Innovación Educativa en el

Sistema ITESM

La edición de Innovación Educativa en el Sistema ITESM consta de 4,500 ejemplares y terminó de imprimirse el 20 de octubre de 1988, en el Departamento de Impresos del Campus Monterrey del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Avenida Eugenio Garza Sada 2501 sur, Monterrey, N.L., México. La edición de este material es responsabilidad de la Dirección de Comunicación de la Vicerrectoría Académica del Sistema ITESM.

Innovación Educativa en el Sistema ITESM se edita con motivo del 45º aniversario de la creación del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Este documento contiene información sobre las innovaciones más sobresalientes que en el campo de la educación ha hecho el ITESM en sus 45 años de actividades.

INDICE

I. Cambios importantes a tradiciones académicas en México..... 9

I.1 Implantación de los períodos semestrales..... 9
I.2 Implantación del modelo de cursos intensivos..... 10
I.3 Organización departamental..... 11
I.4 Uso de una prueba estandarizada para la admisión de estudiantes..... 12
I.5 La definición de la carga de enseñanza de los profesores de planta..... 14
I.6 Supresión de los exámenes extraordinarios..... 15
I.7 Supresión de la elaboración de una tesis y de la presentación de un examen profesional como requisitos para obtener un título profesional..... 17
I.8 Currículo de la carrera de Médico Cirujano..... 18

II. Programas académicos especiales 21

II.1 Escuelas Prácticas..... 21
II.2 Sistema de Instrucción Personalizada 23
II.3 Proyecto Año 2000..... 26
II.4 Programa de Asesoría Académica..... 29
II.5 Programa de Desarrollo de Habilidades del Pensamiento 31
II.6 Programa Structure of Intellect (SOI)..... 34
II.7 Programa Emprendedor..... 39
II.8 Programa Líderes del Mañana 41

III. La computación en el Sistema ITESM 43

III.1 Introducción de cursos de computación en los planes de estudio 43
III.2 Creación de currículos en ciencias computacionales en los niveles de profesional y graduados 44
III.3 Evaluación del aprendizaje con ayuda de la computadora 47
III.4 Uso de paquetes computacionales para fines académicos 53
III.5 Salas computarizadas para toma de decisiones 57
III.6 Centro Integrado para la Computación Administrativa 61
III.7 Red computacional BITNET 62
III.8 Red de comunicación vía satélite 64
III.9 Uso de pantallas electrónicas en los salones de clase 67
III.10 Uso de redes locales de computadoras 70

IV. Cuerpo docente 73

IV.1 Programa de Capacitación de Profesores en el Extranjero 73
IV.2 Programa de Futuros Profesores 75
IV.3 Cursos de actualización para profesores del Sistema ITESM 76
IV.4 Enseñanza conjunta con profesores de prestigio 79
IV.5 Programa de Profesores Visitantes Distinguidos 83
IV.6 Programa de Profesores Asesores Distinguidos 85
IV.7 Evaluación de profesores mediante encuestas a alumnos 87

V. El proceso de planeación 91

V.1 El Autoestudio 1985 91
V.2 Definición de la misión del Sistema ITESM 96
V.3 El Sistema ITESM en el siglo XXI 98
V.4 Establecimiento de metas de excelencia 99
V.5 Indicadores académicos 101
V.6 Estándares cuantitativos mínimos para los campus del Sistema ITESM 103

VI. Programa de Tecnología Avanzada para la Producción 105

I. Cambios importantes a tradiciones académicas en México

I.1. Implantación de los períodos semestrales

Desde su fundación, en 1943, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey comenzó a impartir sus servicios educativos en períodos escolares semestrales, en contraposición al llamado año escolar, formato en que las universidades mexicanas ofrecían sus cursos de preparatoria y profesional en aquellos años.

Lo anterior se hizo por varias razones. Una de ellas era la posibilidad de captar como alumnos de nuevo ingreso -en el semestre que comenzaba en febrero- a los alumnos provenientes de las secundarias y las preparatorias de los estados del sur de la república, que en aquellos años operaban con un calendario escolar distinto del de las escuelas de los estados norteños.

Así, los alumnos que terminaban su secundaria o preparatoria en noviembre, según aquel calendario, podían solicitar su ingreso al ITESM para comenzar estudios de preparatoria o profesional en febrero.

Otra de las razones fue probar en México un calendario escolar que las universidades norteamericanas habían estado utilizando con buenos resultados para la consecución de los objetivos educativos que perseguían.

Lo anterior conllevaba la obligación, por parte del ITESM, de realmente funcionar con el plan semestral, esto es, ofrecer las materias de los semestres pares y de los impares tanto en febrero como en septiembre, única posibilidad de recibir alumnos de primer ingreso en ambos períodos.

El modelo semestral se ha implantado en la mayoría de las universidades del país, pero más como una división del año escolar en dos períodos que como realmente un modelo semestral, pues la mayoría de las universidades no aceptan alumnos de primer ingreso más que en los semestres de agosto o septiembre.

I.2. Implantación del modelo de cursos intensivos

El ITESM fue innovador también en la utilización del período de verano, tradicionalmente utilizado para vacaciones, a fin de dar a los estudiantes la oportunidad de aprovechar el tiempo para avanzar en sus planes de estudio.

Podría creerse que los cursos intensivos fuesen una forma de favorecer el que los alumnos reprobados o "irregulares" recuperaran el tiempo perdido. Sin embargo, ésa no ha sido la filosofía del ITESM para este tipo de cursos. Su rigor académico, el número de horas de clase que los integran y los métodos de evaluación usados en los cursos intensivos son, por definición, exactamente los mismos que en períodos semestrales.

I.3. Organización departamental

En contraposición a la organización tradicional de las universidades latinoamericanas (donde a cada carrera profesional -o grupo de carreras afines- correspondía una facultad, en donde convivían profesores de todas las disciplinas que aportaban material a los correspondientes planes de estudio), el ITESM, desde su fundación, adoptó el sistema departamental para ofrecer sus servicios educativos.

Conforme a la descripción anterior, el departamento de matemáticas daba servicio de enseñanza tanto a las carreras de ingeniería como a las de administración de negocios; el departamento de biología servía por igual a los alumnos de ciencias químicas que a los de agricultura. Igual ocurría con los restantes departamentos, aunque hubiere algunos, como el de arquitectura, cuyo servicio era casi exclusivo para los estudiantes de la carrera correspondiente.

Esta organización indudablemente favorecía el desarrollo de departamentos académicos fuertes, al concentrar en un departamento a profesores especializados en cada disciplina y evitaba improvisar, en cada facultad o escuela, maestros de disciplinas complementarias al área principal de cada carrera.

I.4. Uso de una prueba estandarizada para la admisión de estudiantes

Durante los años sesenta, el ITESM se vio en la necesidad de seleccionar más rigurosamente a los estudiantes que por primera vez ingresaban tanto a la preparatoria como a las carreras profesionales. Lo anterior obedecía, en parte, a razones de cupo. Pero la razón fundamental para tomar esta medida era el deseo de contar con mejores estudiantes, lo que haría posible, a su vez, aumentar el rigor académico y disminuir la deserción estudiantil.

Después de intentar varios caminos se decidió utilizar los servicios de la oficina del College Board en Puerto Rico. El College Board es una institución no lucrativa que elabora en Estados Unidos, desde principios de este siglo, la prueba de admisión a las universidades conocida como Scholastic Aptitude Test.

Esta prueba parte del supuesto de que un estudiante, para tener éxito en sus estudios universitarios, debe poseer un determinado nivel de aptitud verbal -esto es, aptitud para trabajar con su lengua materna; y de aptitud matemática -es decir, aptitud para manejar los conceptos matemáticos. Estos dos vectores de la capacidad de un individuo se miden a través de ejercicios de distintos tipos.

El Scholastic Aptitude Test no pretende medir conocimientos de gramática ni de matemáticas. Su objetivo es determinar el grado de eficiencia que el solicitante a ingreso tiene en el manejo de los correspondientes conceptos en nuevas situaciones, ya que dicho manejo es indispensable para el proceso de aprendizaje.

Para el caso del ITESM se utilizó la versión en español de la prueba mencionada, conocida como Prueba de Aptitud Académica. Se hicieron algunos sondeos preliminares para conocer el comportamiento de la prueba en la población de solicitantes a ingreso al ITESM. Posteriormente, se realizaron estudios de correlación de resultados en esta prueba con el desempeño académico real de quienes se sometieron a ella y se determinaron los estándares de admisión deseables para ingreso, en los niveles de preparatoria y profesional.

Desde entonces, el ITESM implantó el uso de esta prueba. El College Board, a través de un procedimiento sistemático, elabora anualmente nuevas versiones de la Prueba para asegurar que sus contenidos no se difundan. Cada pregunta de las nuevas versiones es sometida a análisis estadísticos rigurosos para asegurar su capacidad de medir lo que pretende. Las distintas versiones, a su vez, guardan una misma estructura en cuanto a número, grado de dificultad y tipos de preguntas contenidos en la prueba.

Además de producir la Prueba de Aptitud Académica y permitir al ITESM su uso, el College Board de Puerto Rico hace periódicamente estudios para determinar qué validez tiene el examen como factor para predecir el éxito académico de los alumnos que ingresan al Sistema ITESM.

I.5. La definición de la carga de enseñanza de los profesores de planta

Desde su fundación, el ITESM impartió sus servicios educativos a través de profesores de planta. Esto constituyó, sin lugar a dudas, una innovación en el medio universitario mexicano, donde los cursos profesionales eran dictados por profesores de tiempo parcial que ejercían al mismo tiempo su profesión.

Los profesores de planta, quienes actualmente tienen a su cargo alrededor del 60% de los cursos que imparte el Sistema ITESM, tienen un contrato de exclusividad de servicios con el Sistema y deben dedicar a su trabajo cuarenta horas por semana.

Para relacionar esta cantidad de horas de trabajo con las que los profesores están frente al grupo en el salón de clases y aquéllas que dedican a otras labores académicas, se estableció, desde 1970, una fórmula para calcular las horas de trabajo a la semana que representan las diversas actividades de los maestros. Mediante esta fórmula se define la carga de trabajo que semestralmente tiene un profesor, tomando en cuenta las actividades académicas típicas de los profesores de planta.

Esta fórmula toma en cuenta el tiempo real de impartición de cursos; el tiempo estimado para que el profesor prepare sus clases o laboratorios y los exámenes correspondientes; finalmente, el tiempo que debe dedicar a la asesoría de sus alumnos y a la revisión de exámenes, establecido en función del número de alumnos inscritos en los cursos que imparte el profesor.

Además de los anteriores, se considera el tiempo dedicado a la investigación o a asesorías autorizadas por su departamento académico; el tiempo dedicado a la administración académica, en el caso de los directivos; etcétera.

Al hacerse la planeación y distribución de los cursos a impartir para un determinado semestre -así como las demás actividades de un departamento académico- entre sus profesores, se hace un cálculo aproximado de la carga que, según la planeación anterior, correspondería a cada profesor de planta. Después de iniciado el semestre -cuando se conoce ya el número real de alumnos a los que dará servicio- se verifica el cómputo de horas de trabajo semanales del profesor; en caso de excederse estas horas del número máximo establecido, se calculan las percepciones extraordinarias que el profesor recibirá durante ese semestre.

I.6. Supresión de los exámenes extraordinarios

La legislación académica está a cargo del Senado Académico desde 1970, según la estructura organizacional que en aquel año se implantó. Tema permanente de ese cuerpo legislativo es la revisión de los reglamentos que norman la actividad académica del ITESM.

La actual estructura organizacional tiene cinco senados académicos regionales para los 26 campus del Sistema ITESM. Los senados académicos pueden tratar todas las iniciativas para la actualización del reglamento que les sean sugeridas por cualquier miembro del cuerpo docente del Instituto.

A través de esos senados académicos, el primer semestre de 1975 se replanteó la validez de los exámenes extraordinarios como método de evaluación y se decidió eliminar esta posibilidad para las carreras profesionales del ITESM. Ello se debió a que el Instituto establecía, en sus propios reglamentos, que la calificación final en un curso era el resultado de tres evaluaciones parciales y una final y que en ella debía considerarse la actuación del alumno a lo largo del curso. Resultaba entonces incongruente que mediante un examen extraordinario -presentado a veces sólo unos días después del examen final ordinario- el alumno demostrara haber alcanzado los objetivos académicos del curso en cuestión, cuando el proceso de evaluación seguido a lo largo del semestre afirmaba lo contrario.

Unos años después, esta decisión se extendió también a los cursos del nivel de preparatoria.

Estas decisiones reafirman la filosofía del ITESM en cuanto a la necesidad que tienen los estudiantes de asistir a clases y la consecuente obligación del maestro de hacer relevante para la consecución de los objetivos de aprendizaje lo que ocurre dentro del aula.

I.7. Supresión de la elaboración de una tesis y de la presentación de un examen profesional como requisitos para obtener un título profesional

Desde antes de 1970, el requisito de elaborar una tesis para obtener un título profesional había ido sustituyéndose -en algunas carreras o en algunas escuelas, según la organización operante en aquella década- por otras actividades de índole académica, como cursar algunas materias del nivel de graduados.

Sin embargo, el requisito de presentar un examen profesional al terminar el estudiante su carrera -que seguía en vigencia- resultaba incongruente con la estructura de los planes de estudio: si éstos habían sido elaborados para desarrollar ciertas habilidades terminales en los alumnos, resultaba contradictorio un examen que midiera nuevamente conocimientos ya evaluados con un sistema estricto, en todas y cada una de las materias de dichos planes.

Por lo anterior, durante el primer semestre de 1975, el Senado Académico del ITESM decidió eliminar del Reglamento Académico para las Carreras Profesionales tanto la elaboración de una tesis o cualquier actividad equivalente como la presentación de un examen profesional, como requisitos para la obtención de un título profesional.

Al tomar la decisión de eliminar las tesis se estableció que los planes de estudio incluyeran cursos terminales en los que se tuviese como requisito la elaboración de proyectos; éstos se realizarían por grupos de alumnos más que individualmente.

Con la realización de esta clase de proyectos se cumpliría con el objetivo, perseguido por las tesis, de permitir a los estudiantes resolver un problema real dentro de su campo de estudio, efectuar investigaciones bibliográficas, hacer un reporte organizado, etc. Así se agregaba a la formación de los estudiantes los beneficios de realizar una tesis y se eliminaba un trámite largo, que en la mayoría de las instituciones parecía destinado a producir "pasantes" más que profesionistas.

Con el mismo objetivo anterior, en los últimos semestres del plan de estudios de algunas carreras profesionales se incluyeron seminarios de investigación, cuyo único requisito de aprobación para los alumnos era la presentación, ante el grupo, de los resultados de un proyecto realizado a lo largo del semestre.

I.8. Currículo de la carrera de Médico Cirujano

El Campus Monterrey del Sistema ITESM comenzó a ofrecer la carrera de Médico Cirujano en 1978. Esto fue posible gracias a la colaboración del Hospital San José de Monterrey, que facilitó parte de sus instalaciones para que los alumnos realizaran sus prácticas; adicionalmente, el Instituto construyó el edificio de la Escuela de Medicina en un terreno aledaño al mismo hospital.

Las premisas básicas para operar esa carrera fueron que su alumnado fuese cuidadosamente seleccionado y que su currículo fuera innovador respecto al de otros centros de estudio en el país. Las características innovadoras se incluyeron, fundamentalmente, en los dos primeros años del plan de estudios, ciclo al que se le denominó de premedicina; a ese ciclo le siguen en el currículo otros de igual duración, llamados respectivamente de Ciencias Básicas y de Ciencias Clínicas.

El currículo de premedicina se distingue, en esencia, por el acercamiento inmediato de los alumnos a los lugares donde se desarrolla el ejercicio de la profesión médica, mediante las preguardias que se llevan a cabo en el Hospital San José y en un consultorio externo del propio ITESM.

A través de las anteriores actividades, los estudiantes identifican en forma vivencial el papel de cada uno de los miembros de los equipos de salud, ratifican su vocación por esta carrera, desarrollan una actitud de servicio y aprenden la importancia de las relaciones humanas en el ejercicio de esta profesión.

Otra característica innovadora del currículo de la carrera de Médico Cirujano en el ITESM es la inclusión de una sólida preparación en las áreas de física, matemáticas, química, biología y bioquímica. Esta preparación se da a los alumnos a través de una serie de cursos, denominados Ciencia Básica Integrada.

Dichos cursos se ofrecen según el Sistema de Instrucción Personalizada y las unidades de estudio se presentan de modo que el estudiante pueda interrelacionar los conocimientos de estas disciplinas.

Para estas dos etapas del currículo de Médico Cirujano, los estudiantes tienen un tutor que los asesora a nivel personal.

En adición a las anteriores, el plan de estudios incluye otra innovación: durante el mismo período de premedicina, los estudiantes reciben cursos sobre comunicación oral, comunicación escrita y programación por computadora. Por medio de éstos, los alumnos ejercitan su manejo del lenguaje y de diversos paquetes computacionales que les permitan autoevaluar su aprendizaje en diversas áreas de la medicina.

