



MEMORIA UNAM 2001
©2001 Universidad Nacional Autónoma de México

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATERIALES

INTRODUCCIÓN

El Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM) de la UNAM es el resultado de la evolución del Centro de Materiales, creado el 1o de febrero de 1967, gracias al apoyo del entonces Rector Javier Barros Sierra y a la colaboración de un grupo de investigadores; se inició entonces un programa de investigación en Física de Materiales a Bajas Temperaturas. A partir de 1969 se diversificaron sus áreas de investigación con la realización de estudios en polímeros y materiales metálicos, cambiando su nombre a Centro de Investigación de Materiales. Posteriormente, en 1973, se emprendieron investigaciones en materiales cerámicos y energía solar, adoptándose una estructura matricial integrada por tres departamentos: Ciencia de Materiales, Tecnología de Materiales y Desarrollo Industrial de Materiales, con cuatro áreas temáticas: Materiales metálicos y cerámicos, Materiales poliméricos, Materiales y procesos para sistemas de energía, y Física de materiales a bajas temperaturas. En 1975 se creó la Maestría en Física de Materiales, en colaboración con la Facultad de Ciencias.

El 21 de noviembre de 1979, el Centro de Investigación de Materiales se convirtió en el actual Instituto de Investigaciones en Materiales, dedicado al trabajo académico fundamental y aplicado en lo que a ciencia e ingeniería de materiales se refiere. El nuevo Instituto adoptó una organización académica departamental por área temática: Materiales Metálicos y Cerámicos, Polímeros, Física de Materiales a Bajas Temperaturas y Energía Solar. A principios de 1985, el Departamento de Energía Solar se trasladó a sus nuevas instalaciones, diseñadas y construidas *ex profeso*, ubicadas en la población de Temixco, Edo. de Morelos, y cambió su nombre al de Laboratorio de Energía Solar del Instituto de Investigaciones en Materiales.

En 1986, atendiendo a las líneas de investigación en las que se había trabajado, el Departamento de Física de Materiales a Bajas Temperaturas cambió su nombre al de Departamento de Estado Sólido y Criogenia. Ese mismo año, se creó la Maestría en Energía Solar, con las opciones de fototérmica y fotovoltaica, y la Especialización en Heliodiseño, con sede en el Laboratorio de Energía Solar y dentro de la Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado del Colegio de Ciencias y Humanidades. En 1988, en colaboración con la Facultad de Ciencias, la Maestría en Física de Materiales se convirtió en la Maestría en Ciencias (Ciencia de Materiales) y se creó el Doctorado en Ciencias (Ciencia de Materiales).

A partir del 13 de noviembre de 1996, por acuerdo del H. Consejo Universitario, el Laboratorio de Energía Solar se transformó en el Centro de Investigación en Energía, con lo que el Instituto de Investigaciones en Materiales quedó organizado académicamente en tres departamentos:

Estado Sólido y Criogenia, Materiales Metálicos y Cerámicos, y Polímeros. En 1999, por acuerdo del Consejo Universitario, se aprobó el Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, que fue resultado de la adecuación de los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias (Ciencia de Materiales) al Reglamento de Estudios de Posgrado, aprobado por el Consejo Universitario en 1994. El 19 de septiembre de 2001 el nuevo reglamento interno del Instituto fue sometido a consideración del Consejo Interno, quien lo aprobó. Este nuevo reglamento le da al Instituto una estructura departamental con cuatro unidades: Estado Sólido y Criogenia, Materiales Metálicos y Cerámicos, Polímeros, y Reología y Mecánica de Materiales. La nueva versión ha sido enviada al CTIC para que sea sancionada por esa instancia.

Los principales objetivos del Instituto de Investigaciones en Materiales son los siguientes: a) Contribuir al desarrollo teórico y experimental de los materiales; b) Generar nuevos materiales, procesos de transformación y aplicaciones; c) Formar recursos humanos de excelencia en el área de ciencia e ingeniería de materiales; d) Contribuir a la aplicación tecnológica de los materiales y propiciar la vinculación con el sector industrial; e) Prestar servicios de investigación científica y tecnológica, además de asistencia técnica en el área de ciencia e ingeniería de materiales; y f) Difundir ampliamente los estudios que se realizan y los resultados y productos que se obtengan.

PERSONAL ACADÉMICO Y DE APOYO

La planta académica del Instituto está conformada por 73 miembros, de los cuales 52 son investigadores y 21 son técnicos académicos. Con relación a los primeros, trece son Titulares "C" con doctorado; 18 Titulares "B", 17 con doctorado y uno con maestría; trece Titulares "A" con doctorado, y ocho Asociados "C" con doctorado; mientras que los técnicos académicos son cinco Titulares "B", tres con licenciatura, uno con maestría y uno con doctorado; cinco Titulares "A", cuatro con licenciatura y uno con doctorado; cinco Asociados "C", dos con licenciatura y tres con otros estudios; tres Asociados "B", dos con licenciatura y uno con maestría; dos Asociados "A" con otros estudios y un Auxiliar "C" con otros estudios.

