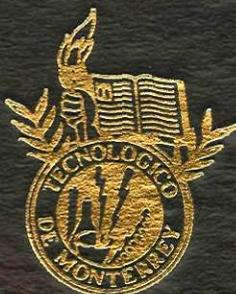


**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY**



CAMPUS CUERNAVACA

DIVISION DE INGENIERIA Y CIENCIAS

**METODOLOGIA, GUIAS Y ESTRATEGIAS PARA
DISEÑAR UN PROGRAMA DE ESTUDIOS DE
MAESTRIA EN ADMINISTRACION DE
TECNOLOGIAS DE INFORMACION**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN ADMINISTRACION DE
TECNOLOGIAS DE INFORMACION
P R E S E N T A
EMMA ISELA DIAZ ESPINOSA**

FEBRERO DEL 2001

**ASESOR:
DR. FERNANDO RAMOS QUINTANA**

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



CAMPUS CUERNAVACA

DIVISION DE INGENIERIA Y CIENCIAS

METODOLOGIA, GUIAS Y ESTRATEGIAS PARA
DISEÑAR UN PROGRAMA DE ESTUDIOS DE
MAESTRIA EN ADMINISTRACION DE
TECNOLOGIAS DE INFORMACION

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
**MAESTRO EN ADMINISTRACION DE
TECNOLOGIAS DE INFORMACION**
P R E S E N T A :
EMMA ISELA DIAZ ESPINOSA

FEBRERO DEL 2001

ASESOR:
DR. FERNANDO RAMOS QUINTANA

Dedicatorias

A mis padres, Anita y Rafael;
por impulsarme siempre a superarme, por su grandísimo amor,
por que sin su apoyo esto no hubiera sido posible. Gracias. Los adoro.

A mis hermanas, Caris y Susy;
por ser mis incondicionales amigas, por tener fe en mí, por que tengo
la certeza de que sin, importar lo que pase, siempre estarán a mi lado.

A mi novio Adrián;
mi gran apoyo y motivación, por que aunque estemos lejos sé que cuento
contigo en cualquier momento. Gracias por ser parte importante en este logro.

A mi abuelita Lichita;
por que su gran cariño y comprensión, por sus sabios consejos,
por creer tanto en mí. Sabes que estás en mi corazón siempre.

A Dios;
por prestarme vida para poder alcanzar esta meta
y llenarme de bendiciones.

Agradecimientos

Al Dr. Fernando Ramos;
mi asesor de tesis, por su disposición y apoyo incondicional, por su orientación
tan acertada, por el tiempo invertido en este trabajo; gracias Fernando.

A mis revisores de tesis, Dr. Mario de Marchis y Mtro. Jimmy Lama;
por su retroalimentación y sus valiosas aportaciones, por su gran apoyo
y por brindarme su amistad y compañerismo. Gracias a ambos.

Al Lic. Jorge Águila Hernández y al Dr. Alfredo Jacobo Molina;
por hacer posible esta realidad de ser egresada del Sistema Tec,
gracias por el voto de confianza y por creer en mí.

A la Lic. Jadwiga Dutkiewicz Sánchez;
por su gran paciencia y apoyo, por facilitarme en todo momento los
trámites y las entrevistas y por ser una excelente persona, mil gracias Jad.

A todos los que participaron directa o indirectamente en este logro, a todos los que me
impulsaron a seguir adelante, a mis amigos de Veracruz y de Cuernavaca, a todos los que
tienen fe en mí. Gracias.

Metodología, Guías y Estrategias para diseñar un Programa de Estudios de Maestría en Administración de Tecnologías de Información

Por

Emma Isela Díaz Espinosa

Sometida al Programa de Graduados en Informática en Febrero del 2001, en Cumplimiento parcial de los Requerimientos para el Grado de Maestro en Administración de Tecnologías de Información.

Resumen

En este trabajo de tesis se propone una metodología para diseñar un programa modelo que sirva como referencia para realizar futuros análisis estratégicos para los programas de postgrado en informática del Tec de Monterrey Campus Cuernavaca.

Se espera que dicha metodología permita detectar las áreas de oportunidad y de mejora para los postgrados en informática del Campus Cuernavaca, logrando de esta forma su posicionamiento presente y futuro dentro de la industria de la educación superior privada en México. En este estudio en particular, los esfuerzos se enfocarán hacia el programa de Maestría en Administración de Tecnologías de Información .

Índice General

1. Introducción	7
1.1. Justificación del Estudio	8
1.2. Síntomas de la Problemática	8
1.3. Entorno actual y futuro	9
1.4. Objetivo General del Estudio	11
1.5. Alcances y Limitaciones	12
1.5.1. Alcances	12
1.5.2. Limitaciones	12
1.6. Metodología de Trabajo	13
1.7. Organización de la Tesis	14
2. Marco Teórico	16
2.1. El Currículo Modelo MSIS 2000	16
2.2. Normas y Políticas Académicas del Sistema ITESM	19
2.3. El Concepto de Currículo	20
2.3.1. Antecedentes Históricos del Currículo	20
2.3.2. Definiciones de Currículo y Propuesta	22
2.3.3. Tipos de Currículo	23
2.3.4. La importancia del Currículo en la Institución Educativa	24
2.3.5. Análisis del Currículo en Dos Escenarios	26
2.4. Conclusión del Capítulo	28
3. Criterios para la Evaluación del programa MATI del Campus Cuernavaca	29
3.1. Criterios a Evaluar	29
3.2. Conclusión del Capítulo	40
4. Análisis del Estado Actual de MATI en el Campus Cuernavaca	41
4.1. Antecedentes	41
4.2. Objetivo General	42

4.3.	Currículo Formal Actual de MATI	42
4.4.	Carátula Actual del Plan de Estudios de MATI	43
4.5.	Aspectos Relacionados con el Diseño del Currículo Formal	44
4.6.	Análisis Derivado del Currículo Oculto	46
4.7.	Debilidades y Estrategias para el programa MATI del Campus Cuernavaca	47
4.7.1.	Debilidades detectadas a nivel Administrativo	48
4.7.2.	Debilidades detectadas en el Plan de Estudios	50
4.8.	Fortalezas del programa MATI del Campus Cuernavaca	54
4.9.	Conclusión del Capítulo	56
5.	Metodología de Desarrollo Propuesta	57
5.1.	Definición del Punto de Vista del Empleador y de las Empresas a través de un Estudio de Mercado	59
5.2.	Definición de los Fundamentos del Programa	62
5.3.	Definición de la Estructura del Programa	64
5.4.	Definición de los Recursos Requeridos	67
5.4.1.	Facultad	67
5.4.2.	Tecnología	68
5.4.3.	Espacio Físico	69
5.4.4.	Biblioteca	69
5.5.	Análisis de las Relaciones Externas	70
5.6.	Conclusión del Capítulo	71
6.	Programa Modelo para MATI	72
6.1.	Estudio de Mercado para definir el Punto de Vista del Empleador y de las Empresas	72
6.1.1.	El Punto de Vista del Empleador	76
6.1.2.	El Perfil del MATI	77
6.1.3.	Mercado de Trabajo	78
6.2.	Fundamentos del Programa Modelo MATI	79
6.2.1.	Justificación del Programa MATI	79
6.2.2.	Objetivos del Programa	79

6.2.3.	Perfil del Estudiante	80
6.2.4.	Perfil del Egresado	80
6.2.5.	Oportunidades de Desarrollo	81
6.2.6.	Misión del Programa	82
6.2.7.	Visión del Programa	82
6.2.8.	Filosofía y Cultura	83
6.2.9.	Ideales	83
6.2.10.	Oportunidades de Financiamiento	84
6.3.	Estructura del Programa Modelo MATI	86
6.3.1.	Cursos Fundamentales de Sistemas de Información y de Negocios	90
6.3.2.	Cursos Núcleo	91
6.3.3.	Curso Sello	93
6.3.4.	Áreas de Especialidad	93
6.3.5.	Proyecto de Tesis	97
6.4.	Recursos Asignados al Programa MATI	99
6.4.1.	Facultad	99
6.4.2.	Tecnología y Espacio Físico	100
6.4.3.	Biblioteca	102
6.5.	Análisis de las Relaciones Externas	104
6.6.	Conclusión del Capítulo	107
7.	Conclusiones y Trabajos Futuros	108
7.1.	Conclusiones Generales	108
7.2.	Trabajos Futuros	110
8.	Anexo I: Programas basados en el currículo MSIS 2000 en todo el mundo	111
9.	Anexo II: Normas y Políticas Académicas del Sistema ITESM	114
10.	Anexo III: Descripción de los Cursos Básicos del Programa Modelo	117
11.	Bibliografía y Referencias	133

Índice de Figuras y Tablas

Figuras

6-1. Demanda de Empleos según Especialidades en Informática y Computación	75
6-2. Demanda de Especialidades en Instituciones Académicas y Centros de Investigación	76
6-3. Habilidades, conocimientos y valores de los graduados de MATI	88
6-4. Bloques que constituyen el programa	89
6-5. El plan de estudios en su totalidad	95
6-6. Esquema de la dinámica de Investigación y Desarrollo en el Campus Cuernavaca	105

Tablas

6-1. Cursos para cada área de especialidad sugerida	94
6-2. Posibles perfiles de los estudiantes que ingresan a MATI	96
6-3. Ejemplos de los cursos mínimos para cada escenario de la tabla 5-2	96

Capítulo 1

Introducción

En este trabajo de tesis se propone una metodología para diseñar un programa modelo que sirva como referencia para realizar futuros análisis estratégicos para los programas de postgrado en informática del Tec de Monterrey, Campus Cuernavaca.

Se espera que dicha metodología permita detectar las áreas de oportunidad y de mejora para los postgrados en informática del Campus Cuernavaca, logrando de esta forma su posicionamiento presente y futuro dentro de la industria de la educación superior privada en México. En este estudio en particular, los esfuerzos se enfocarán hacia el programa MATI¹.

MATI surgió en el Sistema ITESM como consecuencia a la creciente importancia que obtuvieron los sistemas de información, las tecnologías informáticas y la aplicación de ambas disciplinas al entorno industrial, comercial y de negocios en la década de los 90's y hasta nuestros días. Desde sus inicios, el programa MATI ha sufrido una serie de modificaciones y adecuaciones que corresponden a los cambios sufridos en el vertiginoso mundo informático en el que nos desarrollamos; sin embargo, estos cambios y adecuaciones han sido implementados tomando únicamente como base la opinión de los directivos del programa y de especialistas dedicados al diseño y normatividad de los planes de estudios, lo cual puede provocar un sesgo importante en los resultados. Debido a esto, entre las estrategias propuestas en este trabajo se recomienda ampliamente la realización de un estudio de mercado previo que justifique estas decisiones, como se verá a mayor detalle en el capítulo 5.

¹ Maestría en Administración de Tecnologías de Información

1.1. Justificación del Estudio

El origen de la motivación por realizar esta investigación es la rápida evolución que continuamente está sufriendo el entorno informático en el que nos desarrollamos. Las necesidades de los estudiantes, los cambios en las tendencias tecnológicas, las expectativas de la sociedad y la creciente necesidad de contar con información confiable y fidedigna para la toma de decisiones en los negocios, son fenómenos que influyen notablemente en la manera como este nuevo entorno es analizado, estudiado y aplicado a la realidad de manera práctica. Todo esto constituye un factor determinante que obliga a evaluar continuamente los planes de estudios, los objetivos, las características distintivas de los programas de postgrado y el perfil esperado de los egresados, con la finalidad de determinar si dichos programas cubren las necesidades presentes y futuras de los alumnos; así como las necesidades del entorno laboral en el que se desarrollarán estos egresados.

Se pretende que el programa modelo resultante de este estudio constituya un marco de referencia para la toma de decisiones relacionadas con la actualización de los planes de estudios, los objetivos y las características distintivas del programa MATI, con el objeto de realizar las modificaciones pertinentes para dar proyección nacional e internacional a dicha maestría.

1.2. Síntomas de la Problemática

Según Phillip Kotler, muchas instituciones educativas en la actualidad se están enfrentando a una crisis financiera, crisis de bajo índice en la matriculación, e inclusive, crisis de identidad. En medio de este entorno tan turbulento, las instituciones se han enfrentado nuevos retos, la mayoría como resultado de haber adoptado una visión más estratégica, orientada al mercado, implantando nuevas políticas, adoptando nuevas herramientas, algunas tomadas del mundo de los negocios, para aumentar su efectividad. Estas instituciones, al igual que todas las empresas de nuestra época, necesitan poner mayor atención a la calidad total en la administración, en la satisfacción del cliente y en la reestructuración organizacional, en un esfuerzo por transformar

sus instituciones y mejorar su desempeño [KF95]. Debido a estos cambios, es necesario revisar continuamente este mercado, con el objeto de ofrecer un enfoque adecuado a los retos a los que se enfrentan las instituciones educativas de nuestra época.

A fin de replantear estos retos, el Tec de Monterrey, Campus Cuernavaca así como otras instituciones educativas en México y el mundo que imparten postgrados en informática deben hacerse continuamente preguntas como: ¿Estamos enseñando lo que se debe?, ¿Estamos preparando a los estudiantes con todos los conocimientos y habilidades que necesitan para competir a escala global?, ¿Estamos respondiendo a los cambios a la velocidad requerida?; entre muchas otras. La respuesta a estas interrogantes pueden ayudar a darle pronta solución a la problemática detectada y de esta manera, evitar errores costosos. [KF95]

Para el caso particular de los postgrados en informática del Tec de Monterrey Campus Cuernavaca, los síntomas de la problemática son que, debido a los cambios en las tendencias tecnológicas, cambios en las necesidades presentes y futuras de los estudiantes y de las empresas, cambios en las expectativas de la sociedad y debido a la creciente necesidad de contar con información confiable dentro de los negocios; es necesario hacer una revisión de la propuesta educativa que ofrecen los postgrados del PGIC² del Campus Cuernavaca, con la finalidad de replantear los objetivos de los mismos, así como el perfil que se espera generar en sus egresados y su área de desarrollo.

1.3. Entorno Actual y Futuro

Hoy en día, en un entorno tan cambiante y en rápida y continua evolución es necesario estar a la vanguardia, contar con innovaciones que representen ventajas competitivas sobre las demás empresas y que ayuden a lograr los objetivos de las mismas. El surgimiento de las nuevas TI's³ constituyen una manera de lograr lo anterior, ya que han desarrollado novedosas posibilidades para almacenar y manejar información dentro de las organizaciones. Estas herramientas son,

² Programa de Graduados en Informática y Computación

³ Tecnologías de Información

principalmente, los sistemas de información. A través de su uso se logran importantes mejoras, pues automatizan los procesos operativos de las empresas, permiten manejar grandes volúmenes de datos, proporcionan información de apoyo al proceso de toma de decisiones y, lo que es más importante, contribuyen de manera importante a incrementar la productividad y la competitividad de las empresas que los implantan.

Al mismo tiempo, la tecnología de la información se está enfocando hacia el desarrollo de herramientas computacionales que satisfacen nuevas necesidades y preferencias. Por ejemplo, el enorme incremento en la producción, transmisión y uso de imágenes, voz, textos y cifras, ha dado lugar a la frase “era de la información” que algunos utilizan para caracterizar nuestra época. El ejemplo más claro del tremendo impacto de esta “era de la información” es el Internet. Esta red proporciona a usuarios de plataformas múltiples una cobertura geográfica mundial y costos bajos para la comunicación, poniendo al alcance de todos, una gran variedad de información de múltiples tipos. De esta manera, ofrece infraestructura para la transferencia de información a distintos niveles, la cual está cambiando la forma de hacer negocios, de llevar a cabo procesos de enseñanza-aprendizaje y de realizar diversas tareas y trabajos personales y colectivos. En las empresas, por ejemplo, lo anterior no significa únicamente poder establecer contacto inmediato entre proveedores y clientes; se refiere a la aplicación de la informática, no sólo en el área administrativa, sino en todas las de la organización –planeación, diseño, producción, ventas, distribución, etc– para obtener datos que se transformen en información que permita llevar a cabo la toma de decisiones con mejores bases. En el ámbito educativo, de la misma manera, las posibilidades de intercambio de información están abriendo el camino a nuevos esquemas de enseñar-aprender y de llevar a cabo investigación y educación a distancia.

Las empresas que logren aprovechar estas tecnologías y mejorar sus procesos de negocio, tendrán ventajas competitivas y estratégicas de vital importancia que le permitirán afianzar o lograr su posicionamiento en el mercado.

Para esto es necesario contar con profesionales que:

- ❑ Conozcan las nuevas TI's desde un punto de vista conceptual y práctico.
- ❑ Entiendan los procesos de negocio y las áreas administrativas.
- ❑ Integren funcionalmente las TI's y la estrategia de negocio, conformando el puente entre ambas.

La carencia de este tipo de profesionales en las organizaciones provoca que no exista una comunicación eficiente entre las áreas administrativas y las responsables de desarrollar aplicaciones de tecnologías de información.

En los últimos años, el uso de la Tecnología de Información en las empresas se ha incrementado considerablemente y en un futuro será aún mayor. La Tecnología de Información se usará como parte de la estrategia corporativa, es decir, el uso de los sistemas de información que dan ventaja competitiva, se incrementará. Las empresas de más éxito serán manejadas por personas que sean capaces de desarrollar aplicaciones estratégicas de la tecnología de información de manera creativa. Asimismo, la tecnología será parte del trabajo en equipo en las empresas; usándola para efficientar el trabajo, mejorar la calidad, dar mejores servicios a los clientes y para cambiar la forma en que se trabaja.

1.4. Objetivo General del Estudio

“Proponer una metodología para diseñar un programa modelo que sirva como referencia para realizar futuros análisis estratégicos a los programas de postgrado en informática y computación del Tec de Monterrey, Campus Cuernavaca.”

El propósito de este estudio es obtener como conclusión, un programa modelo que constituya una posible solución a la problemática detectada del programa MATI. Asimismo, se pretende que dicho modelo sirva como referencia para la elaboración de futuros análisis estratégicos para los programas de graduados de informática, del Tec de Monterrey Campus Cuernavaca.

1.5. Alcances y Limitaciones

1.5.1. Alcances

Los esfuerzos de la metodología propuesta se orientarán a generar un programa modelo para la Maestría en Administración de Tecnologías de Información del Campus Cuernavaca. Se espera que dicho programa modelo sirva como marco de referencia y de consulta para las personas involucradas en la dirección, organización y control de los programas de graduados en informática y computación de dicho Campus.

1.5.2. Limitaciones

La principal limitante es el hecho de que los programas de postgrados en informática, debido a la propia naturaleza de su objeto de estudio, se encuentran en continua modificación. Lo anterior constituye una restricción para el periodo de validez del programa modelo propuesto como conclusión del presente estudio; por lo que dicho modelo solo podrá ser utilizado para un máximo de dos años; pudiendo ser utilizada la metodología planteada y la estructura del mismo como referencia futura para estudios similares.

Algunos puntos del estudio de mercado relacionados con la recopilación de información en campo tales como entrevistas, encuestas, observación, entre otras; mencionadas en el punto 5.1 del capítulo 5 no serán desarrolladas dentro del presente estudio, debido a que no se cuenta con el tiempo ni con los recursos humanos, financieros y tecnológicos necesarios para realizar un trabajo de tales características. Sin embargo, para la elaboración de trabajos subsecuentes, se recomienda ampliamente la asignación de recursos para llevar a cabo la adecuada recolección de datos en campo.

1.6. Metodología de Trabajo

A fin de lograr el objetivo planteado, se diseñó la siguiente metodología de trabajo:

1. Recopilación de información importante acerca del programa MATI, su organización, características, plan de estudios, resultados obtenidos, entre otros; empleando las siguientes técnicas de investigación en campo:
 - ❑ Entrevistas con el director del programa PGIC del Campus Cuernavaca, el Dr. Fernando Ramos Quintana.
 - ❑ Entrevistas con alumnos y egresados del programa MATI del Campus Cuernavaca.
 - ❑ Observación y experiencia personal.
2. Análisis y revisión extensa del material existente sobre normas, políticas y criterios necesarios para el diseño y elaboración de planes de estudios de maestrías relacionadas con Tecnologías de Información en general, y más específicamente, dentro del Sistema ITESM.
3. Elaboración de un diagnóstico de la situación actual del programa MATI, derivada de la investigación de campo mencionada en el punto 1 de esta metodología de trabajo.
4. Con base en la revisión del material, el diagnóstico y un análisis de las fortalezas y debilidades del programa MATI, elaborar una serie de estrategias encaminadas a resolver los principales problemas detectados.
5. Diseñar una metodología que contenga los pasos a seguir para desarrollar un programa modelo para MATI; tomando en cuenta las normas, políticas y criterios de evaluación mencionados en los capítulos 2 y 3 de este trabajo y las estrategias propuestas en el capítulo 4.

6. Aplicar la metodología diseñada en el desarrollo de un programa modelo para la Maestría en Administración de Tecnologías de Información del Campus Cuernavaca; el cual podrá ser tomado con marco de referencia para el diseño de futuros planes de estudios.
7. Presentar las conclusiones generales del estudio y los trabajos futuros.

1.7. Organización de la tesis

Como ya se dijo, este trabajo de tesis constituye una metodología para el diseño de un programa de estudios en informática a nivel maestría; y hace las veces de una propuesta de mejora para el programa MATI en el Campus Cuernavaca. Está organizada en 7 capítulos y una sección de anexos, los cuales se describen brevemente a continuación:

- **Capítulo 1.** Presenta la justificación de esta tesis, así como los síntomas de la problemática, objetivos, alcances y limitaciones y un panorama general de la metodología que se utilizará en el desarrollo.
- **Capítulo 2.** Este capítulo presenta la información que se consideró como marco teórico para fundamentar la tesis, así como algunas definiciones y tipos de currículo existentes, a fin de clarificar el concepto.
- **Capítulo 3.** Describe los criterios que se deben tomar en cuenta al momento de evaluar un programa de las características de MATI.
- **Capítulo 4.** Contiene una descripción del estado actual en que se encuentra el programa MATI, sus antecedentes, la propuesta educativa tal como está en la actualidad, debilidades y fortalezas y algunas estrategias a considerar.
- **Capítulo 5.** Presenta la metodología propuesta para el desarrollo de un programa de estudios, en el que se incluyen puntos como la perspectiva del empleador y de la

industria, la definición de los fundamentos del programa, la estructura del curso, asignación de recursos y el análisis de las relaciones externas.

- **Capítulo 6.** Este capítulo desarrolla los puntos de la metodología propuesta en el capítulo 5 y presenta el programa modelo para MATI.
- **Capítulo 7.** Presenta las conclusiones obtenidas de este trabajo de tesis, así como las posibles líneas futuras de investigación.
- **Anexo I.** Describe los cursos básicos propuestos, sus objetivos, prerrequisitos, tópicos a desarrollar y algunos enfoques pedagógicos para la impartición de los mismos.
- **Anexo II.** Presenta un listado de las universidades a nivel mundial cuyos programas de maestría en informática se basan en el currículo modelo MSIS 2000 [GG99], que sirvió como base para el desarrollo de la metodología planteada en el capítulo 5 y aplicada en el capítulo 6 de esta tesis.
- **Anexo III.** Muestra los artículos del capítulo IV de la legislación del Sistema Tecnológico de Monterrey *Políticas y Normas Académicas Generales* [PN97], relacionados con la normatividad para el diseño de programas de maestría.

Capítulo 2

Marco Teórico

2.1. El currículo modelo MSIS 2000

Un programa de Maestría en Administración de Tecnologías de Información para ser eficiente debe estar específicamente diseñado para dar a los estudiantes un nivel de educación tal que les permita desempeñarse de manera efectiva como profesionales puente entre los negocios y las tecnologías de información. Para lograr esa cualidad en un programa de maestría se debe asegurar que los alumnos cuenten con los fundamentos adecuados en materia de sistemas de información, negocios, matemáticas, ciencias sociales, entre otros; y que además cuenten con la preparación adecuada en áreas más avanzadas de las tecnologías de información emergentes. Un programa de estas características debe además, ser lo suficientemente flexible para permitir la expresión de la filosofía, cultura e ideales propios de la institución educativa que lo imparta, y tener la capacidad de impulsar y favorecer el desarrollo de programas creativos y novedosos. [CSAB00]

A fin de que el programa de Maestría en Administración de Tecnologías de Información del Tec de Monterrey Campus Cuernavaca pueda cumplir con estos requerimientos, es necesario reconsiderar algunos aspectos relacionados con la organización y estructura del programa, minimizar las áreas de debilidad, sacar provecho de las áreas de oportunidad, implementar nuevas estrategias de solución y, de ser necesario, adoptar una metodología cuya efectividad haya sido previamente comprobada, a fin de transformar el programa y garantizar su supervivencia y rentabilidad. El marco teórico sobre el cual se fundamentará el presente trabajo de tesis está constituido por el documento llamado *MSIS 2000: Model Curriculum and Guidelines for Graduate Degree Programs in Information Systems*, elaborado por John T. Gorgone, editor y

vicepresidente de la ACM⁴ y Paul Gray, editor y vicepresidente de la AIS⁵; apoyados por su equipo de trabajo formado por David L. Feinstein, George M. Kasper, Jerry N. Luftman, Edward A. Stohr, Joseph S. Valacich y Rolf T. Wigand; todos ellos investigadores de diferentes universidades de Estados Unidos y miembros de estas dos organizaciones.

El desarrollo del modelo MSIS 2000 abarcó un periodo de dos años. Fue presentado ante numerosas reuniones y conferencias profesionales a lo largo de todo el mundo, para ser comentado por académicos y revisado por una gran cantidad de especialistas expertos en el campo de los Sistemas de Información. Dicho documento constituye el último reporte que se tiene de un currículo modelo en el campo de los sistemas de información y es el resultado de las mejoras y actualizaciones realizadas a su antecesor, el modelo IS'97, el cual fue elaborado y publicado por la ACM en conjunto con la AIS; y que a su vez constituye la actualización al modelo completado en 1982.⁶

Estos grupos de trabajo comenzaron su labor a inicios de la década de los 70's y han continuado por más de 30 años. La ACM ha sido el principal organizador de estos grupos de trabajo, en conjunto con otras organizaciones, tales como el CSAB (Computing Sciences Accreditation Board) y el IFIP (International Federation for Information Processing) que también han contribuido al desarrollo de este modelo. El modelo MSIS 2000 constituye el segundo esfuerzo realizado por la unión de la ACM y de la AIS. Ambas organizaciones cuentan con miembros calificados de todo el mundo. La ACM cuenta con miembros académicos y profesionales especialistas en diferentes disciplinas computacionales; por lo que puede dar soporte al desarrollo de currículos en áreas tales como ciencias computacionales, sistemas de información e ingeniería de software. Por su parte la AIS, organizada en 1994, está compuesta por miembros que se especializan en el área de los sistemas de información. La unión de la ACM y la AIS por lo tanto, combina la amplia gama de disciplinas que domina la ACM y el interés de la AIS en los sistemas de información. Aunque tanto la ACM como la AIS

⁴ Association for Computing Machinery

⁵ Association for Information Systems

⁶ Nunamaker, 1982

son organizaciones globales, el modelo MSIS 2000 no representa un currículo universal y no busca armonizar con los requerimientos de diferentes sistemas educativos alrededor del mundo. Este currículo modelo MSIS 2000 está basado en la típica estructura de programas de postgrado en universidades de Estados Unidos y Canadá. Sin embargo, este programa modelo puede constituir una referencia de gran valor para diseñar programas similares en otros países.⁷

Los programas de estudio relacionados con la Informática deben ser continuamente actualizados para permanecer efectivos. El modelo desarrollado por la ACM/AIS a través de grupos de trabajo formados por profesionales en la normatividad y diseño de programas en Sistemas de Información, ayudan a las universidades en sus esfuerzos de desarrollo y actualización de sus planes de estudio, al proporcionarles cuatro atributos principales:⁸

- ✓ Un cuerpo común de conocimiento generado en los graduados. Esto ayuda a satisfacer los requerimientos de las industria donde se desarrollará el egresado; ayudándolo a estar preparado para diversos puestos en diferentes áreas geográficas.
- ✓ Una estructura bien fundamentada del programa de estudios, incluyendo cursos sugeridos y la secuencia que deberán llevar dichos cursos.
- ✓ Establece los fundamentos del programa y los recursos requeridos por el mismo.
- ✓ Sensibiliza a los directivos ante la necesidad de invertir en el desarrollo de la facultad, a fin de mantenerla actualizada en el dominio de las tecnologías emergentes.