De esta manera, el estudiante del ITESM que egresa de la carrera de Medicina cuenta con una firme preparación para el desempeño de su labor profesional.

II. Programas académicos especiales

II.1. Escuelas Prácticas

Las Escuelas Prácticas constituyen un método de enseñanza innovador utilizado en el Sistema ITESM. En principio, este método fue ideado para los alumnos de ingeniería del Campus Monterrey en 1967; pero su uso se ha extendido en la actualidad a otras áreas de enseñanza y a muchos campus del Sistema ITESM.

En las escuelas prácticas, profesores del ITESM asesoran a grupos de ocho a doce alumnos del propio Instituto; estos grupos se instalan en una empresa o institución de servicio durante seis semanas, en los meses de junio y julio; en total se trabajan 8 horas diarias con el fin de definir y estudiar problemas de la empresa, previamente identificados como de interés común para dicha empresa y para el grupo. El producto final de esta actividad es plantear soluciones e implantarlas, en su caso.

A los alumnos participantes se les acreditan dos cursos semestrales, primordialmente cursos optativos, del plan de estudios de su carrera.

El objetivo fundamental de las Escuelas Prácticas es servir de vehículo de aprendizaje vivencial, en el mundo real del trabajo, a los alumnos del Instituto que han cursado al menos la mitad de su carrera profesional. Este método de enseñanza rinde beneficios a estudiantes, empresa y profesores según se expone en la siguiente página:

a. Los estudiantes son adiestrados en el planteamiento e investigación de problemas reales de cierta complejidad y se los conduce a obtener soluciones que cumplan estándares profesionales. Las escuelas prácticas permiten a los estudiantes, asimismo, vivir las experiencias de la obtención de información; el análisis de datos; el trabajo en equipo, factor clave en el desarrollo de relaciones interpersonales; la valuación de alternativas; la preparación, presentación y discusión de informes y la implantación de soluciones, todo ello dentro de un ambiente real de ejercicio profesional

b. Las empresas pueden aprovechar los conocimientos de profesores y alumnos para estudiar y solucionar problemas; conocer de manera óptima la potencialidad técnica y humana de futuros y posibles colaboradores y, finalmente, obtener puntos de vista y opiniones diferentes respecto a sus problemas

c. Mediante este programa, por otro lado, los profesores pueden desarrollar su habilidad para administrar y manejar el proceso de aprendizaje vivencial, al mismo tiempo que obtienen experiencia en la solución de problemas reales en el campo de su profesión.

Solamente en el Campus Monterrey se han realizado más de 500 escuelas prácticas en casi todos los estados del país, durante los 21 años que este programa ha estado en operación. En ellas han participado más de 3,000 alumnos. Conviene destacar el hecho de que, en la actualidad, más del 30% de los graduados de las carreras de ingeniería y arquitectura han participado en alguna escuela práctica y, por ello, recibido los beneficios que aporta este método de enseñanza.

II.2. Sistema de Instrucción Personalizada

En septiembre de 1972 el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey incluyó por vez primera, en algunos de sus programas de estudio impartidos en el Campus Monterrey, un sistema de instrucción que entonces resultaba innovador y ampliaba las posibilidades de formación académica para los alumnos.

El Sistema de Instrucción Personalizada -o simplemente "Plan SIP", como empezó a conocérsele- era un método de enseñanza instituido con el fin de lograr un incremento en el nivel de aprendizaje de los alumnos, junto con un mayor aprovechamiento de los recursos humanos en la labor docente. Los alumnos inscritos en cursos de este tipo eran asesorados por un instructor, quien resolvía todas las dudas que aquéllos tuvieran sobre el material previamente estudiado por su cuenta.

El plan SIP entró en operación apoyado por las siguientes premisas:

a. Un material de estudio puede aprenderse mejor si se lo divide en pequeños temas, en lugar de analizarlo globalmente.

b. La eficacia del proceso enseñanza-aprendizaje en un curso aumenta cuando el alumno sabe lo que se espera de él.

c. La participación activa del estudiante garantiza el logro del aprendizaje.

d. Cualquier conocimiento no asimilado por el alumno se convierte en "ignorancia acumulada"; por el contrario, un conocimiento asimilado motiva al estudiante para continuar adquiriendo información.

e. El estudio individual por parte del alumno debe preceder a la búsqueda de asesoría.

El plan SIP se instituyó formalmente a partir de 1973, cuando comenzaron a ofrecerse en el Campus Monterrey 41 cursos de este tipo, con una población que entonces ascendía a 1,458 alumnos.

La experiencia que se ha tenido en el ITESM hasta el momento ha demostrado que este sistema de enseñanza-aprendizaje propicia una mayor eficiencia en la transmisión de conocimientos y, asimismo, permite a los alumnos desarrollar las habilidades para adquirir conocimientos por cuenta propia, tomar decisiones y administrar su tiempo.

Los puntos más sobresalientes de este sistema de instrucción son:

a. Búsqueda de la excelencia en el aprendizaje.
Se espera que todos los alumnos que estudien alguna materia mediante el plan SIP asimilen el contenido del curso con un nivel de excelencia. Esto significa que no pueden estudiar material de una nueva unidad en tanto no demuestren, mediante la evaluación correspondiente, haber asimilado el contenido de la unidad anterior.

b. Respeto al ritmo de trabajo de los alumnos.
Cada estudiante debe avanzar en un curso de esta naturaleza según su ritmo individual de trabajo. Con el plan SIP se busca que el alumno aprenda con eficiencia a un ritmo constante, no cubrir el material de estudio en un tiempo determinado.

c. Enfasis en el uso de la comunicación escrita.
Para permitir que cada alumno avance a su propio ritmo, es preciso depender menos de la comunicación oral y más de la comunicación escrita.

Por lo tanto, continuamente se elabora material didáctico que sirva como guía a los estudiantes, de manera que puedan avanzar en sus estudios con una intervención mínima por parte del maestro.

d. División del material de estudio en temas breves.
Todo el contenido de un curso está dividido en unidades. Estas son pequeños folletos con el material de estudio que debe asimilarse en una semana. Cada unidad incluye los objetivos específicos por alcanzarse, las actividades por realizar, el plan de estudio y bibliografía específica, así como algunos reactivos para autoevaluación.

e. Apoyo por parte de asesores auxiliares.
Los cursos estructurados según el plan SIP cuentan con un grupo de asesores que auxilian a los alumnos en sus dudas respecto a la materia de que se trate.

f. Conferencias y discusiones en grupo.
Si bien la comunicación escrita es elemento clave en el desarrollo de cursos según el Sistema de Instrucción Personalizada, no puede substituir el contacto de los alumnos con su profesor. La experiencia personal y el análisis de casos logran comunicarse sólo mediante la interacción maestro-alumnos. Por tanto, parte de los cursos consiste en conferencias y reuniones de carácter motivador, si bien éstas no son elementos indispensables en la transmisión de conocimientos.

Además de las ventajas que tiene para la formación académica de los alumnos, el plan propicia una profunda revisión en los métodos de trabajo de los profesores que imparten cursos según este sistema; en efecto, el papel de los maestros es modificado sustancialmente, pues se convierten en asesores de sus alumnos, sobre quienes recae ahora la principal responsabilidad por su rendimiento escolar.

Una consecuencia adicional de la implantación del plan SIP fue la creación del Proyecto Año 2000, cuyos primeros cuatro semestres se integraban casi exclusivamente con cursos de este tipo, del cual se hablará enseguida.

II.3. Proyecto Año 2000

Una vez implantado el Sistema de Instrucción Personalizada (Plan SIP) en Campus Monterrey, como una alternativa para el proceso de enseñanza-aprendizaje, se pusieron de manifiesto algunas de las ventajas adicionales que dicho sistema ofrecía a los alumnos: a través de este método, podían adquirir una metodología para aprender por su cuenta nuevos conocimientos con un nivel de excelencia; administrar más efectiva y responsablemente su tiempo; desarrollar su iniciativa; y, finalmente, adiestrarse en la toma de decisiones.

El éxito del nuevo sistema provocó una nueva inquietud: ¿por qué no someter a un grupo de alumnos con antecedentes educativos destacados a un paquete de cursos en Plan SIP?

Se concibió entonces un proyecto, dirigido a estudiantes sobresalientes de ingeniería, que hiciera énfasis en la excelencia, el autoestudio, la iniciativa, la interdisciplinareidad y el desarrollo interpersonal. Considerando que los estudiantes que participaran en ese proyecto alcanzarían su madurez profesional a fines de este siglo, se le dio al programa el nombre de Proyecto Año 2000.

Un grupo de maestros del ITESM visitó la Universidad Abierta de Inglaterra con el fin de tomar ideas para el nuevo proyecto. Se examinaron los materiales bibliográficos empleados en aquella Universidad y se vio la conveniencia de adoptar algunos de ellos para el Proyecto Año 2000, con base en la opinión de los profesores de los departamentos correspondientes. El material seleccionado se complementó con unidades de estudio elaboradas por maestros del propio ITESM.

Se formó, así, un paquete de cuatro áreas básicas: Matemáticas, Ciencias, Tecnología y Comunicación.

El área de Comunicación -donde se enfatizaba tanto en la comunicación oral como en la escrita y la de grupos- incluía temas que tradicionalmente no eran cubiertos en los programas de ingeniería. Esto, a su vez, constituía una innovación dentro del programa, que ya era una novedad en sí mismo.

A estas cuatro áreas impartidas según el Plan SIP, se agregó una serie de talleres en las áreas de relaciones interpersonales, creatividad, liderazgo, administración efectiva del tiempo, todos los cuales se ofrecieron mediante dinámicas de grupo y con la filosofía de "aprender haciendo".

Además, se promovió la organización de grupos de trabajo para realizar actividades específicas, como: organización de conferencias, ciclos de películas, visitas a industrias y centros de trabajo, sesiones de solución de problemas, actividades sociales y deportivas.

Todas estas actividades permitirían que los alumnos pusieran en práctica sus habilidades de liderazgo, organización y motivación.

El programa se diseñó para los cursos comunes a los cuatro primeros semestres de las carreras de ingeniería. Así, debido al diseño mismo de los planes de estudio, los alumnos del Proyecto Año 2000 tendrían poco contacto con los demás alumnos de su carrera durante el primer semestre. Dicho contacto se iría incrementando en los subsiguientes semestres, de modo que, a partir del quinto, los alumnos participantes en el programa pudieran integrarse totalmente con sus compañeros de carrera que estudiaran según el sistema tradicional.

En agosto de 1974 se seleccionó un primer grupo de 50 alumnos con base, principalmente, en sus indicadores académicos de preparatoria, los resultados que hubieran obtenido en el examen de admisión y su capacidad de leer textos en inglés.

Aprovechando la experiencia del Proyecto Año 2000 a lo largo de estos años, y como resultado de un estudio realizado dentro de la institución, a partir de agosto de 1988 se ofrecerá un nuevo programa, para alumnos seleccionados de un mayor número de carreras del Campus Monterrey del ITESM. Este nuevo programa incluirá actividades especiales para los alumnos durante todos los semestres de su carrera.

II.4. Programa de Asesoría Académica

El Programa de Asesoría Académica (PAA) se inició en el Campus Monterrey del Sistema ITESM en enero de 1979 -bajo la coordinación del Centro de Investigación y Documentación en Educación Superior- con el fin de ayudar a los alumnos que acusaban bajo rendimiento académico en sus estudios de nivel profesional en el propio ITESM.

Su creación surgió del deseo, tanto de directores como de maestros del ITESM, de dar una segunda oportunidad a alumnos capaces que hubieren sido dados de baja por mala escolaridad, ya sea por no haber utilizado todo su potencial o no haber sabido sortear otro tipo de dificultades. El Programa se proponía promover las actitudes positivas de los estudiantes, a fin de que desarrollaran sus habilidades académicas para poder continuar con éxito sus estudios profesionales.

Según las normas establecidas para todo el Sistema ITESM en la actualidad, cursar con éxito el PAA es condición indispensable para que los alumnos con bajo rendimiento académico en sus estudios de nivel profesional puedan continuar como estudiantes en el mismo Instituto.

A través del tiempo, y conservando su filosofía inicial, el PAA ha sufrido diversas modificaciones, tanto en el Campus Monterrey como en otros campus del Sistema. La más reciente llevó a la forma que adoptará el Programa en el Campus Monterrey a partir de agosto de 1988, que se describe a continuación:

El Programa de Asesoría Académica tendrá una duración de un semestre y estará integrado por los siguientes talleres y cursos:

a. Taller de Inducción al PAA. Este taller será obligatorio para todos los participantes. Se pretende, mediante su impartición, ayudar a los alumnos a superar la etapa emocional por la que están pasando, aumentar su autoestima y conocer y discutir las ventajas del Programa de Asesoría Académica.

b. Talleres del PAA. Estos pretenden promover en los alumnos una actitud positiva hacia su persona, el estudio y las actividades en que se ven involucrados, con el propósito de que tengan un desempeño más efectivo.

   Para cumplir con esta parte del PAA los alumnos podrán seleccionar talleres de entre los siguientes: Creatividad, Asertividad, Administración Efectiva del Tiempo, Relaciones Interpersonales, Manejo de la Tensión, Nutrición y Relajación, Planeación de Vida, Motivación al Triunfo, Liderazgo, Procesos de Aprendizaje, Orientación Vocacional, Manejo de Conflictos, Análisis Transaccional y Filosofía de la Calidad.

c. Materias del PAA. El objetivo de estas materias es proporcionar habilidades y técnicas que ayuden a los alumnos a realizar sus actividades académicas con mejores resultados en el futuro. Las materias de esta sección deberán ser seleccionadas de entre las siguientes: Métodos y Técnicas de Estudio, Solución de Problemas y Comprensión de Lectura de Textos.

d. Cursos de actualización. Los cursos de actualización se incluyen en el Programa para brindar a los alumnos el apoyo necesario que les permita aumentar la probabilidad de éxito en aquellas materias en las que hayan fracasado repetidamente.

Los cursos de este tipo deberán ser seleccionados de entre los siguientes: Actualización en Matemáticas, Actualización en Física, Actualización en Estática y Actualización en Computación.

e. Materias del plan de estudios. Los alumnos inscritos en el PAA podrán cursar de una a tres materias del plan de estudios de su carrera, dependiendo de su carga académica y de las actividades -ya mencionadas en los incisos anteriores- en que se hayan inscrito.

Con este nuevo diseño de su Programa de Asesoría Académica, el Campus Monterrey del Sistema ITESM espera contribuir más eficazmente a apoyar la formación de los estudiantes con bajo rendimiento académico.

II.5. Programa de Desarrollo de Habilidades del Pensamiento

En los últimos años, el desarrollo del pensamiento ha sido estudiado por diversos investigadores. Sus trabajos plantean la hipótesis de que la habilidad para pensar -característica de todo individuo sano- puede ser desarrollada si se emplean los procedimientos adecuados para lograrlo.

Entre las metas fundamentales del Sistema ITESM está el formar alumnos con un nivel académico de excelencia. Una de las acciones específicas que el ITESM tomó para tratar de alcanzar esta meta fue incorporar al curriculum de preparatoria el Programa de Desarrollo de Habilidades del Pensamiento (conocido en el Sistema como DHP) en 1983, en todas las preparatorias del Sistema.

Dicho programa incluye cinco cursos semestrales con crédito académico. Busca ser una alternativa innovadora que contribuya a formar alumnos más creativos, honestos y comprometidos con los valores a los que la educación les da acceso.

El objetivo general del DHP es desarrollar en los estudiantes del ITESM la habilidad para resolver problemas y afrontar situaciones, tanto en la vida diaria como en la académica. Esto comprende el desarrollo cognoscitivo para ser capaz de pensar en términos de procesos, resolver problemas, tomar decisiones, interactuar satisfactoriamente con su entorno, incrementar la capacidad de autorregulación y el metaconocimiento de los estudiantes, promover la transferencia de las habilidades en los cursos del área profesional, así como propiciar las características deseables en los graduados del ITESM.

Los materiales están diseñados en unidades breves que llevan progresivamente al estudiante al logro de los objetivos deseados; la validación que estos materiales han tenido en las aulas garantiza los resultados de la metodología de procesos y facilita su adaptación permanente a las necesidades de los estudiantes.

Con la participación activa se pone énfasis en el aprendizaje. El alumno, en vez de ser un agente pasivo que recibe información, interactúa con el profesor mediante la técnica de pregunta-respuesta y desarrolla nuevas habilidades para utilizar estrategias que le permiten adquirir y procesar información.

Para asegurar que la metodología sea aplicada adecuadamente, los profesores reciben una capacitación muy especializada. Como resultado de este adiestramiento, el profesor facilita el aprendizaje de sus alumnos y propicia la adquisición de las habilidades de pensamiento deseadas, a través de actividades cuidadosamente preparadas y diseñadas específicamente para lograr los objetivos trazados.

Esta metodología, a diferencia de la educación tradicional, hace referencia a los procesos mentales y no a la memorización de hechos y de información. A través de los procesos, el estudiante adquiere habilidades para realizar transformaciones de los conocimientos que obtiene, generar nuevos productos, resolver problemas, tomar decisiones, etc.

