

**IMPACTO DE LA TECNOLOGIA DE INFORMACION EN
LA EDUCACION A DISTANCIA:**

**Propuesta de un ambiente virtual para la construcción de la
Universidad Virtual.**



TESIS

**MAESTRIA EN ADMINISTRACION DE
SISTEMAS DE INFORMACION**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY**

POR

ANABEL SARA GUTIERREZ MENDOZA

DICIEMBRE 1996

**IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN
LA EDUCACIÓN A DISTANCIA :
Propuesta de un ambiente virtual para la construcción de la
Universidad Virtual.**



TESIS

**MAESTRIA EN ADMINISTRACIÓN DE
SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY**

POR

ANABEL SARA GUTIÉRREZ MENDOZA

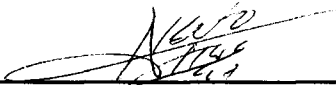
DICIEMBRE 1996

INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE
MONTERREY


UNIVERSIDAD VIRTUAL
DIRECCION ACADEMICA
PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERIAS Y TECNOLOGIAS

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la presente tesis de la Lic. Anabel Sara Gutiérrez Mendoza sea aceptada como requisito parcial para obtener el grado académico de Maestra en ADMINISTRACION DE SISTEMAS DE INFORMACION, especialidad en: Administración de Recursos de Informática.


Comité de tesis:



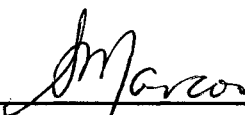
Dr. Alberto Alcaráz Paz
ASESOR PRINCIPAL



Ing. Enrique Espinosa Carrillo, M.C.
SINODAL



María Elena Morín, PhD
SINODAL



María del Socorro Marcos, PhD
Directora del Programa de Graduados en Ingenierías y Tecnologías

Diciembre, 1996

**IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN EN
LA EDUCACIÓN A DISTANCIA :
Propuesta de un ambiente virtual para la construcción de la
Universidad Virtual.**

POR

ANABEL SARA GUTIÉRIZ MENDOZA

TESIS

**Presentada al Programa de Graduados en Ingeniería y
Tecnologías de la Universidad Virtual
Este Trabajo es un Requisito Parcial
para Obtener el Título de
Maestra en Administración de Sistemas de Información**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES
DE MONTERREY**

DICIEMBRE 1996

DEDICATORIA

A mi padre Edmundo, a Ma. Luisa y Elia, quienes con su constante y amoroso apoyo hacen posible el logro de mis objetivos.

A mi esposo Enrique, por su amor y apoyo para mantener unida nuestra familia.

En forma muy especial a mi hija Rebeca, quien me acompañó durante los momentos más importantes de la maestría y me dio nuevos motivos de superación.

A mis familiares y amigos

Con mucho amor y respeto para todos ellos.

Anabel Gutiérrez

RECONOCIMIENTO

Al ITESM Campus Ciudad de México por el apoyo ofrecido para realizar mis estudios de maestría.

Al M.C. Enrique Espinosa, al Dr. Alberto Alcaraz, a la Dra. María Elena Morín, a la M.A.I. Patricia Escamilla por su apoyo y colaboración para la culminación de esta tesis.

A todas las personas del Departamento de Universidad Virtual y en especial a la M.A. Isabel Vallejo y la M.E.D. Sandra Ramos, por su valiosa ayuda.

A todos en el Departamento de Computación, por su apoyo profesional y su amistad.

A. Gutiérrez

Diciembre, 1996

RESUMEN

En la evolución de la educación a distancia la tecnología de información influye directamente y como resultado de los avances tecnológicos la Universidad Virtual (UV) es un tema que cada vez se escuchará con más frecuencia, sin embargo, aún no se cuenta con una definición generalizada de este concepto por lo que cada institución educativa se enfrenta a la definición y construcción de la misma en base a sus circunstancias y recursos.

La relevancia que adquiere la Universidad Virtual es por el hecho de que la sociedad se encuentra en un vertiginoso cambio en el cual la tecnología representa un elemento de competitividad, y es el modelo de la Universidad Virtual el que busca satisfacer la nueva forma de vida y proporcionar las habilidades requeridas para enfrentarla.

Hasta el momento se cuenta con un número muy grande de experiencias que describen diferentes formas de construir la UV. Sin embargo, poco documentado se encuentra el cómo realizarlo y que resultados se obtienen.

Otro aspecto importante es, que tampoco se cuenta con un procedimiento formal que permita que todas las actividades dirigidas a la construcción de la UV se lleven a cabo a través de un ambiente virtual.

Es en este último aspecto que, con la elaboración de esta investigación se obtiene como resultado una propuesta concreta y desarrollada como prototipo. En esta propuesta además de estipular las actividades requeridas para la creación de cursos virtuales busca aportar las bases para la construcción de un Colaboratorio Virtual en el cual todos los participantes, del equipo

multidisciplinario que requieren estos proyectos, puedan trabajar sin restricciones de tiempo y espacio.

También se definen, ante la necesidad de investigación, los trabajos interdisciplinarios que se requieren para dar forma a este nuevo ambiente de aprendizaje que representa una alternativa de estudio para muchas personas.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
Resumen	vi
Lista de tablas	x
Lista de figuras	xi
Capítulo 1 Introducción	
1.1 Descripción del problema	1
1.2 Estructura de la tesis	5
Capítulo 2 Educación a Distancia	
2.1 Historia de la educación a distancia	7
2.2 Educación a distancia en México	9
2.3 Educación a distancia en otros países	12
2.4 Problemática y tendencias.....	17
Capítulo 3 Uso de Tecnología de Información (TI) en la Educación	
3.1 Importancia de la Tecnología de Información.....	21
3.2 Tecnologías de Información aplicadas a la educación.....	24
3.3 Tecnología Educativa	28
3.4 Alternativas para la educación a distancia	32
Capítulo 4 Universidades Virtuales	
4.1 Enfoque de Universidad Virtual	33
4.2 Sistema de Educación Interactiva por Satélite (SEIS).....	35
4.3 Transición del SEIS hacia la Universidad Virtual en el ITESM.....	39
4.4 Diseño Instruccional actual.....	43
Capítulo 5 Construcción de la Universidad Virtual a través de un ambiente virtual	
5.1 Experiencia sobre la Universidad Virtual en el ITESM-CCM	45
5.2 Grupos colaborativos a través de Internet.....	52
5.3 Lineamientos para desarrollo de software educativo para un ambiente virtual	53
5.4 Prototipo	59

Capítulo 6 Conclusiones	66
Bibliografía	71
Referencias Bibliográficas	75
Vita	78

LISTA DE FIGURAS

Figura	Título	Página
5.1	Diseño Instruccional	46
5.2	Intersección multidisciplinaria.....	54
5.3	Notación para diseño.....	55
5.4	Definición de método instructivista	56
5.5	Definición de método constructivista	57
5.6	Precondiciones y Postcondiciones	57
5.7	Análisis y Diseño orientado a objetos.....	58
5.8	DFE para el tema de hardware.....	60
5.9	Paso 1 del diseño	62
5.10	Paso 2 del diseño	62
5.11	Paso 3 del diseño	63
5.12	Paso 4 (Colaboratorio)	64
5.13	Diseño final.....	65

LISTA DE TABLAS

Tabla	Título	Página
1.1	Primeras Instituciones de Educación a Distancia.....	9
3.1	Tendencias Tecnológicas.....	24
4.1	Tecnologías utilizadas en la UV	40
4.2	Tipos de comunicación en la UV	41
4.3	Número de cursos y alumnos de la UV	42
5.1	Promedios de 8 grupos de Estructura de Datos II.....	49
5.2	Porcentajes de incremento en la carga de trabajo	49
5.3	Clases y atributos	58
5.4	Definición de estrategias educativas y medios.....	61

CAPITULO 1

INTRODUCCION

1.1 Descripción del problema

La educación de la sociedad es un factor decisivo de superación personal y progreso social de cualquier cultura y "...nuestro país sigue teniendo un nivel relativamente bajo de escolaridad y de aprovechamiento." [PND, 95]. Aunque mucho se ha discutido sobre el mejoramiento de la educación aún se tiene que más de seis millones de mexicanos de quince años en adelante son analfabetos. Esto sorprende y nos preguntamos ¿cuál será la causa? una parte de la respuesta es que los índices más altos de rezago educativo según el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 se encuentran en áreas y situaciones que dificultan el acceso al servicio dejando a más de dos millones de niños de seis a catorce años sin educación.

A pesar de los proyectos ambiciosos por atacar este problema y de que se ha logrado una alfabetización significativa aún persiste el problema y se habla de una eficiencia terminal nacional en primaria de 62 por ciento, es decir, aquellos que logran tener acceso a nivel primaria y la terminan representan sólo el 62% y el resto (38%) no la terminan. Esto es preocupante si tomamos en cuenta que la educación básica es la plataforma para un mejor aprovechamiento de educación posterior.

En el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 se contempla la necesidad de enfocar la educación hacia la formación de personas "... responsables, críticos y participativos con capacidad de investigación y comprensión de los problemas nacionales. Esto implica a grandes rasgos el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje a través del contenido, métodos y materiales educativos disponibles contemplando ya el uso de las telecomunicaciones para ampliar la cobertura educativa y el fomento a los sistemas abiertos (educación a distancia) y semi-abiertos. Esto nos hace dimensionar el problema en dos aspectos : primero el objetivo de la educación y, segundo los medios para cumplir con este objetivo.

Una variante en cuanto a los medios para la enseñanza la observamos en los sistemas de educación a distancia los cuales contaron inicialmente como su principal fuente de interacción la correspondencia. El concepto de educación a distancia se ha utilizado por más 150 años y los principales avances se observaron en Europa y Estados Unidos. Su crecimiento y evolución se dieron

muy rápido representando para muchos la única oportunidad de mejorar su condición socioeconómica [SALINAS, 93].

Con este nuevo modelo de educación, se comienza a cambiar el paradigma del modelo enseñanza-aprendizaje en el que un profesor exponía información ante sus alumnos apoyado por libros de texto, de consulta y materiales adicionales al curso. En este nuevo modelo el alumno debe ser corresponsable de su aprendizaje, los materiales deben contar con un diseño basado en las teorías y filosofías de la educación a distancia que apliquen a la cultura en que se impartirán y que influyen en el aprendizaje.

Una definición de educación a distancia la encontramos en palabras de Holmberg quién la describe como una forma de estudio de cualquier nivel que no está bajo la continua e inmediata supervisión del profesor en presencia de sus alumnos en un aula, sin embargo, comparte con Peters, que los alumnos se benefician de una organización educativa que planifica y prepara los materiales de aprendizaje así como la de la existencia de una organización tutorial [MARTINEZ, 88].

Después de la correspondencia, el radio y la televisión pasaron a ser medios decisivos para la educación a distancia y así sucesivamente al evolucionar los medios de comunicación la interacción se ha facilitado logrando que las principales barreras a las que se enfrentaba la educación a distancia se vean atenuadas. Actualmente contamos con tecnologías de información como el correo electrónico, Internet, audioconferencias, videoconferencias en dos sentidos, cable, teléfono, satélite, etc. que ofrecen otro panorama para esta modalidad de enseñanza.

Actualmente los sistemas de educación a distancia se están utilizando ampliamente con base en "...sus recursos locales, tipo de audiencia y filosofía de las instituciones que imparten este tipo de instrucción..." [SHERRY, 96] sin embargo es de vital importancia el realizar investigación sobre todos los aspectos que influyen en esta modalidad de enseñanza con la finalidad de mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje en forma integral y adaptarlo a los requerimientos actuales.

Desde hace varios años algunas instituciones han buscan nuevos métodos para apoyar las necesidades de capacitación basándose sobre todo en la educación a distancia en sus diversas modalidades, adquiriendo por lo tanto mayor importancia. Esto hace que la enseñanza tradicional en un campus con clases presenciales en salón, exposiciones del profesor y tareas, aunque continúa siendo el paradigma de enseñanza más utilizado se alterne ahora con otros sistemas con los que se logra aumentar el alcance de la educación, y además

elevar la calidad del aprendizaje a través del uso de recursos variados para interacción que no necesariamente sean en tiempo real ni en el mismo lugar.

En la época actual se están presenciando cambios muy radicales provocados en buena medida por los avances tecnológicos, ya que estos han impactado en todas las áreas de conocimiento y han modificado los estilos de vida. Esto nos lleva a pensar que si en la vida diaria comenzamos a utilizar nuevos paradigmas (oficinas automatizadas, edificios inteligentes, banco electrónico, comercio electrónico, etc.) para convivir en un mundo cada vez más globalizado dentro de la nueva era de la información [WARD, 96a], es lógico pensar que también deben cambiar los paradigmas utilizados en las instituciones educativas para lograr que los alumnos se enfrenten y estén capacitados para este nuevo entorno. No se debe continuar con paradigmas que atendieron las necesidades de formación en la era industrial, es un hecho que entramos en la era de la información y ésta tiene nuevos requerimientos como nos explica Ward ya que existe un aumento impresionante de información que exige que los sistemas educativos del futuro provean un ambiente en el que los estudiantes puedan tener acceso a todas las fuentes de información mundial disponibles.

Esta reflexión está presente en muchas universidades de todo el mundo, en las que se busca introducir tecnología educativa dentro del proceso enseñanza-aprendizaje. Sin embargo aunque parezca obvio, en muchos casos se cae en la tentación de sólo adaptar la tecnología al paradigma tradicional y con esto no se logra explotar al máximo las potencialidades en el uso de la tecnología. ¿Cuál es el camino entonces?

Uno de los principales problemas a los que nos enfrentamos es precisamente que no existe una base suficientemente probada que nos dicte cual es el camino. Se deben tomar en cuenta las diversas experiencias existentes hasta el momento sin perder de vista la subjetividad de las mismas por razones de métodos empleados para evaluar, la cultura y circunstancias en que se dan dichas experiencias. Lo que no debe dudarse es que se requiere algo más que la simple adaptación de tecnología de punta a los métodos tradicionales. Se debe realizar reingeniería de este proceso educativo, lo cual lleva muchos años. Con el resultado de esta reingeniería se puede definir en que parte del proceso la utilización de tecnología resultará adecuada. Un buen ejemplo de esto lo encontramos en el proyecto realizado en Rensselaer Polytechnic Institute [RPI, 95]. En este centro antes de tomar la decisión de incorporar multimedia a sus clases tradicionales, realizaron un proceso de reingeniería para definir las metas educativas que se requieren hoy en día y así poder descubrir cual sería la mejor forma de que la multimedia tuviera un impacto directo a esas metas.

Esta reingeniería de la que hablamos busca que el motor de acción sea mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje utilizando la tecnología, y no que la

tecnología por sí misma sea la que accione los cambios. Con esto se lograrán definir claramente los objetivos y justificar los cambios ya que como toda innovación genera resistencia al cambio. Por un lado se busca desaparecer las limitantes de tiempo y espacio a los que restringen las clases tradicionales cambiando con ello el rol del estudiante y el profesor, por otro lado se alega que al utilizar tecnología se disminuye la calidad de la educación y se destruye la interacción alumno-profesor que dan sentido a la definición actual de universidad.

Pero estas observaciones son sólo el comienzo de una serie de impactos que conlleva el cambio, es decir, tenemos que tomar en cuenta varios aspectos que inciden unos en otros continuamente:

- Académicos
- Pedagógicos
- Administrativos
- Laborales
- Tecnológicos
- Económicos
- Culturales
- Políticos

Uno de los más importantes es como afecta al alumno el uso de tecnología, qué puede realizarse y qué aspectos del proceso no pueden sustituirse por tecnología tomando en cuenta nuestro entorno. Otro punto de discusión será la necesidad de cambiar el rol del estudiante para que este sea más activo de tal forma que el profesor se transforme en un facilitador de las experiencias de aprendizaje del alumno elevando su productividad ya que el alumno se involucrará y responsabilizará directamente de su aprendizaje y no se limitará a la información expuesta por el profesor, logrando atender y dar énfasis a sus propias necesidades. Sin embargo se debe tener cuidado, al diseñar el nuevo esquema, para tomar en cuenta los aspectos culturales que implica el cambio para que estos no afecten y hagan fracasar el proyecto por no haber sido contemplado. Es decir, ya se había comentado antes que se debe hacer reingeniería, debemos replantear las metas educacionales para que todos los involucrados las conozcan y adapten y así el choque cultural no sea tan drástico.

También en ocasiones se habla de que con la educación a distancia no se tiene retroalimentación, sin embargo en la actualidad esto ha cambiado y se ya se puede generar esta retroalimentación sin límites de tiempo y espacio a través del uso de herramientas electrónicas que agrupen a personas interesadas.

Los resultados presentados por diversos estudios son positivos en varias disciplinas, sin embargo estos son generalizaciones con base en experiencias independientes no necesariamente repetitivas en la mayoría de los casos, en las

que se observa que los alumnos mejoran su rendimiento, obtienen mejores promedios, disfrutan más los cursos y el aprendizaje es más rápido y efectivo, lo que conlleva a menos alumnos reprobados. Es decir, en la mayoría de los casos se cuenta con información cualitativa más que cuantitativa [WARD, 96b].

Lo anteriormente expuesto nos da la idea de que existe mucho potencial pero también una serie de actividades que organizar e implementar para manejar adecuadamente el cambio. Se requiere:

- Revisión de programas académicos
- Replanteamiento de la misión educativa
- Implementación de recursos de información electrónicos (bibliotecas, cursos, etc.)
- Servicios de soporte a alumnos-profesores
- Métodos de evaluación y acreditación
- Funciones administrativas (administración de costos, derechos intelectuales, etc.)
- Infraestructura (redes, salones rediseñados, equipo, etc.)

1.2 Estructura de la tesis

Para el presente estudio, en el capítulo dos se busca entender inicialmente el contexto en el que ha evolucionado la educación a distancia en forma general ya que las variables antes mencionadas tienen diversas implicaciones y cada una es tema de estudio más profundo.

En el capítulo tres se busca comprender las diversas formas en que actualmente se encuentra interrelacionada la tecnología de información y la educación a distancia

Para poder comprender el nuevo paradigma de educación en el capítulo cuatro se analiza y ejemplifica el concepto de universidad virtual y el cambio implementado en el ITESM del Sistema de Educación Interactivo Vía Satélite al modelo de Universidad Virtual.

Finalmente, en el capítulo cinco se propone en forma concreta los lineamientos de implantación de tecnología de información a la educación a distancia en el contexto real en que nos desarrollamos, concretamente los lineamientos para desarrollo de cursos virtuales en el contexto del proyecto "Hacia la Universidad Virtual" que permitan documentar formalmente los cursos que se desarrollan y eventualmente se cuente con información para evaluar los resultados.

Es decir nos enfocaremos al análisis de la utilización de diversas herramientas de tecnología de información para la educación en donde si bien nos encontraremos con diversos puntos de discusión que no son tema de estudio si se plantearán para una mejor comprensión de los resultados a que se llegue.

CAPITULO 2

EDUCACION A DISTANCIA

2.1 Historia de la educación a distancia

La educación a distancia es descrita por Holmberg como una forma de estudio de cualquier nivel que no está bajo la continua e inmediata supervisión del profesor en presencia de sus alumnos en un aula. Sin embargo comparte con Peters que los alumnos se benefician de una organización educativa que planifica y prepara los materiales de aprendizaje así como la de la existencia de una organización tutorial [BAUTISTA, 93].