La importancia de contar con un modelo como el MSIS 2000 radica también en la necesidad global de contar con egresados bien capacitados en materia de Tecnologías de Información, ya que este tipo de profesional es quien da respuesta a la gran demanda de las empresas del nuevo milenio y son quienes poseen el perfil de conocimientos y habilidades que les permite hacer frente al entorno tan cambiante de la economía de la información.

El currículo modelo constituye una herramienta de gran valor para muchas de las personas relacionadas con los programas de postgrados. Para los administradores y directivos, ayuda a

⁷ Fuente: Association of Computer Machinery. www.acm.org/education. Enero del 2001.

⁸ Ídem

definir los recursos necesarios para lograr un programa exitoso. Contribuye con la facultad al proporcionar un modelo bien definido que puede ser utilizado para actualizar los programas existentes. Los estudiantes con varios perfiles profesionales pueden usar el modelo para obtener una idea general del programa. Los empleadores y las empresas tendrán una valiosa herramienta que les ayudará a comprender el conjunto de conocimientos y habilidades que podrán esperar de los egresados de programas que sigan este modelo. [GG99]

Las universidades que adopten este currículo modelo pueden asegurar a sus estudiantes, a su facultad de profesores y a los empleadores que los graduados de este programa son competentes en un conjunto de conocimientos y habilidades profesionales, así como especialistas en un área en particular, correspondiente con el área de interés y de especialidad del egresado; y que están instruidos con un fuerte conjunto de valores esenciales para el éxito en el área de Sistemas de Información. A corto plazo, este programa reflejará las necesidades actuales y futuras de la industria. [GG99]

En el anexo I se presentan los programas de Maestría en Sistemas de Información que se han reportado a la ACM/AIS a nivel mundial, cuyo diseño ha sido basado en este currículo modelo.

2.2. Normas y Políticas Académicas del Sistema ITESM

Antes de diseñar un plan de estudios de maestría dentro del Sistema ITESM, y en particular, un programa relacionado con Informática, se deben tomar en cuenta las normas y políticas definidas en la legislación académica del Sistema ITESM, publicada bajo el nombre *Normas y Políticas Académicas Generales* [PN97]. Dentro del mismo contexto, se deben considerar también la misión del propio Sistema ITESM [MIS98], la estructura organizacional del Sistema ITESM implantada en enero de 1986, la autonomía de las rectorías regionales, la necesidad de facilitar la transferencia de los alumnos dentro del Sistema, así como el marco legal en que se llevan a cabo las actividades académicas del Sistema ITESM.

En el anexo II se reproducen los artículos más significativos del capítulo IV de dicha publicación, el cual se refiere a las normas relacionadas con el diseño de los currículos de los programas de maestría[PN97].

2.3. El concepto del currículo

El común denominador de la gente tiene la idea de que la palabra currículo o currículum se refiere a un formato que debe ser llenado y entregado con la finalidad de solicitar un empleo. Asimismo, en el ambiente académico se tiene la idea generalizada, pero errónea, de que el concepto de currículum corresponde al de Plan de Estudios. A fin de clarificar el concepto del currículo, se deben tomar como base los antecedentes históricos, las definiciones que se consideran más importantes y los tipos de currículo. Contar con una definición clara y un entendimiento adecuado de dicho concepto nos ayudará a resaltar la importancia que tiene el diseñar un currículo apropiado para los diferentes centros educativos.

2.3.1. Antecedentes Históricos del Currículo

Siglo XVI

Basándose en una metáfora ecuestre, durante el siglo XVI, la noción acerca del currículo se refería al recorrido que tenía que realizarse para llegar a una meta. Es decir, que representaba el recorrido que el alumno tenía que efectuar para obtener el grado, o terminar el ciclo escolar [Fur96].

Finales del Siglo XIX, Albores del Siglo XX

A finales del siglo XIX y principios del XX, la historia señala que existieron dos corrientes principalmente. Por un lado, la de los pragmáticos, cuyo principal representante era John Dewey y por el otro, la de los científicos, teniendo como figura primordial a Bobbit.

John Dewey concebía la enseñanza como una actividad en la que los actores principales –los alumnos- tenían que ser motivados por medio de tareas que respondieran a sus intereses. Por

lo tanto, el objeto principal de estudio era el niño y el adolescente, sus características y sus valores, enfatizando que los esfuerzos de reestructuración en el ámbito de la educación estuvieran encaminados hacia la comprensión y el respeto de éstos; formando ciudadanos vinculados fuertemente con la democracia y la justicia social de su país. De esta manera, “el instrumento para la reorganización del contenido a transmitir [...] lo localiza en este aspecto del trabajo escolar que es la elaboración del currículum” [Fur96, p. 93]

Bobbit, por otro lado, influenciado por el Taylorismo de la época, tenía la idea de que la organización científica del trabajo o aplicación del modelo fabril podía ser extrapolado al ámbito de la escuela [Fur96]. Este modelo “consistía en analizar los pasos, las acciones que se quería que los alumnos aprendieran a desarrollar y disponer de situaciones en las cuales pudieran practicar y entrenarse en el desenvolvimiento de esas acciones” [Fur96, p. 94]. En resumen, Bobbit estaba interesado en que el alumno cumpliera con el “perfil profesional” para satisfacer las necesidades del mercado. Por lo tanto, los aprendizajes que se llevaran a cabo en la escuela deberían ser útiles y principalmente, estar diseñados en función de las características del contexto social.

Estas dos vertientes permiten hacer una reflexión en el sentido de que la estructura de la institución educativa no es permanente, sino que se tiene que transformar de acuerdo con las necesidades del contexto en el cual está embebida, y esto, repercute indudablemente en el diseño de los proyectos de enseñanza.

Asimismo, se considera que la idea entorno a la práctica fue la que le dio vida al concepto de currículo como tal. Porque anteriormente se visualizaba como un mero plan de estudios, un escrito, al cual se le quitaban o agregaban materias sin realizar un análisis profundo de las exigencias del entorno (escolar y social), y no fue sino hasta el momento en que se incluyó la noción de práctica, cuando el currículo tomó un lugar preponderante como motor de transformación en la enseñanza.

La visión histórica sobre la teoría del currículo permite el establecimiento de un marco referencial que denote la importancia del aspecto teórico-práctico en el diseño de éste. Esto se reafirma con la siguiente cita de Cassarini [Cas99, p. 5] respecto al currículo:

“...no es inmutable; por el contrario, cambia y se transforma en respuesta a las circunstancias históricas, a las estructuras económicas y políticas, y a los intereses humanos, así como a las motivaciones personales o grupales de los sectores que elaboran la currícula.”

2.3.2. Definiciones de Currículo y Propuesta

En este apartado se propone una definición de currículo que se deriva de un conjunto de definiciones que se señalan a continuación:

1. Conjunto de experiencias planificadas proporcionadas por la escuela para ayudar a los alumnos a conseguir, en el mejor grado, los objetivos de aprendizaje proyectados según sus capacidades⁹ [Cas99].
2. Esfuerzo conjunto y planificado de toda escuela, destinado a conducir el aprendizaje de los alumnos hacia resultados de aprendizaje predeterminados¹⁰ [Cas99].
3. Serie estructurada de objetivos de aprendizaje que se aspira lograr. Éste prescribe o al menos anticipa los resultados de la instrucción¹¹ [Cas99].

Las definiciones anteriores se enriquecen con la aportación de Cassarini [Cas99, p. 6], la cual hace referencia a la planeación necesaria tanto de los fines –resultados del aprendizaje- como de los medios educativos para obtenerlos.

⁹ Neagley y Evans, 1967, p. 2 citados en Cassarini, 1999, p. 6

¹⁰ Inlow, 1966, p. 130 citado en Cassarini, 1999, p. 6

¹¹ Johnson, 1967, p. 130 citado en Cassarini, 1999, p. 6

Con el objeto de concebir al currículo como una entidad no hermética, se fortalece esta idea con la definición propuesta por Stenhouse [Sten91, p. 29] en la que señala que el currículo es una tentativa para comunicar los principios y rasgos esenciales de un propósito educativo, de forma tal que permanezca abierto a discusión crítica y pueda ser trasladado efectivamente a la práctica.

Con base en las definiciones descritas arriba se extrae el siguiente conjunto de características:

1. Institución que realiza la planeación.
2. Objetivos de aprendizaje que se persiguen.
3. Resultados del aprendizaje (fines).
4. Medios educativos para obtener los resultados del aprendizaje.
5. Apertura a una discusión crítica.

De lo anterior se propone la siguiente definición:

“El currículo es un conjunto de actividades que se planean para alcanzar un (os) objetivo (os) de aprendizaje cuyos resultados son conseguidos a través de la utilización de herramientas educativas, el cual debe de estar abierto a la discusión crítica en un ambiente democrático”.

2.3.3. Tipos de Currículo

Con el objeto de dejar en claro la importancia del currículo en la institución y en el contexto social, se abordarán las definiciones de currículo formal, real y oculto. Esto permitirá tener un conocimiento aún más claro del concepto de currículo y su papel en la educación.

Currículo Formal o Plan de Estudios

Este tipo de currículo se refiere a la “planeación del proceso de enseñanza-aprendizaje con sus correspondientes finalidades y condiciones académico-administrativas. Es decir, el plan de estudios prescribe las finalidades, contenidos y acciones que es necesario llevar a cabo por parte del maestro y sus alumnos para el desarrollo de un currículo” [Cas99, p. 7-8]

Currículo Real

Este currículo se refiere a la “puesta en práctica del currículo Formal con las inevitables y necesarias modificaciones que requiere la contrastación y ajuste entre un plan curricular y la realidad del aula” [Cas99, p. 8-9]. Se debe señalar que el currículo real encuentra su razón de ser en la práctica educativa, la cual engloba diversos factores ligados con el contexto social, tales como: los imprevistos dentro del aula, los socioculturales, los económicos y los políticos. Aunado a lo anterior la percepción del maestro y la del alumno no es necesariamente la misma, dado que es producto de sus experiencias desarrolladas en contextos espacio-temporales diferentes.

Currículo Oculto

Es considerado como una categoría de análisis que permite describir de una manera más precisa la diferencia en el empalme que se pretende llevar a cabo entre el currículo formal y el currículo real.

2.3.4. La importancia del Currículo en la Institución Educativa y en el Contexto Social

¿El currículo tiene una razón de ser sin la escuela? Esta pregunta conlleva un análisis respecto a la dependencia del currículo con la escuela y viceversa. El análisis va a tener como punto de referencia la eficiencia en el aprendizaje. El nivel de eficiencia se referirá –en este trabajo- al grado de satisfacción en cuanto al alcance de los objetivos de aprendizaje planteados.

Planteamiento de dependencia Currículo-Escuela hacia la eficiencia en el aprendizaje:

Este planteamiento se basa en un proceso lógico fundamentado en reglas de inferencia, el cual se describe a continuación:

Si la escuela existe, entonces la escuela aportaría un marco formal;

Si existencia de un marco formal, entonces se puede generar una metodología;

Si la metodología existe, entonces se puede asegurar una estructura curricular, la cual fortalece el proceso de aprendizaje;

Si la estructura existe, entonces habrá eficiencia en el aprendizaje.

Planteamiento de dependencia Currículo-Sin Escuela hacia la eficiencia en el aprendizaje:

Si la escuela no existe, entonces no se contaría con un marco formal;

Si el marco formal no existe, entonces no se puede asegurar la generación de una metodología formal;

Si la metodología formal no existe, entonces la estructura se vuelve endeble;

Si la estructura es endeble, entonces se corre el peligro de no alcanzar niveles eficientes de aprendizaje.

De los planteamientos anteriores se podría inferir que la dependencia currículo-escuela tiene la ventaja de asegurar niveles satisfactorios de eficiencia en el aprendizaje. Sin embargo, existen al menos dos grandes ventajas del modelo del currículo-sin escuela, las cuales son paradójicamente desventajas para el otro.

Por un lado, el modelo currículo-sin escuela podría tener como característica interesante la rapidez de adaptación del individuo y su currículo al cambio que sufre el medio, lo cual se puede considerar bajo cierta perspectiva como una ventaja. Además, la rapidez de adaptación al cambio se vincula como lo menciona Furlán [Fur96] con el hecho de que actualmente las mejores armas están enfiladas hacia el factor competitividad.

Por ejemplo, los cambios tecnológicos en la actualidad son vertiginosos, por lo que el diseño de los currículos debería de tener la capacidad de respuesta a tales cambios, lo cual no resulta necesariamente cierto, ya que en el marco currículo-escuela los cambios del currículo dependen en gran medida de la formalidad de los procesos académico-administrativos, que en la mayoría de los casos toma un tiempo considerable.

Por otro lado, el individuo inmerso en el modelo currículo-sin escuela aprende a sobrevivir en el medio, propiciando la adquisición de mecanismos para convertirse en un ser autónomo.

Cabe mencionar que en el modelo currículo-escuela el ámbito se presta para que los individuos se vuelvan en cierta forma dependientes debido a que se debe respetar el poder que tiene la estructura académico-administrativa.

2.3.5. Análisis de impacto del Currículo en dos escenarios

A continuación se mostrarán dos escenarios en los que los tipos de currículo interactúan entre sí, mostrando sus limitaciones, alcances y ventajas, según el caso.

Escenario 1: Currículo Formal \cap Currículo Real

Este escenario se caracteriza por dos elementos principales: el plan de estudios que generalmente se diseña “fuera de línea” – se refiere a la concepción del plan sin tomar en cuenta exhaustivamente los efectos de la ejecución. Y la ejecución, que está relacionada con los efectos reales que se producen en los elementos sobre los cuales actúa el plan de estudios. Entre los más importantes se pueden destacar los siguientes: maestros, alumnos, salones de clase, laboratorios, la institución con sus relaciones académico-administrativas y el medio ambiente. Con base en lo anterior sería recomendable seguir la siguiente secuencia para el diseño curricular:

1. Análisis de las necesidades del entorno, lo cual permitirá obtener el perfil del egresado que satisfaga tales necesidades.
2. Planteamiento del objetivo general y de los objetivos específicos del plan de estudios.
3. Diseño del marco conceptual académico-administrativo.
4. Diseño de las actividades académicas para alcanzar los objetivos de aprendizaje. En este punto se tienen que tomar en cuenta las herramientas o medios que apoyen a éstos (infraestructura material y humana).
5. Descripción de los requisitos de ingreso como perfil del alumno y prerrequisitos de estudio.

Cabe mencionar que el diseño curricular está sujeto a cumplir las normas establecidas por las instancias legales que rigen a los centros educativos.

Dado que el currículum formal se hace fuera de línea, muchas veces considerando condiciones ideales, es difícil razonar con situaciones imprevistas, las cuales están presentes permanentemente en contextos dinámicos como el de la educación. Estos imprevistos se manifiestan al momento de ejecutar el plan.

En conclusión, este escenario se puede considerar como un modelo abierto donde su principal debilidad radica en la falta de retroalimentación, para obtener información que permita reconsiderar aspectos que en un principio no se contemplaron en el diseño del plan de estudios.

Escenario 2: Currículo Formal \cap Currículo Real \cap Currículo Oculto

Derivado de la conclusión anterior, el uso de un mecanismo que permita la concepción de un mundo cerrado es recomendable. Se entiende por mundo cerrado aquel que sea capaz de canalizar la información percibida (currículo oculto) del currículo real hacia el formal, con la finalidad de fortalecer el sistema curricular (Currículo Formal \cap Currículo Real \cap Currículo Oculto).

2.4. Conclusión del Capítulo

Este capítulo describe el marco teórico en el que se fundamenta el presente trabajo de tesis. Este marco teórico incluye el documento *MSIS 2000: Model Curriculum and Guidelines for Graduate Degree Programs in Information Systems*, [GG99] el cual sirvió como base para el desarrollo de la metodología presentada en el capítulo 5 y para el diseño del programa modelo presentado en el capítulo 6; tomando en cuenta para eso las normas y políticas académicas para el diseño de programas de maestría en el Sistema Tecnológico de Monterrey [PN97] (ver anexo II).

Asimismo, se presenta un análisis sobre las definiciones del currículo, sus antecedentes históricos, diferentes tipos de currículos y escenarios donde interactúan; a fin de clarificar el concepto y unificar criterios, de manera que se logre un entendimiento adecuado por parte del lector y que se evidencie la importancia de diseñar un currículo apropiado para los diferentes centros educativos.

Capítulo 3

Criterios de Evaluación del programa MATI del Campus Cuernavaca

A fin de evaluar los puntos críticos del programa de Maestría en Administración de Tecnologías de Información, se han diseñado algunos criterios que servirán como guía al momento de tasar la validez y efectividad de dicho programa. Para tal motivo se ha tomado como base el artículo publicado por la CSAB (Computing Sciences Accreditation Board) llamado *Criteria for Accrediting Programs in Computer Science in the United States* [CSAB00]; en combinación con las *Normas y Políticas Generales Académicas del Sistema Tec* [PN97] Es importante mencionar que estos criterios deben ser aplicados de manera juiciosa, y no deberán ser interpretados como constantes en el desarrollo de los programas educativos, sino como simples guías y sugerencias que pueden ser útiles en el diseño y valoración de los mismos.

3.1. Criterios a Evaluar

Para una mejor evaluación, estos criterios se han dividido en 8 categorías. Cada categoría comienza con una sentencia de *intención*, que muestra los principios fundamentales asociados con cada categoría. En seguida se encuentran los *estándares*, los cuales son una lista descriptiva de cómo el programa MATI podría cumplir con la intención planteada para cada categoría; y por último, se muestran las *guías* propuestas, las cuales no pretenden ser una fórmula que deba ser seguida al pie de la letra, sino simplemente ayudan a clarificar la interpretación de los estándares. [CSAB00]

I. Objetivos y evaluación

Intención

El programa MATI debe tener documentados todos sus objetivos educacionales, los cuales deben ser consistentes con la misión del Sistema Tec. Asimismo, el programa MATI debe tener procesos para evaluar de manera regular el progreso contra estos objetivos, y usar los resultados de estas evaluaciones para identificar las mejoras del programa y para modificar los objetivos del mismo.

Estándares

- I-1. El programa MATI debe tener documentados sus objetivos educacionales.
- I-2. Los objetivos de MATI deben incluir el perfil esperado en los egresados.
- I-3. Se deben establecer mecanismos para revisar periódicamente el programa y los cursos.
- I-4. El resultado de las evaluaciones del programa debe ser usado para ayudar a identificar e implementar mejoras al programa. Por la naturaleza de MATI, la renovación deberá hacerse como mínimo cada dos años.
- I-5. Los resultados de la revisión del programa y las acciones tomadas deben ser documentadas.

Guías

- 1. Los objetivos de todos los programas educativos del Sistema Tec deberán ser consistentes con la misión. [I-1].
- 2. La evaluación puede producir indicadores cuantitativos y cualitativos acerca del progreso del programa en el alcance de sus objetivos [I-3, I-5].
- 3. La evaluación del programa debe incluir información recolectada de los propios estudiantes, profesores y el consejo de profesionales expertos en el área de cómputo y negocios, tanto de la industria como del gobierno. [I-4].
- 4. Como mínimo, el programa MATI deberá ser evaluado y analizado de manera anual; dando un margen de tiempo de un año más para la implementación de los cambios y el proceso de aceptación de los mismos; de tal forma que el programa sea renovado, como mínimo, cada dos años. [I-4, I-5].

5. El alcance de la evaluación debe ser diseñado para balancear los costos y los beneficios. Las evaluaciones comprehensivas pueden realizarse de manera menos frecuente si se complementan con evaluaciones con menor alcance pero con mayor frecuencia. [I-4].
6. El Tec de Monterrey Campus Cuernavaca debe ser capaz de demostrar que usa los resultados de las evaluaciones en beneficio del programa y de sus estudiantes. [I-5].

II. Estudiantes

Intención

Los estudiantes deben poder completar el programa en su totalidad en un periodo de tiempo no mayor de 3 años. Los estudiantes deben tener la oportunidad de interactuar con sus instructores y tener acceso oportuno a las asesorías relacionadas con las materias del programa MATI y sus áreas de especialidad. Los estudiantes que se gradúen de estos programas deben cubrir todos los requerimientos del mismo.

Estándares

- II-1. Los cursos deben ser ofrecidos con la frecuencia suficiente de tal forma que el estudiante pueda completar el programa en el tiempo esperado.
- II-2. El programa MATI debe estar estructurado de manera que asegure la interacción efectiva entre la facultad de maestros y los estudiantes.
- II-3. La orientación y asesoría respecto a la selección de cursos y de áreas de especialidad debe estar abierta y disponible para todos los estudiantes.
- II-4. Deben haber estándares y procedimientos establecidos para asegurar que los graduados cubran los requerimientos del programa MATI.

Guías

1. Si se admiten estudiantes con necesidades especiales al programa MATI, esas necesidades deben ser satisfechas. Esto podría llevarse a cabo a través de materias previas al programa formal, asignación de tutores, secciones especiales, proyectos individuales, entre otros. [II-3].

2. Los documentos que describan los requerimientos del programa MATI deben ser consistentes y presentar información completa y actualizada. [II-3].
3. Debe haber consistencia a lo largo del proceso de orientación y asesoría. [II-3, II-4].

III. Facultad

Intención

Los miembros de la facultad deben dominar los conocimientos técnicos necesarios para dar soporte a un programa moderno y que permita cumplir con el objetivo de MATI: hacer el puente entre los sistemas de información y el proceso del negocio.

Estándares

- III-1. Los intereses, calificaciones y escolaridad de los miembros de la facultad deben ser suficientes para enseñar, planear y modificar los cursos y el plan de estudios de MATI.
- III-2. Los miembros de la facultad de profesores deben tener el nivel de competencia y experiencia laboral comprobables en su área de especialidad.
- III-3. El 80% de los miembros de la facultad deberán tener postgrados en etapa terminal. Asimismo, de los miembros de tiempo completo deberán tener doctorado en sistemas de información o en un área similar.
- III-4. Todos los miembros de la facultad deben estar continuamente actualizados en su área de especialidad.

Guías

1. Además de otras cualidades, para que un miembro de la facultad sea considerado competente en los sistemas de información actuales, debe ser capaz de enseñar un amplio rango de cursos fundamentales en sistemas de información, para hacer una contribución de valor a esta disciplina. [III-1, III-2, III-3, III-4].
2. El equivalente a los conocimientos obtenidos a través del trabajo y experiencia laboral en sistemas de información puede ser demostrado por investigación relevante, supervisión de tesis, historial de haber atendido conferencias técnicas relevantes, impartición de cursos a nivel licenciatura, entre otras. [III-2].

3. El 80% de los miembros de la facultad deberán tener postgrados en etapa terminal en un área relacionada con el campo de la computación. [III-3].

IV. Plan de estudios

Intención

El programa MATI combina requerimientos profesionales con requerimientos de educación en general y con materias opcionales para preparar a los estudiantes para una carrera profesional en el ámbito de los sistemas de información y administrativos. Los requerimientos profesionales incluyen los tópicos básicos y avanzados en sistemas de información así como un énfasis en el ambiente de las Tecnologías de Información. El programa de estudios debe ser consistente con los modelos y estándares ampliamente reconocidos; tales como el modelo MSIS 2000 de la ACM/AIS. [GG99]

Estándares

Generales

- IV-1 Las unidades de un curso se definen como las horas de trabajo por semana que se espera que un alumno le dedique al curso para cumplir con los objetivos del mismo. Las unidades incluyen tanto las horas que supone la asistencia al curso como las dedicadas al trabajo individual del estudiante. [PN97]
- IV-2 Los cursos deben diseñarse de modo que a cada hora de clase correspondan tres horas de trabajo individual del alumno, para la elaboración de tareas, proyectos, lecturas u otras asignaturas. Esto significa que a un curso de tres horas por semana de clase de los programas trimestrales deberá asignársele 12 unidades. [PN97]
- IV-3 El programa MATI debe incluir por lo menos 12 sesiones al trimestre, con duración de 3 horas cada sesión semanal y un total de 12 unidades semanales; es decir, 144 horas de estudio al trimestre en tópicos relacionados con los sistemas de información.
- IV-4 Al igual que en el caso anterior, el programa MATI debe incluir por lo menos 12 sesiones al trimestre, con duración de 3 horas cada sesión semanal y un total de 12 unidades semanales; es decir, 144 horas de estudio al trimestre en tópicos relacionados con el entorno de los sistemas de información, tales como el proceso de los negocios.

IV-5 De igual manera, dentro del programa de estudios se debe incluir por lo menos 144 horas de clases al trimestre en educación general, distribuidas de la misma manera, a fin de complementar el perfil del estudiante.

Sistemas de Información

IV-6 Todos los estudiantes deberán tomar un amplio núcleo de cursos fundamentales en sistemas de información, consistente en por lo menos, 144 unidades al trimestre.

IV-7 El material de los cursos núcleo deberá cubrir los puntos básicos de hardware, software, un lenguaje de programación moderno, administración de datos, redes y telecomunicaciones, análisis y diseño y el rol de los sistemas de información en las organizaciones.

IV-8 Los fundamentos teóricos, el análisis y diseño deben estar inmersos a lo largo del programa.

IV-9 Los estudiantes deben estar expuestos a una amplia variedad de sistemas de información y de computación, y deben convertirse en expertos de un lenguaje de programación moderno.

Ambiente de Sistemas de Información

IV-10 Las 144 horas al trimestre deben constituir un cuerpo de conocimiento que prepare al estudiante para funcionar de manera efectiva como un profesional de Sistemas de Información.

Áreas de estudio adicionales

IV-11 Se deben desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita en los estudiantes y aplicarlas al programa.