El proceso de adquisición de las habilidades tiene diferentes etapas; se inicia con el conocimiento de la habilidad, continúa con la concientización, la adquisición de hábitos de pensamiento, la transferencia y la búsqueda de la trascendencia del aprendizaje. El logro de esta última fase garantiza el desarrollo del metaconocimiento, es decir, del conocimiento acerca del qué, cómo, por qué y para qué de las cosas.

El enfoque de sistemas constituye un instrumento de pensamiento que permite organizar y analizar el acto mental en sus etapas de entrada, proceso y resultado, facilitando así la adquisición de conocimientos y la optimización del aprendizaje a través de la retroalimentación.

Aunque cada Campus es libre de generar y llevar a cabo actividades extra-académicas que apoyen el programa de Desarrollo de Habilidades del Pensamiento, anualmente se realiza a nivel de todo el Sistema un concurso, denominado CREATEC.

CREATEC es una verdadera "feria de creatividad" donde los alumnos del tercer semestre de todas las preparatorias del Sistema presentan a la comunidad ITESM, y a la sociedad en general, diseños ganadores que son el resultado concreto de su talento inventivo. Los resultados de este evento demuestran, por una parte, la efectividad del programa DHP y, por otra, colocan a los estudiantes del Instituto entre los mejores del país.

II.6. Programa Structure of Intellect (SOI)

El Sistema ITESM se ha preocupado siempre por hacer que los procesos de enseñanza-aprendizaje sean más efectivos. Para ello ha buscado alternativas e intentado caminos diferentes a lo largo de su existencia. Fue así como emprendió el Programa SOI -cuyas siglas resultan del título Structure of Intellect- con el apoyo del Instituto SOI, de Estados Unidos.

Este programa va dirigido a medir el grado en que los estudiantes poseen algunas de las habilidades que caracterizan a la inteligencia; además permite desarrollar aquéllas cuyo nivel fuere deficiente según el diagnóstico que provee el mismo programa.

El Instituto SOI, fundado por los doctores Meeker, toma como fundamento la teoría de la inteligencia desarrollada por el psicólogo norteamericano J. P. Guilford. Este investigador realizó los primeros trabajos para descubrir los diferentes factores que componen la inteligencia humana, con base en estudios hechos a pilotos de la fuerza aeronaval de los Estados Unidos durante la segunda guerra mundial.

En 1959, el Dr. Guilford desarrolló un modelo teórico que organizó los factores integrantes de la inteligencia humana dentro de un sistema tridimensional. Dicho sistema se compone de tres variables (5 operaciones, 4 contenidos y 6 productos) que a continuación se explican:

a. Las operaciones son las actividades o procesos intelectuales: los procedimientos que el organismo hace con la información que recibe. Estas operaciones son: la cognición, que es la comprensión de los hechos; la memoria, que es la capacidad para retener o almacenar datos; la evaluación, habilidad para tomar decisiones, hacer juicios y evaluar la adecuación de la información; la producción convergente, que es el pensamiento riguroso requerido en la solución de problemas; por último, la producción divergente, que mostraría la capacidad de un individuo para encontrar soluciones originales a los problemas.

b. Los contenidos se refieren a la manera como se presenta la información o a los diferentes estímulos que la acompañan. Los contenidos definidos por Guilford son: el figural, donde la información se presenta por medio de imágenes, sonidos o con objetos concretos; el simbólico, que ocurre cuando el material aparece a través de símbolos establecidos, como las letras del alfabeto, los números y las notas musicales; el semántico, en el cual se presenta la información bajo la forma de palabras e ideas y al cual se asocian muy íntimamente los significados abstractos; finalmente el conductual, cuando la información viene por la vía no verbal de las interacciones humanas, como la conciencia de deseos, sentimientos, emociones e intenciones.

c. Los productos se refieren a la organización de los estímulos. Funcionan como categorías, que aumentan en complejidad, desde los más simples (que son las unidades) hasta los más complejos (las implicaciones). Una unidad, como su nombre lo indica, se refiere a un solo estímulo, ya sea una figura, un símbolo o una palabra; las clases son conjuntos de estímulos con propiedades en común; las relaciones, por otro lado, son las conexiones o asociaciones entre los elementos de la información; los sistemas son interrelaciones más complejas entre figuras,números o palabras donde existe la idea de una secuencia de operaciones necesaria para llegar a una solución; las transformaciones ocurren cuando el producto de la inteligencia implica modificaciones al material original; y las implicaciones representan el producto más abstracto de todos, ya que requieren de la capacidad para predecir consecuencias, hacer inferencias y anticipar posibles resultados.

Para obtener una cierta habilidad se requiere de una operación, de un contenido y de un producto. Por ejemplo, la combinación CSR significa "cognición semántica de relaciones" y tiene que ver con la capacidad para encontrar la relación abstracta entre las ideas.

Si en esa forma se combinan las cinco operaciones, los cuatro contenidos y los seis productos, se obtienen 120 factores de la inteligencia.

Este modelo de la estructura del intelecto de Guilford hizo posible el desarrollo de una metodología educativa, que se aboca al desarrollo de algunos de estos factores.

Los doctores Meeker fueron los primeros en explorar las implicaciones educativas de este modelo. De los 120 factores descubiertos por Guilford, identificaron las 26 habilidades intelectuales que tienen mayor correlación con el aprendizaje escolar, esto es, con actividades académicas como la lectura, la redacción, la aritmética, las matemáticas y la creatividad.

Después de esto, los directivos del Instituto SOI desarrollaron un instrumento de medición y evaluación de esas 26 habilidades intelectuales, denominado SOI-Learning Abilities Test, el cual detecta el grado de desarrollo de dichas habilidades, en una escala de 7 niveles: dotado, superior, promedio alto, promedio, promedio bajo, limitado y deficiente.

Esta forma de evaluar la inteligencia proporciona información más útil que la de otras pruebas psicométricas, que arrojan solamente el dato de un coeficiente intelectual.

Otro aspecto a destacar de esta prueba es que no es totalmente semántica en su contenido. Por ello, no se requiere de escolaridad avanzada para poder responderla; aunque no puede decirse que esté libre del proceso de culturización, sí tiende a minimizar este elemento.

Después de haber creado la prueba SOI-Learning Abilities Test, los fundadores del Instituto SOI dirigieron sus esfuerzos a elaborar un programa de entrenamiento de esas habilidades.

Innovación Educativa en el ITESM

En la actualidad, el Instituto SOI ofrece un programa que incluye:

1. Diagnóstico de habilidades intelectuales.

2. Prescripción y asesoría.

3. Intervención específica que permite desarrollar las áreas débiles a través de entrenamiento, individual o en grupo, con materiales especiales.

4. Programas computarizados de análisis educativo y de análisis de carreras. El primero de ellos hace un diagnóstico de las habilidades del estudiante y su relación con áreas académicas, así como sus repercusiones escolares. El segundo correlaciona las habilidades del alumno con las profesiones existentes.

Las investigaciones que se han realizado con la prueba y el material de entrenamiento han demostrado un alto grado de confiabilidad. Esta metodología se usa en los programas educativos de primaria y secundaria de algunos estados de la Unión Americana. En Japón, además, la metodología SOI se incluye dentro del programa de educación oficial, tanto en primaria como en secundaria.

En la Zona Sur del Sistema ITESM comenzó a utilizarse el SOI en agosto de 1986, como una alternativa en los programas de ayuda académica para alumnos de bajo rendimiento académico, a fin de mejorar sus habilidades para el estudio. Con los alumnos de alto rendimiento académico se utilizó para desarrollar habilidades de creatividad. Actualmente se utiliza el material SOI -y su análisis de carreras- en el curso de orientación profesional, impartido en el sexto semestre de preparatoria.

En general, puede decirse que se han obtenido excelentes resultados con este programa, aunque se sigue investigando su adaptación al ambiente mexicano.

II. 7. Programa Emprendedor

Cuando el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey inició sus actividades, en el año de 1943, su objetivo principal era formar profesionistas especializados en las áreas de administración e ingeniería que apoyaran el desarrollo de las empresas locales y nacionales.

Veinte años después, los egresados del ITESM ocupaban ya puestos directivos en las diversas organizaciones públicas y privadas del país. Ante la necesidad de tener profesionistas con una mayor preparación en el área administrativa, el Instituto decidió incluir en todos sus programas diversas materias de dicha área. Durante la misma época, el ITESM incursionó también en el campo de los sistemas computacionales.

Posteriormente, el Instituto reconoció la necesidad de contar en el futuro con profesionistas provistos de una actitud emprendedora e innovadora, como respuesta a la necesidad de consolidar el crecimiento y desarrollo económico y social del país. De esta manera, al redefinir su misión institucional, en 1985, el ITESM incluyó entre sus metas el desarrollar el espíritu emprendedor e innovador de sus estudiantes.

Lo anterior vino a institucionalizar el Programa Emprendedor, nacido en agosto de 1984. Como resultado de este programa, en sus inicios, se formaron 28 empresas estudiantiles; el segundo año, este número se elevó a 167; el tercero se contaba ya con 439; el cuarto, con 517 y se estima que, para el inicio del quinto año, habrá más de 700 microempresas dirigidas por alumnos del ITESM.

En las 661 empresas impulsadas a través del Programa Emprendedor que existen en 1988 participan cerca de 2,500 estudiantes del Sistema ITESM. Cada una de ellas opera con un capital promedio de quinientos mil pesos.

El programa se ofrece tanto a estudiantes de preparatoria como a estudiantes del nivel profesional y está integrado por actividades con crédito académico y actividades sin crédito académico.

La actividad académica es actualmente obligatoria para los alumnos de preparatoria y se concreta a un curso denominado Desarrollo Emprendedor, ubicado en el último semestre del plan de estudios, con el que se pretende despertar en los estudiantes el espíritu emprendedor.

En el nivel profesional se imparten dos cursos: Gestación de Empresas e Implantación de Empresas. Los alumnos interesados en este programa pueden llevar esos cursos como materias optativas de su plan de estudios.

La parte no académica del programa consiste, para ambos niveles de estudio, en el desarrollo de empresas por grupos de alumnos, bajo la guía de un asesor. Para ello, se ha capacitado a 596 profesores del Sistema ITESM a través de 33 cursos ofrecidos por maestros del propio Instituto y de las siguientes instituciones de enseñanza superior: Wichita State University, University of Nebraska-Lincoln, New York University, The Wharton School of the University of Pennsylvania, Florida International University, Babson College, Saint Louis University y University of Nebraska-Omaha.

Como actividades motivadoras para los alumnos participantes se han organizado, hasta la fecha, cuatro Ferias Nacionales del Programa Emprendedor en las ciudades de Querétaro, Irapuato, Monterrey y Torreón, con una asistencia total de 1,567 estudiantes; y cuatro Convenciones Nacionales del Programa Emprendedor -en Monterrey, León, Toluca y Morelos-, con una asistencia de 1,429 alumnos. Además, cada uno de los 25 campus del ITESM en que opera el Programa Emprendedor ha organizado, a nivel local, eventos especiales para los alumnos emprendedores. También se han realizado eventos de carácter regional.

Alumnos y profesores del Sistema ITESM han asistido, además, a la II, III, IV y V Conferencias Internacionales de la Association of Collegiate Entrepreneurs en Dallas, Los Angeles, Chicago y Washington, D.C.; a esta última asistieron 104 profesores y alumnos. Estos eventos permiten a los jóvenes empresarios intercambiar experiencias con miembros de programas semejantes de otras universidades del país y el extranjero.

II.8. Programa Líderes del Mañana

En un esfuerzo por fomentar el potencial de liderazgo entre sus alumnos, el ITESM ha instituido el programa Líderes del Mañana, como otra innovación educativa que apoya la formación integral de sus estudiantes. Con este programa el Sistema ITESM da un paso hacia el cumplimiento de su misión, que establece el desarrollo de líderes comprometidos con el desarrollo de su comunidad.

El Programa Líderes del Mañana se inició en enero de 1986 y está orientado a estudiantes del nivel de preparatoria de todos los campus del Sistema que ofrecen este nivel de estudios.

El programa funciona de la siguiente manera: el director de cada preparatoria del Sistema y el coordinador del programa seleccionan, de manera conjunta, a dos estudiantes de segundo semestre -un hombre y una mujer- que se hayan distinguido por sus habilidades de liderazgo, tanto en el ámbito académico como en el cultural, social y deportivo. Los alumnos seleccionados deben, además, tener un conocimiento suficiente del idioma inglés.

El proceso de selección es verdaderamente fuerte y competido si se considera que de 23 campus del Sistema que ofrecen estudios de preparatoria, con un total aproximado de 3,000 alumnos en segundo semestre, se elige únicamente a 46 estudiantes cada año.

Los estudiantes seleccionados para participar en el programa representan a su campus en el Seminario Nacional de Liderazgo. Realizado por primera vez en el Campus Querétaro del ITESM, en 1986, este Seminario se ha efectuado en los años subsecuentes en los Campus Tampico y Colima. Durante tres días, estos seminarios reúnen a los 46 estudiantes seleccionados.

Las reuniones tienen varios objetivos: desarrollar habilidades de liderazgo y actitudes de compromiso social en los alumnos asistentes; fortalecer sus valores; incrementar su conocimiento del país, del Sistema ITESM y de los líderes de otros campus, además de permitirles interactuar con líderes reconocidos del mundo actual.

De entre los alumnos participantes en el Seminario Nacional se selecciona a la pareja que represente al Sistema ITESM en el Seminario Internacional de Liderazgo, organizado por la Fundación Hugh O'Brian. En este Seminario los estudiantes del Tecnológico tienen la oportunidad de convivir con otros jóvenes líderes de Alemania Occidental, Argentina, Dinamarca, España, Estados Unidos, Inglaterra, Francia, Israel, Irlanda del Norte, Japón, Panamá, Puerto Rico y Suiza.

III. La computación en el Sistema ITESM

III.1. Introducción de cursos de computación en los planes de estudio

En 1963, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey adquirió su primera computadora -una IBM modelo 1620-, con el propósito de complementar la formación académica de sus estudiantes.

Al año siguiente, la institución se planteó el reto de adaptar los programas de estudio de todas sus carreras, para que los alumnos aprendieran a usar la computadora electrónica como una herramienta más en el ejercicio de su actividad profesional.

Como primer paso para lograr este objetivo se diseñó un curso sobre tecnología computacional, llamado Análisis Numérico y Programación, el cual empezó a impartirse a profesores de las diversas áreas académicas, haciendo énfasis en las de la entonces llamada Escuela de Ingeniería y Ciencias. Este curso estuvo a cargo de profesores que recientemente se habían incorporado al Instituto provenientes del extranjero.

Durante el mismo año empezaron a ofrecerse cursos optativos -sin crédito académico- para alumnos tanto de profesional como de preparatoria que tuvieran interés por adquirir habilidad en el uso de computadoras.

También durante 1964, en los programas de estudio de algunas de las carreras de la Escuela de Ingeniería y Ciencias, se introdujo el mismo curso de Análisis Numérico y Programación como materia optativa.

En la siguiente revisión de planes de estudio el curso de Análisis Numérico y Programación se consideró formalmente como parte del programa de estudios para todas las carreras de ingeniería y ciencias y algunas de otras disciplinas. Se estableció también el curso Aplicación de Computadoras en la Administración, que llegó a ser obligatorio para todas las carreras del área de administración y ciencias sociales. Con esto se cumplía el objetivo inicial planteado en 1964.

Para complementar lo anterior, se empezaron a ofrecer diversos talleres sobre el uso de la computación en diferentes áreas profesionales, tales como ingeniería civil, ingeniería eléctrica, ingeniería mecánica, economía, finanzas, etc. Como resultado de esto, se actualizaron los programas de numerosas clases impartidas por los diferentes departamentos académicos.

De este modo, el uso de las computadoras se convirtió en práctica común para los estudiantes de las carreras profesionales que ofrecía el Instituto en aquel entonces.

III.2. Creación de currículos en ciencias computacionales en los niveles de profesional y de graduados

El programa para impulsar el uso de las computadoras en el ITESM fue iniciado, como ya se mencionó en la sección anterior, en 1963. Desde entonces, y para alcanzar la excelencia académica, se ha buscado integrar a los planes de estudio del Instituto las innovaciones tecnológicas y/o de contenido necesarias para mantenerlos actualizados.

Al entrar la cibernética al campo de la educación, se vio la necesidad de establecer una estrategia que permitiera al Instituto estar a la vanguardia en el uso de programas de computación electrónica respecto a las demás universidades del país.

Una vez dado el primer paso, que fue el incluir cursos obligatorios dentro de todas las carreras que se ofrecían en el Instituto, se planteó la necesidad de formar profesionales en el área de ciencias computacionales. Fue así como en el año de 1968 se empezó a ofrecer la carrera de Ingeniero en Sistemas Computacionales, primera de este género en América Latina.

El programa se enfocó al conocimiento de las ciencias y tecnologías básicas, en donde se apoyaba el desarrollo de las computadoras, así como de áreas típicas de aplicación, tales como la ingeniería industrial y la administración de negocios. El éxito de esta carrera fue tan grande que pronto todos los grupos que se ofrecían estaban saturados de alumnos.