La primera manifestación de educación a distancia se dio con los cursos por correspondencia, contando con antecedentes como los citados por Kurt Graff en la revista CIDE-UNED, quien toma como orígenes de la instrucción por correspondencia el Antiguo Testamento, las cartas escritas por Eratóstenes, Arquímedes, Horacio, Séneca y los escritos de los primeros obispos romanos y de los padres cristianos Cipriano, Ambrosio y Agustín. También hace referencia a la correspondencia entre Lutero y Melancton y de San Ignacio de Loyola con mujeres piadosas de su tiempo.

El primer antecedente anunciado como estudio por correspondencia se encuentra en el siglo XVIII, en la gaceta de Boston (1728) encontramos un artículo sobre material autoinstructivo para ser enviado a estudiantes, ofreciéndoles tutoría. En 1833 en un periódico sueco se encuentra otro anuncio sobre este tipo de cursos. Para 1837 Isacc Pitman organiza en Inglaterra un intento de Institución de educación por correspondencia al fundar la "Phonographic Correspondence Society" para encargarse del entrenamiento a clérigos staff en el uso de taquigrafía y realizar correcciones de ejercicios taquigráficos.

En Scranto, Pennsylvania, fue Thomas Foster quien tiene la iniciativa de enseñar a los mineros como prevenir los accidentes, para lo que usa como medio de comunicación el periódico que se publicaba en la localidad, constituyó con esto el comienzo de las Escuelas Internacionales por Correspondencia (ICS) de Scranto, Pennsylvania.

En Berlín, el "Rustinoches Fernlehrinstitut" preparaba por correspondencia para obtener el título de secundaria, el "Wolsey Hall de Oxford" y la Escuela

Sueca de Hernmods, ofrecía cursos diversos a personas que deseaban ampliar y mejorar sus conocimientos empleando su tiempo libre.

Por lo anterior podemos ver que el concepto de educación a distancia se ha formado a través del tiempo, sin embargo su auge coincide con la transición de la sociedad rural a urbana aproximadamente en 1910. Para los años veinte un medio innovador lo representó el uso del radio y en los treinta el teléfono, sin embargo fue la televisión la que marcó un cambio importante para el modelo educativo a distancia. Nuevamente se observa un cambio trascendental : de la sociedad industrial se pasa a una sociedad de información.

El objetivo primordial de la educación a distancia era que los interesados adquirieran habilidades manuales para trabajos específicos. Después se buscó que apoyara al individuo a comprender ampliamente su realidad. Todo esto apoyado por las ventajas del sistema a distancia ofrecía una oportunidad de desarrollo a bajo costo y la posibilidad de llegar a más individuos, dando así la igualdad de oportunidades en la educación. El objetivo de la educación a distancia ahora es buscar un desarrollo integral del individuo como en cualquier proceso de enseñanza aprendizaje.

La universidad abierta surge como un nuevo modelo de educación que incluye innovaciones tecnológicas, alternativo al de educación por correspondencia. Esta modalidad surge en países muy grandes y/o de escasa población como Canadá y Suecia quienes buscan vencer la distancia y llegar a más gente de una forma más rápida.

En la década de los sesentas y los setentas la educación a distancia creció rápidamente tanto en aspectos teóricos como prácticos. En países como Africa se fundaron más de veinte instituciones de educación a distancia entre 1972 y 1980, en Australia incrementaron de 15 a 48. Este fenómeno también se produjo en países como Canadá, Alemania, Estados Unidos y Japón.

En Latinoamérica varias universidades ofrecen programas a distancia como los son : la UNED de Costa Rica, Pontificia Universidad Javeriana de Colombia, UNA de Venezuela, Universidad Simón Bolívar en Chile, el Instituto Universal Brasileño, Universidad Técnica Particular Loja de Ecuador, Universidad de Luján en Argentina y muchas otras.

Sin embargo esta modalidad de enseñanza formalmente cuenta con un período muy corto de existencia como podemos observar en la tabla 1.1 en la cual se muestran las instituciones educativas con programas a distancia de mayor antigüedad.

Institución	País	Años de Existencia
Open University	Inglaterra	23
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)	España	20
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)	Costa Rica	15
UNA	Venezuela	15
Universidad Pedagógica de México	México	13
UNISUR	Colombia	10

Tabla 1.1: Primeras Instituciones de Educación a Distancia.

Estas universidades han buscado satisfacer necesidades y demandas formativas de una parte de la población que de otra forma no habrían accedido a estudios universitarios. Sin embargo esto ha cambiado radicalmente, y ahora la educación a distancia pasa a formar parte relevante del ámbito educativo por la incorporación de tecnologías de información.

A continuación se hace una semblanza de la educación a distancia en México, sus inicios y situación actual. Y también una breve descripción de la educación a distancia actual en otros países.

2.2 Educación a distancia en México

El desarrollo de la investigación en el campo de los medios de comunicación tradicionales y las nuevas tecnologías es una actividad que depende estrechamente del desarrollo de infraestructura tecnológica del país. En los últimos años, el gobierno federal a través de los organismos vinculados al uso de los medios de comunicación y a la educación, ha promovido planes, programas y acciones para la educación formal y no formal que han implicado grandes inversiones con el objetivo de consolidar una infraestructura de telecomunicaciones acorde con el nuevo entorno globalizador.

Algunas instituciones que han realizado investigación para la producción y difusión de los programas educativos a distancia a través de la televisión son: "la Unidad de Telesecundaria, la Unidad de Televisión Educativa y Cultural y el Canal 11, pertenecientes a la Secretaría de Educación Pública; el Instituto Nacional para la Educación de Adultos, organismo descentralizado; Televisión de la República Mexicana con su cadena repetidoras y la empresa corporación Mexicana de Radio y Televisión, todas pertenecientes a la Dirección General de Televisión, de la Secretaría de Gobernación" [BAUTISTA, 93].

Otros ejemplos de educación a distancia en nuestro país representativos por cubrir una necesidad constante de capacitación son los siguientes. En 1980 el Sistema Alimentario Mexicano inicia una campaña de capacitación agropecuaria e industrial utilizando 296 radiodifusoras para capacitar a 517 mil campesinos de 127 distritos del país. En 1982 la Televisión de la República Mexicana (TRM), con la participación de la SARH, SRA, CONASUPO y la Escuela de Posgraduados de Chapingo, produjeron 298 programas de televisión para la capacitación agropecuaria. TRM, el Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción, la empresa Singer, la Secretaría de la Defensa Nacional y el Centro Nacional de la Productividad realizaron cerca de 300 programas de capacitación de oficios. La Dirección General de Educación para la Salud y la Coordinación de Planificación Familiar de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, el Instituto Nacional de Nutrición y el Consejo Nacional de Población (CONAPO) conjuntamente con TRM transmitieron campañas nacionales de Educación para la Salud y Planificación Familiar.

De 1981 a 1982 la Telesecundaria absorbió el 3.7% de la matrícula nacional de estudiantes de siete estados de la República y el Distrito Federal, destinada principalmente a las comunidades rurales y sectores marginados de la población. Durante esta década (80's) se observaron diversos programas de apoyo a la educación incluyendo la educación para adultos y para profesores. A partir del 15 de abril de 1982, con la inauguración del canal 22 se transmitieron a través de una red nacional a clínicas, hospitales, escuelas, centros de capacitación, reclusorios, etc. diferentes programas de salud, capacitación, alfabetización etc.

En 1984 la Dirección de Comunicación Social del Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica perteneciente a la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica de la SEP, organiza un seminario de reflexión sobre la problemática de la investigación en el campo de la comunicación educativa del cual surgen muchas experiencias pero escasos trabajos de investigación.

A partir de 1982 se inicia una serie de programas educativos en los cuales se utiliza la computadora inicialmente como objeto de estudio y posteriormente como herramienta para el aprendizaje de otras disciplinas. Esto hace que diversas instituciones educativas lleven a cabo programas de equipamiento.

Del año 1986 en adelante la Secretaría de Educación Pública impulsa el Programa Introducción de la Computación Electrónica en la Educación Básica con el propósito de promover el uso de la microcomputadora como apoyo didáctico a las actividades tecnológicas en la educación secundaria para lo cual se crea un programa entre la Dirección General de Educación Secundaria Técnica y el Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE).

Con el lanzamiento del satélite Morelos I y Morelos II se reorganizan los sistemas de telecomunicaciones en México (radio, teléfono, televisión y redes de cómputo) lo cual trae como consecuencia modificaciones a la Ley de Vías Generales de Comunicación en 1987 y la creación de Telecomunicaciones de México (TELECOM) en 1989. Este nuevo sistema satelital permite la creación de programas educativos siendo pionero en la utilización de este medio el Hospital Infantil de México Federico Gómez desde donde se realizó la primera transmisión hacia 16 unidades hospitalarias en el "Programa experimental vía satélite" sobre temas pediátricos y posteriormente continuó con otras ramas de la medicina.

Este antecedente es de gran relevancia ya que el objetivo de este programa era ofrecer un programa de educación continua al personal del área de la salud, para una actualización permanente en procedimientos de prevención, diagnóstico y manejo de los problemas más frecuentes. En este programa participan 9 institutos nacionales de salud, 3 direcciones generales de la Secretaría de Salud, 2 hospitales generales y el Hospital Infantil de México, siendo este último el centro coordinador. La emisión se realizaba en vivo hacia 62 centros receptores de unidades hospitalarias del país y el público podía participar vía telefónica y por escrito.

En la UNAM también se tienen experiencia en el uso de satélites ya que en 1988 inicia la serie Allis Vivere desde el Antiguo Palacio de Medicina a cargo de la Facultad de Medicina de la UNAM, en estas transmisiones la participación de los televidentes era a través de teléfono y telex. La evaluación de estas transmisiones demostró un bajo impacto por lo cual se replanteo la serie dando origen a una nueva serie en 1991 denominada Calidad de Vida, la cual estuvo a cargo de TV-UNAM con el apoyo del sector salud.

En 1989 la Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM inicia una serie de ocho sesiones sobre Formación Docente para proporcionar técnicas básicas a profesionales del área.

La UNAM ha iniciado un proceso de innovación tecnológica, con base en un red integrada de telecomunicaciones para transmitir voz, datos e imágenes a través de cable de fibra óptica y enlaces satelitales de microondas. Esto ha permitido realizar enlaces con otras instituciones y universidades nacionales e internacionales, a través de teleconferencias interactivas y redes de cómputo.

También en 1989 el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) inicia el Sistema de Educación Interactiva por Satélite para la recepción de teleconferencias de cadenas norteamericanas como alternativa de actualización, en ese mismo año inicia sus propias producciones transmitiendo sus programas desde los Campus de Monterrey y del Estado de México hacia los

26 campus universitarios ubicados en 25 ciudades mexicanas. Los programas que transmite son maestrías, cursos cortos y conferencias.

La biblioteca Benjamin Franklin en 1989 ofrece en su sección audiovisual un servicio de Teleconferencia desde USA con posibilidad de interacción vía telefónica.

Finalmente mencionaremos que a partir de 1993 el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM) también ha transmitido cursos desde las oficinas centrales de la CANACINTRA en el Distrito Federal a cerca de 50 ciudades en el país.

2.3 Educación a distancia en otros países

A continuación describiremos el enfoque de educación a distancia de algunos países o universidades que hasta el momento han mostrado un gran interés por incorporar la tecnología de información en sus sistemas educativo.

INGLATERRA

La Universidad Abierta de Inglaterra (Open University) [OU, 96] fue fundada en abril de 1969, aunque ya desde 1920 se encuentran algunos antecedentes. En 1962, Michael Young propuso la Universidad Abierta con el objetivo de preparar a los interesados para la Universidad de Londres. En 1963 sin embargo, Harold Wilson le dio otro enfoque : formar un consorcio de universidades que a través de tutoría por correspondencia proporcionaran educación en su casa a estudiantes adultos.

Harold Wilson llegó a ser Primer Ministro en 1964, dejando su proyecto a Jennie Lee, quien se interesó en formar una universidad autónoma e independiente como cualquier otra universidad, con lo que convierte en realidad la Universidad Abierta.

En 1971 recibió a los primeros 24,000 estudiantes y a mediados de los 70s este volumen se incremento a 50,000 alumnos en diversos cursos. Se observa un crecimiento acelerado de la población perteneciente a la Open University (OU), actualmente cuenta con mas de 200,000 alumnos en Inglaterra y 16,000 en otros países. Esto debido entre otras cosas a sus programas de educación continua y oportunidades de estudios de posgrado.

La OU cuenta con material impreso, equipo especial para cursos de ciencia y tecnología, audio y video cassettes y software educativo. Además cuenta con programas de radio y televisión en la red British Broadcasting Company (BBC), así como la disponibilidad de cursos a través de Internet.

En los cursos convencionales de la OU los alumnos deben estudiar su material en casa (material impreso, kits experimentales, videos, cassetes, etc.) y su tutor lo asesorará vía telefónica, correo o personalmente sobre los temas y actividades asignadas que están completamente relacionadas con el examen final. Los cursos por Internet cuentan con esto y adicionalmente puede existir comunicación por correo electrónico con el profesor y con otros alumnos.

Las características principales de la OU son :

- Accesible, cualquier persona desde cualquier lugar puede tomar los cursos impartidos con la misma calidad.
- Sistema genuinamente abierto, no existen requisitos de admisión como exámenes, entrevistas, etc.
- Flexible, ya que el estudiante puede administrar su tiempo en la forma que mejor se adapte a sus necesidades.

CHILE

La Universidad de La Frontera, Temuco, Chile cuenta con un proyecto llamado ENLACES que se inicia en marzo de 1993 con el objetivo de implementar una red de establecimientos educacionales para analizar los beneficios, contenidos, costos y replicabilidad de las iniciativas en torno a la informática educativa. Cuenta con mecanismos de evaluación de su impacto y busca preferentemente determinar los roles de la tecnología computacional y de telecomunicaciones. A diciembre de 1994, la red integra a 81 establecimientos educacionales y 19 instituciones en niveles básico y medio. Se contempla la incorporación de tecnología moderna en las escuelas, desarrollo de software adecuado a la realidad chilena, capacitación y apoyo pedagógico, así como investigación en el ámbito de la informática educativa.

Con base en la experiencia de este proyecto, se han obtenido los siguientes principios básicos:

“La informática es un medio, una herramienta al servicio de las personas, que debe ser simple de usar y útil a todos los profesores, alumnos y demás miembros de la comunidad educacional. Esto se contrapone al esquema de aprender

computación como un fin en sí, y que está a disposición únicamente de algunas personas expertas.

Los protagonistas del proceso de enseñanza y aprendizaje son personas: alumnos, profesores, apoderados y no las máquinas. La computadora, aunque versátil y de gran potencial, no pasa de ser una herramienta de apoyo a experiencias educativas que son protagonizadas por personas. Así, no se pretende llegar a tener una computadora por alumno, mas bien se espera equipar gradualmente a cada escuela con un laboratorio computacional para apoyar diversas asignaturas y proyectos y con algunos equipos en salas de clase, para el trabajo *grupal y colaborativo* entre profesores y alumnos [ENLACES, 96].

Para el sistema educativo de Chile, ha sido conveniente la introducción gradual de tecnología en las escuelas, priorizando el trabajo con profesores y reconociendo la realidad de cada escuela, con su contexto particular, expectativas y desafíos durante el proceso.

En busca del logro de sus objetivos Chile ha requerido modernizar sus sistema telefónico y actualmente cuenta con el mejor en Latinoamérica, con el 100% de sus plantas digitales, una amplia red de fibra óptica y una situación de creciente competitividad, aumento de cobertura y disminución de costos en el ámbito de las comunicaciones.

En Chile los beneficios de contar con tecnologías informáticas y de comunicaciones en instituciones educativas son:

“Modernización de la práctica docente: Profesores y alumnos pueden aprovechar la creciente oferta de programas educativos (software) como material didáctico. De esta manera, se ayuda a modificar las prácticas pedagógicas, los modos de transmitir y adquirir los conocimientos, se estimulan las capacidades y se desarrollan las habilidades de los alumnos. También ayuda a desarrollar talentos especiales así como a remediar situaciones en que los alumnos necesitan un ritmo de aprendizaje diferente.

Modernización de la gestión administrativa: Los profesores pueden aprovechar la tecnología computacional para modernizar sus actividades, haciendo más eficiente y profesional sus tareas administrativas.

Recurso de aprendizaje: Los alumnos presentan una alta motivación al trabajar con computadoras y los profesores pueden aprovechar este estímulo de manera educativa. Esto se ve potenciado al poder participar en proyectos colaborativos con alumnos y profesores de otras escuelas. Las consecuencias de esta actividad se pueden analizar desde los siguientes puntos de vista:

- desde el punto de vista pedagógico, potencian el desarrollo de relaciones interactivas Profesor-Alumno, surgen valores de colaboración y solidaridad, se dinamiza el aula, los alumnos se mueven en función de su trabajo ya que el proceso de conocer involucra al sujeto que aprende;

- desde el punto de vista de la informática, los participantes y su medio escolar se van familiarizando con las telecomunicaciones, así se amplía la visión de mundo de los participantes y se produce una asimilación gradual de la tecnología; desde el punto de vista del curriculum, se produce una integración gradual de contenidos de diferentes asignaturas.

Equidad y Descentralización: las personas de los establecimientos educacionales pasan a ser parte de una comunidad escolar, independientemente del lugar geográfico en que se encuentren.

Profesionalización: los profesores pueden compartir experiencias, guías de trabajo, éxitos y experiencias educativas a través de redes de comunicación. También pueden participar de grupos de reflexión a través de las redes.

De la revisión de resultados reportados por numerosos proyectos surgen algunos patrones recurrentes:

- a. Los proyectos exitosos han centrado sus esfuerzos en potenciar el trabajo de los profesores.
- b. El sólo hecho de colocar computadoras en un establecimiento educacional rara vez logra un impacto significativo, ya que para lograr efectos es fundamental la capacitación intensiva inicial y un apoyo gradual en el largo plazo.
- c. La computadora se considera una herramienta de uso general, para todo profesor, independientemente de su asignatura, y no un fin en sí logrando a través del aprendizaje de lenguajes de programación o de conocer la arquitectura interna de la computadora.
- d. La tecnología puede convertirse en aliada de los procesos de reforma educacional, sólo si los profesores la perciben como "aliada de su parte".
- e. Además de los profesores, es necesario involucrar a la dirección del establecimiento educacional en torno a los proyectos de informática educativa.

- f. Una estrategia de inserción de tecnología computacional en el sistema educativo que parece atractiva debido a los actores que involucra, es aquella que estimula la relación institución de educación superior-establecimiento educacional.

Los cambios han sido graduales y han comenzado típicamente gracias a grupos de profesores innovadores, quienes han debido soportar la resistencia del medio.

MODELO IOWA (SCHLOSSER Y ANDERSON'S) ESTADOS UNIDOS

Sherry y Morse realizan una revisión bibliográfica en la que se recoge información a través de la red Pacific Mountain, la base de datos ERIC, Internet y de diversas universidades durante 1995. En esta revisión se describen diversos aspectos de la educación a distancia definiéndola como la separación del profesor y alumnos por el tiempo y/o el lugar en el proceso de aprendizaje esta bajo el control del estudiante y la comunicación se da por algún medio.

La educación a distancia en su forma más antigua fue por medio de correspondencia, sin embargo la evolución de los medios ha hecho popular la utilización del radio y la televisión y actualmente se cuenta con nuevos medios de comunicación que han sido adoptados para la educación como por ejemplo el correo electrónico (e-mail), Sistemas de Boletines Electrónicos (BBSs) y la red Internet ; audioconferencias, videoconferencias en uno y dos sentidos, cable, teléfono, fibra óptica, satélite, microondas, circuito cerrado. Otra solución es la teleconferencia audiográfica utilizando scaneo lento y video comprimido, así como el fax. Netscape, es una interface gráfica para utilizar el WWW (World Wide Web) que se ha convertido en un medio muy popular en Canadá, Europa y Australia.

