

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY
UNIVERSIDAD VIRTUAL
CAMPUS CHIAPAS**



**PROGRAMA DE GRADUADOS
EN INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS**

**MODELO BASADO EN EL USO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN PARA
LA MEJORA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**

MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

ENRIQUE GUTIÉRREZ ESPINOSA

Diciembre de 2000

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY
UNIVERSIDAD VIRTUAL
CAMPUS CHIAPAS**



**PROGRAMA DE GRADUADOS
EN INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS**

**MODELO BASADO EN EL USO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN PARA
LA MEJORA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**

MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

ENRIQUE GUTIÉRREZ ESPINOSA

Diciembre de 2000

**MODELO BASADO EN EL USO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN PARA
LA MEJORA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.**

**Tesis presentada
por**

ENRIQUE GUTIÉRREZ ESPINOSA

**Presentada Ante la Dirección Académica de la Universidad Virtual del
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
como requisito parcial para obtener
el grado de**

MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

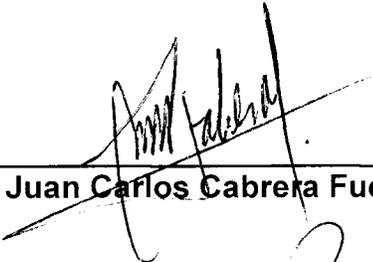
Diciembre de 2000

**MODELO BASADO EN EL USO DE TECNOLOGIAS DE INFORMACIÓN PARA
LA MEJORA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.**

**Tesis presentada
por**

ENRIQUE GUTIÉRREZ ESPINOSA

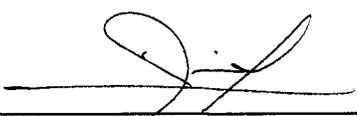
Aprobada en contenido y estilo por:



Mtro. Juan Carlos Cabrera Fuentes, Asesor



Mtra. Leticia Pons Bonals, miembro del jurado



Mtro. César Augusto Coutiño Gómez, miembro del jurado



**Dra. María del Socorro J. Marcos Marcos
Directora del Programa de Graduados
en Ingenierías y Tecnologías**

DEDICATORIA

A mi niña Hedaly. Esta tesis la dedico a ti por los momentos que perdimos, y que nunca podremos recuperar.

A mi hija Pamela, por darme la oportunidad de ser un padre para ti. Dedícale todo tu esfuerzo y concentración a tu formación profesional para que logres alcanzar todas tus metas.

A mi hijo Delmar, por tu intento de ser mejor cada día. Continúa así y te darás cuenta que es muy sencillo lograrlo.

A mi hija Hedaly Adriana, por tu sonrisa que me quitó el sueño y me dió motivos para terminar la tesis.

A mis hermanos † José Luis, Adriana Francisca y Mauricio. Forman parte de mi felicidad.

AGRADECIMIENTOS

A mis compañeros de generación, por el ánimo en los momentos difíciles a lo largo de la maestría, por compartir su conocimiento y por todos los pequeños detalles que significan mucho para mi, particularmente a Rebeca Román Julian por tu apoyo para mejorar esta tesis.

A la Universidad Autónoma de Chiapas, por la oportunidad otorgada para alcanzar una meta más.

RECONOCIMIENTOS:

A Lety, por haber aceptado ser sinodal y contribuir con tus valiosas observaciones en los aspectos metodológicos para obtener el resultado final esperado de la presente tesis.

A César, por haber aceptado ser sinodal y revisar cada parte de la tesis contribuyendo con tus conocimientos y experiencia en el uso y manejo de las Tecnologías de Información.

Reconocimiento especial a Juan Carlos, por el invaluable apoyo, conocimientos, experiencia, motivación, dedicación y paciencia, que me obsequiaste como asesor y amigo a lo largo del desarrollo de este trabajo. Puedo decir orgullosamente que he aprendido mucho de ti.

Reconocimiento especial a mis padres, Julieta Espinosa Mingo y Luis Gutiérrez Paz. No hay mejor herencia que la educación y formación en valores que me han dado. Por su esfuerzo para hacer de mí lo que ahora soy. Gracias.

RESUMEN

MODELO BASADO EN EL USO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN PARA LA MEJORA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.

DICIEMBRE DE 2000

ENRIQUE GUTIÉRREZ ESPINOSA

INGENIERO EN COMPUTACIÓN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUADALAJARA

Dirigida por: Mtro. Juan Carlos Cabrera Fuentes

Las Tecnologías de Información se vuelven más importantes cada día, su uso potencial en los sectores económico, político y social, está provocando cambios en la forma de cómo hacemos las cosas. El desarrollo tecnológico ha puesto a la humanidad en una dinámica que requiere de mejores procesos, técnicas y métodos para realizar las tareas y actividades cotidianas, situación que exige la transformación del sistema educativo para estar preparado ante esta situación.

La incorporación de la tecnología en la educación, debe adecuarse al cambio constante que se está gestando, dando lugar a cambios en las relaciones preestablecidas entre maestro y alumno, y se ponga mayor énfasis en la relación que tienen con la tecnología de información, con lo que se podría redefinir el proceso tradicional de enseñanza - aprendizaje.

Por lo anterior, el impacto al nivel mundial de la tecnología en la educación, requiere del proceso de modernización y reestructuración en el sistema educativo, situación que muchas instituciones educativas de nivel superior han tomado en cuenta, diseñando y desarrollando modelos educativos que se basen en la

utilización de la tecnología de información para formar profesionistas que respondan a las nuevas necesidades de la sociedad.

En la Universidad Autónoma de Chiapas, como caso de estudio de una universidad pública, estos cambios aun no se han llevado a cabo. La adopción de este tipo de modelos representa grandes esfuerzos debido a la naturaleza de la institución, que al mismo tiempo de adoptar nuevos modelos educativos, resuelva la problemática que presenta el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el sentido de propiciar un ambiente virtual en el que se refuercen y potencien las capacidades de aprendizaje, formando profesionistas capaces de satisfacer las necesidades de la nueva era.

El primer capítulo proporciona un panorama general del contenido del trabajo de investigación realizado.

El capítulo segundo, contiene la revisión bibliográfica que abarca dos grandes apartados; los procesos del pensamiento y de la forma de como piensa el ser humano para la adquisición de conocimientos y concluir con los aspectos del aprendizaje que se relacionan con el presente, el segundo apartado describe los temas relacionados con las Tecnologías de Información y como éstas pueden ser utilizadas en la educación para ser aplicadas en beneficio del proceso de enseñanza-aprendizaje. En el anexo A se presenta el mapa conceptual de éste capítulo.

El capítulo tercero corresponde a la investigación de campo realizada para recolectar los datos que permitieron el análisis y el conocimiento de los diferentes actores del proceso, así como de las condiciones del curriculum y de la infraestructura física y tecnológica sobre las que se fundamenta el modelo propuesto.

En el cuarto capítulo se presentan los resultados y se enriquece el trabajo de investigación, al conjuntarlo con la revisión del curriculum y de la asignatura

"Estándares y Arquitectura de Redes", conociendo la problemática que impide el éxito de una propuesta de este tipo y estableciendo el marco de referencia que conduce al diseño de la propuesta.

El capítulo quinto, incluye el diseño de la forma como se incorporará la tecnología de información en el proceso, proponiendo el modelo que sirva para el mejoramiento del aprendizaje. Además, se describen las características y ejemplificación del prototipo basado en tecnología de información, que sirva de guía para su futura implementación.

Finalmente, en el último capítulo se describen las conclusiones del autor y los posibles trabajos que a futuro podrían iniciarse relacionados con el presente trabajo de investigación.

Este trabajo de investigación es un documento incompleto y perfectible por la inmensidad de información disponible del universo del conocimiento existente sobre el tema de investigación, por lo que la investigación y revisión bibliográfica representa una parte con la que se hace la presente contribución.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Página

AGRADECIMIENTOS.....	iv
RECONOCIMIENTOS.....	v
RESUMEN.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xvi
GLOSARIO	xvii
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.	1
1.1. Objetivo de la tesis.....	7
1.2. Alcances.	8
1.3. Producto de la investigación.	8
1.4. Contribución.....	9
1.5. Estructura de la tesis.....	9
CAPÍTULO 2. LA RELACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y LOS PROCESOS ENSEÑANZA – APRENDIZAJE.	11
2.1. El proceso de Enseñanza - Aprendizaje (E-A).....	11
2.1.1. Visión general del proceso.....	11
2.1.2. Los procesos del pensamiento.	13
2.1.3. El aprendizaje.	18
a) Tendencias innatas de respuestas por contraposición a aprendizaje. .	20
b) Maduración por contraposición a aprendizaje.	21

c) Fatiga y habituación por contraposición a aprendizaje.....	21
2.1.4. El aprendizaje y la forma de pensar de los individuos.....	23
2.2. Las Tecnologías de Información y su uso en el proceso E-A.....	24
2.2.1. Las Tecnologías de Información.....	32
2.2.2. La tecnología disponible para la transmisión de conocimientos.....	34
2.2.3. El aprendizaje colaborativo como una alternativa a la transmisión y generación de conocimientos.....	36
2.2.4. La función de los medios durante el proceso de E-A.....	38
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	43
3.1. La investigación de campo.....	43
3.2. Los participantes en la investigación.....	44
3.3. Los instrumentos de recolección.....	46
CAPÍTULO 4. LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	49
4.1. Situación de la enseñanza de la informática y computación en Chiapas...	50
4.2. Orígenes de la Licenciatura en Informática en la UNACH.....	51
4.3. El nuevo plan de estudios.....	53
4.4. Análisis del curriculum.....	59
4.5. Análisis de los elementos del proceso E -A.....	62
4.5.1. Los alumnos.....	64
4.5.2. El personal académico disponible y las necesidades del plan de estudios de la LSC.....	66

4.5.3. Recursos tecnológicos y espacios físicos de la LSC para la operación del plan de estudios.	68
4.6. Análisis de la asignatura "Estándares y Arquitectura de Redes".	69
CAPÍTULO 5. EL MODELO DE MEJORA DEL APRENDIZAJE.	72
5.1. Los problemas de las propuestas que plantean el uso de Tecnologías de Información.	72
5.2. La incorporación de la tecnología de información en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	75
5.2.1. Del proceso E-A hacia un proceso basado en el uso de TI.	78
5.2.2. La Tecnología de Información como elemento mediador.	81
5.3. El diseño de la incorporación de las TI's al proceso de E-A en la materia "Estándares y Arquitectura de Redes".	83
5.3.1. Consideraciones para el diseño.	84
5.3.2. El diseño del prototipo.	86
a) Contenidos.	86
b) Estructura.	87
5.3.3. Ejemplificación del prototipo.	91
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS.	97
6.1. Conclusiones.	97
6.2. Trabajos futuros.	99
Anexo A - Mapa conceptual "Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computadora".	101
Anexo B - Guía de entrevista para autoridades de la Licenciatura en Sistemas Computacionales.	102

Anexo B - Guía de entrevista para autoridades de la Licenciatura en Sistemas Computacionales.....	102
Anexo C - Guía de entrevista para el personal docente de la Licenciatura en Sistemas Computacionales.....	105
Anexo D - Guía de entrevista para los alumnos de la Licenciatura en Sistemas Computacionales.....	107
Anexo E- Plan de estudios de la materia "Estándares y Arquitectura de Redes".....	109
BIBLIOGRAFÍA.	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Descripción	Página
Tabla 2.1.	Clasificación de los procesos del pensamiento.	13
Tabla 2.2.	Tipos de respuesta de los procesos de solución de problemas.	14
Tabla 2.3.	Mecanismos psicológicos que producen confusión.	15
Tabla 2.4.	Etapas del pensamiento creativo.	16
Tabla 2.5.	Significados de los sueños nocturnos.	18
Tabla 2.6.	Etapas de las Ciencias y Tecnologías de la Cognición.	25
Tabla 2.7.	Tabla comparativa entre los diferentes enfoques de la cognición.	32
Tabla 4.1.	Ejes de formación de la LSC.	60
Tabla 4.2.	Áreas de conocimiento de la LSC.	61
Tabla 4.3.	Personal Académico por tiempo de dedicación de la FCA-CI.	67
Tabla 4.4.	Personal Académico por tiempo de dedicación de la LSC.	67
Tabla 4.5.	Infraestructura física de la FCA-CI.	68
Tabla 4.6.	Infraestructura tecnológica de la FCA-CI.	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Descripción	Página
Figura 4.1.	Ejes de formación del plan de estudios de la LSC.	62
Figura 5.1.	Análisis, Modelo y ejecución de la investigación.	73
Figura 5.2.	Proceso general de transformación.	75
Figura 5.3.	Proceso de Enseñanza - Aprendizaje (E-A).	79
Figura 5.4.	Diferencias entre los dominios de la enseñanza y del aprendizaje.	79
Figura 5.5.	Incorporación del dominio de la TI al proceso E-A.	80
Figura 5.6.	Modelo de incorporación de la TI para mejorar el proceso E-A.	81
Figura 5.7.	La relación maestro - tecnología - alumno.	82
Figura 5.8.	Estructura principal del prototipo.	87
Figura 5.9.	Contenido del apartado "Biblioteca" del prototipo.	87
Figura 5.10.	Contenido del apartado "Salón de clases" del prototipo.	88
Figura 5.11.	Contenido del apartado "Sala de maestros" del prototipo.	88
Figura 5.12.	Contenido del apartado "Sala de conferencias" del prototipo.	89
Figura 5.13.	Contenido del apartado "Recreación" del prototipo.	89
Figura 5.14.	Relación entre cada espacio virtual del "Prototipo para la mejora del aprendizaje basado en Tecnología de Información"	90
Figura 5.15.	"Página de identificación del curso".	92

Figura 5.16. "Página Principal".....	92
Figura 5.17. "Calendario de actividades".....	93
Figura 5.18. "Porcentajes de acreditación".....	93
Figura 5.19. "Índice de lecturas propuestas".....	94
Figura 5.20. "Foros de discusión del salón de clases".....	94
Figura 5.21. "Descripción de tareas".....	95
Figura 5.22. "Bibliografía básica y complementaria".....	95
Figura 5.23. "Reporte de calificaciones".....	96
Figura 5.24. "Índice de videos".....	96

LISTA DE ABREVIATURAS

ANIEI	Asociación Nacional de Instituciones y Escuelas de Informática.
CENEVAL	Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior.
CONAIC	Comité Nacional para la Acreditación en Informática y Computación.
CTC	Ciencias y Tecnologías de la Cognición
DGP	Dirección General de Planeación.
E-A	Enseñanza - Aprendizaje.
ENIAC	<i>Electronic Numerical Integrator And Computer</i> . Calculador e integrador numérico electrónico.
FAQ	<i>Frequent Asked Questions</i> . Preguntas más frecuentes.
FCA-C-I	Facultad de Contaduría y Administración, Campus I.
LI	Licenciatura en Informática.
LSC	Licenciatura en Sistemas Computacionales.
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos.
TI	Tecnologías de Información.
UNACH	Universidad Autónoma de Chiapas.

GLOSARIO

Canal de comunicación. Medio para transferir datos de una localidad a otra.

Cibernética. Rama de la ciencia que busca integrar las teorías y estudios sobre comunicación y control en máquinas y organismos vivos.

Correo electrónico. Término general que describe la transmisión de mensajes por medio de sistemas de cómputo e instalaciones de telecomunicaciones.

En línea (*On line*). Término que describe a personas, equipo o dispositivos que están en comunicación directa con la computadora.

Enseñanza. Es la forma docente de la instrucción. Su finalidad es formar la personalidad del alumno.

Fuera de línea (*Off line*). Término que describe a personas, equipo o dispositivos que no están en comunicación directa con la computadora.

Instrucción. Término de raíz latina, in-struo.

Interfaz. Frontera compartida. Dispositivo del sistema físico o lógico que permite la interconexión entre dos partes de la computadora.

Pedagogía. El término se forma con las raíces griegas paidods=niño y ego=conducir.

Red de Area Local. Sistema de comunicación de propiedad privada que enlaza computadoras, terminales, estaciones de proceso de textos y otros dispositivos situados dentro de un área compacta, como puede ser un edificio de oficinas.

Red. Interconexión de sistemas de cómputo o dispositivos periféricos en localidades dispersas que intercambian datos cuando es necesario para llevar a cabo las funciones de la red.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.

Conocer las Tecnologías de Información es algo realmente relevante. Hoy sólo basta con echar una mirada a la vida cotidiana y encontramos como están presentes en todo lo que hacemos. No hay nada que no dependa de la comprensión que tenemos respecto de lo que se nos comunica y del cómo se nos comunica.

El papel que juegan las Tecnologías de Información en la sociedad en la que vivimos se torna cada vez más importante por su uso potencial en los sectores económico, político y social. Podemos observar la evolución de la tecnología desde la calculadora mecánica de Blaise Pascal, la máquina analítica de Charles Babbage y las máquinas perforadoras de tarjetas de Herman Hollerith, hasta la aparición de la ENIAC, la primer computadora electrónica, y ver que muchos de estos inventos, si bien han tenido propósitos bélicos, su aportación en general ha permitido que las sociedades obtengan mejores y mayores beneficios al hacer uso de la tecnología.

El desarrollo tecnológico ha puesto a la humanidad en una dinámica que requiere de mejores procesos, técnicas y métodos para realizar las tareas y actividades cotidianas, es por ello que los cambios de la forma como hacemos las cosas nos ha llevado de una época a otra, pasando de la revolución agrícola, a la revolución industrial, hasta la época a la que muchos autores han nombrado la Era de la Información, la tercera ola, la era de la economía digital, o bien, la Segunda Revolución Industrial.

La característica principal de esta era es la globalización de los mercados y de las economías mundiales, en donde el componente principal es la información que se maneja a través de los sistemas de telecomunicaciones, redes y de cómputo, para brindar los mejores servicios característicos de este tiempo, lo cual ha hecho que el tiempo y el espacio se reduzcan obteniendo sociedades más comunicadas en donde las fronteras geográficas ya no existen para hacer que las

relaciones entre las naciones y los individuos sean más estrechas y fluidas con el solo objeto del bien común.

Durante las últimas tres décadas se ha dado un fuerte impulso al desarrollo de la educación en el ámbito mundial (Ruiz Duran, 1997). Se estima que en 1993 existían en el mundo alrededor de 78.3 millones de estudiantes contra los 50.6 millones de 1980 que se encontraban matriculados en el tercer nivel de enseñanza (UNACH, 1997). El modelo de financiamiento de los países desarrollados ha sido esencialmente mixto, con una fuerte participación del sector público y privado. En el caso de los países en desarrollo el patrón de financiamiento está fundamentado en el presupuesto público.

En todos los ámbitos se ha iniciado el cambio hacia la nueva era, tal es el caso de la revolución tecnológica que está modificando los actuales procesos educativos, de tal forma que hace más flexible el uso de programas interactivos que contribuyen a la formación de un nuevo tipo de profesionista, con nuevas habilidades, comportamientos y valores.

La tecnología está relacionada con la educación por lo menos de tres maneras. En primer término, la sociedad requiere que el sistema educativo asegure el adecuado auxilio de científicos y técnicos. Segundo, en una sociedad cada vez mas orientada y controlada tecnológicamente, crece la necesidad de ofrecer a todos los individuos mas y mejor educación en ciencia y tecnología. Y por último, debido a la tendencia de la tecnología a no tener límites y expandirse constantemente en nuevas áreas, es inevitable que en sociedades técnicamente avanzadas, la tecnología comience a penetrar en el propio proceso educativo (Finn, 1960).

La incorporación de la tecnología en la educación se debe adecuar al cambio constante que se está gestando, dando lugar a que ya no se centre en las relaciones preestablecidas entre maestro y alumno, y se ponga mayor énfasis en

la información que recibe el alumno, con lo que se podría redefinir el proceso tradicional de enseñanza - aprendizaje.

El desarrollo de las Tecnologías de Información y su impacto al nivel mundial, requieren del proceso de modernización y reestructuración en el sistema educativo ocasionado por la incorporación de profesionistas, que día a día se integran a la fuerza de trabajo y que a su vez impactan en la calidad de los productos y servicios que genera un determinado país, de tal forma, que se aumente la capacidad y competitividad en los mercados nacionales y mundiales.

El próximo milenio nos depara cambios importantes, donde convergerán desarrollos significativos en todos los ámbitos del ser humano, en lo tecnológico, en lo social, en la forma de vivir, en la educación, en la investigación. Ante los cambios que ya se están viviendo en este fin de siglo, que requieren de nuevas formas para realizar el trabajo cotidiano, el uso de la tecnología de la información es cada vez mayor en las organizaciones de los sectores público, privado y social, que al apoyarse en la informática para la generación, uso y manejo de la información, les "permite conocer la realidad, interactuar con el medio físico, apoyar a la toma de decisiones, y evaluar las acciones de los individuos y grupos" (Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000. Programa de Desarrollo Informático).

La educación en México se rige por la constitución de 1917 y en su artículo 3ro. se refiere a ésta. El sistema educativo mexicano incluye a los sectores público y privado. El sector público se subdivide en las ramas federal y estatal y junto con el sector privado intervienen en todos los niveles de educación y tipos de enseñanza (OCDE, 1997).

México ha realizado esfuerzos para acortar las distancias con otros países en todos los sectores y aspectos, procurando ser un país competitivo en la economía global; sin embargo, aun requiere de especialistas que manejen y administren adecuadamente la tecnología de la información, así como de la

cultura informática necesaria para asimilarla y generar aplicaciones que atiendan las necesidades nacionales.

En las instituciones educativas, las Tecnologías de Información están jugando un papel importante para el desarrollo de nuevos conocimientos. "Por ejemplo, la conexión a redes de computadoras nacionales e internacionales permitirán adaptar la educación, para que cada individuo pueda profundizar en sus áreas de interés. Para el estudiante y el maestro estará disponible la información contenida en acervos anteriormente fuera de su alcance, permitiéndoles privilegiar su uso y aprovechamiento por encima de su capacidad de memorización" (Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000. Programa de Desarrollo Informático). Con lo anterior, el desarrollo educativo en el país y en la región podrá verse beneficiado implementándose estrategias que permitan la formación de recursos humanos capaces de competir con otros países, ante la globalización ha dado inicio la revolución tecnológica basada en la informática.

La economía en el estado de Chiapas tiene características comunes a todo el sureste mexicano, la zona más atrasada del país con los más altos índices de marginación. En el estado de Chiapas, hablar de educación es hablar de las condiciones y la situación de la población que en su mayoría según datos del INEGI, alcanzan todavía altos índices de analfabetismo aun con los altos presupuestos destinados por el gobierno estatal y por los programas de desarrollo tanto nacionales como estatales.

En lo que se refiere a la educación superior, la problemática que ha tenido que enfrentar se caracteriza, entre otras cosas, porque existen grandes extensiones con fuertes desigualdades regionales, la conservación de las estructuras académicas tradicionales, la diversificación de las opciones formativas, con marcado predominio de las áreas destinadas al sector terciario y la complejidad organizativa y fortalecimiento de los actores burocráticos (Plan Estatal de Desarrollo 1995-2000).

Los maestros están utilizando las computadoras para organizar y preparar materiales para sus cursos; los niños están aprendiendo a utilizar las computadoras a edades muy tempranas; y más y más instituciones están utilizando sistemas de instrucción basados en computadoras, los cuales ofrecen instrucción interactiva y pueden ser modificados automáticamente para encajar en el nivel de habilidades del usuario.

El ser humano sin duda alguna, se enfrenta en la sociedad contemporánea a dos grandes retos, el primero de ellos al proceso de restablecer el orden ecológico del planeta y el segundo al mejor entendimiento del conocimiento cognitivo del ser humano y su relación con el aprendizaje, la enseñanza y su aplicación (Lourdes y Gabriel de la Guardia, 1997).

Con el uso de las nuevas tecnologías, específicamente tecnologías de la educación, entendiéndose como "la aplicación sistemática de conocimientos científicos y tecnológicos a la solución de problemas educacionales" (Dib, 1977), se pueden lograr mejores resultados en el aprendizaje y conocimientos de la investigación.

Las computadoras han ido aumentando su importancia en la educación, no solamente como un campo de estudio, sino que también como una ayuda para la enseñanza.

Las características de una determinada tecnología de la educación, en términos de principios, estrategias, métodos, procesos, medios, etc., varían conforme a las teorías que la fundamentan. Entre los distintos enfoques se pueden distinguir los basados en supuestos conductistas, los cognoscitivistas del modelo de procesamiento de información y los constructivistas (Escamilla, 1998).

Es indispensable promover una tecnocultura cognitiva, es decir, la asimilación de la cultura a través del empleo inteligente de los multimedios que hacen la función de mediaciones pedagógicas, en el que se ponen en juego

habilidades cognitivas de organización, análisis, síntesis, inferencias, extrapolación (Colom, 1994).

Dos categorías en las que se pueden clasificar los métodos de selección de medios en tecnología educativa son:

- a) determinar si el medio afecta al aprendizaje que está orientado al producto;
- b) determinar si el estudiante puede construir conocimiento con un medio, el cual está orientado al proceso.

La selección de la tecnología educativa, independientemente del enfoque debe tomar en cuenta criterios que bien pueden ser usados en un orden secuencial o en cualquier orden. Estos criterios consisten en el análisis del profesor, del estudiante, del contenido y del contexto institucional.

Esto quiere decir que para seleccionar una tecnología educativa adecuada que propicie al alumno construir modelos mentales y se logre el aprendizaje deseado en el estudiante, se debe considerar el análisis de las preferencias epistemológicas del profesor, sus perspectivas de transmisión de conocimientos y sus teorías de aprendizaje preferidas. En cuanto al estudiante, determinar su nivel de desarrollo, sus conocimientos previos, su nivel socioeconómico y el grupo cultural al que pertenece. El contenido de las materias es importante porque dependiendo de su naturaleza dependerá el medio instruccional. El análisis del contexto institucional requiere la reflexión sobre las posibilidades y limitaciones en cuanto a su tecnología disponible, sus recursos económicos y humanos y su posición sobre el uso de la tecnología.

Conforme a todo lo mencionado anteriormente se presenta un proyecto de innovación educativa, basado en el uso de la tecnología educativa en el que se establece un modelo apoyado en las Tecnologías de Información que sirva a los estudiantes, específicamente de la Licenciatura en Sistemas Computacionales (LSC) de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), para incrementar sus

conocimientos, al inducirles de manera indirecta los conocimientos necesarios y que desarrollen las habilidades necesarias de autoaprendizaje e investigación. La utilidad de éste está en el incremento del desarrollo de trabajos de investigación para que obtengan su título de licenciatura como requisito curricular, así como también, el preparar individuos que requieren de una clase de educación acorde a esta era tecnológica y a la convergencia que se dará a partir del siglo XXI y que les haga capaces de crear nuevos conocimientos.

