

# INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATERIALES (IIM)

Dr. Ricardo Vera Graziano – Director – septiembre de 2008  
Dra. Ana María Martínez Vázquez – Directora – septiembre de 2012

Estructura académica	Departamentos de: Materia Condensada y Criogenia, Materiales Metálicos y Cerámicos, Polímeros y Reología, Mecánica de Materiales
Campus	Ciudad Universitaria
Cronología/historia	Centro de Materiales, 1967 Instituto de Investigaciones en Materiales, 1979
Sitio web	<a href="http://www.iim.unam.mx">www.iim.unam.mx</a>
Área	Ciencias Físico Matemáticas

El campo de acción del Instituto de Investigaciones en Materiales es la ciencia e ingeniería de materiales. Sus principales objetivos son contribuir al desarrollo teórico y experimental de su campo de autoridad: generando nuevos materiales, así como procesos de transformación y aplicaciones; formar recursos humanos de excelencia; apoyar la aplicación tecnológica y propiciar la vinculación con el sector industrial; prestar servicios de investigación científica y tecnológica, además de dar asistencia técnica en el ámbito de su competencia, y difundir ampliamente los estudios que se realizan así como los resultados y productos que se obtengan.

Durante el 2012 los avances alcanzados fueron muy satisfactorios, ya que se lograron aportaciones significativas a la ciencia básica, mediante la generación de conocimiento reflejado en 163 artículos publicados en revistas indizadas, y al desarrollo tecnológico a través de 14 solicitudes de patentes nuevas y una otorgada. Por su parte, en materia de formación de recursos humanos se tuvo también un incremento notorio de graduados, destacando los de doctorado (18), mismos que siguieron mostrando una tendencia positiva de crecimiento en años recientes, hecho que representa un impacto social favorable al incrementar en nuestro país el número de especialistas de alto nivel en el área de ciencia e ingeniería de materiales. Asimismo, las actividades de difusión y divulgación de resultados ocuparon un lugar importante para el personal académico del IIM, cuya participación en congresos y eventos de esta índole mostró una tendencia creciente. En términos de vinculación con la sociedad, se mantuvo un excelente nivel de colaboración con empresas e instituciones externas a través de la firma de convenios y servicios de asesoría. Todos estos avances contribuyen a la consolidación de los objetivos tradicionales del Subsistema de la Investigación

Científica en cuanto a investigación, educación de las nuevas generaciones y difusión del quehacer científico. Cabe destacar que en términos de artículos publicados, el IIM presenta un promedio de artículos por investigador de 2.7, superior al 2.0 del promedio del área de las ciencias físico-matemáticas, y lo mismo sucede con el promedio de graduados por nivel por investigador, en donde este Instituto mantiene su productividad con cifras superiores en su área de estudio de acuerdo a los siguientes promedios (IIM/SIC): licenciatura (0.50/0.39), maestría (0.55/0.30) y doctorado (0.30/0.14).

## PERSONAL ACADÉMICO

El fortalecimiento de la planta académica del IIM es de fundamental importancia para el desarrollo del quehacer científico de la dependencia, por lo que la gestión de nuevas plazas y la promoción a mayores niveles, tanto de categoría como de estímulos, constituyen una línea de acción para la consolidación de la misma.

Actualmente, la planta académica del Instituto está conformada por 86 miembros, de los cuales 60 son investigadores y 26 son técnicos académicos. En relación con los primeros, cabe destacar que tres investigadores gestionaron con éxito su promoción de investigador titular B a investigador titular C, por lo que la relación completa de categorías es como sigue: dos investigadores son eméritos, con doctorado; 27 son titulares C, con doctorado; 14 titulares B, con doctorado; nueve titulares A, con doctorado y ocho asociados C, con doctorado. Por su parte, uno de los técnicos académicos logró su promoción de titular A a titular B, por lo que la distribución actual de nombramientos es la siguiente: cinco titulares C, tres con doctorado y dos con licenciatura; cinco titulares B, cuatro con licenciatura y uno con doctorado; un titular A, con otros estudios; diez asociados C, cuatro con licenciatura, tres con maestría y tres con otros estudios; un asociado B y dos asociados A, con otros estudios. Cabe señalar que el IIM logró durante el 2012 la aprobación y la ocupación de dos plazas nuevas de técnico académico, una para el Laboratorio Universitario de Microscopía Electrónica y otra para al área de Servicios de Cómputo. Adicionalmente, se contó con la participación de nueve becarios posdoctorales financiados con recursos externos y cuatro doctores del Programa de Becas Posdoctorales de la UNAM.