En 1971 se planteó la necesidad de abrir una segunda carrera en el área de computación para impulsar específicamente el desarrollo de programas más aplicables a la administración. Esta carrera se llamó Licenciado en Sistemas de Computación Administrativa, y desde el principio se inscribió en ella un elevado número de alumnos.

En 1975 se había desarrollado claramente la industria de las computadoras, tanto en el campo de la ingeniería como en organizaciones administrativas. Era previsible, pues, que el país incursionaría -en un futuro cercano- en el área de fabricación y diseño de computadoras. Para enfrentar el reto que esta labor suponía se abrió una tercera carrera en el área de computación: la de Ingeniero en Sistemas Electrónicos.

Con estas tres carreras -Ingeniero en Sistemas Computacionales, Licenciado en Sistemas de Computación Administrativa e Ingeniero en Sistemas Electrónicos- se complementó el programa profesional de computación en el ITESM. Este programa ha repercutido tanto en el Instituto que, en la actualidad, aproximadamente el 25% de los alumnos de profesional estudia alguna de las carreras ya mencionadas.

En el área de Graduados también se establecieron programas de computación. En 1973 se instituyó la Maestría en Sistemas de Información; por otra parte, en el año de 1984 se comenzó a ofrecer la Maestría en Ciencias Computacionales. Estas dos maestrías se abrían tanto a la especialización profesional como a la investigación aplicada al área de computación.

Debe mencionarse que en la Misión del Sistema ITESM, publicada en 1985, se plantea claramente que el campo académico de la computación es uno de los de más alta prioridad en el Sistema.

Con las carreras de esta área, el Instituto busca consolidar programas educativos que permitan a sus egresados enfrentar los retos de su tiempo y de su país.

III.3. Evaluación del aprendizaje con ayuda de la computadora

El ITESM comenzó a utilizar regularmente la computadora como ayuda para la evaluación del aprendizaje en 1975, en el Departamento de Matemáticas del Campus Monterrey. Posteriormente, otros departamentos académicos adoptaron sistemas similares.

En la actualidad algunos de los bancos de preguntas generados en el Campus Monterrey se han transferido a otros campus del Sistema ITESM. Igualmente se ha transferido la tecnología de administración de exámenes individuales aplicados masivamente.

A continuación se narra la historia de esta innovación educativa. Para ello se usa el ejemplo de lo ocurrido en el Departamento de Matemáticas del Campus Monterrey. Su experiencia, sin embargo, fue aprovechada posteriormente por otros departamentos académicos y otros campus del Sistema, como se indicó más arriba.

Casi desde el inicio de sus actividades, el ITESM estableció los exámenes de selección en las áreas de matemáticas, física y química para quienes solicitaban ingreso a las carreras de ingeniería. En 1964, sin embargo, su volumen había aumentado a grado tal que era necesario evaluar y registrar las calificaciones de entre 300 y 400 exámenes de este tipo -tan sólo en el área de matemáticas- en un período de uno o dos días, antes de la fecha señalada para inscripciones.

Este trabajo era manual, lo que a veces ocasionaba errores en la evaluación o en la transcripción de las notas, y requería el esfuerzo de todo el personal del departamento académico de Matemáticas. Se precisaba, pues, de un medio de evaluación que fuera expedito y eficaz. Por otro lado, con la creación de cursos masivos se hacía necesario un sistema de enseñanza y evaluación que permitiera lograr la cobertura uniforme de los programas, así como la evaluación eficiente y real del aprendizaje de los alumnos.

Con el objeto de uniformar la aplicación, tanto de los exámenes de selección como de los correspondientes a cursos masivos, en el año de 1974 se comenzó a emplear bancos de reactivos para la elaboración de exámenes de selección, en el área de matemáticas. Para ese fin se elaboraron alrededor de 150 preguntas de opción múltiple; de este banco de preguntas se generaron, a su vez, cinco exámenes diferentes -con 40 preguntas cada uno- para los alumnos de primer ingreso. Este fue el principio del sistema de evaluación computarizado.

Estos exámenes se calificaban manualmente, pero el seguimiento de los reactivos era casi imposible, debido al gran cúmulo de información que se debía considerar. Con todo, este tipo de evaluación probó ser más rápido y eficaz que el que se había usado anteriormente.

Con base en lo anterior, el Centro de Cálculo del ITESM adquirió en 1975 un paquete computacional usado en el estado de California para administrar bancos de reactivos para las escuelas secundarias. Este paquete podía generar tantos exámenes distintos como se deseara, usando un sistema de selección al azar: las respuestas se registraban en hojas especiales y eran revisadas utilizando una lectora óptica. Así era posible calificar con alta confiabilidad, en pocos minutos, cientos de exámenes distintos, obtener reportes de diverso tipo en relación con los resultados y efectuar rápidamente la estandarización de los reactivos.

Se incorporó el banco de reactivos ya existente y se continuó con la elaboración de preguntas para el primer nivel de matemáticas. Este primer intento resultó un fracaso al final del semestre, pues el banco carecía de normas y de estructura, por lo que hubo de ser desechado. Se procedió entonces a establecer criterios que normaran la elaboración de todos los reactivos.

La siguiente fase del proceso consistió en elaborar un banco de objetivos específicos de aprendizaje para todos los temas de matemáticas, desde el nivel de preparatoria hasta el de profesional. En este banco deberían establecerse las habilidades específicas a lograr por el estudiante en relación con todos los temas, al finalizar el proceso de enseñanza- aprendizaje. Estos objetivos fueron generados por los profesores que impartían los cursos, lo cual requirió el establecimiento de un lenguaje común a todos los participantes y una clara comprensión de los objetivos que se pretendía lograr, metas ambas muy deseables desde el punto de vista institucional.

Por último, tomando en cuenta los criterios establecidos para la elaboración de reactivos antes mencionados, se diseñaron 20 problemas similares para cada objetivo, en promedio. Se formó así un banco computacional, compuesto por cerca de 15,000 reactivos. Todos los problemas que lo integraban eran del tipo de opción múltiple, con tres o cuatro distractores y una respuesta correcta, y fueron alimentados a la computadora central.

En 1978 el Centro de Cálculo del Campus Monterrey había concluido ya un programa computacional -denominado "Sistema de Ayuda para la Evaluación del Aprendizaje"- asesorado y auspiciado en parte por IBM de México. Dicho programa serviría para administrar exámenes y asesorar a los usuarios de bancos de preguntas, así como para producir todo tipo de documentos útiles en la elaboración y validación de exámenes.

Inicialmente, las pruebas de matemáticas eran diseñados por comités de profesores, con base en los objetivos específicos de aprendizaje que deberían evaluar, y solicitados a través de un coordinador al Centro de Cálculo. Dicho Centro generaba un examen distinto para cada alumno. En total se estructuraban con este sistema alrededor de 3,000 exámenes mensuales para cada una de las cuatro evaluaciones parciales del semestre y otros tantos para el examen final.

Los exámenes eran aplicados a los grupos en el salón de clase. Los alumnos llenaban hojas especiales de respuestas, que luego eran "revisadas" por una lectora óptica y posteriormente evaluadas por una computadora, que además hacía el análisis de todas las respuestas, con el fin de verificar la validez de cada reactivo.

En 1978 se decidió aplicar los exámenes no en los salones de clase, sino en un centro de evaluación. Para ello se diseñó un local especial, dotado con 400 mesabancos, computadoras conectadas en red y una lectora óptica.

El procedimiento utilizado actualmente para evaluar a los alumnos mediante exámenes generados por computadora es como sigue:

1. El primer día de clase se entrega a los alumnos la lista de objetivos específicos del curso, así como el calendario de los tres exámenes parciales y el examen final. De este modo, tanto el profesor como el alumno conocen con precisión y oportunamente los objetivos que serán evaluados al término de cada período.

2. Para diseñar los exámenes parciales los maestros coordinadores y los profesores que imparten la materia determinan los objetivos a evaluar de acuerdo al programa del curso. Los exámenes deben tener una parte fija y otra variable. La computadora los genera mediante un proceso aleatorio, seleccionando problemas del banco; con esto se asegura la producción de exámenes diferentes, pero con igual grado de dificultad.

3. Los exámenes generados de esta forma se envían al Centro de Evaluación, a donde los alumnos asisten para examinarse. Dicho Centro funciona 8 horas diarias durante una semana de cada mes. Su administración es responsabilidad exclusiva del Departamento de Matemáticas.

   Los alumnos acuden al Centro de Evaluación a cualquier hora hábil de los días fijados al principio del semestre. Después de identificarse como alumnos del Instituto, reciben un examen del nivel en que se encuentren, junto con una hoja para sus respuestas, donde se registra la hora de entrada y el número de examen; reciben, asimismo, hojas adicionales para realizar operaciones. El límite de tiempo para la entrega de exámenes se establece en función del número de reactivos y del grado de dificultad de los objetivos a evaluar, pero siempre se concede un margen de holgura, que varía entre 15 y 45 minutos.

4. Cuando el alumno entrega su examen, su hoja de respuestas se introduce en la lectora óptica, que instantáneamente da la calificación obtenida para ese examen.

5. Posteriormente, el sistema de información académica del Departamento de Matemáticas imprime listas de los alumnos de cada grupo, con las calificaciones obtenidas, las respuestas de cada alumno y las contestaciones correctas; estas listas se entregan a los profesores, para quienes constituyen una vallosa fuente de datos sobre el avance de sus grupos.

   Además de servir como elemento de juicio para dar asesoría al alumno, esta parte del proceso ayuda a detectar errores de redacción o falta de precisión en los reactivos, lo que facilita una depuración continua del banco de problemas.

6. El mismo sistema de información produce estadísticas referentes a todos los grupos y cursos. Con base en estos datos se obtienen diagnósticos para mejorar tanto los programas como la metodología de los cursos del área de matemáticas.

7. Después de cada examen se realizan análisis estadísticos para determinar la validez de los reactivos en el banco. Para definir el grado de dificultad de los problemas, se utiliza como indicador la proporción de los alumnos que contestan cada pregunta acertadamente. La calidad discriminatoria de cada reactivo se calcula mediante el coeficiente de correlación biserial y se presenta la distribución de las respuestas en las diferentes opciones para determinar si hay opciones inválidas. De este modo se afina el banco, eliminando aquellos reactivos que no pasan las pruebas de validez.

8. El sistema maneja, de igual manera, la información estadística referente al tiempo empleado por los alumnos en la presentación de los distintos exámenes. Esto se relaciona con las calificaciones obtenidas, lo cual permite ajustar posteriormente el tiempo máximo permitido para cada tipo de examen.

En el Centro de Evaluación se presentan alrededor de 25,000 exámenes de matemáticas cada semestre. Estos exámenes corresponden a 16 cursos distintos, impartidos en un total de 140 grupos.

III.4. Uso de paquetes computacionales para fines académicos

El ITESM introdujo en 1980, casi desde el momento de su aparición en el plano comercial, el uso de microcomputadoras para fines académicos. Inmediatamente, los programas tradicionales de los cursos básicos de computación fueron sustituidos para poner en contacto a los estudiantes del Instituto con la nueva herramienta. Quedó atrás el lenguaje Fortran para dar paso al Pascal, lenguaje moderno.

Desde su llegada al Sistema ITESM, el uso de las microcomputadoras se ha incrementado grandemente. A las primeras microcomputadoras modelo Apple II, se añadieron posteriormente los modelos Apple IIe, Macintosh, Comodore, IBM-PC, etc.

Este equipo complementó las instalaciones de mayor capacidad existentes en los distintos campus del Sistema, entre las que destacan las cuatro macrocomputadoras IBM-4381 que operan en los campus Monterrey, Estado de México y Querétaro.

Innovación Educativa en el ITESM

Actualmente existen más de 2,800 microcomputadoras destinadas a alumnos y profesores del Sistema ITESM. Por otra parte, los planes de estudio de todas las carreras profesionales que se imparten en el ITESM -incluidas las de humanidades- tienen al menos un curso obligatorio de computación.

La relación de las microcomputadoras con el proceso educativo no se reduce a cursos en que el estudiante aprenda a usar esta herramienta. Se procura además que, dentro del mayor número de cursos posible, los alumnos aprendan a usar los paquetes computacionales existentes en el mercado para la disciplina de que se trate.

En el caso particular de las carreras pertenecientes a la División de Administración y Ciencias Sociales, por ejemplo, el uso de la computación como herramienta de trabajo se hace necesario en materias de las áreas de Administración, Contabilidad, Economía, Finanzas y Mercadotecnia.

En el área de Contabilidad se utilizan hojas electrónicas de cálculo para la solución de problemas que incluyen estados financieros, reexpresión de los mismos, etc. Por otro lado, en Economía y Mercadotecnia se recurre con frecuencia al uso de paquetes computacionales para procesos estadísticos. Los juegos computacionales de negocios, paquetes de programación lineal, de pronósticos y planeación proveen, asimismo, una oportunidad de aprendizaje a los estudiantes de Administración, Finanzas y Mercadotecnia para adiestrarse en la toma de decisiones a nivel gerencial.

Las materias impartidas por la División de Ingeniería y Arquitectura han incluido, tradicionalmente, diversos cursos de computación. Sin embargo, se han realizado muchas innovaciones en el manejo de equipo y paquetes computacionales, como herramientas auxiliares, en materias que comúnmente se impartían sin emplear estos recursos.

El plan de estudios de la carrera de Arquitectura, por ejemplo, incluye una materia donde se muestra a los alumnos el equipo computacional que pueden utilizar para trabajos de diseño, análisis de estructuras, elaboración de presupuestos, etc. Dentro de esta misma División, el Departamento de Ingeniería Mecánica ha trabajado para que en el curso de Dibujo -que semestralmente se imparte a más de 500 alumnos- se usen microcomputadoras IBM-PS, modelo 25. Por otro lado, en el curso de Gráficas Computacionales se emplea equipo IBM-PS, modelo 50, del Laboratorio de Gráficas.

En Ingeniería Química, por otro lado, se ha estado integrando a los cursos el uso de herramientas para simulación de procesos, tales como los paquetes FLOWTRAN y ASPEN. Los paquetes DSL y ACSL están siendo usados por los profesores del Departamento de Térmica, Fluidos y Control para el mismo fin.

Finalmente, en Ingeniería Eléctrica se hace uso de paquetes computacionales para el diseño y análisis de circuitos eléctricos. Para los cursos de Ingeniería Industrial, asimismo, se recurre a paquetes de computación lineal, como el LP1; de programación por metas, llamado PML; de localización de plantas, conocido como PLANET; de simulación discreta, denominado GPSS; y algunos otros.

En la División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas, las carreras de agronomía tienen, por otra parte, 30 paquetes de software para realización de simulaciones, enseñanza a través de la computadora y obtención de datos estadísticos.

Los alumnos inscritos en las carreras del área de sistemas computacionales -que se imparten en la División de Ciencias y Humanidades-, hacen uso de los lenguajes Pascal, C, Basic, Cobol o Ensamblador y de bases de datos, como INFORMIX; además, los alumnos del Campus Monterrey utilizan el paquete SQL -que se encuentra en la memoria de la computadora central- en materias como Programación III y Base de Datos I.

En otros casos, los estudiantes de ciencias computacionales y computación básica realizan trabajos empleando herramientas para programación lineal y simulación; éstos pueden efectuarse tanto en la computadora central, en los campus donde se cuenta con ese recurso, como en las microcomputadoras disponibles.

En la carrera de Licenciado en Química se recurre a paquetes computacionales en la simulación de procesos y el análisis de la estructura molecular de diversos compuestos químicos. Los alumnos de la carrera de Ingeniero Físico Industrial, por otro lado, realizan simulaciones de procesos físicos y reactores nucleares, entre otros.

Los estudiantes de la carrera de Licenciado en Ciencias de la Comunicación editan diversas publicaciones mediante la tecnología conocida como "Desktop Publishing"; ésta consiste en una serie de herramientas para la elaboración de dibujos, procesado de textos y otras funciones.

Por lo que respecta a la División Académica de Ciencias de la Salud, los alumnos de la carrera de Médico Cirujano aprenden el uso de herramientas computacionales, mediante un curso que se les imparte al inicio de sus estudios. Para esa carrera se cuenta con paquetes para la simulación de casos y sistemas expertos de diagnóstico clínico, entre otros recursos.

Una clase de paquetes computacionales muy solicitada por los estudiantes de los niveles de profesional y graduados para la elaboración de sus trabajos son los procesadores de texto; también se usan con frecuencia diversos paquetes para dibujo artístico o ingenieril por computadora. Se opera principalmente equipo modelo Macintosh, por su mayor facilidad de manejo.

Ya que su misión establece como tarea fundamental la formación de profesionales y posgraduados con un nivel de excelencia en el área de su especialidad, el ITESM seguirá esforzándose por seguir a la vanguardia en cuanto a ofrecer a sus estudiantes experiencias de aprendizaje innovadoras que los enriquezcan.

III.5. Salas computarizadas para toma de decisiones

La magnitud y complejidad cada vez mayores de las organizaciones modernas, así como la creciente incertidumbre y rapidez de cambio del entorno que enfrentan, han hecho que los métodos tradicionales de toma de decisiones sean ineficientes para diseñar políticas y estrategias robustas, así como para establecer cursos de acción adecuados y flexibles, factores que garantizan la supervivencia de las instituciones en el largo plazo.