Este proyecto se sustenta en estrategias de enseñanza apoyadas en la tecnología que puedan utilizarse como herramientas durante el proceso de enseñanza – aprendizaje, tales como la informática, los multimedios y las telecomunicaciones que ayuden a desarrollar la reingeniería de los procesos y modelos de enseñanza para establecer nuevas formas de aprender, conocer, consultar, investigar y crear, así como para elevar el intercambio de información y obtener como consecuencia, un incremento en la calidad de los egresados, que mediante su aportación, impacten positivamente en la mejora de las condiciones económicas y sociales de la región, así como al nivel nacional.

Con lo dicho anteriormente, considero relevante el diseño de un modelo de innovación educativa que incluye equipamiento, programas y aplicaciones personalizados en donde el estudiante interactue con multimedios (computadora, correo electrónico, fax, sistemas de sonido, digitalización, videos, cámaras, páginas web, etc.), aplicando estrategias de exploración y descubrimiento que consisten en el desarrollo de habilidades cognitivas y asimilación significativa de los contenidos, por la interactividad y conectividad con los multimedios que realizan la función de mediación pedagógica (Vygosky, 1979).

1.1. Objetivo de la tesis.

A partir del análisis de los elementos que interactúan durante el proceso de enseñanza – aprendizaje, proponer un modelo basado en el uso de Tecnologías

de Información que permita fortalecer y potenciar el elemento aprendizaje a través de la mediación de la tecnología, como soporte al contenido curricular de las materias que se imparten durante la formación universitaria, para que los estudiantes aprendan de manera más fácil y desarrollen habilidades de autoaprendizaje que les permitan la generación de nuevos conocimientos.

1.2. Alcances.

Los alcances del presente trabajo de investigación son fundamentalmente los siguientes:

1. Contar con un modelo aplicable al proceso de enseñanza - aprendizaje, basado en el uso de Tecnologías de Información que permita fortalecer y potenciar el elemento aprendizaje de los alumnos de la Licenciatura en Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma de Chiapas.
2. Presentar un prototipo basado en la combinación de herramientas tecnológicas que se adecúen a las características propias que identifican al tipo de estudiantes de la Licenciatura en Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma de Chiapas y al entorno institucional en el que se encuentra.

1.3. Producto de la investigación.

El producto de la investigación consiste en la presentación del modelo propuesto y del prototipo que se fundamenten en el uso de Tecnologías de Información para fortalecer y potenciar el proceso de aprendizaje de los alumnos de la LSC.

1.4. Contribución.

Con la presente investigación se pretende aportar los elementos necesarios que sirvan de base para implementar el modelo propuesto, que contribuya al desarrollo de mejores profesionistas, mediante la intervención como una innovación tecnológica en el área educativa en universidades públicas con características similares.

Contribuir al trabajo de los especialistas de la educación, mediante la presentación de un modelo que aproveche las facilidades de la tecnología para mejorar el proceso de enseñanza - aprendizaje.

De igual forma, se espera que el modelo sea tomado como referente para el desarrollo de modelos aplicables a otros niveles de estudio, así como a otros entornos de igual o diferentes características de la universidad en donde se llevó a cabo el trabajo de investigación y que con su implementación se eleve la calidad del aprendizaje de los estudiantes.

1.5. Estructura de la tesis.

El presente capítulo proporciona un panorama general del contenido del trabajo de investigación realizado, que permitió conducir la realización y presentación de una propuesta para mejorar el aprendizaje en los alumnos de nivel licenciatura, específicamente de los alumnos que cursan la materia de "Estándares y Arquitectura de Redes" de la Licenciatura en Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma de Chiapas.

El capítulo segundo "La relación de las Tecnologías de Información y los Procesos de Enseñanza - Aprendizaje (E-A)", contiene la revisión bibliográfica sobre el tema de investigación, misma que abarca dos grandes apartados; el proceso de Enseñanza - Aprendizaje y las Tecnologías de Información, y su uso

en el proceso mismo. El primero incluye una introducción a los procesos del pensamiento y de la forma de como piensa el ser humano para la adquisición de conocimientos para concluir con los aspectos del aprendizaje que se relacionan con el presente trabajo. El segundo apartado ofrece un acercamiento a los temas relacionados con las Tecnologías de Información y como éstas pueden ser utilizadas en la educación para ser aplicadas en beneficio del proceso de Enseñanza - Aprendizaje.

El capítulo tercero corresponde a la investigación de campo realizada para recolectar los datos que permitieron el análisis y el conocimiento de los diferentes actores del proceso de E-A, así como de las condiciones del curriculum y de la infraestructura física y tecnológica sobre las que se fundamenta el modelo propuesto.

En el cuarto capítulo se interpretan los resultados y se enriquece el trabajo de investigación, al conjuntarlo con la revisión del curriculum y de la asignatura "Estándares y Arquitectura de Redes", conociendo la problemática que pudiera impedir el éxito de una propuesta de este tipo, para establecer el marco de referencia que nos conduzca al diseño de la propuesta.

El último capítulo presenta la propuesta. Incluye el diseño de la forma como se incorporará la Tecnología de Información en el proceso de E-A, considerando la información mostrada en los capítulos anteriores para proponer el modelo que sirva para el mejoramiento del aprendizaje, basándose en el uso de las TI's.

Adicionalmente, en este capítulo se describen las características del prototipo basado en TI's, como una propuesta que sirva de guía para su futura implementación.

Finalmente, a manera de resumen y conclusión se presentan algunas opiniones y consideraciones para que sirva como enlace con futuros trabajos sobre este tema.

CAPÍTULO 2. LA RELACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y LOS PROCESOS ENSEÑANZA – APRENDIZAJE.

Ocuparse del estudio de los procesos de comunicación en el ámbito de lo educativo es de gran importancia, pues es en este ámbito en el que los seres humanos aprenden a comunicarse y a hacer uso de los medios que les permiten consumir la comunicación misma. Del uso de las TI's aprendidas en los procesos que se llevan a cabo en el aula, dependerá la vida misma de los sujetos en su vida cotidiana, tal y como dependen de lo aprendido fuera de los espacios escolares como lo es el ámbito familiar, el grupo de amigos, la religión, la política, etc.

En el caso particular que nos ocupa, nuestra primera preocupación es el dar respuesta a la pregunta ¿Cómo se relaciona el uso de las Tecnologías de Información en el proceso E-A de la Licenciatura en Sistemas Computacionales de la Facultad de Contaduría y Administración, Campus I, de la Universidad Autónoma de Chiapas?

Se considera que de la respuesta que se dé a esta pregunta, tendrá sentido el conjunto de afirmaciones que puedan aplicarse al estudio de las mismas Tecnologías de Información. Es decir, al adentrarnos al estudio de las TI's actuales, podremos, en un futuro, proponer programas tendientes a su incorporación en una sociedad como la chiapaneca en la que conviven los más modernos productos de nuestro tiempo con aquellos que quizá nos acercan a nuestro pasado más remoto.

2.1. El proceso de Enseñanza - Aprendizaje (E-A).

2.1.1. Visión general del proceso.

Para desarrollar el tema de investigación que nos ocupa, es importante abordar temas y conceptos que a primera vista parecieran no estar relacionados

con las Tecnologías de Información y su aplicación en la educación para hacer que los alumnos asimilen con mayor facilidad los temas de estudio y mejoren su capacidad de aprendizaje.

Por lo mencionado en el párrafo anterior, surge la necesidad de conocer la forma en cómo pensamos y sobre todo cómo aprendemos para, a partir de ello, plantear alternativas de solución que permitan diseñar y proponer un modelo para ser aplicado a los estudiantes y se logre nuestro objetivo principal de hacer que se apoyen de la tecnología para mejorar su aprendizaje.

La educación es un proceso que se desarrolla a lo largo de la vida de cada individuo, mediante el cual se adquieren una serie de conocimientos que son de mucha utilidad para que, junto con la experiencia adquirida durante el mismo, se logren alcanzar los objetivos personales y profesionales.

La etimología latina del concepto educación, según la gran enciclopedia educativa la describe como el conducir de un lugar a otro del término e-ducare y como un proceso de extracción y de evolución de adentro hacia fuera de los términos e-ducere, ex y duco (1994).

En las culturas primitivas la educación consistía en transmitir el conocimiento adquirido de los adultos hacia los niños para que se volvieran buenos miembros de su tribu, esto se lograba a partir de la observación y la imitación de las actividades diarias (Británica on Line, 1999).

Por lo anterior, el concepto educación puede ser aplicado a las culturas primitivas sólo en el sentido de enculturación, pensando a la educación como la transmisión de los valores y del conocimiento acumulado de la sociedad entre un individuo que los posea hacia uno o varios individuos que carecen de éstos. En este sentido, es equivalente a lo que los científicos sociales llaman socialización o enculturación.

La educación está diseñada para guiar a los individuos en el aprendizaje de una cultura, moldeando su comportamiento y enfocándolo hacia el rol que jugará en la sociedad.

Durante este proceso los elementos enseñanza y aprendizaje juegan papeles muy importantes que deben ser balanceados para lograr que sea efectivo y logre su propósito.

2.1.2. Los procesos del pensamiento.

Josef Cohen (1988) plantea que los procesos del pensamiento se clasifican según su dependencia en estímulos externos e internos y los clasifica en pensamiento productivo, novedoso y quimérico como se presenta en la tabla 2.1.

Dependencia en Estímulos	Se denominan Pensamiento	Incluyen
Externos (dependencia al máximo)	Productivo	<ul style="list-style-type: none"> • Juicio • Comparación • Resolución de problemas
Externos e Internos (dependencia casi igual)	Novedoso	<ul style="list-style-type: none"> • Originalidad • Creatividad
Internos (dependencia al máximo)	Quimérico	<ul style="list-style-type: none"> • Fantasía • Sueños

Tabla 2.1. Clasificación de los procesos del pensamiento.

De estos tres tipos de pensamiento planteados por Cohen, el pensamiento productivo hace referencia al juicio, la comparación y la resolución de problemas como formas del pensamiento productivo; que es el proceso cognoscitivo que compara y manipula las ideas relativas a los estímulos externos.

El juicio y la comparación se relaciona con los pensadores inquisitivos quienes obtienen información del mundo "de afuera", juzgando y comparando las

preocupaciones recibidas con las ideas y conceptos que se han adquirido y almacenado anteriormente. Las conclusiones se refinan lenta y continuamente, conforme se tiene la información adicional.

Cada vez que juzgamos, comparamos una concepción total con una parcial (una idea simple), y nos damos cuenta de que la última constituye, en realidad, una parte de la primera.

En cuanto a la resolución de problemas, ésta se relaciona con los pensadores investigadores, quienes buscan las soluciones de los acertijos que plantean estímulos externos; las soluciones pueden descubrir, predecir o explicar.

Los procesos de la solución de problemas han sido investigados por numerosos psicólogos, y se ha descubierto que son colecciones de tres tipos de respuestas, descritas en la tabla 2.2.

Tipo de Respuesta	Respuesta
Ensayo y error	Son erráticas, y van acompañadas por desesperanza, actitudes indefinidas y maneras que expresan desconcierto; estas respuestas se evalúan después de la emisión
Análisis gradual	Están orientadas hacia la meta y van acompañadas por satisfacción, actitudes definidas y maneras deliberadas; estas respuestas se evalúan antes de la emisión.
Discernimiento	Es súbita y se trata de la reorganización final que lleva a la resolución inmediata. Tarde o temprano, el discernimiento irrumpe en la persona que resuelve el problema después de las respuestas de ensayo y error, después de las de análisis gradual o después de ambas. El discernimiento va acompañado por excitación, júbilo y alivio; esta respuesta se conoce antes de la emisión.

Tabla 2.2. Tipos de respuesta de los procesos de solución de problemas.

Los procesos de la resolución de problemas, tenues y poco conocidos, son perturbados con frecuencia por mecanismos psicológicos que producen confusión, tal y como se muestra en la tabla 2.3.

La originalidad y la creatividad son formas del pensamiento novedoso, que es el proceso cognoscitivo que produce ideas poco usuales, o que no tienen precedente.

Premisa injustificable	Significado
Restricción perceptual	Es la incapacidad de reorganizar o reestructurar los campos perceptuales.
Fijeza funcional	Es la incapacidad de encontrar nuevos usos a los objetivos viejos conocidos.
Disposición habitual	Es la incapacidad de cambiar las respuestas estereotipadas después de experiencias satisfactorias.

Tabla 2.3. Mecanismos psicológicos que producen confusión.

Se ha encontrado que los pensadores originales prefieren las formas visuales, abstractas, caóticas, no estructuradas, desviadas y asimétricas.

Los pensadores creativos, cuando están bajo una tensión emocional fuerte y son ayudados por mecanismos inconscientes ponen de manifiesto ideas comprensivas que "todo lo abarcan".

La creación manifiesta la idiosincrasia del pensador. La creación no es descubrimiento, ni invención, ni la resolución ordinaria de problemas.

Debido a su poca frecuencia, el pensamiento creativo no se puede estudiar o determinar por medio de técnicas de laboratorio. Por tanto, las características del pensamiento creativo se conocen solamente a través de los informes autobiográficos de los pensadores creativos.

El pensamiento creativo se presenta en cuatro etapas descritas en la tabla 2.4. Cohen (1988) menciona que éstas se atribuyen al renombrado psicofísico del siglo XIX, Herman Von Helmholtz, en donde el consciente manipula ideas que son

dejadas al inconsciente que proporciona la chispa para que posteriormente regresen al consciente para crear algo con ellas.

En esta actividad, la mente humana parece tomar muy poco del mundo exterior y actuar solamente por sí misma.

Etapa	Significado
Preparación	Después de un proceso consciente de buscar soluciones a un problema científico o artístico interesante por medio de respuestas de ensayo y error o dirigidas, y manipular ideas pertinentes que no llevan a nada, se deja el problema en la inconsciencia.
Incubación	Mientras se mantiene la atención en otros asuntos, el inconsciente se encuentra muestreando y clasificando combinaciones de ideas pertinentes, seleccionando una combinación en particular.
Iluminación	El súbito momento creativo sucede cuando de forma espontánea la combinación particular pasa del inconsciente al consciente en el que el creador experimenta sentimientos emocionales intensos de regocijo y júbilo.
Verificación	Formulación de la creación en términos ordenados, dándoles una expresión precisa y evidente, dando validez a su trabajo protegiéndolo contra errores inconscientes posibles.

Tabla 2.4. Etapas del pensamiento creativo.

Según Cohen (1988), la creación parece presentarse siempre por medio de combinaciones de fases creativas y nunca se presenta por medio de procesos del pensamiento conscientes y planeados. Al respecto Whitney Griswold en (Cohen, 1988) afirma que la creación que procede a través de sus fases, es necesariamente el trabajo de un solo hombre, no de grupos de hombres. Las ideas creativas no surgen de grupos; surgen de individuos.

Los individuos creativos solitarios tienen características conductuales extrañas.

A continuación se muestran las singularidades de los creadores.

- Los pensadores creativos no necesariamente están dotados de capacidades para resolver problemas, aun cuando se trate de los problemas que incluyen sus creaciones.
- Los pensadores creativos no necesariamente están dotados de capacidades mentales primarias elevadas, aun cuando se trate de los campos en que han llevado al cabo sus creaciones.
- Los pensadores creativos crean casi a cualquier edad.

La fantasía y los sueños son formas de pensamiento quimérico, el proceso cognoscitivo que produce ideas imaginativas, raras o caprichosas.

La fantasía es atribuida a los que piensan despiertos, quienes separan las partes y los elementos de su almacén de ideas, para componerlas y recomponerlas en ideas y secuencias de ideas aparentemente misteriosas e "inexistentes". Los pensadores fabrican "voluntariamente" deformidades y anamorfosis de muchos tipos, tales como:

- Distorsiones de tamaño.
- Distorsiones de los sentidos.
- Distorsiones del tiempo.
- Distorsiones del espacio.

La fantasía crea solamente nuevas combinaciones de elementos ideales; de modo que no puede evocar colores nunca experimentados.

Los que piensan dormidos tienen sueños, desfiles de ideas muy personales y recombinaciones que pasan su revista nocturna. En la tabla 2.5. se describe el significado del contenido de cada tipo de sueño nocturno.

Alfred Maury, psicólogo francés del siglo XIX citado por Cohen (1988), indicó que los sueños eran casi instantáneos y dependientes de estímulos

externos al dormir. Situación que en las investigaciones modernas confirma parcialmente que los estímulos externos influyen en los sueños.

Tipo de sueño	Significado
Proféticos	Son visiones interpretativas del futuro, a las que los hombres de ciencia contemporáneos no dan ningún crédito.
Predictivos	Son revelaciones directas de acontecimientos futuros, a las que los hombres de ciencia contemporáneos tampoco dan ningún crédito.
Simbólicos	Tienen un contenido manifiesto evidente que representa supuestamente un contenido latente oculto. Por lo general, se interpretan psicoanalíticamente.

Tabla 2.5. Significados de los sueños nocturnos.

2.1.3. El aprendizaje.

El estudio del aprendizaje es del interés de muchas disciplinas y personas que necesitan enfrentarse a los problemas prácticos del control del aprendizaje, y que tienen la necesidad de comprender los procesos fundamentales así como saber como entenderse con ellos. Sin embargo, el estudio científico del aprendizaje lo realizan, primordialmente, los psicólogos (Hilgard, 1987).

El elemento aprendizaje es la base de este trabajo de investigación, por lo que no se profundizará el elemento enseñanza, el cual no es menos importante debido a que de él dependen las estrategias, técnicas y habilidades docentes que permitan diseñar una propuesta.

Por lo tanto, en este trabajo se incluyen algunas consideraciones acerca del aprendizaje, tales como definiciones de algunos autores y las teorías que existen para conocer cómo se realiza el aprendizaje y retomar lo que ya se ha investigado y estudiado al respecto por los diferentes teóricos y que pueda fundamentar los objetivos del trabajo de investigación realizado.

Gil (1997) menciona las siguientes definiciones de autores de diferentes épocas que definen el significado de aprendizaje.

Larroyo dice que “aprender significa adquirir en y por la acción, experiencias y, en general, cierto nuevo modo de comportamiento de vida”.

López afirma que “el aprendizaje está encaminado a la obtención y aplicación de conocimientos a diferentes aspectos de la vida”.

Gagné señala que “el aprendizaje es una modificación del desempeño, que ocurre cuando el estudiante es afectado por una situación que lo estimula a actuar de una manera distinta a la que tenía hasta ese momento”.

Schank menciona que “aprender algo nuevo significa ver algo familiar de una manera nueva, recordar algo conocido previamente o algo que con anterioridad no parecía importante, hasta que una nueva experiencia permite apreciarlo y encontrarle significado”.

Y Craig dice que “el aprendizaje es el proceso mediante el cual la capacidad o disposición de una persona cambia como resultado de la experiencia”.

Gagné, citado en Gil (1997), identifica cuatro elementos del proceso de aprendizaje. En primer lugar hay un sujeto que aprende o disiente. El sujeto posee órganos sensoriales a través de los cuales recibe estímulos; posee un cerebro, que transforma las señales que le llegan a través de los sentidos. El segundo elemento trata de las circunstancias que estimulan los sentidos del sujeto, las que se conocen en conjunto con el nombre de la situación estimuladora. Cuando se quiere distinguir una sola circunstancia, se le nombra estímulo. El contenido recobrado por la memoria del sujeto es otro elemento importante ya que posee una forma organizada que resulta de actividades anteriores. Y finalmente se le

llama respuesta a la acción que resulta de estos elementos y sus transformaciones ulteriores.

Hilgard (1987) hace una definición provisional del aprendizaje como el proceso, en virtud del cual una actividad se origina o se cambia a través de la reacción a una situación encontrada, con tal que las características del cambio registrado en la actividad no puedan explicarse con fundamento en las tendencias innatas de respuesta, la maduración o estados transitorios del organismo (por ejemplo, la fatiga, drogas, etc.).

Sin embargo, para Hilgard (1987) esta definición no es satisfactoria formalmente, debido a los numerosos términos indefinidos que contiene, pero será conveniente llamar la atención hacia los problemas que encierra cualquier definición de aprendizaje, la cual tiene que distinguir entre:

- las clases de cambios, y sus antecedentes correlativos, que se consideren como aprendizaje, y
- las clases emparentadas de cambio y sus antecedentes, que no se clasifican como aprendizaje.

Algunos de los cambios que la definición anterior no califica como aprendizaje son:

- a) Tendencias innatas de respuestas por contraposición a aprendizaje.
- b) Maduración por contraposición a aprendizaje.
- c) Fatiga y habituación por contraposición a aprendizaje.

a) Tendencias innatas de respuestas por contraposición a aprendizaje.

Se relaciona con las conductas que no son aprendidas y que son características de diversas especies, tales como los reflejos, el tropismo y el instinto. Este último ha sido el más discutido en parte por la vaguedad de sus connotaciones y en parte por la tendencia a utilizar la palabra como término explicativo disfrazando así la ignorancia. A través de los años, este concepto se ha

reestablecido provocando controversias entre sus partidarios y ha sido abandonado, a favor del concepto de conducta específica de la especie.

Las objeciones que se hacen al concepto de instinto aunque son útiles, no resuelven el problema de que algunas cosas son mucho más fáciles de adquirir por un organismo que por otro. El carácter "intermedio" de la conducta que tiene grandes componentes instintivos ha quedado bien ejemplificado por los experimentos de improntación como formas de aprendizaje, muy ligada a las propensiones instintivas de una clase de organismos de determinada edad. El problema de la diferenciación entre los componentes instintivos y aprendidos de la conducta ejemplificada por la improntación es un problema experimental, y su aclaración dependerá del ingenio que despliegue el investigador para diseñar adecuados experimentos de control.

b) Maduración por contraposición a aprendizaje.

El crecimiento es el principal competidor que tiene el aprendizaje como modificador de la conducta. Si una sucesión conductual madura a pasos regulares, independientemente de la práctica que se haya llevado al cabo, se dice que la conducta se ha desarrollado no por aprendizaje, sino por maduración. En tales casos, se presenta el problema experimental de aislar los efectos de la maduración y los del aprendizaje. La ambigüedad es en tales casos de hecho, y no de definición.

c) Fatiga y habituación por contraposición a aprendizaje.

La pérdida de eficiencia en la repetición de ciertas actividades se puede atribuir a la fatiga, que en laboratorio experimental se le llama decrementos de trabajo y que son representadas mediante una gráfica con los ensayos o repeticiones. Las disposiciones experimentales que se requieren para obtener una curva de trabajo son, esencialmente, las de un procedimiento de aprendizaje. Lo

anterior no significa que aprendizaje o fatiga fuesen sinónimos de cambio en las ejecuciones.

Las curvas de fatiga tienden a mostrar un descenso de la eficacia según las repeticiones, y una recuperación de la misma gracias al descanso. Mientras que las curvas de aprendizaje comúnmente indican avances ligados a las repeticiones y olvidos vinculados al descanso.

Estas diferencias características entre los efectos del aprendizaje y los de la fatiga son bastante evidentes, pero las inferencias hechas a partir de la ejecución se fundan en testimonios un poco más complejos. Por causa de la complejidad de estas inferencias resulta difícil enunciar una definición concisa de aprendizaje, que observe las inferencias del mismo proceso a partir de la ejecución, a la vez que elimine las inferencias de fatiga. El problema, lógicamente, es el mismo que el de distinguir entre cambios debidos a la maduración y cambios causados por el aprendizaje. Pero, también en este caso la ambigüedad es de hecho, y no de definición.

Otra clase de situación repetida que produce cambios progresivos consistentes en una reducción de las respuestas se conoce con el nombre de habituación. Difiere de la fatiga en que tiene que ver poco con el trabajo; lo que se reduce es la responsividad a un estímulo repetido cuando trata uno de estudiar en una habitación en la que hay un reloj muy ruidoso, al principio molesta mucho el ruido, pero no tarda uno en "acostumbrarse" y entonces el ruido deja de molestar. Al hecho de acostumbrarse es a lo que se llama habituación. Parte de la habituación tal vez se deba a la adaptación sensorial. Los efectos de la habituación repetida pueden ser relativamente perdurables, de manera que las habituaciones posteriores suceden más rápidas que las anteriores. Por consiguiente, en la habituación hay algo de aprendizaje, pero se trata, nuevamente, de un caso marginal.

Las teorías del aprendizaje están comprendidas en dos familias principales: las del estímulo – respuesta y las cognoscitivas; pero no todas pertenecen a estas dos familias. No se puede clasificar completa y claramente, en estos términos, las teorías del funcionalismo, de la psicodinámica y las teorías probabilistas de los constructores de modelos. Las líneas que separan a las dos familias de teorías no son las únicas divisorias de las teorías del aprendizaje; hay otras cuestiones específicas a las cuales difieren aun teorías comprendidas en una misma familia (Hilgard, 1987).

2.1.4. El aprendizaje y la forma de pensar de los individuos.

Conocer cómo pensamos y de qué manera aprendemos es fundamental para poder realizar una propuesta que contribuya a la mejora del aprendizaje.

Sin duda es importante considerar las opiniones que al respecto del aprendizaje se han discutido desde hace ya muchos años, saber que existen teorías que se contraponen permite que al trabajar en una investigación de este tipo se tenga el fundamento para identificar tanto los diferentes métodos y formas que emplean los que enseñan, así como los hábitos y costumbres de los que aprenden.

Lo dicho anteriormente es necesario para sentar las bases de una propuesta que se fundamente en la teoría y que tenga éxito en su futura implementación al comprobarse con la práctica.

Al involucrarse en el proceso de E-A como el que enseña, con o sin experiencia alguna, se tiene la idea de contribuir al proceso mismo mediante la transmisión del conocimiento por medio de métodos, metodología y estrategias docentes en el mejor de los casos, o ya bien imitando cuando no se tiene la formación adecuada, lo que en alguna ocasión observamos de quienes nos enseñaron y que nos pareció lo más adecuado.

Con lo dicho anteriormente quiero referirme a que la práctica de enseñanza que se realiza por algunos docentes impacta de una de dos maneras en el aprendizaje de los alumnos. Ya sea que las buenas intenciones de enseñanza caigan en malas prácticas por desconocimiento, ocasionando carencias en el proceso de E-A, o bien emplear estrategias adecuadas que fortalezcan y potencien a su vez el proceso de E-A.

2.2. Las Tecnologías de Información y su uso en el proceso E-A.

Para relacionar el proceso de E-A con las TI's, se encontró que Varela (1998) aborda el análisis científico moderno del conocimiento y lo describe desde su origen y desarrollo a lo largo de las distintas épocas de la historia humana, combinando las ciencias de la mente y de la naturaleza en la producción de las prácticas sociales cotidianas y su lenguaje, para combinar la forma en cómo se piensa y se logra el aprendizaje, encontrando la relación entre las Tecnologías de Información y el proceso de E-A, resultando de ello las Ciencias y Tecnologías de la Cognición (CTC), que son un híbrido de diversas disciplinas interrelacionadas entre sí, con intereses y preocupaciones propios, las cuales constituyen la revolución conceptual y tecnológica mas significativa que ejercen un impacto de largo plazo en todos los niveles de la sociedad y que conjugan puntos de vista entre la Ingeniería informática contra el pensamiento filosófico.