El impulso y fortalecimiento de la planta académica se ve también reflejado en los niveles de participación y las promociones conseguidas, tanto en el Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico (PRIDE) como en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI). En el caso del SNI, 55 investigadores y tres técnicos académicos pertenecen a dicho sistema con la siguiente distribución por nivel: un investigador Emérito, 16 investigadores con nivel III, 22 investigadores con nivel II, 16 investigadores con nivel I, un técnico académico con nivel II y dos técnicos académicos con nivel I.

Con respecto al PRIDE, 86 académicos recibieron este estímulo, de los cuales 59 corresponden a investigadores con los siguientes niveles: dos en nivel A, once en nivel B, 19 en nivel C y 28 en nivel D. Por otro lado, los 26 técnicos académicos se agruparon en los siguientes niveles: ocho en nivel B, once en nivel C y cinco en nivel D, además de dos técnicos académicos con nivel B del Programa de Apoyo a la Incorporación de Personal Académico (PAIPA) durante el 2012.

## INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

Las líneas de investigación consolidadas en el IIM son las siguientes: superconductividad y propiedades de materiales a bajas temperaturas; síntesis y procesamiento de polímeros; aleaciones metálicas y superplasticidad; teoría y simulación de materiales; materiales magnéticos; materiales ferroeléctricos; películas delgadas y membranas; biomateriales; materiales porosos; materiales opto-electrónicos; fluidos y materiales complejos; materiales para la ecología; nanomateriales y nanoestructuras; y síntesis y procesamiento de materiales cerámicos.

Durante el 2012 se continuaron o iniciaron un total de 137 proyectos de investigación, de los cuales 35 corresponden al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), 45 se lograron con apoyo del Conacyt y 57 proyectos fueron internos. En su conjunto, estos proyectos representaron un total de 146 millones de pesos de ingresos adicionales, mismos que tuvieron un impacto muy favorable en el desarrollo de las actividades del IIM, al permitir la adquisición y renovación de equipos, así como la compra de insumos diversos para la investigación. Asimismo, el Instituto colaboró en proyectos de investigación con otras instituciones u organismos externos, tanto del sector público como privado, como son: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav), la Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM) y el Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), todos ellos del Instituto Politécnico Nacional; la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), la Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo, el Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), el Centro de Normalización y Certificación de Productos (CNCP), el Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación (ONNCCE), el Instituto Federal Electoral (IFE), así como las empresas Biocriss, Plásticos del Futuro, Cemex, Digiplastic y Revolvencia en Energéticos, S.A. de C.V.

La productividad científica del personal académico se puede describir en los siguientes términos: se publicaron en total 163 artículos indizados así como un libro, 16 capítulos en libros y 38 artículos en memorias (en extenso). En cuanto a patentes, durante 2012 se otorgó una (Software para predecir y diseñar aleaciones metálicas vítreas y sus propiedades elásticas, cuyo autor es el doctor Ignacio Figueroa Vargas) y se presentaron 14 nuevas solicitudes de patentes.

## VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

En el año 2012 se firmaron un total de cinco convenios nuevos de colaboración con entidades externas del sector público y privado, como son: el Centro de Investigación en Química, la Universidad Autónoma de Nuevo León, el Centro Nacional de Certificación de Productos (CNCP), Codinamex S.A. de C.V. y el Instituto Federal Electoral. Las actividades realizadas como parte de estos convenios incluyen: evaluación de procedimientos y normalización de productos, desarrollo de tecnologías alternas para endulzamiento del gas amargo, desarrollo de materiales para tecnologías de energías renovables, desarrollo

científico y tecnológico de pintura termoplástica y realización de pruebas de laboratorio para verificar la calidad en los materiales de la credencial para votar con fotografía plurianual. Asimismo, se brindaron 48 servicios de asesoría a industrias del sector privado, con índice de confianza de doce.