Los métodos tradicionales de toma de decisiones -basados eminentemente en un análisis retrospectivo y en estimaciones extrapolíticas y generalmente parciales del futuro- han conducido a las organizaciones a tomar decisiones erróneas y a diseñar estrategias equivocadas, que no pocas veces han puesto en peligro su viabilidad y supervivencia. Esta forma de tomar decisiones se realiza comúnmente en forma individual, con una visión unidimensional del entorno y se basa en la utilización de análisis de regresión de información histórica y en métodos tradicionales de pronóstico.

La complejidad e incertidumbre del entorno requieren de un enfoque radicalmente distinto para tomar decisiones. Este enfoque debe permitir la participación efectiva de grupos multidisciplinarios con una orientación de sistemas y holística en la resolución de problemas, tener acceso ágil a información oportuna y confiable, así como disponer de instrumentos para procesamiento y análisis en la generación de los probables escenarios del entorno.

Con el propósito de enfrentar los retos mencionados y satisfacer las necesidades descritas, se diseñaron e instalaron, en 1987, las salas para toma de decisiones en el Centro de Competitividad Internacional del Campus Estado de México del Sistema ITESM. Estas salas están diseñadas para proporcionar un "ambiente integral" para la toma de decisiones ante un entorno cada vez más complejo e incierto. Sus instalaciones permiten, entre otras, las siguientes facilidades:

a. alojar cómodamente grupos clave y multidisciplinarios de la alta dirección de las empresas.

b. proporcionar acceso fácil y rápido a bancos automatizados de información confiable y oportuna, disponibles en el Centro o en estaciones remotas.

c. utilizar en forma ágil y sencilla modelos econométricos y de simulación para la generación de escenarios futuros del entorno.

d. permitir un tratamiento holístico de los problemas a través de sistemas expertos para el manejo integral y relacional de bases de datos.

e. disponer de equipo moderno y flexible de apoyo audiovisual para desplegar la información utilizada en la toma de decisiones.

f. utilizar el llamado Sistema de Apoyo Grupal -diseñado especialmente para apoyar la tarea de grupos multidisciplinarios- cuyo objetivo es tomar decisiones y aumentar significativamente la productividad del grupo.

En total, el Centro de Competitividad Internacional dispone de tres salas para toma de decisiones, con capacidad para 10 personas cada una. Todas proporcionan un ambiente propicio para esta actividad; además, la tecnología avanzada que utilizan permite considerarlas como verdaderas "oficinas del futuro".

Algunos bancos de información que ya se encuentran disponibles para su uso en las salas para toma de decisiones son:

a. los indicadores económicos del Banco de México, transmitidos vía satélite y actualizables dos veces al día.

b. las normas y estándares industriales de Estados Unidos, Gran Bretaña y Japón, actualizables cada dos meses.

Una de las aplicaciones más representativas de estas salas es el Sistema de Apoyo Grupal, mencionado en esta misma sección. Este sistema de tecnología informática avanzada funciona en una red de computadoras y está diseñado para apoyar los procesos de toma de decisiones. Sus características facilitan la participación de grupos multidisciplinarios e incrementan notablemente su efectividad y productividad para adoptar decisiones adecuadas.

Sus herramientas están orientadas a facilitar las etapas que tradicionalmente siguen los grupos al analizar problemas y tomar decisiones. Las más comúnmente usadas son:

a. tormenta electrónica de ideas
b. clasificación de información
c. priorización (votación)
d. desarrollo de un plan de acción.

Todas las etapas mencionadas se realizan con el apoyo del sistema computacional, en lugar de hacerlo manualmente; esto hace no sólo que el proceso sea muy eficiente -en términos de tiempo- sino también que no se pierda información valiosa, pues todos los pasos del proceso se conservan en los archivos de la computadora. En adición a esto, el sistema tiene la gran ventaja de estimular la espontaneidad en la toma de decisiones al favorecer el anonimato de las aportaciones que los participantes hacen a través de sus terminales.

Además de facilitar la toma de decisiones grupales, estas salas son un recurso educativo de primera importancia para los estudiantes de los programas de graduados, particularmente los de la rama de ciencias administrativas.

Con este recurso el Sistema ITESM se pone nuevamente a la vanguardia en el uso de la más avanzada tecnología educativa y de servicio a la comunidad profesional.

III.6. Centro Integrado para la Computación Administrativa

En mayo de 1987, la División de Administración y Ciencias Sociales del Campus Monterrey del Sistema ITESM inauguró el Centro Integrado de Computación para la Administración (CICA).

El CICA es un salón de clases equipado con 26 computadoras personales IBM de 640K y 6 impresoras para uso de los alumnos. Los profesores cuentan con una computadora tipo XT como auxiliar para impartir sus clases en esta aula. Con este auxiliar y la ayuda de un "video-beam", el profesor instruye desde su escritorio a los alumnos sobre el uso de un determinado paquete computacional.

En este Centro se apoya el proceso de enseñanza-aprendizaje de 48 diferentes cursos dentro de las áreas de contabilidad, economía, administración, mercadotecnia y recursos humanos. En estos cursos se pone en contacto a los alumnos con los paquetes computacionales existentes en el área de que se trate, a fin de que al término de sus estudios puedan desarrollar su actividad profesional con un mayor grado de eficiencia.

El Centro, primero de su tipo en el país, representa una importante innovación educativa por cuanto promueve el uso de recursos computacionales en áreas de la enseñanza de las cuales, por tradición, habían estado desligados.

III.7. Red Computacional BITNET

BITNET (Because it's time net) es una red computacional que une a más de 250 instituciones de educación superior y centros de investigación en América, Europa, Asia y Australia. Junto con las redes NetNorth y Earn, BITNET intercomunica a más de 1,600 computadoras en estos continentes.

El objetivo de la red es facilitar el intercambio de información académica y de investigación entre sus miembros por medio de mensajes interactivos, correo electrónico y transferencia de archivos. Es una red del tipo "Store & Forward", es decir, la información se origina en un nodo y es recibida y enviada por nodos intermedios, hasta llegar a su destino. Las computadoras están interconectadas mediante líneas telefónicas privadas; a través de ellas se intercambia solamente información de tipo no comercial.

En 1986, el ITESM se integró a la red BITNET al ser aceptado como miembro del consorcio educativo EDUCOM; se convirtió así en la primera institución latinoamericana en conseguir dicha membresía. Durante un año se utilizó una línea conmutada para conectar, durante 15 minutos diarios, la computadora central del Campus Monterrey con la computadora de la Universidad de Texas en San Antonio.

En 1987, esta conexión del Campus Monterrey con la citada universidad se estableció en forma permanente. A finales del mismo año, el servicio se extendió a los Campus Querétaro y Estado de México, a través de la comunicación vía satélite entre los campus del Sistema ITESM.

El Instituto fue pionero en el uso de este recurso educativo en México, ya que no fue sino hasta mediados de 1988 cuando otra universidad mexicana, la Universidad Nacional Autónoma de México, se integró en forma permanente a BITNET.

La red da servicio a estudiantes, maestros y administradores académicos. Por ejemplo, los estudiantes tienen acceso -mediante terminales localizadas en las áreas de servicios generales del Campus- a programas y datos del dominio público almacenados en más de 100 computadoras en el mundo.

Asimismo, los alumnos utilizan con mucha frecuencia el correo electrónico -envío y almacenamiento de mensajes- para comunicarse con estudiantes de otras universidades extranjeras.

Las organizaciones estudiantiles también emplean este medio de comunicación para invitar a conferenciantes e investigadores de otros países a diversos simposios organizados en el Instituto. Los miembros de la AIESEC -Asociación Internacional de Estudiantes de Ciencias Económicas y Comerciales- por ejemplo, utilizan este conducto para organizar sus actividades en 86 países.

Otro uso muy popular de BITNET es la comunicación simultánea, interactiva e informal entre grupos estudiantiles internacionales que promueven la sociabilidad e intercambio de ideas entre sus miembros.

Los profesores e investigadores del Campus, de igual manera, intercambian experiencias sobre su área particular de actividad académica con sus colegas de la comunidad internacional, a través del Servicio de Grupos de Interés, que también proporciona la red BITNET.

El área académica administrativa también emplea con frecuencia este recurso. El Departamento de Programas Internacionales promueve las relaciones del Instituto con otras universidades, a través del correo electrónico. Se intercambia, asimismo, información académica, administrativa y logística para el control de los intercambios de estudiantes y profesores, además de mantenerse una comunicación constante con los profesores del Campus que cursan estudios de posgrado en el extranjero.

Gracias también a este medio, los responsables del Programa de Capacitación de Profesores del ITESM pueden establecer comunicación con los profesores visitantes -procedentes de universidades extranjeras- que son invitados a impartir cursos de verano en los Campus Monterrey y Estado de México.

BITNET abrió para el Instituto una ventana al mundo académico internacional, al hacer posible el intercambio de conocimientos con otras instituciones extranjeras en diferentes disciplinas académicas. Por otro lado, la rapidez de este sistema ha hecho posible establecer relaciones más sólidas con dichas instituciones. Además, el ITESM espera que en el futuro se integre una eficiente red académica mexicana, con la incorporación de otras universidades del país a este recurso educativo.

III.8. Red de comunicación vía satélite

Todas las facetas de la revolución tecnológica que se está registrando en el mundo actualmente no son más que manifestaciones diversas de un manejo sumamente ingenioso y eficiente de la información. La nueva tecnología y sus aplicaciones se apoyan en una infraestructura por la cual fluye información confiable y oportuna.

Si México ha de acceder a la modernidad, debe ser capaz de desarrollar, mantener y renovar sistemas que permitan un uso ágil y eficiente de la información.

Consciente de esta imperiosa necesidad, el Sistema ITESM, al que, como transmisor de conocimientos, es inherente el manejo de información de alta calidad, ha aceptado el reto que implica no solamente apoyar el desarrollo de la informática en el país sino ser uno de sus catalizadores.

Parte de la respuesta que el Instituto ha dado a este reto ha sido la instalación y puesta en uso de una red privada de comunicación vía satélite, a través del Sistema Morelos. La realización de este proyecto, primero en el país, coloca nuevamente al Sistema ITESM como pionero en el campo de la innovación educativa.

La red está configurada en forma de una estrella cuyo centro es el Campus Estado de México; los vértices de la estrella corresponden, respectivamente, a los campus del Sistema que están incorporados a la red.

El sistema de comunicación vía satélite fue puesto en marcha en agosto de 1987 y de inmediato se conectaron a la red los siguientes Campus del Sistema ITESM: Monterrey, Querétaro, Ciudad de México, Morelos, Guadalajara, Hidalgo, Central de Veracruz y Chiapas.

La conexión entre estos campus se realizó mediante el Sistema de Satélites Morelos, empleando la banda de frecuencias KU. Cada uno de los vértices de la estrella tiene asignado un ancho de banda de 56 kbps en el satélite. Este ancho de banda está siendo utilizado para transmitir tanto voz como datos simultáneamente; por ello es posible distinguir dos redes independientes: la red de voz y la red de datos.

La red de voz está controlada por un conmutador Ericsson modelo ASB900, localizado en el Campus Estado de México. Las líneas con que se ha implementado la red de voz son extensiones telefónicas directamente tomadas del conmutador mencionado anteriormente. Cada campus está dotado de 2 líneas de voz vía satélite, lo que les permite establecer simultáneamente 2 conversaciones teléfonicas con otro par de miembros de dicha red de voz.

Por otro lado, la red de datos realiza funciones que permiten conectar las unidades centrales de procesamiento (CPU) de las computadoras IBM 4381 que se encuentran en los Campus Monterrey, Estado de México y Querétaro. Gracias a esta conexión es posible accesar y tener sesiones remotas con cualquiera de estos tres CPU desde una terminal local (o desde una computadora PC compatible, con el hardware y el software necesarios). Este procesador también hace posible el conectarse a la red BITNET, que enlaza universidades de todo el mundo, con el fin de intercambiar información académica actualizada.

El sistema de comunicación vía satélite multiplica los recursos computacionales para la enseñanza en el Sistema ITESM, pues los campus que no tienen equipos mayores pueden, si están conectados a la red, tener sesiones remotas con cualquiera de las macrocomputadoras del Instituto y hacer uso de BITNET. En algunos campus, inclusive, se tienen ya instaladas redes de computadoras personales que hacen uso de la comunicación vía satélite simultáneamente. También es frecuente emplear este recurso para transferir archivos muy grandes entre las localidades conectadas.

En la primera mitad de 1988 se añadieron a la red los siguientes Campus del Sistema: Toluca, Sonora Norte, Chihuahua, Laguna y Tampico.

Se planea para el futuro conectar los 13 restantes campus del Sistema a esta red y adaptarla para transmisión de imagen, con los consecuentes beneficios para la enseñanza.

III.9. Uso de pantallas electrónicas en los salones de clase

Otra aplicación de los recursos computacionales del Instituto es el uso de pantallas electrónicas, actividad iniciada en el mes de agosto de 1987 en la División de Administración y Ciencias Sociales del Campus Sinaloa del ITESM.

La idea central de esta innovación es impartir clases con apoyo computacional sin necesidad de trasladarse a un aula especial. Para ello, el maestro tiene a su disposición una microcomputadora IBM-PC, cuyo monitor se proyecta en una pantalla que pueden ver los alumnos.

Este recurso para enseñanza requiere, además de la microcomputadora y la pantalla mencionadas, un monitor plano de cristal líquido, así como varios paquetes computacionales -como el Showmaker, el Storyboard, el Turbo Pascal 3.1 y el Lotus 1-2-3 - y discos flexibles con el material que se expondrá a los alumnos en cada sesión. Por otro lado, los estudiantes deben tener una copia en papel de la información que aparece en la pantalla.

Existen dos modalidades para el uso de pantallas electrónicas en el salón de clase: con material didáctico pregrabado y con operaciones interactivas.

En el primer caso, el profesor presenta su material en acetatos electrónicos, previamente generados mediante los paquetes computacionales Storyboard y Turbo Pascal 3.1. La muestra del material puede ser regulada con auxilio del paquete Showmaker, el cual permite controlar el tiempo de exposición de cada acetato, así como diversos efectos especiales: inversión de color, resaltado, intermitente y presentación simultánea de dos acetatos. Además, la imagen puede cambiarse a distancia, utilizando un dispositivo inalámbrico para este fin.

El uso de pantallas en forma interactiva es común en los cursos de computación en los que el profesor puede comprobar sus planteamientos teóricos ante los alumnos al generar programas en cualquier lenguaje computacional. En el área de contabilidad, el uso de simuladores financieros y administrativos previamente generados con el paquete Lotus 1-2-3 constituye otra valiosa aplicación de este recurso docente.

Las ventajas que derivan de este tipo de enseñanza son considerables:

a. la clase adquiere mayor dinamismo, ya que el maestro tiene mayor contacto visual con sus alumnos al eliminarse, prácticamente, la necesidad de usar el pizarrón.

b. la enseñanza se adecúa a los patrones actuales de recepción de información, que enfatizan en el uso de medios audiovisuales.

c. los profesores pueden actualizar continua y fácilmente el material de sus cursos para alcanzar los niveles de excelencia establecidos por el Instituto.

d. el tener el material de los cursos archivado computacionalmente permite utilizarlo con más eficacia.

e. se facilita la publicación del material que los profesores hayan creado apoyándose en esta alternativa de enseñanza.

f. los profesores pueden intercambiar material de estudio con otros maestros, con el consiguiente beneficio para los alumnos.

Desde que se inició la introducción de pantallas electrónicas en el aula, se han impartido ocho cursos en el área de contabilidad y cuatro en el área de computación. En ese período se han observado los siguientes resultados:

a. el tiempo de exposición del profesor se reduce en un 30%, lo cual permite ampliar el destinado a práctica y aclaración de dudas.

b. el número de reprobados ha disminuido en las materias de las áreas de contabilidad y computación en un 15% y 10%, respectivamente.

c. los profesores de estos cursos han recibido una mejor evaluación por parte de sus alumnos en las encuestas semestrales.

d. los estudiantes opinan que este recurso les permite asimilar mejor los conceptos desarrollados en clase por sus profesores.

El éxito de esta innovación ha fomentado su uso en programas de inducción para alumnos de nuevo ingreso, conferencias, cursos de capacitación para profesores y presentación de trabajos realizados por los estudiantes.

III.10 Uso de redes locales de computadoras

El uso de redes locales de computadoras en la enseñanza ha abierto una nueva dimensión para lograr un mejor aprendizaje. El conectar computadoras entre sí no significa únicamente conectar máquinas o crear un flujo de información. Por medio de una red de de computadoras se abre la posibilidad de conectar personas, con el fin de establecer un diálogo, lo cual es vital en el proceso de enseñanza.

Muchas son las aplicaciones de una red de local de computadoras: pueden funcionar como un tablero de avisos; de este modo, en vez de pegar papeles con mensajes para que los lean y contesten los interesados, los usuarios pueden teclear los mensajes en una computadora para que los interesados puedan, a su vez, leerlos en la pantalla de su propia computadora, cuando dispongan del tiempo necesario, y contestarlos.

