

  


## **INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATERIALES**

---

*Dr. Luis Enrique Sansores Cuevas*  
*Director*  
*(septiembre de 2000)*

### **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 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. 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 79 miembros, de los cuales 56 son investigadores y 23 son técnicos académicos. Con relación a los primeros, 20 son Titulares “C”, con doctorado; 15 Titulares “B” con doctorado; 15 Titulares “A” con doctorado y 6 Asociados “C” con doctorado; mientras que los técnicos académicos son 4 Titulares “C”, tres con doctorado y uno con licenciatura, 4 Titulares “B”, 3 con licenciatura y 1 con doctorado; 4 Titulares “A”, 3 con licenciatura y 1 con maestría; 6 Asociados “C”, 2 con licenciatura y 4 con otros estudios; 2 Asociados “B”, uno con licenciatura y uno con otros estudios; 2 Asociados “A” con otros estudios y 1 Auxiliar “C”, con otros estudios.

Del personal, 51 investigadores y cinco técnicos académicos pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), con la siguiente distribución por nivel: diez investigadores con Nivel III, 21 investigadores con Nivel II, 18 investigadores con Nivel I, y dos candidatos, un técnico académico con nivel 2 y 4 técnicos académicos con nivel I.

Con respecto al Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico (PRIDE), 74 personas recibieron este estímulo, 53 investigadores con los siguientes Niveles: dos “A”; trece “B”; 18 “C”; y 20 “D”, así como 21 técnicos académicos: tres “A”, cinco, “B”; siete “C”; y seis “D”. Con relación a otros programas de estímulos a la actividad académica, tres investigadores y dos técnicos académicos recibieron un estímulo dentro del Programa de Apoyo a la Incorporación del Personal Académico (PAIPA).

## VINCULACIÓN CON LA DOCENCIA Y FORMACIÓN DE ESTUDIANTES

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

El Instituto de Investigaciones en Materiales, con el propósito de cumplir con el objetivo mencionado, ha diseñado varios programas de becas para así atraer a estudiantes que quieran conocer o dedicarse al estudio de la Ciencia e Ingeniería de Materiales.

### *Programa de Becas para Estancias de Investigación*

En el Programa, se invita a todos los alumnos que cuenten con menos del 25% de créditos cubiertos a participar en estancias de investigación de uno a dos meses en proyectos, bajo la asesoría de un miembro del personal académico del Instituto. Para participar en el Programa de Becas se requiere contar con un promedio mínimo de 8.50 y se otorga un estímulo económico de 1/2 salario mínimo mensual para aquellos con un porcentaje de créditos cubiertos entre el 25% y 65% y con un salario mínimo mensual para aquellos con un porcentaje superior al 65%. Con esto se trata de motivar a los estudiantes a interesarse en las áreas de investigación existentes en el Instituto. Durante el año participaron 28 estudiantes de licenciatura en estancias de investigación, 24 obtuvieron beca.

### *Becas Tesis de Licenciatura IIM-UNAM*

En este programa, se invita a todos los alumnos con 85% de créditos cubiertos y promedio superior a 8.50 en licenciaturas, a realizar sus tesis en el Instituto, con becas de 1.25 salarios mínimos mensuales y con estímulos adicionales, según su historial académico, de hasta 2.5 salarios mínimos mensuales. En 2005 recibieron beca ocho estudiantes.

### *Programa de Becas para Finalizar los Estudios de Posgrado*

Este programa tiene como objetivo apoyar a estudiantes de doctorado asociados al IIM que habiendo tenido una beca para estudios de doctorado no hayan finalizado dichos estudios durante el periodo correspondiente a su beca y estén próximos a concluirlos. Se otorgaron siete becas.

### *Candidatos Posdoctorales*

El programa está dirigido a personas a quienes el Consejo Interno del Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM), ha decidido apoyar como candidatos a ocupar una plaza posdoctoral de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la UNAM, y cuyas contrataciones sólo se pueden realizar una vez finalizado el proceso de selección, siendo importante y necesaria su pronta participación en los proyectos de investigación. En el programa se otorgaron cuatro becas.

El Instituto de Investigaciones en Materiales también otorgó becas a través de proyectos de investigación:

- a) En los proyectos de PAPIIT/DGAPA se otorgaron 16 becas: seis de licenciatura, seis de maestría y cuatro de doctorado.
- b) En los proyectos CONACyT recibieron beca diez estudiantes: seis de licenciatura, dos de maestría y dos de doctorado.
- c) En el proyecto IIM-CONDUMEX se otorgaron dos becas: una de licenciatura y otra de maestría.
- d) En el proyecto UCMexus se otorgó una beca de licenciatura.