Varela hace énfasis en que las CTC deben ser vistas de manera integral y no concentrarse en solo una parte, lo que equivaldría a perder de vista su vitalidad y su futuro. En este sentido dice que la ciencia cognitiva no es equivalente a las CTC y que esta es una disciplina aparte, que tiene como polo tecnológico a la inteligencia artificial. Es pues, que las CTC son un híbrido a partir de la interrelación de la inteligencia artificial, la lingüística, la epistemología, la psicología cognitiva y las neurociencias.

Varela divide el origen y desarrollo de las CTC en 4 etapas y las nombra de la siguiente manera:

Etapa	Nombre
Primera	Los años fundacionales.
Segunda	Los símbolos: Paradigma Cognitivista.
Tercera	La emergencia: Una alternativa ante la manipulación de símbolos.
Cuarta	La enacción: Una alternativa ante la representación.

Tabla 2.6. Etapas de las Ciencias y Tecnologías de la Cognición.

Cada una de las cuatro etapas tiene sus características y actores propios; sin embargo, existe una relación entre las dos primeras etapas al describirse en éstas la base del paradigma cognitivista y en el otro lado, las etapas tercera y cuarta se refieren a las nuevas perspectivas emergentes originando una heterodoxia entre estos dos grupos de etapas.

En la primera etapa, Varela inicia un recorrido a partir de los años 40, desde las raíces de las CTC hasta 1953 y hace referencia a "los años jóvenes", en donde menciona que todos los temas de hoy tienen su origen en esta primera etapa. Durante esta etapa se dan los primeros pasos en diferentes partes del mundo para cimentar las bases las CTC. Los actores de esta etapa sabían que sus preocupaciones conducían a una nueva ciencia con una orientación epistemológica.

Todos ellos aportaron estudios significativos e importantes acerca de la lógica y la ciencia de la mente. Es a partir del neologismo acuñado por Wiener, la cibernética, que se le da un giro a la forma de ver las cosas, de lo psicológico y filosófico a lo lógico y matemático. Basándose en esta forma de pensar que consistía en crear una ciencia de la mente, el trabajo seminal de McCulloch y Pits contribuye con dos pasos importantes.

Primero, proponer que la lógica es la disciplina adecuada para comprender el cerebro y la actividad mental y segundo, ver que el cerebro es un dispositivo que encarna principios lógicos en sus elementos constitutivos o neuronas.

Este trabajo muestra al cerebro como una máquina deductiva y sirve de base para que John Von Neuman inventara el ordenador digital (computadora), lo cual constituye un avance tecnológico como cimiento en el estudio científico de la mente que más adelante (en la segunda etapa), se cristalizaría como el paradigma cognitivista.

Finalmente, en 1956 concluye esta primer etapa, conocida también como la fase cibernética de las CTC, en la que se mantuvo la idea de que la mente era un mecanismo, aun cuando ya en ese entonces comenzaban a aparecer los estudios acerca de que si la lógica bastaba para comprender el cerebro, pues pasaba por alto sus cualidades distribuidas y analógicas.

La segunda etapa, da comienzo cuando en dos encuentros (Cambridge y Dartmouth) celebrados en 1956, se manifiestan ideas que definirían los ejes principales de la moderna ciencia cognitiva.

Los actores en esta etapa de las CTC fueron Herbert Simon, Noam Chomsky, Marvin Minsky y Jerry Fodor, quienes tenían como intuición central dos aspectos principales basados en las raíces de la primera etapa.

1. Que la inteligencia se parece tanto a un ordenador o computadora.
2. Que la cognición se puede definir como la computación de representaciones simbólicas.

A partir de esta intuición, la idea central de la primera etapa se transforma en una hipótesis reconocida etiquetada como cognitivism, también conocida como computacionismo o procesamiento simbólico. Esta hipótesis consistía en

que los ordenadores brindan un modelo mecánico del pensamiento, en otras palabras, que el pensamiento consiste en la computación física de símbolos.

El argumento cognitivista es que la conducta inteligente supone la capacidad para representar el mundo de ciertas maneras. En esta etapa el cognitivista afirmaba que el único modo de dar cuenta de la inteligencia y la intencionalidad consistía en formular la hipótesis de que la cognición consiste en actuar sobre la base de representaciones que adquieren realidad física con la forma de un código simbólico en el cerebro o en una máquina, considerando las relaciones entre sintaxis y semántica.

El cognitivismo define tres niveles; el nivel físico, un claro e irreductible nivel simbólico para explicar la cognición y un tercer nivel semántico o representacional. Esta multiplicidad de niveles constituye una de las principales innovaciones de las ciencias cognitivas.

Durante la tercer etapa, se retoman estudios que no habían sido tomados en cuenta en las etapas anteriores de las CTC, debido al aplastante dominio de la lógica como un enfoque predominante.

En esta etapa se desecha la idea de que los cerebros reales están basados en reglas, que dependen de un procesador central y que la información está almacenada en lugares precisos. Por el contrario, mantiene y se soporta la idea de que el cerebro opera a partir de interconexiones masivas, de forma distribuida, de modo que las conexiones entre conjuntos de neuronas cambian como resultado de la experiencia.

Tales conjuntos de neuronas representan una capacidad autoorganizativa que no es propia de la lógica, lo cual se contraponía al enfoque de las etapas anteriores. Esta capacidad autoorganizativa fue uno de los factores que contribuyó a este nuevo enfoque, a partir del redescubrimiento paralelo de las ideas autoorganizativas que se basaban en dos lagunas del cognitivismo.

1. El procesamiento de información simbólica se basa en reglas secuenciales, aplicadas una por vez. Lo cual es una seria limitación cuando la tarea requiere gran cantidad de operaciones secuenciales.
2. El procesamiento simbólico está localizado, quiere decir que la pérdida o mal funcionamiento de cualquier parte de los símbolos o reglas deriva en un grave daño.

Por el contrario, una operación distribuida permite una relativa equipotencialidad e inmunidad ante las mutilaciones.

A partir de lo anterior, el cerebro vuelve a convertirse de una máquina en una fuente de metáforas e ideas para otros campos de las ciencias cognitivistas, y las descripciones simbólicas abstractas se convierten también en componentes de tipo neural, no inteligentes, que interconectados presentan propiedades globales.

El nuevo enfoque depende de introducir las conexiones apropiadas mediante una regla para el gradual cambio de conexiones, a partir de esto se propuso el término conexionismo. La regla de aprendizaje mejor explorada es la que sugirió Donald Hebb en 1949, en la que el aprendizaje se podía basar en cambios cerebrales que surgen del grado de actividad correlacionada entre las neuronas. Esta regla recibe el nombre de "regla de Hebb", que consiste en el aprendizaje por correlación.

En este enfoque, la estrategia consiste en construir un sistema cognitivo a partir de componentes simples que se conectarían dinámicamente entre sí de maneras densas, en el que cada componente opere de manera local generando una cooperación global, lo cual constituye el núcleo de la autoorganización, también conocido como propiedades emergentes.

Las propiedades emergentes son fundamentales para la operación del cerebro y pueden ser captadas mediante el concepto de "atractor", que procede de la teoría de los sistemas dinámicos.

Es pues que en la tercera etapa los símbolos abandonan la escena en el desarrollo de las CTC, siendo desplazados por el nuevo enfoque del conexionismo.

Lo que antes definía a la cognición como el procesamiento de información mediante la manipulación de símbolos basado en reglas, se convierte en la emergencia de estados globales en una red de componentes simples.

Este enfoque no simbólico, implica un radical abandono del supuesto cognitivista básico de que tiene que haber un claro nivel simbólico en la explicación de la cognición.

La cuarta y última etapa del desarrollo de las CTC, plantea una alternativa ante la representación, denominada como la enacción, la cual surge a partir de la clara división entre los enfoques de las dos etapas anteriores, y se refiere a la total ausencia del sentido común que hay hasta ahora en la definición de cognición. Esta alternativa resulta de la diferencia entre los enfoques cognitivistas y conexionistas, que dan origen al nuevo enfoque enactivo.

Tanto en el cognitivismo como en el conexionismo, el criterio de cognición continua siendo una representación de un mundo externo definido previamente. Por lo que la actividad cognitiva en la vida cotidiana revela que estos enfoques son demasiado incompletos.

Tal definición de cognición es incompleta desde el punto de vista de que la mayor capacidad de la cognición consiste en gran medida de plantear las situaciones que emergen en cada momento de nuestra vida, lo que significa que no son definidas con anterioridad (predefinidas), las cuales son enactuadas (actuadas) y lo relevante es aquello que nuestro sentido común juzga como tal, siempre dentro de un contexto.

En esta etapa se inicia la crítica respecto de la noción de la representación como núcleo de las CTC, ya que no se puede representar un mundo que ya está definido. Si el mundo va emergiendo o es modelado en vez de ser predefinido, la noción de representación ya no es válida. Esta crítica de las representaciones ya la han iniciado algunos pensadores europeos, quienes se interesan en el fenómeno de la interpretación entendida como la actividad circular que eslabona en un círculo indisociable entre la acción y el conocimiento, al conocedor y lo conocido. El concepto "hacer emerger" hace referencia a esta total circularidad de la acción / interpretación. Por lo que es adecuado llamar enactivo a este enfoque alternativo de las CTC.

Las CTC siempre han supuesto que el mundo se puede dividir en dominios:

- Regiones de elementos discretos con límites bien trazados.
- Tareas que el sistema cognitivo enfrenta actuando dentro de un "espacio" dado de problemas en donde no existen las acotaciones que indiquen el límite y se requiere el sentido común.

Varela (1998) hace referencia que los fenomenólogos han explicado por qué el conocimiento se relaciona con el hecho de estar en un mundo que resulta inseparable de nuestro cuerpo, que es una interpretación que no se puede aprender adecuadamente como un conjunto de reglas y supuestos, y que no podemos ubicarnos fuera de este mundo para analizar como su contenido concuerda con las representaciones.

El verdadero desafío que esta nueva orientación plantea a las CTC es que pone en tela de juicio el supuesto más arraigado de la tradición científica: el mundo tal como lo experimentamos es independiente de quien lo conoce. Aquí se plantean dos sentidos de representación.

- La representación como interpretación: la cognición siempre consiste en interpretar o representar el mundo como si fuera de cierta manera. Concepto "débil" puramente semántico que se refiere a todo lo que se pueda interpretar

como siendo acerca de algo. Es "débil" porque no comporta necesariamente ninguna implicación epistemológica u ontológica fuerte.

- La cognición se debe explicar mediante la hipótesis de que un sistema actúa sobre la base de representaciones internas. Surge a partir de la generalización sobre la base del concepto más débil, para elaborar una teoría cabal que establece que:
 1. El mundo es predefinido.
 2. Nuestra cognición aprende este mundo, aunque sea en forma parcial.
 3. El modo en que conocemos este mundo predefinido consiste en representar sus rasgos y luego actuar sobre la base de estas representaciones. Y que es acerca del funcionamiento de la percepción, el lenguaje o la cognición.

Dado lo anterior, la noción básica de este enfoque es que las aptitudes cognitivas están (inextricablemente) enlazadas con una historia vivida. Por lo que la cognición deja de ser un dispositivo que resuelve problemas mediante representaciones para hacer emerger un mundo donde el único requisito es que la acción sea efectiva.

Dependiendo de la etapa en que nos ubiquemos de las CTC's, su pueden encontrar variadas formas de pensar y de cómo se ve y entiende a la cognición. La visión e idea acerca de la cognición ha tenido variados puntos de vista dependiendo del enfoque del que se trate y puede resumirse en la tabla 2.7.

Pregunta	Cognitivismo	Conexionismo	Enacción
1. ¿Que es la cognición?	Procesamiento de información: manipulación de símbolos basada en reglas.	La emergencia de estados globales en una red de componentes simples.	Acción efectiva: historia del acoplamiento estructural que enactua (hace emerger) un mundo.
2. ¿Cómo funciona?	A través de cualquier dispositivo que pueda representar y manipular elementos físicos discretos: los símbolos. El sistema interactúa solo con la forma de los símbolos (sus atributos físicos), no su significado.	A través de reglas locales que gobiernan las operaciones individuales y de reglas de cambio que gobiernan la conexión entre elementos.	A través de una red de elementos interconectados capaces de cambios estructurales durante una historia ininterrumpida.
3. ¿Cómo saber que un sistema cognitivo funciona adecuadamente?	Cuando los símbolos representan apropiadamente un aspecto del mundo real, y el procesamiento de la información conduce a una feliz solución del problema planteado al sistema.	Cuando vemos que las propiedades emergentes (y la estructura resultante) se corresponden con una actitud cognitiva específica: una solución feliz para la tarea requerida.	Cuando se transforma en parte de un mundo de significación preexistente (como lo hacen los vástagos de toda especie), o configura uno nuevo (como ocurre en la historia de la evolución).

Tabla 2.7. Tabla comparativa entre los diferentes enfoques de la cognición.

2.2.1. Las Tecnologías de Información.

Al hablar de tecnología, la mayoría de las personas nos referimos solamente al hardware o equipamiento computacional, lo cual es erróneo debido a que este término -tecnología- es muy amplio, por lo que es importante hacer la distinción y tratar de ubicarnos en la terminología que nos interesa.

Reyes (1999), se refiere a este término como el "conocimiento aplicado a la generación de benefactores para el ser humano", el que puede estar representado mediante la labor del docente o el profesionalista que aplican los conocimientos para la producción de bienes que los hacen valiosos en un mercado laboral.

La tecnología a la que queremos hacer referencia en este trabajo, está relacionada con el párrafo anterior, solamente que vista desde la utilización de equipamiento informático y programas de computadora que contribuyan al logro de la generación de benefactores para el ser humano.

El uso de las Tecnologías de Información aplicadas al aprendizaje deben garantizar que quienes las usen, puedan aprender más fácil, más rápido y mejor. Lo cual no pretende desacreditar o desplazar los procesos tradicionales de E-A que se han basado fundamentalmente en la relación maestro–alumno, y el uso de los medios impresos como lo es el libro.

Al respecto, Drucker (2000) dice que juzgando por la experiencia histórica, la educación tradicional no será reemplazada por la educación en línea –mediante el uso de las Tecnologías de Información- y que los nuevos canales de distribución de la enseñanza son típicamente adiciones y complementos más que reemplazos.

Por lo anterior, el libro constituye hasta el momento actual, el mecanismo dominante de difusión del conocimiento y, por lo tanto, la herramienta fundamental para el aprendizaje (Rivera, 2000). Las limitaciones inherentes a este medio (presentación estática, no interactivo, no resuelven dudas, no contestan preguntas) han provocado la búsqueda de alternativas para transmitir el conocimiento: radio, televisión, cine y las Tecnologías de Información, entre otras (Nuñez Esquer y Sheremetov, 1999).

2.2.2. La tecnología disponible para la transmisión de conocimientos.

El uso de las TI's cada vez ofrece mayores y mejores alternativas que apoyen el proceso de E-A y permiten lograr, entre otros beneficios, la integración de medios (texto, audio, animación y video), interactividad, acceso a grandes cantidades de información, planes y ritmos de trabajo individualizados y respuesta inmediata al progreso de aprendizaje del estudiante.

El desarrollo de software aplicado a la educación tiene muchos objetivos y usos diferentes. Es en este sentido en el que ha de hacerse una distinción para enfocarse en el software educativo aplicado a los procesos de enseñanza y principalmente a aquel software que impacta mayormente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

A mediados de los ochenta, para referirse al uso de las computadoras en la educación, generalmente se utilizaba el término Instrucción Asistida por Computadora (Computer-Aided Instruction) y hoy es todavía muy común el de sistemas tutores. También se utilizan con frecuencia términos como instrucción basada en computadora (Computer-Based Instruction), entrenamiento basado en computadora (Computer-Based Training) o simplemente Courseware. En general, todos estos términos se refieren a sistemas que se utilizan para realizar diversas actividades de enseñanza, aprendizaje, asesoría, orientación y capacitación. (Nuñez Esquer y Sheremetov, 1999).

Según Capell (1995) en (Nuñez Esquer y Sheremetov, 1999) las TI's han tenido un papel relevante en el ámbito educativo y las describe de la siguiente manera:

- *Electronic Performance Support EPSS*. Es un tipo de multimedia (en computadora) que se integra directamente en la aplicación, cuando ésta se está usando. Un ejemplo es la hoja de cálculo creada por Lotus. Si el usuario tiene una duda de cómo crear una macro, puede activar un módulo de enseñanza, resultando ser un método efectivo de enseñanza.

- *Text-Based Computer-Based Training CBT*. La gran mayoría de los tutoriales en línea con los que se cuenta actualmente, están basados únicamente en el uso de texto. Esto debido a los requerimientos mínimos que tiene en comparación con la multimedia, pero también con ello sacrifica su efectividad al carecer de los medios gráficos, visuales y auditivos que ofrece esta última. Desde que se comprobó la efectividad de los sistemas de video interactivos, se dejó de probar la efectividad de estos tutoriales basados en texto que a parte de ser interactivos, también tienen cierta valía instruccional.
- *Hypermedia Information Services and Internet-based instruction*. La hipermedia es un vocablo computacional que describe la interrelación que se establece entre texto y símbolos llamados "ligas" que permiten al usuario del sistema "saltar" de una liga a otra, desde una liga de partida a través de grandes bancos de información. El *World Wide Web (WWW)* es el mejor ejemplo de esta tecnología.
- *Just-in Time Lecture JIT*. Es una tecnología de avanzada que emplea diversos multimedios para almacenar y recuperar información. Por ejemplo, el laboratorio multimedia de la *Carnegie Mellon University (CMU)* está desarrollando un proceso estándar mediante el cual los alumnos pueden grabar sus propias "lecturas" en un vídeo digital para que ésta sea organizada y anexada de acuerdo al tópico con otras más. En el caso de que el sistema esté montado en una red, los estudiantes pueden enviar preguntas a su asesor, y éste puede incluir en su respuesta texto, audio y vídeo.
- *The Multimedia Family of Solutions*. Dado que para poder emplear multimedios ahora sólo se requiere de una computadora adecuada, la multimedia interactiva virtualmente eliminará la necesidad de asistir a los salones de clase. Los sistemas multimedia pueden emplearse con o sin conexión a red. Un programa de enseñanza completo, puede ser almacenado en un solo CD-ROM, el cual puede ser empleado individualmente o accesado mediante una red.

- *Intelligent Tutoring Systems* ITS. Son sistemas de capacitación asistidos por computadora que analizan las respuestas del usuario recalando los puntos importantes tal como lo haría un tutor humano. Los ITS pueden ser desarrollados para emplear o no multimedia, y a diferencia del resto de las herramientas de capacitación asistidas por computadora, el ITS no ofrece un conjunto de opciones cada que se equivoca el usuario, sino que se apoya en la psicología cognoscitiva donde la enseñanza se presenta como conocimientos, situaciones o acciones. Así, puede deducir por qué el estudiante cometió un error en específico y con ello guiar adecuadamente al usuario corrigiéndolo por medio de un replanteamiento en su razonamiento, tips o un simple comentario, tal como lo haría un tutor humano. El desarrollo de sistemas inteligentes, requiere de un programador experimentado que esté familiarizado con sistemas expertos e inteligencia artificial.
- Otras tecnologías. Fuera del marco de los sistemas interactivos asistidos por computadora, se continúan empleando otros métodos de enseñanza, los videos, las transmisiones satelitales entre otros, obtienen resultados tan bien conocidos como sus limitaciones.

Los beneficios al utilizar estas tecnologías proporcionan ventajas estratégicas importantes para los procesos de E-A. Su aplicación efectiva dependerá de factores tales como los métodos de enseñanza y planes curriculares de las instituciones, de las prácticas de trabajo y del papel de los profesores y alumnos y de la infraestructura tecnológica para soportarlo.

2.2.3. El aprendizaje colaborativo como una alternativa a la transmisión y generación de conocimientos.

La infraestructura tecnológica representa el potencial que ofrecen las redes de computadoras en la educación y ha estimulado la investigación en sistemas integrados de enseñanza-aprendizaje que, además de proporcionar material

educativo multimedia, permitan clasificar, planificar, evaluar y orientar las actividades de los alumnos, para que éstos aprendan eficientemente (Nuñez Esquer y Sheremetov, 1999).

Dentro de este campo, existe una línea bien definida —denominada aprendizaje colaborativo soportado por computadora (*Supported-Computer Collaborative Learning*)— dedicada a la creación de ambientes virtuales cooperativos y colaborativos para realizar a distancia y/o soportar las diversas actividades de enseñanza y aprendizaje que se realizan en las instituciones educativas (Ayala y Yano, 1996).

Los ambientes colaborativos de enseñanza utilizan la inteligencia artificial, las tecnologías de *groupware*, las redes de computadoras y las telecomunicaciones, para generar ambientes virtuales de enseñanza y, en general, de trabajo en los que interactúan diversas personas (alumnos, profesores, investigadores, asesores, administrativos, etc.) (Hietala y Niemirepo 1998).

Peter Druker (2000) dice que la enseñanza en línea en este tipo de ambientes más que eficiencia en costo y tiempo, es más flexible que un salón de clases en donde, si el estudiante no comprende, este puede repetir el material presentado en estos ambientes colaborativos.

La interactividad proporciona ventajas sobre el salón de clases, obteniendo un equivalente de uno a uno en la relación maestro - alumno, lo cual mejora la productividad en la educación.

Peñalosa (2000) aporta otros términos como los descritos por Capell que permiten tener un panorama más amplio en la terminología utilizada durante el proceso E-A, mediante la utilización de TI's.

- *E-learning*. Es un concepto nuevo, es el que describe de manera más amplia el uso de tecnología en el aprendizaje.

- Aprendizaje Distribuido. Se relaciona con la entrega de aprendizaje en un área geográfica amplia, ya sea que los usuarios estén o no en línea, por ejemplo, a través de CD's.
- Aprendizaje en línea. Usualmente se utiliza cuando los usuarios están conectados en red, por ejemplo, a través de Internet o en una Intranet.

2.2.4. La función de los medios durante el proceso de E-A.

Los términos descritos en el párrafo anterior están relacionados con el concepto multimedia que de acuerdo a Moreno (1999), es un concepto en evolución, el cual era conocido como el audiovisual, porque combinaba imagen, por medio del proyector de diapositivas, y sonido grabado en cassette, sobre el cual plantea la interrogante sí ¿La multimedia es el futuro de los recursos audiovisuales, de la televisión, de las comunicaciones, de la educación?

Gimeno Sacristán y Fernández Pérez citados en Moreno (1999) refiriéndose a la multimedia, plantean que los medios pueden cumplir en la enseñanza las siguientes funciones.

1. Motivación del aprendizaje.
2. Servir de medio de información para adquirir contenidos.
3. Ser guías metodológicas del proceso de aprendizaje.
4. Ser medio de expresión del propio alumno.

Por su parte, Zabalza en Moreno (1999) otorga a los medios seis funciones que refuerzan las funciones descritas por Gimeno Sacristán y Fernández Pérez.

1. Función innovadora, en el sentido de que cada medio conlleva un nuevo tipo de interacción, lo que da pie a que todo el proceso de enseñanza cambie.

2. Función motivadora, aproximando la realidad al que aprende, diversificando las posibilidades de acceso a esa realidad.
3. Función estructuradora de la realidad, ya que como mediadores de la realidad no son esa misma realidad, lo que supone una interpretación de la misma. Esta peculiaridad de los medios hay que verla tanto en relación con quien estructura y realiza el mensaje, como con el medio en si mismo.
4. El medio establece un tipo de relación determinada con el alumno, el cual está en relación con el tipo de medio de que se trate, de tal forma que éste condiciona el tipo de operaciones mentales a realizar.
5. Función solicitadora u operativa, derivada del hecho de que a través de los medios se debe facilitar y organizar las acciones de los alumnos, actuando como guías metodológicas.
6. Función formativa global, que está unida a los valores que el medio en sí mismo transmite, pudiendo crear su propio espacio didáctico.

Alonso y Gallego, citados en Moreno (1999) describen cuatro características fundamentales en los programas multimedia, la interactividad, ramificación, transparencia y navegación, como características fundamentales en los sistemas multimedia, que define teniendo como referencia el concepto de interacción de la comunicación humana, como construcción conjunta de significados válidos socialmente, y la idea de interacción desde una perspectiva tecnológica como control de operaciones.

Denomina interacción a la comunicación recíproca, a la acción y reacción. Una máquina que permite al usuario hacerle una pregunta o pedir un servicio es una "máquina interactiva". La interacción, en el ámbito humano, es una de las características educativas básicas como construcción de sentido. La interacción como acceso a control de la información está muy potenciada con los sistemas multimedia. Dependerán del contexto de utilización de los recursos multimedia en qué medida potencien también la interacción comunicativa.

La ramificación es la capacidad del sistema para responder a las preguntas del usuario encontrando los datos precisos entre una multiplicidad de datos disponibles. Gracias a la ramificación, cada alumno puede acceder a lo que le interesa, prescindiendo del resto de los datos que contenga el sistema, favoreciendo la personalización.

En cuanto a la transparencia, dice que en cualquier presentación, la audiencia debe fijarse en el mensaje, más que en el medio empleado. En nuestro caso debemos insistir en que el usuario, el alumno, debe llegar al mensaje sin estar obstaculizado por la complejidad de la máquina. La tecnología debe ser transparente como sea posible, tiene que permitir la utilización de los sistemas de manera sencilla y rápida, sin que haga falta conocer cómo funciona el sistema.

En los sistemas multimedia se llama navegación a los mecanismos previstos por el sistema para acceder a la información contenida realizando diversos itinerarios a partir de múltiples puntos de acceso, y que dependen de la organización lógica del material elaborado en el diseño (secuencial, en red, en árbol de decisiones, etc.) las conexiones previstas entre los nodos y la interfase diseñada para ser utilizada por el usuario. Un ejemplo claro de esta característica es la navegación en Internet.

Los sistemas multimedia nos permiten “navegar” sin extraviarnos por la inmensidad del océano de la información contemporánea, haciendo que la “travesía” sea grata y eficaz al mismo tiempo.

Para Zabalza, la función de los medios es facilitar el aprendizaje (Moreno, 1999), por lo que para lograr que esto sea posible, antes de implementar alguna estrategia de mejora del aprendizaje, es necesario realizar una selección de los recursos (medios) multimedia.

La selección de medios debería estar basada en su potencialidad para lograr un objetivo concreto, a lo que habría que añadir el hecho de que este aprendizaje se debe lograr dentro de un contexto concreto. Solo mediante un

conocimiento científico de apoyo puede establecerse la relación entre medio, objetivo y contexto. El problema radica en conocer con precisión esas potencialidades de los medios, teniendo en cuenta que la importancia del medio hay que considerarla en función del contexto en que actúa y de la intencionalidad de su empleo, no de la consideración del medio aislado.

En lo que se refiere a la potencialidad de los medios Medina considera que depende de la naturaleza intrínseca del mismo, de su sentido de integración en los procesos de enseñanza-aprendizaje, de la adecuación a los procesos simbólicos que representa, de la calidad y escrupulosidad con la que media los mensajes y de la relación entre lo representado y lo real (imágenes), realidad y realidad virtual.