Otra función que puede desarrollarse en las redes de comunicación, ya sea en áreas cercanas o remotas, es establecer conferencias entre diversas personas acerca de un tópico en particular. Las redes de computadoras permiten intercambiar información mediante un diálogo abierto en el que no existen las restricciones de tiempo y espacio impuestas en las comunicaciones normales entre individuos: las computadoras se convierten en depositarias de mensajes que serán contestados cuando el destinatario esté disponible para consultar su terminal.

El uso de una red local de computadoras para enriquecer un curso específico fue por primera vez realidad en el Sistema ITESM en el semestre enero-mayo de 1988. En el Campus Irapuato, un profesor auxiliar y sus alumnos establecieron contacto entre sí mediante computadoras. Fuera de las horas de clase, toda la comunicación entre el maestro y sus alumnos y entre los alumnos mismos se llevó a cabo con este recurso electrónico.

Si los alumnos tenían alguna duda sobre el material del curso, la exponían en su terminal. Cuando el profesor auxiliar, por su parte, consultaba la suya en el momento en que estuviera disponible, contestaba por el mismo medio las preguntas formuladas por sus alumnos quizá a lo largo de toda una tarde. Otra posibilidad de recibir ayuda por este medio residía en que los propios alumnos, al consultar sus terminales, contestaran las dudas que sus compañeros planteaban por medio de la red computacional.

Los alumnos tenían la facilidad de enviar sus tareas al maestro utilizando dicha red; él, por el mismo medio, podía devolverlas con las correciones y anotaciones necesarias. Igual uso se aplicaba para la correción de los exámenes de la materia.

En suma, mediante este sistema se creó un ágil medio de comunicación entre alumnos y maestro, lo que hizo posible mejorar el flujo de información, indispensable para el proceso enseñanza-aprendizaje.

Esta innovación abre un amplio panorama de comunicación que permitirá mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el Sistema ITESM.

Esta página no está disponible

Este mensaje se intercala en los documentos digitales donde el documento original en papel no contenía esta página por algún error de edición del documento.

Al momento los creadores de este documento no han localizado esta página.

Preguntas frecuentes:

¿Qué puedo hacer?

Ten por seguro que hemos informado al creador original del documento y estamos intentando reemplazar esta página.

¿Quién convierte estos documentos a formato digital?

Esta tarea se realiza por un grupo de personas que laboran en el proyecto de Biblioteca Digital. Nos esforzamos por convertir documentos originales a una versión digital fidedigna y comunicar a los creadores del documento original de estos problemas para solucionarlos. Puedes contactarnos visitando nuestra página principal en:

http://biblioteca.itesm.mx

IV. Cuerpo docente

IV.1 Programa de Capacitación de Profesores en el Extranjero

Como una herramienta más para el logro de sus metas de excelencia, el Sistema ITESM estableció, desde los años 60, el Programa de Capacitación de Profesores en el Extranjero.

El objetivo primordial de este programa es proporcionar los medios para el desarrollo de los recursos humanos del Instituto, a través de estudios de maestría y doctorado realizados en el extranjero. De esta manera, los profesores asignados al programa adquieren un grado académico y, al mismo tiempo, tienen acceso a los conocimientos educativos y técnicos más avanzados.

El programa se ha realizado a través de muy diversos medios, a lo largo de los años: recursos del propio Instituto, apoyo de instituciones o fundaciones nacionales y extranjeras y becas de universidades extranjeras. Dentro de este programa se ha llegado a tener hasta 60 profesores del ITESM estudiando en otros países.

Actualmente, debido a las condiciones económicas imperantes, este programa se efectúa a través de convenios de cooperación con varias universidades extranjeras. Estos convenios se han ido celebrando a través de los últimos cuatro años hasta sumar hoy en día 17, todos con universidades estadounidenses de prestigio.

Por este medio, los profesores del ITESM reciben becas y ayuda económica, a cambio de realizar labores de docencia o investigación en dichas universidades, al mismo tiempo que cursan sus estudios de posgrado.

Se espera aumentar el número de este tipo de convenios en un futuro próximo, ya que otras instituciones de educación superior en Estados Unidos han mostrado interés por colaborar en esta forma con el ITESM. El reconocimiento a la labor del Instituto -base para el establecimiento de estos convenios- es reafirmado en las visitas que directivos y profesores de aquellas universidades hacen al Instituto y consolidado mediante la participación de los maestros del ITESM en proyectos de investigación de las mismas.

Actualmente, 31 profesores del Sistema ITESM se encuentran estudiando diferentes especialidades en universidades extranjeras. Estos profesores tienen, al término de sus estudios, el compromiso moral de trabajar como maestros de planta del ITESM, como mínimo, durante el mismo tiempo que invirtieron en capacitarse para obtener sus grados académicos. 20 profesores del Sistema comenzarán estudios de graduados -para obtener 14 de ellos el grado de maestros y 6 el de doctorado- en septiembre de 1988.

Como parte de este programa, el ITESM ofrece a sus profesores cursos intensivos de inglés y preparación para los exámenes TOEFL, GRE y GMAT, requisitos de ingreso a las universidades de Estados Unidos. Se pretende con ello que los profesores participantes del programa en el futuro se capaciten en el uso del inglés y obtengan así un mayor aprovechamiento en sus estudios de maestría o doctorado.

Por todo lo expresado anteriormente, puede decirse que el Programa de Capacitación de Profesores en el Extranjero representa una contribución importante para mantener altamente capacitada la planta de profesores del ITESM.

IV.2. Programa de Futuros Profesores

Ha sido objetivo del Sistema ITESM, desde hace muchos años, el tener una planta de profesores muy bien preparados académicamente. Para ello se ha esforzado por contratar, hasta donde ha sido posible, a profesionistas que tengan grados superiores a la licenciatura.

Al mismo tiempo, sin embargo, se ha tenido que enfrentar el hecho de que estos profesionistas sean fácilmente reclutados por la industria, que generalmente está en posición de ofrecer sueldos superiores a los del Instituto.

Por esa razón el ITESM ha tenido, desde hace tiempo, programas permanentes para que sus profesores realicen estudios superiores a la licenciatura, de preferencia en universidades extranjeras. La situación económica actual del país, sin embargo, ha hecho que el Sistema ITESM busque nuevas formas de preparar a su personal docente. Fue así como se concibió el Programa de Futuros Profesores, iniciado en agosto de 1986.

Pueden participar en este programa profesionistas, de preferencia recién egresados de alguna universidad, que deseen obtener una maestría en el Sistema ITESM y dedicarse a la docencia en el futuro. Los candidatos deben, además, pasar con éxito por el proceso de selección al que se someten todos los candidatos a profesores del Sistema ITESM y por el proceso de admisión a los programas de graduados correspondientes.

Una ventaja del Programa de Futuros Profesores es que responde al proceso de planeación de recursos humanos de cada uno de los campus del Sistema ITESM. De esta manera, si en un campus se estima requerir de, por ejemplo, dos profesores en un plazo de dos años, es posible buscar candidatos para ocupar estos puestos y capacitarlos para la docencia en determinado nivel de estudios.

Los participantes en el Programa de Futuros Profesores reciben del ITESM becas de colegiatura para efectuar estudios de maestría, como alumnos de tiempo completo, en los Campus Monterrey, Eugenio Garza Sada o Estado de México. Reciben además una mensualidad para su sostenimiento -equivalente al sueldo de un profesionista recién egresado-, beca para libros y seguro de gastos médicos. A cambio de ello, se comprometen con el Sistema ITESM a trabajar como maestros de planta durante un tiempo igual al que emplearon en realizar sus estudios de maestría.

Es éste otro de los caminos innovadores con que el Sistema ITESM hace frente actualmente a la demanda de profesores calificados en todos sus campus.

IV.3. Cursos de actualización para profesores del ITESM

Como sede del Programa de Capacitación de Profesores (PCP) del Sistema ITESM el Campus Monterrey ha ofrecido, durante los últimos tres años, diversos cursos sobre los últimos avances en algunas áreas de especialidad, que se consideran prioritarias para el Sistema ITESM. Estos cursos de "avanzada" constituyen una fase del PCP y puede inscribirse en ellos cualquier profesor del Instituto.

El objetivo de esta sección del PCP es proporcionar a los maestros e investigadores capacitación y entrenamiento en tres aspectos:

a. su área de especialidad
b. disciplinas auxiliares en el desempeño de su trabajo
c. áreas de reciente desarrollo tecnológico.

Para llegar a la situación actual de estos cursos de actualización se siguieron varios pasos: primeramente se detectaron las necesidades de capacitación para el Campus Monterrey, en particular, y para el Sistema ITESM en general, así como las áreas de oportunidad existentes.

Posteriormente se buscó el apoyo de los departamentos académicos y centros de investigación del Sistema, para establecer contacto con e invitar a conferenciantes y maestros visitantes. Finalmente, se llevó a cabo la organización de los cursos en forma detallada.

Generalmente los cursos de avanzada son dictados por profesores provenientes de universidades extranjeras, casi siempre de Estados Unidos. Se busca que esas universidades tengan una reconocida trayectoria en investigación en el campo de que se trate.

Estas materias se ofrecen primordialmente como seminarios, en una semana, y tienen una duración de 40 horas en promedio. Dependiendo del profesor que tenga a cargo el curso, éste se imparte en inglés o en español.

Aunque los cursos pueden ofrecerse durante todo el año, la mayoría se programa en el período de verano, con objeto de no interrumpir la labor de enseñanza de los profesores y facilitar la asistencia de maestros de todos los campus del Sistema.

El número de materias de actualización impartidas dentro del PCP ha crecido de 6, en 1986, a 30, en 1988.

Los cursos de avanzada programados para 1988, por otro lado, están enfocados hacia las siguientes áreas prioritarias: Administración, Biotecnología, Innovación Educativa, Comunicación y Periodismo e Ingeniería Industrial y Manufactura. Los cursos no se imparten sólo al personal de los departamentos académicos relacionados con estas disciplinas, sino también al de otros que así lo soliciten.

En la siguiente página se presenta la lista de los cursos de actualización programados para 1988, agrupados por áreas. Los títulos en inglés corresponden a cursos impartidos en ese idioma; los demás, a cursos en español:

- Administración

  Estrategias para Negocios con Alta Tecnología
  La Industria Maquiladora de Exportación en México
  Pagos, Divisas y el Sistema Monetario Internacional
  Taller de Computación Aplicada a las Ciencias Sociales

  Creativity and Innovation
  Financial Futures and Option Markets
  Risk Management with Hedging
  Strategic Planning
  The Essence of Marketing Management
  Theory and Design of Organizations

- Biotecnología

  Computación Aplicada a la Agricultura

  Concepts and Methods for Teaching General Chemistry
  Enzyme Fermentation Technology

- Comunicación y Periodismo

  New Visions, New Media
  The Copy Desk in the Electronic Era
  The New Telecommunications

- Ingeniería Industrial y Manufactura

  Identificación de Sistemas Multivariables
  Tecnología Avanzada en Polonia

  Analysis and Design of Parallel Algorithms
  Computer Aided Process Design and Simulation
  Economic Evaluation of Technology
  Expert Systems Technology
  Introduction to the Statistical Theory of Reliability
  Knowledge Representation and Acquisition
  Logic Programming and Expert Systems
  Packaging Technology

- Innovación Educativa

  Evaluation of Teaching Using Cognitive Interaction
  Modern Trends in University Teaching

- Actividades Escénicas

  Iluminación Teatral

  Theatrical Wardrobe and Makeup Design.

IV.4. · Enseñanza conjunta con profesores de prestigio internacional

Con la misma idea de que los profesores del ITESM se pongan en contacto con los más recientes avances educativos se ofrecen cursos, ya no con el formato de seminarios sino con el de cursos de posgrado y por ellos se otorga crédito académico tendiente a la obtención de una maestría.

Sin embargo, para aprovechar al máximo la experiencia de los profesores extranjeros que se contratan para impartir dichos cursos se ha desarrollado el Programa de Enseñanza Conjunta con Profesores de Prestigio Internacional, que se describe en este inciso.

El programa fue instituido en 1984 con los siguientes objetivos:

a. consolidar la formación académica de los estudiantes de posgrado del Campus Monterrey (muchos de ellos futuros profesores del Sistema) mediante la impartición de cursos por parte de maestros provenientes de prestigiadas universidades extranjeras.

b. reafirmar la experiencia de los profesores del Campus Monterrey, mediante el intercambio de experiencias y el contacto de aquéllos con maestros de universidades integradas al programa.

c. utilizar el contacto con profesores extranjeros para obtener becas que permitan a los maestros del ITESM realizar estudios de posgrado en las universidades de donde provienen los profesores visitantes.

d. facilitar el que los maestros del ITESM realicen proyectos de investigación conjuntos con profesores de las universidades extranjeras de referencia.

La invitación de profesores extranjeros no se hace al azar: responde a las necesidades y a los intereses de los departamentos académicos y centros de investigación. Una vez que se establece una área de interés nueva para el ITESM -o una en la que la tecnología avanza muy rápidamente- se hace contacto con un profesor extranjero de renombre en dicha área. Posteriormente, un profesor del ITESM asignado a esa misma área visita al profesor en su universidad y juntos realizan tanto la estructuración de los temas del curso a impartir como la elaboración del material de referencia y bibliográfico y el diseño de proyectos y laboratorios.

Después de esa planeación, el profesor extranjero viaja al ITESM en el verano para impartir, conjuntamente con el profesor del ITESM, el curso en cuestión. El profesor extranjero tiene a su cargo tres semanas del curso y el profesor del ITESM las dos restantes.

Al término del curso se evalúa su efectividad y se establecen, en su caso, los cambios necesarios en el contenido del curso, el material de referencia (libros de textos, apuntes, revistas y artículos) o de apoyo (software y equipo de laboratorio) y se incorpora nuevo material, en su caso.

Además de la impartición de los cursos los profesores extranjeros participantes en este programa ofrecen seminarios a profesores de áreas afines, revisan proyectos de investigación en proceso, opinan sobre los programas académicos y dan asesoría en relación con el equipamiento de laboratorios.

La colaboración entre los profesores del ITESM y sus asesores en este programa no concluye con las actividades de verano: durante los siguientes semestres los mismos profesores visitan el ITESM por períodos de una o dos semanas para asesorar al Instituto en el desarrollo de actividades relacionadas con su área de especialidad.

Gracias al Programa de Enseñanza Conjunta con Profesores de Prestigio Internacional el ITESM ha logrado diversificar las alternativas de formación académica para sus alumnos y profesores adscritos al nivel de posgrado.

Como ejemplo de los resultados de este programa, a continuación se enlistan en la siguiente página los cursos de este tipo correspondientes al Verano de 1988 y los profesores extranjeros que los tuvieron a su cargo:

CURSO	PROFESOR Y UNIVERSIDAD DE PROCEDENCIA
• Principios y Aplicaciones de la Biotecnología	Dr. Peter Reilly Iowa State University
• Sistemas Flexibles de Manufactura	Dr. N. Necsulescu University of Ottawa
• Sistemas Expertos	Sr.Randolph Goebel University of Alberta
• Ingeniería de Software	Dr. Grant Weddell University of Waterloo
• Técnicas Formales de Programación	Dr. Robert Cartwright Rice University
• Análisis de Algoritmos	Dr. Robert Hood Rice University
• Introducción a los Sistemas Expertos para la Manufactura	Dr. Arne Thesen University of Wisconsin (Madison)
• Simulación del Comportamiento de Dispositivos Semiconductores	Dr. Jerry Yeargan University of Arkansas

IV.5. Programa de Profesores Visitantes Distinguidos

El proceso educativo incluye no sólo la exposición de conocimientos teóricos sobre diversas disciplinas, sino la búsqueda para aplicar estos conocimientos en situaciones reales. Con base en este concepto, se puso en marcha, en el Campus Monterrey del ITESM, el Programa de Profesores Visitantes Distinguidos, a partir del semestre enero-mayo de 1986.

Profesionales que han destacado en el campo empresarial, el sector público y otras organizaciones dan, de esta manera, una dimensión nueva y altamente productiva a las clases teóricas que reciben los alumnos del Campus: su colaboración permite unir la experiencia de su trayectoria profesional a los conocimientos teóricos recibidos por estos alumnos. Esta combinación favorece la formación integral de los estudiantes.

Cada uno de los profesores visitantes imparte cuatro clases al semestre -una por mes- a un grupo de alumnos de alguna materia relacionada con su área de especialidad. Las charlas se combinan con las clases teóricas que ofrece al mismo grupo el profesor titular de la materia; su fecha se define desde el primer día de clases. De esta manera, se da la oportunidad a los estudiantes de beneficiarse con la experiencia que estos profesionales han adquirido en el desempeño de su labor.

Durante los tres primeros semestres de vigencia de este programa, alrededor de 6,500 estudiantes de las divisiones académicas de Administración y Ciencias Sociales, Ciencias Agropecuarias y Marítimas, Ciencias y Humanidades e Ingeniería y Arquitectura han tenido contacto con este modelo educativo.