Cabe destacar la obtención de las siguientes certificaciones: Proveedor aprobado, por tener un Sistema de Gestión de la Calidad Técnica que cumple los requisitos de la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 (ISO/IEC-17025) del Centro de Normalización y Certificación de Productos (CNCP), y Proveedor aprobado, por tener un Sistema de Gestión de la Calidad Técnica que cumple los requisitos de la norma NMX-EC-17025-IMNC-2006 (ISO/IEC-17025) del Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción (ONNCCE).

## ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

En este periodo el IIM organizó la Escuela en Ciencia e Ingeniería de Materiales, evento que se realizó con gran éxito por duodécima ocasión en las instalaciones del Instituto y en la cual se ofrecieron nueve cursos, se inscribieron 260 alumnos y se contó con la participación de expositores académicos tanto de esta entidad como de otras instituciones nacionales y extranjeras. También se contó con el Programa Anual de Coloquios, mismo que se organiza mensualmente y en el cual se invita a investigadores con destacada trayectoria académica y de reconocido prestigio nacional e internacional. En los coloquios de este año participaron nueve ponentes extranjeros y un nacional, y se contó con una audiencia de 1 500 asistentes.

Por su parte, el personal académico del IIM participó en congresos especializados de gran prestigio, presentando por invitación cuatro conferencias en México y dos en el extranjero, además de 57 presentaciones en actividades nacionales y 49 en otros países, todas dirigidas a pares en el área de ciencia e ingeniería de materiales.

## PREMIOS Y DISTINCIONES

Durante el 2012, varios integrantes del personal académico del IIM fueron distinguidos con los siguientes premios: el doctor Roberto Zenit Camacho fue distinguido con la Cátedra de Investigación *Marcos Moshinsky* para jóvenes académicos universitarios, otorgada por la Fundación Marcos Moshinsky del Instituto de Física de la UNAM y que reconoce a científicos destacados en su área de especialización a fin de impulsar sus carreras; el doctor Takshi Ogawa Murata fue distinguido como Investigador Emérito en el Sistema de Nacional de Investigadores; la licenciada María Teresa Vázquez Mejía fue galardonada con el Reconocimiento *Sor Juana Inés de la Cruz* 2012; y Amado Manuel Velázquez Benítez, tesista de licenciatura en el Departamento de Reología y Mecánica de Materiales, fue distinguido con el Premio Prometeo a la Física Experimental 2012, otorgado por la Fundación Álvarez-Cisneros Castillo-Garza con el apoyo del Instituto de Física de esta casa de estudios.

El Certamen a la mejor tesis doctoral en Ciencia e Ingeniería de Materiales es un reconocimiento patrocinado por el IIM y que lleva 15 ediciones premiando lo más destacado en trabajos doctorales relacionados con esta disciplina, por lo que es considerado uno de los galardones más prestigiados en nuestro país. En esta edición se premiaron como em-

pate a primer lugar los trabajos siguientes: Síntesis y caracterización de un copolímero de injerto binario con potencial respuesta a la temperatura para liberación controlada de fármacos, desarrollada por el doctor Ángel Contreras García, del Posgrado en Ciencias Químicas, UNAM; y Análisis de la propagación del calor a micro y nano escala: más allá del enfoque de la Ley de Fourier, desarrollado por el doctor Edilberto José Ordoñez Miranda, del Programa de Posgrado en Ciencias del Cinvestav, Unidad Mérida.

## 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 2012, el personal académico del IIM llevó a cabo actividades de intercambio y recibió la visita de doce académicos provenientes de las siguientes universidades nacionales: Autónoma de Ciudad Juárez, de Sonora, Autónoma del Carmen, Autónoma de San Luis Potosí y Autónoma de Baja California.

Asimismo, el IIM realizó acciones de intercambio y contó con la visita de 28 académicos provenientes de las siguientes instituciones internacionales: Universidad Complutense de Madrid, Universidad Politécnica de Valencia, Universidad Politécnica de Madrid, Universidad de Barcelona, todas ellas en España; Universidad de Paris VII, Intitute de Mecanique des Fluides de Toulouse, Universite de Picardie-Jules Verne, en Francia; Universidad de Cornell, Hitachi San Jose Research Laboratory, Universidad de Maine, Universidad de Auburn, en Estados Unidos de América; así como con la Universidad de Praga en la República Checa, la Academia Nacional de Ciencias de Ucrania, La Universidad de Aberystwyth en el Reino Unido, el International Iberian Nanotechnology Laboratory de Portugal, la Universidad de Tohoku en Japón, la Universidad de Toronto en Canadá, la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de La Habana en Cuba.