Considerando los párrafos anteriores, surge una serie de preguntas que deberán ser contestadas al implementar también una solución de mejora del aprendizaje ¿Se encuentra el medio en el nivel correcto de comprensión para el alumno? ¿Justifica el aprendizaje el costo de este medio educacional? ¿Los materiales y el equipo están a nuestra disposición cuando se necesitan?

Por su parte, Dick y Carey basan la selección de medios en torno a 5 criterios (Moreno, 1999):

- Tipo de aprendizaje.
- Disponibilidad de medios.
- Posibilidad de diseño de software por el profesor o equipo de profesores.
- Flexibilidad, resistencia y comodidad, o ventajas, del software específico a un uso singular por parte del profesor.
- Relación costo-eficacia en comparación con otros medios.

Que ofrecen alternativas de respuesta a las interrogantes planteadas. También es posible enunciar algunas variables más que se pueden considerar como significativas:

- Las diferencias entre los alumnos, tanto de capacidad intelectual como preparación general.
- Los objetivos a alcanzar, tanto explícitos como implícitos.
- En qué medida los medios se prestan a los propósitos del profesor.
- Las diferentes posibilidades de experiencias de aprendizaje que nos pueden permitir el logro del objetivo previsto.
- Con qué medios se cuenta.
- Las instalaciones físicas donde se desarrollará.

De lo escrito en los párrafos anteriores, la función de los medios durante el proceso de E-A representa un vínculo muy importante entre los planes y programas de estudios y el maestro, para hacer efectiva la transmisión de los conocimientos, habilidades y actitudes que permitan formar profesionistas que respondan a las necesidades que demanda su entorno.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.

Una vez realizada la revisión bibliográfica sobre los elementos que se relacionan durante el proceso de enseñanza – aprendizaje y de las Tecnologías de Información que se relacionan con este proceso, se obtuvieron los fundamentos que sirvieron para responder a nuestra primer interrogante sobre el ¿Cómo se relaciona el uso de las Tecnologías de Información en el proceso E-A de la Licenciatura en Sistemas Computacionales de la Facultad de Contaduría y Administración, Campus I de la Universidad Autónoma de Chiapas?

Sin embargo, para ofrecer una respuesta con fundamento teórico y soportada con la realidad misma de la Licenciatura en Sistemas Computacionales de la Facultad de Contaduría y Administración, Campus I de la Universidad Autónoma de Chiapas, la investigación también se basó en la apreciación de las diferentes construcciones mentales y significados que la gente tiene de su experiencia para encontrar la respuesta al cómo de la interrogante.

3.1. La investigación de campo.

Debido a que la propuesta está orientada al mejoramiento del aprendizaje apoyándose en el uso de las TI's, el trabajo de investigación se realizó con alumnos, maestros y directivos de la Licenciatura en Sistemas Computacionales de la Universidad Autónoma de Chiapas, a quienes se les aplicaron diferentes entrevistas de acuerdo a su participación dentro del plan de estudios de la propia licenciatura, que permitieron obtener datos muy importantes para la realización de la propuesta.

Conocer cómo se llevan a cabo los procesos mentales de aprendizaje de los individuos, el entorno en el que se desarrolla el estudiante, el docente, la institución, su infraestructura física y tecnológica, y las condiciones propias del entorno que los agrupa, constituyó el trabajo realizado durante la investigación de

campo, que nos proporcionó un panorama general de la realidad misma en la que se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje y su vínculo con el uso y aplicación de la tecnología de información para generar conocimiento.

Lo anterior permitió obtener los datos necesarios para saber cómo piensa y cómo adquiere sus conocimientos un estudiante de nivel licenciatura en un ambiente como el de la Licenciatura en Sistemas Computacionales de la UNACH, de tal manera que, con la información generada a partir de las entrevistas y pláticas sostenidas con los actores principales de este estudio, pudo seleccionarse una tecnología adecuada en apoyo a la formación profesional de un estudiante y mejorar de esta manera su capacidad de aprendizaje.

Considerando el objetivo de la investigación, el cual en esencia consiste en el uso de tecnología para que los alumnos aprendan de manera más fácil y desarrollen habilidades de autoaprendizaje, la metodología cualitativa que se aplicó resultó la adecuada, puesto que al observar las condiciones bajo las cuales los alumnos se encuentran aprendiendo, las características del entorno en que se desenvuelven, el entorno en el que se desarrolla el estudiante, el docente, la institución, su infraestructura física y tecnológica, se obtuvieron patrones que comparados con las diferentes tecnologías aplicadas a la educación, permitieron seleccionar aquella que logre nuestro objetivo de una manera más efectiva, identificando con ello la tecnología *ad hoc* al trabajo de investigación.

3.2. Los participantes en la investigación.

Básicamente, el diseño de los instrumentos fue orientado para conocer los diferentes puntos de vista de los participantes sobre el currículum y la tecnología.

Tanto alumnos, maestros como administrativos, quedaron representados en la muestra, cuyas características en el grupo de alumnos, así como el de

maestros, presentó rasgos diferentes en cuanto al conocimiento del curriculum y de la tecnología.

La selección de alumnos a entrevistar responde al ¿Por qué se eligió un grupo específico de alumnos? Y ¿Por qué en torno a éste y no otro grupo?

Considero importante mencionar que en el momento que se realizó la investigación de campo, la primera generación de alumnos de la Licenciatura en Sistemas Computacionales aún no cursaban la materia de "Arquitectura y Estándares de Redes", faltando 2 semestres para cursarla.

Debido a que la población estudiantil de la LSC es bastante grande, y más del 50% cursa asignaturas del plan LI, reduce la cantidad de posibles entrevistados. De este grupo, los alumnos de la primer generación de LSC se consideran los de mayor avance dentro del plan, y tomando en cuenta que el diseño de estrategias de aprendizaje basado en el uso de tecnología (*e-learning*) se adapta mejor a las etapas avanzadas del curriculum, este grupo de alumnos que aún no cursan la materia permitió conocer su forma de pensar y aprender, de tal forma que cuando se diseñe una solución, ésta incluya las características de los alumnos de este nivel curricular.

Los maestros considerados en la muestra fueron aquéllos que imparten materias del mismo eje de formación de la materia de "Arquitectura y Estándares de Redes", debido a la supuesta compatibilidad de conocimientos y contenidos de las materias impartidas, claro está, que las estrategias y técnicas para transmitir los conocimientos no representan un factor para la selección de este grupo.

Los administrativos considerados en este trabajo fueron el director de la facultad y el secretario académico de la Licenciatura en Sistemas Computacionales.

3.3. Los instrumentos de recolección.

Las entrevistas realizadas tanto a grupos como individualmente permitieron a su vez, observar comportamientos y actitudes, al mismo tiempo de recolectar los datos requeridos por las entrevistas.

En el caso de los alumnos, las entrevistas estructuradas y semiestructuradas, permitieron escuchar su opinión sobre preguntas específicas abiertas, así como su idea referente al trabajo de investigación, respondiendo a preguntas relacionadas con la aplicación, conocimiento y apego al currículum y la tecnología disponible, con ello fue posible establecer discusiones en torno a cómo piensan y cuáles son sus hábitos de estudio, en donde se detectó que la mayoría no posee una estrategia, por así llamarla, del cómo y qué debe hacer para estudiar y aprender más fácil cualquier tema de estudio.

En cuanto a los docentes, el trabajo de investigación se realizó con cierta resistencia en cuanto a proporcionar datos acerca de sus hábitos de enseñanza, aun cuando se explicaron los motivos de la investigación. Sin embargo, su participación y aportación también proporcionó datos relevantes para mejorar la propuesta. Las entrevistas se volvieron más formales comparadas con los alumnos y se presentaron casos de desacuerdo de los objetivos de la investigación, situaciones que no obstruyeron el propósito de las entrevistas, consiguiendo además de la información solicitada en cada pregunta, datos importantes acerca de cómo ven algunos docentes este tipo de innovaciones.

Lo anterior nos lleva a una línea de investigación que responda al ¿Por qué los docentes se resisten al cambio de paradigmas de enseñanza? Que a decir de los resultados de las entrevistas, es necesario que el personal docente adquiera nuevas capacidades que son traducidas en competencias que a futuro, serán requisito indispensable para mantenerse y mejor aun para convertirse en líderes en el uso de estrategias de enseñanza basadas en tecnología.

Las conversaciones con las autoridades de la facultad aun cuando no se lograron con la profundidad esperada, permitieron conocer su punto de vista y los planes a futuro que tienen para la LSC, los cuales dejaron ver la urgente necesidad de infraestructura tecnológica, planta docente y espacios físicos adecuados para llevar a cabo la completa implementación del plan de estudios de la LSC.

Así también, mediante la observación de algunas sesiones de clase, previa autorización del docente, se pudo observar lo que sucedía en el aula sin intervenir ni preguntar, de tal forma que se pudo comprobar el empleo, tanto de algunas técnicas de enseñanza, como del cómo participan los estudiantes y se involucran en los temas expuestos para adquirir conocimientos.

Cada instrumento se diseñó específicamente para cada grupo, de tal manera que se lograra recabar datos relevantes acerca de las características de cada uno de éstos y obtener patrones que pudieran traducirse en elementos a incluirse en la propuesta.

En los anexos B, C y D, se encuentran las guías de entrevista diseñadas para las autoridades (director y secretario académico), personal docente y alumnos respectivamente. Éstas contienen dos secciones que agrupan preguntas sobre el curriculum y tecnología.

El diseño de la sección del curriculum se orientó al conocimiento de: en qué grado las autoridades, personal docente y alumnos conocen, aplican y se apegan a éste. De tal forma que a futuro, la implementación de la propuesta de solución incluya de manera implícita la relación del plan de estudios con las estrategias de enseñanza-aprendizaje y el conocer dicho plan no signifique una obligación, que por resultados de la investigación así se refleja.

El apartado relacionado con las Tecnologías de Información se diseñó para obtener los datos relacionados con la infraestructura tecnológica posible en la

LSC, permitiendo conocer las carencias y necesidades que limitan el diseño de estrategias específicas y a la vez, recolectando información importante para el diseño de estrategias de solución a la medida.

CAPÍTULO 4. LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.

Los constantes cambios y el desarrollo de nuevas tecnologías nos llevan a iniciar un proceso de modernización y reestructuración en el sistema educativo (Cruz, 1999) y por ello, se requieren estrategias de aprendizaje apoyadas en la tecnología que puedan utilizarse como herramientas durante el proceso de E-A, tales como la informática, la multimedia y las telecomunicaciones, que ayuden a la mejora del aprendizaje para establecer nuevas formas de aprender, conocer, consultar, investigar y crear.

Con base en la interpretación de los datos obtenidos durante la investigación de campo realizada en la Licenciatura en Sistemas Computacionales (LSC) de la Facultad de Contaduría y Administración Campus I (FCA-CI) de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), a los alumnos, personal docente y autoridades, se integró la información que sirvió de guía para diseñar la forma de adecuar el uso de la tecnología de información en el proceso de E-A, que ofrece una alternativa de mejora del aprendizaje y que a la vez sirve de modelo general como una solución al problema del aprendizaje, mediante la utilización de la tecnología de información, y propicie el proceso de modernización y reestructuración al que Cruz (1999) hace referencia.

Es importante mencionar cuál es el ambiente en el que se pretende hacer la intervención. Éste corresponde a la LSC de la FCA-CI de la UNACH, el cual tiene características propias y se entiende al conocer sus antecedentes, descritos más adelante en este capítulo, por lo que se considera importante que antes de hacer los planteamientos que describan el diseño del modelo que sugiere una alternativa de solución a la problemática de la mejora del aprendizaje, se presente un panorama mas amplio de los elementos que se relacionan, producto de la investigación y que son necesarios conocer.

4.1. Situación de la enseñanza de la informática y computación en Chiapas.

La economía en el estado de Chiapas tiene características comunes a todo el sureste mexicano, la zona más atrasada del país con los más altos índices de marginación (Plan Estatal de Desarrollo 1995-2000). En el estado de Chiapas, hablar de educación es hablar de las condiciones y la situación de la población que en su mayoría según datos del INEGI, alcanzan todavía altos índices de analfabetismo aun con los altos presupuestos destinados por el gobierno estatal y por los programas de desarrollo tanto nacionales como estatales.

En lo que se refiere a la educación superior, la problemática que ha tenido que enfrentar se caracteriza entre otras cosas porque existen grandes extensiones con fuertes desigualdades regionales, la conservación de las estructuras académicas tradicionales, la diversificación de las opciones formativas, con marcado predominio de las áreas destinadas al sector terciario y a la complejidad organizativa y fortalecimiento de los actores burocráticos (UNACH, 1997).

Lo anterior refleja la necesidad de diseñar planes de estudios que satisfagan las necesidades del entorno y que también cumplan con los lineamientos establecidos en el ámbito nacional, esfuerzo que no sólo se está realizando en el Estado de Chiapas, sino también en todas las entidades federativas, con el objeto de formar cuadros de profesionales sólidamente preparados para llegar al nivel de desarrollo independiente en Informática y Computación que el país requiere.

En el Estado de Chiapas existen Instituciones de Educación Superior (IES) públicas y privadas que contemplan la formación profesional en informática y computación. En el caso de las IES públicas, en contraste con las IES privadas, las primeras requieren del subsidio estatal y federal para su operación, con esto se quiere dar una idea de la inversión, misma que se refleja y determina en el entorno institucional, aclarando que esto no es una limitante para decir que las IES públicas no pueden estar al nivel de prestigio de muchas IES privadas, pero si nos

da una idea de los alcances que puedan tener, como lo es la UNACH en este caso de estudio.

"La UNACH por su carácter de Universidad pública estatal, ofrece una amplia gama de programas a través de sus 7 escuelas y 12 facultades distribuidas en sus 9 campus que abarcan 7 regiones económicas del Estado" (UNACH, 1999, pág 11).

"Tras la fundación de la UNACH, el 18 de enero de 1975, la Escuela Superior de Comercio y Administración de Chiapas (ESCACH), pasa a formar parte de la Universidad el 17 de abril de 1975, como el Área de Ciencias Administrativas, Campus I, en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. En 1984, se designa con el nombre de Facultad de Contaduría y Administración" (UNACH, 1999, pág 188).

4.2. Orígenes de la Licenciatura en Informática en la UNACH.

A finales de la década de los 80's y principios de los 90's la UNACH abre la carrera de Licenciatura en Informática (LI) para satisfacer las exigencias que la sociedad demandaba en ese entonces y con ello contribuir al desarrollo de profesionales de Tecnologías de Información que se integraran a la fuerza laboral para apoyar y contribuir en las áreas administrativas y técnicas de las organizaciones, siendo objeto de esta nueva carrera formar profesionistas con el perfil adecuado tanto en aspectos de administración y técnicos, lo que requería de aspirantes con formación media básica en áreas del conocimiento económico - administrativo y de físico - matemáticas.

Aun con el perfil de ingreso deseado que marcaba el plan de estudios, y principalmente por ser una nueva carrera en la región que llamaba mucho la atención por ser diferente a lo ya conocido y que pondría en contacto a los alumnos con la tecnología y los haría profesionales de la informática, ingresaron alumnos de áreas del conocimiento no afines, provocando una gran

heterogeneidad en la población estudiantil, situación que posteriormente complicó el proceso de Enseñanza - Aprendizaje (E-A).

El contenido de los programas del plan de estudios en sus primeros 4 semestres -de un total de 8- incluía asignaturas de contenido básico con enfoque técnico, en las cuales los alumnos del área de físico-matemáticas no presentaban mayores problemas, situación que se invertía en los semestres posteriores -no en el total de asignaturas- en donde los alumnos del área económica-administrativa cursaban asignaturas propias de su formación media superior.

Muchas de las asignaturas del plan incluían contenidos cerrados en cuanto a los aspectos procedimentales, que al momento de iniciarse la carrera ya presentaban signos de obsolescencia, como los casos de las asignaturas de redes I y II, y comunicación de datos, que contenían dentro del programa, el aprendizaje de un sistema operativo o una tecnología de red específica, sin dejar el espacio ni el tiempo para abordar temas actuales y de mayor beneficio para los alumnos, con contenidos acordes a los requerimientos.

Se considera que el perfil de ingreso deseado y el programa de cada una de las asignaturas del plan de estudios, tenían como objeto formar a un profesionista que pudiera ubicarse indistintamente en un puesto administrativo o técnico, lo cual y de acuerdo al perfil de ingreso de los aspirantes no fue posible ya que se estaba formando a profesionistas con perfiles de dos profesiones diferentes.

La nueva carrera en la UNACH abrió un espacio más en el abanico de su oferta educativa y pronto llenó sus aulas con alumnos hambrientos de conocimiento de la informática, quienes vivieron en el inicio de esta nueva carrera universitaria las deficiencias de infraestructura tanto en espacios adecuados para la práctica, los cuales eran pocos y reducidos, así como de equipamiento y programas de cómputo escasos, que para ese entonces, ya estaban en la línea divisora entre la obsolescencia tecnológica y la tecnología de punta adecuada

para ser aplicada en los programas de estudio de las asignaturas del plan y fortalecer el proceso de E-A de los alumnos.

En cuanto a la planta docente, ésta se integró por profesionistas de ingeniería y licenciatura con el perfil deseado para cubrir las distintas áreas de conocimiento de la carrera y por otros sin el perfil profesional adecuado pero que por su experiencia en el área de la informática ocuparon las plazas de docente. Algunos docentes iniciaron sin experiencia en la docencia, apoyándose solamente en el conocimiento adquirido durante su formación profesional para transmitirlo de acuerdo a lo que marcaba el programa de estudio de las materias asignadas.

4.3. El nuevo plan de estudios.

A casi diez años del inicio de plan de estudios de la LI, quedan por graduarse todavía algunas generaciones, en las que se ha detectado que los contenidos de las asignaturas ya nos son incluidos por algunos docentes por estar desactualizados y por el contrario, han optado por incluir otros temas y contenidos de actualidad, para que los futuros egresados tengan mejores posibilidades de colocarse en alguna organización.

En cierto sentido ésta ha sido una acción en beneficio de la carrera; sin embargo, es un ejemplo de la falta de seguimiento y evaluación del programa de estudio por parte de las autoridades de la facultad, así como también, ejemplifica la falta de apego a la enseñanza de los contenidos del plan de estudios por parte de los docentes.

El cambio en los contenidos se ha practicado desde hace más de seis generaciones y ha sido del conocimiento de las autoridades de la FCA-CI. Esto ha propiciado el interés para que el plan de estudios de la LI sea actualizado.

La UNACH inició el proyecto de actualización del plan de estudios de la carrera de Licenciatura en Informática, apoyándose en el "Programa Permanente de Seguimiento y Evaluación de los Planes de Estudio", con el que se detectó que el plan de la LI ya no cumplía debidamente con las exigencias que la sociedad demandaba, resultando de esto que se llevaran a cabo acciones para actualizarlo para que cumpla con las necesidades y demandas actuales de la sociedad.

Durante el proceso de actualización del plan de estudios participaron directivos, alumnos y docentes de la LI, integrándose una comisión encargada del diseño curricular por un grupo de trabajo de docentes de la misma licenciatura, que tuvo la responsabilidad de realizar los trabajos necesarios para presentar un nuevo plan de estudios, mediante el trabajo de investigación metodológica supervisado por la Dirección General de Planeación de la UNACH (DGP-UNACH).

Para integrar la Comisión Curricular, la dirección de la FCA-CI convocó a los docentes de la LI a varias reuniones de carácter informativo en las que la DGP-UNACH presentó la metodología a seguir, el calendario de actividades y la documentación de soporte para realizar el trabajo. En estas reuniones la asistencia y participación de los docentes fue muy poca; al respecto, es importante mencionar que la planta docente de la LI está integrada por docentes en su gran mayoría de asignatura, quienes solamente asisten en su horario de clases. Dichas reuniones de trabajo se efectuaban tanto en el turno matutino como vespertino para facilitar la asistencia de los docentes, por lo que la Comisión Curricular se integró con docentes interesados en participar y que expresamente solicitaron ser miembros, así también se integraron docentes que por su trayectoria en la LI fueron invitados directamente por la dirección.

Una vez conformada la Comisión Curricular, se procedió a la elaboración de la encuesta que se aplicó a personas relacionadas estrechamente con la LI de la UNACH, con el objeto de conocer las opiniones de los diferentes actores involucrados en esta profesión (alumnos, docentes, egresados, profesionistas del sector público y privado), e identificar las necesidades teórico-metodológicas que

en términos de Tecnologías de Información está demandando la sociedad al profesionalista de esta área.

Previo a la aplicación de las encuestas, se tuvieron reuniones con los docentes de la LI para definir el tipo de preguntas que permitieran obtener la información adecuada, proceso que tuvo una infinidad de opiniones en torno al formato, extensión y tipo de personas a quienes se les aplicaría.

Al mismo tiempo, con base en la Metodología planteada por la Dirección General de Planeación dentro del "Programa Permanente de Seguimiento y Evaluación de los Planes de Estudio", se comenzó el proceso de revisión del plan de estudios, donde el personal a cargo por parte de la Dirección General de Planeación, instruyó y guió a la Comisión Curricular en el desarrollo de las actividades que se dividieron en etapas, las cuales consistieron en la definición del marco general para el establecimiento de criterios de actualización y evaluación del plan de estudios, en función de su vigencia y actualidad; en la elaboración del Marco General de Referencia del perfil profesional; en la presentación de una propuesta metodológica para establecer las definiciones puntuales acerca de los criterios y procedimientos a seguir para valorar la congruencia existente entre los diferentes niveles curriculares implicados en todo el plan de estudios; en el análisis valorativo de los respectivos planes de estudio en cuanto a su óptima fundamentación y coherencia entre sus distintos niveles y en la revisión global del trabajo desarrollado en las etapas anteriores (UNACH, 1997).

Durante la primera etapa se definió la muestra a la que se aplicaría la encuesta misma que ya estaba avanzada en su diseño, por lo que con el apoyo de la DGP-UNACH, se revisó y modificó para ser aplicada y procesada. Los datos obtenidos fueron la base para revisar el plan de estudios de la LI, identificar las habilidades que el profesionalista debería desarrollar y definir los conocimientos que tendría que dominar al término de su formación profesional.

Conforme a la fundamentación de las modificaciones al plan de estudios de la Licenciatura en Informática (UNACH, 1997), la encuesta aplicada mostró que:

1. La mayoría de los alumnos que ingresan a la licenciatura presentan deficiencias importantes en Matemáticas, Física y Metodología de Investigación, lo cual impide alcanzar los niveles de calidad esperados.
2. La mayoría de los encuestados consideran que el plan de estudios vigente cumple parcialmente con las necesidades del campo de trabajo y que tiene un enfoque administrativo.
3. En cuanto al perfil de egreso, el mercado laboral demanda profesionales con amplio conocimiento en redes, software y nuevas tecnologías.
4. Un alto porcentaje considera que es fundamental el dominio del idioma inglés.
5. Identifican que en el plan de estudios vigente son insuficientes los conocimientos de: diseño de algoritmos, lenguajes de programación, sistemas digitales, bases de datos y redes de comunicaciones.
6. La Licenciatura en Informática ha respondido en parte a su función social; sin embargo, se requiere adecuar el plan de estudios de tal manera que se vincule el proceso educativo con el ejercicio profesional.

Durante la segunda etapa de la revisión curricular, se analizaron los cuatro referentes y condicionantes sociales para determinar el perfil profesional o de egreso, siendo éstos los conocimientos científicos disponibles, el desarrollo de la profesión, las condiciones económicas, sociales y culturales y la estructura del mercado de trabajo (UNACH, 1997).

Esta etapa fue motivo de la discusión en torno al perfil de la nueva profesión, ya que aun con la asesoría y la documentación de apoyo, los miembros de la Comisión Curricular y los docentes de la LI, no se ponían de acuerdo en el perfil adecuado, discutiendo si la nueva profesión fuese una ingeniería o una licenciatura. Esta situación ocasionó que con la fase del desarrollo de la profesión se recurriera a la revisión de planes de estudio de diversas instituciones educativas que se relacionaran con los resultados de la encuesta aplicada, encontrando una gran variedad de modelos de formación profesional, siendo

algunos de estos meramente un canto de sirenas para llamar la atención de los aspirantes a una profesión de futuro.

De acuerdo con la misma fundamentación, los modelos encontrados en la instituciones de educación superior de mayor prestigio en el país, se listan a continuación:

- Licenciatura en Informática.
- Licenciatura en Informática Administrativa.
- Licenciatura en Sistemas Computacionales.
- Licenciatura en Sistemas de Computación Administrativa.
- Licenciatura en Ciencias de la Computación.
- Ingeniería en Sistemas Computacionales.
- Ingeniería en Sistemas de Información.
- Ingeniería en Computación.

La variedad de modelos encontrados permitió aclarar algunas dudas sobre el perfil de la nueva profesión; sin embargo, la discusión sobre cuál modelo se adoptaría aún no se concluía. Discusiones como ésta retrasaron el avance del trabajo encomendado a la Comisión Curricular, provocando retraso en el calendario de actividades propuesto por la Dirección General de Planeación (DGP) y provocando que se trabajara a marchas forzadas para concluir el nuevo plan de estudios y presentarlo ante el Consejo Universitario para su aprobación y posterior implantación en la FCA-CI.

El análisis de las condiciones económicas, sociales y culturales del Estado de Chiapas, permitieron conocer su situación y establecer con ello el tipo de aspirantes que ingresarían a la profesión.

Una vez desarrollados y analizados los cuatro referentes y condicionantes sociales, se realizó una investigación adicional para conocer los lineamientos que se están definiendo al nivel nacional en el área de Informática y Computación, en

donde se identificó el proyecto Modelos Curriculares Nivel Licenciatura Informática y Computación de la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática A.C. (ANIEI), dentro del marco del Programa de Desarrollo Informático del Plan Nacional de Desarrollo 1995 - 2000 y en donde se definen cuatro perfiles profesionales:

- Licenciatura en Informática.
- Licenciatura en Sistemas Computacionales.
- Licenciatura en Ciencias de la Computación.
- Ingeniería en Computación.

Este análisis vino a reforzar y dar por terminada la discusión en torno al perfil de la nueva profesión, de lo cual se concluyó que uno de estos modelos coincide con la propuesta de modificación del plan de estudios reflejada en las investigaciones y análisis realizados: la Licenciatura en Sistemas Computacionales (LSC), cuyo perfil se define de la siguiente forma:

"Indica un profesional capaz de analizar situaciones, entornos y problemas propios de ser tratados mediante sistemas computacionales, para ofrecer soluciones completas, resultantes de la creación, adecuación, integración o selección de productos y servicios computacionales.

Deberá tener una sólida formación en técnicas de análisis y diseño de sistemas de información, y en la configuración de ambientes de servicios de cómputo y redes, así como dominio de herramientas de programación e ingeniería de software, con el fin de construir programas y sistemas de aplicación con características de productos terminados y competitivos.

Se trata también de un perfil de orientación profesional, con amplias posibilidades de continuación en niveles de especialización y posgrado" (UNACH, 1998).