Del personal, 47 investigadores y dos técnicos académicos pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores, con la siguiente distribución por nivel: nueve investigadores con Nivel III, trece investigadores con Nivel II, 25 investigadores con Nivel I y dos técnicos académicos con Nivel I.

Con respecto al Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico (PRIDE), 64 personas recibieron este estímulo, 46 investigadores con los siguientes Niveles: tres "A", doce "B", 17 "C" y 14 "D"; así como 18 técnicos académicos: tres "A", seis "B", cinco "C" y cuatro "D". Con relación a otros programas de estímulos a la actividad académica, tres investigadores y tres técnicos académicos recibieron un estímulo dentro del Programa de Apoyo a la Incorporación del Personal Académico (PAIPA).

FORMACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PERSONAL

Para el Instituto de Investigaciones en Materiales el desarrollo profesional y personal de sus recursos humanos es esencial para el adecuado cumplimiento de sus objetivos. Por tal motivo, se

dio apoyo a la capacitación y actualización del personal académico y técnico, mostrándose enseguida los logros obtenidos; 46 investigadores y 16 técnicos académicos asistieron a diversos eventos especializados, reuniones académicas, conferencias y congresos nacionales e internacionales, tanto en el país como en el extranjero; mientras que once técnicos académicos y siete investigadores asistieron a cursos de formación.

Se otorgaron estancias de superación a 17 investigadores; ocho sabáticas -seis en el extranjero y dos en el país-, así como ocho estancias cortas de investigación y una postdoctoral en universidades del extranjero.

VINCULACIÓN CON LA DOCENCIA Y FORMACIÓN DE ESTUDIANTES

La formación de recursos humanos es para el Instituto uno de sus principales objetivos y es además, como en cualquier institución dedicada a la investigación científica, una de las fuentes que mantiene y desarrolla su dinámica académica.

Becarios

El IIM ha creado dos programas de becas para atraer a los mejores estudiantes de licenciatura afines a la Ciencia e Ingeniería de Materiales. En el programa de "Estancias Intersemestrales", iniciado en 1993, se invitó a todos los alumnos que contaron como mínimo con el 60% de créditos cubiertos y con promedios superiores a 8.50, a participar en estancias de uno a dos meses en proyectos de investigación, con un estímulo económico de un salario mínimo mensual, motivando así su interés en las áreas de estudio existentes en el Instituto; en el verano de 2001 participaron 20 estudiantes de licenciatura. En el programa de "Becas Tesis de Licenciatura IIM-UNAM", se invitó a todos los alumnos con 75% de créditos cubiertos y promedio superior a 8.50, en licenciaturas relacionadas con la Ciencia e Ingeniería de Materiales a realizar sus tesis en el IIM, con becas de 1.25 salarios mínimos mensuales y con estímulos adicionales, según su historial académico, que les permiten alcanzar hasta tres salarios mínimos mensuales. En lo referente a los diversos programas de becas para realización de estudios que son promovidos en la UNAM (PAPIIT y DGEP), en el IIM (Becas IIM-UNAM y Estancias Intersemestrales) y en otras instituciones, se otorgaron 105 becas a lo largo del año en proyectos desarrollados en este Instituto, con las que se apoyó a 102 becarios nacionales: 28 de licenciatura, 6ª Convocatoria IIM-UNAM; once estancias intersemestrales; 19 de PAPIIT/DGAPA, ocho de licenciatura, seis de maestría y cinco de doctorado; 25 de Proyecto CONACyT, diez de licenciatura, once de maestría y cuatro de doctorado; 16 de DGEP, nueve de maestría y siete de doctorado; una beca del Programa de Becas para Estudiantes Asociados a Proyectos de Investigación y dos del Programa para Finalizar los Estudios de Doctorado.

Con relación a los becarios en el extranjero, el total fue de tres becas de Intercambio Académico.

Estudiantes Asociados al IIM

El Instituto contó con un total de 252 estudiantes asociados de estancias intersemestrales, servicio social, de licenciatura y de posgrado, donde se han considerado los alumnos becarios antes descritos.

Tesis Dirigidas

A lo largo del periodo, el personal académico ofreció varios servicios de formación de estudiantes, dentro de los cuales destaca la dirección de tesis, como a continuación se indica. 34 tesis concluidas: 21 de licenciatura, siete de maestría y seis de doctorado; tesis en proceso: 68 de licenciatura, 79 de maestría y 68 de doctorado; tutorías: 25 por servicio social y 20 por estancias de investigación.