Con todos estos medios modernos, la utilización de los mismos para la educación a distancia dependen de los recursos locales, tipo de audiencia, filosofía de la institución educativa.

Schlosser y Anderson en 1994 afirman que cualquier sistema de educación a distancia debe recrear la interacción maestro-aprendizaje y reintegrarla al proceso instruccional. Esta es la base del modelo Iowa: ofrecer al alumno distante una experiencia parecida a la tradicional..

También se hace énfasis en la necesidad de alto grado de interactividad entre profesor y alumno, aún cuando estén separados por grandes distancias, de ahí que se busque formar comunidades de aprendizaje virtuales, en las cuales los estudiantes e investigadores de diversas partes del mundo puedan formar parte

de un grupo y contactarse en cualquier día y momento para compartir información y experiencias.

2.4 Problemática y tendencias

Los ejemplos anteriores son una pequeña muestra de las muy variadas formas de concretizar la utilización de tecnología de información en la educación, cada país e inclusive cada institución presentan características y necesidades propias. La tendencia que se observa es de posicionar la educación a distancia no como una alternativa poco deseable ante la imposibilidad de cursos presenciales, sino como un factor de competitividad dentro de la estrategia educativa.

Por lo tanto al hablar de educación a distancia ya no pensamos como tradicionalmente se hacía que se trata sólo de educación para adultos, esto ha cambiado radicalmente por diversas razones [PERAYA, 96].

- El contexto económico y social ha cambiado.
- El número de desempleados cada vez aumenta y todos requieren ser capacitados conforme los nuevos requerimientos.
- El conocimiento se ha convertido en una de las fuerzas económicas más importantes.
- El conocimiento se está expandiendo rápidamente y su tiempo de vida se acorta
- Para sobrevivir en el mercado, las empresas requieren cambiar por lo que necesitan entrenar continuamente a sus empleados
- Invertir en el recurso humano parece ser la única manera de conseguir un desarrollo sostenido

Además para enfrentar esta nueva situación se requiere de capacitación continua y la educación a distancia parece ser la mejor opción. En la educación a distancia se toman en cuenta factores de transmisión de contenidos a través de diversos recursos (materiales impresos, audio, video, radiodifusión, televisión), por lo que los avances en los medios de comunicación han sido de gran relevancia y actualmente el uso de las computadoras representan un medio con grandes posibilidades, pero sobre todo ofrece alternativas de solución para uno

de los problemas más discutidos sobre la educación a distancia : falta de interacción. Como ejemplo de estas alternativas se encuentra la comunicación por correo electrónico entre participantes de un curso, así como entre participantes con el profesor.

Sobre los efectos de la computación en el aprendizaje, tampoco se cuenta con investigación abundante pero en el Segundo Congreso Nacional de Investigación Educativa se analiza desde tres puntos de vista :

1. Educación EN computación, donde el objeto de estudio en sí es la disciplina computacional.
2. Educación POR computación, que comprende la utilización de la computación como medio para el desarrollo intelectual del individuo.
3. Educación PARA la computación, en la que lo importante es el aprendizaje como elemento de cultura general requerido en el mundo actual, ya que la computadora representa una herramienta para casi todas las actividades de la vida diaria.

Otros puntos de discusión los ofrece Sanfeliz y Behar (1988), citan a Clark quien analizó críticamente literatura sobre enseñanza por computadora y llegó a la conclusión "... de que hay por lo menos dos variables importantes que influyen en la investigación :” [BAUTISTA, 93] una es que hay una gran tendencia a confundir el método con el medio. El encontró que en todas las lecciones utilizadas en computadora había abundancia de ejemplos, ritmo individualizado, retroalimentación correctiva, mucha correspondencia entre el contenido de la lección y los exámenes, etc.

Otra variable es la que llamó el efecto de innovación, que se observa al evaluar la enseñanza por computadora inmediatamente después de haber introducido el programa en las escuelas, sin considerar los efectos a largo plazo.

Otro cambio que se ha dado en la educación a distancia es el enfoque hacia el aprendizaje más que a la enseñanza convirtiéndose gradualmente el profesor en un facilitador del aprendizaje y no sólo un informador. Por lo tanto el término de educación a distancia se reemplaza ya en algunas ocasiones por el de aprendizaje a distancia [PERAYA, 96].

Al estudiar sobre educación a distancia se debe tener cuidado en el tipo de institución. Algunas instituciones tratan de simular la educación tradicional por lo que los requisitos para su ingreso y permanencia son similares a las impuestas por instituciones de educación presencial dirigidas a personas que requieren de

educación continua como parte de su curriculum. Por otra parte están las instituciones que ofrecen cursos especializados para elevar la competitividad sin que estos requieran de un reconocimiento oficial.

Adicionalmente a estas consideraciones y a la juventud de esta modalidad de educación podemos observar otros problemas existentes:

- Falta de investigación analítica sobre el tema (la mayoría de los estudios son descriptivos y en ocasiones inclusive muchas experiencias no están documentadas).
- Los hallazgos existentes pocas veces pueden ser aplicados y repetidos
- Falta de apoyo institucional
- Las investigaciones en su mayoría están fuera de nuestro ámbito cultural

Lo anterior pone de manifiesto la amplitud del tema y la polémica que se puede desarrollar en torno a este, sin embargo, buscando delimitar cada vez mejor una área de investigación de interés para esta tesis, adoptaremos una clasificación sobre investigaciones de educación a distancia planteada en el ensayo de Eustaquio Martín Rodríguez, Director del Instituto Universitario de Educación a Distancia (IUED), de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) de España, quien agrupa los distintos temas en los siguientes campos:

- Investigaciones sobre el sistema o modalidad de educación a distancia. Enfocadas al aspecto administrativo tales como evaluación de programas, comparación de procesos.
- Investigaciones sobre el alumnado. Analiza las causas de abandono y/o deserción de los alumnos así como el rendimiento académico de los mismos.
- Investigaciones sobre la docencia en la educación a distancia. Estudios sobre las funciones docentes del profesor de enseñanza a distancia.
- Investigaciones sobre modelos, materiales y medios didácticos. Este campo de investigación es uno de los más amplios ya que en este se encuentran todos los elementos de los modelos didácticos que se utilizan en los procesos de enseñanza y las

nuevas tecnologías de información y comunicación, además de los medios tradicionales (materiales impresos y medios audiovisuales).

En relación a este último aspecto y el alumnado se realizará la investigación para describir los avances encontrados, la situación actual, la influencia de la tecnologías de información y su impacto en el proceso enseñanza-aprendizaje.

CAPITULO 3

USO DE TECNOLOGIA DE INFORMACION EN LA EDUCACION

3.1 Importancia de la Tecnología de Información

Si definimos la Tecnología de Información (TI) como el conjunto de herramientas que nos permiten trabajar con información y desarrollar tareas relacionadas con el procesamiento de la misma, nos damos cuenta de su importancia en el mundo actual ya que dentro de las organizaciones observamos una gran cantidad de dispositivos electrónicos (computadoras, fax, modem, etc.) de uso común para el manejo de la información. La razón de esto es que actualmente se reconoce que el acceso eficiente a la información juega un papel crucial en la sociedad moderna, altamente competitiva, de tendencias globalizantes y crecientemente basada en el conocimiento.

Otro efecto el uso de nuevas tecnologías de información en la sociedad actual es el tratamiento de la información ya que hoy es posible conectarse vía computadora con usuarios de todo el mundo ya sea para entablar un diálogo, participar en un foro de discusión, leer un periódico o realizar compras en centros comerciales virtuales.

Hoy en día se pueden acceder a grandes recursos de información, procesarlos y transformarlos en insumo cambiando radicalmente las formas de trabajo, los medios a través de los cuales las personas se comunican y aprenden, y los mecanismos con que acceden a los servicios que les ofrecen sus comunidades: transporte, comercio, entretenimiento y gradualmente también la educación, en todos los niveles de edad y profesión. Esto hace que el problema de acceder información pase a la historia y el reto se encuentra en aprender a seleccionar, decodificar, interpretar y enjuiciar antes de tomar decisiones.

Ante esta situación la incorporación de tecnologías de información en la educación adquiere una gran importancia y de hecho en la educación superior un aspecto estratégico es el uso de TI que proporcionen un ambiente adecuado a la nueva era de la información. Es decir, debe impactar no sólo a las áreas académicas sino a todos y cada una de las áreas integrantes de la institución ya que los avances tecnológicos así lo permiten. Esto facilitara que los alumnos incorporen el uso de la tecnología en una forma más natural como parte de su vida diaria.

Cada día son más los ámbitos de la educación que se plantean la necesidad o la conveniencia de acercar la tecnología de la comunicación y la información a los procesos de enseñanza y de aprendizaje. No utilizar esta tecnología sería negar el conocimiento de algo que forma parte de nuestro tiempo y que además está moldeando nuestra vida [MARTIN, 95a].

No basta con adoptar la tecnología para mejorar lo que ya se está haciendo ahora, sino encontrar el equilibrio adecuado que los alumnos puedan enfrentarse a la nueva y compleja economía global en una forma más natural.

En esta nueva economía, la tendencia que se observa es a eliminar la excesiva división del trabajo [WARD, 94] concentrando nuevamente los procesos en busca de ofrecer servicios a la medida del cliente, así en la educación pasa lo mismo y en este sentido es que se debe buscar definir las necesidades del contexto específico en que se aplicarán las tecnologías de información, es decir, analizar cuidadosamente las necesidades de los estudiantes pero sobre todo, las necesidades del ambiente en que se desarrollarán.

Otro aspecto importante es el nivel de crecimiento de la cantidad de conocimiento existente, en 1960 existía un equilibrio relativo entre la cantidad de conocimiento y la cantidad de páginas impresas que lo contenían, sin embargo esto ha cambiado al incorporarse nuevos medios de almacenamiento y transmisión. Este cambio no significa que la forma tradicional de almacenamiento (libro) desaparecerá sino más bien compartirá su función con otros medios en los que ahora se puede expresar, almacenar y presentar la información ya que hay que estar conscientes de que se debe buscar el medio adecuado para cada tipo de información.

Ante esta situación es necesario redefinir el ambiente de aprendizaje, el cual no tiene que ser necesariamente en un salón de clases con un número específico de horas ya que esta modalidad fue diseñada alrededor de 1895 [WARD, 94] y cien años después es obvio que se requiere una actualización en la que se aprovechen recursos como el cómputo distribuido, software educativo, recursos multimedia logrando romper barreras físicas y mentales existentes. Un beneficio palpable será la posibilidad de interactuar con diversas instituciones para complementarse mutuamente en lugar de competir.

Los medios de comunicación, como ya mencionamos antes han jugado un rol primordial en la educación a distancia, desde la radio, luego la televisión, el teléfono y más recientemente las computadoras, son algunos de los elementos que junto con los sistemas de tecnología de información transforman las formas de comunicación.

Un sistema de tecnología de información debe integrar adecuadamente los siguientes elementos :

- Dispositivos de entrada y salida que permitan el flujo de la información
- Software de aplicaciones y de sistemas
- Dispositivos de comunicaciones que permitan establecer comunicación entre diversas personas e instituciones
- Procesador central que desarrolle las tareas y cálculos necesarios para la organización
- Información relevante, oportuna y completa de la organización
- Dispositivos de almacenamiento para guardar permanentemente la información y el software
- Personas involucradas en el sistema

La tecnologías de información hacen posible acercarnos cada vez más a la idea de una “comunidad global” completamente interconectada [BOAR, 93] como se puede observar en la estimación que AT&T hace sobre el crecimiento de las tecnologías a la que hace referencia la tabla 3.1.

De estos datos se puede observar la importancia de utilizar tecnologías de información para permitir el trabajo en equipo, el cual se esta convirtiendo en algo indispensable para el contexto globalizador en el que vivimos actualmente.

Tecnología	Del	Al	Factor crecimiento
Multimedia	1991	1996	20 veces
Software de animación	1991	1996	4.5 veces
Scanners a color	1992	1996	3 veces
Imágenes	1991	1996	3 veces
Almacenamiento óptico	1991	1994	3 veces
Mensajes a través de e-mail	1991	1995	5 veces
Servicios de correo electrónico	1991	1996	3.66 veces
Groupware Software	1991	1995	60 veces
Workflow Software	1991	1996	1000 veces
Video Conferencias	1991	2000	12 veces
Reconocimiento electrónico de caracteres	1991	1998	32 veces
LANS inalámbrica	1991	1996	14 veces
Reconocimiento electrónico de voz	1991	1995	4 veces
Inteligencia artificial	1989	1996	4 veces
OODBMS	1991	1996	16 veces
OO Herramientas de análisis y diseño	1991	1996	12 veces
Cómputo paralelo	1990	1994	4 veces

Tabla 3.1: Tendencias Tecnológicas

3.2 Tecnologías de Información aplicadas a la educación

INSTITUTO DE TECNOLOGÍA ROCHESTER ESTADOS UNIDOS

En el instituto de Tecnología Rochester se han probado varios escenarios, por ejemplo utilizan conferencias por computadora para alumnos a distancia, quienes pueden participar en discusiones a través de Notes (sistema electrónico de conferencias), este sistema corre en una computadora local del campus. Debido a que la conferencia electrónica es asíncrona (no en tiempo real) los estudiantes no tienen que conectarse en un horario específico proporcionándoles la libertad de observar videos y leer sus textos en casa en el momento que ellos lo determinen.

La utilización de correo electrónico también elimina la restricción de horarios para asesorías apoyando tanto a los alumnos que siempre podrán dejar su mensaje como a los maestros quienes podrán asesorar a todos sus estudiantes. Además de la flexibilidad de horarios que este modelo representa, evita desplazamientos largos e innecesarios a los estudiantes que cuenta con una PC y un modem en su trabajo o en su casa, ahorrándoles el tiempo que estos invierten en el traslado.

Con este sistema, los alumnos se interrelacionan directamente con el profesor y sus compañeros de clase como si estuvieran en una clase presencial, pero cuentan con la flexibilidad de cursos a distancia.

El Dr. Norman Coombs del Rochester Institute of Technology afirma que los estudiantes que utilizaron estos métodos obtuvieron mejores calificaciones que aquellos que asistieron a cursos presenciales con los mismos objetivos y material. Además algunos los alumnos de este nuevo modelo manifestaron que obtuvieron mas contacto con su profesor y se desempeñaron mejor al poder avanzar en forma independiente y a su propio ritmo de aprendizaje. Los alumnos que manifestaron inconformidad fueron aquellos que no contaron con acceso cercano a una microcomputadora y tuvieron que asistir al campus para poder acceder el sistema. Otros más manifestaron su falta de disciplina para avanzar en la forma que el curso requiere.

Otro sistema con el que cuenta el Rochester Institute of Technology es la conexión de dos microcomputadoras, una en el campus y otra con sede en las instalaciones del satélite, a 150 millas de distancia. El maestro se encuentra en una de las computadoras y los alumnos en la otra. Se comunican a través de una conexión que permite la transmisión simultánea de voz entre ambos sitios. Cuentan también con un software que permite a ambos escribir o dibujar en la pantalla y que esto aparezca en la pantalla de ambos extremos al mismo tiempo.

Otro uso experimental con que cuenta el instituto se encuentra en el "National Technical Institute for the Deaf" dentro del campus en el cual utilizan el sistema para enseñar algunos cursos a personas con problemas de oído quienes pueden involucrarse activamente sin necesidad de asistencia especial e inclusive en este sistema participa un profesor completamente sordo que se auxilia de un sintetizador de voz.

La creación de estos ambientes y la ruptura de barreras de tiempo, espacio y discapacidad son posibles a través del uso de tecnologías de información modernas.

INSTITUTE OF BUSINESS AND DATA PROCESSING, TORNIO, FINLANDIA

En este país se enfrentan a problemas de distancia ya que el entrenamiento sólo se proporciona en ciudades grandes, aunado a esto las personas tienen necesidad de estudiar y trabajar simultáneamente sin que esto represente un costo alto. Otro problema grave es la falta de profesores y equipo.

Ante esta situación el Instituto de negocios y procesamiento de datos ha utilizado algunos métodos de educación a distancia como son :

1. La correspondencia
2. Periódico
3. Telefax y teléfono
4. Videotexto
5. Microcomputadoras
6. Correo electrónico
7. Teléfono electrónico
8. Video y cassettes

En todos estos medios el alumno administra su tiempo para estudiar y reenviar su información. La utilización de telefax y teléfono al principio presentó dificultades técnicas con el sonido además de que los profesores tenían dificultad para diseñar su material para ser transmitido por teléfono, lo cual se resolvió fácilmente. Por otro lado los alumnos se limitaban a ser receptores de información y no aprovechaban al máximo el recurso telefónico que de todas formas tiene un costo elevado.

A través de microcomputadoras los alumnos pueden acceder videotexto durante una sesión, además de utilizarla para realizar sus tareas y enviarlas por correo electrónico. Esto es posible ya que cuentan con un Sistema Microvax en red que permite la transmisión de la información en ambos sentidos.

A pesar del alto costo del teléfono, ha resultado un medio adecuado para conexión ya que tienen implementado mediante el software Phone/Microvax comunicación en línea entre profesor y alumnos. En ambos lados cuentan con dos líneas telefónicas y computadoras de tal forma que en una línea telefónica establecen comunicación verbal y en la otra línea conexión con la computadora que permite a los alumnos ver en pantalla lo que el profesor escribe en su terminal a la vez que da una explicación.

Otra herramienta son los videos y cassettes que los alumnos pueden utilizar para complementar su aprendizaje.

BRISBANE COLLEGE OF ADVANCED EDN QUEENSLAND AUSTRALIA

En 1987 desarrolló un programa piloto KEYLINK en el cual se utilizaba ampliamente el correo electrónico y un boletín electrónico para discusión de tópicos. Los estudiante podían enviar mensajes individuales entre ellos y con su profesor y aquellos de interés general se enviaban a través de boletín electrónico. Como conclusiones del programa piloto se obtuvo que este no resulto costoso y se que los alumnos mantuvieron una comunicación estrecha con sus compañeros, a diferencia de buscaron con el profesor por lo que se infirió que el alumno utilizaba el correo electrónico para reemplazar la interacción cara a cara que se presenta en la educación presencial.

UNIVERSITY OF ALASKA

El programa de educación a distancia utilizado en la universidad de Alaska ha obtenido resultados positivos al aplicarse en una zona de diez poblados (6000 residentes distribuidos en esta zona) logrando atender al 5% de la población.

El éxito de este programa se sustenta en tres acciones básicas : planeación del proceso, definición de políticas y retroalimentación.

El factor más importante a considerar es la planeación debido a que la concepción bajo la cual se desarrollen las actividades les dará sentido a las mismas. En este modelo se basan en la idea de que las personas son las que posibilitan la educación a distancia y no la tecnología. La educación a distancia representa para ellos una nuevo forma de interrelacionarse con diversas personas con las que comparten objetivo, considerando esta modalidad de educación como una oportunidad de innovar el enfoque educativo y no como una alternativa poco atractiva frente a los modelos tradicionales de educación. Durante el proceso de planeación consideran importante priorizar las necesidades de los alumnos sin perder de vista que el objetivo es la formación de seres humanos y además incluir las necesidades del profesor, el cual requerirá de tiempo suficiente para la asimilación e incorporación de tecnología en sus clases.