IV-12 Debe haber suficiente cobertura de las implicaciones globales, económicas, sociales y éticas que tienen las Tecnologías de Información en las organizaciones actuales, de tal forma que los estudiantes entiendan un amplio rango de asuntos relacionados con estas áreas.

IV-13 Se deben desarrollar habilidades colaborativas y aplicarlas al programa.

Guías

1. Algunos de los tópicos del segmento de sistemas de información podrían ser cubiertos en cursos ofrecidos fuera de la Universidad. [IV-3, IV-6 hasta IV-9]
2. Los cursos de Análisis y Diseño de Sistemas y cursos de Programación deberán incluir trabajo en el laboratorio; incluyendo la utilización de herramientas modernas de software. [IV-3, IV-7 hasta IV-9]
3. Los cursos avanzados deben ser el equivalente a un curso en cada una de las siguientes áreas: Análisis y Diseño de Sistemas, Redes de Computadoras, Bases de Datos y Administración de Proyectos. [IV-9]
4. Se deben aplicar las habilidades orales y escritas en los cursos de sistemas de información. [IV-11]
5. Debe haber un equivalente de al menos una hora de estudios semanal para cubrir las implicaciones sociales y éticas de la computación. [IV-12]

V. Infraestructura Tecnológica

Intención

Los alumnos deben tener amplia disponibilidad y accesibilidad a los recursos computacionales, los cuales deben estar actualizados y proporcionar el soporte tecnológico necesario para que los alumnos completen sus cursos y para satisfacer las necesidades de los profesores y de las actividades escolares.

Estándares

- V-1. Cada estudiante debe tener acceso adecuado y razonable al hardware y software que requiera para cada curso.
- V-2. La documentación del hardware y del software debe estar accesible para los estudiantes y para la facultad de profesores.
- V-3. Todos los miembros de la facultad deben tener acceso a los recursos computacionales adecuados para la preparación de sus clases y para las actividades escolares.
- V-4. Debe haber personal de soporte para instalar software y para mantener los recursos computacionales en óptimas condiciones.

V-5 Debe contarse también con personal para capacitación y asistencia para el uso de los recursos computacionales.

Guías

1. Debe haber disponibilidad de sistemas computacionales modernos, que sean representativos de la tecnologías de información emergentes. [V-1].
2. Los estudiantes deben contar con laboratorios equipados con estaciones de trabajo o computadoras portátiles. Si el alumno no cuenta con su propio equipo de cómputo, la universidad debe proporcionarle espacios adecuados para su desempeño. [V-1].
3. La universidad debe contar con herramientas de software actualizadas y apropiadas para soportar las necesidades del plan de estudios. [V-1].
4. Se debe contar con un sistema de red que proporcione la adecuada conectividad entre las computadoras, al servicio de los alumnos y de la facultad. [V-1, V-3].
5. Los miembros de la facultad deben poder tener acceso a todas las facilidades tecnológicas desde sus oficinas. [V-3].
6. Debe contarse con la asistencia adecuada, tales como sistemas de help desk, líneas telefónicas dedicadas, personal de soporte técnico, asistentes para la academia o los estudiantes, etc. [V-4, V-5].

VI. Soporte institucional y Recursos financieros

Intención

El soporte que le proporcione el Campus Cuernavaca al programa MATI y los recursos financieros disponibles para el programa deben ser suficientes para proporcionar un medio ambiente en el cual el programa pueda alcanzar sus objetivos. El soporte y los recursos deben ser suficientes para garantizar la fortaleza y el posicionamiento del programa en el mercado.

Estándares

VI-1 El soporte a los miembros de la facultad debe ser suficiente para que el programa atraiga y retenga personal altamente capacitado para soportar los objetivos del programa.

- VI-2 Debe haber suficiente soporte y recursos financieros para permitir a los miembros de la facultad asistir a congresos técnicos nacionales con la frecuencia suficiente para mantener maestros y alumnos competentes.
- VI-3 Debe haber suficiente soporte y reconocimiento para las actividades escolares.
- VI-4 Debe haber suficiente soporte para el trabajo de oficina de acuerdo al tipo de programa, nivel de actividad escolar y necesidades de los miembros de la facultad.
- VI-5 Se debe asignar el tiempo adecuado para la administración del programa.
- VI-6 Los niveles administrativos más altos deben proporcionar al programa los recursos y la atmósfera necesaria para funcionar efectivamente con el resto de la institución.
- VI-7 Se deben proporcionar los recursos para adquirir y mantener las herramientas necesarias para el laboratorio, a fin de satisfacer las necesidades del programa MATI.
- VI-8 Se deben proporcionar los recursos necesarios para dar soporte a la biblioteca y fuentes de información relacionadas para satisfacer las necesidades del programa.
- VI-9 Se debe generar evidencia de la continuidad del soporte institucional y de los recursos financieros asignados al programa.

Guías

1. Ejemplos de evidencias de continuidad serían un registro de los planes a largo plazo y su seguimiento. [VI-9]
2. Programas de capacitación, sabáticos y otros programas, cargas de trabajo razonables, salarios competitivos, entre otros, son factores importantes para atraer y retener personal altamente capacitado. [VI-1]
3. Ejemplos de soporte para el trabajo de oficina serían servicios secretariales, máquinas de copiado, fax, etc. [VI-4]
4. Un liderazgo positivo y constructivo es importante para mantener la calidad del programa. [VI-1, VI-6]
5. Todos los niveles de administración son relevantes al programa. [VI-6]
6. El soporte necesario para los laboratorios incluye espacio físico, equipo de cómputo y el personal de soporte técnico asociado. [VI-7]

VII. Impartición de los cursos

Intención

Debe haber suficientes miembros de la facultad para cubrir el programa de estudios MATI de manera razonable y para permitir un desarrollo adecuado de las actividades escolares.

Estándares

- VII-1 Debe haber suficientes miembros de tiempo completo en la facultad, con un alto grado de compromiso con el programa para proporcionar estabilidad y continuidad.
- VII-2 Los miembros de la facultad deben permanecer actualizados en su disciplina.
- VII-3 Todos los miembros de tiempo completo y parcial de la facultad deben dedicarle el suficiente tiempo a las actividades escolares y al desarrollo profesional.
- VII-4 Los asuntos relacionados con asesorías deben ser considerados como parte de la carga de trabajo de los miembros de la facultad.

Guías

1. El número de miembros de la facultad necesarios para un programa de estudios está determinado por factores tales como el número de estudiantes que hay en el programa, el número de cursos requeridos por el programa, la demanda de cursos de sistemas de información en carreras no relacionadas con sistemas de información, la existencia de otros programas en los que estén involucrados los miembros de la facultad y las cargas de trabajo. [II-1, VII-1]
2. En general, un miembro de la facultad debe tener un compromiso primario con el programa si la mayoría de sus actividades van en soporte directo al mismo. [VII-1]
3. Además de los miembros de tiempo completo, la facultad se puede complementar con el apoyo de instructores calificados en algún área de especialidad. [VII-3]
4. Los miembros de tiempo completo de la facultad deben cubrir por lo menos el 50% de los cursos totales del programa, y el otro 50% es conveniente que sean externos al Programa y con actividades directas en organizaciones ajenas a la academia. [VII-3]
5. Se debe hacer frente a la necesidad de crecimiento de los miembros de la facultad, particularmente aquellos con grandes cargas de trabajo. [VII-2, VII-3]

6. El número de alumnos asignados a un miembro de la facultad para asesorías debe ser moderado o se le debe proporcionar el tiempo suficiente de horas de asesoría. [VII-4]

VIII. Facilidades Institucionales

Intención

Las facilidades que ofrece el Campus Cuernavaca deben ser adecuadas para soportar los objetivos del programa MATI. Estas incluyen: biblioteca y otros medios de información electrónica, red y conectividad entre computadoras, salones de clases, oficinas, espacios físicos, entre otras.

Estándares

- VIII-1 La biblioteca debe estar soportada por el personal adecuado, tales como bibliotecarios profesionales y personal de soporte.
- VIII-2 La colección técnica de la biblioteca debe incluir libros de texto actualizados, trabajos de referencia, tesis y publicaciones de organizaciones profesionales de investigación.
- VIII-3 Debe haber disponible un sistema para localizar y acceder a información electrónica.
- VIII-4 Los salones de clases deben estar equipados de manera adecuada para los cursos que se impartan en ellos.
- VIII-5 Las oficinas de los miembros de la facultad deben ser adecuadas para satisfacer las responsabilidades con los estudiantes y con sus necesidades profesionales.

Guías

1. La colección técnica debe incluir también una hemeroteca. [VIII-2]
2. Debe haber las herramientas disponibles para imprimir información obtenida por medios electrónicos. [VIII-3]
3. Algunos salones deben contar con acceso a la red. [VIII-4]
4. Las oficinas de los maestros deben contar con el espacio adecuado para reuniones con los alumnos. [VIII-5]

3.2. Conclusión del Capítulo

Este capítulo describe brevemente el conjunto de criterios propuestos en el documento desarrollado por la CSAB llamado *Criteria for Accrediting Programs in Computer Science in the United States* [CSAB00], que se deben tomar en cuenta al momento de diseñar y desarrollar un programa de postgrado en Sistemas de Información; adaptados al programa MATI según las *Normas y Políticas Generales Académicas del Sistema Tec* [PN97]. Como se puede observar, estos criterios y normas son intencionalmente flexibles y se pueden adaptar a otros programas de postgrado relacionados con la Informática, dentro del Campus Cuernavaca.

El propósito de estos criterios es generar discusión entre la comunidad profesional, los profesores y los directivos del PGIC¹² del Campus Cuernavaca, a fin de que se llegue a un consenso general que permita mejorar estos criterios y aprobarlos como válidos para la evaluación de otros programas similares dentro del mismo Campus.

¹² Programa de Graduados en Informática y Computación

Capítulo 4

Análisis del Estado Actual de MATI en el Campus Cuernavaca

En este capítulo se pretende realizar un análisis sobre la situación actual del programa MATI del Campus Cuernavaca, a fin de llegar a un diagnóstico que nos lleve a destacar los puntos problemáticos del programa, así como las áreas de oportunidad y de mejora, con la finalidad de proponer estrategias de solución a dichos problemas que sean efectivas y de fácil implantación.

4.1. Antecedentes

La Maestría en Administración de Tecnologías de Información dentro del Campus Cuernavaca tiene como su antecedente histórico la Maestría de Sistemas de Información (MSI), la cual surgió a inicios de los 90's como consecuencia de la creciente importancia que adquirieron los recursos informáticos dentro de las empresas; desapareciendo del Sistema ITESM a partir de 1995. Debido a los avances tecnológicos en materia del manejo de información, cualquier organización que se jacte de estar inmersa en un mundo moderno, está sujeta a responder adecuadamente a la naturaleza cambiante de la economía moderna, como lo menciona Furlán [Fur96] con el objeto de situarse en la competencia nacional e internacional de los mercados. Esto obliga a las organizaciones a tener profesionales capaces de fortalecer los sistemas administrativos con el uso de los sistemas de información. Dado que la MSI no cumplía con el perfil del profesional antes citado fue creada la Maestría en Administración de Tecnologías de Información en 1997.

4.2. *Objetivo General*

El objetivo del programa MATI, desde sus inicios, fue formar profesionales capaces de establecer un puente entre los sistemas de información y los sistemas administrativos con la finalidad de hacer más eficientes los negocios de la empresa.

4.3. *Currículo Formal Actual de MATI*

Actualmente, la Maestría en Administración de Tecnologías de Información del Campus Cuernavaca se imparte de manera presencial, es trimestral con inicio en enero, abril y septiembre. Para el estudiante de tiempo completo tiene una duración de 4 trimestres, incluyendo la elaboración de la tesis. El currículo formal consta de 16 materias, y se conforma de los siguientes grupos principales:

- ❑ ***Materias Previas:*** Son prerrequisitos antes de poder ingresar al programa MATI y se deberán tomar como remediales en caso de que el alumno no cuente con los conocimientos relacionados con sistemas computacionales.
- ❑ ***Materias Obligatorias:*** Constituyen el equilibrio entre los sistemas de información y los sistemas administrativos. Además, son materias que deben ser cursadas obligatoriamente.
- ❑ ***Materias Optativas de Especialidad:*** Establecen el vínculo de apoyo directo para el desarrollo de la tesis.
- ❑ ***Materia de Desarrollo de Habilidades (curso sello):*** Proporciona medios para obtener nuevos conocimientos y experiencias en la resolución de problemas relacionados con: las dimensiones éticas en la toma de decisiones de negocios.
- ❑ ***Materias de Investigación:*** Se realiza investigación relacionada con el desarrollo de la tesis.

4.4. Carátula Actual del Plan de Estudios MATI

CLAVE	MATERIAS PREVIAS	Unidades	Requisitos	Equivalencias
Cb-99-252	Laboratorio de Computación	12	NT	Cb-97-252
Si-99-252	Técnicas de diseño y desarrollo de sistemas	12	NT	Si-97-252
Si-99-239	Sistemas computacionales	12	NT	Si-97-239
MATERIAS OBLIGATORIAS				
Si-99-400	Técnicas de programación	12	NT	Si-97-400
Si-99-219	Modelación dinámica de sistemas	12	NT	Si-97-219
Or-99-204	Administración	12	NT	Or-97-204
Si-99-221	Administración de bases de datos corporativas	12	NT	Si-97-221
Si-99-244	Redes empresariales	12	NT	Si-97-244
Si-99-242	Planeación estratégica informática	12	NT	Si-97-242
MATERIAS OPTATIVAS DE ESPECIALIDAD				
Op-99-221	Tópico de especialidad I	12	NT	Op-97-221
Op-99-222	Tópico de especialidad II	12	NT	Op-97-222
Op-99-223	Tópico de especialidad III	12	NT	Op-97-223
Op-99-224	Tópico de especialidad IV	12	NT	Op-97-224
Op-99-225	Tópico de especialidad V	12	NT	Op-97-225
MATERIA DE DESARROLLO DE HABILIDADES				
Ds-99-204	Liderazgo para el desarrollo sostenible	12	NT	Gs-95-204
MATERIAS DE INVESTIGACIÓN				
Tc-99-492	Tesis I	12	NT	Tc-97-492
Tc-99-494	Tesis II	12	Tc-97-492	Tc-97-494
Tc-99-496	Tesis III	12	Tc-97-494	Tc-97-496
Tc-99-498	Tesis IV	12	Tc-97-496	Tc-97-498

Las materias que se pueden cursar como Tópicos de especialidad son:

CLAVE	MATERIAS PREVIAS	Unidades	Requisitos	Equivalencias
Tc-99-487	Diseño de propuestas de tesis	12	NT	
Si-99-102	Administración de sistemas de información	12	NT	Si-97-102
Si-99-604	Sistemas de información para la toma de decisiones	12	NT	Si-97-604
Si-99-212	Sistemas de información para ejecutivos	12	NT	Si-97-212
	Sistemas de información para la mercadotecnia			
Si-99-272	Sistemas de información para los negocios	12	NT	Si-95-272
Cb-99-228	Ingeniería de software	12	NT	Cb-97-228
In-99-114	Filosofía de la calidad	12	NT	In-97-114
In-99-115	Métodos estadísticos para la calidad	12	NT	In-97-115

4.5 Aspectos Relacionados con el Diseño del Currículo Formal

En 1996 CONACyT decidió retirar las becas a los postgrados del ITESM, y en general, a todos aquellos pertenecientes a instituciones particulares, afectando enormemente la matrícula de los programas de postgrado. Con el fin de resolver parte de este problema, se creó un Fondo de Apoyo a los Programas de Postgrado del ITESM (FAPPI), cuya finalidad es otorgar becas de financiamiento a los alumnos que deseen realizar estudios de postgrado en el ITESM. El FAPPI fue creado con la participación del ITESM y del CONACyT a partes iguales.

La operación del FAPPI se condicionó de la siguiente manera:

- ❑ Las maestrías tendrán una duración de 18 meses (3 semestres para programas semestrales y 4 trimestres para programas trimestrales).
- ❑ Las maestrías deben ser de orientación tecnológica.
- ❑ Las maestrías de la Universidad Virtual no participan.
- ❑ Los estudiantes deben ser de tiempo completo.

- Los candidatos deben cumplir con requisitos académicos de acuerdo a cada maestría, además haber obtenido promedios mayores o iguales a 80 en la licenciatura, y un puntaje mayor o igual a 500 puntos en el examen de admisión.

El anterior modelo de financiamiento condiciona en buena parte el diseño del currículo de las maestrías, sobre todo en cuanto a la característica de orientación tecnológica, la duración de 18 meses (tradicionalmente una maestría en México dura 24 meses), y la admisión restringida a alumnos de tiempo completo. Respecto a estos tres puntos anteriores se mencionará la afectación inmediata sobre el diseño de los grupos de materias:

1. **Maestrías de orientación tecnológica:** De preferencia, tesis orientadas al desarrollo tecnológico más que tesis teóricas. Esta fórmula conlleva a buscar al sector industrial como aliado, con las dificultades acerca de la falta de cultura de las empresas de asociarse con las escuelas, y la falta de sensibilidad y desconocimiento de las escuelas para proponer soluciones concretas a problemas concretos. Sin embargo, este hecho se convierte en una área de oportunidad, ya que obliga a las instituciones a buscar otros caminos que sean más atractivos para las compañías.
2. **Duración de 18 meses:** Las materias previas (remediales) ya no serán cursadas dentro de los 18 meses, sino que serán acreditadas en caso de que el alumno compruebe su conocimiento, o deberán ser cursadas fuera del financiamiento. En el caso de MATI esto afecta fuertemente el ingreso de alumnos cuyo perfil no sea de informática o ciencias de la computación.
3. **Alumnos de tiempo completo:** Los programas se diseñan en base a los alumnos de tiempo completo, quienes están disponibles a cualquier hora del día, por lo que el horario de las materias no necesariamente es de 18:00 a 21:00 horas; como en el caso de los alumnos de tiempo parcial, ya que por su trabajo es recomendable acomodar los horarios de cursos a esta hora.

4.6 Análisis Derivado del Currículo Oculto

1. Dado el objetivo de MATI es deseable conformar equipos de trabajo multidisciplinarios, en el mejor de los casos, equipos donde al menos un administrador y un informático compartan experiencias en la elaboración de trabajos. Con base en esta justificación, el perfil del estudiante que va ingresar no necesariamente debe ser el de un informático. Sin embargo, el problema se presenta con las materias previas que se deben cursar fuera de los 18 meses que comprende el financiamiento. Inicialmente se pensó que los conocimientos de base requeridos para ingresar a MATI podrían ser aprendidos a través de las materias obligatorias; sin embargo, se comprobó que los resultados no eran los esperados, ya que era muy problemático para alumnos provenientes de carreras administrativas. Este último punto forma parte del currículo oculto ya que, según la observación de los profesores, el ritmo de las clases se veía muy afectado por el desfase de conocimientos entre alumnos con base informática y alumnos con base administrativa.
2. Desde el punto de vista de las tesis, lo ideal sería que los temas se desarrollaran en el seno de una empresa, de tal manera que la parte de la orientación tecnológica quedara completamente satisfecha. Sin embargo, como se señaló anteriormente, existen dificultades por la falta de cultura de las empresas en la relación escuela-industria y por el desconocimiento generalizado de la problemática del mundo productivo por parte de las instituciones educativas.
3. Otro aspecto que hay que destacar es el tipo de profesorado adecuado para MATI. En principio, en un postgrado debe existir una planta de profesores de tiempo completo en las áreas de especialidad del Programa ofrecido. Sin embargo, por la naturaleza del Programa de MATI es conveniente que parte importante del profesorado (alrededor del 50%) sean externos al Programa, con actividades directas en organizaciones (directores de empresas, consultores, etc.) ajenas a la academia (empresas, bancos, gobierno, etc.). El inconveniente de este esquema radica en la dificultad de encontrar en el mercado, profesores con

doctorado, con experiencia en la enseñanza, con cierto perfil de investigador y además que se encuentre activo en el mundo laboral a nivel directivo.

4. Dada la naturaleza propia de la maestría, se ha comprobado que la revisión de planes de estudio se debe hacer, como mínimo cada dos años. Sin embargo, los mecanismos que oficializan el cambio del plan de estudios pueden no ser los adecuados en cuanto a la respuesta de aceptación del nuevo plan. De tal manera que cuando un plan de estudios finalmente es aceptado, éste puede correr el peligro de no tener vigencia. Por ejemplo, las áreas de especialidad están relacionadas directamente con el objetivo de la maestría, del cual se pueden derivar dos áreas esenciales: Sistemas de Información y Sistemas Administrativos. Si no se toma en cuenta el rumbo actual que están tomando los negocios debido a las tecnologías modernas de comunicación, entonces el Comercio Electrónico no se incluiría como un área de especialidad, lo cual le restaría competitividad al Programa y por consiguiente a los egresados.

Este análisis ha permitido percibir aspectos concretos del currículo oculto que deben ser usados como retroalimentación para poder fortalecer el currículo formal.

4.7. Debilidades y Estrategias para el programa MATI del Campus Cuernavaca

Después de analizar de manera detallada la información importante acerca del programa MATI, su organización, características, plan de estudios, resultados obtenidos, así la información obtenida a través del análisis del currículo oculto y la extensa revisión del material existente sobre normas, políticas y criterios necesarios para el diseño y elaboración de planes de estudios de maestrías dentro del Sistema ITESM; se puede identificar la situación actual del programa MATI y su problemática principal. El resultado de dicho diagnóstico se presenta a continuación.

Las debilidades detectadas serán analizadas en dos secciones:

- ❑ las debilidades detectadas a nivel administrativo y
- ❑ las debilidades en el plan de estudios.

4.7.1. Debilidades detectadas a nivel administrativo

1.a. Debilidad: La implantación del programa MATI dentro del Campus Cuernavaca no fue avalada por un estudio de mercado previo que justificara su incorporación a los postgrados ofrecidos por dicho Campus. En la práctica, los programas de estudios no se diseñan en base a estudios de mercado; sino en base a consejos de expertos consultores, a las características y perfiles de la facultad de profesores con que se cuenta, a la experiencia de los académicos que participan en el diseño de cursos, a las líneas de investigación que se tengan en el Campus, entre otros; debido a esto, más que una debilidad podría ser considerado como un área de oportunidad.

1.b. Estrategia: Sería conveniente (como se sugiere en el punto 5.1 del capítulo 5 de esta tesis) que se tomen en cuenta las tendencias del mercado y las necesidades de los futuros empleadores al momento de diseñar un currículo para MATI; ya que es ahí donde finalmente los egresados van a desarrollar y aplicar los conocimientos adquiridos durante su maestría.

2.a. Debilidad: El programa MATI en el Campus Cuernavaca no cuenta con un documento formal que contenga de manera clara y por escrito la misión, visión, objetivos perseguidos, perfiles deseados en el alumno o del egresado, oportunidades de desarrollo, entre otras. Debido a lo anterior, no se cuenta con la carta de presentación del programa, y esta debilidad podría traer como consecuencia que, por falta de información, se perdieran posibles candidatos a ingreso. Asimismo, un documento que contenga tales características debería estar publicado en la página Web del Campus Cuernavaca, haciendo uso de la presencia en la Web como una herramienta estratégica para promocionar los programas de estudios que ofrece dicho campus.

2.b. Estrategia: Para solucionar este problema, es necesario definir cuales son los fundamentos o principios básicos que constituyen la base o la razón de ser de un programa de

estudios y, una vez elaborados, deben ser difundidos a través de medios tales como trípticos, o publicados en la página Web del programa. Es recomendable que estos puntos sean desarrollados por las que personas tienen más conocimiento y que están en contacto continuo con el programa de postgrado, que en este caso son los directivos del PGIC (Programa de Graduados en Informática y Computación) del Campus Cuernavaca; apoyados de la opinión y de los conocimientos de consultores expertos. En el punto 6.2 del capítulo 6 se propone un documento que cubre tales características, para ponerlo a consideración de los involucrados.

3.a. Debilidad: Uno de los problemas más graves y que sigue creciendo en magnitud es el hecho de no contar con una planta de profesores propia para MATI. Esto implica que muchas de las materias no puedan ser abiertas por falta del personal con el nivel necesario para impartirlas. Sin embargo, tener una planta de profesores propia para MATI dentro del Campus podría constituir un problema por si mismo, ya que en un programa de las características de MATI es necesario que el catedrático que va a impartir una materia sea, de preferencia, alguien que esté en contacto continuo con el ámbito de los negocios y con las aplicaciones e innovaciones tecnológicas, un alto ejecutivo dentro de alguna empresa importante, por ejemplo.

3.b. Estrategia: A fin de solucionar esta contradicción, se recomienda que la planta de profesores para MATI esté integrada en un 50% por profesores de tiempo completo para impartir los cursos fundamentales y los cursos núcleo, de los cuales se hablará más adelante en el desarrollo de esta tesis; y el otro 50% por catedráticos de tiempo parcial, externos al programa, con actividades directas en organizaciones (directores de empresas, consultores, etc.) ajenas a la academia (empresas, bancos, gobierno), que se encuentren en contacto continuo con los negocios y las tecnologías de información, y que puedan ser considerados expertos en su área; a fin de que sean estos los que impartan los cursos de especialidad y que apoyen en la asesoría de proyectos de tesis.

4.a. Debilidad: Los profesores que imparten clases en MATI en tiempo parcial son contratados de manera trimestral, en base a su currículo y con el único compromiso de impartir su clase en el horario y fecha establecidos. Esto en algunos casos resulta

contraproducente; pues por tratarse de altos ejecutivos de empresas importantes, en muchas ocasiones no cuentan con el tiempo y el grado de compromiso que requiere la cuidadosa elaboración y planeación de una materia a nivel maestría. A esto se suma que, por asuntos administrativos, el catedrático es contratado por personas ajenas al Programa de Graduados de Informática y Computación (PGIC).

4.b. Estrategia: Se recomienda que la contratación de los profesores de apoyo a los cursos de especialidad sea realizada directamente por el director del PGIC; y que uno de los requisitos para la contratación sea la impartición de un curso modelo ante las personas involucradas en la planeación y dirección del programa antes de contratarlo, con la finalidad de evaluar su capacidad para transmitir conocimientos y para impartir clases de la calidad deseada en un postgrado del Tec de Monterrey; así como continuar con las evaluaciones por parte de los alumnos y el monitoreo constante del cumplimiento del profesor en el tiempo y calidad esperados.

4.7.2. Debilidades detectadas en el Plan de Estudios

El plan de estudios es, sin lugar a dudas, el punto más crítico dentro de un programa de postgrado. Los alumnos que deciden ingresar a un postgrado son profesionales egresados de licenciaturas, deseosos de especializarse en alguna área en específico o de aumentar la diversidad de sus conocimientos, extendiéndose a otras áreas diferentes. Para ellos es crucial que las materias que se imparten en un programa de postgrado sean innovadoras, con gran aplicabilidad a la realidad, que aporten conocimientos y experiencias nuevas, y sobre todo, que los coloquen en una situación de ventaja competitiva sobre aquellos que no dominen esos conocimientos. [GG99]

Las principales debilidades detectadas en el plan de estudios del postgrado MATI, en el Campus Cuernavaca son:

5.a. Debilidad: Con el advenimiento del Internet y el incremento en las necesidades de transmisión de voz, video y datos, la importancia que ha adquirido el poder comunicarse con

cualquier persona, en cualquier lugar del mundo y de contar con la información adecuada en el momento oportuno; se ha hecho evidente el papel preponderante que tienen las redes y las telecomunicaciones en el nuevo siglo. El plan de estudios actual incluye dentro de sus opciones una materia en Redes Empresariales, la cual maneja los conceptos básicos de redes a nivel teórico; sin embargo, este curso por si solo no genera en el estudiante el grado de especialización y los conocimientos y habilidades que se requieren para desarrollarse en el mundo de las redes y el Internet.