Cátedras y Cursos

Los miembros del Instituto impartieron 85 cátedras: 41 en licenciatura y 44 en posgrado a alumnos de las facultades de Ciencias, Química e Ingeniería de la UNAM.

Premio IIM-UNAM a la Mejor Tesis Doctoral en Ciencia e Ingeniería de Materiales

Por sexta ocasión, desde 1995, se entregó el Premio IIM-UNAM, certamen nacional organizado para reconocer a las mejores tesis en el área de Ciencia e Ingeniería de Materiales, que en su versión 2000-2001 correspondió al Dr. Heriberto Pfeiffer Perea, quien realizó sus estudios de doctorado en la Universidad Autónoma Metropolitana y al Dr. Enrique Vigueras Santiago, quien realizó sus estudios de doctorado en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Asimismo se otorgaron dos menciones honoríficas: al Dr. José Israel Betancourt Reyes del Instituto de Investigaciones en Materiales y al Dr. Manuel Herrera Zaldívar de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

A la fecha el número de participantes en el certamen, el cual tiene como objetivo primordial estimular la formación de recursos humanos en esta área, ha ido en aumento. El premio consiste en un estímulo de 20 salarios mínimos mensuales vigentes en el Distrito Federal para el autor de la tesis y un estímulo de diez salarios mínimos mensuales vigentes en el D.F. para el director de la misma.

DIFUSIÓN ACADÉMICA

El personal académico del Instituto participó en diversos congresos de reconocido prestigio en el área de Ciencia e Ingeniería de Materiales, presentando ante la comunidad científica nacional e internacional diversos trabajos de investigación, resultado de los avances logrados durante el año. En este ámbito se presentaron 202 trabajos en congresos científicos, 164 internacionales y

38 nacionales; 38 trabajos en memoria en extenso, 33 internacionales y cinco nacionales; un ciclo de Seminarios y uno de Conferencias, ocho eventos académicos y un artículo de enseñanza.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

El Instituto realiza diversas actividades formales en colaboración con un número importante de universidades e instituciones educativas y de investigación, tanto nacionales como extranjeras. Al respecto, durante el año y mediante la relevante participación que en dichas actividades mantiene con nosotros el Departamento de Intercambio Académico de la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM, se logró la colaboración en proyectos de investigación conjuntos con las siguientes instituciones nacionales: Universidad de Guanajuato, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Universidad de Sonora, Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV), Chihuahua, y Universidad Autónoma de Baja California; así como en el extranjero con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), España; Universidad de Barcelona, España; Universidad de Panamá, Panamá y Universidad de La Habana, Cuba.

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

Proyectos de Investigación

La planta académica del Instituto trabajó en cuatro áreas de investigación: Estado Sólido y Criogenia, Materiales Metálicos y Cerámicos, Polímeros, y Reología y Mecánica de Materiales, donde se desarrollaron un total de 128 proyectos con diversos apoyos financieros; de tal modo, el IIM-UNAM financió 51 proyectos en proceso; DGAPA, 24 proyectos nuevos, nueve en proceso y siete terminados; y CONACyT, 22 proyectos en proceso y 15 terminados.

Publicaciones

En lo referente a la productividad científica del personal, se realizaron las siguientes publicaciones y obras: 104 artículos con arbitraje, 103 internacionales y uno nacional; 33 artículos en memoria en extenso de congresos, tanto en el país como en el extranjero; cinco libros publicados, diez capítulos en libros y un artículo de enseñanza.

Patentes

Fue solicitada una patente por el personal académico del Instituto: "Biocerámica de withlockita-hidroxiapatita y magnesio", inventora: Dra. María Cristina Piña Barba.

PLANES Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

El Instituto de Investigaciones en Materiales participó en el Programa de Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales y en el Posgrado de Ciencias Físicas.

EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

Durante el año fueron organizados por el Instituto ocho eventos académicos: Curso de Cerámicas con Aplicaciones en Medicina, del 12 al 16 de febrero, con 31 asistentes; Curso de Introducción a las Técnicas de Análisis Térmico, del 26 de marzo al 5 de septiembre, en el que se impartieron cinco diferentes técnicas y se contó con la presencia de 30 asistentes; Escuela en Ciencia de Ingeniería de Materiales, del 25 al 29 de junio, se impartieron doce cursos y contó con la presencia de 271 asistentes; Curso de Materiales Cerámicos, del 11 al 13 de julio, con 18 asistentes; International Congress on Advance Materials, del 27 al 30 de agosto, en Cancún, Quintana Roo, con 790 asistentes y 800 participantes; Simposio Internacional Materia 2001, del 22 al 26 de octubre, con 250 asistentes y 190 participantes; Reunión Anual del Comité Editorial NOTIMAT/MATERIA, el 26 de octubre, y III Congreso Nacional de Cristalografía, del 12 al 16 de noviembre, en Hermosillo, Sonora, con 141 asistentes y 116 participantes.