Han observado dentro de este nuevo enfoque el aumento de relaciones interpersonales en la institución apoyadas por el uso de herramientas de cómputo y telecomunicaciones.

Dentro de la planeación se deben incorporar revisiones continuas a la tecnología de cómputo y telecomunicaciones para identificar las innovaciones disponibles y satisfacer las necesidades de estudiantes y maestros que constantemente se modifican.

Posteriormente se deben definir las políticas del programa ya que se busca obtener resultados a largo plazo a través de la estandarización de tecnología y

diseño de clases. La estandarización no busca controlar las actividades de las personas sino mejorar el desempeño de las mismas.

La tercera actividad que ha permitido a Alaska obtener éxito de su programa es la de iniciar su programa y tener una retroalimentación constante para ajustar los planes y políticas. No se debe esperar a conocer todo sobre educación a distancia para arrancar un programa ya que aunado a que es un campo nuevo, siempre existirá algo que aprender. Un buen comienzo es contar con profesores que hayan participado como estudiantes en clases de educación a distancia, ya que esto les permitirá tener un enfoque realista de las necesidades, además de la asimilación de las tecnologías necesarias.

Estos ejemplos son algunas muestras de la variedad de enfoques desarrollados. Las necesidades y recursos que se tienen en diversos países son determinantes de la forma de implementación de programas de educación a distancia a demás de contemplar la cultura de cada zona. En cualquier caso el uso de tecnologías de información es un común denominador así como la existencia de lineamientos y personas que permitan integrar hardware, software recursos multimedia. Los consultores de diversas áreas también juegan un papel muy importante en el desarrollo de tecnología educativa.

3.3 Tecnología Educativa

La tecnología educativa es un conjunto de procedimientos o métodos, técnicas, instrumentos y medios derivados del conocimiento, organizados sistemáticamente en un proceso, para obtener productos o resultados educativos de manera eficaz y replicable.

Los objetivos principales de la tecnología educativa, según reporta Verónica Salinas en el ITESM, Campus Monterrey son:

- Optimar la educación
- Resolver problemas pedagógicos
- Lograr mayor eficacia y eficiencia en los sistemas educativos
- Alcanzar una mayor equidad en la educación
- Crear alternativas ante el modelo tradicional

- Lograr rigor científico en el campo educativo

Un aspecto esencial de la tecnología educativa es su carácter de interdisciplinario para lograr proponer modelos, estrategias de enseñanza y aprendizaje, políticas, materiales instruccionales y procedimientos de validación para el logro de metas educativas.

La tecnología educativa se basa en teorías de diseño instruccional que proveen las reglas y principios a través de los cuales se pueden idear métodos de enseñanza eficientes y organizar datos empíricos para evaluar esos métodos [DEGARAFF, 93].

Para el diseño instruccional se deben tomar en cuenta aspectos pedagógicos, psicológicos y tecnológicos, de ahí el carácter multidisciplinario que comentamos . La aplicación de todas las áreas de conocimiento involucradas en el desarrollo de cursos es lo que actualmente representan el reto, pues estas áreas se deben complementar y no buscar que una de ellas predomine dependiendo de los intereses de cada uno de los involucrados en el desarrollo.

Para lograrlo, en el diseño se debe conocer la audiencia del curso, los estilos cognitivos de manera general, los intereses predominantes de acuerdo a la zona geográfica y contexto de desarrollo en el que se encuentran para poder tomar decisiones adecuadas sobre la mejor forma del implementar el proceso enseñanza-aprendizaje a distancia. "Si en un caso determinado los alumnos son de estilo cognitivo dependiente, es decir, que necesitan más ayuda por parte del profesor para llevarlos a los objetivos de aprendizaje, en este caso, se tenderán a dar actividades previamente estructuradas para que aprendan mejor los aspectos de mayor complejidad.

Si lo importante es desarrollar en los alumnos un punto de vista más holístico, se utilizará un estilo de enseñanza más globalizador. Si lo que interesa es propiciar alumnos investigadores de sus propios procesos y procedimientos para enfrentar situaciones novedosas, se desarrollará un estilo cognitivo que tienda a la independencia de campo. Si el objetivo es desarrollar en los alumnos un tipo de pensamiento divergente -que los alumnos actúen dando alternativas diferentes y creativas-, se les enseñará por medio de situaciones que permitan la interacción y discusión con los demás alumnos para tomar decisiones" [SALINAS, 96a].

Todos los aspectos de diseño instruccional antes mencionados rara vez se encuentran como elemento indispensable en los proyectos desarrollados. En la educación a distancia la ausencia de este elemento es claramente notorio al presentarlo a los alumnos ya que es entonces cuando surgen problemas, por ejemplo que el software o apoyos desarrollados no cuenten con una redacción adecuada a la audiencia a la que van dirigidos.

También es importante no caer en la tentación de adquirir tecnología de punta por que esta de moda como lo explica la doctora Karen Price de la Universidad de Harvard en una entrevistas realizada en el ITESM [SALILNAS, 96a] en la que afirma que lo importante es considerar a la tecnología como herramienta de apoyo para facilitar y optimar procesos, para lograr el aprendizaje en los estudiantes; pero lo más importante es hacer uso adecuado de ella y así propiciar el desarrollo del pensamiento de las personas, además la doctora Karen Price concluye que se debe hacer uso de la tecnología dependiendo de los objetivos, es decir, adaptarla para lograr los fines y no centrar la tecnología como un fin en sí mismo. También considera que la investigación es muy importante porque es la herramienta que ayuda a encontrar los errores (por anticipado) y así poder crear y generar productos tecnológicos cuyo uso sea el adecuado.

Por ejemplo en la universidad de Cudenver han definido las siguiente consideraciones para el desarrollo de sistemas de educación a distancia [SHERRY, 96] :

DISEÑO

Además de analizar los objetivos, necesidades y características de los alumnos y profesores, se deben considerar también los requerimientos de contenido y técnicos necesarios para cada curso. Es necesario que los recursos requeridos estén disponibles para todos los participantes.

La retroalimentación por parte de profesores, especialistas y alumnos es un proceso necesario, además de la importancia de mantener actualizados los cursos.

INTERACTIVIDAD

Los sistemas de educación a distancia exitosos incluyen un alto nivel de interacción entre el maestro y alumnos, entre los alumnos y su ambiente de aprendizaje, y entre los estudiantes mismos.

Millbank en 1994 estudio la efectividad de utilizar audio y video para la capacitación, al introducir interacción en tiempo real la retención de los alumnos se elevo del 20% al 75%. La interacción puede darse por varias formas y no se limita al audio y video ni tampoco a la interacción alumno-maestro. El poder interactuar con diversas personas involucradas hacen que el proceso sea íntegro ya que de lo contrario se caería en el modelo de cursos por correspondencia en los cuales el estudio es independiente y los alumnos son completamente autónomos, aislados causando que en ocasiones de aplace el avance o inclusive que se abandone.

APRENDIZAJE ACTIVO

Otro aspecto importante en la educación a distancia es el aprendizaje activo, es decir, que el alumno se apropie de los objetivos de aprendizaje ya que este debe percibir: la relevancia del medio utilizado y el mensaje que se envía en el contenido de una lección y su habilidad para darle sentido al material presentado

IMAGENES

Ya se ha probado consistentemente que la televisión instruccional puede motivar y captar la atención del estudiante más fácilmente, sin embargo no se debe olvidar que con este medio también se puede caer en que los alumnos sólo se interesen por el entretenimiento y no por un análisis serio del contenido, además de que también está probado que la presentación de temas complejos en pequeñas unidades a través de imágenes puede ocasionar simplificación y superficialidad.

COMUNICACIÓN EFECTIVA

En este aspecto es importante resaltar que el diseñador debe comprender la forma de pensar de los alumnos a quien se dirige el material ya que ellos construyen las ideas de forma muy diferente al propio diseñador. Para esto ayuda el seleccionar imágenes con objetos que tengan características relevantes y proporcionen la misma idea tanto a los alumnos como a el diseñador.

Estas son algunas de las características que se deben tomar en cuenta al diseñar cursos a distancia, sin embargo es de gran importancia la capacitación de los profesores y facilitadores de estos cursos para lograr todos los objetivos pero sobre todo investigar la situación real en la que se está dando el cambio y las nuevas oportunidades que el desarrollo tecnológico nos proporciona.

En una investigación realizada en 1982 por el Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE) establecen que la invención, innovación y difusión de la tecnología educativa en México tiene una serie de carencias que continúan presentes según se revisaron de 1992. Las carencias encontradas se concluyeron son [BAUTISTA, 93]:

- Alto costo de materiales y capacitación para profesores
- No está solucionado el problema legal de la elaboración de programas de software.
- No están claras las consecuencias del uso de las tecnologías de información desde el punto de vista psicológico.

- No se ha pasado en general a un uso creativo de las nuevas tecnologías, se emplean más bien como un medio para traspasar información.

Por otra parte investigaciones de México y otros países han coincidido en las características que debe tener un software educativo [BAUTISTA, 93] :

- Ofrecer al usuario un rápido acceso
- Tener un propósito específico
- Ser experimentales e interactivos
- Crear hábitos deseables en los alumnos
- Cubrir objetivos educativos concretos
- Servir de complemento didáctico
- Despertar curiosidad del alumno

Nuevamente encontramos la descripción de estas características sin que se explique cual es la forma de lograr que éstas se incorporen adecuadamente al software. Se carece además de especificaciones sobre la forma de evaluar las herramientas utilizadas para validar que efectivamente se cumpla con el objetivo.

3.4 Alternativas para la educación a distancia

Inicialmente se implementaron diversos modelos para incorporar el uso de las computadoras a la educación como herramienta para los profesores, posteriormente se crearon laboratorios para que los alumnos aprendieran computación y ahora se busca que las computadoras sean el medio para que los alumnos aprendan cualquier otra disciplina.

Sin embargo, la existencia de laboratorios con equipo computacional poderoso no es indicador de una escuela progresista ya que en la actualidad el contenido del material utilizado y la integración de la computadora como herramienta de enseñanza son lo que marcan este nivel. Es por esta razón que la incorporación de tecnologías de información a la educación y específicamente a la educación a distancia tiene tanta relevancia.

Además el auge de las redes y específicamente Internet, abren muchas puertas de desarrollo para todas las áreas del conocimiento y sobre todo para la educación a distancia.

CAPITULO 4

UNIVERSIDADES VIRTUALES

4.1 Enfoque de Universidad Virtual

El término de Universidad Virtual es un concepto que se utiliza comúnmente para referirse a iniciativas tanto de universidades pequeñas como grandes que diseñan una nueva forma de educar teniendo como característica principal el de romper la barrera de tiempo y espacio. Podemos observar el crecimiento de esta categoría de información en base a una investigación realizada en la que se encontraron mas de 2,000 sitios en el World Wide Web (WWW) que tocan el tema de "Virtual University" [JONSEN, 96].

La Western Virtual University es un claro ejemplo de como se pueden unir esfuerzos para crear la universidad virtual. En esta universidad se estableció una comisión encargada de hacer una realidad la visión de los gobernadores : crear una estructura capaz de integrar las ventajas del sistema de educación tradicional y el nuevo paradigma de aprendizaje.

Como ya se ha mencionado la educación a distancia tiene como motor para su evolución el desarrollo de las comunicaciones y tecnologías de información, de ahí que actualmente la educación a distancia se esta transformando para conformar una de sus modalidades, el nuevo concepto del que hablamos : Universidad Virtual (UV).

Existen diversas formas de definir la Universidad Virtual dependiendo de las necesidades y recursos con que cuenta cada institución, de la filosofía educativa en que se base y de los avances alcanzados en tecnología educativa.

Warren J. Baker de la Universidad del Estado de California explica que el concepto de universidad virtual involucra aspectos académicos, técnicos, administrativos, económicos, culturales e inclusive políticos por lo que existen muchas oportunidades de desarrollo e investigación.

Si bien en la implementación del modelo virtual encontramos la combinación de diversas tecnologías de información como apoyo a la educación, idealmente se conceptualiza a la UV como un ambiente en el que se deben tener todos los componentes de una universidad real exceptuando el de la presencia física en el mismo lugar y hora de los participantes [SALINAS, 95].

En el Stanford Center for Professional Development establecen que la universidad virtual debe contener :

- Aulas
- Bibliotecas
- Laboratorios
- Cubículos de profesores
- Auditorios y salones de conferencias
- Actividades culturales y artística
- Espectáculos
- Areas sociales
- Publicaciones especializadas y de difusión
- Grupos de interés y asociaciones
- Areas deportivas
- Areas comerciales
- Areas administrativas

Para lograrlo se apoyan en el video digital y la tecnología de multimedios para el desarrollo de software para apoyo. A través de esto la universidad de Stanford considera se obtendrán los siguientes beneficios :

- Incrementa la retención de los contenidos
- Reduce el tiempo de aprendizaje
- Reduce el costo por estudiante
- Consistencia instruccional
- Provee de capacitación o educación a los aprendices desde su propio lugar de trabajo
- Autoaprendizaje

A pesar de que estos beneficios no están probados, se infieren como resultados empíricos y cualitativos de los desarrollos actuales en diversos lugares como los ya presentados anteriormente.

Además es un hecho de que cada vez es más viable el desarrollo de entornos virtuales que ofrezcan diversas opciones de desarrollo permitiendo individualizar el aprendizaje haciéndolo mas libre y autodirigido. Otra herramienta con mucho potencial son las redes de información digital que eliminarán las restricciones de tiempo-espacio, permitiendo una interacción profesor-alumnos a través de este medio.

4.2 Sistema de Educación Interactiva por Satélite (SEIS)

El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), con la inclusión de las telecomunicaciones busco ampliar la cobertura geográfica de la labor docente y elevar así la calidad académica. Por lo que desde agosto de 1989 el ITESM inicia sus programas de educación a distancia bajo el nombre de Sistema de Educación Interactiva por Satélite (SEIS) transmitiendo a los veintiséis campus del Sistema Tecnológico de Monterrey [MARTIN, 95b]. Una de las características de este modelo en su inicio, que le hace distintivo de otros sistemas de educación a distancia ya existentes es la posibilidad de interacción en tiempo real a través de medios electrónicos (SIR en línea).

Los programas que se ofrecen en el SEIS son cursos de profesional, maestría, educación continua y cursos cortos de actualización. “Con este sistema se buscaba además satisfacer la necesidad de aumentar el nivel académico del profesorado del ITESM, reducir las limitaciones de la educación escolarizada presencial y ampliar la cobertura geográfica de la labor docente de los catedráticos mejor calificados, así como enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje”[SALINAS, 93]. Pero además de cubrir estas necesidades, se logra aprovechar y desarrollar al máximo los recursos tecnológicos disponibles, reducir los costos de capacitación y entrenamiento y desarrollar habilidades para trabajar en equipo con participantes a distancia.

En el SEIS no se busca solamente trasladar la experiencia del aula tradicional a un medio televisivo, sino aprovechar los recursos tecnológicos disponibles para mejorar la calidad de los cursos satelitales. Para lograrlo no basta contar con un profesor de calidad, se requiere de la participación de todo un equipo : el profesor experto, el productor de la clase y el diseñador de apoyos. En cada clase por lo tanto se contempla el trabajo de este equipo para definir los apoyos visuales, gráficas, esquemas, videos, entrevistas o efectos de multimedia que permitan encontrar la forma más adecuada de presentar los contenidos del curso y atender así a los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos.

Una vez planeado, el curso se imparte a través de clases satelitales con un profesor titular emisor, experto en la materia, apoyado por un profesor asistente, que es quien administra la interacción con los alumnos a distancia a través de los diferentes medios de comunicación disponibles. Durante la sesión en vivo cuentan con interacción a todos los campus receptores. El campus emisor complementa el curso con lecturas de apoyo y materiales elaborados por el equipo de trabajo ya mencionado. La asesorías son realizadas fuera de clase a través de correo electrónico.

En este modelo satelital se define que para obtener los resultados esperados debe existir la adecuada coordinación de los involucrados, una logística y diseño que contemple [SALINAS, 95]:

- Contenidos relevantes para los estudiantes
- Materiales didácticos adecuados
- Comunicación e interacción con los estudiantes
- Recepción de materiales de manera oportuna
- Un buen diseño instruccional que involucre todo el proceso desde la evaluación diagnóstica (detección de necesidades antes del proceso) y sumativa (mejorar el proceso una vez conocidos sus resultados y efectos al final del mismo).

Observamos entonces que para lograr los objetivos antes planteados no basta solo contar con el equipo de producción de la clase satelital y de apoyos, ahora se requiere de otros especialistas. Este crecimiento y evolución hacen que sea necesario tomar en cuenta la tecnología educativa con base en la cual se determinen las bases teóricas del diseño instruccional y el análisis de la tecnologías necesarias que permitan se desarrolle adecuadamente el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El aspecto fundamental de la tecnología educativa es su carácter interdisciplinario que permite observar la realidad en forma más objetiva y adecuada al contexto completo. Con este enfoque es que se debe proponer la utilización de tecnologías de información a través de una investigación seria que atienda necesidades reales.

Otro aspecto relevante en el diseño instruccional es el conocimiento de los diferentes estilos cognitivos de los alumnos [SALINAS, 96c], en base a estos se pueden adecuar diferentes estrategias de enseñanza para así fortalecer el tipo de aprendizaje predominante en ellos. Permitiendo entonces enriquecer el proceso enseñanza-aprendizaje a través del desarrollo de estilos que abran la mente del alumno.

En cualquier modelo educativo se debe realizar investigación que permita validar la obtención de resultados por lo que en el caso del SEIS se han realizado diversas formas de evaluación.

Cada semestre en el SEIS se evalúan ciertos aspectos del proceso enseñanza-aprendizaje en la que se busca conocer aspectos como :

- Desempeño docente de profesores emisores y de aulas receptoras
- Evaluar la calidad de materiales didácticos y apoyos audiovisuales
- Interacción y Logística
- Opinión global de los alumnos

Estas evaluaciones permiten detectar necesidades y /o áreas de oportunidad para mejorar la efectividad de los cursos e incorporar los cambios tecnológicos. Uno de esos cambios lo representan el desarrollo de herramientas multimedia [GUTIERREZ, 95a] creando paquetes educativos basados en esta tecnología para apoyo de la adquisición de aprendizajes y habilidades, considerando que los beneficios al implementar esta tecnología son [SALINAS, 95]:

- Fomentar el autoaprendizaje
- Llegar a más audiencia
- Apoyar los aprendizajes al ritmo de los aprendices
- Propiciar la mejor retención de los contenidos
- Ampliar perspectivas de los alumnos
- Aumentar la productividad por parte de profesores

La incorporación de multimedia hizo patente la necesidad de conformar equipos multidisciplinarios de profesores para el desarrollo adecuado de estos productos que inicialmente se pensaron para reemplazar la labor de repetición del maestro y mostrar al alumno la información previa requerida para que después él participe activamente en debates y discusiones durante la clase satelital.

Adicionalmente en 1995 se realizó una investigación al SEIS, mediante la metodología de estudio de campo, a seis materias impartidas a nivel preparatoria, profesional y maestría. Esta investigación se orienta a conocer cuál es el uso que se hace en este modelo de los diversos recursos de interacción que se utilizan tanto por parte de los alumnos como los profesores. Los principales resultados se describen a continuación [GUTIERREZ, 95b].