5.b. Estrategia: Sería conveniente abrir un área de especialidad que ofrezca materias que se involucren más a fondo con los conceptos de Redes y Telecomunicaciones; la cual permita que los egresados de dicha área de especialidad manejar los conceptos de redes, topologías, cableado estructurado, configuración de ruteadores, acceso a Internet, ISP's, entre las más importantes; a fin de que el egresado sea capaz de desempeñarse como administrador de red o bien, como estratega de alto nivel que pueda eficientar y proponer mejoras que ofrezcan mayores beneficios al modelo de red existente en la empresa donde se desarrolle. [GG99]

6.a. Debilidad: A pesar de que el plan de estudios actual cuenta con una materia en comercio electrónico, al igual que en el caso anterior, solo se enfoca hacia el estudio de los conceptos básicos y no genera en el alumno el grado de especialización que requiere la explotación de esta nueva área. El comercio electrónico está revolucionando la forma tradicional de hacer negocios; y a pesar de que su uso no está muy difundido en México, la tendencia parece indicar que en un futuro se incrementará notablemente; sobre todo por la existencia de las empresas transnacionales que muy pronto no querrán hacer negocios con proveedores o distribuidores que no cuenten con tecnologías de e-business e intercambio electrónico de datos (EDI, por sus siglas en inglés) dentro de sus servicios.

6.b. Estrategia: El área del comercio electrónico y sus aplicaciones son tan amplias y variadas que se sugiere la creación de un área de especialidad que cubra este campo. Valdría la pena diseñar una serie de cursos enfocados hacia el análisis, la comprensión y explotación de esta nueva tecnología, estudiando los conceptos de comercio electrónico tales como la administración de las relaciones con el cliente (CRM, Consumer Relationship Management),

Administración de las relaciones con los proveedores (SCM, Supply Chain Management) Software para operaciones internas del negocio electrónico (ERP) esquemas negocio a negocio (business to business), negocio a consumidor (business to consumer), herramientas diseño para Web, Intercambio Electrónico de Datos (EDI, Electronic Data Interchange), los fenómenos que impulsan el crecimiento de los e-business en el mundo, las arquitectura computacional necesaria para soportar este nuevo enfoque y en general, las nuevas tecnologías existentes para hacer negocios en Internet. Asimismo, es necesario que los egresados de esta nueva área de especialidad sean capaces de proponer soluciones integrales de e-commerce a sus clientes. [GG99]

7.a. Debilidad: El programa MATI se enfoca al conocimiento de las nuevas tecnologías de Información y la manera como éstas pueden ayudarnos a solucionar problemas dentro de las organizaciones. Pese a lo anterior, no existe una materia o tópico que cubra la evaluación de las tecnologías emergentes y su aplicación en el mundo real.

7.b. Estrategia: Debido a lo anterior, sería conveniente incluir dentro del plan de estudios un tópico que abarque la evaluación de las nuevas tecnologías de información existentes o en desarrollo, tales como: avances en las técnicas de reconocimiento de voz, dinero electrónico, libros electrónicos, etc; así como su aplicabilidad a los procesos de negocios y el impacto que tendrían dichas tecnologías al implantarse dentro de las organizaciones. [GG99]

8.a. Debilidad: Una de las áreas con mayor aplicabilidad en el mundo real es el desarrollo de Sistemas de Información, y sin embargo, el plan de estudios actual no incluye un área de especialidad en Ingeniería de Software.

8.b. Estrategia: Es imprescindible contar dentro del plan de estudios con un área de especialidad que abarque cursos de Ingeniería de Software Avanzado (incluyendo metodologías orientadas a objetos como UML, Unified Modelling Language), administración de proyectos y la evaluación y uso de las metodologías y técnicas más recientes para el análisis, diseño y modelación de sistemas; ya que éste permitirá al alumno realizar el proceso de análisis de la

organización, sus datos y sus procesos administrativos, así como el diseño de los sistemas de información que sean capaces de satisfacer sus necesidades de negocios.[GG99]

9.a. Debilidad; 9.b. Estrategia: A pesar de que el programa cuenta con una materia en Bases de Datos Corporativas, sería conveniente contar con un área de especialidad en Administración de Bases de Datos, que profundice en la administración de este recurso esencial en toda organización. Se sugiere que se incluyan metodologías de modelación de datos, técnicas orientadas a objetos, técnicas relacionales, bodega de datos (Data Warehousing) y minería de datos, así como técnicas de bases de datos que puedan ser accedidas desde Web. [GG99]

10.a. Debilidad; 10.b. Estrategia: Como ya se mencionó anteriormente, es necesario hacer hincapié en la importancia de realizar un estudio de mercado que avale la vigencia del plan de estudios de MATI, al menos cada dos años; así como destacar la importancia de las relaciones externas del Campus Cuernavaca con empresas y centros de investigación de la región; recomendando ampliamente la firma de convenios que permitan hacer prácticas como mecanismo para proveer experiencia del mundo real al estudiante. Un ejemplo es con un proyecto para solucionar un problema real de un cliente real, donde el alumno se hace enteramente responsable por la entrega en el tiempo y calidad pactados con el cliente. Para los estudiantes de tiempo completo, se recomienda que trabajen en equipos y que la industria soporte el proyecto, proveyendo un pago simbólico a los estudiantes por su trabajo; ya que el incentivo financiero se ha demostrado que sirve para mejorar la relevancia del proyecto y la calidad de los resultados del estudiante. Para estudiantes de tiempo parcial, es decir estudiantes que trabajan, un proyecto en que estén trabajando dentro de su empresa es apropiado como práctica. Asimismo, tales trabajos podrán ser evaluados como proyecto de tesis. [GG99]

11.a. Debilidad; 11.b. Estrategia: Una de las principales debilidades encontradas en el plan de estudios es la falta de internacionalización del programa MATI. Es importante que el alumno complemente sus estudios de postgrado con estancias o proyectos en conjunto con universidades del extranjero, las cuales tengan convenio de cooperación con el Campus Cuernavaca. Este punto forma parte importante de las relaciones externas que debe tener toda

institución que imparta programas de postgrado en Informática; y ha constituido una preocupación fundamental para el programa de Graduados de Informática del Campus Cuernavaca. Debido a lo anterior, a partir del verano del 2001 se iniciarán programas de intercambio para los alumnos de MATI, quienes realizarán estancias por 4 o 6 semanas en universidades de Estados Unidos, Suecia, Francia y otros países.

Un problema menor pero que también repercute directamente en la matrícula de alumnos, no solo en el postgrado MATI sino en general, es el hecho de no contar con instalaciones adecuadas o suficientes para el desempeño de las actividades escolares y extraescolares. Para el caso de los postgrados, este problema se hace manifiesto en la inconformidad de los alumnos de no tener un espacio propio para los estudiantes de postgrado para llevar a cabo la investigación y desarrollo de actividades escolares. Sin embargo, esta no es una debilidad ni administrativa ni del plan de estudios; y no corresponde a los involucrados con el programa MATI darle solución; ya que a fin de resolver esta debilidad es necesaria la asignación de recursos monetarios destinados a la adecuación de los espacios físicos requeridos para el desarrollo de actividades de investigación y proyectos a nivel postgrado, a fin de que los alumnos de maestría y doctorado tengan acceso a áreas propias para postgrado, que sean independientes de las áreas comunes, tanto en el centro de cómputo como en la biblioteca del Campus.

4.8. Fortalezas del programa MATI del Campus Cuernavaca

El programa MATI del Campus Cuernavaca tiene como fortalezas los siguientes puntos:

- El egresado MATI es un profesional que integra las culturas de información y de negocios en la organización. Como todos sabemos, es muy difícil que la gente entrenada en una sola cultura profesional pueda comunicarse con gente de otras áreas de manera eficiente; sin embargo, los graduados de MATI tienen el conocimiento y la sofisticación necesarios para servir de puente entre ambas vertientes. [GG99]

- El postgrado como tal, agrega valor a los estudiantes que van más allá de los estudios profesionales. El estudiante solo invierte un año o un poco más de su vida, y en algunos casos, las empresas financian los estudios del alumno, de manera que ambos se benefician y a ambos retribuye la inversión. [GG99]
- Este postgrado incluye un conjunto consistente de cursos básicos de sistemas información que se ofrecen en otras instituciones en México y el mundo. Como resultado, los empleadores tienen garantizado que los graduados de MATI son competentes en un conjunto fundamental de conocimiento profesional. [GG99]
- Una gran fortaleza del programa MATI es la capacidad de potenciar a profesionales de otras áreas del conocimiento por medio de la aplicación y uso de las tecnologías de información. El programa es flexible para acomodar estudiantes con diferentes perfiles, habilidades u objetivos de trabajo. [GG99]
- El hecho de ser uno de los primeros postgrados en México en difundir una nueva disciplina, producto de la convergencia de las Tecnologías de Información aplicadas a la gestión moderna de los negocios; hace del programa MATI pionero en formar profesionales puente entre ambas áreas.
- Las habilidades orales, escritura y presentación gráfica, promoción de ideas y negociación, don de gente, habilidades de negocios, de trabajo en equipo, orientación al cliente, enfoque práctico, profesionalismo y ética están integrados a lo largo de todo el programa. Cada tópico es importante y, de alguna forma, valdría la pena tener un curso para cada uno. Sin embargo, dado el tiempo limitado para este postgrado, es importante que estos tópicos sean presentados de manera integrada dentro de los cursos. [GG99]
- El contar con el apoyo del financiamiento FAPPI, ha constituido un factor determinante para el incremento de la matrícula de alumnos de MATI desde sus inicios. [FAP97]

- El hecho de que el Campus Cuernavaca forme parte del Sistema ITESM, el cual cuenta con un prestigio y un posicionamiento innegable a nivel nacional e internacional. Los estudios que se imparten en el ITESM gozan de reconocido prestigio en México y en el extranjero, y esto se debe primordialmente a su sistema de enseñanza. Se emplean métodos didácticos actualizados continuamente, que tienen como propósito lograr que el proceso de adquisición de conocimientos se convierta en una búsqueda permanente en todos y cada uno de sus alumnos.

- El Campus Cuernavaca cuenta con gran reconocimiento dentro de todos los demás Campus del Sistema ITESM en cuanto a materia de computación; debido principalmente a la obtención del padrón de excelencia CONACyT para la Maestría en Ciencias Computacionales y debido también a que en el Estado de Morelos existe una gran diversidad de centros e institutos de investigación que, aunado a las características propias del Sistema ITESM en infraestructura y experiencia en formación de recursos humanos, hacen de este Campus Cuernavaca, un lugar idóneo para la formación de ejecutivos modernos que aplican la administración científica.

4.9. Conclusión del Capítulo

En este capítulo se analizan los antecedentes, currículo actual, debilidades y fortalezas del programa MATI del Campus Cuernavaca de una manera directa y objetiva. Al mismo tiempo, se plantean algunas estrategias de solución que deberán ser puestas a consideración de los directivos del Campus Cuernavaca, del PGIC y de los especialistas en el diseño y normatividad de los programas de estudios; de tal forma que se llegue a un consenso general y se decida si dichas estrategias serán implantadas al programa MATI. De igual forma, al realizar este estudio de tesis se pretende potenciar las fortalezas del programa MATI de tal forma que sea posible convertir las debilidades detectadas en áreas de oportunidad y de mejora; para lograr un programa de estudios bien fundamentado, flexible, que agregue valor a sus estudiantes y que sea capaz de alcanzar el objetivo de integrar las nuevas tecnologías de información y el proceso de negocios en un solo plan.

Capítulo 5

Metodología de Desarrollo Propuesta

En esta sección se pretende plantear una metodología de diseño y desarrollo de un programa modelo de la Maestría en Administración de Tecnologías de Información. Se espera que la aplicación y adopción de dicho programa modelo sirva para mejorar el programa MATI del Campus Cuernavaca y que a su vez, sirva como marco de referencia para futuros estudios similares. Para la elaboración de este programa modelo, se tomará como base los conceptos manejados en el documento realizado por John T. Gorgone y Paul Gray de la Universidad de Bentley, Massachussets; llamado “MSIS 2000: Model Curriculum and Guidelines for Graduate Degree Programs in Information Systems”. [GG99]

Como ya se ha mencionado anteriormente, los programas de postgrados relacionados con la informática necesitan ser actualizados frecuentemente para permanecer efectivos. Para actualizar estos planes de estudios se deben tomar en consideración los siguientes aspectos:

- El conjunto de conocimientos y habilidades que los graduados esperan obtener al egresar de dicho programa de postgrado.
- La estructura del programa, los cursos básicos, los de especialidad y la secuencia en que se imparten estos cursos.
- La filosofía y principios que se encuentran detrás del programa de estudios.
- Un análisis razonado del programa y de los recursos requeridos para el mismo.

- Un análisis de la inversión necesaria para el desarrollo de la planta de profesores y para mantener a sus miembros actualizados en los rápidos cambios que sufre la tecnología.
- Un análisis de las necesidades de las empresas y de los futuros empleadores, a través de un estudio de mercado.
- Un análisis de las relaciones externas con empresas de la industria, centros de investigación, proveedores de tecnología, eventos como seminarios, conferencias, proyectos de investigación en conjunto, entre otras.

La justificación para realizar estas revisiones y cambios a los programas de informática también se basa en la creciente demanda y exigencias de los profesionales que desean conocer las necesidades de la economía de la información. Un programa de postgrado en informática no puede enseñar cada hecho o cada proceso que sea necesario para el desarrollo futuro del profesional; su objetivo debe ser el de proveer a los egresados de los fundamentos para lograr el aprendizaje de por vida, fomentando la cultura del auto-estudio, la disciplina y motivando a la obtención de trabajos productivos, que le permitan estar en continuo crecimiento.

Sería muy ambicioso afirmar que la metodología descrita a continuación constituye la respuesta a todos los problemas del programa MATI del Campus Cuernavaca; de hecho, deberá ser considerada como un producto parcial, sujeto a modificaciones y correcciones, que ha sido diseñado para ser discutido por los expertos en sistemas de información y por la comunidad; en espera de que se pueda llegar a un consenso general que permita aprobar dicha metodología para la elaboración de estudios formales dentro de dicho Campus.

A continuación, se muestran los pasos de la metodología propuesta en el presente estudio.

5.1. Definición del Punto de Vista del Empleador y de las Empresas a través de un Estudio de Mercado

El Tec de Monterrey, Campus Cuernavaca, a igual que muchas instituciones educativas de todo el mundo, se enfrenta actualmente a un ambiente de negocios dinámico y extremadamente competitivo; donde contar con información oportuna y verídica que apoye el proceso de toma de decisiones, constituye una verdadera necesidad. Los directivos del Programa de Graduados en Informática y Computación (PGIC) necesitan información acerca de los mercados potenciales y los factores ambientales, a fin de diseñar buenos planes estratégicos de mercadotecnia y responder a la presión competitiva, a los mercados en expansión, a las expectativas crecientes por parte de los estudiantes y sobre todo, para evitar errores costosos. [KF95]

Debido a lo anterior, como primer paso en el diseño y desarrollo de un programa de estudios de postgrado en Administración de Tecnologías de Información es necesario realizar un estudio de mercado formal cuyos resultados permitan determinar cuáles son las características que los empleadores buscan en el egresado de MATI, cuál es su área de desarrollo y las oportunidades reales de desempeño existentes en el mercado nacional y extranjero.

A fin de llegar a estos resultados y como ya se mencionó, es necesario realizar un estudio de mercado formal que permita obtener como resultado:

- Un perfil de los conocimientos, habilidades y valores comunes que buscan las empresas de hoy, nacionales e internacionales, en un profesional experto en el área de TI's¹³.
- El mercado de trabajo del MATI, indicadores acerca del tipo de empresas y su giro, la industria a que pertenece, tamaño, clientes, etc. que requieren dentro de su planta laboral a un profesional que sirva como puente entre los negocios y las TI's.

¹³ Tecnologías de Información

- Las oportunidades de desarrollo y expectativas de crecimiento para los egresados de dicho postgrado dentro de estas empresas.

Un estudio de mercado que arroje los resultados anteriormente planteados debe estar integrado por cinco componentes principales: fuente de datos, manejo de bases de datos, presentación de los datos, análisis estadístico y elaboración de modelos, utilizando también componentes de hardware y de software para suministrar información al proceso de toma de decisiones. Para este efecto, se recomienda ampliamente el desarrollo de un Sistema de Información para Mercadotecnia, en el cual el director del PGIC¹⁴ debe identificar qué información le ayudará a tomar decisiones más acertadas; trabajando en estrecha colaboración con investigadores y analistas de sistemas; determinando si los datos requeridos están disponibles dentro del Campus Cuernavaca o si hay que obtenerlos, cómo están organizados, la forma en que se presentarán, a qué plazo, etc.

Un SIM¹⁵ bien diseñado ofrece un flujo continuo de este tipo de información para la toma de decisiones gerenciales. Su capacidad de almacenamiento y recuperación permite recabar y utilizar gran variedad de datos. Gracias a ella, los ejecutivos pueden vigilar constantemente el desempeño de productos, los mercados, los vendedores y otras unidades de mercadotecnia. [Coe94]

Es ampliamente recomendable que la investigación de mercado se realice en campo, utilizando instrumentos de recolección de datos, tales como encuestas y entrevistas, previamente examinados, corregidos y aprobados por consultores expertos en el área; a fin de determinar si el instrumento permite deducir los indicadores y la información necesaria para el cumplimiento de su objetivo.

A fin de realizar esta investigación de mercado se debe seleccionar una muestra representativa de las empresas que constituyen el área de desarrollo del egresado. Esta muestra debe incluir empresas dedicadas a diferentes giros, correspondientes a diferentes industrias; procurando

¹⁴ Programa de Graduados en Informática y Computación

¹⁵ Sistema de Información para Mercadotecnia

simular la variedad existente en el mercado laboral del egresado, el cual puede ser a nivel nacional e internacional.

Es necesario también asignar los recursos suficientes para obtener resultados reales y fidedignos, que permitan tomar decisiones oportunas y bien fundamentadas. Estos recursos deberán ser humanos, financieros y tecnológicos. Se recomienda que el método de aplicación de la entrevista sea a través de citas previamente concertadas con gente que labore en las áreas de planeación, dirección, o puestos estratégicos similares en las empresas seleccionadas en la muestra, y que el tiempo máximo de duración para dicha entrevista sea de una hora; a fin de que el tiempo invertido por el ejecutivo en conceder la entrevista no le afecte en sus labores.

Recursos Humanos. Se deberá asignar un equipo de trabajo destinado a diseñar el instrumento de recolección de datos, quienes deberán determinar la estructura, secuencia y redacción de las preguntas de tal manera que estas sean claras, concisas y objetivas, evitando preguntas tendenciosas. Este instrumento de recolección de datos deberá ser posteriormente puesto a consideración de consultores expertos en mercadotecnia o en algún área similar a fin de determinar si cumple con el objetivo que se persigue, corregirlo y finalmente, aprobarlo. Por último se debe aplicar el instrumento a la muestra seleccionada, previa cita, a manera de entrevista.

Recursos Financieros. El cumplimiento del proceso mencionado en el punto anterior requiere necesariamente la asignación de recursos financieros, dentro de los que se debe incluir la remuneración del personal que forma los equipos de trabajo y gastos relacionados directa o indirectamente con el estudio de mercado en su totalidad.

Recursos Tecnológicos. También se requiere tener a disposición del estudio de mercado la asignación de la tecnología necesaria, en la que se incluye equipo de cómputo y software estadístico especializado, grabadoras de voz, etc.

Una vez realizado dicho estudio de mercado y después de analizar, procesar e interpretar los datos resultantes, es necesario que se realicen sesiones de discusión y lluvia de ideas entre las

personas involucradas en la coordinación y dirección de los postgrados en informática del Campus Cuernavaca y los expertos consultores que apoyen al proceso de diseño del programa de estudios; de tal manera que, usando las bases sólidas arrojadas por el estudio de mercado, se llegue a un consenso general en el que se definan los puntos importantes del diseño del programa, los cuales son manejados en los siguientes pasos de la metodología propuesta.

5.2. Definición de los Fundamentos del Programa

Como segundo paso en la elaboración de un programa de postgrado se encuentra el definir cuales son los fundamentos o principios básicos que constituyen la base o la razón de ser de un programa de estudios. Estos fundamentos o principios básicos también constituyen la carta de presentación del programa de estudios ante los futuros estudiantes, y deben ser difundidos a través de medios tales como trípticos, o publicados en la página Web del programa.

Se deben incluir aspectos como:

- ***Justificación del programa.*** En este punto se debe elaborar una breve explicación de la importancia que tiene el programa de estudios tanto para la institución que lo imparte, como para el mercado al que se enfoca y en el que van a desarrollarse sus egresados.
- ***Objetivos del programa.*** Se debe elaborar una sentencia que sea considerada el objetivo general del programa de estudios, en el cual se defina de manera clara y concisa la meta principal que persigue el programa de estudios y hacia la cual se enfocan todos sus esfuerzos.
- ***Perfil del estudiante.*** En este punto se debe definir con claridad hacia qué tipo de personas está dirigido el programa de estudios, determinando los perfiles que embonan de manera natural en el cumplimiento de los objetivos definidos y descartando a

aquellos que, por su propia área de desarrollo profesional, no pueden ser considerados como candidatos a alumnos.

- **Perfil del egresado.** Aquí se debe definir el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, valores y principios que se espera obtener en el egresado como resultado de haber cursado el programa de estudios, mismos que pondrá al servicio de la empresa en la cual se desarrolle profesionalmente.
- **Oportunidades de desarrollo.** Se debe incluir una breve descripción de las posibles áreas de desarrollo a las que puede aspirar un egresado del programa de postgrado en cuestión, de tal manera que el alumno esté consciente de que, al término de sus estudios, estará capacitado para operar de manera eficiente en los puestos y áreas definidos en este punto.
- **Misión del programa.** Se debe elaborar una sentencia de misión del programa, en la cual se resuma de manera breve y por escrito la razón de ser del programa de postgrado. Debe abarcar parte de la filosofía y cultura de la institución que imparta el programa y debe ser consistente con el objetivo del programa.
- **Visión del programa.** Aquí se debe definir cuál es la visión futura del programa; como se desea que el programa sea visto hacia adelante, y cuales son las acciones que le permitirán alcanzar esa meta futura.
- **Filosofía y cultura.** En este punto se deben definir los conceptos que forman parte de la cultura de la institución que imparte el programa de estudios, tales como sus principios básicos y la ideología que existe alrededor de las operaciones diarias de la misma.

- **Ideales.** Aquí se debe definir por escrito los cambios que pretende generar el programa de estudios en sus egresados y los cambios que estos pueden llevar a cabo en su región, a través de su trabajo y dedicación.
- **Oportunidades de financiamiento.** Los postgrados por lo general cuentan con el apoyo de instituciones que impulsan y fomentan la educación superior en México, tales como el CONACyT, que en conjunto con otras organizaciones e iniciativas privadas, permiten otorgar becas y financiamientos a los estudiantes con pocas posibilidades económicas. Es necesario e importante presentar estas oportunidades de financiamiento por escrito para que el candidato a alumno pueda evaluar cuáles son las opciones que más le convengan.

Desarrollar los puntos anteriormente mencionados es una tarea difícil y requiere de un conocimiento profundo de los objetivos que persigue el programa y de los pasos que son necesarios para alcanzarlos; así como el manejo de varios supuestos implícitos.

Debido a lo anterior, es recomendable que estos puntos sean desarrollados por las personas que tienen más conocimiento y están en contacto continuo con el programa de postgrado, que en este caso son los directivos del PGICdel Campus Cuernavaca; apoyados de la opinión y de los conocimientos de consultores expertos.

5.3. Definición de la Estructura del Programa

Un programa de estudios en Tecnologías de Información debe asegurar que los estudiantes tengan un cuerpo común de conocimientos, caracterizado por un sólido fundamento tanto en sistemas de información como en los conceptos de la organización. Pero eso no es todo, el contenido del programa deberá ser suficientemente flexible para satisfacer las necesidades y objetivos tanto de la institución como de los estudiantes. [GGD97] Asimismo, para hacer un programa integral, es necesario que los estudiantes tengan también la oportunidad de obtener

experiencia práctica a través de programas de prácticas profesionales en alguna empresa con la cual se tenga convenio de cooperación.

La duración del programa depende de las regulaciones específicas para los programas de postgrado existentes dentro de la institución. En este estudio, como se verá en el capítulo 6, se está asumiendo que el programa será completado en 14 cursos como mínimo y 20 cursos como el límite máximo para cubrir dichos estudios de postgrado.

Desde un punto de vista operacional, la flexibilidad implica que los estudiantes puedan sustituir algunas materias o cursos que ya dominan o que ya han cursado anteriormente por materias opcionales o de especialidad que le permitan ampliar su rango de conocimientos y habilidades, dentro y fuera de los sistemas de información; reduciendo de esta manera el número de cursos necesarios para completar su postgrado [GGD97], con la limitante del mínimo de 14 cursos, como se mencionó anteriormente.

Se deberá determinar el conjunto de bloques que integran el programa de estudios, así como una descripción de cada uno de ellos. Para el caso del presente estudio, los bloques que forman el programa se han dividido en:

- Fundamentos de negocios
- Fundamentos de tecnologías de información
- Cursos núcleo
- Curso sello
- Áreas de especialidad
- Proyecto de tesis y Curso de integración

Por lo general, los fundamentos de negocios y de tecnologías de información deben ser considerados como prerrequisitos, pues deberán ser cubiertos antes de ingresar al programa de maestría formal. Si un estudiante es aceptado en el programa sin la preparación necesaria;

deberá tomar estos cursos como materias remediales; al término de los cuales contará con un perfil de conocimientos común que le permita sacar mejor provecho a los cursos núcleo.

Los cursos núcleo se enfocan al estudio de los elementos fundamentales del área de la que se trate. Pueden variar dependiendo del enfoque del postgrado, pero en general constituyen el cuerpo del programa y no deben ser sustituidos por ningún otro curso ni por experiencia previa en el tópico de que se trate.

El curso sello es un elemento que agrega valor a la preparación del estudiante al ponerlo en contacto con aspectos de educación y cultura generales, desarrollando las habilidades de oratoria y de escritura, aspectos éticos y culturales, estudiando la lógica de las empresas, entre otros. Este curso no debe ser omitido por ningún otro curso ni por experiencia previa en el tópico.

