



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 Heliodesign, 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. La Comisión de Reglamentos Internos del Subsistema de la Investigación Científica solicitó algunas modificaciones a esta nueva versión y finalmente fue aprobada el 25 de septiembre de 2002 y por el CTIC el 6 de diciembre de 2002. Este nuevo reglamento le da al Instituto una estructura departamental con cuatro unidades: Materia Condensada y Criogenia, Materiales Metálicos y Cerámicos, Polímeros y Reología y Mecánica de Materiales.

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 75 miembros, de los cuales 54 son investigadores y 21 son técnicos académicos. Con relación a los primeros, 15 son Titulares "C", con doctorado; 18 Titulares "B" con doctorado y uno con Maestría; doce Titulares "A" con doctorado y ocho Asociados "C" con doctorado; mientras que los técnicos académicos son: uno Titular "C" con licenciatura, cinco Titulares "B", tres con licenciatura, uno con maestría y uno con doctorado; cinco Titulares "A", cuatro con licenciatura y uno con doctorado; cuatro Asociados "C", tres con licenciatura y uno 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, 51 investigadores y tres técnicos académicos pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores, con la siguiente distribución por nivel: diez investigadores con Nivel III, 17 investigadores con Nivel II, 23 investigadores con Nivel I y un candidato, un técnico académico con Nivel II, dos técnicos académicos con nivel I y un candidato.

Con respecto al Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico (PRIDE), 71 personas recibieron este estímulo, 50 investigadores con los siguientes Niveles: 3 "A", 14 "B", 16 "C" y 17 "D"; así como 21 técnicos académicos: cuatro "A", cuatro "B", nueve "C" y cuatro "D". Con relación a otros programas de estímulos a la actividad académica, cuatro investigadores 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; 41 investigadores y ocho técnicos académicos asistieron a diversos eventos especializados, reuniones académicas, conferencias y congresos, tanto en el país como en el extranjero; mientras que dos técnicos académicos asistieron a cursos de formación.

Se otorgaron estancias de superación a diez investigadores; tres sabáticas -dos en el extranjero y una en el país-, así como siete estancias cortas de investigación y una estancia 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: Estancias de Investigación y Becas Tesis de Licenciatura IIM-UNAM.

En el programa de "Estancias de Investigación", iniciado en 1993, se invita a todos los alumnos que cuenten con un porcentaje de créditos cubiertos del 25% al 65% 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 medio salario mínimo mensual para aquellos

estudiantes cuyo porcentaje de créditos cubiertos es inferior al 65% y un salario mínimo para los que han cubierto un porcentaje superior al 65%, motivando así su interés en las áreas de investigación existentes en el Instituto. Durante 2002 participaron 34 estudiantes en este programa, de los cuales 22 obtuvieron beca.

En el programa de "Becas Tesis de Licenciatura IIM-UNAM" se invita a todos los alumnos con 85% de créditos cubiertos y promedio superior a 8.50 de 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 2002 recibieron beca trece estudiantes en este programa.

Dentro del Programa de Becas para Estudiantes Asociados a Proyectos de Investigación, se otorgaron tres becas. El objetivo de este programa es apoyar a los estudiantes que, habiendo terminado la licenciatura, o la maestría o el doctorado, deseen participar en un Proyecto de Investigación y estén en espera de: a) inscribirse a un ciclo escolar superior al finalizado, b) salir al extranjero para iniciar estudios de doctorado, c) realizar un posdoctorado fuera del IIM o ser contratados como personal académico del IIM.

En el Programa de Becas para finalizar los Estudios de Doctorado, cuyo objetivo es apoyar a estudiantes asociados al IIM, que habiendo tenido una beca para estudios de doctorado no hayan finalizado dichos estudios durante el período correspondiente, se otorgaron tres becas.

En proyectos de PAPIIT/DGAPA se otorgaron 31 becas: doce de licenciatura, once de maestría y ocho de doctorado. En proyectos CONACyT recibieron beca 29 estudiantes: 18 de licenciatura, seis de maestría y cinco de doctorado.

En total se otorgaron 101 becas en proyectos desarrollados en el Instituto a lo largo del año.

Estudiantes Asociados al IIM

El Instituto contó con un total de 273 estudiantes asociados, 34 de estancias de investigación, 44 de servicio social, 81 de licenciatura, 55 de maestría y 59 de doctorado.

Tesis Dirigidas

A lo largo del período, el personal académico ofreció varios servicios de formación de estudiantes, dentro de los cuales destaca la dirección de tesis, como a continuación se indica: 41 tesis concluidas: 22 de licenciatura, once de maestría y ocho de doctorado; 106 tesis en proceso: 34 de licenciatura, 35 de maestría y 35 de doctorado; 30 tutorías: doce por servicio social y 18 por estancias de investigación.

Cátedras y Cursos

Los miembros del Instituto impartieron 86 cátedras: 36 en licenciatura y 50 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 séptima 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 2002 correspondió al Dr. Luis Antonio Pérez López, Doctor en Ciencias Físicas, quien realizó su trabajo de tesis en el Instituto de Investigaciones en Materiales de la UNAM bajo la dirección del Dr. Chumin Wang Chen. Asimismo se otorgaron dos menciones honoríficas: al Dr. Luis Humberto Mendoza Huizar, de la Universidad de Guanajuato y al Dr. Eliceo Sosa Hernández, de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.