- El uso de los recursos para la interacción difiere en cantidad y calidad aún en los cursos del mismo nivel académico y hasta en las diferentes clases impartidas por diferentes maestros de un mismo curso.
- Su uso depende de la intención educativa de cada maestro; a veces se incorporan como un medio de comunicación unidireccional, a veces para la interacción profesor-alumno.
- El uso de las estrategias de interacción es espontáneo y no obedece a una planeación.
- El tipo de preguntas que hacen los alumnos receptores a través del SIR en línea revela un escaso o nulo uso del correo electrónico para comunicarse con su profesor emisor antes de la sesión satelital. Los alumnos usan el SIR en línea para encontrar respuestas a cuestionamientos que deberían abordar a través el correo electrónico fuera de línea. Algunos profesores fomentan dicho uso del SIR en línea dedicando tiempo de la sesión satelital a contestar esas preguntas.
- Los profesores no clarifican cuál es el uso del SIR en línea y de los demás recursos de interacción, fin de que los alumnos empleen cada uno de acuerdo a sus características.
- Algunos profesores insisten durante la sesión en la importancia de la interacción pero no realizan estrategias para fomentarla pero dejan la iniciativa al alumno y ello provoca que no haya un eje conductor de la interacción.
- Las clases en las que el profesor integra la interacción como estrategia de aprendizaje, realizando discusiones, debates o sesiones en las que participan alumnos de todos los campus receptores y se complementa con la realización de grupos moderados de discusión y sesiones de asesoría a través del correo electrónico, corresponden básicamente al nivel de maestría.
- En las clases donde se fomenta la participación de los alumnos receptores, el tiempo dedicado a la atención de esas aportaciones resulta insuficiente y genera frustración en los alumnos, pues aunque los cuestionamientos se respondan posteriormente, los alumnos esperan ser atendidos durante la sesión satelital.

- En la mayoría de los casos, la interacción a través de medios electrónicos como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje se circunscribe a la sesión satelital. En tanto, fuera de línea este tipo de interacciones pueden considerarse como excepciones.
- No se aprovechan en toda su capacidad las posibilidades que ofrece la tecnología para lograr una interacción que permita a los alumnos participar activamente en la construcción de su propio aprendizaje.

4.3 Transición del SEIS hacia la Universidad Virtual en el ITESM

Las investigaciones realizadas, las limitaciones de la educación tradicional, la necesidad de mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje del SEIS, la necesidad de hacer llegar a más personas la experiencia de catedráticos especializados y estar actualizado en cuanto a tecnología educativa son razones por las cuales el sistema de educación a distancia comenzó a cambiar.

Este cambio del SEIS representa el inicio de la Universidad Virtual la cual surge formalmente en enero de 1996 [SALINAS, 96b] integrando una variedad de tecnologías (satélite, correo electrónico, multimedia, videos, manuales, home-pages, etc.) las cuales sólo es posible integrar a través de un equipo multidisciplinario del que ya habíamos hablado y el cual crece no sólo en número de personas, sino en áreas de especialidad incluidas.

La Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey envía señal vía satélite a través de dos sedes transmisoras :Sede Monterrey y Sede Estado de México. Ambas sedes utilizan la tecnología digital del satélite Solidaridad II para cubrir los 26 campus del Sistema ITESM y aulas remotas ya mencionadas. Estas sedes cuentan con estudios de televisión para transmitir su programación y utilizan salones de clases equipados con equipo de telecomunicaciones. Este equipo se complementa con una estación terrena móvil con capacidad para enviar voz y datos, tanto analógica como digitalmente, además de que se puede transmitir desde cualquier punto que se requiera.

La señal vía satélite se transmite a través de video comprimido, por lo que se necesita un decodificador para poder recibir las imágenes que envíe la Rectoría; así solo las personas autorizadas podrán gozar de la programación.

Además se cuenta con un equipo de videoenlace por medio del cual se apoya también a la educación trayendo la voz e imagen de un instructor o grupos que no se encuentren en las sedes transmisoras físicamente, con la tecnología de telefonía, para conectarse con cualquier sede transmisora con el mismo sistema, inclusive conectándose con múltiples sitios o bien enlazándose con la señal de teleconferencia para que se reciba en todas las aulas del sistema.

Para la Universidad Virtual [UV-ITESM, 96] se cuenta además de las transmisiones originales con transmisiones a 6 asociaciones de exalumnos, 6 universidades y 7 empresas en la República Mexicana y en el extranjero, los cursos son recibidos en cada campus del sistema y además en la Universidad de Houston, UNITEC en Honduras, Universidad Autónoma de Bucaramanga en Colombia, Universidad Tecnológica de Bolívar en Colombia y Universidad Simón Bolívar en Venezuela.

Con base en la experiencia obtenida y el avance de la tecnología se ha modificado la logística y filosofía educativa para la Universidad Virtual y ahora se utiliza para transmitir cursos de preparatoria, licenciatura, maestría y educación continua con las tecnologías que se describen en la tabla 4.1.

Tecnología	Uso
Satélite	Para traer cursos desde Estados Unidos, Canadá y otros campus del ITESM y subirlos al satélite (Carnegie Mellon, U. of Alberta).
Videoenlace	* Para traer conferencias desde Estados Unidos y Canadá a los Campus de Monterrey, Estado de México y Morelos. * Para ofrecer cursos de Licenciatura y Maestría. (Waterloo y Católica de Chile) Internet
	* Para tener grupos de discusión en todas las clases satelitales.
	* Para desarrollar cursos completos autocontenidos (Sociolingüística)
Multimedios	* Para apoyar con ejercicios tutoriales y casos a las clases satelitales (Global Awareness, Social Sciences, Liderazgo, Sistemas de Planeación)
	* Para llevar educación directamente a las empresas con programas prácticos para desarrollar competencias.
Redes Comerciales	Para llevar educación directamente a los hogares, con programas dirigidos a la familia

Tabla 4.1: Tecnologías utilizadas en la UV

Las transmisiones vía satélite utilizan además del modelo de enseñanza a distancia (SEIS) antes mencionado, el apoyo en cada aula receptora durante la transmisión en vivo de una sesión por un sistema de correo electrónico en línea, el Sistema de Interacción Remota (SIR), fax o teléfono que permiten la comunicación como se resume en la tabla 4.2.

Además de estos recursos se cuenta con un profesor facilitador, quien juega un papel de coordinación del grupo en actividades locales, tareas, exámenes y participaciones durante la sesión, para el mejor aprovechamiento del curso, al mismo tiempo que otorga un valor agregado al alumno pues complementa la exposición del profesor, logrando así que los alumnos cuenten con profesores remotos y presenciales altamente calificados.

	Síncrona	Asincrónica
Dentro del ITESM	SIR	
	Teléfono	Internet desde el TEC
	Fax	Internet desde su casa u oficina
	Teclados interactivos	
Fuera del ITESM	Internet desde el aula receptora	Internet desde la sede receptora
	Teléfono	Internet desde la casa u oficina
	Fax	

Tabla 4.2: Tipos de comunicación de la UV

Los alumnos de la Universidad Virtual en este modelo se ven involucrados directamente con tecnología de vanguardia ya que cada materia cuenta con una página de Internet en donde el alumno recibe información sobre su materia, se elaboran también discos compactos interactivos que son diseñados especialmente para los cursos. Herramientas de multimedia, el WWW y el correo electrónico son por lo tanto muy utilizados para una buena interacción.

El WWW, además de proporcionar páginas con información de logística y contenido de cada materia ofrece grupos de discusión coordinados por el profesor para tratar sobre ciertos temas de interés.

La integración de todos estos recursos permite romper con el paradigma de los problemas que enfrenta la educación a distancia ofreciendo un nivel de educación de alta calidad y de gran alcance pero aún más importante rompe con el paradigma de enseñanza tradicional. Además fomenta en cada individuo las características requeridas para la nueva era de información en que vivimos

resaltando como por ejemplo la capacidad de aprender a aprender por cuenta propia, la capacidad de análisis, síntesis y evaluación entre muchas más.

La aceptación de este modelo educativo se ha incrementado constantemente y durante agosto-diciembre de 1995, se reporto para la Universidad Virtual del ITESM la participación de 26,275 alumnos distribuidos como se muestra en la tabla 4.3.

	No. de Cursos	No. de alumnos
Preparatoria	4	2,037
Profesional	22	5,251
Graduados	35	3,574
Habilidades Docentes	14	1,964
Educación Continua	72	13,449
Total	147	26,275

Tabla 4.3: Número de cursos y alumnos de la UV

Al considerar de manera general los componentes y beneficios de la Universidad Virtual, podemos mencionar a continuación los cambios que implicará este nuevo concepto, en lo que se refiere al nuevo rol del profesor, alumnos y contenidos instruccionales.

En esta nueva modalidad educativa, el profesor será un facilitador, un proveedor de recursos y un consultor. No va a tener la responsabilidad de conocer toda la información y de distribuirla. El nuevo modelo da la oportunidad de tener acceso a la información por cualquiera. Desde esta perspectiva, el profesor también es aprendiz. El rol del alumno también cambiará y pasará a ser un activo e interactivo investigador, solucionador de problemas y dominador de estrategias. Podrán trabajar con otros en un aprendizaje cooperativo, y así desarrollar habilidades de seguidores y de líderes.

En general, esta modalidad permitirá situar a los alumnos en un rol activo de aprendizaje al tener algo que decir y hacer algo; tomar decisiones sobre el proceso a seguir según su ritmo e interés; aprender a aprender; desarrollar los procesos de análisis, síntesis y valoración para tomar decisiones; estimular la mente por el hecho de organizar la información por asociación; establecer sus propias rutas de conocimiento interactuando con las base de datos, a imagen de la vida real; incrementar y mejorar los conocimientos al integrar su presentación a través de múltiples medios coordinados; favorecer la concentración y mantener la atención para un aprendizaje más efectivo; favorecer el conocimiento de

diferentes culturas y realidades por las posibilidades de acceso a lugares, conocimientos y personas remotas; facilitar el contacto con la vida alejada en el espacio.

En el nuevo modelo instruccional el rol del contenido será multidisciplinario, con múltiples perspectivas, la información se verá como un vehículo para resolver problemas de la vida real, y los pequeños conceptos que son enseñados serán aplicables para varios temas porque serán entrelazados y no tendrán que ser memorizados. Lo que asume la universidad en este nuevo modelo educativo es que el estudiante maneje el contenido para poderlo transferir a situaciones de la vida real y pueda resolver los problemas que en ella enfrente.

Los educadores tendrán que estar a la vanguardia en este tipo de tecnologías educativas, para que ellos y sus alumnos, no se queden fuera del alcance de la adquisición de nuevos y mejores aprendizajes y así mismo enriquecer el proceso enseñanza-aprendizaje actual [SALINAS, 96b].

4.4 Diseño Instruccional actual

El diseño instruccional forma parte de la planificación curricular para desarrollar técnicas complejas, diseñadas para controlar y predecir resultados estandarizados de aprendizaje para la audiencia. Sin embargo al inicio sólo las ejercían empíricamente los profesores y ante una necesidad de mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje surgen formalmente teorías de diseño instructivo aplicadas por personal especializado.

Estas teorías deben ser transmitidas a todos los profesores que se desenvuelven en sistemas de educación, sobre todo cuando se habla de educación a distancia, ya que el éxito de esta radica fundamentalmente en contar con estos elementos pedagógicos.

Un diseño instruccional adecuado permite contar con las mejores estrategias de enseñanza basadas en las necesidades y circunstancias de los alumnos logrando los materiales más adecuados, las formas de interacción y comunicación más efectiva.

Con todo ello, cada vez resulta más indispensable desarrollar en los individuos las habilidades necesarias para enfrentarse a este nuevo contexto social, dotándolos de una formación adecuada para localizar, seleccionar, discriminar y juzgar la información que reciben.

Ante esa variedad y cantidad de información y la variedad de recursos actualmente disponibles, se requiere de una educación encaminada a la formación de nuevas habilidades en los alumnos utilizando para ello estos medios electrónicos, que además propician el fomento de una cultura electrónica que en un futuro les permita incorporar en su desempeño profesional las nuevas opciones tecnológicas disponibles.

Un profesional que ha desarrollado habilidad para buscar información por su cuenta y discriminarla con juicio crítico, usando los recursos electrónicos que permite la tecnología, podrá acceder a estas redes internacionales que ya existen en operación, o integrarse en grupos de trabajo cooperativo sin importar dónde se ubiquen las personas con quienes forme su equipo de trabajo.

CAPITULO 5

CONSTRUYENDO LA UNIVERSIDAD VIRTUAL A TRAVES DE UN AMBIENTE VIRTUAL

5.1 Experiencia sobre la Universidad Virtual en el ITESM-CCM

Dentro del proyecto "Hacia la Universidad Virtual" en el ITESM, se desarrollan diversos materiales instruccionales que utilizan tecnologías de información, sobresaliendo los multimedios. Actualmente nos enfrentamos al reto de diseñar un curso para el proyecto de Universidad Virtual de Introducción a la Computación, que tiene como objetivo que el alumno comprenda la importancia del uso de una computadora como herramienta en la solución de problemas, utilice los medios electrónicos de comunicación para búsqueda y envío de información y utilice software de aplicación. El diseño de este curso busca desarrollar en los alumnos la capacidad de utilizar los recursos computacionales como medio y fin del aprendizaje.

En el último año los avances tecnológicos han abierto un gran número de posibilidades para el desarrollo de estos materiales. Además la necesidad de cambiar el enfoque con que se integran todos los cursos de educación a distancia es relevante para poder elevar la calidad del proceso de aprendizaje y la competitividad de los alumnos involucrados. Resaltamos la importancia de hablar de un proceso de aprendizaje ya que es uno de los cambios radicales que observamos en la educación, el enfoque se dirige hacia el aprendizaje más que a la enseñanza convirtiéndose gradualmente el profesor en un facilitador del aprendizaje y no sólo un informador. Esta nueva filosofía educativa se pone de manifiesto en la Misión del Sistema Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey : hacia el 2005.

En esta misión resaltan además de los nuevos valores, actitudes y habilidades que se desea adquieran los alumnos, la importancia de que los egresados de las próximas décadas utilicen adecuadamente los medios electrónicos ofrecidos en un ambiente de Universidad Virtual como factor competitivo para su futuro desempeño.

Por otro lado es una realidad, la falta de documentación sobre validación pedagógica en la utilización de tecnología en la educación. Esto nos lleva al desarrollo de productos sin que exista una investigación previa y por lo tanto no se desarrollen con las características necesarias para atender necesidades

reales. Sin embargo el avance tecnológico y social no nos permite esperar hasta que exista suficiente investigación con base en la cual desarrollar productos, y tenemos que recurrir a la construcción de prototipos sobre los cuales realizar validación pedagógica.

Esta situación motiva a replantear la estrategia para el diseño de los cursos virtuales, ya que los resultados de los cursos prototipos desarrollados previamente en el ITESM Campus Ciudad de México muestran que este tipo de cursos (con enfoque hacia la Universidad Virtual) requieren de investigación en varias áreas de conocimiento, cambiar el enfoque hacia el aprendizaje y sobre todo, documentar los resultados con la finalidad de contar con bases firmes para desarrollo de cursos virtuales que cubran necesidades reales y cumplan con estándares de calidad.

Hasta el momento se utiliza para el desarrollo de los cursos virtuales un proceso basado en el diseño instruccional como se observa en la figura 5.1 con la finalidad de incorporar los aspectos pedagógicos necesarios en los cursos, además de formar un equipo multidisciplinario que incluye :

- 1) Profesor experto
- 2) Diseñador Instruccional
- 3) Diseñador del sistema multimedia
- 4) Diseñador gráfico
- 5) Programador de aplicaciones

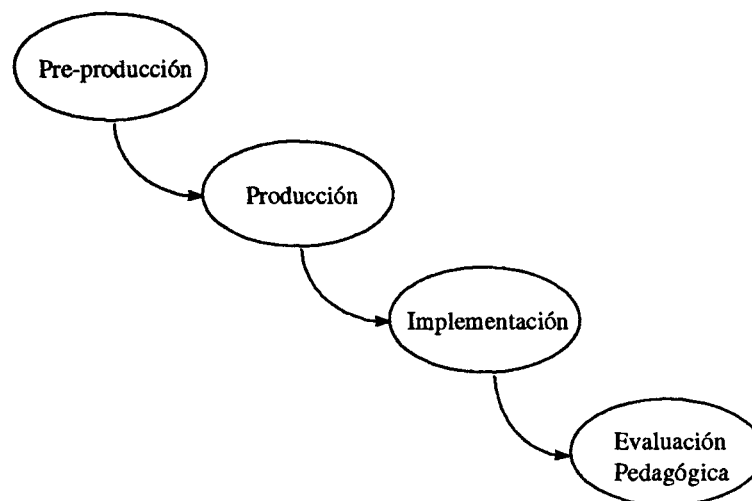


Figura 5.1: Diseño Instruccional

En el Campus Ciudad de México actualmente se cuenta con la experiencia de tres años en el proyecto que nos ha llevado hacia lo que denominamos la "Virtualidad de la Universidad". Dadas las características del proyecto, se

enfrentan necesidades de crear software educativo para cursos a nivel preparatoria y profesional, en los que se cumplan las siguientes premisas:

1. Se debe entrenar al alumno en el arte de aprender a aprender.
2. El estudiante tiene la responsabilidad de llevar a feliz conclusión su propio proceso de aprendizaje.

Uno de los objetivos primordiales que se busca en este proyecto es que el modelo educativo aplicado actualmente deje de estar basado en un esquema de “enseñanza-aprendizaje” en el que predomina la cátedra del profesor pasando entonces a un modelo de “aprendizaje” centrado en las intenciones del alumno, su experiencia y sus estrategias metacognitivas.

Por esta razón, se busca delegar en el estudiante la responsabilidad de administrar su propio aprendizaje. Esto quiere decir que los recursos para aprender le serán ofrecidos, pero solamente él o ella sabrá cuando y cuántas veces deberá hacer uso de los mismos. No será el instructor quien le presione para que ello ocurra.

En este modelo la responsabilidad de los educadores es de habilitar la información que sirve para el aprendizaje en la mayor cantidad de formas posible.

Esto tiene varias implicaciones de tipo sociocultural y pedagógico, además de las computacionales :

1. El enfoque educativo actualmente en uso está centrado en el modelo Epistemológico Instructivista.
2. Para la realización de software educativo acorde al nuevo modelo educativo, no es suficiente con lograr un diseño adecuado dentro de los parámetros de la Ingeniería de Software.
3. Tampoco es suficiente con reproducir los esquemas educativos actuales utilizando multimedia, hipermedia o realidad virtual.

Con respecto al primer punto, actualmente el método educativo que se utiliza es *Instructivista*, es decir que enfatiza la importancia de metas y objetivos que son extraídos de un dominio propuesto por un experto en la aplicación. Dichas metas y objetivos son catalogados y jerarquizados, modelando una línea progresiva de aprendizaje de un nivel bajo hacia un nivel alto.

El nuevo modelo que se propone es un puente intermedio entre el enfoque *Instructivista* y el *Constructivista* que estipula una construcción subjetiva de la

realidad por parte del ser humano asimilando experiencias anteriores, adicionando procesamiento y reflexión *metacognitiva*, es decir, se buscará la combinación de estrategias educativas y medios computacionales de ambos enfoques para lograr que el alumno cambie gradualmente de paradigma educativo.

Con respecto al segundo punto, el impacto social de este tipo de desarrollos depende, en gran parte, de una aceptación psicosocial que solo se logrará una vez que sean tomados en cuenta parámetros de índole humana. La cognición entra en acción a partir de este momento.

Estas consideraciones llevan al tercer punto. No es posible asumir que se tendrá éxito en estos proyectos con el sólo hecho de hacer uso de la más alta tecnología computacional.