Las áreas de especialidad son diseñadas para proporcionar al estudiante el conocimiento y las habilidades que requiere (o reforzar las ya existentes) para especializarse en algún área de oportunidad, que le permita destacar en su ámbito laboral u obtener mejores oportunidades de trabajo.

El proyecto de tesis constituye, al mismo tiempo, un elemento de integración y de especialización, ya que le permitirá al estudiante reforzar e incorporar los nuevos conocimientos, habilidades y destrezas obtenidas durante de sus estudios de postgrado a través de la aplicación práctica en alguna empresa real, así como especializarse y trabajar a fondo en algún área que sea de su interés al mismo tiempo en que desarrolla su tesis de grado.

Todos estos puntos constituyen, a grandes rasgos, la estructura del programa propuesto en el presente estudio; del cual se habla a mayor nivel de detalle en el capítulo 6.

Aunque en este caso se está aplicando específicamente al programa MATI del Campus Cuernavaca, de igual forma podrá ser extrapolado a otros programas de postgrados, conservando la estructura y variando únicamente los contenidos.

5.4. Definición de los Recursos Requeridos

Para que un programa de maestría en Tecnologías de Información sea exitoso, requiere necesariamente contar con los recursos adecuados. Es necesario entender que un programa de postgrado que involucre el cambiante mundo de las tecnologías de información normalmente debe tener asignados un mayor número de recursos que los programas tradicionales.

Entre estos recursos se encuentra la facultad de profesores. Una planta de profesores bien capacitada constituye la base de cualquier programa exitoso. Asimismo, en un entorno tecnológico tan cambiante, los estudiantes deben estar expuestos a una amplia variedad de recursos de hardware y software que representen el mundo real en el cual van a trabajar. Estos requerimientos implican también que los programas en Tecnologías de Información involucren un alto grado de compromiso por parte de la institución para mantener actualizados tanto a su planta de profesores como la tecnología y el acervo bibliográfico que ponen a disposición de sus estudiantes de postgrado.

5.4.1. Facultad

Los miembros de la facultad son vitales para lograr la fortaleza del programa. Si el programa de estudios hace énfasis en la importancia de la preparación práctica y conceptual en los egresados, entonces los miembros de la facultad deberán tener tanto entrenamiento académico como experiencia práctica para el adecuado cumplimiento del programa. En muchos de los casos, especialmente en los tópicos emergentes de las nuevas áreas de especialidad; se requerirá el apoyo de miembros de facultad adjuntos para cubrir los tópicos especializados. El número de miembros de la facultad deberá ser suficiente para proveer a los alumnos la apertura de los cursos necesarios para que puedan completar su postgrado en el tiempo especificado. La calificación, preparación y el número de miembros de facultad de tiempo completo deben ser suficientes no solo para impartir los cursos, sino también para planear y modificar los cursos del plan de estudios.

El área de las TI's está cambiando constantemente y los programas en TI's deben reflejar estos cambios con prácticas pioneras en estos avances; de tal forma que los estudiantes puedan recibir el valor agregado de recibir conocimientos que seguirán vigentes, incluso varios años después de egresar del postgrado. Como resultado, los miembros de la facultad deben permanecer actualizados en su disciplina. El desarrollo profesional es una obligación conjunta entre la institución y cada miembro de la facultad. Para asegurarse que los miembros de la facultad permanezcan actualizados, se deben proveer recursos para que la facultad asista a conferencias, mesas de trabajo, seminarios, etc. de manera regular; y para que participen en organizaciones académicas y profesionales. El programa MATI mejorará significativamente cuando la facultad adquiera experiencia práctica en la profesión a través de actividades tales como consultoría, años sabáticos y programas de intercambio en la industria. Asimismo, los miembros de la facultad también deberán contribuir de manera regular a la disciplina a través de publicaciones [GG99].

La facultad también debe desarrollar material de apoyo para sus estudiantes. Para hacer eso, necesitan tener tecnología disponible, (incluyendo redes y acceso a Internet) por lo menos equivalente y compatible con el estándar existente en la industria, ya que es ahí precisamente, donde los estudiantes desarrollarán su vida laboral.

Debido a su carácter de especialización, los cursos de maestría típicamente requieren mayor preparación y una interacción más intensa con los estudiantes que los cursos de licenciatura o ingeniería. Debido a esto, el resultado neto es que el número de materias asignadas para la facultad de un programa de postgrado deberán ser menores que la de aquellos que enseñan a nivel licenciatura [GG99].

5.4.2. Tecnología

La universidad debe asegurarse que se esté utilizando la tecnología más reciente disponible en la industria, tanto para los alumnos como para los profesores. Aunque es razonable esperar que los alumnos tengan acceso a sus propias computadoras personales, el sistema debe proveer un amplio rango de capacidad instalada. En la actualidad es necesario que la institución proporcione un sistema de bases de datos, herramientas CASE, software orientado a objetos,

software de administración de proyectos y otros paquetes de software especializado, más allá de paquetes de oficina como Office.

La tasa de cambio en tecnología sugiere un ciclo de actualización que dure un máximo de tres años; de tal forma que por lo menos una parte del equipo y del software sea reemplazado cada año [GG9]. Los laboratorios de la universidad deberán ser actualizados teniendo estos requerimientos en mente. Se recomienda ampliamente que el plan de recursos computacionales sea revisado y actualizado frecuentemente. Es importante que las instituciones tomen en cuenta los costos relacionados con la actualización de las computadoras, de tal forma que este concepto se convierta en un renglón permanente dentro del presupuesto semestral.

Los requerimientos específicos en materia de cómputo dependen de los programas ofrecidos por el Campus Cuernavaca, y particularmente, de las áreas de especialidad disponibles.

5.4.3. Espacio Físico

Los requerimientos de espacio físico incluyen las oficinas de los miembros de facultad y de staff, salones de clases, aulas de estudio y laboratorios. No solo debe ser espacio suficiente, sino que debe proveer la infraestructura eléctrica y de red adecuada y el acondicionamiento del ambiente. Los salones de clase deben estar equipados con instalaciones para reproducir presentaciones multimedia.

5.4.4. Biblioteca

La facultad de maestros (orientados a la investigación) y el cuerpo estudiantil deben tener a su disposición un acervo bibliográfico adecuado que proporcione apoyo o soporte a sus actividades académicas. Este acervo debe incluir libros, revistas, hemeroteca, tesis, videos y/o películas educativas; entre otras. Asimismo, se debe tener la facilidad de acceder a medios electrónicos, tales como enciclopedias en CD-ROM, revistas electrónicas, bases de conocimiento, entre otros.

5.5. Análisis de las Relaciones Externas

Uno de los aspectos más importantes y que influyen de manera directa en el diseño y desarrollo de un plan de estudios de un postgrado en Tecnologías de Información es, sin duda, la relación que exista entre la Universidad que lo imparte con los Centros de Investigación y el sector productivo nacional e internacional.

La generación del conocimiento y su actualización permanente son indispensables para responder a las necesidades de una sociedad en constante transformación, por lo que al igual que la docencia y la extensión universitaria, la investigación es uno de los quehaceres fundamentales de las instituciones de educación superior. Por esta razón, cualquier universidad pública o privada que ofrezca programas de postgrados de manera presencial debe tener necesariamente convenios con Centros de Investigación que estén asociados a dichos programas, a fin de generar líneas de investigación en conjunto, artículos, libros, publicaciones y conferencias en congresos y seminarios nacionales e internacionales que permitan obtener certificaciones de excelencia académica para dichos programas y con eso, avalar su calidad.

5.6. Conclusión del Capítulo

Este capítulo presenta una metodología inicial, cuyos puntos a desarrollar no han sido avalados o aprobados por un comité formal o por consultores expertos en el área. El objetivo de este estudio es presentar esta metodología resultante, sujeta a cambios y modificaciones, debido a esto es importante hacer hincapié en que estos resultados se encuentran en proceso de aprobación. Como ya se dijo, la metodología presentada tiene como referencia al documento formal realizado por John T. Gorgone y Paul Gray llamado “MSIS 2000: Model Curriculum and Guidelines for Graduate Degree Programs in Information Systems”[GG99].

Se pretende que esta metodología tenga la flexibilidad para ser aplicada a otros programas de postgrado, además de MATI, dentro del Campus Cuernavaca; de tal forma que sirva como documento de referencia y consulta para los involucrados en el proceso de diseño o actualización de los programas de estudios en informática. El propósito de esta metodología es generar discusión entre la comunidad profesional y los directivos del programa de Graduados de Informática del Campus Cuernavaca, a fin de que se llegue a un consenso general que permita mejorar dicha metodología y aprobarla como válida para el diseño de otros programas similares dentro del mismo Campus.

Capítulo 6

Programa Modelo para MATI

Este capítulo es uno de los más importantes dentro del presente estudio de tesis, pues muestra de manera práctica y real, el modo en que se debe aplicar la metodología planteada en el capítulo 5 a un programa de Maestría; eligiendo para este fin al postgrado en Administración de Tecnologías de Información del Tec de Monterrey, Campus Cuernavaca. De esta forma, se pretende que este programa modelo sirva como referencia para futuros estudios similares y que esta metodología sea extrapolable a otros postgrados en informática.

6.1. Estudio de Mercado para definir el Punto de Vista del Empleador y de las Empresas

En la metodología presentada en el capítulo 5 se definió este como el primer paso a desarrollar antes de implantar un programa de Maestría en Informática dentro del Campus Cuernavaca. En este punto se recomienda ampliamente la elaboración de un estudio de mercado formal que permita obtener como resultado indicadores reales y fehacientes; a fin de asegurarnos que la estructura y secuencia de los cursos que forman el programa MATI desarrollarán en el egresado las habilidades y conocimientos necesarios para satisfacer, de manera indiscutible, las necesidades de las empresas de hoy en materia de tecnologías de información y del proceso de los negocios.

Para efectos de esta tesis y debido a las limitantes mencionadas en el punto 1.5.2 del capítulo 1; estas deducciones se basarán en los resultados obtenidos por el equipo de trabajo formado por el Dr. Fernando Ramos Quintana, Director del PGIC; y la Lic. Jadwiga Dutkiewicz Sánchez; quienes a través de una investigación realizada en Agosto del 2000 y utilizando como medio de recopilación de datos al Internet, consultando principalmente la base de datos de CareerBuilder

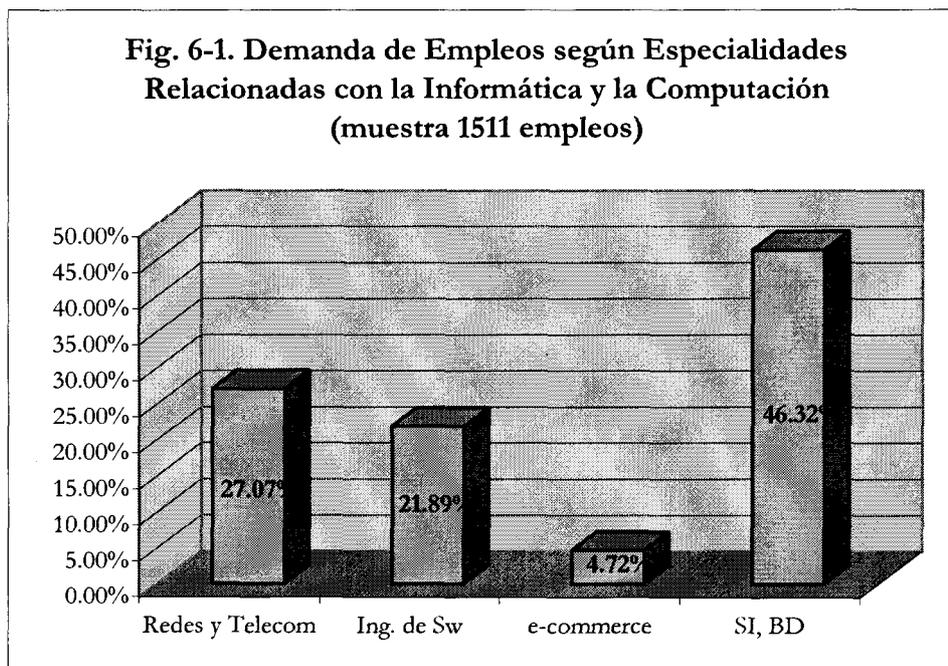
(www.cbdr.com); obtuvieron información relevante acerca de qué es lo que buscan las empresas de hoy en sus futuros empleados, el tipo de puestos que éstas ofertan y los perfiles que deben cubrir los profesionales que los desempeñen; independientemente del giro de la misma. El tamaño de la muestra fue de 47 empresas transnacionales, con sede en Estados Unidos y dedicadas a diferentes giros, ofertando un total de 1511 empleos en el momento en que se realizó la investigación (Agosto del 2000). Muchas de estas empresas cuentan con sucursales y oficinas a lo largo de la República Mexicana, por lo que se también son consideradas como mercado de trabajo para los egresados de MATI.

No obstante, para la elaboración de trabajos subsecuentes, se recomienda ampliamente llevar a práctica las sugerencias del punto 5.1 del capítulo 5; donde se aconseja la asignación de los recursos necesarios para llevar a cabo la recolección de datos en campo así como otras consideraciones que se deberán tomar en cuenta para la adecuada elaboración de dicho estudio de mercado. Las 47 empresas que formaron la muestra para el estudio fueron:

- ❑ AT&T
- ❑ Bank of America
- ❑ Bell Atlantic Data Solutions
- ❑ BMC software
- ❑ Commerce Online
- ❑ Continental Airlines
- ❑ DELL
- ❑ Disneyland Resort
- ❑ EXE Technologies
- ❑ Electronic Systems
- ❑ Financial Fusion
- ❑ Fort Bend communications
- ❑ General DataComm, Inc.
- ❑ Gillette Global Network, Inc.
- ❑ Hitplay media Inc
- ❑ Home Financial Network

- Harbor-UCLA
- Kendle International, inc
- IBM
- Ionex telecommunications
- Internet Security Systems
- Interactive Intelligence Inc.
- Level 3 communications
- Liveprint.com
- Microsoft
- Motorola
- MediaOne
- Neiman Marcus
- Net.genesis
- Nordstrom
- Oracle Corporation
- Platinum Online International, Inc.
- PricewaterhouseCoopers
- Qualcomm
- QuestLink Technology Inc.
- RMI.net
- RealPage, Inc
- Sprint Enterprise Network Services
- Security First Network Bank
- Taco Bell
- TELECOM
- US WEST
- UCSF Stanford Health Care
- Vectrix
- VERITAS Software
- The Walt Disney Company
- World Savings

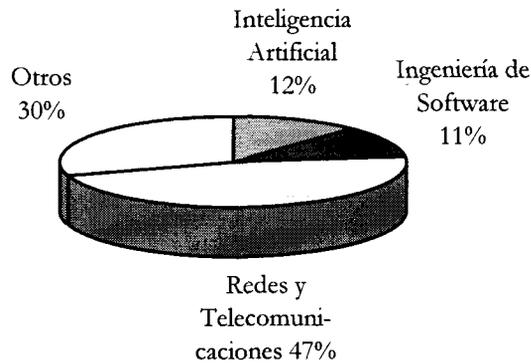
A continuación se muestra de manera gráfica, los indicadores de los empleos ofertados por estas empresas de las diferentes ramas del sector productivo, para los egresados de MATI.



Se procuró que estas 47 empresas constituyeran una muestra representativa de la industria a la que se enfrenta el egresado de MATI, y se incluyeron todo tipo de empresas, de todo tamaño y dedicadas a diferentes giros. Como resultado de este estudio se observó que, en mayor o menor porcentaje como se puede observar en la figura 6-1, empresas de giros variados requieren dentro de su planta de trabajo a profesionales expertos en tecnologías de información y en el proceso de negocios; llegando a la conclusión de que en la actualidad, el egresado que combine en su formación los conocimientos, habilidades y valores del programa MATI está en la mejor situación para obtener un trabajo retador y con posibilidades de crecimiento a nivel nacional e internacional.

En la figura 6-2, mostrada a continuación, se puede observar la demanda de especialidades en líneas de investigación en Universidades y Centros de Investigación del mundo según la revista *IEEE Spectrum* de enero del 2000, con una muestra de 120 oportunidades en 1999.

Fig. 6-2. Demanda de Especialidades en Instituciones Académicas y Centros de Investigación en 1999



6.1.1. El punto de vista del empleador

Si bien es cierto que el egresado del programa MATI del Campus Cuernavaca estará capacitado para ocupar puestos estratégicos en los más altos niveles jerárquicos de cualquier empresa, no solo en México sino a nivel Internacional; también lo es que, para efectos de un estudio como el presente no debemos ignorar el grado de demanda, la cultura informática (o la falta de) y la confiabilidad de las empresas de hoy en los especialistas en las Tecnologías de Información; ya que estas son, precisamente, donde la mayoría de los egresados desarrollarán su vida laboral. Si a lo anterior le agregamos la gran diversidad de programas de maestría que se ofrecen en diferentes universidades y el hecho de que se trata de un área relativamente nueva y en constante modificación; el resultado es que los empleadores no están muy seguros de los conocimientos, habilidades y valores que los graduados de maestrías en Administración y Tecnologías de Información traerán a su empresa. [GG99]

A fin de eliminar esta incertidumbre en los empleadores, este programa pretende proveer a todos los graduados de un conjunto de conocimientos básicos que constituyan la combinación clave para hacer de ellos ejecutivos de alto nivel, que constituyan un factor de cambio en las organizaciones, operando en puestos estratégicos y bien remunerados. Además, para hacer a estos egresados más atractivos ante los futuros empleadores, el programa MATI también

incluye cursos de especialidad en diferentes áreas relacionadas con los sistemas de información, reforzados con experiencia práctica.

6.1.2. El perfil del MATI

Una vez que el estudiante de MATI egresa, a su formación profesional se ha sumando una serie de conocimientos y habilidades adicionales que lo caracterizan como un administrador puente entre los procesos administrativos y las tecnologías de información; haciendo de éste una pieza clave en el desarrollo de la empresa donde labore. A continuación se muestra una recopilación de las habilidades y conocimientos que se solicitan repetidamente entre las empresas analizadas.

Habilidades:

- ✓ Ejercer liderazgo transformacional y ser factor de cambio en las organizaciones mediante el uso y adopción de tecnologías de información de punta.
- ✓ Promover el enfoque sistémico para la modelación de situaciones complejas, la solución de problemas, la toma de decisiones y la planeación de estrategias.
- ✓ Impulsar efectivamente el desarrollo organizacional, por medio del conocimiento del comportamiento de las organizaciones, y del adecuado manejo de los recursos humanos.
- ✓ Contribuir y mejorar la competitividad de las empresas mediante la adecuada y efectiva aplicación de tecnologías de información.
- ✓ Promover el diseño de la organización que aprende y desarrolla en forma integral los elementos que la componen.
- ✓ Realizar racionalmente análisis críticos de alternativas de solución a problemas de informática empresarial.

Conocimientos:

- ✓ Manejo de las nuevas Tecnologías de Información desde un punto de vista conceptual y práctico.
- ✓ Entendimiento de los procesos de negocio y de las áreas administrativas.

- ✓ Comunicación eficiente de sus propuestas en términos del negocio.
- ✓ Que integren funcionalmente las Tecnologías de Información y la estrategia de negocio, conformando el puente entre ambas.

6.1.3. Mercado de Trabajo

El campo de trabajo de los egresados de MATI es muy amplio; y esto se debe sobre todo a la época que estamos viviendo. Es innegable que estamos en pleno *boom* de la era informática. La computadora se ha convertido en una herramienta cotidiana al alcance de todos, el desarrollo de nuevas tecnologías, el surgimiento del Internet, el enorme crecimiento de las redes y telecomunicaciones, así como las aplicaciones tan variadas que se la ha dado a la información provocan que en el sector industrial, la productividad y competitividad estén en función directa de las capacidades del equipo de cómputo y de la capacidad técnica y administrativa de los expertos que lo administren. El procesamiento y explotación de la información es, ahora más que nunca, sinónimo de poder (poder planear, poder producir, poder enseñar, etc.). Debido a esto, el egresado que cuenta con los conocimientos y habilidades que permitan dar solución a la problemática de las empresas de hoy representa para estas, una herramienta estratégica de gran valor para lograr el éxito de su negocio.

Como pudimos concluir del análisis de la muestra seleccionada para el presente estudio, el mercado donde estos egresados pueden desarrollar su vida laboral está segmentado en empresas grandes, pequeñas, medianas, del gobierno, universidades, centros de investigación y empresas de consultoría externa; tanto nacionales como extranjeras.

6.2. Fundamentos del Programa Modelo MATI

6.2.1 Justificación del programa MATI

Aunque el sistema de educación superior produce mucha gente bien preparada en ciencias computacionales y mucha gente bien preparada en administración y negocios, el profesional que combine ambas habilidades escasea. Debido a esto, no es de sorprender que los graduados con ese perfil tengan una gran demanda en el mercado y que por lo general obtengan trabajos muy bien remunerados. La audiencia de un postgrado que integre ambas disciplinas incluye desde los egresados de licenciaturas o ingenierías del área informática o de campos relacionados, profesionales con postgrados previos en Sistemas de Información o con grados en campos relacionados, trabajadores con experiencia en el área y gente que desea conocer esta área a pesar de no tener un conocimiento previo de los sistemas de información. Debido a lo anterior, se ha hecho evidente la importancia de contar, dentro del Campus Cuernavaca, con un postgrado en Administración de Tecnologías de Información que sirva como puente entre ambas disciplinas, por lo que se justifica ampliamente la elaboración de un programa de estudios que satisfaga esta necesidad.

6.2.2. Objetivos del programa

El objetivo de la Maestría en Administración de Tecnologías de Información es formar profesionales capaces de desempeñar un alto rendimiento en los procesos administrativos y de negocios al mismo tiempo que aplican las tecnologías de información para optimizar estos procesos o para solucionar la problemática detectada, todo esto en beneficio de la empresa.

Asimismo, los graduados del programa MATI deberán tener las siguientes habilidades, conocimientos y valores:

- ✓ Un conocimiento básico de sistemas de Información.
- ✓ Integración de las TI's y los fundamentos de negocios.
- ✓ Perspectiva de los negocios y del mundo real.
- ✓ Habilidades de comunicación interpersonal y de equipo.

- ✓ Habilidades de pensamiento analítico y crítico.
- ✓ Habilidades específicas de liderazgo.

6.2.3. Perfil del estudiante

El programa MATI continuará atrayendo estudiantes con una gran variedad de perfiles. En los programas tradicionales de graduados, se asumía que al entrar los estudiantes tendrían un perfil común, obtenido a través de sus carreras profesionales en ese campo. Para los estudiantes de MATI, no siempre es este el caso. Este programa puede atraer tanto a personas con experiencia en los negocios, incluyendo a profesionales de las tecnologías de información, como a gente de otras áreas que desee incursionar en el mundo de las TI's, aunque se aleje de su área de estudios profesionales. Este programa es apropiado para:

- ✓ Egresados de carreras de una gran variedad de campos, tales como negocios, sistemas de información, ciencias computacionales, administración, humanidades, ciencias sociales, ingenierías y ciencias físicas.
- ✓ Profesionales con experiencia en sistemas de información, buscando incrementar sus habilidades y al mismo tiempo, entender los asuntos de administración y de negocios.

En términos generales, son profesionales interesados en hacer un postgrado que les permita dominar los procesos administrativos y al mismo tiempo, adquirir una formación suficientemente profunda sobre el uso de tecnologías de información dentro de las empresas; con la finalidad de servir de puente entre estas dos áreas y aplicar sus conocimientos para tomar decisiones estratégicas, resolver problemas y mejorar procesos en las organizaciones.

6.2.4. Perfil del Egresado

Los egresados del programa MATI del Campus Cuernavaca serán profesionales con alta capacidad de diseño integrado de negocios que, mediante una adecuada aplicación de las tecnologías de información emergentes, lograrán la transformación de las organizaciones, permitiéndoles competir en mercados mundiales. Serán consultores expertos y/o emprendedores de su propio negocio, capaces de capitalizar el uso estratégico de las Tecnologías de Información como potenciadoras de sus áreas profesionales. Administradores

del conocimiento con la capacidad para identificar las áreas de conocimiento y de oportunidad, convirtiéndolas en estrategias efectivas para la organización.

Además de lo anterior, el alumno del Tec de Monterrey Campus Cuernavaca adquiere durante su estancia una formación integral, es decir:

- ✓ Es una persona honesta, responsable, líder e innovadora.
- ✓ Es competitivo a nivel internacional en su área de especialización.
- ✓ Posee una cultura del trabajo, de la calidad y del desarrollo sostenible.
- ✓ Actúa para solucionar los problemas de su entorno.

6.2.5. Oportunidades de Desarrollo

Al término de sus estudios de postgrado, el egresado de MATI será un profesionista puente capaz de integrar sus conocimientos tecnológicos con las áreas administrativas para poder diseñar soluciones concretas, funcionales y operativas para negocios; y tendrá una formación adecuada para ocupar cargos directivos en grandes corporaciones, instituciones del gobierno, empresas pequeñas y medianas, en universidades o centros de investigación, en empresas dedicadas a la consultoría externa, y/o por su cuenta, desarrollando sistemas y ofreciendo soluciones integrales a las empresas. Los egresados habitualmente tienen como objetivos de trabajo los siguientes rubros:

- ✓ Administrador de Sistemas de Información
- ✓ Consultor / integrador de sistemas (outsourcing)
- ✓ Encargado en Jefe de Información (CIO, Chief Information Officer)
- ✓ Encargado en Jefe de Conocimiento (CKO, Chief Knowledge Officer)
- ✓ Empresario
- ✓ Analista de negocios
- ✓ Analista y diseñador de sistemas
- ✓ Especialista en Comercio Electrónico
- ✓ Administrador de Proyectos

- ✓ Especialista Técnico
- ✓ O bien, tienen la oportunidad de estudiar el doctorado para dedicarse a la investigación y/o a la docencia.

6.2.6. Misión del programa

La misión de la Maestría en Administración de Tecnologías de Información es:

“Formar profesionales capaces de romper las barreras del diseño convencional de las organizaciones, lograr transformar y sostener empresas de alto rendimiento mediante el uso adecuado y efectivo de Tecnologías de Información, y de su interacción e integración con otras estructuras administrativas alineadas todas con la estrategia de negocios de la empresa”.

6.2.7. Visión del programa

Desde el inicio de sus operaciones, el Tec de Monterrey Campus Cuernavaca ha buscado mantener una posición de líder en la industria de la educación en México, comprometiéndose con su alumnado y con su comunidad a mantener actualizados los planes de estudios, a seguir con su política de mejoramiento continuo y a ofrecer siempre propuestas educativas que se ajusten a las necesidades y tendencias que exige el mercado.

En el Campus Cuernavaca, como en todos los Campus del Sistema ITESM, se fomenta la idea de que al satisfacer las necesidades del alumnado se producirán egresados responsables, productivos y con una alto nivel de capacitación en su área, satisfaciendo con esto, los requerimientos de las empresas de hoy de contar con una fuerza laboral eficiente y competitiva; y todo esto en su conjunto, constituye la manera más segura de ser rentables a largo plazo.