Por lo que en la fundamentación del plan de estudios de la LSC, se retoma el modelo de ANIEI con los siguientes propósitos:

- Cumplir con los lineamientos establecidos en el Programa de Desarrollo Informático del Plan Nacional de Desarrollo 1995 - 2000.
- Obtener la acreditación posterior de la carrera dentro del Proyecto del Comité Nacional para la Acreditación en Informática y Computación (CONAIC).
- Que los egresados participen en el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Informática - Computación del Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL).

Para el desarrollo de la investigación que condujera a la determinación de optar por el perfil de la LSC como la nueva profesión en la UNACH que reemplazara a la LI, se contó con el apoyo y asesoría de la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática A. C. (ANIEI), que durante cinco reuniones de trabajo proporcionó elementos de gran importancia para el desarrollo y conclusión del plan de estudios de la LSC.

Durante esta etapa se llevó a cabo la identificación de los ejes o líneas de formación, la definición de los tipos de contenidos y su articulación con los ejes o líneas de formación, la organización de los contenidos en unidades de aprendizaje, la progresividad y articulación de los contenidos en la organización vertical y horizontal de las unidades de aprendizaje, y la articulación de estrategias de aprendizaje y evaluación de acuerdo con los tipos de contenido, unidad de aprendizaje y tipo o nivel de formación donde se ubican.

4.4. Análisis del curriculum.

La LSC se organizó en nueve semestres más un curso propedéutico que no forma parte del mapa curricular, teniendo como finalidad homogeneizar los conocimientos de los candidatos a ingresar y su inclusión se fundamenta en las deficiencias que presentan los aspirantes en áreas básicas como las matemáticas,

física y taller de lectura y redacción, que son fundamentales para el estudiante de la LSC.

El programa de estudio se compone de 44 materias más una materia optativa en el último semestre. La forma como se organizaron los semestres en cuanto a las horas de teoría y práctica es en orden descendente, esto es, que la primera etapa de la carrera sea de formación teórica básica (semestres primero al cuarto) y la segunda etapa (semestres quinto al noveno) permita al alumno desarrollar prácticas profesionales que fortalezcan su formación.

Los programas de las asignaturas contemplan tanto horas de teoría, como horas en las que se requiere práctica. En este aspecto es importante mencionar que toda materia de orden práctico debe reforzarse con talleres extra - clase, de tal forma que se garantice la formación técnico - práctica que el mercado laboral demanda.

De acuerdo al análisis previo para la conformación del plan, se determinó que la estructura de la carrera por ejes de formación en cuanto a porcentajes, está dividido de acuerdo como se muestra en la figura 4.1.

Eje o línea de formación	Porcentaje
Análisis y diseño de sistemas	55%
Redes y comunicaciones	23%
Administración de Tecnologías de Información	20%
Otras	2%

Tabla 4.1. Ejes de formación de la LSC.

El eje de análisis y diseño de sistemas es el que tiene el mayor porcentaje dentro del plan de estudios y cuenta con la mayoría de las áreas de conocimiento. Este eje tiene como objeto proporcionar a los alumnos todos los elementos

necesarios para que tengan la capacidad de resolver problemas mediante el desarrollo de sistemas de información bajo cualquier plataforma y tecnología.

El eje de redes y comunicaciones es el segundo en mayor porcentaje. La importancia de este eje radica en la necesidad de analizar, diseñar y administrar redes de comunicaciones, además del conocimiento preciso de esta tecnología para desarrollar sistemas en los diferentes tipos de ambientes de redes que el mercado está demandando.

En tercer término, en cuanto a porcentaje, se encuentra el eje de administración de Tecnologías de Información, cuyo objetivo es que el egresado sea capaz de administrar de manera estratégica la tecnología en las organizaciones mediante la formación de administradores que combinen las áreas técnicas con las de entorno social. La figura 4.2. muestra la estructura por áreas de conocimiento.

Áreas de conocimiento	Porcentaje
Entorno social	22%
Matemáticas	17%
Arquitectura de computadoras	7%
Redes	10%
Software de base	5%
Programación e ingeniería de software	17%
Tratamiento de información	15%
Interacción hombre máquina	5%
Otras	2%

Tabla 4.2. Áreas de conocimiento de la LSC.

El 2% restante corresponde a la asignatura optativa, que puede pertenecer a cualquiera de los ejes que conforman la licenciatura según decisión del alumno.

Los ejes o líneas de formación representan la columna vertebral del plan de estudios, mediante los cuales se pretende que los egresados adquieran conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan desempeñarse adecuada y profesionalmente en el campo de trabajo, como se muestra en la figura 4.1. Los conocimientos, habilidades y actitudes que el alumno deberá desarrollar durante su formación, están fundados en los resultados de lo que el mercado de trabajo requiere y de lo que al nivel local hasta el global, está demandándose en la formación de profesionales de las Tecnologías de Información.

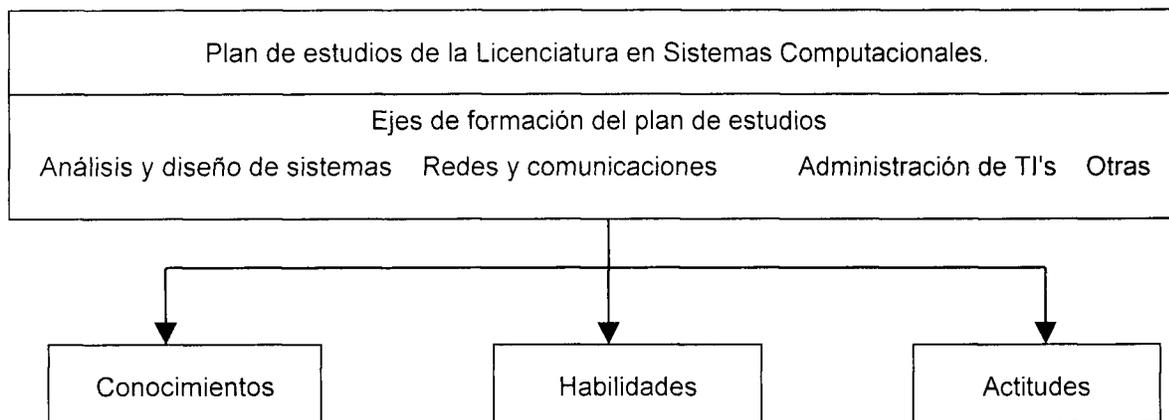


Figura 4.1. Ejes de formación del plan de estudios de la LSC.

4.5. Análisis de los elementos del proceso E -A.

Respecto a la formación de los futuros profesionales y mediante las encuestas realizadas durante la conformación del plan, se encontró que existen una serie de criterios para mejorar el proceso de E-A y se logre cumplir con lo establecido en el plan de estudios.

Considerando la necesidad de mejorar el aprendizaje de los estudiantes, Harrington, citado en Reyes (1999), se refiere a la mejora como el cambio de un proceso por otro, más eficaz, más eficiente y más adaptable. En nuestro caso, la mejora no necesariamente es en un cambio en el proceso educativo, sino más

bien es la intervención en el proceso mismo, insertando el uso de TI como una innovación.

En palabras de Harrington, efectividad es el grado en que los procesos alcanzan las necesidades y expectativas de sus clientes (en nuestro caso alumnos); eficiencia es el grado en que los recursos son minimizados y el desperdicio es eliminado en la búsqueda de la efectividad; y adaptabilidad es la flexibilidad del proceso para manejar las expectativas cambiantes de nuestros clientes y para adaptarnos a las variaciones en el entorno. Harrington se refiere a procesos en el contexto de la educación, como una serie ordenada de acciones o eventos planeados para maximizar en el alumno la probabilidad del aprendizaje.

Por lo que los criterios deben apegarse a estos tres conceptos, la efectividad, la eficiencia y la adaptabilidad, en el sentido de aterrizar la investigación en una propuesta que logre los objetivos de aprendizaje, con lo que se cumple con el concepto de eficacia. Aprovechando al máximo los escasos recursos y cumplir con la eficiencia, adaptando la propuesta al ambiente en el que se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, que tome en cuenta los aspectos sociales y culturales de los maestros y alumnos; y al entorno institucional que está sujeto a políticas educativas propias de la institución y nacionales.

Estos criterios incluyen al proceso de E-A, profesores, infraestructura, autoridades y por supuesto alumnos, con los que se logren los objetivos cuantitativos y cualitativos del plan de estudios, de las habilidades y actitudes enmarcados dentro del perfil de egreso, mismos que se interrelacionan en el modelo de mejora del aprendizaje.

Existe la necesidad de contar con mecanismos alternos a las prácticas tradicionales de E-A que fomenten y coadyuven al desarrollo del alumno mediante la incorporación de actividades extra-clase y en coordinación con los mismos programas de estudio, para aplicarlos mediante el uso de la TI y mejorar su capacidad de aprendizaje.

4.5.1. Los alumnos.

Los alumnos como principales beneficiados del trabajo de investigación representan un elemento complejo debido a las variadas características de su formación media básica y situación socio-económica, que determina un condicionante del modelo de mejora del aprendizaje basado en el uso de TI, al requerir que éste posea en su diseño la respuesta al ¿Cómo aprenden los alumnos? Simulando el ambiente propicio de estudio, ofreciendo una alternativa de repetición de los temas de clase tantas veces considere necesario para su completa comprensión.

Antes de continuar se considera necesario mencionar los objetivos que persigue la LSC en cuanto al perfil de egreso, los cuales son:

- Formar profesionales con capacidad para analizar problemas y entornos susceptibles de ser tratados como sistemas computacionales. Así como también, para ofrecer soluciones completas que suponen habilidad profesional para la adecuación, integración y selección de productos y servicios computacionales.
- Proporcionar una sólida formación técnica que permita el análisis y diseño de sistemas de información, la configuración de ambientes y de redes de servicio de cómputo, las herramientas de programación y software y finalmente, la producción y la prestación de servicios computacionales.
- Proporcionar una formación profesional con amplias posibilidades para que sus egresados continúen estudios de especialización y de posgrado.

De acuerdo al anuario estadístico 1999, la FCA-CI tiene una población escolar de 3,176 alumnos, de los cuales 575 cursan la LI y la LSC.

El ambiente en el que se han desarrollado los estudiantes juega un papel determinante en su desarrollo profesional. Esto debido a "la estructura agraria del estado y la composición agraria de sus ciudades, la diversidad étnica y la dispersión de su población, constituyen un rasgo que vamos a ver reflejado en la

composición de la población estudiantil de la universidad y por lo mismo, el punto de partida, no podrá ser el mismo en otros estados de la República en los que su condición de industriales y urbanos hace que su planta estudiantil los provea de otro punto de partida al iniciar el proceso de formación profesional" (Cabrera, 1997, pág. 120).

Las entrevistas aplicadas mostraron que la gran mayoría de los alumnos son dependientes de lo que el maestro les enseñe y están acostumbrados a ser solamente receptores de información.

Entre los hábitos de estudio detectados se encuentra la lectura de memorización, teniendo muy poco desarrollado el hábito de lectura de comprensión, siendo que, la lectura que hacen es por motivos de cumplimiento de tareas y no por el gusto personal, comprobando que el hábito de lectura no está desarrollado.

Dependiendo de la asignatura, desarrollan ejercicios en clase, así como una actividad extra-clase.

La investigación bibliográfica es vista como una tarea tediosa y aburrida, argumentando la falta de bibliografía en las bibliotecas. Al respecto, se detectó el poco dominio de un segundo idioma, concretamente el inglés que en el caso de la LSC, los avances y desarrollos del área de formación en su mayoría ésta disponible en este idioma y no en español.

Sobre el uso de Internet como herramienta de investigación, se tiene que la velocidad de acceso dentro de la UNACH es lenta, debido al ancho de banda reducido, lo que provoca reclamos y desinterés al usar esta herramienta.

La discusión de temas, tanto en clase como fuera de ésta, representa un beneficio para los alumnos porque permite conocer lo que los demás piensan y

aprender de ello. Sin embargo, por la poca capacidad de lectura, los temas de discusión se reducen en contenido y en alumnos participantes.

Estas carencias también fueron planteadas por los mismos alumnos, argumentando que la culpa de esto no les corresponde y que el sistema educativo mexicano es el principal causante de estos problemas.

Es importante conocer este tipo de señalamientos por parte de los alumnos, porque el diseño del modelo debe responder y contar con alternativas para solucionar los problemas que se presenten.

Sin embargo, un modelo que responda a este tipo de problemas no solucionará estas deficiencias mientras que las autoridades de la Facultad y de la misma Universidad no se involucren y apoyen propuestas de este tipo, ya que se requiere resolver estos problemas desde la planeación curricular y de los cursos a impartirse, considerando al personal docente adecuado y las facilidades técnicas y tecnológicas con que se cuente.

Por lo anterior, el modelo es una alternativa a la solución del problema que venga a maximizar y potenciar las capacidades tanto docentes como de los alumnos para mejorar el proceso E-A del aprendizaje y apoyar en los casos donde se carece de las capacidades que no beneficien el aprendizaje.

4.5.2. El personal académico disponible y las necesidades del plan de estudios de la LSC.

Con base en las entrevistas aplicadas durante la investigación de campo, se encontró que los docentes con aspiraciones a impartir alguna asignatura del plan de estudios, requieren de la presentación de un examen de oposición, requisito que no se sigue conforme lo establece el estatuto de personal académico debido a la flexibilidad en las formas de contratación de personal. Al respecto, Cabrera (1997) dice que "normalmente las Universidades Públicas, en especial la

Universidad Autónoma de Chiapas, no cuentan con una estrategia de reclutamiento del personal docente definida con precisión", situación que no evita las malas prácticas en el aula, ocasionadas por la falta de conocimientos y una formación mínima para la docencia por parte del docente, producto de los programas de reclutamiento del personal docente que tienden a sobrevalorar el qué enseñar y se preocupan poco por el cómo enseñarlo.

Las autoridades universitarias deberán considerar el número de profesores de tiempo completo y medio tiempo con que cuenta la LSC, ya que éste es un factor determinante para el logro del plan, debido a que el grueso de la plantilla está ocupada por profesores de asignatura, en donde muchos de ellos por la misma razón del tipo de contrato y de asistir a su clase solamente en las horas contratadas, desatienden las actividades propias de la LSC reduciendo las posibilidades de éxito del plan al desvincularse de su academia y del trabajo que beneficie su labor docente.

Tiempo Completo	Medio Tiempo	Asignatura (por horas)	Total
51	7	98	156

Tabla 4.3. Personal Académico por tiempo de dedicación de la FCA-CI.

Cabe aclarar que la tabla anterior corresponde al personal académico de la FCA-CI, en la que se imparte la LSC. El personal académico que imparte las asignaturas en la LSC se muestra en la siguiente tabla.

Tiempo Completo	Medio Tiempo	Asignatura (por horas)	Total
4	4	16	24

Tabla 4.4. Personal Académico por tiempo de dedicación de la LSC.

De lo que se obtiene que un 15% del total adscrito a la FCA-CI imparte en la LSC, y 7.8% son de tiempo completo, por lo que se requiere contar con mayores tiempos completos para que con su apoyo y descarga académica

distribuyan su tiempo para actividades como asesorías, dirección de tesis, elaboración de material didáctico, preparación de clases, elaboración de exámenes, actualización y superación, investigación y/o desarrollo tecnológico.

4.5.3. Recursos tecnológicos y espacios físicos de la LSC para la operación del plan de estudios.

Durante la revisión del plan de estudios se planteó la necesidad de uso de equipamiento en la mayor parte de las asignaturas del plan para asegurar que cada alumno posea y desarrolle habilidades. Es necesario que se cuente con el software necesario y se lleve a cabo de manera eficiente la aplicación de los programas de estudio de las asignaturas.

También se encontró que los espacios físicos y la tecnológica actual para lograr el cumplimiento de los objetivos del plan de estudios, no son los suficientes, además que la obsolescencia tecnológica y falta de mantenimiento reducen el tiempo de vida de los equipos.

Lo anterior puede revisarse en las tablas 4.5 y 4.6 sobre la infraestructura física y tecnológica de la FCA-CI.

Aulas	Laboratorios	Talleres	Anexos
56	3	-	40

Tabla 4.5. Infraestructura física de la FCA-CI.

Estudiantil	Académico	Administrativo	Total
101	2	9	112

Tabla 4.6. Infraestructura tecnológica de la FCA-CI.

Al comparar el número de espacios físicos con los datos obtenidos, se puede afirmar que las salas de cómputo son insuficientes para la matrícula de la LSC y se necesitan más espacios y más equipamiento para alcanzar la proporción alumno – máquina necesaria.

La infraestructura de redes en la LSC, consta de una red local que proporciona el servicio de correo electrónico, navegación en páginas y acceso a Internet.

Lo anterior no limita la propuesta de apoyarse en la TI para mejorar el aprendizaje, puesto que la infraestructura tecnológica que es un factor indispensable para lograrlo, puede lograrse si se implementan acciones para hacerse del equipamiento adecuado.

4.6. Análisis de la asignatura "Estándares y Arquitectura de Redes".

Cada una de las materias del plan de estudios de la LSC incluye información para que los docentes y alumnos puedan ubicarla dentro del mapa curricular, conociendo sus características técnico académicas, así como los temas de estudio que se encuentran organizados por unidades, mismos que fueron diseñados para que los alumnos adquieran los contenidos semánticos, procedimentales y actitudinales que establece el perfil de egreso.

Dada la importancia del eje de redes y comunicaciones por los contenidos enfocados al estudio de la fusión de los dominios tradicionalmente considerados como hardware y software, y formas de distribuir y compartir recursos de cómputo, proceso e información (ANIEI, 1997), que lo ubica como el segundo eje con mayor porcentaje dentro del plan de estudios de la LSC, y por la experiencia que de manera personal se tiene sobre las materias que lo integran, se seleccionó la materia "Estándares y Arquitectura de Redes". Ésta forma parte de este eje, junto con 6 materias más que son: Principios de Electricidad y Electrónica, Sistemas

Digitales, Arquitectura de Computadoras, Teoría de las Comunicaciones, Interconexión de Redes de Comunicación y Diseño y Administración de Redes.

Esta asignatura tiene las características que se muestran a continuación:

Nivel:	Licenciatura	Créditos:	8
Semestre:	Quinto	Horas Teoría:	3
Materia:	Obligatoria	Horas Práctica:	2
Requisitos:	Teoría de las Comunicaciones	Horas a la semana:	5
		Horas por semestre:	75

La asignatura Estándares y Arquitectura de Redes cubre ocho créditos de valor curricular de un total de 412 créditos y se imparte en el quinto semestre de la LSC. Esta materia es obligatoria y para poder cursarla, se requiere que el alumno haya aprobado el curso Teoría de las Comunicaciones.

El programa de esta materia ha sido diseñado para cubrir cinco horas a la semana divididas en tres horas de teoría y dos horas de práctica. El total de horas necesarias para cubrir la totalidad de los temas del programa de estudio es de setenta y cinco horas.

El tiempo destinado a la teoría está dedicado a la realización de actividades de participación tanto del docente como del alumno, mediante la exposición oral y reflexión de las lecturas recomendadas principalmente.

Se espera que en las dos horas de práctica el alumno realice actividades mediante las cuales conozca los diferentes elementos que componen a las redes y lleve a la práctica los conocimientos teóricos adquiridos, para reforzarla e introducir al alumno al ambiente real del funcionamiento y uso de las redes.

El programa de estudio establece el objetivo general que dice:

Objetivo General: Conocer y entender los elementos relacionados con la arquitectura de redes, la teoría sobre las organizaciones y los estándares que las rigen, además de profundizar en los elementos que conforman a las redes de área local (LAN) y a las redes de área amplia (WAN).
--

El objetivo general está formado por dos objetivos específicos. El primero está enfocado a establecer los fundamentos de las redes mediante la revisión y el estudio específico de cada uno de los elementos que las conforman y que desarrolle en el alumno las habilidades para identificarlos y diferenciarlos en ambientes reales. El segundo objetivo profundiza en el estudio de estos elementos e introduce la práctica, que permite que el alumno tenga contacto con redes implementadas.

El programa está organizado en cuatro unidades, iniciando con temas teóricos en las dos primeras unidades que permiten establecer las bases fundamentales de la materia y concluir con temas teórico - prácticos comprendidos en las unidades tercera y cuarta que además de ampliar el conocimiento, permiten la participación del alumno en redes ya implementadas.

Las sugerencias didácticas que marca el programa de la materia son la exposición oral, lecturas individuales, prácticas de diseño e implementación de redes, investigaciones y proyectos en redes ya implantadas, cuyo propósito es desarrollar en el alumno las habilidades y destrezas que establece el perfil del egresado de esta licenciatura.

Sin embargo, considero que las sugerencias didácticas deben estar soportadas por una estructura metodológica organizada de acuerdo con cada una de las unidades de estudio, para tener mayor efectividad en la aplicación de las materias del plan de estudios por parte de los docentes y así ofrecerles una alternativa para el curso que corresponda.

CAPÍTULO 5. EL MODELO DE MEJORA DEL APRENDIZAJE.

El análisis y la investigación realizada en los capítulos anteriores establecen las bases para alcanzar los objetivos del presente trabajo y obtener como producto final un modelo que contribuya a mejorar el aprendizaje de los alumnos de la LSC mediante la aplicación efectiva de Tecnologías de Información como elemento estratégico, adicional al proceso de E-A.

El modelo está relacionado con el entorno institucional donde se lleva a cabo el proceso de E-A, y de igual manera con el entorno social al que pertenece, por lo que más adelante se describe la relación de cada una de las variables involucradas durante el proceso mismo, que es finalmente en donde se ofrecerá una propuesta.

En la figura 5.1. se presentan las fases de la investigación realizada y su conexión con el modelo propuesto que se muestra más adelante en este capítulo. Así también, el prototipo sugerido y las etapas desde el desarrollo hasta la evaluación, que lo vincula con el proceso E-A en un ciclo de mejora continua.

5.1. Los problemas de las propuestas que plantean el uso de Tecnologías de Información.

La tecnología de información que permita y propicie el establecimiento de ambientes virtuales de aprendizaje es un elemento primordial que no debe olvidarse al proponer alternativas de solución al problema del mejoramiento del aprendizaje, y debe responder a las preguntas ¿Es suficiente el hardware y software para la implementación de una propuesta de este tipo en una universidad pública? ¿El acceso a la tecnología de información es posible por parte de los alumnos dentro y fuera de las instalaciones de la institución? ¿En qué nivel del curriculum debe aplicarse una estrategia de mejoramiento del aprendizaje?

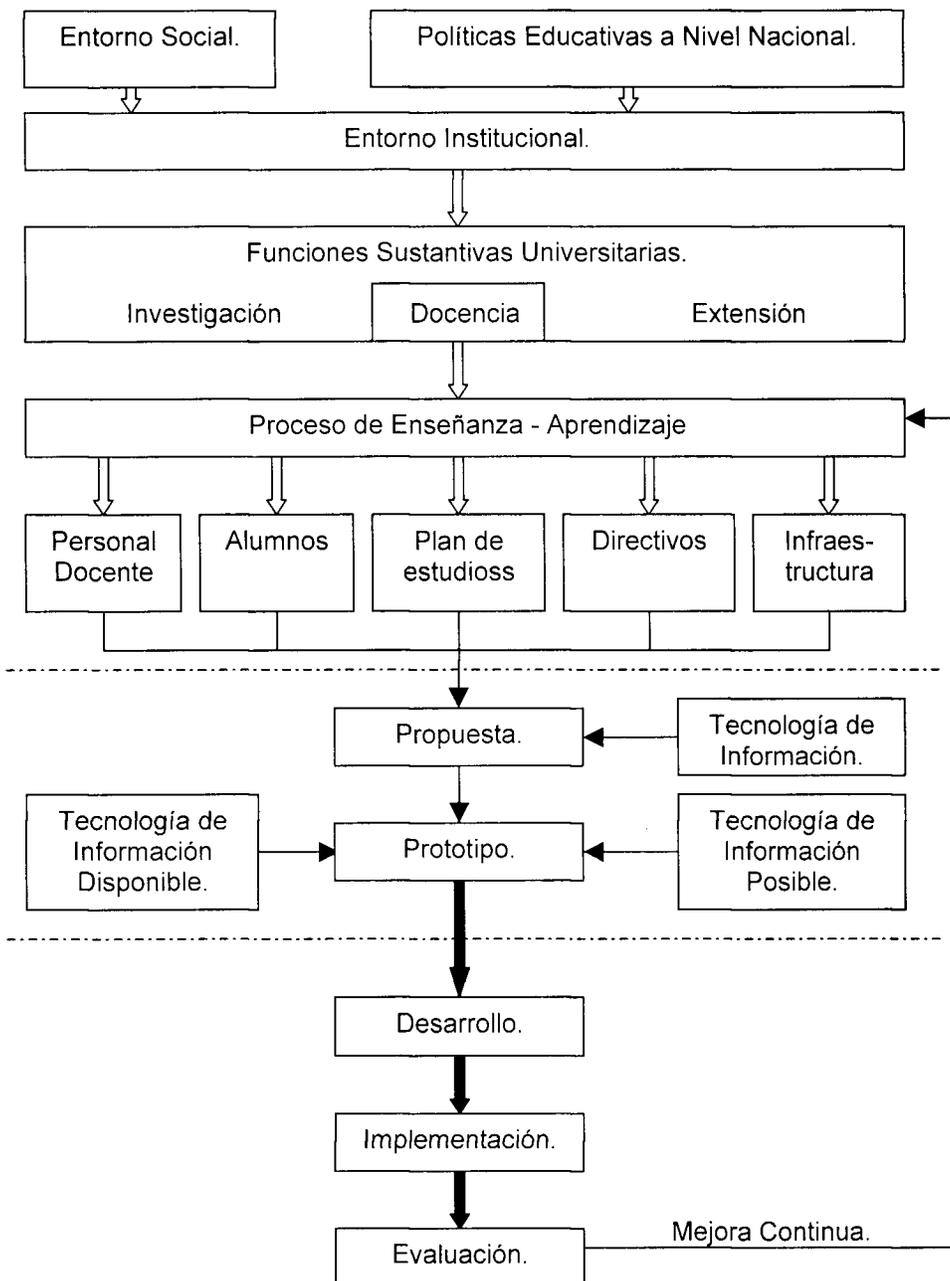


Figura 5.1. Análisis, Modelo y ejecución de la investigación.

Tomando en cuenta el tipo de ambiente en donde se hace la presente propuesta podrían simplificarse estas preguntas con la siguiente ¿Es posible la implementación de propuestas de este tipo en una universidad pública? O bien, ¿Es posible la implementación de propuestas de este tipo aun cuando no se

cuenta con el recurso tecnológico necesario o adecuado, y además con el recurso financiero disponible?

Lo que se pretende es provocar la interacción que genere la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas, que a su vez sirvan para que el alumno adquiera la habilidad de utilizarlos para aplicarlos en su entorno.