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 Distrito Federal 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 78 trabajos en congresos científicos, 29 nacionales y 49 internacionales, 25 trabajos en memoria en extenso, 23 internacionales y dos nacionales.

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 universidades nacionales: Universidad Autónoma de San Luis Potosí y Universidad de Sonora; así como en el extranjero con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), España; Universidad de Brown, Estados Unidos; Universidad Politécnica de Madrid, España, Universidad de Barcelona, España; Purdue University, Estados Unidos y Carnegie Mellon University, Estados Unidos.

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

Proyectos de Investigación

La planta académica del Instituto trabajó en cuatro áreas de investigación: Materia Condensada y Criogenia, Materiales Metálicos y Cerámicos, Polímeros y Reología y Mecánica de Materiales, donde se desarrollaron un total de 120 proyectos con diversos apoyos financieros; de tal modo, el IIM-UNAM apoyó 52 proyectos en proceso; DGAPA, 17 proyectos en proceso y 23 terminados; mientras CONACyT participó en doce proyectos en proceso y 14 terminados.

Publicaciones

En lo referente a la productividad científica del personal, se realizaron las siguientes publicaciones y obras: 118 artículos con arbitraje, 117 internacionales y uno nacional; cinco libros publicados y trece capítulos en libros.

Patentes

Fueron solicitadas cinco patentes por el personal académico del Instituto:

- "Novel Dye-Containing Organic Materials of Cinnamate Derivatives for Nonlinear Optics and their Fabrication Methods"; Inventores: Dr. Hiroiko Miura y Dr. Takeshi Ogawa Murata.
- "Preparación de la biocerámica whitlockita-hidroxiapatita-magnesio a alta temperatura"; Inventora: Dra. María Cristina Piña Barba.
- "Procedimiento para preparar polvo de hidroxiapatita sintética"; Inventora: Dra. María Cristina Piña Barba.

- "Procedimiento para obtener implantes médicos de hidroxiapatita natural"; Inventora: Dra. María Cristina Piña Barba.
- "Procedimiento de fabricación y conformado superplástico de las aleaciones Zn-Al-Ag"; Inventor: Dr. Gabriel Torres Villaseñor.

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. A partir del 18 de marzo de 2002 participó también en el Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas.

EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

Durante el año fueron organizados por el Instituto seis eventos académicos: Escuela en Ciencia de Ingeniería de Materiales -del 17 al 21 de junio-, se impartieron nueve cursos y se contó con la presencia de 350 asistentes; Simposio de Simulación Molecular del Congreso de la AMCM -del 25 al 28 de agosto-; Puertas Abiertas del IIM -9 y 10 de octubre-; VIII Congreso de la División de Dinámica de Fluidos de la Sociedad Mexicana de Física -del 28 de octubre al 1 de noviembre-, con 60 participantes y 200 asistentes; un Ciclo de Seminarios y diez Coloquios con motivo del XXXV Aniversario del IIM -de febrero a noviembre de 2002-.

DISTINCIONES

Durante este período el personal académico recibió dos distinciones: El Dr. Octavio Manero Brito recibió el Premio Nacional de Química "Andrés Manuel del Río" en el área de investigación y el Dr. Roberto Zenit Camacho recibió el Premio Conference Fellow, otorgado por la United Engineering Foundation.

SERVICIOS GENERALES

Obras de Construcción / Remodelación / Otros Servicios

Se continuó con la remodelación de espacios para cubículos y se llevó a cabo la construcción de tres locales para almacenar reactivos químicos, ya que era necesario contar con un espacio adecuado para alojar reactivos corrosivos, equipos de refrigeración, así como también desechos químicos que permanecen temporalmente en el Instituto.

VINCULACIÓN CON EL SECTOR INDUSTRIAL

Los servicios externos realizados sumaron 79, 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: 16,275 volúmenes en libros, 226 suscripciones vigentes a revistas científicas y tecnológicas, 709 tesis, diez bases de datos de información bibliográfica y hemerográfica (en CD-ROM), 320 disquetes y 37 videos.

SERVICIOS DE CÓMPUTO

Se implementó un método eficiente de direcciones electrónicas IP y el empleo masivo de los servidores proxy, además de los caches físicos, con lo que se consiguió un considerable mejoramiento en las velocidades de acceso en la red interna.

Para mantener el funcionamiento óptimo de la red interna se hizo necesario el recableado de los diferentes puntos de enlace del acceso principal a los edificios del Instituto.

Se logró reducir en un alto porcentaje los problemas de seguridad con la puesta en funcionamiento de un "Fire Wall" (pared de fuego) y el establecimiento de políticas de seguridad para el uso de los equipos de cómputo.

Se actualizó en el DNS de la DGSCA el 98% de los nombres de las computadoras que se encuentran conectadas a la red y se estableció nuestro propio DNS con información actualizada de todos los equipos con el fin de agilizar las conexiones desde las máquinas del Instituto hacia el exterior.

El cluster de uso común está puesto a punto y en etapa productiva. Actualmente se realizan cálculos de simulación molecular empleando diversos códigos tanto comerciales como de uso académico (Gaussian, Siesta, CPMD, entre otros).

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 con distintas duraciones, son los cursos que se podrían llamar formales.