La visión de la Maestría en Administración de Tecnologías de Información y de todos los programas de postgrado en Informática del Campus Cuernavaca es, en resumen, mejorar continuamente los planes de estudios, las instalaciones, la planta de profesores y todos los demás factores que hacen del Campus Cuernavaca uno de los Campus más importantes en materia de cómputo, dentro del Sistema ITESM; y todo esto lo logrará a través del programa

de mejora continua, que es precisamente el elemento que garantiza la continuidad de sus operaciones y la satisfacción de sus egresados de postgrado.

6.2.8. Filosofía y Cultura

Al igual que todos los programas de estudios del Campus Cuernavaca, la Maestría en Administración de Tecnologías de Información proporciona a sus alumnos una preparación académica que los hace competitivos internacionalmente, promoviendo de una manera muy importante, a través de todas sus actividades, que sus alumnos sean honestos, responsables, líderes, emprendedores, innovadores y poseedores de un espíritu de superación personal; y que tengan: cultura de trabajo, conciencia clara de las necesidades del país y de sus regiones, compromiso con el desarrollo sostenible del país y de sus comunidades, compromiso de actuar como agentes de cambio, respeto a la dignidad de las personas y a sus deberes y derechos inherentes, tales como el derecho a la verdad, a la libertad y a la seguridad jurídica, respeto por la naturaleza, aprecio por la cultura, compromiso con el cuidado de su salud física y visión del entorno internacional. [MIS98]

Asimismo, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de todos sus programas de estudios, el Tec de Monterrey Campus Cuernavaca desarrolla en sus alumnos: la capacidad de aprender por cuenta propia, la capacidad de análisis, síntesis y evaluación, el pensamiento crítico, la creatividad, la capacidad de identificar y resolver problemas, la capacidad para tomar decisiones, el trabajo en equipo, una alta capacidad de trabajo, la cultura de calidad, el uso eficiente de la informática y las telecomunicaciones, el manejo del idioma inglés y la buena comunicación oral y escrita. [MIS98]

6.2.9. Ideales

El Tec de Monterrey Campus Cuernavaca, a través de sus programas de postgrados, pretende ser un agente de cambio en la educación, tanto en el ámbito regional como nacional; así como fomentar en los profesionales el deseo de lograr una especialización en alguna área determinada; para de esta manera participar de manera activa en el desarrollo social, económico y político de nuestro país.

6.2.10. Oportunidades de Financiamiento

El 11 de marzo de 1997 se realizó la firma de un convenio entre la Secretaría de Educación Pública (SEP), a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACyT, y el Sistema Tecnológico de Monterrey que constituye un fondo revolvente para financiar el estudio de posgrado en el Instituto, conocido como Fondo de Apoyo a los Programas de Postgrado del Tec de Monterrey (FAPPI). El objetivo de este fondo es crear un modelo sostenible de formación de recursos humanos a nivel posgrado con orientación tecnológica.

El Campus Cuernavaca, al igual que algunos otros campus del sistema Tec, ofrece el financiamiento FAPPI como una ventaja más para los profesionales deseosos de cursar una maestría en el área tecnológica dentro de dicho campus. Los estudiantes que participen en este esquema de financiamiento recibirán una cantidad mensual para cubrir los gastos de colegiatura y sostenimiento durante el año y medio que tardarán en completar la maestría. Al graduarse e incorporarse al sector productivo reintegrarán al fondo, en un lapso no mayor de 10 años, el costo de su educación; lo que permitirá que otro estudiante disponga de los recursos financieros necesarios para cursar sus propios estudios de maestría y así sucesivamente.

El apoyo del FAPPI consiste en :

- El 100% de la colegiatura
- Ayuda económica mensual, correspondiente al 33.47% del costo de la colegiatura del trimestre, por concepto de manutención o sostenimiento.
- Seguro de gastos médicos mayores equivalente al 0.93% del costo de la colegiatura por trimestre.

Si el estudiante cuenta con financiamiento parcial propio o proporcionado por alguna institución, el FAPPI complementará estos recursos hasta completar el monto equivalente a la suma del 100% de colegiatura y del 100% de manutención por 18 meses. [FAP97]

Adicionalmente, el Tec de Monterrey Campus Cuernavaca, ofrece otros esquemas de financiamiento de reciente creación, los cuales se describen a continuación:

Becas de Excelencia por Concurso:

- Cubre un porcentaje importante del costo total de la colegiatura
- Duración: 18 meses
- Estudiantes de tiempo completo

Becas por Proyectos de Investigación (regla según proyecto):

- Cubre un porcentaje del costo total de la maestría
- Duración: 18 meses
- Estudiantes de tiempo completo

Becas Motorola (criterios de otorgamiento según el Campus Cuernavaca y Motorola):

- Cubre un porcentaje importante del costo de la maestría
- Duración: 36 meses o más
- Estudiantes de tiempo completo

Becas por asistentes de departamento (regla según departamento):

- Cubre el costo total de la colegiatura más un salario
- Duración: 36 meses o más
- Estudiantes de tiempo parcial

6.3. Estructura del Programa Modelo MATI

Para el desarrollo de este programa modelo se ha usado como guía una serie de principios básicos, así como la filosofía y cultura del sistema ITESM. Se ha procurado incorporar a lo largo del programa modelo y en los cursos individuales el desarrollo de habilidades esenciales para un profesional preparado para competir a nivel global; tales como habilidades de oratoria, de pensamiento crítico, escritura fundamentada, presentación, ética, profesionalismo, entre otras. El modelo del programa se ha diseñado como una serie de bloques interrelacionados, los cuales se describen brevemente a continuación y que seguirán siendo retomados a lo largo del desarrollo de este programa modelo [GG99]. Los bloques son:

1. Fundamentos de Sistemas de Información y de Negocios: El programa ha sido diseñado para aceptar estudiantes de una amplia variedad de perfiles y con diferentes áreas de preparación profesional. Sin embargo, el programa especifica claramente que el estudiante que desee completar exitosamente sus estudios de postgrado en MATI requiere contar con conocimientos y habilidades fundamentales en negocios y en sistemas de información como prerrequisito para cursar el resto del plan de estudios.

2. Cursos Núcleo: El siguiente nivel, el del núcleo, está formado por un conjunto de cursos básicos que definen el conocimiento mínimo requerido para todos los estudiantes de MATI. Este conocimiento es tanto técnico como administrativo. Todos los estudiantes deberán cursar este tronco común, independientemente de sus áreas de interés. Los cursos núcleo sugeridos son:

- ✓ Administración de Bases de Datos
- ✓ Análisis, Diseño y Modelación de Sistemas
- ✓ Redes y Telecomunicaciones
- ✓ Administración de Proyectos
- ✓ Políticas y Estrategias para Sistemas de Información

3. Curso Sello: El curso sello es un elemento que agrega valor a la preparación del estudiante al ponerlo en contacto con aspectos de educación y cultura generales, desarrollando las habilidades de oratoria y de escritura, aspectos éticos y culturales, estudiando la lógica de las empresas, entre otros. Para el caso específico de MATI, el curso sello será el que se encuentra vigente en el plan actual: “Liderazgo para el desarrollo sostenible”.

4. Áreas de especialidad: El programa es flexible para ajustarse a las necesidades de cada estudiante, pudiendo elegir los cursos de especialidad que correspondan con su área de interés o bien, que representen las necesidades actuales de su organización. Asimismo, el programa está diseñado para soportar tanto las áreas tradicionales como las emergentes. Las áreas de especialidad propuestas son:

- ✓ Consultoría e integración de sistemas
- ✓ Desarrollo de software avanzado
- ✓ Redes y telecomunicaciones
- ✓ Comercio electrónico
- ✓ Administración de Datos y Data Warehousing

5. Proyecto de Tesis: Se pretende que el estudiante, al mismo tiempo que completa los cursos fundamentales, básicos y de especialidad correspondientes a sus estudios de postgrado, desarrolle además su tema de tesis para alcanzar el grado de maestría; por lo que, en este plan de estudios, se incorpora el proyecto de tesis como 4 cursos adicionales que deberán ser incluidos dentro del trimestre normal.

- ✓ Proyecto de tesis I
- ✓ Proyecto de tesis II
- ✓ Proyecto de tesis III
- ✓ Proyecto de tesis IV

A continuación, se muestra de manera gráfica los 5 bloques anteriormente mencionados así como el entorno que los rodea:

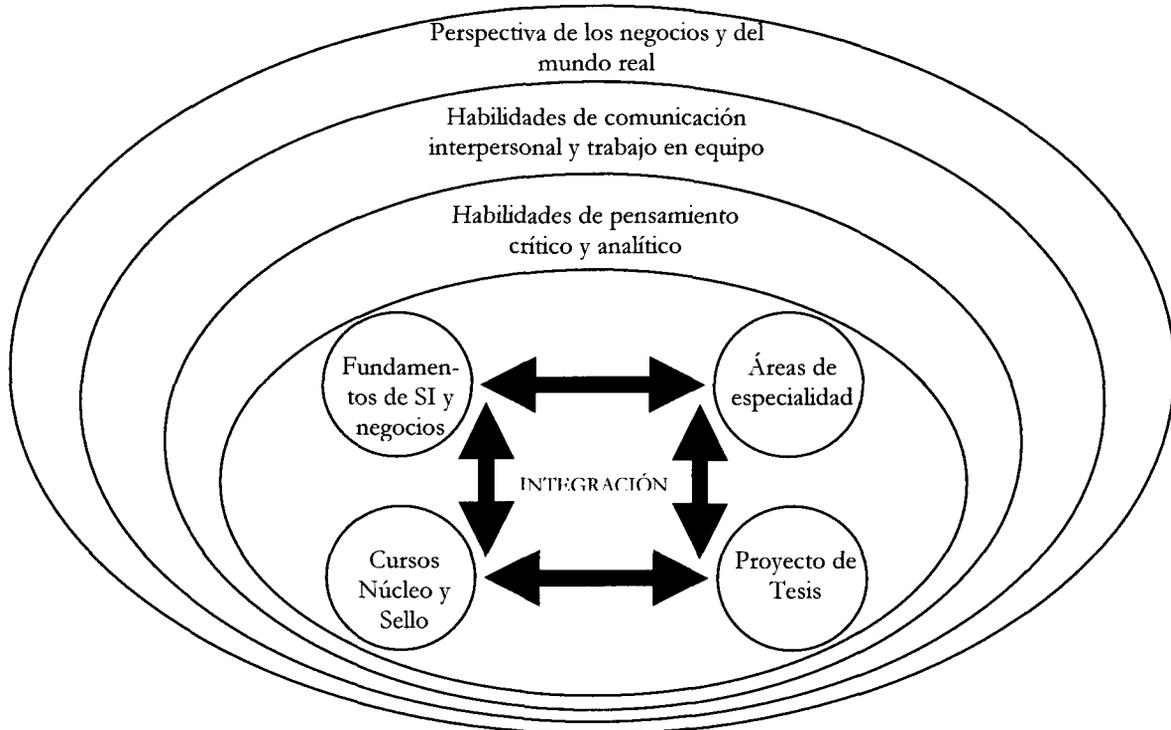


Fig. 6-3. Habilidades, conocimientos y valores de los graduados de MATI

Duración del programa

El programa puede ser acomodado a 14 o 20 cursos. Esto permite al estudiante con el perfil adecuado completar el programa de postgrado en tan solo 14 cursos, mientras que los estudiantes que no tengan habilidades o conocimientos previos en cuando a administración, negocios, sistemas de información, etc. deberán extender su programa hasta un máximo de 20 cursos.

Bloques del modelo

Como ya se dijo, el programa está diseñado alrededor de varios bloques: los fundamentos de negocios y los fundamentos de sistemas de información, el núcleo de cursos básicos, el curso sello y las áreas de especialidad. Adicionalmente, a lo largo del desarrollo de estos bloques de estudios, se encuentra también el desarrollo de la tesis de grado, la cual deberá completarse al mismo tiempo en que se llegue al término de los estudios de maestría; como se muestra a continuación en la figura 6-4:

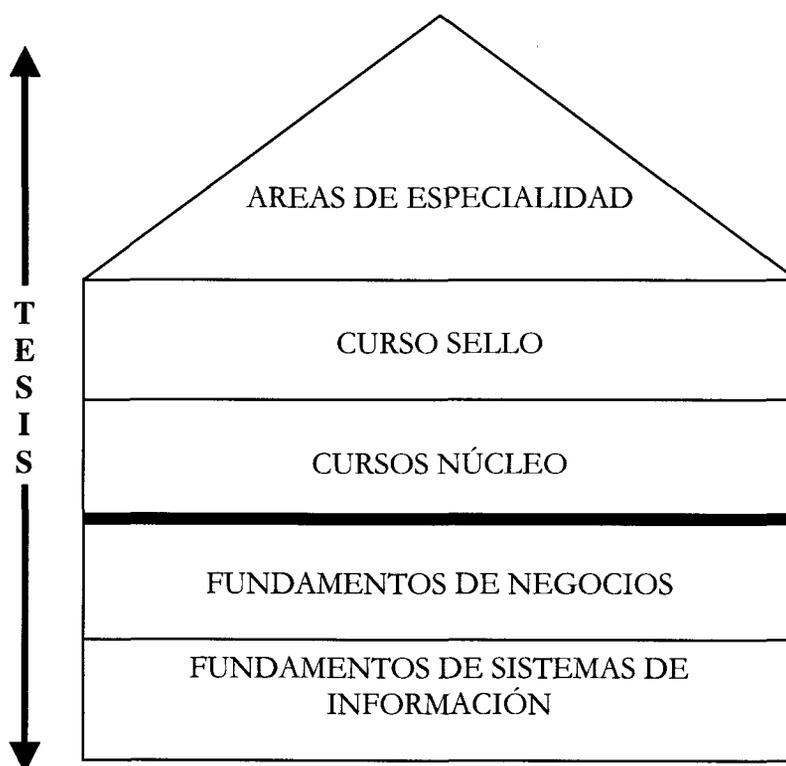


Fig. 6-4. Bloques que constituyen el programa

Los cursos relacionados con los fundamentos de negocios y de sistemas de información son prerrequisitos para el programa. Los estudiantes con un dominio inadecuado de estas áreas requieren tomar cursos adicionales y por lo tanto, requieren unidades adicionales para completar su postgrado.

El bloque de los cursos núcleo define el conocimiento mínimo requerido para todos los estudiantes de MATI. Este conocimiento es tanto técnico como administrativo. El núcleo

representa un estándar que define al programa MATI y lo diferencia de postgrados en ciencias computacionales y de postgrados en Administración y Negocios.

El bloque del curso sello permite que el estudiante entre en contacto con aspectos complementarios a su educación de postgrado, los cuales incluyen cultura general, habilidades de oratoria y de escritura, aspectos éticos y culturales, lógica empresarial, entre otros.

El bloque de las áreas de especialidad consiste en cursos opcionales organizados alrededor de carreras tales como comercio electrónico y consultoría administrativa. Estas áreas de especialidad deben ser consistentes con las necesidades de los estudiantes en la industria nacional o regional.

Como se puede apreciar en la figura 6-4, el último componente de la estructura del programa es el desarrollo de la tesis de grado, el cual se llevará a cabo a todo lo largo de los estudios de maestría.

6.3.1. Cursos fundamentales de sistemas de información y de negocios

Para preparar estudiantes en este programa se tiene como prerrequisito el contar con un fundamento mínimo de conocimiento. Muchos estudiantes entrarán al programa de maestría con algo o mucho de este conocimiento. Estos conocimientos por lo general son proporcionados por los programas de carrera profesional de los estudiantes o bien, por la experiencia profesional que haya adquirido el estudiante durante su estancia en puestos que impliquen el uso y dominio de estos fundamentos.

Fundamentos de Sistemas de Información

Los estudiantes que deseen entrar al programa MATI deben contar con los siguientes conocimientos como prerrequisito para cursar los cursos núcleo:

- ✓ Fundamentos de Sistemas de Información
- ✓ Tecnologías de información básicas (hardware y software)
- ✓ Estructuras de datos y programación orientada a objetos

La adquisición de estos fundamentos por lo general toma 3 cursos. Para obtener información más detallada de estos cursos y su descripción, ver anexo III.

Fundamentos de Negocios

Los requerimientos mínimos en esta área son tres cursos básicos de negocios: uno en consideraciones internas de la organización, otro en consideraciones externas a la organización y un tercero en un área de negocios. Los cursos sugeridos en esta área son:

- ✓ Planeación estratégica
- ✓ Mercadotecnia
- ✓ Comportamiento organizacional

Estos tres cursos son el conjunto mínimo de conocimientos necesarios para un estudiante de MATI. Este programa es concebido como un programa que incluye dos culturas: la de los sistemas de información y la de los negocios. Debido a esto, los graduados de MATI tendrán que interactuar y ser capaces de comunicarse de manera eficiente con gente que tenga perfil de administrador. De igual forma, a la gente que tiene dominio en el área de negocios no le gusta conocer el área de sistemas de información, por lo que se vuelve responsabilidad del alumno convertirse en el profesional que domine ambas culturas: los negocios y los sistemas de información.

6.3.2. Cursos Núcleo

Los cursos núcleo sugeridos, como ya se mencionó, son los siguientes:

- ✓ Administración de datos
- ✓ Análisis, Diseño y Modelación de Sistemas
- ✓ Redes y Telecomunicaciones
- ✓ Administración de Proyectos
- ✓ Políticas y Estrategias para Sistemas de Información

Este requerimiento por lo general consiste en 5 cursos. Los tres primeros cursos se refieren a conocimientos en el área de informática, y los tópicos tratados en estos cursos incluyen las nuevas tecnologías de información disponibles actualmente, tales como: data warehousing, minería de datos, sistemas orientados a objetos, ATM (Asynchronous Transfer Mode), etc.

En este nivel, los estudiantes también deben conocer los aspectos administrativos de los sistemas de información, por lo que se incorporan a este núcleo dos cursos diseñados específicamente para alcanzar esta meta: Administración de proyectos y Políticas y estrategias de sistemas de información. El curso de Administración de Proyectos se enfoca hacia la manera como son implementadas los sistemas y las nuevas tecnologías. Incluye consideraciones de planeación de proyectos, calendarización, presupuestos, así como la administración de cambios requeridos para implementar el proyecto. Este curso es un tópico muy importante para el núcleo básico, debido a que es esencial para el éxito en la implantación de sistemas de información. Muchos de los proyectos de sistemas de información requieren transformaciones radicales en la forma de hacer las cosas, y tales cambios pueden afectar notablemente a las personas involucradas. Debido a lo anterior, es necesario que los estudiantes de MATI entiendan y sean capaces de implementar tales cambios sin afectar la moral de los involucrados y sin disminuir la productividad.

Debido al rol tan importante que la tecnología de información está jugando en el éxito de las organizaciones modernas, se ha hecho evidente la necesidad de incorporar un curso de Políticas y Estrategias para Sistemas de Información al núcleo de cursos básicos del postgrado MATI. Este curso, típicamente basado en casos específicos, se enfoca a observar el portafolio de proyectos desde el punto de vista del ejecutivo de sistemas de información y desde el punto de vista del ejecutivo de negocios. Muestra a los estudiantes como las consideraciones de políticas y estrategias pueden afectar cada aspecto del sistema de información y como las tecnologías de información transforman a las organizaciones y la propia naturaleza de los negocios. Se recomienda que estos cursos núcleo no sean sustituidos por ningún equivalente de la preparación profesional del estudiante. Para obtener información más detallada de estos cursos y su descripción, ver la descripción de cursos en el anexo III.

6.3.3. Curso Sello

Como ya se mencionó, el curso sello es un elemento que agrega valor a la preparación del estudiante y pretende que el alumno tenga un punto de vista integrado de la empresa. Debido a lo anterior, se recomienda adoptar como curso sello un curso que integre de manera adecuada los conceptos de empresa, la función de los sistemas de información o la tecnología que soporta estos sistemas; poniendo a su vez en práctica las habilidades y valores desarrollados durante sus estudios de postgrado.

Se recomienda que este curso sello no sea sustituido por ningún equivalente o por experiencia previa en la preparación profesional del estudiante. Este requerimiento incluye un solo curso, el cual se recomienda que sea cursado al término de los cursos núcleo. Para el caso de MATI, el curso sello será el mismo que se encuentra vigente en el plan de estudios actual: “Liderazgo para el desarrollo sostenible”.

6.3.4. Áreas de Especialidad

Las áreas de especialidad para los profesionales de las Tecnologías de Información son cada vez más variadas y dinámicas. Sin embargo, para tomar ventaja de las oportunidades de desarrollo disponibles en el nuevo milenio, el estudiante debe entender no solo de tecnología, sino también de negocios y del medio ambiente en el que se desenvuelve.

Un área de especialidad consiste en 4 cursos opcionales, relacionados entre sí, que permiten que el estudiante profundice en el área de su interés. Las áreas de especialidad pueden ser muchas y muy variadas, pero las recomendadas en este programa modelo son:

- ✓ Consultoría e integración de sistemas
- ✓ Desarrollo de software avanzado
- ✓ Redes y telecomunicaciones
- ✓ Comercio electrónico
- ✓ Administración de Datos y Data Warehousing

Dependiendo del área de interés que el alumno elija, cursará 4 cursos relacionados con dicho campo de conocimientos. En la tabla 6-1, se muestran los cursos que incluye cada área de especialidad:

ÁREA DE ESPECIALIDAD	CURSOS PROPUESTOS			
Consultoría e Integración de Sistemas	1.Consultoría en Negocios	2. Consultoría en Sistemas de Información	3.Administración de Proyectos Avanzada	4. Área de Consultoría a elegir (telecomunicaciones, admón. del conocimiento)
Ingeniería de Software Avanzado	1.Diseño con Metodologías Avanzadas (UML)	2.Administración de Proyectos Avanzada	3. Integración de Sistemas	4. Consultoría en Sistemas de Información
Redes y Telecomunicaciones	1. Tecnología de Telecomunicaciones	2. Administración del Recurso de Telecomunicaciones.	3.Internet, Intranets y Extranets	4. Comercio Electrónico
Comercio Electrónico	1. Internet, Intranets y Extranets	2. Comercio Electrónico	3. WWW y la Cadena de Valor	4. Mercadotecnia para Relación con el Cliente
Administración de Datos y Data Warehousing	1. Data Warehousing	2. Administración del Conocimiento	3. Administración de las Bases de Datos	4. Planeación de Sistemas de Bases de Datos

Tabla 6-1. Cursos para cada área de especialidad sugerida

Plan de Estudios

La figura 6-5 muestra de manera esquemática el plan de estudios en su totalidad:

Fundamentos de Sistemas de Inf.	Fundamentos de Negocios	Cursos Núcleo	CURSOS		Áreas de Especialidad (cada área incluye 4 cursos)
Fundamentos de Sistemas de Inf.	Planeación Estratégica	Administración de datos	S E L L O	T E S I S	Consultoría e integración de sistemas
Tecnologías de información básicas (Hw y Sw)	Mercadotecnia (enfocada al cliente)	Análisis, Diseño y Modelación de Sistemas			Desarrollo de software avanzado
Estructura de datos y programación de Objetos	Comportamiento Organizacional	Redes y Telecomunicaciones			Redes y telecomunicaciones
		Administración de Proyectos			Comercio electrónico
		Políticas y Estrategias para Sistemas de Información			Administración de Datos y Data Warehousing
PRERREQUISITO		OBLIGATORIAS		OPTATIVAS	
3 cursos	3 cursos	5 cursos	1 curso	4 cursos	4 cursos

Fig. 6-5. El plan de estudios en su totalidad

Tal y como se muestra en la figura anterior, el programa MATI puede ser cubierto en tan solo 14 cursos por aquellos estudiantes que tengan el perfil requerido en cuanto a los fundamentos de sistemas de información y de negocios; y para los estudiantes de no cuenten con ese perfil, el máximo de cursos requeridos serán 20. El esquema es flexible y puede ser ajustado a cada estudiante, dependiendo de su perfil profesional y de los requerimientos de su organización. Para explicar mejor lo anterior, en la tabla 6-2 se han considerado 5 escenarios diferentes, cada uno de los cuales representa posibles casos que contrastan con los demás; demostrando en la tabla 6-3 la flexibilidad del programa y las posibles alternativas de solución para cada escenario.

Escenario	Caso	Descripción
1	Sistemas de Información	Estudiante egresado de carreras en Sistemas de Información y con poca experiencia
2	Administración y Negocios	Estudiante egresado de carreras en Administración y negocios con cursos en Sistemas de Información
3	Ciencias de la Computación	Egresado de carreras en ciencias de la computación sin conocimientos Administración y Negocios y poca experiencia
4	Otras carreras	Graduados de carreras en ciencias sociales, humanidades, físicas, químicas, industriales, etc.
5	Profesional Empleado	Profesional regresando a la escuela con amplia experiencia práctica

Tabla 6-2. Posibles perfiles de los estudiantes que ingresan a MATI

BLOQUES	Diferentes escenarios de graduados (ver tabla 6-2)				
	1. Sistemas de Información	2. Negocios y Administración	3. Ciencias de Computación	4. Otras carreras	5. Profesional Empleado
Fundamentos de SI	Completa	2 cursos (ya cursó fundamentos de SI)	Completa	3 cursos	1 curso
Fundamentos de Negocios	Completa	Completa	3 cursos	3 cursos	3 cursos
Cursos Núcleo	5 cursos	5 cursos	3 cursos (ya domina admón. de datos y redes)	5 cursos	4 cursos
Curso Sello	1 curso	1 curso	1 curso	1 curso	1 curso
Áreas de especialidad	4 cursos	4 cursos	4 cursos	4 cursos	4 cursos
Tesis	4 cursos	4 cursos	4 cursos	4 cursos	4 cursos
mínimo de cursos	14 cursos	16 cursos	15 cursos	20 cursos	17 cursos

Tabla 6-3. Ejemplos de los cursos mínimos para cada escenario de la tabla 6-2

6.3.5. Proyecto de tesis

Para cumplir con los requisitos finales de obtención del grado de maestro en administración de tecnologías de información, los alumnos deberán llevar a cabo un trabajo de tesis en el área de especialidad de su interés; así como un examen de grado que consiste en la defensa de la tesis ante un comité evaluador; integrado por el asesor y dos profesores o investigadores relacionados con la especialidad.

La idea principal de desarrollar un proyecto de tesis consiste en complementar la preparación del estudiante mediante el desarrollo de un trabajo original que consiste en:

1. Plantear un problema o hipótesis
2. Aplicar una metodología científica
3. Obtener resultados y conclusiones

Este trabajo deberá ser desarrollado a lo largo de los cursos de Proyecto de tesis I, II, III y IV; al término de los cuales, el alumno deberá concluir el trabajo de investigación; presentarlo a revisión ante el comité evaluador y defender sus resultados en su examen de grado.