Durante los tres años del proyecto "Hacia la Universidad Virtual" en el Campus Ciudad de México se ha realizado la validación pedagógica de los prototipos elaborados para los cursos :

- Redacción Avanzada
- Valores Socioculturales en México y Latinoamérica
- Estructura de Datos II
- Métodos Numéricos

La forma de implementar y validar estos prototipos está planeada a través de la observación a dos grupos de cada materia con el mismo profesor, pero en uno de los grupos se utilizará el esquema tradicional y el otro grupo utilizará el material multimedia desarrollado de acuerdo a la fase de validación pedagógica en que se encuentre. Además de esto también se utilizan entrevistas aplicadas tanto a profesores como a los alumnos involucrados.

Las fases a lo largo de las cuales se probará y validará cada prototipo son cinco [UV-CCM, 95]

Fase 0. El material desarrollado se utiliza como apoyo a una clase tradicional.

Fase 1. La clase en un laboratorio donde el maestro está presente, sin embargo toda la información de la materia la proporciona el material multimedia interactivo y sus enlaces a través de la red con más información o con el maestro vía correo electrónico.

Fase 2. El alumno cuenta con el apoyo del maestro del campus el cual ya no se presenta en el salón de clases. La comunicación es por correo electrónico.

Fase 3. La administración y la legislación escolar se hacen específicamente para la universidad virtual, se consolida la infraestructura tecnológica en el campus y se debe contar con mega-servidores.

Fase 4. Se liberan completamente los programas de universidad virtual, el alumno puede inscribirse y tomar sus clases desde su casa.

Como parte de las fases de validación que se han aplicado hasta el momento, se cuentan con datos sobre el aprovechamiento de los estudiantes obtenidos de los cuatro cursos antes mencionados.

Por ejemplo se tienen resultados de un análisis estadístico comparativo del grupo que cursó la materia de estructura de datos II en fase 0, con respecto a aquellos grupos que han cursado la materia de manera tradicional, en los últimos 4 años como se muestra en la tabla 5.1 a través de los resultados de los exámenes parciales, el examen final y el proyecto elaborado por los alumnos.

	9208	9301	9308	9401	9406	9408	9501	9508	Prom.	Desviación
Parcial 1	78	97	95	68	90	53	91	70	82	15
Parcial 2	77	70	81	62	63	71	63	85	69	8
Parcial 3	73	103	88	67	73	60	55	77	74	14
E. Final	85	70	71	60	84	44	75	62	70	13
Proyectos	77	85	77	93	75	91	97	81	85	8
Final	79	84	80	72	77	66	79	85	77	6

Tabla 5.1: Promedios de 8 grupos de Estructuras de Datos II

Hrs/Semana, Demanda al Alumno	9208	9301	9308	9401	9406	9408	9501	9508
Estructuras	3	3	3	3	3	3	3	3
Lenguaje C/Progs.	3	3	3	3	3	3	3	3
Análisis Sistemas		1	2	3	3	3	3	4
Prog. Windows				3	3	3	3	3
Prog. Windows/DLL					3	3	3	3
Curso SemiVirtual								4
Total	6	7	8	12	15	15	15	20
%Incremento Acum.	100	117	131	181	206	206	206	239
% Incremento	0	0.17	0.14	0.50	0.25	0.00	0.00	0.33

Tabla 5.2: Porcentaje de incremento en la carga de trabajo

Además de observar un mejor rendimiento, se debe tomar en cuenta que los alumnos que toman la clase en forma virtual aumentan su carga de trabajo hasta un 239% como se observa en la tabla 5.2. En cuanto a la encuesta de opinión que se aplicó al final del curso en este mismo grupo el 86% de los alumnos aprobaron el esquema utilizado, es decir, utilizar alternadamente 1 sesión de cátedra con dos sesiones de laboratorio y una sesión de programación. El 100% de los alumnos opinó que este esquema es demasiado trabajo para una sola materia.

Para la materia de Redacción Avanzada y Valores Socioculturales en México y Latinoamérica también se observó que los grupos virtuales obtuvieron mejores calificaciones como se muestra en los siguientes datos :

**PROMEDIOS
REDACCIÓN AVANZADA**

	VIRTUAL 11 ALUMNOS				TRADICIONAL 35 ALUMNOS			
	PROM.	APROB.	REPROB.	BAJAS	PROM.	APROB.	REPROB.	BAJAS
1er. P.	7.81	91%	9.09%	9.09%	6.58	57.2%	42.8%	2.87%
2o. P.	8.25	91.66%	9.09%	0%	7.91	83.3%	16.6%	0%
3er. P.	7.18	81.8%	18.18%	0%	8.2	94%	5.5%	0%
FINAL	7.88	91.66%	9.09%	0%	7.71	80%	20%	0%

VALORES EN MÉXICO Y L.A.

	VIRTUAL 14 ALUMNOS				TRADICIONAL 29 ALUMNOS			
	PROM.	APROB.	REPROB.	BAJAS	PROM.	APROB.	REPROB.	BAJAS
1er. P.	9.28	100%	0%	0%	8.30	76.2%	17%	6.8%
2o. P.	9.28	100%	0%	0%	8.85	92.59%	7.4%	0%
3er. P.	8.9	100%	0%	0%	8.6	100%	0%	0%
FINAL	9.3	100%	0%	0%	8.9	96.29%	3.7%	0%

Es importante aclarar que con estos datos no se debe confundir que los resultado son causa del acceso a grandes cantidades de información ya que el alumno cuenta con diferentes canales informativos y no solamente el maestro. Además con estos cursos se proporciona al alumno las herramientas y ellos son los que deciden qué hacer con ellas y permiten el avance de cada alumno a su propio ritmo de aprendizaje.

Estos resultados además han servido para retroalimentar al proyecto y aplicar reingeniería a los cursos diseñados y validados con base a la experiencia de su aplicación en el salón de clases.

Para el segundo semestre del proyecto, se impartieron en fase 1 tres grupos (Estructura de Datos I, con el profesor desarrollador. Redacción Avanzada y Valores en México con profesores diferentes a los desarrolladores) y dos grupos en fase 2 (Redacción Avanzada y Valores en México con los profesores desarrolladores).

En la materia de Redacción Avanzada se cuenta con la información sobre el aprovechamiento de los alumnos en la que se observa que los promedios de calificaciones son bajos y esto se considera es consecuencia de la ausencia de autoridad (fase 2) que ocasionó que la mayoría de los alumnos tuvieran un ritmo de trabajo lento, sin embargo sí hubo alumnos que desde un inicio organizaron bien su tiempo y obtuvieron altas calificaciones.

En este segundo semestre se realizaron además de las observaciones sobre aprovechamiento otras más. Una de las observaciones resultantes es la comprobación de que el material desarrollado puede considerarse generalizable, ya que los maestros comentaron su utilidad y deseos de seguir utilizándolo para sus clases.

Además de los resultados estadísticos, los profesores de estos cinco grupos comentaron que el trabajo intelectual de un buen número de los alumnos virtuales fue mejor que el de los tradicionales “en el sentido de que aunque haya alumnos quienes sobresalen tanto en grupos tradicionales como virtuales por sus participaciones y juicios de valor, se refleja un mayor ejercicio de profundidad y acercamiento a los conceptos presentados en los alumnos virtuales, aspectos apreciables por medio del estudio dentro del aula y de sus reacciones ante los materiales y ejercicios” [UV-CCM, 96].

Con esta afirmación, en el segundo reporte de resultados del proyecto “Hacia la Universidad Virtual” se avanza con la comprobación de la hipótesis de que el modelo de universidad virtual contribuye al autoaprendizaje.

En este segundo reporte, también se habla del perfil del alumno, encontrando que el factor estilo de aprendizaje representa un factor determinante en cuanto al éxito académico del alumno. Sin embargo sí se encontró la influencia que tienen factores externos y ocultos como por ejemplo los antecedentes culturales del alumno. Un caso representativo se presenta en “... el desempeño de un alumno de Relaciones Internacionales en la materia de Valores en México por cuestiones de interés, brillará en comparación a los demás alumnos” [UV-CCM, 96].

Es importante resaltar, que si bien no se consideran los estilos de aprendizaje factores determinantes de éxito académico, si representan un aspecto relevante para el diseño de los materiales los cuales deben contemplar en su contenido y actividades los cuatro estilos de aprendizaje expuestos por Berenice MacCarthy.

Estos son algunos de los resultados a los que se ha llegado, además de que se está realizando un análisis de diversas variables que se correlacionarán para continuar con la definición del perfil del alumno y adicionalmente el perfil del profesor virtual.

5.2 Grupos colaborativos a través de Internet

La nueva situación contextual en que vivimos y hacia donde vamos obliga a reforzar la capacidad de trabajo en equipos. Ya no es suficiente con que la academia lleve a cabo la labor por sí misma. Ahora es necesario el apoyo de personas con experiencia en las áreas anteriormente enumeradas. En la mayor parte de los casos, esto implica una divergencia total del aislamiento en el que los departamentos académicos usualmente operan. Es nuestra prioridad alentar el trabajo cooperativo interdisciplinario de tal suerte que el esfuerzo sea factible. Sin embargo, nos enfrentamos al problema, muy real, de la imposibilidad de lograr la colaboración como se requiere. Una de las tareas necesarias en los proyectos de esta magnitud y que involucran a expertos de diversas áreas es intentar reunir a estas personas, que usualmente cuentan con cargas de trabajo altas y agendas difíciles de coordinar haciendo que la operación del área en que laboran los participantes se imponga a los deseos de trabajar en la investigación.

La posibilidad de cooperación *síncrona* se ve truncada, por lo tanto y es por esta razón que se propone entonces, una forma *asíncrona* de comunicación la cual se logrará a través de un Colaboratorio Virtual. El concepto de Colaboratorio ha sido reportado con anterioridad en el artículo de Kouzes titulado "Collaboratories: Doing Science on the Internet" [KOUZEAS, 96]. Un *Colaboratorio* es un laboratorio virtual que permite a sus integrantes el acceso a los recursos, herramientas e información con los que usualmente trabajarían presencialmente. Es decir, contar con un ambiente en el que los participantes puedan observar los avances y opiniones de sus compañeros de equipo, independientemente del tiempo y espacio, contribuyendo a su vez al enriquecimiento del trabajo en equipo.

En los lineamientos propuestos se busca que los recursos requeridos sean presentados a través de un modelo para el diseño de software educativo aplicable a proyectos dentro del contexto de Universidad Virtual del ITESM. Este modelo deberá estar contenido en un Colaboratorio en el cual lo podrán utilizar todos los integrantes del equipo.

Por lo tanto como parte fundamental de la definición del modelo se incluyen diversas estrategias de aprendizaje dependiendo del tipo de conocimiento que se busque modelar. Dichas estrategias son :

- Aprender haciendo (Learning by doing)
- Aprender de un experto (Expert Modelling)
- Aprendizaje en base a situaciones reales (Situated Cognition)
- Inducción (Induction)
- Ejercicios Interactivos (Drill & Practice)
- Deducción (Deduction)
- Instrucción directa (Direct Instruction)

Se puede observar que las estrategias antes mencionadas se derivan tanto del enfoque constructivista como de un enfoque más instructivista.

Las razones para esta combinación particular de estrategias son :

1. Por cuestiones institucionales se debe cumplir con requisitos académicos que norman nuestra actividad docente que se apega a criterios instructivistas.
2. Además se debe proceder con cautela en la transición de un modelo educativo "enseñanza-aprendizaje" a un modelo basado en el "aprendizaje" responsable del alumno, ya que-es una realidad que los alumnos han sido educados durante muchos años en forma tradicional.

5.3 Lineamientos para desarrollo de software educativo para un ambiente virtual

Se estudió la metodología de Romiszowski para el diseño instruccional en la que establece los siguientes pasos :

1. Desarrollo de metas específicas
2. Análisis de contenido
3. Análisis de audiencia esperada
4. Selección de estrategia instruccional
5. Diseño de contenido
6. Evaluación

Las etapas del modelo en los que se basa el Colaboratorio Virtual propuesto son adaptados de esa metodología y se presentan a continuación:

1. Especificación de objetivos
2. Análisis de contenido
3. Definición de audiencia
4. Diseño de cada módulo
 - a) Selección estrategia instruccional
 - b) Selección de medios
 - c) Elaboración de contenido
5. Implementación
6. Prueba
7. Evaluación (validación pedagógica)

Esta serie de etapas son análogos al ciclo de vida clásico del software según los conceptos de ingeniería de software, y denota la intersección de las siguientes áreas : diseño instruccional, multimedia e ingeniería de software como se observa en la figura 5.2.

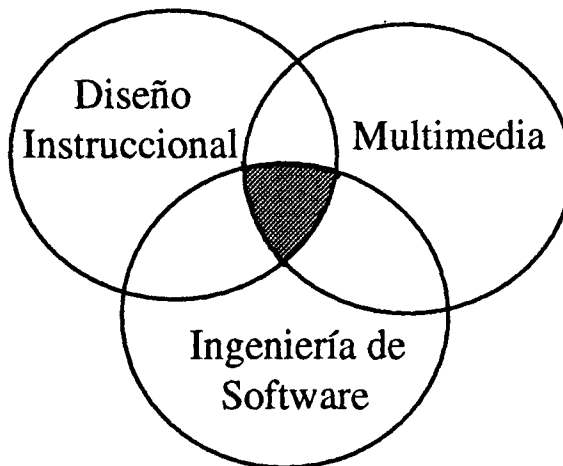


Figura 5.2: Intersección multidisciplinaria

Este modelo puede aplicarse para llegar a conformar una Herramienta CASE educativa que se utilizará en un Colaboratorio Virtual. El desarrollo de la herramienta se propone a partir del Modelo educacional-computarizado "Educational Measurement Instrument (EMI)" reportado en la investigación realizada en el ITESM-CCM en la cual se busca resolver el problema de crear un ambiente para los estudiantes muy parecido al que enfrentarán en su vida real. Para este proyecto se plantea como alternativa de desarrollo la tecnología de cómputo distribuido en Internet llamada JAVA.

Una de las principales ventajas que ofrece esta tecnología es la de contar con desempeño, confiabilidad, disponibilidad de material en cualquier momento y en cualquier lugar.

Estos lineamientos son el principio de una herramienta CASE completa que contendrá todos los pasos del modelo. A continuación se ejemplifica con base en un caso práctico realizado en el ITESM Campus Ciudad de México (CCM), ya que es en este campus donde actualmente se utiliza el modelo para desarrollo de software en una forma semi-automática como un aspecto innovador a prueba dentro del proyecto "Hacia la Universidad Virtual". Para este prototipo se utilizó la notación que se observa en la figura 5.3.

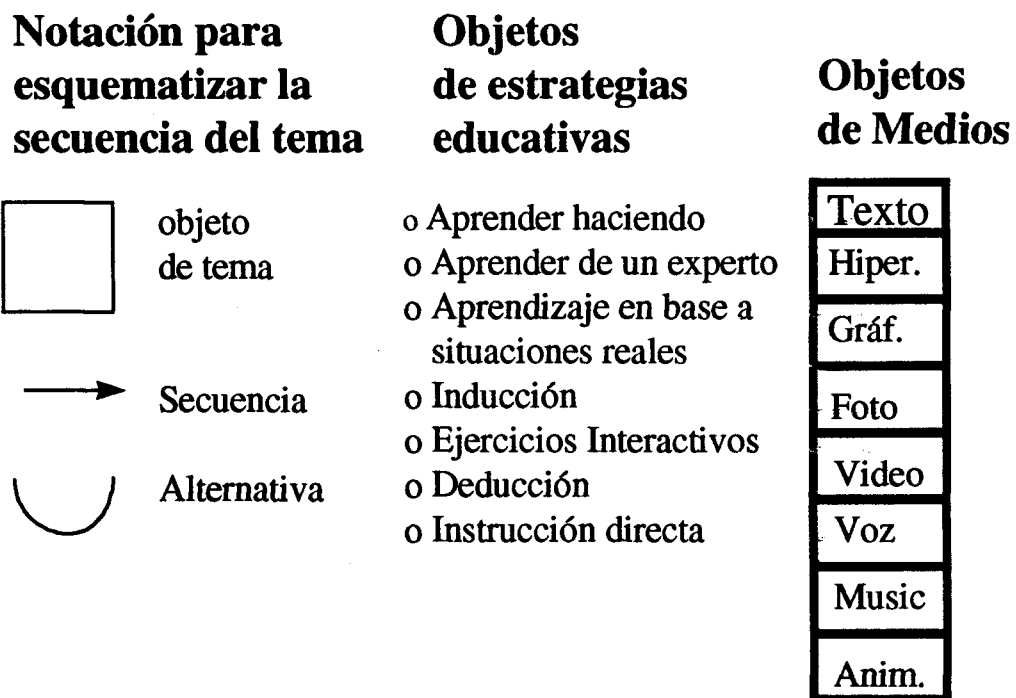


Figura 5.3: Notación para diseño

Además de incluir en esta notación los aspectos educativos y de multimedia se buscó que fuera fácil de trasladar a una notación computacional para su implementación a través de una definición formal de los datos que se deben manejar en los cursos.

Los datos se definen con base en un enfoque pedagógico para conformar una *entidad*. Cada una de estas entidades es analizada y diseñada utilizando los conceptos de la metodología orientada a objetos. Con esto logramos combinar conceptos de sistemas de información con conceptos pedagógicos y desarrollos

multimedia (Figura 5.2). La intención de utilizar la metodología de objetos para el modelo es que la implementación del proyecto se basará en esta técnica. Se busca que al diseñar cada entidad cualquier integrante del equipo logre abstraer sus componentes en términos pedagógicos, diagramados con una notación útil para su adecuada implementación.

A continuación se formalizará el modelo utilizando la siguiente notación: sea g el conjunto de metas que deben ser cubiertas por el software educativo. Sea d el conjunto de datos que el profesor asigna como elementos pedagógicos. Con estos conjuntos se puede decir desde el punto de vista instructivista, que una entidad se compone de una serie de metas y objetivos predefinidos tal como se representan en la Figura 5.4. Las entidades así analizadas se encuentran ya construidas listas sólo para presentarlas al alumno.

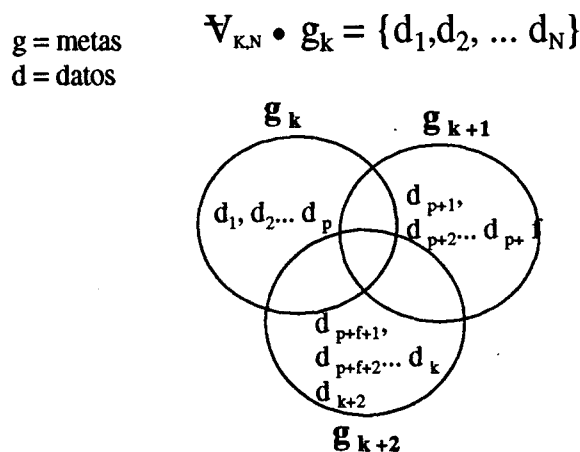


Figura 5.4: Definición de método instructivista

Nuevamente se utiliza la notación en que sea g el conjunto de metas que deben ser cubiertas por el software educativo y sea d el conjunto de datos que el profesor asigna como elementos pedagógicos. Desde el punto de vista constructivista las entidades se componen de una serie de metas y objetivos no predefinidos tal como se representan en la Figura 5.5. En este caso los datos se encuentran en un catálogo.