### *Estudiantes Asociados al IIM*

El Instituto contó con un total de 339 estudiantes asociados: 28 de estancias de investigación, 32 de servicio social, 83 de tesis de licenciatura, 86 de maestría, 88 de doctorado, diez de posdoctorado y doce en proyectos de investigación.

### *Tesis Dirigidas*

Al 31 de diciembre de 2005, el personal académico ofreció varios servicios de formación de estudiantes, dentro de los cuales destacan la dirección de tesis como a continuación se indica: 43 tesis concluidas; 18 de licenciatura; 16 de maestría; y nueve de doctorado; 221 tesis en proceso: 67 de licenciatura, 73 de maestría, 81 de doctorado.

### *Puertas Abiertas en el IIM*

El objetivo principal del evento es promover las actividades de investigación que se desarrollan en el Instituto, mediante la interacción entre los investigadores y estudiantes. Está dirigido a estudiantes de licenciatura de la UNAM, como de otras instituciones de nivel superior, que estén interesados en desarrollar servicio social, estancias de investigación o trabajos de tesis en las carreras de química, física y las diversas ramas de la ingeniería, y a estudiantes de maestría y doctorado interesados en realizar trabajos de investigación en Ciencia de Materiales. En este evento los estudiantes tienen la oportunidad de visitar los laboratorios del Instituto y platicar con los investigadores sobre los trabajos que aquí se desarrollan.

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

Por décima ocasión, desde 1995 se entregó el *Premio IIM-UNAM*, certamen nacional organizado para reconocer a la mejores tesis en el área de Ciencia e Ingeniería de Materiales, que en su versión 2005 correspondió a la Dra. Ana Karina Cuentas Gallegos, con la tesis titulada: "Organic/inorganic hybrid materials based on conducting organic polymers as electrodes for energy storage devices". Su doctorado lo realizó en el Instituto de Ciencias de Materiales de la Universidad Autónoma de Barcelona, España.

Se otorgaron dos menciones honoríficas: al Dr. Milton de Jesús Muñoz Navía, por la tesis titulada: "Propiedades electrónicas de nanoestructuras: estudio teórico-experimental de nanoestructuras de carbono con paladio como catalizador y propiedades magnéticas de cúmulos binarios de Co - Rh",

realizó su Doctorado en Ciencias (Física), en el Instituto de Física, de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. A la Dra. Carolina Romero Salazar, con la tesis titulada: “Corte de líneas de flujo magnético en superconductores duros isotrópicos y anisotrópicos”, realizó su Doctorado en Ciencias (Física), en el Instituto de Física “Luis Rivera Terrazas” de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

El certamen tiene como objetivo primordial estimular la formación de recursos humanos en ésta área. 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 10 salarios mínimos mensuales vigentes en el D. F. para el director de la misma.

### **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, Universidad Autónoma de Sinaloa y Universidad de Sonora; así como en el extranjero con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), España; Universidad de las Islas Baleares, España; Universidad de Santiago de Compostela, España; Universidad de la Habana, Cuba; Academia de Ciencias de Rusia, Centre National de la Recherche Scientifique, Francia; Universidad Paul Savatier, Francia y California Institute of Technology, 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 101 proyectos.

#### *Publicaciones*

En lo referente a la productividad científica del personal, se realizaron las siguientes publicaciones y obras: 161 artículos internacionales con arbitraje, tres libros publicados y cinco capítulos en libros.

### **PATENTES**

Fueron solicitadas cinco patentes por el personal académico del Instituto: “Nuevo procedimiento para la síntesis de colorantes heterocíclicos fusionados fluorescentes y su aplicación en polímeros vinílicos”, inventor Dr. Dmitri Likhatchev; “Nuevo uso industrial de polímeros iónicos a base de compuestos n-óxidos, y método de obtención de los mismos”, inventor Dr. Octavio Manero Brito; “Cabezal-mezclador estático para el procesamiento y producción de nanocompuestos termoplásticos con arcillas”, inventor: Dr. Octavio Manero Brito; “Dispositivo para comparar la intensidad de un (n) haz (haces) de luz de inspección, respecto a otro de referencia”, inventores Dr. Stephen Muhl Saunders, Ing. Manuel Cortés Rubio; “Protonenleitende polymere aus polyarylenen”, inventores Dr. Mikhail Zolotukhin, Dr. Luis Enrique Sansores Cuevas.

## 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 participa también en el Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas.

## EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

Durante el año fueron organizados por el Instituto los siguientes eventos académicos:

- *VIII International Conference on Frontiers of Polymers and Advanced Materials*, realizado en Cancún, Quintana Roo, del 22 al 28 de abril.
- Escuela en Ciencia de Ingeniería de Materiales –del 27 de junio al 1 de julio–, este evento tuvo lugar por quinto año consecutivo en las instalaciones de nuestro instituto. Fueron impartidos diez cursos por investigadores expertos procedentes de México, Brasil y España, y se contó con la presencia de 406 asistentes de diversas instituciones nacionales.
- *I Escuela Internacional de Física de Materiales y Nanotecnología*, realizado en Morelia, Michoacán del 12 al 19 de agosto.
- *XIII International Materials Research Congress*, realizado en Cancún, Quintana Roo, del 20 al 27 de agosto.
- *Puertas Abiertas del IIM*, con la presencia de más de 200 asistentes, se realizó el 31 de agosto.
- *IV Reunión de Físico-Química Teórica*, del 16 al 19 de noviembre en Chihuahua.
- Como cada año, se llevó a cabo el ciclo de Seminarios y diez Coloquios, de enero a diciembre de 2005.

## DISTINCIONES

Durante este período el personal académico recibió una distinción:

- La Dra. María Elena Villafuerte Castrejón recibió el Premio “Juana Ramírez de Asbaje”, otorgado por la UNAM.

## SERVICIOS GENERALES

### *Obras de Construcción, Remodelación y Otros Servicios*

Se llevó a cabo el mantenimiento anual de los licuefactores de helio y nitrógeno, así como el de todos los equipos de extracción y aire acondicionado de los laboratorios del Instituto.

Fueron atendidos los servicios de las plantas de emergencia y equipos de soporte para la energía ininterrumpida, hasta el momento se han detectado aproximadamente 90 interrupciones.

La Dirección de Conservación llevó a cabo el mantenimiento de las cisternas de agua en forma semestral, así como el mantenimiento de las dos subestaciones eléctricas.

La Dirección General de Cómputo Académico instaló una red de servicio con fibra óptica.

## VINCULACIÓN CON EL SECTOR INDUSTRIAL

Los servicios externos realizados sumaron 103, 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: 17,627 volúmenes en libros; 215 suscripciones vigentes a revistas científicas y tecnológicas; 933 tesis, diez bases de datos de información bibliográfica y hemerográfica (en CD-ROM); 268 disquetes; 123 CD-ROM y 39 videos.

## SERVICIOS DE CÓMPUTO

Con la finalidad de optimizar el tráfico interno en la red de datos, se realizó una segmentación por edificio, con lo que se obtuvo una mejora en el tráfico de la red.

La instalación de nuevos servidores Proxy, así como su correcta administración nos ha permitido obtener una salida más rápida hacia Internet en equipos con IP no homologada.

Finalizó el proceso de instalación del equipo de red inalámbrica, logrando una cobertura en los edificios del IIM; a esta cobertura se suman la instalación de las antenas del proyecto de DGSCA-Wireless en áreas de difícil acceso a cableado estructurado, obteniendo así una red inalámbrica completa.

Se rediseñó completamente el esquema de seguridad en la red, teniendo como objetivo lograr la integridad de la red interna y eliminar daños a terceros que pudieran surgir desde nuestra red.

Se instaló una impresora Láser a color HP 4350N de uso pesado y de alta calidad para que el personal académico lo emplee en sus presentaciones, reportes y gráficas.

Se actualizó el sistema operativo de los equipos de la sala de cómputo, de acceso público (principalmente estudiantes de posgrado), con el software necesario para un uso adecuado, convirtiendo a los equipos en verdaderas estaciones de trabajo.

\* \* \*

## RESUMEN ESTADÍSTICO

1. INVESTIGACIÓN			
Concepto	2003	2004	2005
Artículos en revistas arbitradas.	120	124	161
Artículos en memorias.	33	43	48
Libros.	2	2	3
Líneas de investigación.	-	90	-
Proyectos de investigación desarrollados.	90	90	101
Proyectos de investigación concluidos.	1	1	-
Proyectos financiados con recursos de la UNAM.	79	79	-
Proyectos financiados con recursos externos.	12	12	-
Capítulos en libros.	19	7	5
Libros publicados.	2	2	3

2. PLANTA ACADÉMICA			
Concepto	2003	2004	2005
Investigadores.	50	53	56
Investigadores con estudios de doctorado.	47	50	56
Investigadores con estudios de maestría.	3	3	-
Técnicos Académicos.	21	22	23
Académicos en el SNI.	54	53	51

3. DIFUSIÓN CULTURAL Y EXTENSIÓN			
Concepto	2003	2004	2005
Número de cursos.	-	1	-

4. DIVULGACIÓN			
Concepto	2003	2004	2005
Número de coloquios.	10	10	10
Número de congresos.	2	-	-
Asistencia a congresos.	400	-	-
Número de mesas redondas.	1	1	-
Asistencia a mesas redondas.	80	-	-

5. PREMIOS Y DISTINCIONES			
Concepto	2003	2004	2005
Premios otorgados por la dependencia.	2	2	1