ACONTECIMIENTOS RELEVANTES

En lo referente a eventos organizados por el Instituto, la Escuela en Ciencia e Ingeniería de Materiales se destacó por la gran cantidad de participantes de la UNAM y de instituciones nacionales. El Simposio Internacional Materia 2001 congregó a destacados investigadores de trece dependencias de la UNAM, 20 instituciones nacionales y 27 internacionales, que incluyen a Canadá, Estados Unidos, Europa y Latinoamérica. Durante este evento se constituyó la *Sociedad de Ingenieros Plásticos* y tuvo lugar la Reunión Anual del Comité Editorial NOTIMAT/MATERIA.

Mención especial merecen las distinciones otorgadas al personal académico del IIM. El Dr. Octavio Manero Brito recibió el Premio Universidad Nacional, el Dr. Baltasar Mena Iniesta fue galardonado con el Premio Científico de la UNESCO y el Dr. Gabriel Torres Villaseñor fue nombrado Investigador Emérito.

SERVICIOS GENERALES

Obras de Construcción / Remodelación / Otros Servicios

Se continuó con la remodelación de espacios para cubículos y laboratorios, con apoyos propios, concluyéndose los siguientes trabajos: Instalación de un cúmulo de 24 procesadores intel en el edificio "A", para servicio de procesamiento en paralelo a todo el personal académico del IIM; adecuación de las áreas destinadas para los equipos de Microscopía de Fuerza Atómica y la nueva Máquina Universal de Pruebas en el edificio "B", así como la ampliación de los laboratorios de Rayos X y de Química de Materiales; adecuación del Laboratorio de Preparación de Muestras en el edificio "C"; se adaptaron espacios en el edificio "E" para los equipos de RMN y el XPS, el

área de estudiantes fue amueblada y se construyó un andador cubierto para comunicar dicho edificio con el resto del Instituto; modificación del edificio "F" para albergar las oficinas del posgrado, con dos secciones: una sala de reuniones y un espacio para estudiantes; rediseño del área de talleres con la finalidad de dar cabida al nuevo equipo de maquinado CNC.

VINCULACIÓN CON EL SECTOR INDUSTRIAL

Los servicios externos realizados sumaron 43, con los cuales, además de proporcionar apoyo al sector industrial, se obtuvieron ingresos extraordinarios; éstos contribuyen a mantener tanto el equipo de laboratorio como su infraestructura.

BIBLIOTECA

El acervo con que contó la Biblioteca del Instituto es el siguiente: 15,724 volúmenes en libros, 228 suscripciones vigentes a revistas científicas y tecnológicas, 661 tesis, diez bases de datos de información bibliográfica y hemerográfica (en CD-ROM), 320 disquetes y 37 videos.

SERVICIOS DE CÓMPUTO

Debido al crecimiento en materia de cómputo del Instituto durante el 2001, se adquirió un cluster de 24 procesadores Pentium III a 800 Mhz., para la realización de cálculos que requieran gran poder de cómputo y se instalaron dos proxys que ampliaron el rango de direcciones disponibles para el acceso a la internet, de 254 a 762, corriendo el sistema operativo Linux. Bajo este sistema se instaló un servidor de correo para estudiantes, con capacidad para más de 500 usuarios y se reactivó el servidor Web del Instituto, asimismo se actualizaron todas las estaciones de trabajo Silicon Graphics y SUN, y se impartió un curso de introducción al sistema operativo Linux para miembros del Instituto.

Se puso en marcha el servidor Web de la biblioteca del Instituto, llevándose a cabo la correspondiente liga a la página principal del IIM y se estableció un servidor chat para uso exclusivo de la Comisión Dictaminadora.

Se creó una sala para estudiantes con conexiones a red en el edificio E y se recablearon con fibra óptica las conexiones de red de los edificios "E", "F" y "T".

Por último, se realizaron labores de mantenimiento a las PCs del Instituto y se instaló un sistema de aire acondicionado en la sala de cómputo.

APOYO ADMINISTRATIVO

Capacitación

Una de las preocupaciones constantes del Instituto ha sido atender la capacitación del personal administrativo, con modalidades distintas y en los diversos niveles existentes. De manera sobresaliente, están los cursos de capacitación en carpintería, control numérico, electrónica, laboratorio, soplado de vidrio y talleres.