Considerando lo anterior, la propuesta y el diseño contemplan la respuesta sobre ¿Cuál es la clase que más nos ha gustado? Pregunta que hace recordar a nuestro maestro favorito de clases, el que motivaba el aprendizaje mediante la combinación de técnicas y estrategias de enseñanza para crear un ambiente ameno y participativo, en el que la participación, la imaginación y principalmente la interacción entre todos - alumnos y maestro -, era motivo de interesarse en la clase.

Nos lleva a pensar en la creación de un ambiente de colaboración basado en el uso de tecnología de información que establezca ese ambiente que propicie el aprendizaje. Para lograrlo, es necesario considerar las herramientas disponibles para la creación de ambientes de aprendizaje colaborativos, en donde exista la interactividad entre alumnos y tecnología, sin perder de vista el propósito de lograr el mejoramiento del aprendizaje mediante el cumplimiento de objetivos de aprendizaje, de tal forma que mientras el alumno se encuentre en un ambiente ameno, se divierta y le llame la atención, sin que se pierda en una inmensidad de información.

La TI disponible en el mercado y la TI posible en el entorno universitario permiten el diseño de la propuesta que se adapte a las posibilidades de la LSC, considerando que en la medida de tener acceso a la TI disponible, la propuesta incrementará las posibilidades de éxito.

5.2. La incorporación de la tecnología de información en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Partiendo del hecho de que todo proceso de transformación recibe una entrada, la cual es tratada y produce una salida o producto final, tal como se ilustra en la figura 5.2., el proceso está relacionado con la formación profesional que un alumno recibe desde su ingreso a una Institución de Educación Superior (IES) hasta su egreso como profesionalista, en donde se lleva a cabo un proceso de transformación durante su estancia.

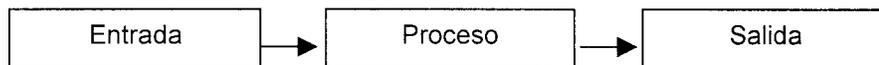


Figura 5.2. Proceso general de transformación.

La materia prima a la entrada de este proceso es el alumno de bachiller que posee un perfil específico producto de las condiciones económicas, políticas y culturales del entorno social del que proviene, así como de las condiciones educativas del entorno institucional donde haya cursado los estudios anteriores.

Lo anterior representa un problema por la gran variedad de perfiles heterogéneos que posee cada uno de los alumnos que ingresan a una IES, siendo éste un factor importante a ser considerado durante la segunda etapa del proceso en la figura 5.2., y que conforme al estudio de campo realizado, hace que el modelo en su aplicación tenga que adecuarse a las condiciones de los alumnos y de la IES.

En el extremo opuesto de este proceso, se encuentra la salida o el producto final obtenido después del proceso de transformación. En esta etapa el profesionalista es el producto obtenido, quien después de haber permanecido en la institución ha adquirido las habilidades, capacidades y destrezas que requiere el perfil al cual corresponde su formación profesional y que deberá responder a las necesidades del entorno social para el cual fue diseñado.

La etapa intermedia es compleja dada la heterogeneidad de los perfiles de ingreso, así como del conjunto de variables propias de esta etapa que se relacionan entre sí y que permiten balancear este proceso, de tal forma que se logre con efectividad obtener el producto final deseado. En el caso contrario –que no exista un balance adecuado- no se obtendrá el producto final con las características deseadas, lo que significa que de no cumplirse adecuadamente con el proceso de formación del estudiante, se obtendrá un profesionista con pocas posibilidades de colocarse en el mercado laboral.

El conjunto de variables involucradas en este proceso son el entorno social, entorno institucional, políticas institucionales, el curriculum, personal docente, infraestructura física y tecnológica, directivos y alumnos, variables que corresponden a los criterios mencionados en el apartado de la mejora del proceso de aprendizaje y que fueron analizados mediante la investigación de campo. La relación entre cada una de estas variables depende de la relación que guarden durante el proceso de E-A.

El entorno social establece las condiciones económicas, políticas y sociales que definen las características de los alumnos, personal docente y del entorno institucional.

El entorno institucional es una variable dependiente también de las políticas educativas que al nivel nacional se establezcan y al corresponder a un determinado entorno social, hace que el curriculum deba responder a las necesidades, requerimientos y demandas de éste, estableciendo el ambiente en el cual se desarrollará el proceso de transformación.

El curriculum es el instrumento que establece los contenidos semánticos, procedimentales y actitudinales que determinan un tipo de profesión, los que deberán ser aplicados por el docente y vigilados para su adecuada ejecución por la misma institución. El curriculum también determina el ambiente propicio

necesario para su ejecución y establece las condiciones que debe tener la infraestructura física y las características del personal docente.

La infraestructura física depende y está limitada a la capacidad del entorno institucional, por lo que el curriculum aunque requiera que se cumplan ciertas condiciones, deberá contemplar la capacidad de la infraestructura física para hacer efectiva su aplicación, lo cual no quiere decir que si no se tiene determinado tipo de instalaciones e infraestructura física, el curriculum no tiene razón de ser. Por el contrario, aquí entra la responsabilidad de la institución para conseguir los recursos necesarios y tener el ambiente adecuado a un curriculum determinado, además de adaptarse a su realidad sin posibilidades de alcanzar plenamente sus objetivos.

El personal docente puede considerarse como el enlace principal entre el alumno y todas las variables mencionadas en los párrafos anteriores. Por lo tanto, representa una variable muy importante durante el proceso de E-A, lo que hace necesario que el docente conozca y domine técnicas didácticas y pedagógicas, que tenga habilidades docentes para transmitir sus conocimientos y experiencia, y que posea el perfil adecuado en la asignatura que corresponda.

De acuerdo a lo anterior y conforme al resultado del estudio de campo en el que se encontraron carencias en dominio de áreas del conocimiento y de habilidades docentes, además de resistencia a cualquier tipo de cambio en algunos docentes quienes al sentir que su forma de impartir una clase está siendo cuestionada, muestra que los objetivos del plan de estudios no se cumplen, por lo que se puede obviar que la efectividad real del proceso E-A no es la adecuada.

Así también, existen alumnos con variados hábitos y costumbres de estudio y en algunos casos se encontró que acarrean vicios y malos hábitos de estudio, que aun cuando el docente cubriera todos y cada uno de los requisitos satisfactoriamente que garanticen su aportación al proceso E-A, el alumno no asimilará adecuadamente los contenidos, degenerando así el proceso de E-A. Es

importante mencionar que en muchos casos, la falta no corresponde de manera directa al alumno, ya que desde su formación preescolar hasta la superior, ha estado inmerso dentro de un sistema educativo sujeto a factores fuera de su alcance, que han provocado las carencias que presentan durante su formación universitaria; por otro lado, las condiciones de entorno social al que pertenezca también son causa de este tipo de situación.

Considerando lo dicho en los párrafos anteriores, es necesario tener en cuenta los resultados del estudio de campo realizado, para diseñar una estrategia que permita balancear el proceso de E-A y lograr la efectividad del proceso.

Dicha estrategia deberá considerar los contenidos semánticos, procedimentales y actitudinales que forman parte del currículum formal y a la vez, también deberá proveer el espacio para otro tipo de contenidos, como los valores que como parte del currículum oculto contribuyen a la formación del estudiante al ser desarrollados y que en conjunto forman parte del proceso E-A.

Es en este sentido, la estrategia deberá contemplar para su diseño ambos casos, la parte de la enseñanza y su contraparte el aprendizaje, sin dejar de lado las condiciones institucionales que limitan su implementación, tales como la capacidad y adecuación de los espacios físicos, tanto en aulas como en talleres y laboratorios, así como el equipamiento necesario que en el caso de la LSC, básicamente incluye equipos de cómputo, periféricos, software y otros equipos.

5.2.1. Del proceso E-A hacia un proceso basado en el uso de TI.

En la relación E-A mostrada en la figura 5.3., se ejemplifica lo que de manera tradicional se lleva a cabo entre el maestro o dominio de la enseñanza y el alumno o dominio del aprendizaje. La unión entre ambos dominios está dada entre lo que el maestro hace para enseñar, así como lo que el alumno hace para

aprender, obteniéndose la transmisión del saber, logrando así el propósito del proceso de E-A.

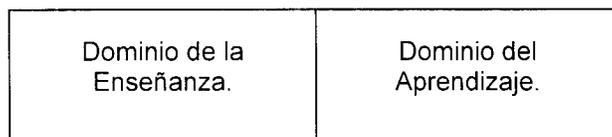


Figura 5.3. Proceso de Enseñanza - Aprendizaje (E-A).

Sin embargo, la investigación de campo mostró que ambos dominios de este proceso E-A difieren en lo que cada uno hace para lograr la efectiva transmisión del saber, en el sentido de cumplir con lo establecido en el currículum, que es la adquisición de los contenidos semánticos, procedimentales y actitudinales, así como de los valores que la institución busca desarrollar entre los estudiantes.

Esta diferencia entre lo que el maestro y alumno hacen se ejemplifica en la figura 5.4., que muestra las diferencias en los límites internos de ambos dominios y que hacen que no se logre la unión adecuada, con lo que se quiere decir, que el proceso E-A no siempre será el adecuado para lograr una efectiva transmisión del saber.



Figura 5.4. Diferencias entre los dominios de la enseñanza y del aprendizaje.

De lo antes surge la idea de intervenir en la relación E-A, incorporando un elemento adicional que venga a resolver el problema planteado. Dicho elemento adicional corresponde al dominio de la tecnología de información (TI), de la figura 5.5., que medie en la relación E-A para servir de acoplamiento, "reforzando" de alguna manera ambos extremos de la relación.

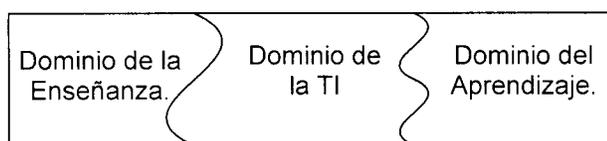


Figura 5.5. Incorporación del dominio de la TI al proceso E-A.

El dominio de la TI deberá poseer las características necesarias para acoplar los dominios de la enseñanza y el aprendizaje, fortaleciendo la relación y por consiguiente lograr una efectiva transmisión del saber.

Con la incorporación del dominio de la TI al proceso E-A se obtiene una relación que se basa en TI, que soporta y ofrece solución a las deficiencias de los dominios de la enseñanza y del aprendizaje para que los alumnos aprendan de una manera más fácil.

Al incorporar la TI al proceso E-A se obtiene el modelo de la figura 5.6., en la que el alumno interactúa con el docente y tecnología, apoyándose en ésta para balancear las deficiencias de su aprendizaje, así como las deficiencias del docente. La interacción docente - TI, permite adecuar los contenidos del plan de estudios en los dominios, de tal forma que el alumno reciba el aprendizaje de cualquiera de éstos.

La función del docente y de la TI como intermediarios entre el plan de estudios y el alumno es provocar la interacción y el reforzamiento del aprendizaje, así como también, servir de elemento que potencie las capacidades de los estudiantes mejor dotados para hacer que éste adquiera los contenidos semánticos, procedimentales y actitudinales del plan de estudios, así como los valores que la institución busca desarrollar entre los estudiantes.

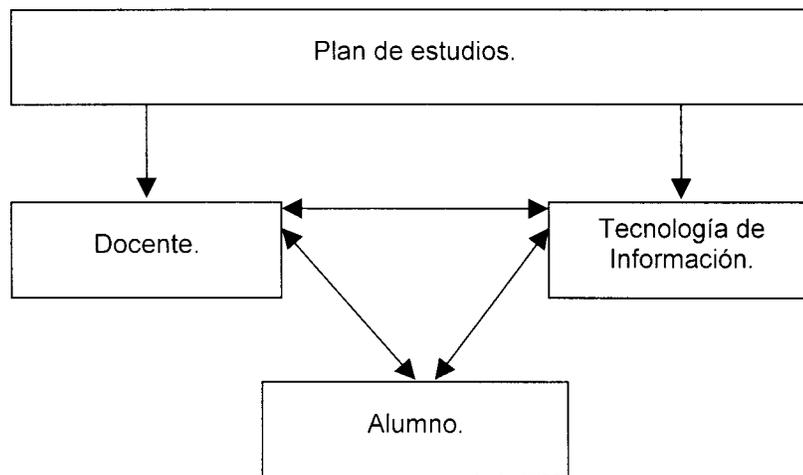


Figura 5.6. Modelo de incorporación de la TI para mejorar el proceso E-A.

5.2.2. La Tecnología de Información como elemento mediador.

Desde otro punto de vista, en la figura 5.7. se considera la relación maestro-alumno como elementos básicos del proceso E-A, y como elemento mediador la TI que estratégicamente potencializa y refuerza el proceso mismo.

El elemento mediador tiene como propósito soportar los contenidos mediante la organización a través de herramientas tecnológicas, considerando lo disponible y lo posible del entorno para hacerlo efectivo y lograr el balance deseado tanto en los estilos de enseñanza como en los de aprendizaje.

Con la consideración de lo disponible y lo posible, las soluciones que se propongan a problemas de este tipo, deberán contemplar primeramente que exista la disponibilidad de las herramientas necesarias que requiere la solución, ya sean tecnológicas como en este caso, y seguidamente, asegurarse de que el entorno en donde se hace la propuesta tenga la posibilidad de hacerse de dichas herramientas.

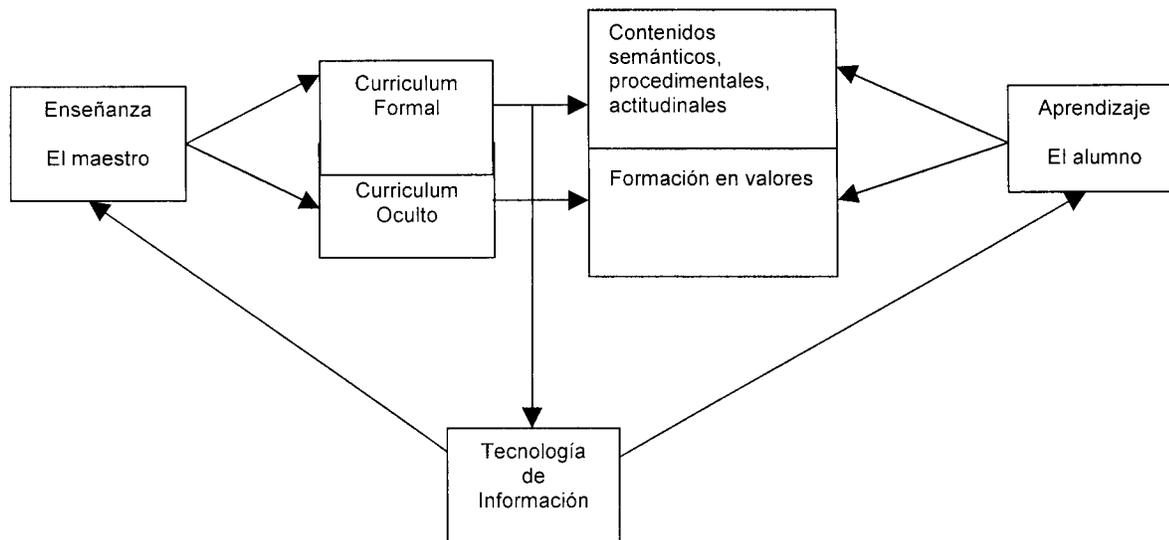


Figura 5.7. La relación maestro - tecnología - alumno.

Es importante mencionar que la propuesta de incorporar la tecnología de información al proceso E-A como una intervención para mejorarlo, corresponde a una innovación que se pueda adaptar a cualquier nivel educativo, siempre y cuando se tome en cuenta la disponibilidad de la tecnología y su posibilidad de implementación en el entorno institucional.

Para el desarrollo del prototipo que ejemplifique la incorporación de las TI's al proceso E-A, se utilizará el concepto de redes de aprendizaje basado en tecnología. Los cursos estarán organizados de manera que se haga uso de la red interna de la LSC (Intranet) y de Internet para la entrega de materiales, discusión de contenidos, trabajo en grupo y evaluación, fortaleciendo así el aprendizaje.

El diseño sugiere que los estudiantes tengan acceso al programa de la materia vía la red desde su centros de estudio, así como desde fuera de las instalaciones, siempre y cuando las condiciones de conectividad sean favorables.

5.3. El diseño de la incorporación de las TI's al proceso de E-A en la materia "Estándares y Arquitectura de Redes".

Los sistemas de soporte al proceso educativo basados en el uso de la multimedia son instrumentos muy poderosos para una enseñanza activa, basada en el descubrimiento, la interacción y la experimentación. Su aporte principal reside en su contribución a la realización de una pedagogía activa. No obstante, su introducción en la práctica diaria de las instituciones educativas requiere enfoques nuevos en la organización de las situaciones de aprendizaje y sus distintos componentes.

El fomento del uso de multimedia requiere su integración en un entorno favorable a una renovación de los métodos pedagógicos y del medio educativo, por lo tanto, se requieren planes de formación de profesores, una reorganización de horarios y de los entornos físicos de enseñanza que tenga en cuenta el uso de estos medios.

En toda situación de aprendizaje existen componentes esenciales: las expectativas de logro, el contenido propuesto, los materiales de aprendizaje, la consideración del alumno (sus capacidades y conocimientos previos, su nivel evolutivo, sus intereses), la estrategia didáctica y los modos de intervención del docente, el contexto escolar y social, el espacio y la infraestructura disponible, y el tiempo para el aprendizaje.

Saber elegir buenos recursos es un elemento básico en el diseño de una estrategia eficaz. Buenos recursos no generan mejores aprendizajes automáticamente, sino en función de su utilización adecuada. Los recursos son tan buenos como los entornos de aprendizaje que el docente es capaz de generar.

5.3.1. Consideraciones para el diseño.

En Moreno (S/F), Briggs y Wagner (1981), identifican catorce pasos que están presentes a lo largo del proceso de diseño:

1. Análisis de necesidades, metas y prioridades.
2. Análisis de los recursos (tiempo, dinero, etc.) y obligaciones.
3. Selección y agrupamiento de alumnos.
4. Preparación del ámbito curricular y secuenciación.
5. Diseño de la organización de los cursos.
6. Diseño de la organización de cada curso.
7. Análisis de los objetivos.
8. Organización de la lección.
9. Diseño de la lección.
10. Evaluación inicial del alumno.
11. Desarrollo de los materiales.
12. Comprobar empíricamente y revisar la primera versión de los materiales desarrollados (evaluación formativa).
13. Evaluación sumativa del curso, de los materiales y del curriculum.
14. Preparación de los profesores y difusión.

Los recursos de multimedia son sumamente atractivos para el diseño de estrategias de aprendizaje basadas en el uso de TI's y pueden ayudar a generar la ilusión de motivar al alumno y producir mejores aprendizajes. Sin embargo, mal elegidos en función del grupo escolar e inadecuadamente utilizados:

- a) Potencian la fragmentación del conocimiento.
- b) Producen saturación de información, elevan los umbrales de impacto y velocidad en las imágenes que un alumno requiere como estímulo para interesarse.
- c) Fomentan la pasividad frente a la pantalla.
- d) En la medida en que utilizan atajos visuales para la comprensión desalientan los procesos más abstractos de inferencia, y
- e) Centran la atención en aspectos superficiales y no relevantes del conocimiento.

En la actualidad existen estrategias orientadas para tal propósito, que están basadas en el uso de las TI's, tal como el *e-learning* que generan ambientes de aprendizaje colaborativo y que comprenden la creación de equipos de trabajo que se potencializan al trabajar en conjunto.

Una red de aprendizaje colaborativo es una forma barata para ser desarrollada, porque se puede utilizar materiales que no han sido diseñados para tal propósito mientras que los alumnos crean las interacciones, como lo son discusiones de lecturas previas.

- a) Tiene un costo muy bajo de inicio y ejecución.
- b) No requiere de horario, ni lugar específico (se utilizan herramientas asíncronas, respetando las fechas límite).
- c) Es altamente interactivo y promueve el aprendizaje.
- d) Es apropiado para cualquier nivel curricular, pero es particularmente bueno para las etapas avanzadas del curriculum.
- e) Es desarrollado vía Internet o mediante una Intranet.
- f) Usa software sencillo para su construcción

Para Jiménez (1997), "el diseño sirve para poner en práctica, de manera comprometida y organizada, un nuevo proyecto educativo, y es a la vez punto de apoyo y plataforma de despegue de dicho proyecto.

Mediante las actividades, establecemos un vínculo entre el profesor, los alumnos y el conocimiento".

De acuerdo con Hernández (S/F), algunas de las características más significativas en los procesos educativos en línea son los siguientes:

- a) El cambio que requiere la figura docente: ahora debe ser un diseñador y facilitador de las situaciones de aprendizaje.
- b) Los alumnos tienden a ser más independientes.
- c) El acceso al profesor se vuelve igual y directo.

- d) El proceso educativo se vuelve centrado en el alumno.
- e) Las oportunidades de aprendizaje son iguales para todos los estudiantes.
- f) Las interacciones entre estudiantes se incrementan significativamente.
- g) Se favorece un tipo de aprendizaje colaborativo.
- h) Hay más tiempo para reflexionar.

5.3.2. El diseño del prototipo.

Para la construcción de un sistema prototipo es necesario tener en cuenta los distintos componentes que permitan la organización de los contenidos, de tal manera que puedan ser utilizados adecuadamente por los alumnos.

Conociendo el programa de estudio de la asignatura de Estándares y Arquitectura de Redes, se piensa en el diseño de un prototipo que cumpla integralmente con todos y cada uno de los elementos que forman el programa, a fin de lograr su aplicación eficientemente y obtener como resultado el propósito enmarcado en el objetivo general.

a) Contenidos.

El contenido del prototipo considera que el programa de estudio de la materia Estándares y Arquitectura de Redes se imparte en un máximo de sesenta y cuatro clases considerando un semestre regular, distribuidas en diecisiete semanas, de las cuales sólo cincuenta clases son destinadas para las actividades del programa de estudio y el resto para aplicación de exámenes y presentación de trabajos de los equipos. Por lo que el tiempo para los contenidos del programa se reduce a 13 semanas.

Tomando en cuenta los temas de cada unidad, las semanas se distribuyen de la siguiente manera:

Unidad	Duración en semanas
1 Arquitectura	3
2 Estándares y Organizaciones	3
3 Redes Locales LAN	4
4 Redes Amplias WAN	3
Total de semanas:	13

b) Estructura.

Los alumnos podrán tener una pantalla principal en la cual pueden acudir a la biblioteca, al salón de clases, a las salas de maestros para recibir asesorías, a la sala de conferencias y proyecciones, al área de recreación o incluso al espacio destinado para realizar trámites académicos y administrativos, y en cada uno de estos sitios tener disponibles actividades variadas de aprendizaje en línea. En la figura 5.8., se muestra la estructura principal del “Prototipo para la mejora del aprendizaje basado en Tecnología de Información”.

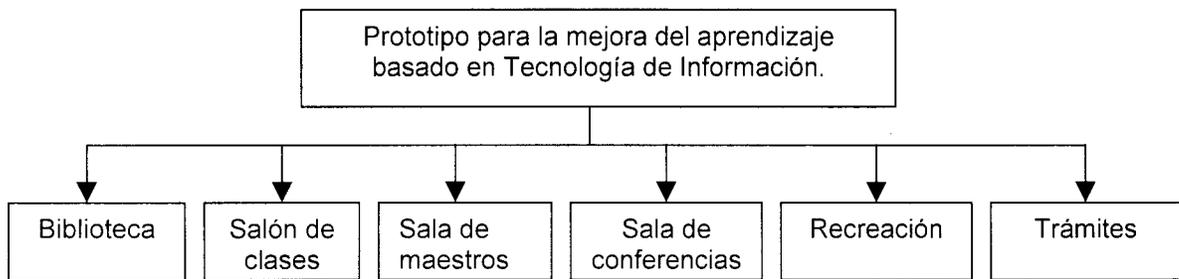


Figura 5.8. Estructura principal del prototipo.

En el espacio de la biblioteca se encontrarán todos los materiales del curso, tales como lecturas, apoyos para las clases, ejercicios, etc. La figura 5.9. muestra la estructura de este apartado del prototipo.

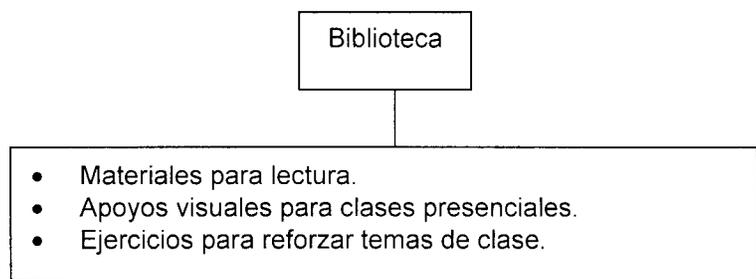


Figura 5.9. Contenido del apartado “Biblioteca” del prototipo.

En la figura 5.10., se muestra la estructura del salón de clases, el cual estará organizado mediante un calendario de actividades que comprenda cada uno de los temas del curso, en el que se puedan iniciar espacios de discusión, presentar exámenes y entregar tareas.

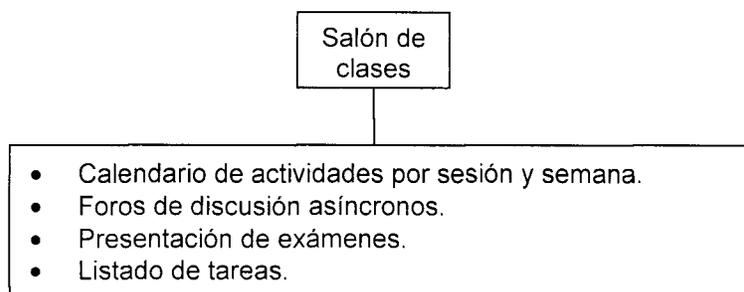


Figura 5.10. Contenido del apartado “Salón de clases” del prototipo.

En la figura 5.11. se muestra la estructura para la sala de maestros, en donde se podrá recibir asesorías tanto en línea vía charlas interactivas, así como fuera de línea por medio de correo electrónico o grupos de discusión, además de mantener un espacio de preguntas frecuentes (*FAQ's*).

En la sala de conferencias y proyecciones se podrá acceder a todo el material disponible para la materia en formato de video, además de recibir señal de video en tiempo real de conferencias o eventos en vivo. La figura 5.12. muestra la estructura de este apartado del prototipo.

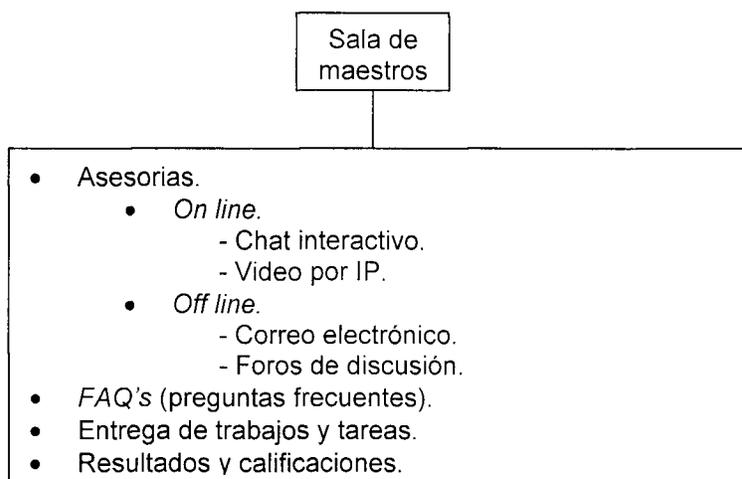


Figura 5.11. Contenido del apartado “Sala de maestros” del prototipo.