Conforme se construye la estructura principal se detallan los datos necesarios para cada nodo. Se debe enfatizar en estas definiciones que cada meta constituye un nodo del diagrama.

La notación empleada permite que como resultado se obtenga un árbol con la secuencia en que cada entidad será presentada y en este punto agregamos otro elemento de Ingeniería de Software : las Precondiciones y Postcondiciones.

g = metas
d = datos

$$\forall_{k,N} \bullet g_k = \{d_1, d_2, \dots d_N\}$$

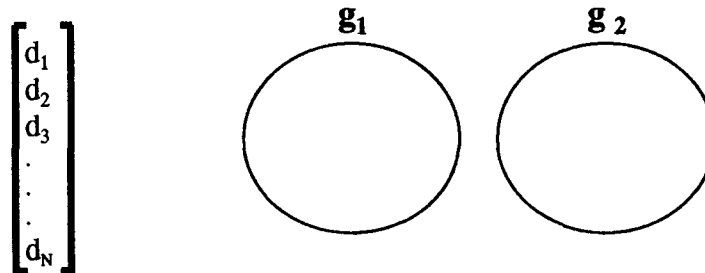


Figura 5.5: Definición de método constructivista

Las precondiciones son un conjunto de requisitos que deben ser cubiertos para que la entidad completa pueda ser ejecutada. Una postcondición, representará por lo tanto el conjunto de requerimientos que se lograrán después de que la entidad se haya ejecutado. Observe el ejemplo de la figura 5.6.

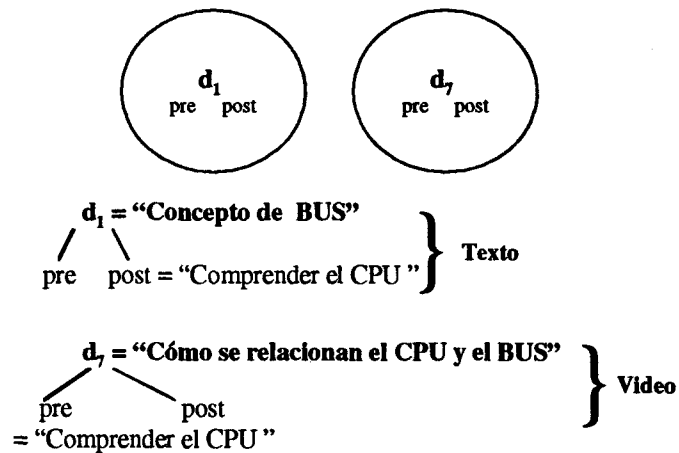


Figura 5.6: Precondiciones y Postcondiciones

Como ya se ha explicado esta prospectiva de herramienta CASE ayuda al desarrollo de una página del web orientada a objetos. Por lo que las entidades son definidas en la figura 5.7 en términos de clases jerárquicas.

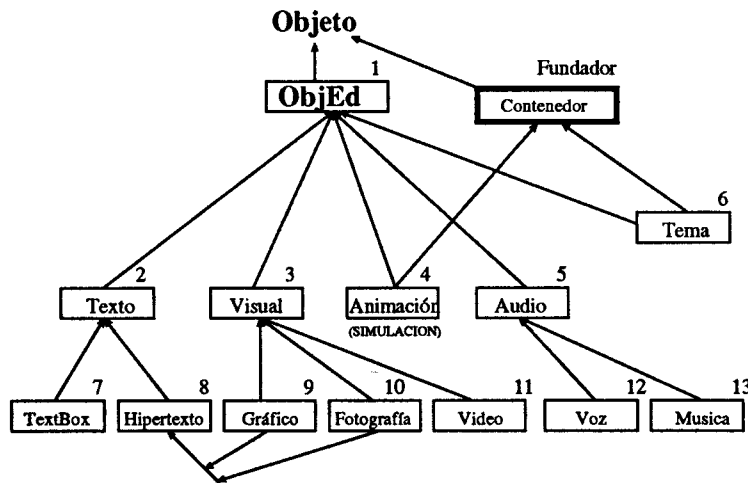


Figura 5.7: Análisis y Diseño orientado a objetos

Clase	Atributos	Fundador
ObjEd	Estrategia	no
	Medio	no
	Precondición	no
	Postcondición	no
Texto	Texto	no
Visual	Archivo	no
Animación	Archivo	no
Audio	Archivo	no
TextBox	(ninguno)	no
Hypertexto	Liga	no
Gráfico	(ninguno)	no
Foto	(ninguno)	no
Video	Duración	no
Voz	Duración	no
Música	Duración	no
Contenedor	(predefinido)	si

Tabla 5.3: Clases y Atributos

Todos los objetos contienen atributos. En la tabla 5.3 se especifican cada uno de los atributos asignados a las clases de objetos necesarias para el modelo. Los atributos principales son heredados por todos los objetos como elementos estructurales para las entidades educativas (metas institucionales).

5.4 Prototipo

A continuación ejemplificaremos su utilidad a través de un caso sencillo utilizado para desarrollar el software de la materia de Introducción a la Computación.

Ya se mencionaron las etapas a seguir para el desarrollo de software multimedia enfocado a cursos virtuales, los cuales hemos seguido para la materia de introducción a la computación buscando que todos los integrantes del equipo hablen en los mismos términos en cuanto a las expectativas del curso, la profundidad con que se deben ver los temas tomando en cuenta las siguientes materias que llevarán y muy importante definiendo las características de la audiencia a la que esta dirigido con base en la experiencia de los profesores que hasta el momento han impartido la materia en varios semestres.

Con esto se logra que el contexto de desarrollo sea claro para todos y cualquier duda o nuevo integrante puede consultar la documentación de las fases :

1. Especificación de objetivos
2. Análisis de contenido
3. Definición de audiencia

Hasta este momento ya se aplicaron los pasos iniciales que resultan de alguna forma sencillos de documentar en formatos, sin embargo, se encontró que un punto crítico en el desarrollo del curso virtual se presenta al diseñar cada módulo ya que intervienen factores de formación de los profesores y además de estilos de enseñanza. Por esta razón se desarrollo para la etapa 4 de los lineamientos propuestos una definición formal y una notación que pudiera ser comprensible para todos los integrantes del equipo y en la que se buscara ofrecer a los desarrolladores opciones para combinar diferentes estrategias educativas y medios de representación.

Para este curso la primera tarea de diseño de cada módulo consiste en construir un esquema de la secuencia en que se presentarán las explicaciones y a partir de este esquema definir las estrategias educativas y medios con que se representarán.

En la figura 5.8 se muestra como cada tema tiene una secuencia y que en algunos de estos tienen subtemas de acceso opcional. La estructura de este ejemplo pretende ofrecerle al estudiante opciones para que el elija la forma y orden en que estudiará sin perder de vista que existen temas de carácter

obligatorio los cuales necesariamente debe revisar y aprender como requisito académico.

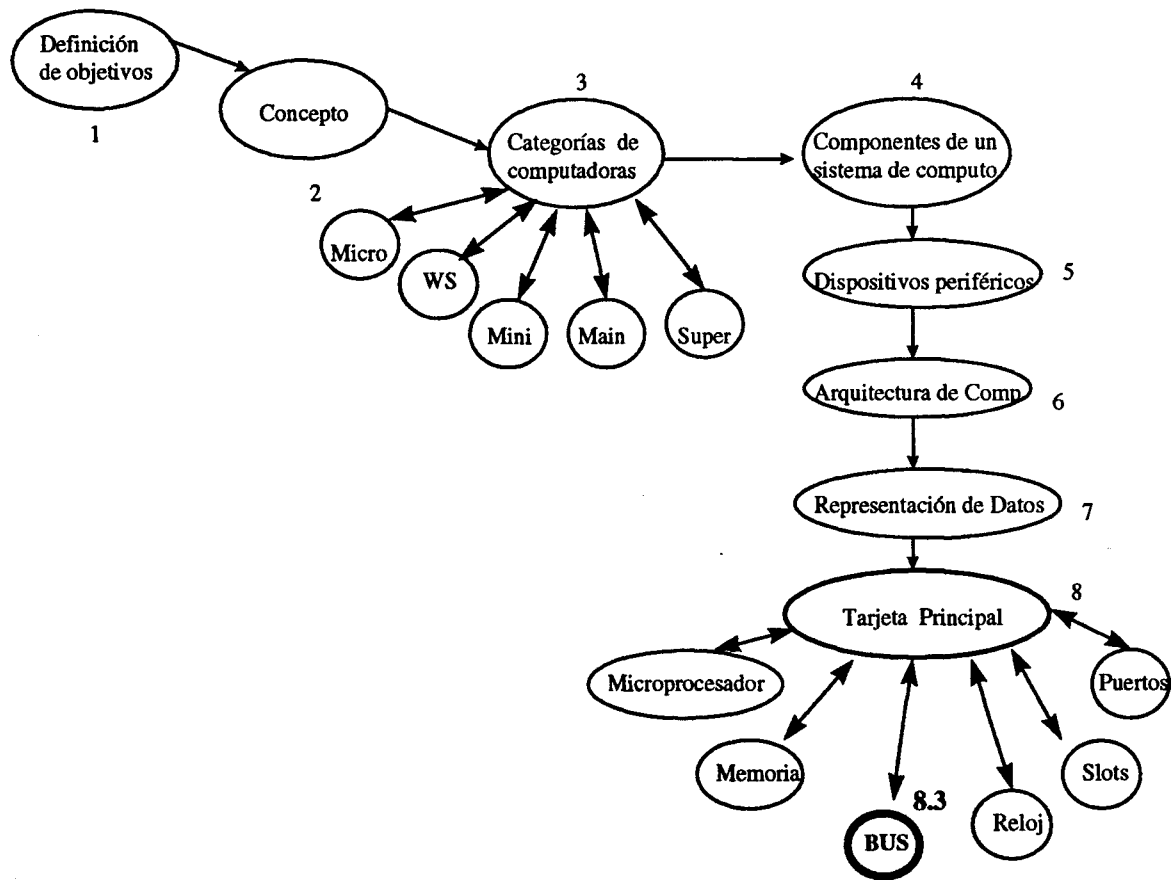


Figura 5.8: DFE para el tema de Hardware

También se busca que con este mapa conceptual que denominamos Diagrama de Flujo Educativo (DFE) se pueda visualizar el contenido del módulo. Se han desarrollado pruebas con una serie de páginas en el Web que se utilizan como cuaderno virtual en el cual los datos son alimentados para construir los Diagrama de Flujo Educativo (DFE).

Los DFE por lo tanto son estructuras jerárquica que contiene la estructura de temas y subtemas que contiene un curso. Desde el punto de vista de Sistemas de Información, un DFE representa una estructura de árbol o posiblemente un grafo.

Una vez que se cuenta con el DFE, se procede a determinar la estrategia educativa más adecuada para cada entidad del DFE, así como los medios y actividades que se utilizarán para la implementación del módulo. Esta actividad se puede observar en la tabla 5.4.

En la figura 5.8 y en la tabla 5.4 se resalta lo correspondiente a la explicación del concepto de Bus y su relación con el CPU. Por lo tanto el siguiente paso de esta etapa será implementar la interface final con el usuario.

Entidad	Estrategia Educativa	Medios y actividades
1	Instrucción directa	Video, Texto. Cuidar reforzar los objetivos
2	Aprender haciendo	Texto, Fotos, Audio. Después de la explicación aplicar un juego en que el alumno trabaje con los conceptos.
3	Instrucción directa y aprender haciendo	Fotos y texto. A través de ejercicios abiertos se pedirá que el alumno construya un mapa conceptual de lo que ha entendido y de las relaciones que observa entre los conceptos.
4	Instrucción Directa	Foto, Texto, Hipertexto. Explicación de las fotos con texto y creación de hipertexto para profundizar en explicación y ejemplos.
5	Instrucción directa y aprender haciendo	Texto, Fotos, animación. Juego de clasificación.
6	Instrucción directa	Animación, Texto y fotos
7	Instrucción directa y aprender haciendo	Texto, gráficas, animación, tablas y esquemas. Explicaciones y animación de los conceptos reforzando con ejercicios para el alumno con retroalimentación.
8	Instrucción directa	Texto, animación, simulación, fotos e hipertexto para relacionar los temas y explicar las diferencias. Animaciones y zooms para profundizar en cada tema.
8.3	Instrucción directa y aprender haciendo	Explicación a través de audio y animación para posteriormente, a través de una simulación que el alumno ejemplifique el funcionamiento del BUS

Tabla 5.4: Definición de estrategias educativas y medios

Una representación de estos pasos para el laboratorio se mostrará con la siguiente serie de pantallas que son modificadas por los miembros del equipo a través de un ambiente colaborativo en el cual se puede discutir y aportar sobre aspectos de diseño en cualquier momento que se desee.

En el primer paso se debe incluir el t3pico principal que se desea desarrollar. En la pantalla se cuenta con objetos que tienen sus atributos ya definidos y el usuario s3lo tiene que utilizarlo para incluirlo en su esquema de dise1o de tal forma que se indique un objeto para la estrategia educativa a utilizar y otro para el medio que se utilizar3 para el desarrollo de la misma. En el ejemplo de la figura 5.9 se muestra como se incluye un objeto texto para definir la entidad a dise1ar.

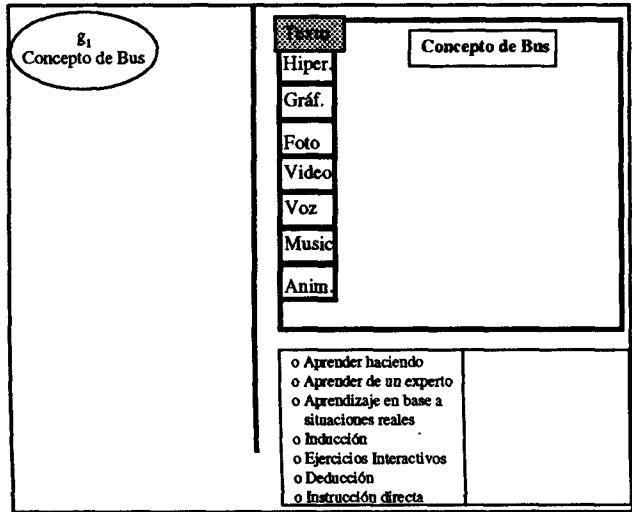


Figura 5.9: Paso 1 del dise1o

Como siguiente paso se definen en el modelo las precondiciones y postcondiciones que sirven de gu3as para asignar los siguientes elementos del esquema. Estas condiciones se muestran en la figura 5.10.

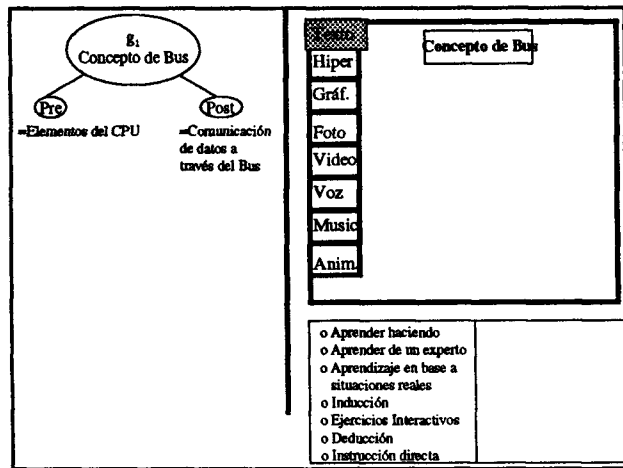


Figura 5.10: Paso 2 del dise1o

Como tercer paso se debe definir la estrategia educativa a emplear para el objeto o entidad que se desea desarrollar. En el ejemplo se define que se realizará un ejercicio a través de un objeto animación utilizando la estrategia educativa aprender haciendo tal como se muestra en la figura 5.11.

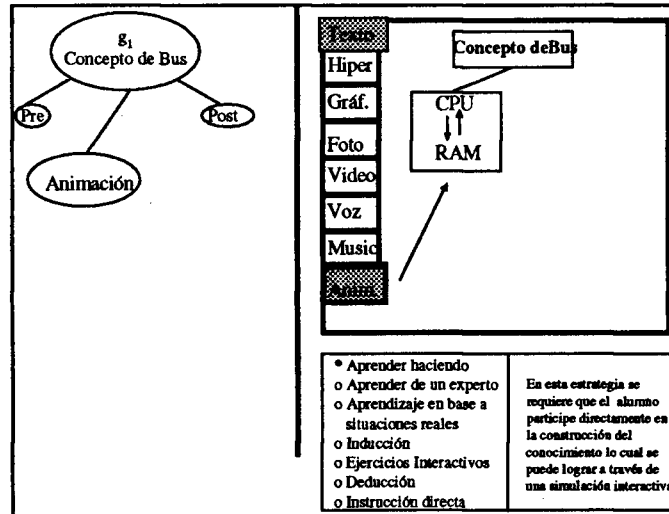


Figura 5.11: Paso 3 del diseño

Hasta este momento los elementos que se han utilizado para el diseño son aportados por un miembro del equipo y la interface sólo le permite seleccionar de las opciones disponibles. No existe ninguna ayuda adicional (lo que representaría un sistema experto o de inteligencia artificial).

Posteriormente se espera a que otros miembros del equipo consulten en forma asíncrona el diseño preliminar almacenado en el WWW y proporcione otros elementos o sugerencias las cuales enriquezcan el diseño original.

En la figura 5.12 se puede observar como un nuevo miembro del equipo sugiere otra alternativa para explicar el concepto. Esto es que adiciona un objeto tipo texto en el que se proporciona la definición del concepto en cuestión por lo que la estrategia utilizada es de Instrucción Directa (Direct Instruction). Este cambio se refleja en el diseño actualizado y almacenado nuevamente en el WWW.

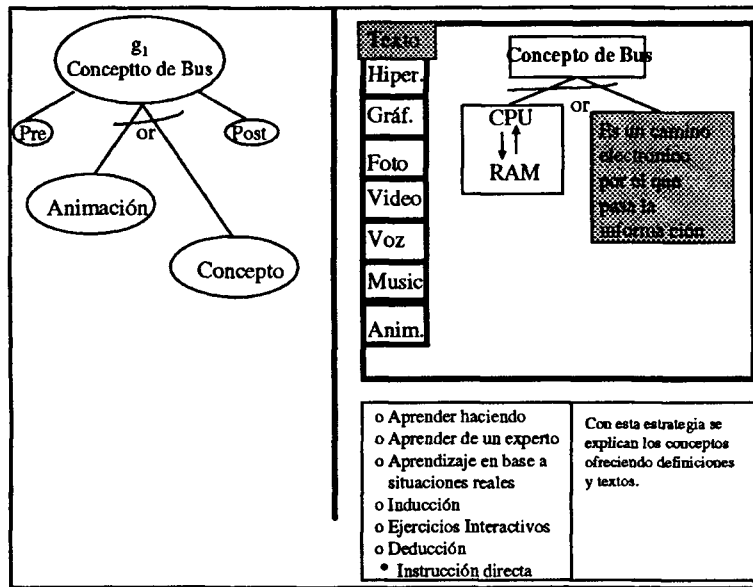


Figura 5.12: Paso 4 (Collaborative)

Finalmente, alguien puede proponer dos estrategias más para reforzar y que se entienda más claramente el concepto. Estas estrategias se adicionan a las ya existentes como alternativas para cubrir otra forma en que los alumnos asimilan el conocimiento. El modelo final se observa en la figura 5.13, la cual refleja como la participación de varios expertos permite definir la mejor forma de implementar software utilizando diversas estrategias educativas. Esto es posible a través del Colaboratorio ya que se utilizan elementos y terminología comunes para todos los participantes.

