiento a usuarios. cuando se ocupen aplicaciones externas al propio sistema, como pueden ser programas de navegación por Internet, grupos de discusión, correo electrónico.

c) Pruebas de usuarios.

d) Revisión de documentación total.

e) Entrega del sistema .

f) Generación del Master para su envío a reproducción

4.4.7. Etapa VII.- Evaluación.

El trabajo a realizar es.- Medición de resultados. Esta etapa la realizará el centro o departamento responsable de analizar la eficiencia de este tipo de proyectos, lo que permita sustentar teorías en el uso de esta y otras tecnologías para el proceso enseñanza-aprendizaje.

Objetivos.

a) Medir funcionamiento real del sistema multimedia

- Eficacia.
- Cumplimiento de objetivos.
- Utilidad verdadera.
- Eficiencia.
- Oportunidad de servicio.

b) Señalar áreas específicas de eficiencia.

Documentación.

Dictamen.

Actividades.

I. Evaluación de:

- a. Cumplimiento de objetivos.
- b. Confiabilidad.
- c. Fluidez.
- d. Estandarización.
- e. Integración.
- f. Seguridad y privacidad.

g. Servicio.

II. Elaboración de dictamen.

Conclusiones.

En un mundo en que los volúmenes de información crecen año con año, el mayor reto para las instituciones educativas es preparar a los estudiantes y desarrollar en ellos la habilidad de acceder y utilizar las nuevas tecnologías para el manejo de información de manera eficiente y eficaz.

Por la experiencia que el autor ha tenido en la implantación de diversas tecnologías interactivas, deduce que los alumnos que nunca habían tenido contacto con éstas, frecuentemente se quedan perdidos en demasiada información de textos, gráficas, nodos en Internet y proyectos solicitados.

Con el uso cada vez más común de nuevas tecnologías como es Multimedia, incrementan la capacidad de los alumnos para acceder diversas fuentes de información, a la vez que los adiestra en el uso de estos sistemas.

Es una realidad que los sistemas multimedia que se utilizan actualmente son cada vez más interactivos, ya que permiten al usuario ser más participativo en el aprendizaje de los temas que se desean cubrir con el uso de esta tecnología. Además, durante la siguiente década, la función de

las computadoras y las telecomunicaciones va a propiciar el desarrollo de ambientes virtuales altamente realísticos, que serán colaborativos e interactivos. Esto, será utilizado en las universidades para el desarrollo de cursos completos por estos medios. Lo anterior actualmente comienza a ser una realidad en el ITESM, con la Universidad Virtual, ya que lo que es el mañana en otras universidades, en el ITESM es, el ahora. Los alumnos actualmente utilizan medios electrónicos para la formación de equipos virtuales, estando en diferentes áreas geográficas y compartiendo trabajos en estos esquemas.

Los sistemas multimedia proporcionan a los estudiantes las herramientas necesarias para desarrollar la habilidad de síntesis de la información que tendrán a su alcance, ya que le ayudará a desarrollar la habilidad de discriminar información no relevante, y clasificar lo importante con algunas herramientas de búsqueda en Internet con filtros para rechazar información no deseada o que no contenga lo esperado.

La multimedia en las escuelas, será un puente que enlazará el rol actual de transmisión y captación de la información por medios convencionales y la introducción de los nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje, basados en la enseñanza con el soporte proporcionado por las nuevas fuentes de información a que se tiene acceso a través de la navegación dentro de las redes de información.

La potencialidad de desarrollo de la tecnología multimedia radica básicamente en la incorporación de los hipermedios, para desarrollar conocimientos por los instructores y usar la visualización y las comunidades virtuales para crear mundos artificiales.

Tras esta evolución, multimedia tenderá a modificar la infraestructura de la información para la creación de nuevos sistemas educativos para el aprendizaje.

Apoyando esta evolución, se presenta la metodología propuesta, ya que en ella se considera el estudio y comparación de la metodología tradicional de enseñanza en el salón convencional, contra el uso de multimedia para la mejora de este proceso enseñanza-aprendizaje. La documentación que se genera auxiliará a los investigadores para el estudio del uso de multimedia de manera cada vez mas general en el plano educativo.

Bibliografía

Alber, Antone F. *Multimedia, A Management Perspective*. Belmont: Integrated Multimedia Group, 1996.

Apple Computer. *Teaching Learning and Technology, A report on 10 years of Apple Classrooms of Tomorrow (ACOT) Research*. Cupertino, 1995.

Elizondo, Rosa Elva. *Tecnologías de Multimedia, Una Perspectiva Educativa*. CREAD-ITESM 1993.

Fainholc, Beatriz. *La problemática de la tecnología propia y apropiada*. Buenos Aires: Humanitas, 1990.

Fermoso, Ponciano. *Teoría de la educación*. México: Ed. Trillas, Primera reimpresión, 1981.

Gayeski, Diane M. *Multimedia for Learning*. New Jersey: Educational Technology Publications, 1993.

Gimeno, Sacristán, J. *Teoría de la enseñanza y desarrollo del curriculum*. Madrid: Moratas, Séptima reimpresión, 1989.

Hodgson, Vivien E. *Beyond Distance Teaching- Towards Open Learning*. Great Britain: St. Edmundsbury, 2da ed, 1987.

- Jones, Ann. *Personal computers for distance education*. London: Paul Chapman Publishing, 1992.
- Kendall, Kenneth. *Análisis y Diseño de Sistemas*. México: Prentice-Hall 1991
- Lersch Ph. *Psicología Social*. Barcelona: Ed. Scientia, 1967.
- Pressman, Roger S. *Ingeniería del Software ,Un enfoque Práctico*. Madrid: McGRAW-HILL, 3ra ed, 1993.
- Sarramona, Jaume. "*Presente y Futuro de la Tecnología Educativa*" Seminario Internacional de Tecnología Educativa en el contexto Latinoamericano. México: ILCE, 1994.
- Schwier, Richard A. *Interactive Multimedia Instruction*. New Jersey: Educational Technology Publications, 2da ed, 1993.
- Strembler, Ferrel G. *Sistemas de Comunicación*. México: Fondo Educativo Interamericano, 1985.
- Universidad de Guadalajara. *Las Telecomunicaciones y la Educación a Distancia, II encuentro Internacional de Educación a Distancia*. Guadalajara, 1994.
- Vaughan, Tay. *Todo el Poder de Multimedia*. EUA: McGRAW-HILL, 1995.
- Zabalza, M.A. *Diseño y desarrollo curricular*. Madrid: Narcea, 1991.