Figura 5.12. Contenido del apartado "Sala de conferencias" del prototipo.

Y en el área de recreo se tendrán espacios de discusión de temas generales en modalidades en línea y fuera de línea. La figura 5.13. muestra la estructura de este apartado del prototipo.

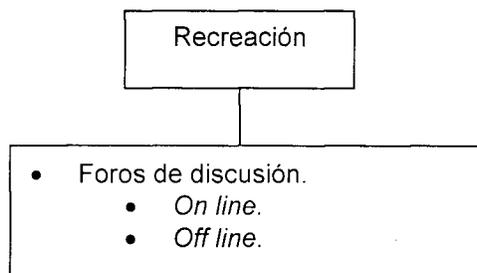


Figura 5.13. Contenido del apartado "Recreación" del prototipo.

A través del mismo espacio de aprendizaje podrá tenerse una interfaz con los sistemas de administración escolar para que el alumno pueda revisar cargas académicas, calificaciones y los trámites disponibles para alumnos que se tengan mediante este espacio.

En la figura 5.14. se muestran las relaciones que existen entre cada uno de los apartados del "Prototipo para la mejora del aprendizaje basado en Tecnología de Información", que facilitan al alumno obtener la información del espacio virtual adecuado, de igual forma, para que realice las actividades en el área destinada.

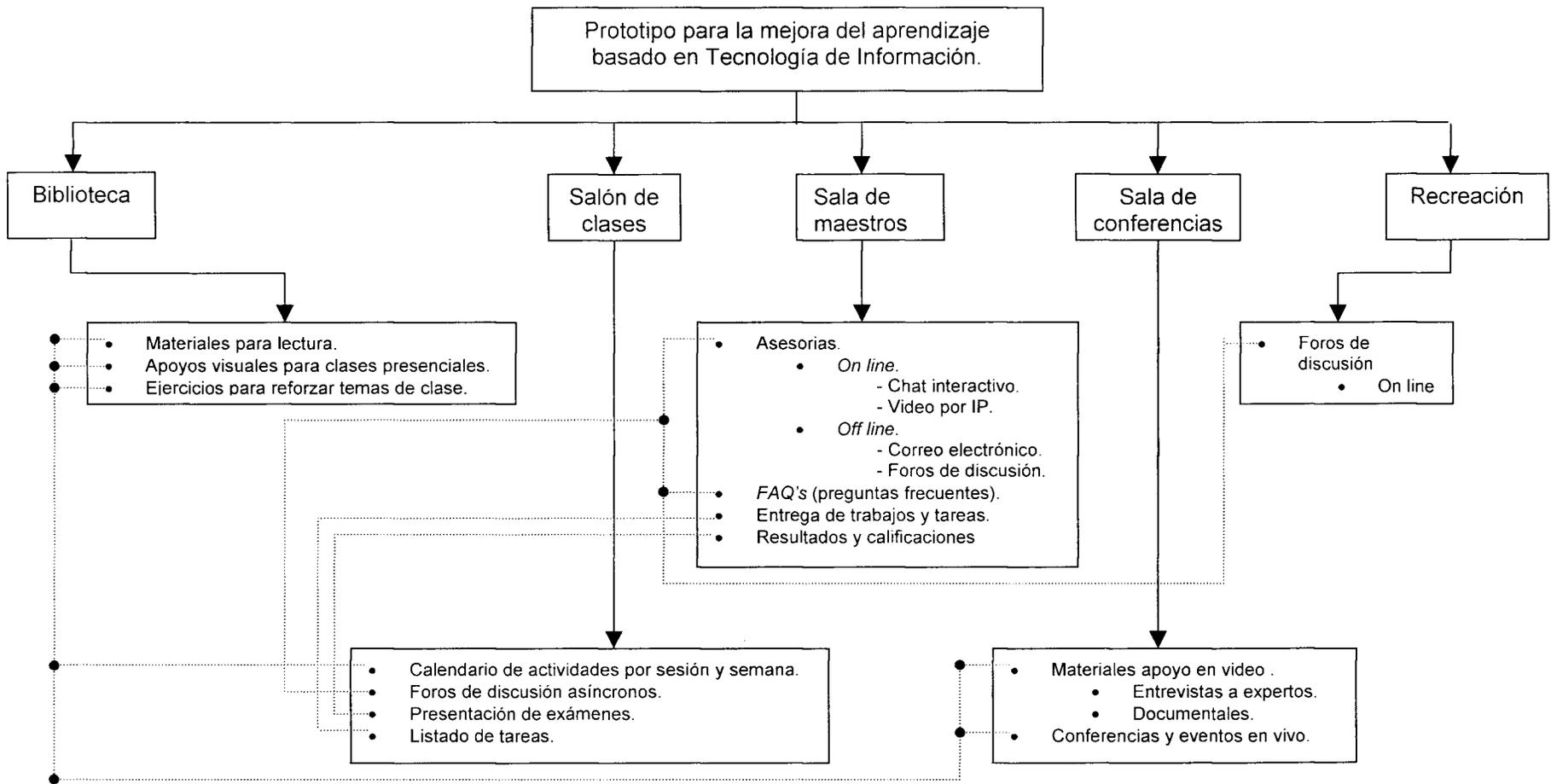


Figura 5.14. Relación entre cada espacio virtual del “Prototipo para la mejora del aprendizaje basado en Tecnología de Información”.

Para efectos del prototipo se ejemplificará solo el contenido de la primera unidad de la materia “Estándares y Arquitectura de Redes”, como se muestra a continuación. El programa completo de la materia puede consultarse en el anexo E - “Estándares y Arquitectura de Redes”.

Unidad 1. Arquitectura.

Objetivo particular: estudiar las arquitecturas de redes con el fin de implantar y diseñar diferentes modelos de redes de cómputo.

- 1.1 Evolución de las redes de transmisión de voz y datos.
- 1.2 Funciones de las redes.
- 1.3 Redes *LAN*, *MAN*, *WAN*.
- 1.4 Sistemas abiertos.
- 1.5 Conectividad e interoperabilidad.
- 1.6 Administración de redes, supervisión, dimensionamiento, seguridad, manejo de errores.
- 1.7 Redes de redes.

5.3.3. Ejemplificación del prototipo.

Las figuras que se muestran en las siguientes páginas, corresponden a la estructura principal del prototipo diseñado para ejemplificar la organización de los contenidos de la materia de "Estándares y Arquitectura de Redes".

El prototipo fue diseñado en formato HTML para que pueda ser visto desde cualquier navegador. La información mostrada en cada una de las páginas corresponde a la planeación del curso "Estándares y Arquitectura de Redes".

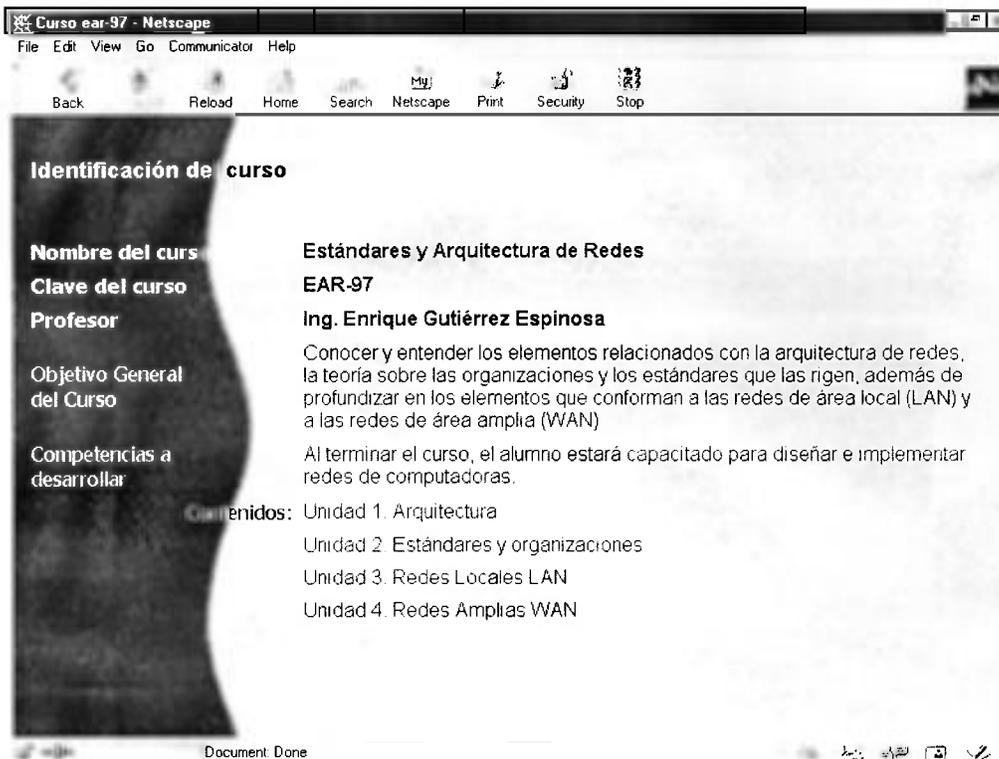


Figura 5.15. "Página de identificación del curso".

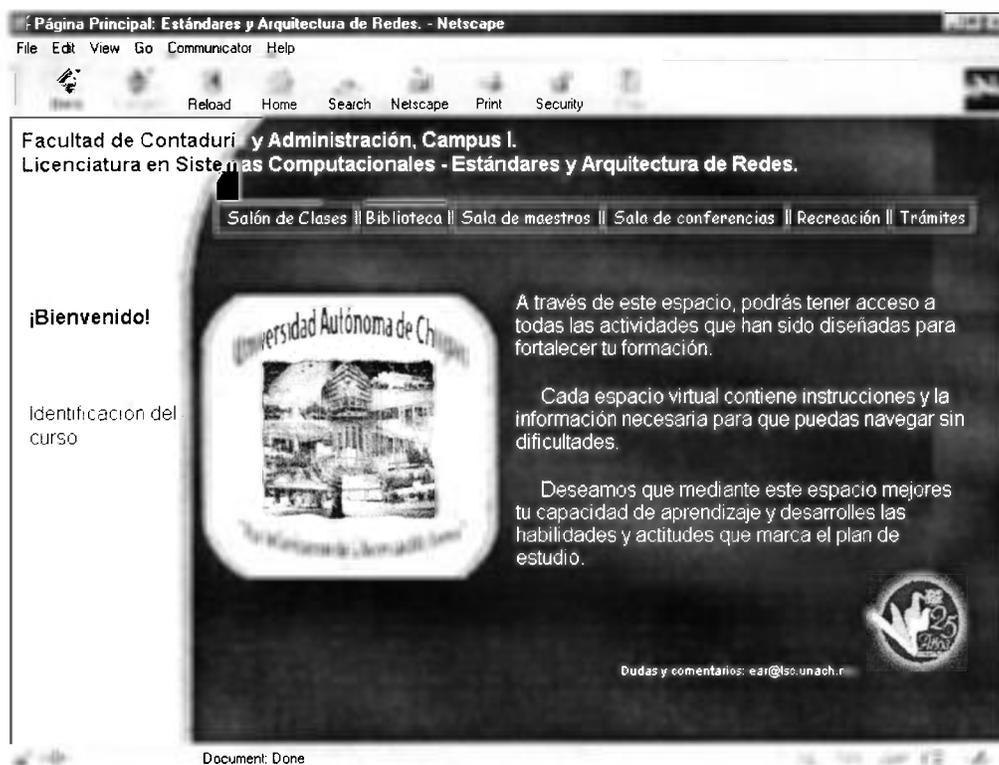


Figura 5.16. "Página Principal".

Calendario de Actividades - Netscape

File Edit View Go Communicator Help

Back Forward Reload Home Search Netscape Print Security Stop

Salón de Clases

Calendario de Actividades

Acreditación

Lecturas

Foros

Tareas

Bibliografía

Exámenes

Clase No.	Semana No.	Tema	Fecha
1	1	Evolución de las redes.	Fecha 1
2		Funciones de las redes.	Fecha 2
3		Redes LAN, MAN, WAN.	Fecha 3
4			Fecha 4
5	2	Sistemas Abiertos	Fecha 5
6			Fecha 6
7		Conectividad e Interoperabilidad	Fecha 7
8			Fecha 8
9	3	Administración de Redes, supervisión, dimensionamiento, seguridad, manejo de errores.	Fecha 9
10		Red de Redes.	Fecha 10
11		<i>Examen Parcial No. 1</i>	Fecha 11
12			Fecha 12

Document: Done

Figura 5.17. "Calendario de actividades".

Acreditación - Netscape

File Edit View Go Communicator Help

Back Forward Reload Home Search Netscape Print Security Stop

Salón de Clases

Calendario de Actividades

Acreditación

Lecturas

Foros

Tareas

Bibliografía

Exámenes

Calificaciones parciales:

$$CP = EX * 0.4 + TA * 0.4 + PA * 0.1 + AS * 0.1$$

EX = Examen = 40%

TA = Tareas Individual/Equipo = 40%

PA = Participaciones = 10%

AS = Asistencia = 10%

Calificación Final:

$$CF = \text{Promedio}(CP) * 0.7 + EF * 0.3$$

CP = Calificación Parcial = 70%

EF = Examen Final = 30%

Document: Done

Figura 5.18. "Porcentajes de acreditación".

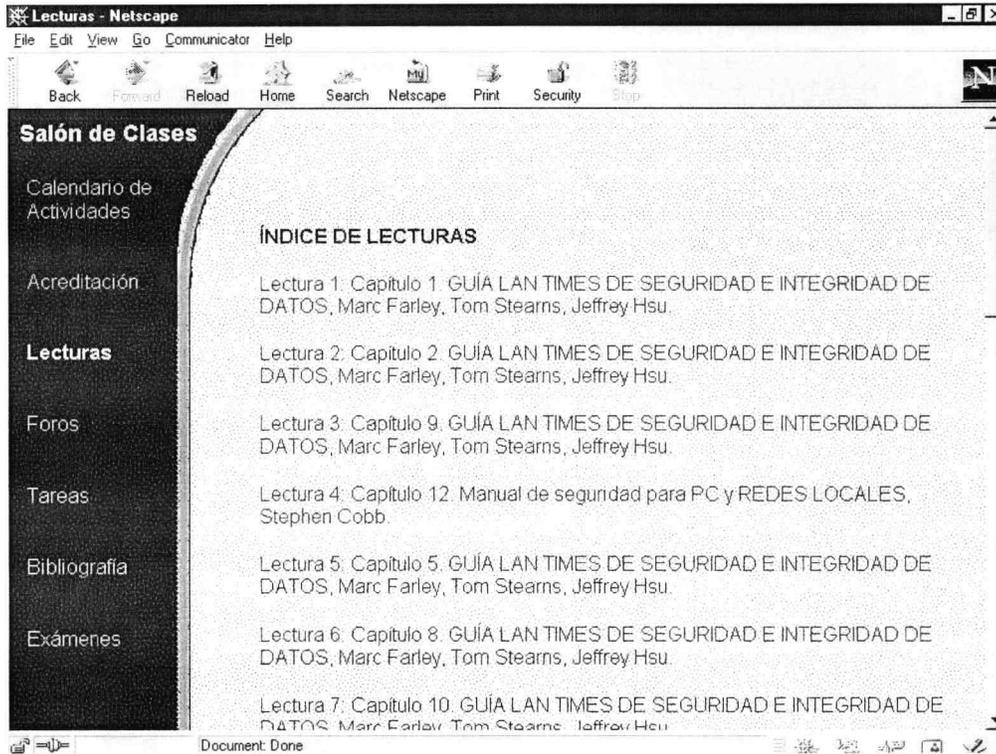


Figura 5.19. "Índice de lecturas propuestas".

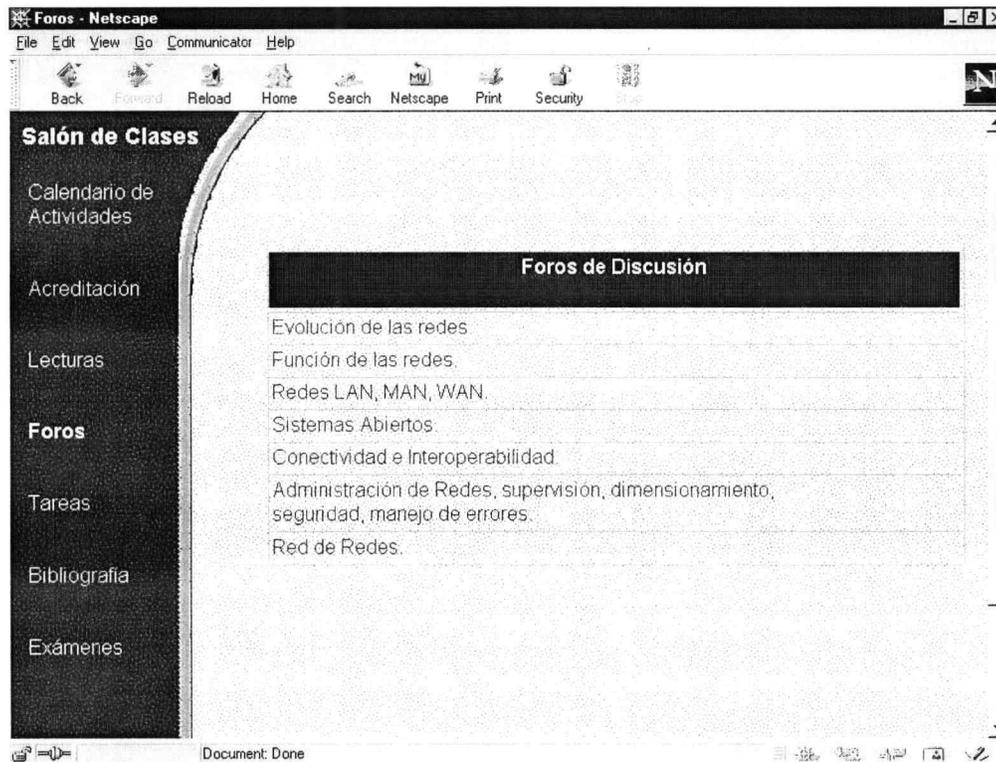


Figura 5.20. "Foros de discusión del salón de clases".

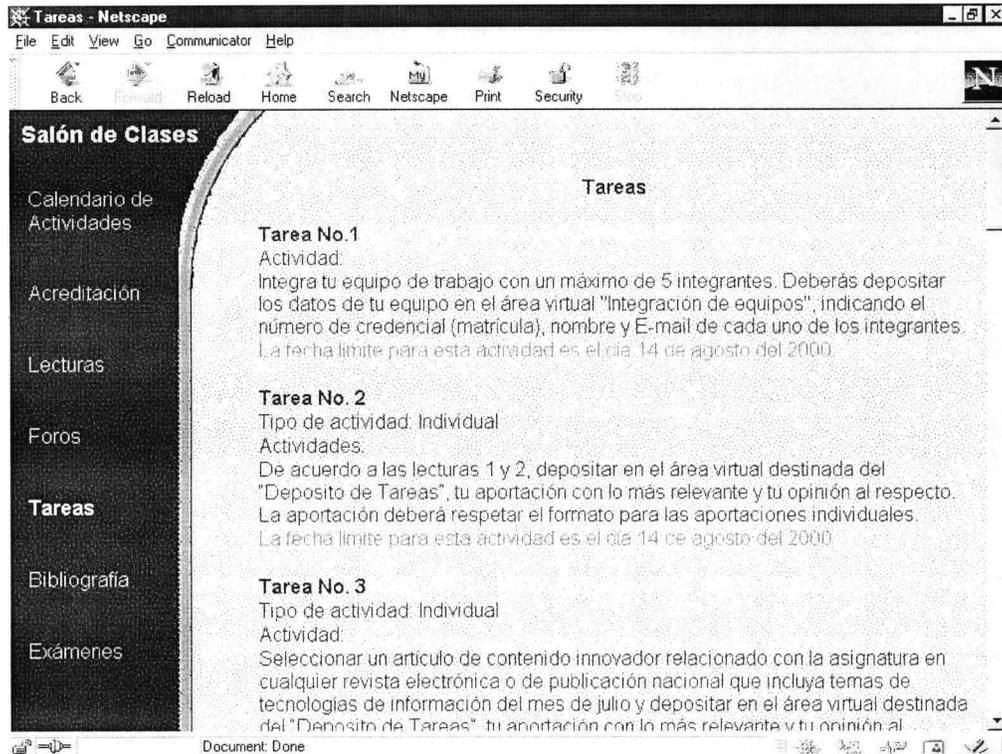


Figura 5.21. "Descripción de tareas".

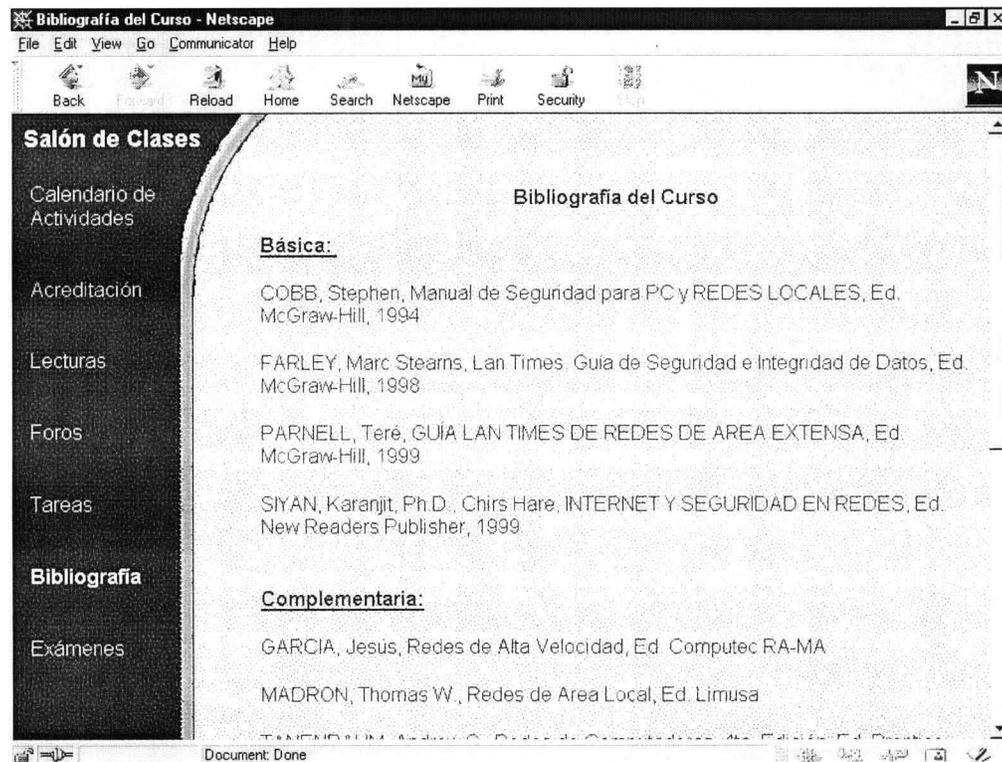


Figura 5.22. "Bibliografía básica y complementaria".



Figura 5.23. "Reporte de calificaciones".

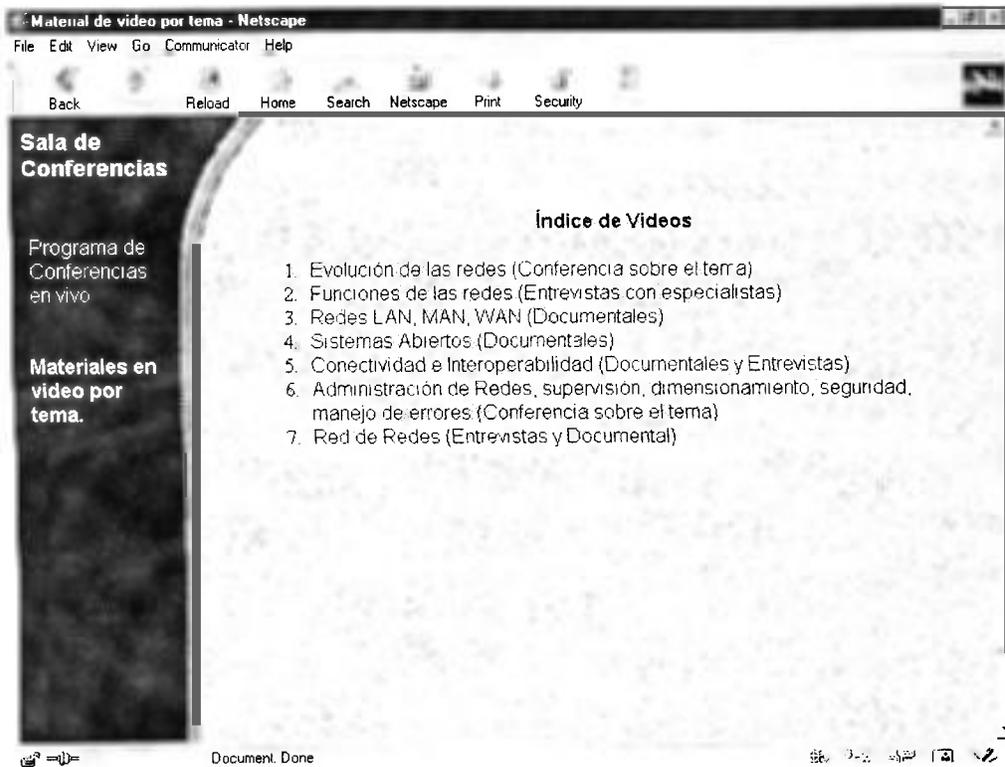


Figura 5.24. "Índice de videos".

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS.

6.1. Conclusiones.

Dentro de la educación nos encontramos con tecnófilos y tecnófobos; ambos pueden poner en peligro la utilización efectiva de la tecnología de información al aprobar o al resistirse a ésta. Es por ello que la colaboración del docente es decisiva para la aplicación efectiva de este tipo de soluciones, ya que es el encargado de integrar los nuevos medios en el campo de la educación. De igual forma, el papel de las autoridades significa el logro de la implantación de esta alternativa a la mejora del aprendizaje. Lo anterior nos lleva, en consecuencia, a una labor de formación y motivación al personal docente y de la participación de las autoridades universitarias con miras de una visión de cambio en las estructuras de enseñanza - aprendizaje.

