

# –IIM– Instituto de Investigaciones en Materiales

**Dra. Ana María Martínez Vázquez**

Directora ~ desde octubre de 2012

Estructura académica	Departamentos: Materia Condensada y Criogenia / Materiales Metálicos y Cerámicos / Polímeros / Reología y Mecánica de Materiales / Materiales de Baja Dimensionalidad
Campus	Ciudad Universitaria Unidad Morelia (Morelia, Michoacán)
Cronología institucional	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

La misión del Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM) es realizar investigación científica y tecnológica para generar conocimiento relacionado con la estructura, las propiedades, los procesos de transformación y el desempeño de los materiales. Así, se trabajan proyectos de investigación de frontera en áreas como metales, cerámicos, polímeros, simulación, superconductividad, nanomateriales, películas delgadas, óptica, reología, estudio de fluidos y materiales sustentables.

Los principales objetivos del Instituto son contribuir al desarrollo teórico y experimental en las ciencias e ingenierías de su competencia con el fin de desarrollar nuevos materiales con novedosas aplicaciones. También formar recursos humanos de excelencia; apoyar la aplicación tecnológica y propiciar la vinculación con el sector industrial, a la vez que prestar servicios de investigación científica y tecnológica; dar asistencia técnica en el ámbito de las capacidades alcanzadas, y difundir ampliamente los estudios que se realizan y los resultados que se obtienen.

Para alcanzar dichos objetivos, se proporcionan a los investigadores, técnicos académicos y estudiantes asociados las facilidades y el apoyo necesarios para que realicen investigación; también se propicia que ésta sea de actualidad, que contribuya al conocimiento universal y que favorezca a la comunidad universitaria y a la sociedad.

## PERSONAL ACADÉMICO

El personal académico adscrito al Instituto está conformado por un total de 62 investigadores (52 titulares, 8 asociados y 2 eméritos) y 23 técnicos académicos (14 titulares y 9 asociados). También laboran en el IIM 12 doctores realizando estancias de investigación posdoctorales. En 2015 el doctor Carlos Mendoza se promovió de investigador titular A a investigador titular B. Por otra parte, se jubiló el doctor Pedro Bosch, investigador titular C, y también los técnicos académicos Ernesto Sánchez e ingeniero Jesús Camacho. Agradecemos a todos ellos sus aportaciones a la vida académica de nuestro Instituto, y muy especialmente al ingeniero Camacho, quien fungió como secretario Técnico durante 27 años.

Durante el periodo se incorporó al Instituto el doctor Diego Solís, contratado como investigador asociado C en Ciudad Universitaria. Asimismo, a través del programa de rejuvenecimiento de la planta académica promovido por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA), se contrató como técnica académica asociada C a la maestra Francisca García, quien realizará trabajo en un nuevo laboratorio de análisis químico elemental que se está poniendo en marcha en el Instituto. Ambos académicos son menores de 40 años, de tal forma que se continúa impulsando la reducción en el promedio de edad del personal académico de esta entidad; en el 2015 ésta se mantuvo en 51.5 años.

Con respecto al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), en este periodo fue promovido al nivel II el doctor Francisco Morales, mientras que el doctor Alberto Beltrán logró promoverse de candidato a nivel I. De los técnicos académicos, el doctor Alfredo Maciel reingresó al SNI en el nivel I, de tal forma que son ahora 4 técnicos los que pertenecen al SNI (1 es nivel II y los otros 3 son nivel I). Como miembros del SNI el IIM cuenta con 2 investigadores eméritos y 23 investigadores nivel III (20 hombres y 3 mujeres). Esto significa que 37% de los investigadores tiene los más altos niveles en el SNI, y únicamente 2 investigadores no pertenecen al Sistema. Similarmente, el 47% de los investigadores pertenecen al nivel D del Programa de Primas al Desempeño Académico (PRIDE), mientras que el 46% de los técnicos académicos se encuentran en el nivel D de este mismo programa. Estos indicadores muestran que la plantilla académica del Instituto es madura y responsable con su labor de investigación, de formación de recursos humanos y de divulgación del quehacer científico.

## 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 2015 se continuaron o iniciaron 104 proyectos de investigación, de los cuales 36 fueron financiados con recursos de la UNAM a través del Programa de Apoyo a Proyectos de

Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT, 34), entre otros; y patrocinados con recursos externos 68, de los que 39 tuvieron recursos del Conacyt. En su conjunto, estos proyectos representaron un poco más de 58 millones de pesos de ingresos adicionales, recursos que tuvieron un impacto muy favorable en el desarrollo de las actividades. Gracias a estas aportaciones económicas fue posible la adquisición y renovación de equipos, así como la compra de insumos diversos. Asimismo, el Instituto colaboró en proyectos de investigación con otras instituciones u organismos externos, tanto del sector público como privado. De estos proyectos destaca el trabajo realizado para el Banco de México, enfocado en evaluar los materiales para las monedas que acuñará esta institución próximamente.

La productividad científica del personal académico se puede describir en los siguientes términos: se publicaron en total 185 artículos indizados, 7 capítulos en libros y 24 artículos en memorias en extenso; además, se presentaron 5 solicitudes de patentes nuevas. Finalmente, se realizaron un total de 91 reportes técnicos relacionados tanto con los proyectos de investigación que se desarrollan en el Instituto, como con aquellos requeridos para la implantación de la Gestión de la Calidad.