## DOCENCIA

El IIM participa activamente en los programas de posgrado en: Ciencia e Ingeniería de Materiales, Ciencias Físicas y Ciencias Químicas. Asimismo, recibe alumnos de nivel licenciatura que desarrollan proyectos de investigación para la elaboración de sus tesis. Durante el 2012, el personal académico graduó 30 estudiantes de nivel licenciatura, 33 de maestría y 18 de nivel doctorado. Los estudiantes becados de Conacyt durante el periodo fueron 165 de maestría y 95 de doctorado. Asimismo, el personal académico ofreció un total de 89 cursos regulares en los diferentes niveles, así como diez cursos únicos.

El IIM, dentro de su objetivo de formación de recursos humanos, cuenta con un programa de becas para estancias cortas de investigación a fin de captar alumnos de excelencia que deseen conocer o dedicarse al estudio de la ciencia e ingeniería de materiales. Esta iniciativa está dirigida a los alumnos que cuenten con al menos el 25 por ciento de créditos cubiertos de una carrera de licenciatura afín a estas disciplinas para participar en proyectos de investigación bajo la asesoría del personal académico del Instituto. Durante 2012 participaron 21 estudiantes en este programa.

## DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

El IIM edita la revista **Materiales Avanzados** con periodicidad semestral. Esta publicación pretende contribuir a la divulgación científica en el ámbito de la ciencia e ingeniería de materiales. Durante el 2011 se publicaron los números 18 y 19, con un tiraje conjunto de tres mil ejemplares. Asimismo, se publicó el libro **Bioenergía, Química y Energía Sostenible**, en el que participaron activamente los miembros del personal académico del IIM y que tuvo un tiraje de 1 250 ejemplares.

Como cada año, el IIM llevó a cabo su ya tradicional Jornada de Puertas Abiertas, evento que incluye conferencias de divulgación, demostraciones de laboratorio y actividades lúdicas relacionadas con la investigación en ciencia e ingeniería de materiales. En esta edición se contó con la participación de 1 200 visitantes entre estudiantes de bachillerato y licenciatura, tanto de la UNAM como de otras instituciones.

Por su parte, el portal del Instituto ha tenido una importancia creciente en la comunicación y difusión de las actividades académicas, logrando conservar su posición en el *ranking* Google de seis. Esta mejoría en la calificación del sitio es indicativa del interés por las actividades de investigación, desarrollo tecnológico, formación de recursos humanos y difusión que se llevan a cabo cotidianamente en esta entidad. El portal se actualiza continuamente con las noticias sobre los logros del personal académico, los eventos organizados por el IIM, el catálogo de proyectos, el catálogo de servicios de vinculación y las asesorías a empresas que realiza el Instituto, entre otros rubros.

## DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

El IIM impulsa desde el 2006 la creación de una sede foránea en la ciudad de Morelia, Michoacán, la cual está en proceso de consolidación y en la que actualmente están comisionados los siguientes académicos: un investigador titular C, un investigador asociado C, dos posdoctorantes y cinco tesis de posgrado.

## INFRAESTRUCTURA

Se realizaron las siguientes acciones de adecuación y mantenimiento en las instalaciones físicas del IIM: construcción de tres casetas para alojamiento de gases en un edificio, pintura de escaleras en todos los edificios, reparación y sustitución de piso en acceso a sala de cómputo del Instituto, pintura de muros y plafones en dos edificios completos, sustitución de equipo de aire acondicionado de precisión y adecuación de sala de cómputo del Instituto.

Finalmente, el acervo de la Biblioteca del Instituto aumentó a 18 492 ejemplares, con 207 suscripciones vigentes a revistas científicas y tecnológicas y 281 ejemplares nuevos adquiridos durante el periodo. Este acervo que caracteriza a la biblioteca del IIM, así como la calidad y eficiencia de los servicios que presta, la hace una de las mejores del país en el área de ciencia e ingeniería de materiales.