El desarrollo de un proyecto de tesis pretende que el alumno tenga un punto de vista integrado de la empresa, de las relaciones con los proveedores y clientes y que utilice los procesos de negocios y los sistemas de información para satisfacer las necesidades y solucionar la problemática detectada en la organización. Se pretende que el alumno sea capaz de integrar todos los conocimientos de negocios adquiridos en el diseño de sistemas de información eficientes y efectivos, incluyendo la evaluación y selección de la plataforma y arquitectura, definiendo prioridades y políticas, midiendo el impacto de las tecnologías emergentes, evaluando el rol de los estándares, definiendo las necesidades de los recursos humanos y los métodos administrativos, definiendo el rol del Encargado en Jefe de Información (CIO, Chief Information Officer) y aplicando los métodos para medir y demostrar el valor de los sistemas de información dentro de la organización.

Dentro del programa de Graduados en Informática del Tec de Monterrey, Campus Cuernavaca; se espera que los proyectos de tesis sean desarrollados según los siguientes esquemas:

- Un estudio sobre el *Estado del Arte* en que se encuentra actualmente el tópico a desarrollar, de manera que la tesis contribuya de manera significativa al conocimiento que se tiene actualmente sobre dicho tópico, enriqueciendo los aspectos conocidos o profundizando en los desconocidos a través de la observación e investigación.
- Un estudio sobre el *Estado de la Práctica* del tema de interés en que se basará la tesis, en la cual el alumno diseñe e implemente algún algoritmo o sistema de información que solucione el problema o hipótesis planteado y que pueda ser aplicado a la realidad.

6.4. Recursos Asignados al programa MATI

6.4.1. Facultad

El Campus Cuernavaca desde sus inicios se ha caracterizado por contar, dentro de su planta académica, con una gran concentración de especialistas en ciencias de la Computación, con reconocimiento a nivel nacional e internacional. Dentro de dicha planta de profesores se cuenta con aquellos de tiempo completo y con los de dedicación parcial, los cuales se caracterizan por contar con grado de maestría o doctorado y por tener un buen nivel académico y una amplia experiencia profesional.

Esta característica ha contribuido de manera innegable a fomentar el desarrollo de proyectos de investigación en materia de cómputo dentro de dicho campus, y a impulsar la utilización de las tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje; logrando con esto un amplio reconocimiento a nivel nacional y dentro del Sistema ITESM para sus postgrados en Informática; motivando además la continua revisión de los planes de estudios, para garantizar que estén actualizados, que incluyan las nuevas tendencias tecnológicas, que tengan aplicación práctica y que contribuyan a transformar y sostener empresas de alto rendimiento.

Asimismo, los miembros de la planta académica del Campus Cuernavaca deben cumplir el siguiente perfil:

- ✓ Poseedores de un compromiso con la Identidad de nuestro Campus
- ✓ Involucrados permanentemente en el aprendizaje de sus alumnos
- ✓ Mantenerse en constante desarrollo y actualización profesional
- ✓ Ser ejemplo de los valores que promueve el Instituto
- ✓ Participar activamente en el desarrollo de la región
- ✓ Obtener reconocimiento a nivel internacional por sus logros académicos
- ✓ Contar con un excelente manejo del idioma inglés

El Campus Cuernavaca ha adaptado la filosofía del mejoramiento continuo como base para lograr la excelencia de sus servicios educativos. Esta filosofía de mejoramiento continuo se aplica a las actividades académicas de enseñanza, consultoría y extensión e investigación. La consultoría y la extensión, son actividades que permiten la vinculación y la aportación del profesorado del Instituto al desarrollo de la comunidad a la que sirve, particularmente a sus egresados y a las organizaciones de la producción y de servicio, mediante la aplicación y transferencia del conocimiento. La investigación es la actividad que permite al profesor generar conocimiento y desarrollar la creatividad. En el Campus Cuernavaca la investigación es un medio importante para mejorar la enseñanza y mantener la vinculación con los problemas relevantes del entorno que deben llevarse a las aulas, y que por su calidad y trascendencia atrae los recursos externos para su financiamiento.

6.4.2. Tecnología y Espacio Físico

En el Campus Cuernavaca se cuenta con instalaciones modernas y adecuadas para el buen desempeño tanto de los catedráticos como de los alumnos. Uno de los principales objetivos de dicho Campus es contar con la tecnología computacional estándar en el mercado, por lo que los equipos computacionales se encuentran en continua actualización, no solo en el ámbito de las computadoras personales, portátiles e impresoras que se ponen a disposición de su planta de profesores, sino también en cuanto a los dispositivos de red y de telefonía (routers, servidores, switches, conmutadores, etc.) y en cuanto a las nuevas tecnologías de red existentes en el mercado; como por ejemplo la red inalámbrica, la cual fue recientemente implementada dentro del Campus Cuernavaca, para beneficio de sus alumnos y catedráticos.

La tecnología que se usa en el Campus Cuernavaca para la red inalámbrica es la de Direct Sequence Spread Spectrum, la cual opera en las bandas de frecuencia 915 MHz y 2.4 GHz. El equipo utilizado es de marca Wavelan de Lucent Technologies Inc. La red inalámbrica consta de varios Access Points, cada uno con una tarjeta PCMCIA conectada, lo que le permite dar servicio de red a 25 computadoras. Estos equipos tienen espacio para soportar dos tarjetas PCMCIA al mismo tiempo, es decir, para dar servicio a un máximo de 50 computadoras. El radio de cobertura varía dependiendo de la velocidad de conexión, que puede ser de 11, 5.5, 2 y 1 Mbps; logrando una distancia máxima de hasta 500 m en espacio abierto. La calidad de la

recepción puede disminuir dependiendo de la infraestructura que atenúe la señal y del número de usuarios que se conecten al Access Point. [Wir00]

A todos los profesores del Campus Cuernavaca se les proporciona un equipo de cómputo portátil con características adecuadas, el cual es muy útil en el desempeño de sus materias y cursos, rediseñados o no rediseñados. Los miembros de la facultad de tiempo completo cuentan con su propia oficina, en la cual se cuenta con acceso ilimitado a la red de área local del Campus, la cual es una red Ethernet operando a una velocidad de 10/100 Mbps, utilizando el esquema de cableado estructurado y topología física de estrella jerárquica; salida a Internet por medio de la empresa Avantel, utilizando un enlace E1 a 1984 Kbps; línea telefónica interna y externa, iluminación, ventilación y espacio físico adecuado. Los miembros de facultad de tiempo parcial tienen acceso a salas comunes, equipadas con las características anteriores, y con el equipo computacional y de impresión estándar en el mercado, conectado a la red de área local y a Internet. Asimismo, todos los miembros de facultad tienen acceso al software necesario que apoye la impartición de su materia o tópico en particular.

A lo largo y ancho de todo el Campus Cuernavaca se cuenta con 1468 nodos de voz y datos, de los cuales 1055 son para datos, 145 para voz y 268 de estos están libres para crecimiento futuro; los cuales están disponibles para alumnos y catedráticos, así como conexión a la corriente eléctrica y acceso a la red inalámbrica del Campus en prácticamente todas las áreas. Las aulas de postgrado incluyen todos los apoyos necesarios para la proyección de presentaciones multimedia, tales como proyector de acetatos, videocasetera, televisión, proyector de diapositivas, videoconferencia, videoenlace, entre otras.

Además de lo anterior y como ya se dijo, el programa de mejoramiento continuo del Campus Cuernavaca contempla en todo momento, seguir adoptando la tecnología más reciente disponible en el mercado; tomando el concepto de “actualización tecnológica” como un renglón que permanecerá constante en los presupuestos semestrales y anuales y en la planeación futura de dicho Campus; fomentando de esta manera el crecimiento y desarrollo de la cultura informática tanto del personal como de los alumnos.

6.4.3. Biblioteca

La biblioteca del Campus Cuernavaca forma parte de la red de bibliotecas del sistema ITESM; y su objetivo principal es proporcionar servicios de información competitivos a nivel nacional e internacional que apoyen a los programas académicos, de investigación y de extensión educativa.

La biblioteca del Campus Cuernavaca cuenta con el acervo necesario para satisfacer las demandas de los alumnos de preparatoria, profesional y postgrados; poniendo a su disposición bibliografía muy variada, relacionada con los programas de estudios que se ofrecen en el Campus Cuernavaca y con muchos otros tópicos. Cuenta con las siguientes colecciones:

- ❑ *Colección general:* formada por los textos complementarios a los programas o disciplinas curriculares.
- ❑ *Colección de reserva:* Formada por los libros de texto, artículos, documentos que sirven de apoyo a los programas académicos del instituto y otros materiales como mapas, software, videos, música y diapositivas.
- ❑ *Publicaciones periódicas:* Está integrada por revistas y periódicos. Actualmente cuenta con 346 títulos de revistas y 12 títulos de periódicos.
- ❑ *Bases de datos:* Colección constituida por 1518 títulos disponibles en disco compacto y a través de acceso en línea.
- ❑ *Colección de consulta:* Se encuentran obras como: enciclopedias, directorios, diccionarios, tesis, estadísticas del INEGI, entre otros.
- ❑ *Colección especial:* Está formada por libros y documentos que sirven de apoyo a los programas de postgrado e investigación.

Asimismo, se cuenta con el acceso a Internet, a través del cual se pueden consultar bases de conocimientos electrónicas, libros y revistas en línea, etc. A continuación se muestran algunos ejemplos de lo anterior:

- ❑ *Bases de datos.* Britannica Online; Education Abstracts Fulltext; ERIC Document Reproduction Service; IEEE Xplore; Infolatina; Infosel Inversionista; Infosel legal; ISI

Emerging Markets; libros en venta y Proquest Digital Dissertations; así como GaleNet e Infotrac.

- ❑ *Libros electrónicos:* Colección Cervantes, libros de literatura e historia en español, netLibrary (libros en inglés), Revista de humanidades del ITESM.
- ❑ *Catálogos de bibliotecas del Sistema ITESM:* Biblioteca de la Rectoría Eugenio Garza Sada; Rectoría Campus Monterrey y de la Rectoría Zona Norte: Aguascalientes, Ciudad Juárez, Chihuahua, Laguna, Saltillo, Tampico, Zacatecas.

Adicionalmente, el sistema ITESM cuenta con la biblioteca digital; que es un portal Web que permite a cualquier alumno y empleado del Tec, tener acceso a millones de artículos de revistas y fuentes noticiosas, además de miles de libros, simposios y mucho más, en constante actualización y sin restricciones de tiempo.

La biblioteca digital cuenta también con un sistema de catálogo común a las 25 bibliotecas que forman parte del Sistema ITESM, en el cual permite buscar revistas o libros como una alternativa más de consulta y con un sistema de catálogo más completo, permitiendo realizar búsquedas tanto en la biblioteca del Campus Cuernavaca como en otras bibliotecas del sistema; facilitando el acceso a más de 7000 publicaciones en línea. [Bib00]

6.5. Análisis de las Relaciones Externas

Para hacer un análisis como este, es necesario primero que nada conocer perfectamente cual es la situación real de los programas de graduados en informática ofrecidos por el Campus Cuernavaca, con la finalidad de determinar si en realidad los egresados de dichos programas podrán hacer uso de los conocimientos y habilidades obtenidos de manera práctica en el mundo real, aplicándolos para beneficio de la empresa donde se desarrollen, de la sociedad y del país. Para lograr esto, primero se debe definir la situación real en que nos encontramos, estudiando la relación existente con los Centros de Investigación y la Industria Mexicana; determinar el grado de cultura de innovación en México y el nivel de confiabilidad que tiene el mexicano en las nuevas tecnologías como facilitadoras de tareas, con la finalidad de determinar el grado de importancia que tiene la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías y la aplicación de las existentes dentro de las empresas mexicanas.

Actualmente, las directivas de investigación que se siguen en el Campus Cuernavaca para definir y modificar los programas de Graduados en Informática (PGI) son:

- Monitoreo continuo de las tendencias del entorno académico y de investigación con base en las necesidades actuales de universidades internacionales importantes.
- Cifras del entorno industrial con base en la oferta de empleos en compañías nacionales e internacionales.
- Generando líneas de investigación y desarrollo propias; dentro del mismo Campus.

Las dos primeras directivas son factores muy importantes que influyen directamente en las decisiones y estrategias académicas y administrativas que sigue el Campus Cuernavaca; ya que aunque son externos al mismo, reflejan la realidad que se está viviendo en el mundo laboral y económico en el ámbito nacional e internacional.

En cuanto al último punto es importante mencionar que en cualquier Campus del Sistema ITESM que ofrezca programas de postgrados de manera presencial es indispensable la existencia de Centros de Investigación asociados a dichos programas, para avalar la calidad de los mismos. Estos Centros de Investigación, dentro del Campus Cuernavaca, tienen como función principal el realizar investigación mayormente aplicada, enfocada a la solución de problemas reales de la industria que requieren del desarrollo o adaptación de la tecnología computacional, así como contribuir a la difusión de la cultura informática en profesores y profesionistas de la industria.

En la figura 6-6 se muestra de manera gráfica la dinámica de Investigación y Desarrollo en el Campus Cuernavaca, así como las entidades involucradas en este proceso y los flujos de información y de recursos entre dichas entidades:

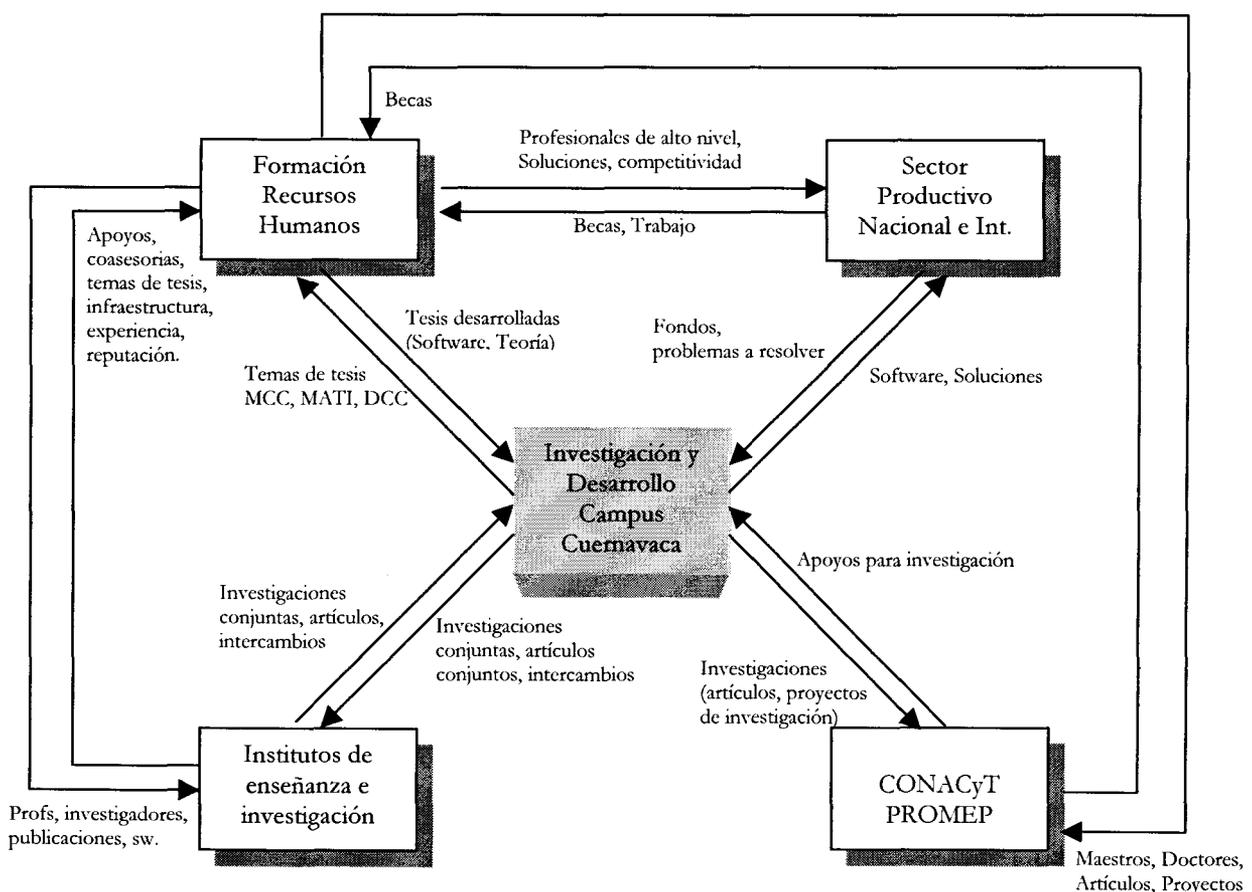


Fig. 6-6. Esquema de la dinámica de Investigación y Desarrollo en el Campus Cuernavaca.

Algunos de los aspectos que influyen directamente sobre el entorno que rodea a los programas de graduados de informática del Campus Cuernavaca son:

- Bajo nivel de inversión y desarrollo tecnológicos, a causa de incentivos insuficientes que han recibido las empresas mexicanas. [Ber99]
- En el plan de desarrollo tecnológico de 1995, el gobierno señalaba que la inversión en investigación y desarrollo pasaría del 0.3% al 0.7% del PIB, y que el incremento provendría del sector privado. Ahora, en el 2000, constatamos que se trataba sólo de buenos deseos. [Ber99]
- Los bajos niveles de inversión que se destinan a la Investigación y Desarrollo en México son financiados por el sector público, mientras que la participación privada está todavía por debajo de los sectores gubernamentales. [Eli99]
- Existen en Estados Unidos más de 800,000 plazas vacantes de un total de 1,600,000 relacionadas con las Tecnologías de Información. [Fin00]
- Estados Unidos será incapaz de cubrir 843,328 puestos de trabajo. [Fin00]
- Europa abre sus puertas a profesionales en Tecnologías de Información, Redes y Telecomunicaciones. [Fin00]
- Internet y las Tecnologías de Información se han convertido en los principales impulsores de la economía nacional estadounidense en los últimos años. [Fin00]

6.6. Conclusiones del Capítulo

Como se dijo al inicio, este capítulo puede ser considerado como la parte medular del presente estudio de tesis, ya que en él se logra la integración de todas las estrategias, guías y pasos propuestos en la metodología planteada en los capítulos anteriores; formando un programa modelo que constituye una alternativa de solución a las debilidades del actual programa de MATI. Asimismo, el desarrollo de este programa modelo servirá como guía para la elaboración futura de estudios equivalentes.

Uno de los principales puntos tocados en el presente capítulo es la estructura del programa; y en este aspecto es importante destacar que, debido a la estructura y secuencia definida para los cursos que lo forman; el programa puede asegurar que los estudiantes tienen un sólido fundamento en sistemas de información y en negocios, aunque todavía no hayan elegido cursos de especialidad. El programa debe proveer a los estudiantes de un cuerpo común de conocimientos (los cursos núcleo) que pueda ser suficientemente flexible para satisfacer tanto las necesidades y objetivos personales como los institucionales. Esta flexibilidad implica que los estudiantes pueden agregar o sustituir otros cursos de material que ya conocen, permitiéndoles elegir entre varias materias que vayan de acuerdo con su área de interés; tendiendo también la oportunidad de obtener experiencia a través de prácticas en la industria y a través del desarrollo del proyecto de tesis.

La finalidad de este programa modelo es, en resumen, hacer de los graduados profesionales competentes; armados con un conjunto de conocimientos y habilidades específicos, según su área de especialidad, e instruidos con un fuerte conjunto de valores esenciales para el éxito en el campo de negocios y tecnologías de información; así como lograr satisfacer las necesidades presentes y futuras de la industria.

Capítulo 7

Conclusiones y Trabajos Futuros

La educación del próximo milenio deberá encaminarse a la formación de hombres que tomen decisiones conscientes, aplicables a la realidad de manera práctica. Para lograr esto, tanto las instituciones educativas como las empresas de hoy deberán incorporarse a una nueva visión del mundo en la que el estar más informado permitirá tener mayor comprensión y mejores posibilidades de relacionarse con el entorno. El uso de la tecnología computacional optimizará las herramientas de trabajo, pero la educación le dará el sentido humano que permita aplicar estas herramientas a la tarea de mejorar la calidad de vida.

7.1. Conclusiones Generales

- Un programa de las características y naturaleza de MATI debe garantizar que los egresados tengan un sólido fundamento tanto en el manejo de las nuevas tecnologías de información como en los conceptos de negocios, de tal forma que forme especialistas capaces de interpretar, combinar y aplicar ambas disciplinas en beneficio de las empresas.

- La finalidad del programa modelo de MATI es en resumen, hacer de los graduados profesionales competentes; armados con un conjunto de conocimientos y habilidades específicos, según su área de especialidad, e instruidos con un fuerte conjunto de valores esenciales para el éxito en el campo de negocios y tecnologías de información; así como lograr satisfacer las necesidades presentes y futuras de la industria.

- Los administradores de las instituciones educativas deben tomar en serio la mercadotecnia, utilizar las herramientas que esta disciplina le ofrece a fin de mantener el posicionamiento de sus instituciones, sus planes de estudio y su oferta educativa vigentes y de esta manera, garantizar su supervivencia.
- A fin de mantener vigentes los planes de estudios, es necesario someter a continuas revisiones y actualizaciones a los programas de postgrados relacionados con la Informática, de tal manera que éstos sean revisados en plazos no mayores de 2 años, a fin de que el Campus Cuernavaca pueda garantizar su utilidad y eficacia.
- La Maestría en Administración de Tecnologías de Información, en el Campus Cuernavaca se encuentra ante una situación de gran oportunidad, debido a que es una maestría de nueva creación y con la filosofía de mantenerse en revisión continua; lo que nos da la oportunidad de integrar los nuevos enfoques tecnológicos, características adicionales y, en caso de que se considere apropiado, el modelo propuesto y las estrategias planteadas en el presente trabajo al programa de MATI; con la finalidad de seguir implementando mejoras al mismo.
- El propósito de esta tesis es generar discusión entre la comunidad profesional y los directivos del programa de Graduados de Informática del Campus Cuernavaca, a fin de que se llegue a un consenso general que permita mejorar esta metodología y aprobarla como referencia de valor para el diseño y elaboración de programas similares dentro del mismo Campus.

7.2. Trabajos Futuros

Algunas de las líneas de investigación y desarrollo son las siguientes:

- Diseñar un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas) para el programa MATI, analizando los factores internos y externos que influyen directamente en dicho programa; a fin de proponer estrategias que respondan los cambios del entorno en el que nos desarrollamos.
- Elaborar un estudio de mercado formal, recopilando los datos en campo, a través de entrevistas con ejecutivos de empresas que se encuentren dentro de la muestra representativa; a fin de determinar qué es lo que buscan las empresas de hoy en sus futuros estrategias.
- Realizar el análisis, diseño e implantación de un Sistema de Información para Mercadotecnia, el cual permita reunir, analizar, almacenar y diseñar un flujo continuo de la información que se requiere para la toma de decisiones gerenciales.

Anexo I

Programas basados en el currículo MSIS 2000 en todo el mundo

Las recomendaciones hechas en el currículo MSIS 2000 de la ACM/AIS tienen un gran impacto e influencia en los currículos académicos relacionados con las ciencias computacionales, impartidos por instituciones educativas de todo el mundo

En este apéndice se presentan los programas de Maestría en Sistemas de Información que se han reportado a la ACM/AIS a nivel mundial, cuyo diseño ha sido basado en el currículo modelo. Para crear esa lista, el grupo de trabajo comenzó con 50 programas identificados por Gorgone y Kanbar en 1996. Posteriormente, se agregaron programas que respondieron a los mensajes enviados a través de la lista *ISWorld*. Esta lista es diseñada para indicar el número y rango de universidades de todo el mundo que ofrecen postgrados en el área de Sistemas de Información. El nivel y profundidad de estos postgrados varía; por lo que la inclusión en esta lista no indica que el programa cumpla en su totalidad las propuestas del currículo aquí presentado.

A continuación, se muestra el listado de las universidades del mundo que han tomado como base el currículo modelo para el diseño de sus programas de postgrado:

Australia	Curtin University
	Monash University
	University of Queensland
	University of South Australia
Canada	Ecole des Hautés Etudes Commerciales
	Queens University
	University of British Columbia
	University of Waterloo
Finland	University of Jyväskylä
Hong Kong	Chinese University of Hong Kong
	City University of Hong Kong
	University of Science and Technology
Israel	Ben Gurion University
	Technion (Israel Institute of Technology)
	Tel Aviv University
Netherlands	Erasmus University
New Zealand	Victoria University of Wellington
Slovenia	University of Maribor
South Africa	University of Capetown
United Kingdom	Manchester University
	University of Leeds
	University of Sheffield
United States	Air Force Institute of Technology
	Arizona State University
	Baruch College, CUNY
	Baylor University
	Bentley College
	Boise State University
	Boston University
	Brigham Young University
	Brooklyn College
	California Polytechnic State University San Luis Obispo
	California State University, Los Angeles
	California State University Sacramento
	Case Western Reserve
	Central Michigan University
	Claremont Graduate University
	Colorado State University
	Creighton University
	De Paul University
	Drexel University
	Duquesne University
	Eastern Michigan University
	Florida Gulf Coast University
	Florida International University
	Florida State University
	Friends University
	George Mason University
	Georgia College and State University
	Georgia State University
	Golden Gate University
	Hawaii Pacific University
	Illinois Benedictine College
	Illinois State University

Johns Hopkins University
Kean College
Kennesaw State University
Lawrence Technological University
Louisiana State University
Marywood College
Middle Tennessee State University
Mississippi State University
New York University
Northern Illinois University
Nova Southeastern University
Pace University
Pennsylvania State University at Harrisburg
Regis University
Rensselaer Polytechnic Institute
Roosevelt University
Seattle Pacific University
Southern Illinois University at Edwardsville
Southwest Missouri State University
Stevens Institute of Technology
Strayer College
Syracuse University
Temple University
Texas A & M International University
Texas A & M University
Texas Tech University
University of Arizona
University of Arkansas
University of Baltimore
University of Colorado at Denver
University of Denver
University of Detroit
University of Florida
University of Illinois at Chicago
University of Illinois at Springfield
University of Iowa
University of Maryland, College Park
University of Maryland, Baltimore County
University of Memphis
University of Miami
University of Michigan
University of Missouri, St. Louis
University of Nebraska-Lincoln
University of North Texas
University of Pittsburgh
University of South Alabama
University of South Florida
University of Texas at Arlington
University of Texas at Dallas
University of Virginia
University of Wisconsin at Madison
University of Wisconsin Milwaukee
University of Wisconsin Whitewater
University of Wisconsin Oshkosh
Virginia Commonwealth University
West Coast University

Anexo II

Normas y Políticas Académicas del Sistema ITESM

En este anexo se presentan los artículos más significativos del capítulo IV de la legislación académica del Sistema ITESM, publicada bajo el nombre *Normas y Políticas Académicas Generales* [PN97], en el cual se incluyen las normas relacionadas con el diseño de los planes de estudio de maestría dentro del Sistema ITESM.

Artículo 59. Las normas que se establecen en este capítulo se aplican tanto al diseño de los planes de estudio de nuevos programas de preparatoria, profesional y de graduados como a la revisión de los ya existentes.

Artículo 60. El punto de partida para el diseño de un plan de estudios o para la revisión de los ya existentes será la misión del Sistema Tecnológico de Monterrey, las áreas prioritarias del Sistema y las prioridades académicas de cada uno de los Campus.