Todos los profesores invitados participan en el Programa de Profesores Visitantes Distinguidos sin percibir remuneración de ningún tipo. Con esta actitud muestran su aprecio por la educación superior del país y, en particular, por la que se imparte en las aulas del ITESM. En agradecimiento a su interés el Instituto realiza, al final de cada semestre, una reunión para reconocer el esfuerzo de los profesionistas que hayan colaborado con el programa durante ese ciclo escolar.

Gran número de cursos se han impartido hasta ahora según este novedoso método de enseñanza. En todos ellos participaron profesionistas líderes en su campo de especialidad que laboran como altos ejecutivos en la administración pública, o como dirigentes de importantes grupos industriales o despachos de consultoría.

En la División de Administración y Ciencias Sociales se han tenido profesores visitantes distinguidos en los cursos siguientes: Finanzas Públicas, Mercado de Dinero y Capitales, Planeación de Recursos Humanos, Planeación Estratégica, Promoción Turística, Seminario Avanzado de Mercadotecnia, Seminario de Auditoría, Seminario de Compensación Integral, Seminario de Contabilidad, Seminario de Dirección de Empresas, Seminario de Estrategias Fiscales, Seminario de Finanzas, Seminario de Investigación de Mercados, Seminario de Problemas Económicos de México, Seminario de Recursos Humanos, Sistemas de Dirección y Tópicos de Contabilidad.

Por otro lado, en la División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas se ha tenido la colaboración de profesores visitantes en las materias de: Ecología, Investigación I, Laboratorio de Cultivos Intensivos, Manejo de Pastizales, Praticultura, Seminario de Graduados y Seminario de Problemas Socio-Económicos en el Sector Agropecuario.

La División de Ciencias y Humanidades ha impartido las siguientes materias con este método: Medios de Comunicación I (Periodismo), Medios de Comunicación II (Televisión), Métodos Espectroscópicos de Análisis Químico, Química Analítica y Sistemas de Información V.

Finalmente, la División de Ingeniería y Arquitectura ha tenido profesores visitantes distinguidos como apoyo a las materias de: Acondicionamiento Térmico y Acústico en los Edificios, Administración de Proyectos, Ciencia de los Materiales, Ingeniería de Planta I y II, Instalaciones Eléctricas y de Iluminación, Introducción al Diseño Urbano, Introducción a la Planificación Urbana, Metalurgia Física y Taller de Construcción III.

IV.6. Programa de Profesores Asesores Distinguidos

Cada vez es mayor la necesidad que las universidades tienen de incorporar a sus planes de estudio la dinámica del mundo social, político y económico de los negocios; por lo anterior, se requiere diseñar modelos en los que se cuente con profesores calificados que, a la vez, sean profesionales exitosos en sus correspondientes áreas de especialidad. Estos maestros, además de transmitir sus experiencias a los alumnos, pueden ser elementos claves en la formación de quienes se han entregado por completo a la docencia en alguna institución de enseñanza superior.

Con esta filosofía nació, en la División de Administración y Ciencias Sociales del Campus Monterrey del ITESM, el Programa de Profesores Asesores Distinguidos.

En este programa se invita a profesionales reconocidos en su especialidad a trabajar 10 horas a la semana en el ITESM. Estas personas deben, además, haber demostrado anteriormente ser buenos maestros; estar identificados con la academia y el avance de la ciencia; sentirse comprometidos con la labor del ITESM; estar relacionados con colegios profesionales, la industria y el sector público; poseer una amplia experiencia y una visión completa de su campo y ser capaces de profundizar y generalizar en su área de especialidad.

El ITESM espera que los participantes colaboren al desarrollo de los profesores de planta de su área; que impartan un curso de su especialidad a alumnos de los últimos semestres y que coordinen algún proyecto de investigación.

El programa comenzó a funcionar en enero de 1987. El Campus Monterrey ha contado desde entonces, semestralmente, con alrededor de 8 profesores huéspedes distinguidos, en las áreas de interés de la División de Administración y Ciencias Sociales. Se espera extender los beneficios de este tipo de enseñanza a otras divisiones académicas en el futuro.

IV.7. Evaluación de profesores mediante encuestas a alumnos

Evaluar la efectividad de la labor de enseñanza de los profesores ha sido uno de lo retos más importantes a que se enfrenta toda institución de educación superior. Uno de los métodos intentados por algunas instituciones extranjeras desde hace muchos años ha sido la evaluación de los profesores a través de encuestas administradas a los alumnos, recipientes directos de la labor del profesor.

El ITESM, en su Campus Monterrey, fue pionero en México en utilizar una encuesta administrada a los alumnos como un elemento más para evaluar la labor de su cuerpo docente.

Esto ocurrió en 1974 cuando por primera vez, como parte del proceso de inscripciones, se pidió a todos los estudiantes llenar una encuesta en la que deberían vertir sus opiniones respecto a los profesores que les habían impartido cursos en el semestre inmediato anterior.

La encuesta, que fue diseñada por directivos académicos del ITESM, pedía la opinión sobre los siguientes 4 aspectos básicos: enseñanza, exigencia, cumplimiento y motivación. Para orientar a los estudiantes en cuanto a lo que deberían considerar para normar su opinión en estos cuatro puntos, la hoja de la encuesta incluía la siguiente información:

ENSEÑANZA.

El Instituto considera que un maestro excelente en este aspecto, expone con claridad y precisión su materia. Sus presentaciones son organizadas y lógicas y mantienen la atención y el interés de los alumnos. Sus explicaciones no son repetitivas ni monótonas, sino que hacen sentir al alumno la necesidad de asistir a clase. Un maestro excelente especifica claramente los objetivos del curso.

EXIGENCIA.

El Instituto considera que un maestro excelente en este aspecto induce al alumno a dar todo lo que realmente puede, conduce el curso a un nivel que constituye un reto intelectual para el alumno y lo hace trabajar fuera de las horas de clase, en consultas bibliográficas, ejecución de ejercicios, etc., con una intensidad de 5 horas semanales por cada tres horas de clase, de acuerdo con las políticas del Instituto. Pide a sus alumnos cumplimiento y puntualidad en las actividades de clase.

CUMPLIMIENTO.

El Instituto considera que un maestro excelente en este aspecto, cubre completamente los programas académicos, llega puntualmente a clases y no falta a ellas, revisa con cuidado y prontitud los exámenes, tiene altos estándares de trabajo y da lo mejor de sí mismo.

CAPACIDAD DE MOTIVAR A LOS ALUMNOS.

El Instituto considera que un maestro excelente en este aspecto, es dinámico y trata de entusiasmar a sus alumnos. Disfruta al enseñar y muestra gusto por su materia. Se interesa por sus alumnos. Trata en lo posible de que el alumno estudie por convicción y no por obligación.

Adicionalmente a lo anterior, se le pedía a cada estudiante su opinión global de la labor del maestro en el curso. Con el mismo fin de orientar al alumno, aparecía también en la hoja de la encuesta la siguiente indicación:

OPINION GLOBAL.

Para contestar esta sección piensa con cuánta eficacia se combinaron los factores anteriores para que tú aprendieras, objetivo último de cada curso. Al contestar hazlo como si trataras de completar la frase: "En suma mi profesor es:.."

Para evaluar a los profesores la encuesta ofrecía una escala del 1 al 7 donde 1 significaba excelente; 2, muy bueno; 3, bueno; 4, regular; 5, malo; 6, muy malo; y 7, pésimo.

Para facilitar la administración de las encuestas, se echaba mano de los registros escolares computacionales. Así, a cada alumno se le daba una forma de la encuesta en que aparecían los nombres de los cursos que había tomado y los nombres de sus profesores. El diseño de la encuesta y su forma de llenado permitía que los resultados fueran procesados computacionalmente.

Este procedimiento se continuó a lo largo de los semestres. De inmediato, se vio la conveniencia de administrar las encuestas, no durante el período de inscripciones, sino en los últimos días de clase del período en que el alumno estaba recibiendo los cursos a evaluar.

Después de la evaluación, los resultados individuales de cada profesor le eran dados a conocer por su director de departamento. El profesor recibía un histograma de las respuestas de los alumnos de cada uno de sus cursos en los cinco vectores a evaluar. Se le entregaba, asimismo, información sobre el porcentaje de sus alumnos que había contestado la encuestas y la evaluación promedio en cada uno de los factores evaluados.

La retroalimentación del director de departamento a sus profesores servía, de esta forma, para planear conjuntamente la forma de mejorar la tarea docente.

De igual manera, el sistema computacional arrojaba datos globales de la evaluación de los profesores por departamento académico, división académica y total del profesorado.

Este proceso se extendió posteriormente a todos los campus del Sistema ITESM. Recientemente se experimentó, en el Campus Monterrey, una encuesta con un mayor número de factores a evaluar. Sin embargo, es norma para todo el Sistema ITESM que sus campus presenten una calificación global de la labor de cada maestro, al finalizar el período escolar, usando la misma escala descrita anteriormente y con base en evaluaciones hechas por los alumnos.

Los resultados de la encuesta son parte de los indicadores académicos que analiza el Sistema ITESM. Además, se han fijado metas de excelencia en cuanto a este indicador para los profesores de preparatoria, profesional y graduados separadamente.

V. El proceso de planeación

V.1. El Autoestudio 1985

En la búsqueda de las instituciones educativas por alcanzar niveles de excelencia, se impone la necesidad de definir y eliminar las causas externas que impiden el logro de esos niveles.

En este esfuerzo de búsqueda y solución se realizó, durante el año 1985, un análisis general del ITESM al que se denominó Autoestudio 1985. Resultado importante de este esfuerzo fue, a nivel nacional, la definición de una nueva misión para el Instituto, su constitución formal como sistema educativo multicampus con una renovada estructura organizacional y la publicación de su Estatuto General.

El Autoestudio se realizó en todos los niveles de la organización y estuvo coordinado por las ahora denominadas rectorías regionales: Rectoría del Campus Monterrey, Rectoría del Campus Eugenio Garza Sada, Rectoría de la Zona Norte, Rectoría de la Zona Centro y Rectoría de la Zona Sur.

Como ejemplo de este esfuerzo innovador de planeación para el mejoramiento de los servicios educativos se describe el procedimiento que para realizar este Autoestudio se siguió en el Campus Monterrey. Procedimientos semejantes fueron seguidos en las demás rectorías regionales, con resultados similares.

En el Campus Monterrey se logró conjuntar la participación de sus alumnos, profesores, profesores eméritos, empleados, profesionistas de apoyo, directivos, ex-alumnos y consejeros; con sus opiniones se pudo conformar un análisis global de la situación del Campus. A su vez, este análisis sentó las bases para el establecimiento de programas (actividades permanentes) y proyectos (actividades con fecha de terminación fija) que mejorarían los servicios prestados por el ITESM en el futuro.

La recolección de opiniones se llevó a cabo a través de reuniones efectuadas por cada uno de los grupos antes mencionados, coordinados por su dirigente. De esta manera, por ejemplo, el Rector del Campus Monterrey se reunió con los directores de división académica y los directores de los centros de apoyo; los directores de división académica con los directores de departamento académico; y los directores de departamento académico con los profesores de su área, para recibir sus opiniones.

Toda la información obtenida de estas reuniones se integró, según su procedencia, para obtener un informe general del Campus Monterrey.

Con el objetivo general de consolidar el ofrecimiento de un servicio educativo de alta calidad, el Autoestudio 1985 se dividió en tres etapas que se describen a continuación:

Etapa I. Definición de programas y proyectos

Los pasos seguidos en esta fase fueron:

1. Determinar, en cada grupo de los mencionados anteriormente, las causas que impiden ofrecer un servicio educativo de alta calidad.

2. Integrar la información de todos los grupos e identificar programas y proyectos cuya realización eliminaría las causas identificadas en el paso 1.

3. Fijar prioridades a los programas y los proyectos a realizar en cada nivel organizacional, en un período de tiempo determinado.

4. Designar a los responsables de cada programa o proyecto.

Al término de esta etapa se identificaron 60 programas y proyectos de mejoramiento. De éstos, 25 fueron declarados prioritarios y se comenzó a trabajar en su realización. Entre ellos, a manera de ejemplo, destacan:

- Programas: Mejoramiento de los laboratorios
  Capacitación de profesores
  Obtención de grados académicos por los profesores y profesionistas de apoyo
  Incremento del flujo de efectivo.

- Proyectos: Mejoramiento del servicio telefónico del Campus
  Diseño y supervisión de la construcción del edificio del Centro de Tecnología Avanzada para la Producción.

Etapa II. Implantación

Una vez determinados los programas y proyectos, se procedió a su implantación. Las fases de dicha implantación fueron:

1. Definir, para cada programa o proyecto:

   a. el responsable
   b. los resultados, productos o metas esperadas
   c. las actividades por realizar, su secuencia y calendarización
   d. los recursos necesarios
   e. los indicadores de avance y logro de resultados.

2. Coordinar la implantación del programa o proyecto mediante:

   a. vigilancia personal, por parte del responsable del programa o proyecto
   b. verificación del avance, realizada por el director académico respectivo
   c. reporte sobre el proceso de implantación, dirigido al Rector del Campus.

Esta etapa requirió de reuniones de verificación, efectuadas dos veces al semestre, durante 1986 y 1987, para asegurar el logro de los resultados esperados.

Etapa III. Evaluación

Al final de cada semestre, desde la iniciación del Autoestudio, se ha llevado a cabo un proceso de evaluación, subdividido en tres etapas:

1. Elaboración de un reporte, para cada programa o proyecto, sobre resultados esperados, logros obtenidos y porcentaje de avance.

2. Análisis de los programas y proyectos prioritarios del semestre, en los siguientes aspectos: logros, problemas para la implantación, actividades por realizar y programas y proyectos concluidos.

3. Definición, respecto a los programas y proyectos, de: cuáles serían prioritarios en cada semestre; cuáles, entre los considerados previamente como prioritarios, continuarán siéndolo en el siguiente semestre y cuáles, nuevos o previamente identificados, se convertirán en prioritarios.

Con base en las reuniones de evaluación, en 1986 se dieron por terminados 6 de los proyectos iniciales. Se agregaron, asimismo, otros 18 programas y proyectos, entre los que destacan los siguientes:

- Incorporación de software comercial a los diferentes planes de estudio de las carreras impartidas en el ITESM
- Mejoramiento de las instalaciones de la Dirección de Asuntos Estudiantiles
- Mejoramiento de las instalaciones de las residencias estudiantiles
- Mejoramiento del servicio prestado por el Departamento de Compras
- Mejoramiento de las instalaciones físicas de la Biblioteca Central.

El anterior proceso se repitió en 1987, con resultados similares. De esta forma, comenzó un proceso de mejoramiento continuo del Campus, que se espera mantener en el futuro.

V.2. Definición de la misión del Sistema ITESM

Durante 1985 el grupo directivo de más alto nivel del Sistema ITESM y los consejeros de Enseñanza e Investigación Superior, asociación civil fundadora y máxima autoridad del Instituto se dieron a la tarea de definir una nueva misión para el ITESM, con base en las necesidades de los actuales tiempos. Esta reflexión dio como resultado también una nueva estructura organizacional. Ambas fueron anunciadas oficialmente en octubre de 1985.

El procedimiento para definir la nueva misión partió del esquema básico siguiente: El ITESM es una institución que sirve a un medio concreto, a la que debe entregar un producto. Este, por lo tanto, debe satisfacer las necesidades del medio, premisa sobre la cual resulta necesario definir las características del producto. La misión será, entonces, dar al medio un producto de unas determinadas características.

Este proceso de planeación fundamental para concretar la tarea del Sistema ITESM se llevó a cabo mediante sesiones en que los miembros del grupo mencionado anteriormente, externaron sus puntos de vista mediante un proceso sistematizado de recolección de opiniones.

De esas sesiones se obtuvo lo siguiente:

1. Productos o servicios básicos que debe ofrecer el Sistema ITESM:

   a. estudios profesionales
   b. estudios de posgrado
   c. investigación
   d. educación continua
   e. enseñanza media superior.

2. Características del producto (graduados) del Sistema ITESM:

   a. excelencia en el campo de su especialidad
   b. emprendedores e innovadores
   c. líderes
   d. honrados
   e. respetuosos de la dignidad de la persona y de sus deberes y derechos
   f. capaces de apreciar los valores culturales, históricos y sociales de la comunidad y del país.

Con base en los resultados de este ejercicio, se redactó la actual misión del Sistema ITESM, que representa una renovación del rumbo de todos sus esfuerzos:

El Sistema ITESM tiene como misión fundamental formar profesionales y posgraduados con niveles de excelencia en el campo de su especialidad.

Además de los estudios profesionales y de posgrado, el Instituto, mediante programas específicos y políticas educativas, propicia en sus estudiantes el desarrollo de las cualidades siguientes:

- *el espíritu emprendedor e innovador;*
- *la vocación de líderes comprometidos con el desarrollo de las comunidades;*
- *la honradez;*
- *el respeto a la dignidad de la persona humana y a sus deberes y derechos inherentes, tales como el derecho a la verdad, a la libertad y a la seguridad jurídica;*
- *y el aprecio por los valores culturales, históricos y sociales de la comunidad y del país.*

Para realizar su misión fundamental, el Sistema ITESM también

- *se dedica a la investigación como apoyo a los programas de posgrado;*
- *desarrolla programas de educación continua para la actualización de los conocimientos de los profesionales y para ejecutivos de alto nivel;*
- *e imparte enseñanza media superior para tener niveles óptimos en los programas profesionales.*

Para el logro del nivel de excelencia y calidad buscado, el Sistema ITESM adopta la filosofía del mejoramiento continuo.