La serie de pantallas mostradas, ofrecen en el lado izquierdo la forma en que el grafo (o árbol) se va construyendo a partir del esquema elaborado por los expertos. De esta forma se puede obtener una representación orientada objetos, que será útil para el desarrollo del sistema y que contiene datos que usualmente no son empleados por todos los usuarios, sino más bien por los miembros del equipo responsables de los aspectos técnicos de la implementación.

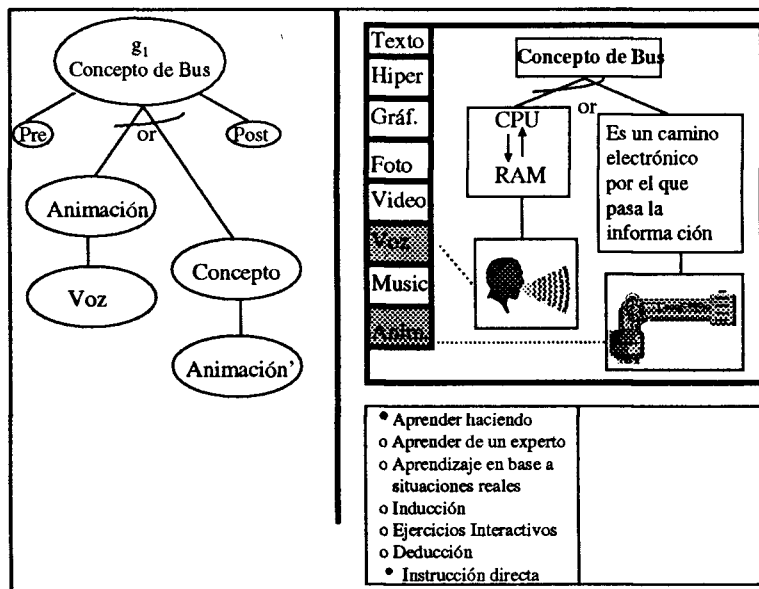


Figura 13: Diseño final

Como se menciona en el artículo de Kouzes antes citado, el software es socialmente aceptado por su trascendencia. Con estas bases se continuarán realizando experimentos que permitan obtener un producto estable y generalizado. El software así realizado representaría la integración de diversas áreas y permitirá la formalización de la validación pedagógica tan necesaria para estos proyectos.

CAPITULO 6

CONCLUSIONES

No existe ninguna duda en que actualmente estamos viviendo una nueva era en la que la información y la tecnología son los elementos principales. Esta nueva era nos conduce a cambiar nuestro estilo de vida en busca de lograr la competitividad.

Estos cambios, sin embargo, no pueden lograrse sólo en un nivel de negocios en donde actualmente es más palpable observar los cambios tecnológicos. Se debe buscar que la transformación de paradigmas se de en las bases, es decir, a través de la educación ya que el entorno actual demanda de personas más críticas, creativas, con una visión amplia y habilidad para la toma de decisiones.

Es en este contexto que la tecnología, y especialmente la tecnología de información, se posiciona como un elemento estratégico de todas las instituciones, incluyendo las instituciones educativas, tema de esta investigación.

Los resultados obtenidos con esta investigación finalmente concluyen en lo siguiente:

- Existe abundante documentación descriptiva sobre los avances de la educación a distancia, sin embargo no se cuenta aún con un método cuantitativo para evaluar los resultados obtenidos en las experiencias desarrolladas.
- La dificultad para la obtención de resultados cuantitativos es consecuencia primordialmente de la existencia de diversas disciplinas interrelacionadas en cada una de las cuales se tienen diferentes criterios de evaluación.
- Otra razón de esta carencia se encuentra en el constante y acelerado cambio generado por la nueva era de la información, la cual obliga a las instituciones educativas a realizar proyectos experimentales previos a la investigación que justifique a los mismos.

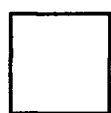
- Si estamos hablando de Ambientes Educativos Virtuales, debe ser imperativo fomentar la utilización de un ambiente virtual para el desarrollo de cursos en el que todos los participantes se vean involucrados con esta modalidad.

- Con base en esta investigación se definieron lineamientos útiles para el desarrollo de cursos virtuales concluyendo que el proceso a seguir debe incluir las siguientes etapas :
 1. Especificación de objetivos
 2. Análisis de contenido
 3. Definición de audiencia
 4. **Diseño de cada módulo**
 - a) Selección estrategia instruccional
 - b) Selección de medios
 - c) Elaboración de contenido
 5. Implementación
 6. Prueba
 7. Evaluación (validación pedagógica)

De este proceso se detectó que el punto más crítico en el desarrollo de un curso virtual es la etapa cuatro.

- El diseño de cada módulo que corresponde a la etapa cuatro implica las tareas de selección de estrategia instruccional, selección de medios y elaboración de contenido. Para estas tareas definimos una notación que nos permite esquematizar la secuencia en que se presentan los temas. Cada tema debe tener dos objetos asignados : uno que indique la estrategia educativa y otro que indique el medio a utilizar para su desarrollo.

Notación para esquematizar la secuencia del tema



objeto de tema



Secuencia



Alternativa

Objetos de estrategias educativas

- o Aprender haciendo
- o Aprender de un experto
- o Aprendizaje en base a situaciones reales
- o Inducción
- o Ejercicios Interactivos
- o Deducción
- o Instrucción directa

Objetos de Medios

Texto
Hiper.
Gráf.
Foto
Video
Voz
Music
Anim.

- Con esta notación logramos que el esquema construido por los profesores expertos sea fácilmente transportable a un grafo con representación orientado a objetos y logramos que el profesor tome en cuenta los diferentes medios y estrategias educativas que son posibles utilizar. Es decir integramos aspectos de ingeniería de software, de multimedia y de diseño instruccional.
- Este proceso para el desarrollo de la etapa cuatro actualmente se encuentra en uso en forma de prototipo manual ya que los integrantes del proyecto son los que realizan la transformación del esquema a grafo, sin embargo se han realizado pruebas en Internet para que la creación del esquema se pueda realizar a través de este medio y además que la transformación a notación de grafo sea automática convirtiéndose entonces en una herramienta CASE para el desarrollo de cursos virtuales en la cual se integren ya todas las etapas propuestas para el desarrollo de cursos virtuales.
- Uno de los aspectos al que se le dio énfasis es el hecho de utilizar para el diseño de cada módulo un enfoque que combine estrategias educativas instructivistas y constructivistas para lograr el cambio gradual de filosofía educativa en la que el alumno cada vez participe mas en la construcción de su conocimiento y deje de limitarse a ser receptor de información.

- Otro aspecto de gran importancia es lograr que los profesores se familiaricen con los recursos tecnológicos, pero aún más importante, que se les capacite para adoptar un nuevo rol en el modelo requerido por la nueva misión del Sistema.
- La utilización de la Universidad Virtual debe integrarse en forma paulatina para no generar resultados contradictorios, ya que los alumnos de profesional se han visto involucrados en un modelo de enseñanza-aprendizaje tradicional durante muchos años, lo que los hace dudar de los resultados que se pueden obtener en un modelo en el que se les enfrenta al autoestudio y a la ausencia de profesor en forma física, es decir, dejan de observar a un profesor que se dedica a transmitir información.

Recomendaciones :

- Con el desarrollo de esta tesis he encontrado diferentes áreas de investigación que requieren atención inmediata y sobre todo aspectos metodológicos que sienten las bases para lograr el cambio de paradigmas exigido en esta época y que a la vez sea más acorde con la nueva misión del ITESM, las principales se mencionan a continuación :
 - ⇒ Refinamiento de la notación utilizada para la etapa cuatro de los lineamientos.
 - ⇒ Desarrollar propuestas que detallen la forma en que se elaborarán el resto de las etapas definidas en los lineamientos.
 - ⇒ Integración y prueba manual de cada etapa para el desarrollo de cursos virtuales.
 - ⇒ Construcción de herramienta CASE.
 - ⇒ Validación de herramienta CASE.
 - ⇒ Validación de los resultados obtenidos con los cursos desarrollados.

- Es palpable la necesidad de contar con bases sólidas para el desarrollo de cursos virtuales y además lograr que el resultado de esto sea el producto de trabajar en equipos multidisciplinarios con un enfoque educativo diferente al que se está utilizando en la mayoría de las instituciones educativas. El aspecto más relevante de estos lineamientos son su implementación para un ambiente de redes que permita el avance del proyecto con la participación de todos sus integrantes en forma asíncrona.

BIBLIOGRAFIA

BOOCH, Grady. "Object-Oriented Analysis and Design with applications". Benjamin Cummings. Second Edition. 1994.

BOY, Guy . "Learning Evolution and Software Agents Emergence". Third International Conference on Intelligent Tutoring Systems ITS96. IEEE/ACM. Montreal, Canada. Springer Lecture Notes in CS 1086. June, 1996.

BRANCH, Robert. "Common Instructional Design Practice Employed by Secondary School Teachers". Educational Technology. March, 1994.

COOMBS, Norman. "Telecommunications in Education". Online Journal of Distance Educ. and Commun., v.1, n.4. Rochester Institute of Technology. March, 1988.

DE SÁNCHEZ, Margarita. "Teorías y Modelos del Desarrollo Intelectual". Curso de la Maestría en Educación. ITESM, CEGS. 1995.

DRISCOLL, Marcy. "Perspectives on Instructional Planning : How Do Teachers and Instructional Designers Conceive of ISD Planning Practices ?". Educational Technology. March, 1994.

ESPINOSA, Enrique David . "Intelligent Classroom information Agent Multimedia Lab and Visual GUIDes for Datastructures II". Proceedings of the 2nd IEEE International Conference on Multimedia Computing and Systems. Washington DC. May, 1995.

ESPINOSA, Enrique. BRITO, Alejandro. RAMOS, Fernando. "Intelligent, Agent-Based Virtual Education using the Java Technology ". Proceedings of the Third International Conference on Intelligent Tutoring Systems ITS96. IEEE/ACM. Montreal, Canada. Springer Lecture Notes in CS 1086. June, 1996.

ESPINOSA, Enrique. MEDINA-MORA, Teresa. VALLEJO, Isabel. "Modelo Universitario Virtual a Través del Transporte Situacional"; V Reunión de Intercambio de Experiencias Docentes; ITESM - Campus Ciudad de México July, 1995.

ESPINOSA, Enrique. "¿Cómo iniciarse en Java? Una Guía Práctica para el recién llegado". Soluciones Avanzadas 36. 40-47. ISBN 0188-8048. Agosto, 1996.

ESPINOSA, Enrique. BOUMEDINE, Marc. CHIRINO, Ivonne. "A Formal Approach to the EMI Model and Case Study". Proceedings of the World Conference on Educational Media and Hypermdia, ED-Media96, Association for the Advancement of Computing in Education, Boston USA. June, 1996.

ESPINOSA, Enrique. BRITO, Alejandro. "Multiplatform Implementations of the EMI Model using the JAVA Technology". Proceedings of the World Conference on Educational Media and Hypermdia, ED-Media96, Association for the Advancement of Computing in Education, Boston USA, June 1996.

GAYESKI, Diane. "Multimedia for learning, development application evaluation" Educational Technology Publications. 1993.

ITESM, "ProTec Programa de Tecnología Electrónica para la Educación". Enero, 1995.

JERRAM, Peter. "Multimedia power tools". Random House electronic publishing. 1993.

LOBO, Nidia. López Rosa Marina. "La educación a distancia : Planificando el futuro". UNED Costa Rica. 1992.

MAURER, Hermann. "Educational Multimedia and Hypermedia, 1995". World Conference on Educational Multimedia and Hypermedia. Austria. June, 1995.

MOORE, Greg. "Planning a Successful Distance Education Strategy". University of Alaska. Online Journal of Distance Educ. and Commun., v.1, n.4. June, 1988.

MORRIS, J. Morgan ; OWEN, G. Scott ; Fraser, M.D. "Practical Issues in Multimedia User Interface Design for Computer-Based Instruction ". Georgia State University. Sorel Rolsman Publishers ; IDEA Group. 1994.

MUFFOLENTO, Robert. "Technology an Restructuring Education : Constructing a Context". Educational Technology. February, 1994.

NELSON, Wayne. PALUMBO, David. "Learning, Instruction, and Hypermedia". Journal of Educational Multimedia and Hypermedia. 1992.

PEKKARINEN, Eero. "Distance Education in the Institute of Business and Data Processing in Tornio in Finland". Online Journal of Distance Educ. and Commun., v.1, n.4. June, 1988.

PERAYA, Daniel. "Distance Education and the WWW". Université de Geneve. [http ://tecfa.unige.ch/edu-ws94/contrib/peraya.fm.html](http://tecfa.unige.ch/edu-ws94/contrib/peraya.fm.html). Junio, 1996.

PRESS, Larry. "Tomorrow´s Campus". Communications of the ACM, July, 1994.

REEVES, Thomas C. "Multimedia Computing : Preparing for the 21st Century". University of Georgia. Sorel Rolsman Publishers. IDEA Group. 1994.

REIGELUTH, Charles. "Empowering Teachers for New Roles in a New Educational System". Educational Technology. January, 1994.

RODRIGUEZ, Eustaquio. "La investigación sobre educación a distancia en el ámbito iberoamericano". UNED, España. 1992.

ROMISZOWSKI, A.J. "Designing Instructional Systems". Addison Wesley. 1991.

RUMBAUGH, James. "Modelado y Diseño Orientado a Objetos". Prentice Hall. 1995.

SCRIVEN, Bruce. " Electronic mail in Distance Education". Brisbane College of Advanced Edn Queensland Australia. Online Journal of Distance Educ. and Commun., v.1, n.4. June, 1988.

SISTEMA ITESM. "La Misión del ITESM, hacia el año 2005". Monterrey, México. Agosto, 1996.

SOMMERVILLE. "Software Engineering", 4th Edition. Addison Wesley 1994.

TAMES, Enrique. VALLEJO, Isabel. ESPINOSA, Enrique. BRITO, Alejandro. MEDINA-MORA, Teresa. LE-DUC, Ingrid. "New Directions for a Virtual Classroom and Remote Education". Panel Presented at EDUCOM96, Philadelphia, Penn. USA October 7-11, 1996.

TOM, Peters. "Technos Interview". Technos, Vol.3, No. 3, Fall 1994.

Training Technologies and Learning. <http://tecfa.unige.ch>. Enero, 1996.

VALLEJO, Isabel. ESPINOSA, Enrique. BRITO, Alejandro. TAMÉS, Enrique. "The Instructional Technology Department: The Management Experience at ITESM-CCM". Submitted to SITE97 (AACE), April, 1997.

WOLFGRAM, Douglas. "Creating Multimedia Presentations". Programming series QUE. 1994.

YEAMAN, Andrew. "Deconstructing Modern Educational Technology". Educational Technology. February, 1994.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [BAUTISTA, 93] BAUTISTA, R., HERNÁNDEZ, P., HERNÁNDEZ, G., MARTÍNEZ, J., RODRÍGUEZ, E., MEDINA, E., GARCÍA, G. "Medios educativos y nuevas Tecnologías". 2o Congreso Nacional de Investigación Educativa. 1993.
- [BOAR, 93] BOAR, Bernard. "The art of strategic planning for Information Technology". Wiley. 1993.
- [DEGARAFF, 93] DEGARAFF, Jeffrey. "Tecnología y comunicación educativas". Año 8. No. 21. Marzo, 1993.
- [ENLACES, 96] ENLACES, Proyecto de la Universidad de La Frontera, Temuco, Chile. <http://www.enlaces.ufro.cl/>. Enero, 1996.
- [GUTIÉRREZ, 95a] GUTIÉRREZ, Alma. "Son clases del SEIS claro ejemplo del óptimo aprovechamiento de recursos tecnológicos" SAT26. Universidad Virtual, ITES M. Agosto 1995.
- [GUTIÉRREZ, 95b] GUTIÉRREZ, Alma. "Uso de los Recursos de Interacción durante las clases satelitales en el SEIS, Campus Monterrey". Tesis de Maestría en Educación con especialidad en Comunicación. ITESM. Campus Eugenio Garza Sada. Monterrey, N.L. Noviembre 1995.
- [UV-ITESM, 96] ITESM, "Universidad Virtual". <http://www.ruv.itesm.mx>. Junio 1996.
- [JONSEN, 96] JONSEN, Richard W. "Toward a Virtual University". Western Interstate Commission for Higher Education. 1996.

- [KOUZEAS, 96] KOUZEAS, Richard, T.; MEYERS, James D. "Collaboratories: Doing Science on the Internet". Computer, August 1996.
- [SHERRY, 96] L. SHERRY."Issues in Distance Learning". International Journal of Distance Education.
<http://www.cudenver.edu/>.1996.
- [MARTÍN, 95a] MARTÍN, María Luisa. "Tecnología de telecomunicaciones aplicada al aula". ITESM, Campus Monterrey". 1995.
- [MARTÍN, 95b] MARTÍN, Marisa. "Un modelo de enseñanza interactiva por satélite en el ITESM". En línea. Año 1. No. 6. Abril 1994.
- [MARTÍNEZ, 88] MARTÍNEZ, Catalina. "Los Sistemas de Educación Superior a Distancia". UNED. 1988.
- [UV-CCM, 95] MEDINA-MORA, Teresa. ESPINOSA, Enrique. BRITO, Alejandro. VALLEJO, Isabel. "Primer reporte de resultados del proyecto Hacia la Universidad Virtual". ITESM Campus Ciudad de México. Diciembre 1995.
- [UV-CCM, 96] MEDINA-MORA, Teresa. ESPINOSA, Enrique. BRITO, Alejandro. VALLEJO, Isabel. "Segundo reporte de resultados de la validación pedagógica del proyecto Hacia la Universidad Virtual", ITESM Campus Ciudad de México. Junio 1996.
- [RPI, 95] RENSSLAER POLYTECHNIC INSTITUTE. "Re-engineering The Education Process With Multimedia".Multimedia Today.Jan-Mar 1995.
- [SALINAS, 96a] SALINAS, Verónica. "La tecnología utilizada en la universidad: herramienta del proceso enseñanza-aprendizaje". SAT 26. Universidad Virtual, Sede Monterrey. Junio 1996.

- [SALINAS, 96b] SALINAS, Verónica. "La Universidad Virtual en el Tecnológico de Monterrey: beneficios e implicaciones". SAT26. Universidad Virtual, ITESM. Abril 1996
- [SALINAS, 96c] SALINAS, Verónica. "Los estilos cognitivos como fuente para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje en cursos a distancia". SAT 26. Universidad Virtual, ITESM. Enero 1996.
- [SALINAS, 93] SALINAS, Verónica. "La Educación a Distancia y sus implicaciones". SAT 26. Universidad Virtual, ITESM. Noviembre, 1993.
- [SALINAS, 95] SALINAS, Verónica. "Concepto de Universidad Virtual". SAT 26. Universidad Virtual, ITESM. Agosto, 1995.
- [OU,96] THE OPEN UNIVERSITY. "What is the Open University". <http://www.open.ac.uk/OU/>
- [WARD, 94] WARD, David. "Technology and Changing Boundaries of Higher Education". <http://educom.edu/educom.review/review.94/jan.feb/01.94-Ward>. Febrero, 1994.
- [WARD, 96a] WARD, Pat. "Empowering Students in the Information Age". <http://www.ncsa.uiuc.edu/>. 1996.
- [WARD, 96b] WARD, Pat. "Impact of Instructional Technology on Learning and Teaching". <http://www.ncsa.uiuc.edu/>. Marzo, 1996.