Artículo 62. Los planes de estudio deberán tener una ventaja diferencial, clara e identificable con respecto a los programas similares que ofrecen otras universidades del país. Deberán tener, además, un grupo de materias comunes a todos los planes, para cada uno de los tres niveles de estudio, que constituyan el sello característico de los graduados del Sistema Tecnológico de Monterrey.

Artículo 63. Los planes de estudio –en particular los de los niveles de profesional y de graduados- deberán estar acordes con el desarrollo del conocimiento en el campo correspondiente.

Artículo 65. Al diseñar un plan de estudios de cualquier nivel deberá tenerse en cuenta que se desea que los alumnos de tiempo completo del Sistema Tecnológico de Monterrey dediquen alrededor de 48 horas por semana a su preparación académica.

Artículo 66. Las unidades de un curso se definen como las horas de trabajo por semana que se espera que un alumno le dedique al curso para cumplir con los objetivos del mismo. Las unidades incluyen tanto las horas que supone la asistencia al curso como las dedicadas al trabajo individual del estudiante.

Artículo 68. Los cursos que sean requisito académico de otros, deberán estar ubicados preferentemente en semestres (trimestres) adyacentes dentro de un plan de estudios.

Artículo 69. Como parte del diseño de cada curso debe establecerse el sistema de evaluación más apropiado para él.

Artículo 70. En el diseño de planes de estudio deben considerarse siempre los recursos disponibles, particularmente en los cursos que tengan carácter masivo, innovador o experimental.

Artículo 72. Los planes de estudio, tanto de preparatoria como de profesional y de graduados, deberán revisarse al menos cada cinco años.

Artículo 89. La suma de horas de clase por semana de todos los cursos de un plan de estudios multiplicada por dos, más la suma de horas de laboratorio, deberá llegar como mínimo a 72 horas. Esto equivale a que un plan de estudios tenga como mínimo 12 cursos de tres horas por semana, tanto en programas semestrales como en programas trimestrales.

Artículo 90. Los cursos deben diseñarse de modo que a cada hora de clase correspondan tres horas de trabajo individual del alumno. Esto significa que a un curso de tres horas por semana de clase de los programas semestrales deberá asignársele 12 unidades. A los cursos de los

programas trimestrales que se impartan a razón de tres horas y media de clase por semana se les asignarán también 12 unidades.

Artículo 91. Al menos el 10% de los cursos de los planes de estudio de maestría se destinará específicamente a que los alumnos desarrollen algunas de las características definidas en la misión del Sistema. Será prerrogativa del Rector del Sistema Tecnológico de Monterrey el aprobar el objetivo de estos cursos.

Artículo 92. Los planes de estudio deberán tener en cuenta los conocimientos previos de los profesionistas para los cuales han sido diseñados.

Artículo 94. El diseño de los planes de estudio de los programas de maestría debe considerar la investigación como aspecto fundamental.

Anexo III

Descripción de los Cursos Básicos del Programa Modelo

La descripción de los cursos en este apéndice seguirá la siguiente estructura y convenciones:

- **Nombre del curso y Clave.** Con la siguiente nomenclatura: MATI2000.[clave del bloque][número consecutivo], donde la clave del bloque indicará el bloque del plan de estudios a que corresponde la materia y será definido como sigue:
 - FI: Fundamentos de Informática
 - CN: Cursos Núcleo
- **Catálogo.** Breve descripción de los objetivos del curso y los tópicos que incluye.
- **Prerrequisitos.** Cursos requeridos antes de ingresar al descrito.
- **Objetivos.** Metas que desean alcanzar los estudiantes como resultado de llevar el curso.
- **Tópicos.** Las principales áreas que serán cubiertas a lo largo del curso.
- **Justificación.** Esta sección permite justificar la implantación del curso dentro del plan de estudios, explicando la selección de los tópicos y sugiriendo enfoques pedagógicos para la impartición del mismo.

MATI2000.FI1 – Fundamentos de Sistemas de Información

CATÁLOGO

Este curso básico incluye tópicos tales como: teoría de sistemas, calidad, toma de decisiones y el rol organizacional de los sistemas de información. Se han introducido también las tecnologías de información, incluyendo sistemas de computación y telecomunicaciones; así como conceptos de organización, sistemas de información y reingeniería de procesos

OBJETIVOS

Este curso provee una introducción a los sistemas y al desarrollo de conceptos, tecnologías de información y software de aplicación. Explica cómo es usada la información en las organizaciones y cómo las tecnologías de información permiten un mejoramiento en la calidad, productividad y ventajas competitivas.

TÓPICOS

Conceptos de sistemas; componentes y relaciones de los sistemas; costo y valor de la calidad de la información; ventaja competitiva; especificación, diseño y reingeniería de sistemas de información; aplicación versus sistemas de software; soluciones comerciales de software; lenguajes de programación procedurales versus no procedurales; diseño orientado a objetos; características, arquitectura y funciones de las bases de datos; aplicaciones de redes y telecomunicaciones; características de los profesionales en sistemas de información.

JUSTIFICACIÓN

Los estudiantes estudiarán teoría de sistemas y conceptos de calidad como introducción a los conceptos de tecnologías de información y desarrollo de sistemas de información. También se analizará la estructura y funciones de las computadoras y los sistemas de telecomunicaciones, así como el desarrollo de bases de datos para almacenar la información, la naturaleza dinámica de las organizaciones, la necesidad de crecimiento y reingeniería en las organizaciones como motivador para entender las metodologías de desarrollo de los sistemas de información.

MATI2000.FI2 – Tecnologías de Información básicas (Hardware y Software)

CATÁLOGO

Este curso analiza los principios básicos y la aplicación tanto de las telecomunicaciones como del hardware y software de las computadoras, a través de la lectura de textos y de la experiencia de llevar a cabo la instalación, configuración y operaciones.

OBJETIVOS

Este curso tiene como objetivo proporcionar el perfil necesario en cuanto a las tecnologías de hardware y software para permitir el adecuado desarrollo de sistemas y el conocimiento de la arquitectura de las computadoras para un uso efectivo en el ambiente de negocios. Explica la arquitectura de los sistemas de computadoras así como el funcionamiento de los sistemas operativos.

TOPICOS

Hardware: arquitectura del CPU, memoria, registros, modos de direccionamiento, buses, set de instrucciones, multiprocesadores vs. procesadores simples, dispositivos periféricos: discos duros, CD's, monitores, controladores, entrada/salida, funciones y tipos de sistemas operativos; módulos de sistemas operativos: procesos, administración de procesos, administración de memoria y de sistemas de archivos; ejemplos de arquitecturas de hardware; ejemplos de sistemas operativos; componentes básicos de la red, switches, multiplexores y medios físicos; instalación y configuración de sistemas operativos multi-usuarios.

JUSTIFICACIÓN

Los estudiantes que estén familiarizados con el desarrollo de sistemas de información ganarán mayor profundidad en cuanto a los componentes de Hw y de Sw de la tecnología de la información y su interacción. Se identificarán también los componentes de un sistema de telecomunicaciones. Se describirá la operación y principios los dispositivos periféricos, de los sistemas operativos, aplicaciones de software, etc. Los dispositivos de telecomunicaciones también serán identificados y explorados.

MATI2000.FI3 – Estructuras de Datos y Programación de Objetos

CATÁLOGO

Este curso se orientará al conocimiento de las metodologías de ingeniería de Software procedural y Orientada a Objetos, en cuanto a definición y medición de datos, construcción de datos abstractos y su uso en el desarrollo de editores, reportes y otras aplicaciones de sistemas de información.

OBJETIVOS

Este curso tiene como objeto servir como introducción al desarrollo de algoritmos, programación, conceptos de computación, diseño y aplicación de datos y de estructuras de archivos, así como lograr el entendimiento de las estructuras lógicas y físicas de los programas y de los datos.

TÓPICOS

Estructuras y representación de datos: caracteres, registros, archivos, multimedia; precisión de los datos; representación de la información, organización y almacenamiento; desarrollo de algoritmos; representación de objetos comparado con la notación convencional; control de estructuras de programación; corrección de programas, verificación y validación; estructuras y representación de archivos.

JUSTIFICACIÓN

Los estudiantes obtendrán un gran entendimiento sobre los principios, conceptos y prácticas para un desarrollo adecuado del software. Se analizarán estrategias para el desarrollo formal de problemas, se implementarán métodos de diseño de programas (incluyendo la implementación “top down”). Se practicarán los principios de ingeniería de software desde el punto de vista de un sistema. Los alumnos reconocerán objetos y tipos de datos abstractos, flujos de datos, identificación de módulos; manejarán conceptos de modularidad, cohesión, pruebas, corrección de errores, métodos de validación y verificación, etc.

MATI2000.CN1 – Administración de Datos

CATÁLOGO

Este curso abarca los principios, conceptos y técnicas para la administración de los datos corporativos; así como de las técnicas para la administración del diseño y del desarrollo de sistemas de bases de datos, incluyendo modelos de datos lógicos, procesamiento concurrente, distribución de datos, administración de datos, data warehousing, normalización y minería de datos.

PRERREQUISITO

MATI2000.FI3 – Estructuras de Datos y Programación Orientada a Objetos.

OBJETIVOS

Este curso logrará en el alumno un entendimiento total sobre la administración de las bases de datos como un recurso esencial en las organizaciones. Los estudiantes conocerán los componentes de la arquitectura de los datos en una empresa, las configuraciones del almacenamiento de datos y los métodos de recuperación de información. Este curso se extiende desde el modelo relacional hasta el modelo multidimensional, las técnicas relacionales de objetos y los datos accedidos por Web.

TÓPICOS

- La variedad y complejidad de los sistemas de administración de datos y la tecnología de administración de datos.
- Técnicas para la administración del diseño, desarrollo y mantenimiento de sistemas de bases de datos y data warehouses; examinar métodos para integrar los datos a fuentes internas y externas, incluyendo normalización de los datos.
- Integridad relacional y control de concurrencia.
- Comparación de modelos normalizados y no normalizados.
- Limitaciones del modelo relacional y posibles soluciones incluyendo bases de datos orientadas a objetos y multidimensionales.

- Archivos de texto, multimedia y datos necesarios para elaborar un conjunto completo de información.
- Componentes de la arquitectura de datos de una empresa y sus requerimientos de datos.
- Rol y responsabilidades del Administrador de la Base de Datos (DBA, Data Base Administrator); mantenimiento de la base de datos, privacidad y seguridad, recuperación y actualización.
- Recuperación de información utilizando SQL y otros métodos.
- Métodos de almacenamiento, integración y transferencia.

JUSTIFICACION

Los métodos sugeridos para el desarrollo del curso son:

1. Diseñar, construir e implementar una base de datos.
2. Trabajar en la base de datos bajo varias condiciones.
3. Hacer queries en la base de datos usando SQL
4. Usar SQL para demostrar la implementación de problemas
5. Evaluar los métodos de almacenamiento de archivos y transferencias
6. Entrevistar usuarios reales
7. Discusión de casos reales
8. Lecturas
9. Proyecto en equipo
10. Presentaciones en clase

MATI2000.CN2 – Análisis, Modelación y Diseño de Sistemas

CATÁLOGO

Este curso analiza el ciclo de vida del desarrollo de los sistemas; técnicas de análisis y diseño; planeación de sistemas de información, identificación y selección de proyectos, recolección y estructuración de los requerimientos del usuario, modelación de datos, diseño de la interfaz, administración de datos, implementación y operación del sistema, mantenimiento del sistema. Los alumnos utilizarán métodos y herramientas tales como el desarrollo de aplicaciones visuales, prototipos, etc.

PRERREQUISITO

Todos los fundamentos de Sistemas de Información (MATI2000.FI1, MATI2000.FI2, MATI2000.FI3) y todos los fundamentos de Negocios.

OBJETIVOS

Este curso se enfoca a lograr el conocimiento y la aplicación de los procesos de análisis y diseño de sistemas. Los estudiantes evaluarán y elegirán la metodología de diseño apropiada y desarrollarán un sistema. Aprenderán la importancia de la comunicación efectiva y de la integración con los usuarios y los sistemas. Este curso enfatiza la habilidad interpersonal de relacionarse con los clientes, usuarios, miembros del equipo y otras personas asociadas con el desarrollo, operación y mantenimiento de los sistemas.

TÓPICOS

- Fases del ciclo de vida, incluyendo selección de sistemas, análisis de la planeación, diseño lógico, físico, implementación, operación y mantenimiento.
- Técnicas para la determinación de requerimientos, recolección y organización (cuestionarios, entrevistas, análisis de documentos, observación).
- Organización y comunicación de equipos; entrevistas, presentación, diseño y entrega, dinámicas grupales y liderazgo.

- Análisis de factibilidad del proyecto y análisis de riesgo
- Análisis y diseño orientado a objetos
- Organización y diseño de datos
- Métricas de calidad del software
- Categorías de aplicación
- Evaluación y adquisición de paquetes de software
- Asuntos globales, tales como valores culturales, privacidad de la información e intercambio de datos.
- Código de ética profesional

JUSTIFICACIÓN

Este curso es uno de los más importantes del plan de estudios, ya que abarca desde el análisis de la organización –sus usuarios, datos y procesos de negocios– hasta el diseño de los sistemas computacionales que le resolverán en sus requerimientos de negocios. Para entender los procesos y técnicas usadas para diseñar e implementar sistemas de información, es fundamental administrar –identificar, analizar, diseñar, implementar, operar y desarrollar– los recursos técnicos de la organización. Este curso proporciona el entendimiento conceptual del origen y aplicación de los sistemas, y el conocimiento práctico para administrar el proceso de desarrollo del sistema.

El diseño y desarrollo de un sistema es una actividad cien por ciento organizacional –no es una actividad meramente técnica o computacional; sino una actividad de negocios. Su éxito implica no solo habilidad en el manejo de las técnicas y metodologías, sino también en la administración de gente y de proyectos. Unos de los elementos claves para el éxito del proyecto son la aplicación de los métodos, técnicas y herramientas usadas para determinar los requerimientos de información y el documentar estos requerimientos usando de una formato claro.

Los métodos sugeridos para el desarrollo del curso son:

1. Trabajar con un problema ficticio o basado en un caso real
2. Proyectos en equipo, para facilitar la comunicación grupal y administración de recursos y tiempo.
3. Presentar avances semanales del proyecto al cliente final en una reunión formal.
4. Evaluar la factibilidad del proyecto utilizando un análisis financiero costo/beneficio del sistema propuesto.
5. Evaluar la factibilidad del proyecto utilizando criterios no financieros (ejemplo: factibilidad operacional, técnica, legal, política, etc).
6. Capturar los requerimientos del sistema a través de entrevistas, cuestionarios, observación, etc.
7. Identificar y estructurar los requerimientos del sistema usando técnicas de modelado de sistemas apropiadas.
8. Representar el diseño del sistema usando técnicas de modelación estándar.
9. Diseñar pantallas y reportes para capturar las entradas del sistema y producir salidas que satisfagan los requerimientos del cliente.
10. Diseñar la interfaz del sistema para ser amigable para el usuario, desarrollar el diseño inicial; y revisar y refinar el diseño hasta que el cliente lo apruebe.
11. Diseñar la documentación del sistema, ayuda y procedimientos de operación (soporte diario y control de cambios).

MATI2000.CN3 – Redes y Telecomunicaciones

CATALOGO

Este curso se encarga del estudio de los fundamentos de telecomunicaciones, incluyendo datos, voz, imágenes y video; así como de los conceptos, modelos, arquitecturas, protocolos, estándares y seguridad en el diseño, implementación y administración de redes digitales. También se encarga de los conceptos de redes de área local (LAN), redes de área metropolitana (MAN) y redes de área amplia (WAN); eficiencia en la transmisión y switcheo; ambientes regulatorios y técnicos; tópicos que incluyan auditoría, seguridad y autenticación; sistemas inalámbricos, multimedia y videoconferencia.

PRERREQUISITO

Todos los fundamentos de Sistemas de Información (MATI2000.FI1, MATI2000.FI2, MATI2000.FI3)

OBJETIVOS

Este curso desarrolla en el alumno, a nivel administrativo, un conocimiento técnico y un dominio de la terminología relacionada con las comunicaciones de datos, voz, imágenes y video y con las redes de computadoras. Este curso pretende que los estudiantes puedan entender y aplicar los conceptos de comunicaciones de datos para solucionar problemas reales de la industria; que aprendan conceptos generales y técnicas para las comunicaciones de datos; que entiendan la tecnología del Internet y que conozcan el ambiente regulatorio.

TÓPICOS

- Medios de telecomunicaciones
- Técnicas de modulación y multiplexeo
- Software y equipamiento para redes
- Códigos de comunicación, codificación de datos y sincronización

- Capacidad del canal, estrategias de corrección de error y compresión de datos
- Sistemas cliente-servidor centralizados y distribuidos
- Arquitecturas, topologías y protocolos
- Bridges, routers, gateways y otros dispositivos de interconexión
- Administración de las redes
- Consideraciones de privacidad, seguridad y confiabilidad
- LAN, MAN, WAN e Internetworking
- Estándares de telecomunicaciones
- Políticas y estándares
- Internet, intranets y extranets
- Comercio Electrónico
- Sistemas distribuidos
- Comunicaciones inalámbricas, multimedia y videoconferencia.

JUSTIFICACIÓN

El estudiante debe ser capaz de diseñar y supervisar la construcción de las redes de telecomunicaciones de una organización; por lo que este curso se enfoca en los aspectos técnicos y en los administrativos. El método sugerido para el desarrollo del curso consiste en organizarlo en tres actividades principales:

1. *El estado de la práctica:* Describe los componentes, software y prácticas de las redes de computadoras instaladas actualmente.
2. *El estado del mercado:* Dado un conjunto de nuevos requerimientos para un nuevo esquema de redes y comunicaciones a nivel global (abarcando toda la empresa); se debe identificar, examinar, evaluar y elegir un conjunto de software y componentes disponibles para que la empresa pueda satisfacer estos requerimientos; así como un estimado inicial de los costos.
3. *El estado del arte:* Consiste en el desarrollo de aspectos relacionados con comunicaciones de computadoras para el futuro cercano (dos a cinco años); así como la factibilidad, capacidad y proyecciones de mercado.

MATI2000.CN4 – Administración de Proyectos

CATÁLOGO

Este curso se encarga de los conceptos de administración de proyectos dentro del contexto de la organización; incluyendo procesos relacionados con planeación, ejecución, control, reportes y cierre del proyecto; integración de proyectos, rangos, tiempo, costo, control de calidad, administración del riesgo. Administración de los cambios en las organizaciones, como resultado de introducir o revisar sistemas de información. Permite también desarrollar las habilidades para identificar proyectos campeones, trabajar en equipo, generar documentación; así como conocer el rol tan cambiante del especialista en sistemas de información.

PRERREQUISITOS

Todos los fundamentos de Sistemas de Información (MATI2000.FI1, MATI2000.FI2, MATI2000.FI3)

OBJETIVOS

Este curso ayuda a los estudiantes a desarrollar planes de proyecto detallados, calendarización de tareas, presupuestos; recursos estimados para proyectos; localización y coordinación de recursos; etc. Se espera que aprendan técnicas y herramientas para planeación y administración de proyectos; incluyendo el uso de software para administración de proyectos. El curso desarrolla habilidades con implicaciones humanas y organizacionales, tales como el entendimiento del proceso de cambio organizacional; identificación de clientes potenciales; evaluación del impacto potencial de los proyectos y la resistencia, políticas y otros asuntos relacionados.

TÓPICOS

- Ciclo de vida del proyecto
- Administración de habilidades del proyecto (liderazgo, comunicación, negociación, influencia y presentación)

- Control de cambios (alcance, calendarización, costo, calidad, riesgo, equipo del proyecto y administración)
- Planeación del proyecto (definición, alcance, calendarización, costo, calidad, recursos y riesgo)
- Planes de contingencia
- Reporte y control del proyecto (definición, alcance, calendarización, costo, calidad, recursos y riesgo)
- El rol de las tecnologías de información en el cambio organizacional
- El rol de los especialistas en sistemas de información como agentes de cambio
- Visión del cambio y el proceso de cambio
- Diagnóstico y conceptualización del cambio
- Lidar con el reto de implementación, haciendo frente a la resistencia
- Lidar con los asuntos relacionados con motivación, relaciones interpersonales, dinámicas grupales y liderazgo en el proceso de cambio
- Administrar las políticas organizacionales
- Influencia organizacional en el éxito del proyecto (cultura, estructura organizacional, medición, etc)
- Actividades adicionales requeridas para asegurar el éxito de los proyectos de tecnologías de información (entrenamiento, reingeniería de procesos, comunicación, etc)
- Experiencia en la utilización de software para la administración de proyectos (ejemplo: Microsoft Project).

JUSTIFICACIÓN

Este curso introduce dos tópicos principales, relacionados entre sí: la administración de proyectos y la administración de cambios. Los estudiantes de MATI deberán estar involucrados en la administración de proyectos de sistemas de información, y como resultado, en la administración de los cambios generados por la introducción de estos proyectos. Este curso es fundamental para casi todas las áreas de especialidad.

La mayor parte del trabajo de los sistemas de información está organizado más como un proyecto que como un departamento o una función. Por lo tanto, es esencial para los especialistas en sistemas de información saber cómo administrar proyectos de manera efectiva. Este curso analiza los roles, responsabilidades, herramientas y técnicas necesarias para la efectiva administración de proyectos; conjuntando la teoría y la práctica y cubriendo tópicos como la organización, planeación, ejecución y control del proyecto.

Asimismo, la investigación ha demostrado que los proyectos también son una manera riesgosa de implementar cambios en las organizaciones. Por lo tanto, los especialistas en sistemas de información deben entender y ser capaces de aplicar soluciones alternas que les permitan lidiar con el cambio en la organización de la mejor manera posible, permitiendo la compatibilidad de cultura entre las políticas de la empresa y los sistemas de información diseñados para ella.

MATI2000.CN5 – Políticas y Estrategias

CATÁLOGO

Este curso se encarga de analizar la perspectiva estratégica de la administración; utilizándola como herramienta para desarrollar e implementar políticas y planes que permitan alcanzar los objetivos de la organización; definiendo los sistemas que soporten las necesidades operacionales, administrativas y estratégicas de la empresa, de sus unidades de negocios y de sus empleados como individuos. Analiza también los enfoques para administrar los sistemas de información dentro de las organizaciones, incluyendo el estudio de las tecnologías de información actuales y las nuevas tecnologías emergentes, así como el rol del CIO (Chief Information Officer) dentro de las organizaciones modernas.

PRERREQUISITOS

Todos los cursos núcleo anteriormente mencionados (MATI2000.CN1, MATI2000.CN2, MATI2000.CN3, MATI2000.CN4)

OBJETIVOS

El objetivo de este curso es lograr el desarrollo y el entendimiento de los estudiantes acerca del uso estratégico de las tecnologías de información desde una perspectiva de negocios y a un nivel empresarial. Se espera que los estudiantes entiendan la administración interna de los sistemas de información desde el punto de vista del CIO y que examinen las alternativas de estrategia y tácticas disponibles de administración que le permitan alcanzar los objetivos. Los estudiantes también serán capaces de examinar el impacto actual y potencial de la información y de las tecnologías emergentes en todos los aspectos de la organización y de la industria.

TÓPICOS

- Relación entre sistemas de información y negocios
- Impacto de las tecnologías de información en las organizaciones

- Alineando la estrategia con las metas de tecnologías de información de la empresa
- Traduciendo la estrategia y los objetivos de TI's en principios operativos para la planeación de sistemas de información
- Planeación de sistemas de información, incluyendo planeación de la infraestructura y presupuestación
- Implementación de sistemas de información
- Outsourcing vs. desarrollo interno
- Sistemas íter organizacionales y comercio electrónico
- Personal, estructura y liderazgo
- Administración del riesgo
- La organización virtual
- Implicaciones de la globalización

JUSTIFICACIÓN

Este curso está basado en el estudio de casos, y se recomienda que se imparta cerca del término de los estudios de postgrado, ya que en ese momento el estudiante ya ha desarrollado una amplia perspectiva de los sistemas de información y los conoce a un nivel detallado.

Algunos enfoques pedagógicos que se deben considerar son:

1. Se espera que los estudiantes utilicen la terminología de negocios y de las tecnologías de información, en términos comprensibles para el administrador general.
2. Los estudiantes deben ser motivados a entender los asuntos de una organización desde una perspectiva de director de sistemas o del administrador general.

Referencias y Bibliografía

- [Ber99] Quintana, Bernardo. *Sobre la necesidad de incentivar el desarrollo tecnológico en México*. El mercado de valores. Febrero de 1999.
- [Bib00] <http://biblioteca.mor.itesm.mx/colecciones.htm>. Agosto del 2000.
- [Cas99] Casarini, Martha. *Teoría y diseño curricular*. 2ª edición. Monterrey, México; 1999 Trillas-UV.
- [Coe94] Cohen, Daniel. *Sistemas de Información para la Toma de Decisiones*. Editorial McGraw Hill. Segunda Edición, 1994.
- [CSAB00] CSAB (Computing Sciences Accreditation Board). *Criteria for Accrediting Programs in Computer Science in the United States*. August 2000 (version 5.2).
- [Eli99] Elizondo Mayer-Serra, Carlos (CIDE). *Reflexiones sobre el bajo nivel de inversión privada en Investigación y Desarrollo en México*. El mercado de valores. Febrero de 1999.
- [FAP97] Folleto *Fondo de Apoyo a los Programas de Postgrado en Informática del Tec de Monterrey (FAPPI)*. Monterrey Nuevo León, México. 1997.
- [Fin00] Periódico *El Financiero*. Publicación diaria, México Julio del 2000.
- [Fur96] Furlán, A. *Curriculum e institución*. 1ª edición. México 1996 CIEEN, Morevallado.
- [GG99] Gorgone, John; Association for Computing Machinery Co-Chair and Editor. Gray, Paul; Association for Information Systems Co-Chair and Editor. *MSIS 2000: Model Curriculum and Guidelines for Graduate Degree Programs in Information Systems*. August 2000.

- [GGD97] Gorgone, John; Bentley College. Gray, Paul; Claremont Graduate University. Davis, Gordon; University of Minnesota. *The Information System MS Curriculum for the Twenty-First Century: Breadth, Depth and Integration*. USA 1997.
- [KF95] Kotler, Philip; Northwestern University. Fox, Karen; Santa Clara University. *Strategic Marketing for Educational Institutions*. Second Edition by Prentice-Hall. USA, 1995.
- [MIS98] Publicación *Principios, Misión, Organización y Estatuto General del Sistema Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey*. Monterrey Nuevo León, México. Febrero de 1998.
- [PN97] Publicación *Políticas y Normas Académicas Generales Sistema Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey*. Monterrey Nuevo León, México. Tercera edición, Septiembre de 1997.
- [Sten91] Stenhouse, L. *Investigación y desarrollo del curriculum*. 3ª edición. Madrid 1991. Morata.
- [Wir00] <http://www.mor.itesm.mx/~redes/wireless.html#7>. Septiembre del 2000