Actualmente bajo los cambios en las sociedades y la necesidad de prepararse para la globalización, los objetivos principales en cuanto a educación se refieren, son la necesidad de tener una fuerza de trabajo con capacidades de aprender a aprender y flexible a los cambios económicos y sociales, de tal forma que el aprendizaje no represente mayores dificultades y se vuelva una actividad placentera para un mejor entendimiento de la realidad y del impacto que la ciencia y la tecnología tienen en la sociedad desde un punto de vista global.

Es en este sentido donde comienza el desafío para las instituciones educativas, para crear nuevos sistemas de enseñanza enfocados a la solución de problemas, teniendo como herramientas las habilidades y destrezas de los individuos para la generación de conocimientos y capacidad para la constante retroalimentación del aprendizaje.

Las Tecnologías de Información proporcionarán ventajas estratégicas a las instituciones educativas en los próximos años, pero esto requiere de cambios sustanciales en aspectos como la planeación estratégica de la educación que

prevea su impacto en los métodos de enseñanza y planes curriculares, en las prácticas de trabajo y en los papeles de los profesores y alumnos, que es donde finalmente se obtendrá el beneficio.

Los retos que se buscaron resolver con el presente trabajo básicamente fueron:

1. La intervención para operar el plan de estudios de la LSC de la FCA-CI de la UNACH, mediante la utilización efectiva de las TI's para mejorar el aprendizaje de los alumnos, obteniendo como resultado una propuesta de innovación en el proceso de E-A basado en TI.
2. Resolver la problemática que representan las carencias tanto en los alumnos como en los docentes que impiden que el proceso de E-A se realice satisfactoriamente. Potenciándolo y reforzándolo mediante la presente propuesta.

Considero que lo dicho en los puntos anteriores fue alcanzado de una manera motivante y satisfactoria, llena de cuestionamientos y preguntas que van más allá de los conocimientos del autor, que en muchas ocasiones representaron dificultades al no contar con una formación en las áreas de la psicología, pedagogía y sociología, para entender los procesos del pensamiento, el comportamiento y las formas de aprendizaje de los individuos, que constituyeron el hilo conductor del presente trabajo.

A primera vista, este trabajo pareciera ser un trabajo de investigación ajeno al área de la tecnología de información; sin embargo, conocer los beneficios y usos potenciales que representan las TI's en cualquier situación de la vida cotidiana, hace que el área de investigación sea cualquiera.

El presente trabajo posee una serie de limitantes que deberán ser consideradas en su futura implementación:

1. Debido a la gran diversidad de programas especialmente desarrollados para la implementación de soluciones de este tipo, en el momento de la implementación deberán seleccionarse las alternativas disponibles y verificar que éstas sean posibles en la LSC.
2. El parque informático (equipamiento de cómputo) de la LSC, deberá actualizarse tecnológicamente o reemplazarse de ser posible para ofrecer la flexibilidad requerida por este tipo de soluciones.
3. El rediseño de los cursos es necesario debido a que la gran mayoría de los programas de la materia fueron diseñados para ser impartidos en un salón de clases y no basado en el uso de TI.
4. La capacidad del enlace a Internet requiere ser ampliada para que soporte el trabajo de los estudiantes desde fuera de las instalaciones de la LSC.
5. La participación del personal docente en programas de actualización y adopción de uso de TI's representa el éxito que a futuro tenga la impartición de los programas de estudio, de los cursos rediseñados.

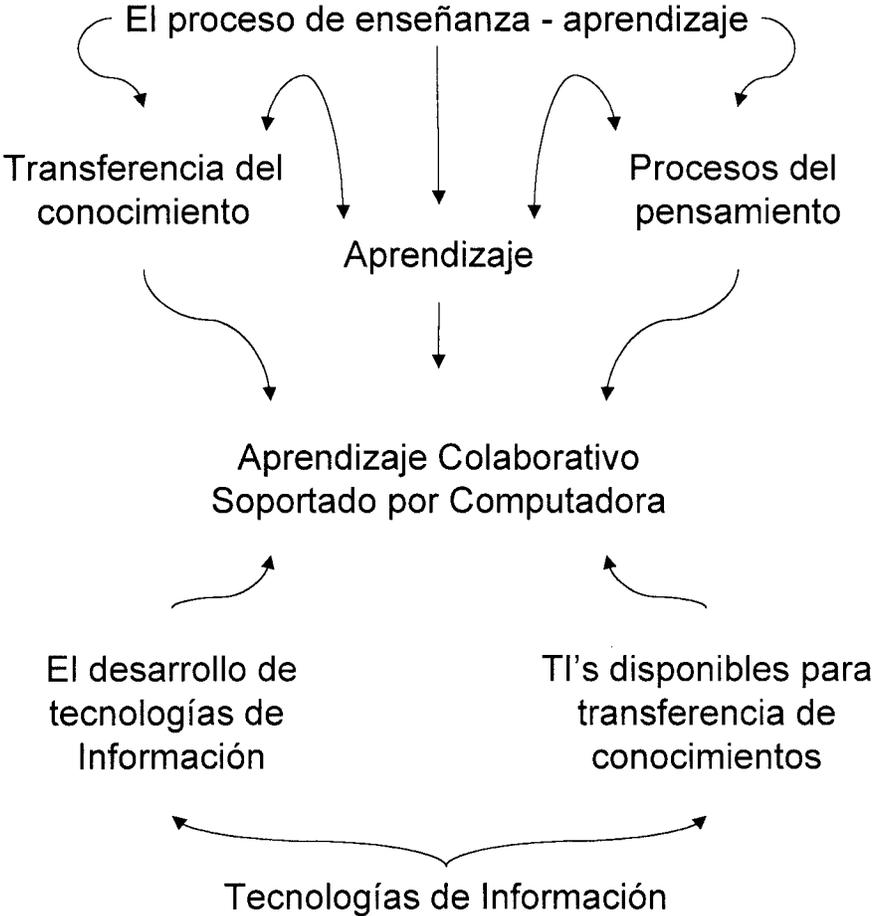
6.2. Trabajos futuros.

Aunque la propuesta no ha sido desarrollada y probada, razón que motiva un trabajo posterior, pueden establecerse ideas generales de trabajos futuros basados en el deseo del trabajo aquí presentado y que no necesariamente corresponden al dominio de la tecnología, sino que abarcan también a las ciencias de la educación y la administración universitaria.

- Utilización estratégica de la Tecnología de Información. Las Universidades Públicas pueden incrementar su nivel educativo si emplean adecuadamente Tecnologías de Información.
- Diseño Instruccional. Reorganizar la función informática de las Instituciones de Educación Superior Públicas, para crear un área encargada de diseño instruccional de los cursos de este tipo.

- Rediseño de cursos. Realizar una evaluación en las Escuelas y Facultades de las alternativas para el rediseño de los cursos de cada uno de los planes de estudio.

Anexo A - Mapa conceptual "Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computadora".



Anexo B - Guía de entrevista para autoridades de la Licenciatura en Sistemas Computacionales.

Nombre: _____

Cargo: _____

Del Plan de estudios de la carrera.

1. ¿Considera importante que los estudiantes de preparatoria conozcan el contenido del plan de estudios de la Licenciatura en Sistemas Computacionales? ¿Por qué?
2. ¿Cómo es difundido el plan de estudios entre las escuelas preparatorias para que los aspirantes a ingresar a la LSC conozcan el contenido del documento?
3. ¿Cuál es la demanda que existe y cuál es el porcentaje de admisión?
4. ¿Cuáles son las condiciones de los espacios destinados para los alumnos?
5. Dentro del desarrollo de la carrera, ¿Existen planes que consideren el crecimiento de la infraestructura para soportar la demanda futura? Explique
6. ¿La planta docente posee el perfil adecuado para cada una de las asignaturas del plan?
7. ¿Qué estrategias de actualización para la planta docente en métodos de enseñanza y en su área de especialización?
8. ¿Considera importante la atención extra - clase de los docentes para con los alumnos?

9. ¿Cuál es su opinión en cuanto a la necesidad de mayores docentes de tiempo completo?
10. ¿Cuál es la participación de las academias en cuanto al cumplimiento de los programas de estudio de la LSC?
11. ¿Se considera el perfil del docente en la designación de asignaturas a impartir?

De la Tecnología de Información.

1. ¿Existen salas destinadas para que los alumnos realicen prácticas y trabajos sin la presencia del docente?
2. ¿Existen planes de crecimiento en infraestructura de cómputo y redes?
3. ¿Existen planes de apoyo para que los alumnos puedan adquirir un equipo de cómputo?
4. ¿Se promueve el uso de la TI entre los alumnos y docentes de la LSC?
5. ¿Cuál es la relación de alumnos por equipo de cómputo?
6. ¿Existe cursos extra clase para inducir al alumno en el uso de la TI?
7. ¿Cuál es la capacidad instalada de equipos de cómputo?
8. ¿Cuáles son las características de los equipos de cómputo?
9. ¿Los equipos de cómputo están conectados en red?
10. ¿La sala de cómputo tiene salida a Internet?

11. ¿Cuál es el horario de acceso a la sala de cómputo?

12. ¿Se tienen servidores de correo, páginas WWW, aplicaciones, instalados en la sala de cómputo?

13. ¿Hay acceso remoto a la red de la LSC?

14. ¿Los docentes cuentan con computadoras para la realización de trabajos?

Anexo C - Guía de entrevista para el personal docente de la Licenciatura en Sistemas Computacionales.

Nombre: _____

Cargo: _____

Del Plan de estudios de la carrera.

1. ¿Cuál es su opinión sobre el perfil de ingreso de los estudiantes a la LSC?
2. ¿Cree que es importante el dominio del idioma inglés en los alumnos?
3. ¿Qué opina sobre los espacios para impartir las asignaturas del plan de estudios?
4. En su práctica docente, ¿Cuál es el método que utiliza para que los alumnos aprendan cada una de las asignaturas que imparte?
5. ¿Qué asignaturas imparte?
6. ¿Las asignaturas que imparte están relacionadas con su área de especialización?

De la Tecnología de Información.

1. ¿Cuál es su opinión sobre las instalaciones de salas de cómputo de la LSC y su relación con la infraestructura necesaria para cumplir con los objetivos del plan de estudios?

2. ¿Cuál es su opinión acerca de que la LSC tenga salas exclusivas para que los alumnos realicen prácticas y trabajos sin la presencia del docente y salas exclusivas para que reciban clases?
3. ¿De acuerdo a las asignaturas que imparte, cree que sea necesario utilizar herramientas tecnológicas para impartirlas? ¿Por qué?
4. ¿Considera necesario que mediante las asignaturas que imparte se promueva el uso de la TI entre los alumnos de la LSC?
5. ¿Conoce el horario de acceso a la sala de cómputo? ¿Qué opinión tiene al respecto?
6. ¿Cuál es su opinión sobre el uso y acceso a Internet?
7. ¿Hace uso de los servicios de Internet?
8. ¿Qué opinión tiene sobre tener salas de cómputo exclusivas para el trabajo académico de los docentes?

Anexo D - Guía de entrevista para los alumnos de la Licenciatura en Sistemas Computacionales.

Nombre: _____

Cargo: _____

Del Plan de estudios de la carrera.

1. ¿Cuál es tu opinión del plan de estudios de la LSC?
2. ¿En que área de conocimiento estuviste en la preparatoria?
3. ¿Qué opinas sobre las instalaciones físicas (aulas, biblioteca, etc.) de la LSC?
¿Crees que cuenta con los espacios apropiados para cada una de las clases que recibes?
4. ¿Cuál crees que sea la mejor forma de aprender los temas impartidos en clase?
5. ¿Cuál es tu opinión sobre las asignaturas del plan de estudios?

De la Tecnología de Información.

1. ¿Qué opinas sobre las instalaciones de cómputo de la LSC? ¿Crees que cumple con lo necesario para su formación profesional?
2. ¿Cuál es tu opinión de utilizar la tecnología para tomar cursos que apoyen el aprendizaje de las asignaturas de la LSC?

3. ¿Crees necesario que existan cursos extra clase para inducir al alumno en el uso de la TI?
4. ¿Qué herramientas y servicios de Internet conoces? ¿Cuáles de éstos manejas de manera regular y para qué?
5. ¿Qué opinas respecto al horario de uso de la sala de cómputo?
6. ¿Tienes computadora en tu domicilio?
7. ¿Hay acceso remoto a la red de la LSC?
8. ¿Utilizas el acceso remoto para realizar trabajos de clase?

**Anexo E- Plan de estudios de la materia "Estándares y
Arquitectura de Redes".**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN C-I
LICENCIATURA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
ESTÁNDARES Y ARQUITECTURA DE REDES**

NIVEL:	LICENCIATURA	CRÉDITOS:	8
CLAVE:		HORAS TEORÍA:	3
SEMESTRE:	QUINTO	HORAS PRÁCTICA:	2
MATERIA:	OBLIGATORIA	HORAS A LA SEMANA:	5
REQUISITOS:	TEORÍA DE LAS COMUNICACIONES	HORAS POR SEMESTRE:	75

OBJETIVO GENERAL:

Conocer y entender los elementos relacionados con la arquitectura de redes, la teoría sobre las organizaciones y los estándares que las rigen, además de profundizar en los elementos que conforman a las redes de área local (LAN) y a las redes de área amplia (WAN).

UNIDAD 1. ARQUITECTURA

Objetivo Particular:

Estudiar las diferentes arquitecturas con el fin de implantar y diseñar diferentes modelos de redes de cómputo.

- 1.1 Evolución de las redes de transmisión de voz y datos
- 1.2 Funciones de las redes
- 1.3 Redes LAN (Local Area Network), MAN (Metropolitan Area Network), WAN (Wide Area Network)
- 1.4 Sistemas abiertos
- 1.5 Conectividad e interoperabilidad
- 1.6 Administración de redes, supervisión, dimensionamiento, seguridad, manejo de errores
- 1.7 Redes de redes



TIEMPO ESTIMADO: 10 Hrs

UNIDAD 2. ESTÁNDARES Y ORGANIZACIONES

Objetivo Particular:

Estudiar y conocer los diferentes organismos que rigen los estándares, para poder ubicar los estándares de redes de comunicación.

- 2.1 DoD (Department of Defense).
- 2.2 IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers)
- 2.3 ITU (International Telecommunications Union)
- 2.4 ISO (International Standard Organization)
- 2.5 SNA (Systems Network Architecture)
- 2.6 DNA (DEC Network Architecture)
- 2.7 BNA (Borroughs Network Architecture)

TIEMPO ESTIMADO: 25 Hrs

UNIDAD 3. REDES LOCALES LAN

Objetivo Particular:

El alumno deberá conocer los elementos que conforman a las redes LAN (Local Area Network), las topologías físicas, los sistemas operativos, además de profundizar en los protocolos y estándares que las rigen.

- 3.1 Elementos de una red LAN (tarjetas de red, cableado, software)
- 3.2 Esquema cliente-servidor
- 3.3 Servidores anfitriones
- 3.4 Topología físicas
- 3.5 Protocolos de Acceso al Medio de Redes LAN
 - 3.5.1 Hub Polling, Roll Call Polling
 - 3.5.2 CSMA/CD, CSMA/CA
 - 3.5.3 Token Passing, Token Bus
- 3.6 Estándares 802.X
 - 3.6.1 Estándar IEEE 802.3: Ethernet.
 - 3.6.2 Estándar IEEE 802.4: Token Bus
 - 3.6.3 Estándar IEEE 802.5: Token Ring
 - 3.6.4 Estándar Fast Ethernet
 - 3.6.5 Estándar FDDI/CDDI (Fiber-Distributed Data Interface/Copper)
- 3.7 Conmutación de redes LAN (LAN switching)
- 3.8 Redes LAN virtuales
- 3.9 Sistemas operativos de red



Secretaría General



DIRECCION GENERAL
DE PLANEACION

TIEMPO ESTIMADO: 20 Hrs

UNIDAD 4. REDES AMPLIAS (WAN)

Objetivo Particular:

Estudiar los diferentes equipos terminales, así como los medios de transmisión, sus protocolos y sus aplicaciones, para poder administrar o diseñar las redes amplias de comunicación.

- 4.1 Dispositivos DTE (Data Terminal Equipment) y DCE (Data Communications Equipment)
- 4.2 Capas 3 y 4 de OSI
- 4.3 Protocolos orientados a conexión
 - 4.3.1 X.25
 - 4.3.2 Frame Relay
 - 4.3.3 ATM
- 4.5 Protocolos no orientados a conexión
 - 4.5.1 TCP/IP
 - 4.5.2 SNA
- 4.6 Conexiones punto a punto y multipunto
- 4.7 Software de interconectividad

TIEMPO ESTIMADO: 20 Hrs

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BELTRAO, SAUVE.



DIRECCION GENERAL
DE PLANEACION

Redes de computadoras Locales,
Edit. Mc Graw Hill, España 1989.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BELTRAO, SAUVE.

Redes de computadoras Locales,
Edit. Mc Graw Hill, España 1989.

BLACK, UYLES.

Redes de Computadoras: Protocolos
estándares e interfaces,
Edit. Macrobit, México 1992.

RODRÌGUEZ G., JORGE E.

Introducción a las Redes de Area Local.
Edit. McGraw Hill, México 1996.

TANENBAUM, ANDREW.

Redes de Ordenadores,
Edit., Prentice Hall, México, 1982.

GONZALEZ, SAINZ, NÉSTOR.

Comunicaciones y Redes de
Procesamiento de Datos:
Edit., Mc Graw – Hill, México, 1988.



BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

N. CHORAFAS, DIMITRI.

Local Area Reference.
Edit. Mc Graw Hill, Singapore 1989.

PIATTINI, MARIO.

Redes de Alta Velocidad.
Edit. Alfaomega, México 1996.

STALLIN 65, WILLIAM.

Networking standards
Edit. Addison – Wesley
Edición, Massachusetts, 1993.

ORILIA, LAWRENCE.

Las computadoras y la Información
Edit. Mc Graw - Hill,. 3ª Edición
México, 1988.

HOPPER, ANDREW, S. TEMPLE
Y R. WILLIAMSON.

Diseño de Redes Locales.
Edit. Addison – Wesley; México; 1989.



SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Exposición oral
- Prácticas de laboratorio
- Lectura individual
- Investigación por alumno
- Realizar prácticas de redes de cómputo
- Proyecto de investigación en redes de cómputo ya implantadas

SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

Exámenes parciales	55%
Cumplimientos de tareas	15%
Proyecto final	20%
Aportaciones	<u>10%</u>
	100%

PERFIL DEL DOCENTE

El Docente deberá contar con preparación profesional en las siguientes carreras o áreas afines: Ingeniería en Computación, Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica, Ingeniería en Electrónica, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Licenciado en Sistemas Computacionales, Licenciado en Físico- Matemáticas, deberá de tener dos años de experiencia mínima en docencia



BIBLIOGRAFÍA.

- ALVAREZ ESQUIVEL, Alejandro, Internet como herramienta para el proceso de enseñanza-aprendizaje, Instituto Politécnico Nacional, E.S.I.Q.I.E., México, 1999.
- ARMENDARIZ, María Luisa, Chiapas, Una radiografía, Fondo cultura económica, Primera edición, México, 1994.
- AYALA, G. & Yano, Y. "Communication Languages and Protocols in an agent-based collaborative learning environment", 1996.
- BRITANNICA Online, Encyclopædia, "Education, history of", URL <http://www.eb.com:180/bol/topic?eu=108336&sctn=1>, Mayo 1999.
- CABRERA FUENTES, Juan Carlos, Guía con un enfoque cognoscitivo para la elaboración del manual del curso de "Metodología de las Ciencias Sociales", de la Licenciatura en Sociología, de la Facultad de Ciencias sociales de la Universidad Autónoma de Chiapas, Tesis de Maestría, ITESM, México, 1997.
- CAPELL, P. Report on Distance Learning Technologies. CMU/SEI-95-TR-004 ESC-TR-95-004, September 1995.
- CASTRO, Abel, "El aprendizaje Virtual es la apuesta", Tecno Educación, No. 5, Marzo-Abril 2000, p.28.
- CISCO, "Cisco, impulsa la escuela de Internet", Tecno Educación, No. 5, Marzo-Abril 2000, p.12.
- COHEN, Jozef, Procesos del pensamiento, Ed. Trillas, México, D.F., 1988.
- COLOM, A.J. Tecnología, educación y conocimiento virtual, en: Ponencias del seminario internacional. México: ILCE, 1994.
- CRUZ OROZCO, Gabriela, Silva, Alvarez, Importancia de la incorporación de los medios de comunicación y creación de modelos como apoyo en la educación, Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas, IPN, 1999.
- DERTOUZOS, Michael L., Qué será. Cómo cambiará nuestras vidas el nuevo mundo de la informática, Ed. Planeta, 1ª. Reimpresión, México, 1997.
- DIB, Claudio, Tecnología de la Educación y su aplicación al aprendizaje de física, Continental, México, 1977.
- Diccionario de las Ciencias de la Educación, Ed. Santillana, México, 1997.

- DRUCKER , Peter F., "Continuing adult education may well become the greatest growth industry in the United States", URL:<http://www.aprendeweb.com.mx/News/index.cfm?KEYPAGE=VIEWNEWS&NewsID=16>, , Mayo 15, 2000.
- EGGEN, Paul D., Kauchak, Estrategias docentes, enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento, Fondo de la cultura económica, 1ª Edición en español, México, 1999.
- ESCAMILLA, José Guadalupe, Selección y Uso de Tecnología Educativa, Ed. Trillas, México, 1998.
- FINN, J.D., Technology and Instructional Process, Washington, 1960.
- GIL, Domínguez, Mari Cruz, Reconstrucción activa del conocimiento a partir del diseño y producción de un sistema interactivo multimedios, Tesis de maestría, ITESM, 1997.
- Gran Enciclopedia Educativa, Colombia, 1994.
- GUARDIA, Lourdes, Gabriel, La Educación Hacia el Siglo XXI, Soluciones Avanzadas, México, 1997.
- HARMON, Roy L., "La nueva era de los negocios", Prentice Hall, URL: <http://www.ruv.itesm.mx/cursos/pgit/mati/sep98/si220/accesos/prentice/titulo.htm>, Octubre 1998.
- HERNÁNDEZ Aréchiga, Alma, Reflexiones en torno a las características del trabajo de diseño para actividades de aprendizaje en procesos educativos en línea, ITESM, Rectoría UV, Campus Monterrey, S/F.
- HIETALA, P. & Niemirepo, T. "Multiple artificial Teachers: how do learners cope with multi-agent learning environmen?" In Proc. of the Workshop on Current Trends and Artificial Intelligence in Education, 4 World Congress on Expert Systems, México, 1998.
- HILGARD, Ernest R. y Gordon, Teorías del Aprendizaje, Ed. Trillas, México, D.F., 1987.
- HORN, Richard, "The network is the teacher: Collaborative E-Learning", URL:<http://www.aprendeweb.com/News/index.cfm?KEYPAGE=VIEWNEWS&NewsID=28>, Septiembre 2000.
- HOUGHTON, Mike, "Virtual Classroom, carta fuerte de Hewlett Packard para aprendizaje Web", Tecno Educación, No. 5, Marzo-Abril 2000, p.12
- INEGI, Modelos Curriculares Nivel Licenciatura Informática Computación, México, 1997.
- INEGI, URL:<http://www.inegi.org.mx>, Mayo 15, 2000.

- JIMENEZ, Ma. de los Angeles, Diseño y planeación de un curso, Cuaderno de trabajo, Ed. Trillas, México, 1997.
- JOYANES Aguilar, Luis, Programación Basic para microcomputadoras, Ed. McGraw-Hill, 1ª. Edición, México, 1985.
- LANZA, Hilda María Prof., "La evaluación de los sistemas educativos en Iberoamérica: algunas reflexiones en torno a su especificidad", URL:<http://www.ince.mec.es/cumbre/d1-01.htm>, Mayo 2000.
- LOPEZ, Juan Carlos, "El ITESM implementa herramientas de TI en su modelo e reingeniería del proceso educativo", RED, Año IX, No. 109, Octubre 1999, p. 66.
- MORA ESPINOSA, Miguel Angel, Propuesta metodológica para la habilitación de sistemas educativos virtuales, Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura del IPN - Unidad Tecamachalco, México, 1999.
- MORENO SANCHEZ, Cesar H., Multimedia como medio de apoyo en la educación, Instituto Politécnico Nacional, E.S.I.Q.I.E., México, S/F.
- NUÑEZ Esquer y Sheremetov, Ambiente Computacional de enseñanza-aprendizaje cooperativo personalizado para la educación superior, Revista de la Educación Superior, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), Número 111, julio-septiembre de 1999.
- OCDE, Exámenes de las políticas nacionales de educación, , 1997.
- PEÑALOSA, Eduardo, "Conocimiento y aprendizaje distribuido, Las bases de la nueva empresa", Tecno Educación, No. 5, Marzo-Abril 2000, pp. 21-23.
- Plan Estatal de Desarrollo 1995-2000.
- Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000. Programa de Desarrollo Informático, México, 1995.
- Programa de Desarrollo Informático Estatal 1995-2000, 1995.
- QUIROGA, Mª Angeles, Dra., "La adecuación de los métodos de enseñanza desde la perspectiva de las diferencias individuales en modos de conocer", URL:<http://www.cospa.es/ponemci2.htm>, Mayo 2000.
- REYES GONZÁLEZ, Alejandro, Técnicas y modelos de calidad en el salón de clases, Ed. Trillas, 3ra. Edición, México, 1999.
- RIVERA, Mónica, "Internet como un medio de educación y capacitación", Red, Año 10, No. 118, Julio 2000, pp. 20-26.

- RUIZ, Duran, EL RETO de la EDUCACION SUPERIOR en la SOCIEDAD del CONOCIMIENTO, ANUIES, México, 1997.
- SALINAS, Jesús, "Las redes, un desafío para la educación", URL:<http://www.uib.es/depart/gte/desafio.html>, Mayo 2000.
- SANDERS, Donald H., Informática: Presente y futuro, Ed. McGraw-Hill, 3ª. Edición, México, 1990.
- SEPPALA, Terri, "Lanza Computer Associates productos para elearning", Tecno Educación, No. 5, Marzo-Abril 2000, p.10.
- TAPSCOTT, Don, The Digital Economy, Ed. McGraw-Hill, E.U., 1996.
- TREJO, Antonio, "La capacitación tecnológica como elemento importante para el crecimiento de su empresa", RED, Año X, No. 117, Junio 2000, p. 16-24.
- UNACH, Plan de estudios de la Licenciatura en Sistemas Computacionales, México, 1998.
- UNACH, Anuario Estadístico 1996, México, 1996.
- UNACH, Anuario Estadístico 1999, México, 1999.
- UNACH, Fundamentación de las modificaciones al plan de estudios de la Licenciatura en Informática, México, 1997.
- UNACH, Programa de la materia de "Estándares y Arquitectura de Redes", México, 1998.
- UNESCO, Anuario estadístico, 1995.
- VARELA, Francisco J., Las Ciencias cognitivas: tendencias y perspectivas. Cartografía de las ideas actuales, Ed. Geidisa, España, 1998.
- VYGOSKY, Lev. Pensamiento y lenguaje, Ed. Quinto Sol, México, 1979.