V.3. El Sistema ITESM en el Siglo XXI

El Sistema ITESM está patrocinado por asociaciones civiles que se comprometen a proporcionar las instalaciones físicas necesarias para que el ITESM imparta los servicios educativos. Estas asociaciones civiles están constituidas por personas altamente preocupadas por el desarrollo de las comunidades en que están enclavados los campus del Sistema.

En estas 24 asociaciones civiles el ITESM cuenta con alrededor de 300 consejeros y con otros 700 asociados interesados en promover la educación.

En 1986, y como resultado de la nueva organización del Sistema, se convocó por primera vez a los consejeros de todas las asociaciones civiles patrocinadoras del Sistema a una reunión. Esta reunión tenía por objeto recibir las opiniones del grupo en cuanto a lo que se esperaba que fuera el Sistema ITESM en el siglo XXI.

Los consejeros asistentes, cuyo número se acercaba a 100, se dividieron en grupos en los que, a través de un proceso sistemático en el que intervinieron directivos del ITESM como facilitadores, se recogieron y sintetizaron sus opiniones.

Las propuestas de los diversos grupos de trabajo fueron, a su vez, sintetizadas y publicadas en un documento titulado *El Sistema ITESM en el Siglo XXI. Visión de los Consejeros del Sistema.*

Los resultados de este procedimiento innovador de planeación dictan una pauta a seguir por el Sistema ITESM en la docena de años restante de este siglo.

V.4. Establecimiento de metas de excelencia

En enero de 1987, un año después de la redefinición de la misión del ITESM y de su estructuración como sistema educativo multicampus, se reunieron por primera vez alrededor de 90 directivos representantes de todos los campus del Sistema ITESM. El objetivo de esta reunión fue establecer las metas de excelencia del Sistema ITESM, a la luz de la visión de los consejeros en cuanto a lo que debería ser el Instituto en el siglo XXI.

Las metas de excelencia deberían tener las siguientes características: poder expresarse cuantitativamente y ser alcanzables -tomando como punto de partida la situación actual del Sistema ITESM- en un plazo de alrededor de 3 años.

Los directivos se reunieron en grupos de trabajo de 10 personas cada uno. En esos grupos se siguió un procedimiento sistemático de recolección de opiniones; utilizando este procedimiento los directivos establecieron metas de excelencia en las siguientes áreas:

a. profesorado
b. alumnos que ingresan al Sistema
c. directivos
d. programas académicos
e. programas para cumplir con la misión del Sistema
f. innovación educativa
g. investigación.

Para el profesorado, a su vez, se establecieron metas de excelencia en cuanto a su desempeño, preparación académica, desarrollo y selección.

El desempeño de los profesores se mediría, como ha sido costumbre, a través de la encuesta que al final de cada período escolar llenan los alumnos. En este caso se fijaron metas distintas para los niveles de preparatoria, profesional y graduados. Aunque las metas se establecieron para todos los profesores del Sistema ITESM, se espera que sean alcanzadas independientemente en todos los niveles de la organización.

Para medir la preparación académica del cuerpo docente, se estableció un sistema de puntos en función de que el profesor tuviera como grado más alto el doctorado, la maestría o la licenciatura. Nuevamente, para este caso se fijaron estándares distintos para los profesores de preparatoria, de profesional y de graduados. A través de estas metas se espera, por ejemplo, que los profesores de profesional tengan, al menos, una maestría y que la mitad de los profesores del nivel de graduados tenga doctorado.

Como metas de excelencia para el desarrollo de los maestros del Sistema, tanto de planta como auxiliares, se estableció que, en promedio, los profesores deberían tomar cursos de capacitación por un total de 80 horas al año y que el total de los profesores debería recibir, como mínimo, 40 horas de capacitación al año.

Sistema ITESM, se establecieron metas en cuanto a los puntajes que dichos alumnos deberían obtener en el examen de admisión y al promedio de calificaciones en sus estudios de secundaria, preparatoria o profesional inmediatamente anteriores a su ingreso al ITESM.

Para el caso de los directivos se definieron metas de excelencia en cuanto a su desempeño, selección y desarrollo.

Para los programas académicos, por otro lado, las metas de excelencia incluyeron especificaciones sobre la relación entre el número de materias de educación general y el número de materias profesionales que los constituyen; además, se fijaron criterios en cuanto a la relación de cursos que se impartirían por métodos innovativos.

El establecimiento de estas metas de excelencia fue, sin lugar a dudas, un procedimiento innovador en la planeación a mediano plazo para el Sistema: la participación de los directivos del Instituto al definirlas, conlleva el propósito de poner los medios para alcanzarlas.

V.5. Indicadores académicos

Medir la calidad del servicio educativo, con miras a mejorarlo constantemente, debe ser preocupación permanente de toda universidad, y lo es del Sistema ITESM.

Una forma de acercarse a esta medición la constituyen los indicadores académicos establecidos para el Sistema en enero de 1986. Estos indicadores deben calcularse cada período escolar para los niveles de departamento académico, división académica, campus, zona y para todo el Sistema.

Los indicadores académicos se refieren a alumnos, profesores y cursos. Algunos de dichos indicadores, por su naturaleza, se calculan al principio del semestre; otros, al final.

Son indicadores académicos de alumnos, por ejemplo, su número total, el número de los de primer ingreso, el porcentaje de solicitantes rechazados con base en los resultados de su examen de admisión y el puntaje promedio obtenido en el examen de admisión por los alumnos admitidos.

A los anteriores se agregan, entre otros, el porcentaje de alumnos graduados con promedio superior a 9, el promedio de calificaciones obtenido por los alumnos y el porcentaje de alumnos con baja escolaridad.

Los indicadores académicos relativos a profesores incluyen su número total; el número de profesores de planta y auxiliares; el porcentaje de profesores principiantes, intermedios y consolidados; el porcentaje de profesores cuyo grado más alto es el doctorado, la maestría o la licenciatura; el número de profesores con licencia que estudian maestría o doctorado en el Sistema ITESM o fuera de él; la opinión global obtenida por los profesores en la encuesta que llenan los alumnos; el promedio de horas de capacitación tomadas por los profesores y el promedio de faltas de asistencia de los profesores a sus clases.

Los indicadores correspondientes a los cursos muestran, por ejemplo, el número de cursos teóricos impartidos y el número promedio de alumnos inscritos en ellos, el porcentaje de cursos impartidos por profesores de planta, el porcentaje de cursos impartidos por profesores con maestría o doctorado, el porcentaje de cursos con más de 25% de reprobados y el porcentaje de alumnos-grupo con calificación reprobatoria.

Los directivos de los distintos niveles organizacionales del Sistema analizan periódicamente estos indicadores y ponen los medios necesarios para corregir las fallas que a través de ellos se detectaren. Para algunos de estos indicadores se han establecido metas de excelencia a mediano plazo, como se describió en otro apartado de este escrito.

V.6. Estándares cuantitativos mínimos para los campus del Sistema ITESM

La labor del ITESM es posible sólo gracias a un conjunto de esfuerzos de diversos grupos. Por una parte están sus profesores, empleados y directivos, responsables de las actividades directamente relacionadas con el servicio educativo. Por otra parte están sus consejeros, distinguidos mexicanos preocupados por apoyar la educación superior privada en el país. Los consejeros están agrupados en asociaciones civiles que patrocinan los diversos campus y proveen al Sistema ITESM de las instalaciones y recursos físicos necesarios para que desarrolle su labor educativa con un nivel de excelencia.

En noviembre de 1987, los directivos del ITESM propusieron a los consejeros del Sistema una serie de estándares cuantitativos mínimos que deben cumplirse en los campus del Sistema ITESM. Algunos de ellos se refieren a las instalaciones y recursos físicos, mientras que otros tienen que ver con el personal y los recursos educativos. Estos indicadores servirán de base para revisar los planes de desarrollo de algunos de los campus y constituyen ya las normas para la apertura de nuevos campus en el futuro.

Son indicadores cuantitativos mínimos para un campus del Sistema ITESM, por ejemplo:

a. tener 1,400 alumnos, de los cuales al menos 300 sean del nivel de preparatoria y 200 de cada carrera profesional que se ofrezca en el campus
b. contar con cuatro profesores especialistas por cada carrera profesional que se imparta en el campus
c. emplear profesores de planta para que impartan el 60% de los cursos
d. ofrecer cuatro carreras profesionales distintas
e. tener una estación computacional por cada 10 alumnos y 25 programas computacionales por cada carrera profesional o programa de graduados que se ofrezca en el campus
f. cubrir los siguientes requerimientos de área, por alumno:
   - 0.3 metros cuadrados de cafetería
   - 1.0 metro cuadrado de biblioteca
   - 1.5 metros cuadrados de salones de clase
   - 7.0 metros cuadrados de construcción
g. tener 3 metros cuadrados de áreas verdes por cada metro cuadrado de construcción
h. contar con un cajón para estacionamiento por cada 2.5 alumnos
i. poseer en biblioteca un acervo de 500 obras bibliográficas y 10 títulos de publicaciones periódicas por cada carrera profesional o programa de graduados.

El establecer indicadores cuantitativos mínimos para todos los campus complementa otros esfuerzos de planeación que el Sistema ITESM ha llevado a cabo en los últimos tres años.

VI. Programa de Tecnología Avanzada para la Producción

El proceso de investigación en las universidades mexicanas debe orientarse a la búsqueda de soluciones para aquellos problemas que afectan más significativamente a la comunidad. Para ello, debe aprovecharse el acervo de conocimientos y tecnología, así como los recursos humanos existentes; estos factores han de integrarse con un enfoque interdisciplinario, pues no es posible enfrentar una realidad de manera fragmentaria. Si esta conjunción de elementos puede concentrarse en un área específica, la capacidad para interactuar con el medio resulta mucho mayor.

Pero no basta con resolver de manera eficaz problemas inmediatos de una comunidad: es preciso formar profesionales con una mentalidad tal que les permita ser agentes impulsores del desarrollo económico y social en dicha comunidad.

El Programa de Tecnología Avanzada para la Producción es una respuesta del ITESM a los retos anteriores. Sus objetivos son:

a. Formar recursos humanos emprendedores e innovadores.
b. Desarrollar tecnología apropiada para que la industria nacional sea competitiva en la producción de bienes y servicios, mediante un enfoque de calidad y el empleo de tecnología avanzada.

c. Disminuir el tiempo de implantación de nuevos procesos para su más rápido aprovechamiento por la planta productiva.

Este Programa se materializa mediante el establecimiento de centros de investigación. En la actualidad se cuenta con seis, ubicados en distintos campus del Sistema ITESM: Centro de Calidad, Centro de Competitividad Internacional, Centro de Electrónica y Telecomunicaciones, Centro de Investigación en Informática, Centro de Sistemas de Manufactura y Centro de Desarrollo Industrial. Los objetivos y la labor de cada uno son la materia de este capítulo.

El Centro de Calidad fue creado para cumplir las siguientes metas:

a. Investigar, experimentar y diseñar modelos de calidad adecuados al incremento de la capacidad competitiva de la empresa mexicana, tanto industrial como de servicio.

b. Propiciar la participación de los profesores de los diversos departamentos académicos del ITESM -principalmente los de las áreas de ingeniería, estadística y administración- en forma interdisciplinaria, en la investigación, diseño y experimentación de modelos.

c. Mantener estrecha relación con las empresas asesoradas para el intercambio de experiencias y modelos teórico-prácticos y la colaboración en proyectos conjuntos de asesoría y entrenamiento.

Este Centro divide su campo de acción en las siguientes líneas: sistema de información de calidad, estadística para la calidad, ingeniería de calidad, recursos humanos en el marco de la calidad y calidad para la manufactura.

Por otro lado, el Centro de Competitividad Internacional -que se mencionó en la sección III.5- tiene los siguientes objetivos:

a. Aportar nuevos conocimientos al campo de la administración teórico-práctica e intercambiarlos con los obtenidos por otras instituciones.

b. Poner al alcance de los profesionistas el acervo de datos existente y aplicarlo en la solución de problemas, principalmente en el mejoramiento del nivel de competitividad empresarial en el extranjero.

Las líneas de investigación de este centro se ubican en las áreas de ingeniería financiera, mercadotecnia nacional e internacional, diagnóstico y administración tecnológica, cultura organizacional y sistemas de trabajo.

El Centro de Electrónica y Comunicaciones se ha creado para satisfacer las siguientes necesidades:

a. Realizar investigación aplicada tendiente a la generación de productos comercializables a nivel nacional e internacional, tanto en las áreas de electrónica como de telecomunicaciones, aprovechando en forma óptima los recursos nacionales.

b. Formar los cuadros técnicos necesarios para impulsar el desarrollo tecnológico y la innovación.

En este centro se desarrollan proyectos relacionados con el diseño y manufactura de circuitos impresos, telecomunicaciones y electrónica digital.

Las actividades del Centro de Investigación en Informática se efectúan con base en los siguientes objetivos:

a. Formar los cuadros técnicos necesarios para impulsar el desarrollo de la investigación en el área.

b. Llevar a cabo proyectos de investigación y desarrollo para generar productos comercializables nacional e internacionalmente.

c. Apoyar los programas de graduados mediante la generación de proyectos de investigación, de los cuales puedan derivarse temas de tesis a desarrollar por los alumnos.

d. Implementar programas de educación continua, para la actualización de los profesionistas y ejecutivos de alto nivel, en las líneas de investigación del área.

Las líneas de investigación específica de este Centro son: sistemas de información, sistemas distribuidos, ingeniería de software y sistemas expertos.

La creación del Centro de Sistemas de Manufactura obedece a las siguientes necesidades:

a. Identificar, asimilar, adaptar, crear y transferir tecnología avanzada en procesos de manufactura para ayudar a la industria nacional a producir bienes en forma competitiva a niveles internacionales.

b. Capacitar recursos humanos en las tecnologías más avanzadas de sistemas de manufactura, vinculando estos programas con las necesidades de la industria nacional, con el grado de innovación y con la creación de nuevas empresas.

Su actividad se enfoca a las áreas de diseño y manufactura computarizados e ingeniería de la producción, así como a las de automatización, metrología y normalización.

El Centro de Desarrollo Industrial tiene los siguientes objetivos:

a. Promover la innovación, el desarrollo tecnológico y la capacitación en la industria nacional.

b. Efectuar la transferencia de la tecnología desarrollada en el ITESM a la planta productiva.

c. Capacitar al cuerpo docente de áreas académicas relacionadas con el campo de la industria en diferentes experiencias y procesos de desarrollo industrial.

d. Proveer una infraestructura de acceso a la información tecnológica y de normas industriales.

En este Centro se desarrollan investigaciones en las siguientes áreas: servicios de información tecnológica, diagnóstico e innovación tecnológica, transferencia de tecnología y promoción industrial.

Para lograr los objetivos de todos estos centros, el Programa de Tecnología Avanzada para la Producción presta los siguientes servicios:

a. Capacitación. Se ofrecen cursos de posgrado y de actualización, talleres, seminarios avanzados y diplomados.

b. Investigación y Desarrollo. Esto se hace a través de la implantación de líneas de investigación y desarrollo de proyectos.

c. Información. Este servicio se da tanto con la documentación producida por los propios centros como con los registros de normas y estándares industriales, en publicaciones especializadas o en simposios y eventos que para el efecto se realicen.

d. Infraestructura. Para este servicio se cuenta con equipo experimental, equipo de cómputo y programas avanzados de cómputo.

e. Transferencia de Tecnología. Los centros facilitan la obtención de licencias, venta e incubación de diversos proyectos y sistemas tecnológicos.

f. Intercambio de Recursos Humanos. Esta labor se realiza bajo el principio de mutuo beneficio: de esta manera, los profesores del Instituto colaboran con diversas industrias a cambio de que distinguidos miembros de esas industrias apoyen las labores académicas del ITESM.

La operación de los centros se lleva a cabo a través de diferentes programas y proyectos. Los programas son frentes de investigación que se desarrollan en forma continua; éstos se apoyan a su vez en proyectos específicos, con objetivos y resultados concretos.

Las actividades se llevan a cabo bajo la dirección de los profesores e investigadores de los centros, con la participación de alumnos de posgrado y especialistas de las empresas patrocinadoras. Cuando el caso lo amerita, se solicita el apoyo de asesores externos.

Los proyectos de estos centros pueden clasificarse, por sus características, en cuatro tipos: de transferencia, aplicación, producto y proceso. Por su duración, asimismo, existen proyectos realizables a corto plazo (2 años), mediano plazo (5 años) y largo plazo (10 años).

El financiamiento proviene de patrocinadores de empresas mexicanas, consorcios de empresas multinacionales, de emprendedores o de fondos de riesgo. Esto constituye un gran logro en el fortalecimiento de las relaciones entre el ITESM y la comunidad.