Es importante destacar que en el 2015 se logró un máximo histórico de publicaciones para el Instituto. El total de artículos indizados publicados corresponden a un promedio de 2.9 artículos por investigador. En cuanto a la calidad de las publicaciones, un parámetro utilizado para medirlo es el factor de impacto (FI) de las revistas. En este año, se publicaron dos artículos en *Nature Communications*, con un FI de 11.47.

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

En 2015 se firmaron un total de ocho convenios nuevos de colaboración que incluyen entidades externas del sector público y privado, además de instituciones académicas internacionales como la Universidad de Tecnología de Brno de la República Checa (CEIT-BUT) y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. En el caso de las entidades externas nacionales participantes en los convenios incluyen el Instituto Casa de las Artesanías de Chiapas, el Instituto Electoral del DF (IEDF), el Instituto Nacional Electoral (INE), la Secretaría de la Defensa Nacional y el Banco de México. En general, las actividades realizadas como parte de estos convenios incluyen la evaluación de procedimientos y la normalización de productos. En particular, para el IEDF y el INE se realizaron pruebas de laboratorio para verificar la calidad en los materiales que se utilizan en los procesos electorales, como por ejemplo en las credenciales para votar. En relación con los servicios, se brindaron 40 asesorías a industrias tanto del sector privado como del sector gubernamental.

Uno de los logros de mayor impacto social de este periodo fue el establecimiento del convenio de colaboración con el Instituto Casa de las Artesanías de Chiapas. El objetivo de este convenio es establecer mecanismos de colaboración para realizar pruebas de laboratorio que certifiquen la calidad del ámbar con el que trabajan los artesanos en este estado de la República Mexicana. Las pruebas que se realizarán a estos materiales permitirán expedir a las autoridades competentes un certificado de origen al ámbar de Chiapas, permitiendo a

los artesanos darle un valor agregado a sus trabajos y posicionarlos de manera competitiva en el mercado internacional.

## ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

La Escuela en Ciencia e Ingeniería de Materiales es un evento que se ha vuelto una tradición entre los estudiantes interesados en la ciencia de materiales. En 2015 se realizó con gran éxito la XIII edición de la Escuela en las instalaciones del Instituto. En esta ocasión se impartieron 10 cursos y asistieron 357 participantes. En la Unidad Morelia se organizó la X Escuela de Ciencia de Materiales y Nanotecnología, con cinco cursos, cinco conferencias y una mesa redonda. En esta ocasión participaron 101 personas. Con estos dos eventos el Instituto realiza una labor de difusión del conocimiento institucional.

Otro evento importante organizado por el IIM fue el Polymat, congreso internacional realizado cada dos años y que en esta edición contó con más de 350 participantes. Este evento conjuntó en Huatulco, Oaxaca, a expertos mexicanos en diversas áreas de la ciencia de materiales con académicos de diversos países europeos, Estados Unidos (EUA) y Canadá. El Polymat se ha convertido en un evento importante para los académicos del Instituto, favoreciendo el intercambio de conocimientos con sus pares, y fomentando las labores de difusión y divulgación en un ámbito internacional entre los estudiantes que participan en los proyectos de investigación. En total se organizaron 11 eventos y se participó en otros con un total de 146 presentaciones, de las cuales 28 fueron por invitación.

## PREMIOS Y DISTINCIONES

Durante el periodo, la Sociedad Mexicana de Ciencias y Tecnología de Membranas otorgó al grupo de investigación del doctor Ricardo Vera el primer lugar en el Concurso de Carteles, organizado como parte de su 50 Congreso Nacional. Es importante destacar también la distinción recibida por el doctor Octavio Manero, quien recibió el cuarto lugar en el Programa de Fomento al Patentamiento y la Innovación 2015, otorgado por la Coordinación de Innovación y Desarrollo.

## INTERCAMBIO ACADÉMICO

El Instituto realiza actividades académicas de colaboración con un número importante de universidades e instituciones educativas y de investigación, tanto nacionales como de otros países.

Dentro de las actividades de intercambio realizadas durante 2015 se contó con la presencia de 10 académicos, 2 provenientes de instituciones extranjeras (EUA y España) y 8 académicos de instituciones nacionales, entre las que se encuentra la Universidad de Sonora, la Universidad Autónoma de Baja California, Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo y la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Con respecto a estancias sabáticas, 10 académicos realizan actividades de investigación, tanto en instituciones nacionales (4) como en instituciones extranjeras (6: España, Francia y EUA).

## 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 2015 el personal académico graduó 36 estudiantes de nivel licenciatura, 48 de maestría y 13 de nivel doctorado. Si bien los estudiantes becados por el Conacyt durante el periodo fueron principalmente los de nivel de maestría y de doctorado, algunos de licenciatura contaron también con becas de proyectos de investigación. Asimismo, el personal académico ofreció un total de 132 cursos regulares en los diferentes niveles, así como 8 cursos únicos.

Dentro del objetivo de formación de recursos humanos, el IIM cuenta con un programa de becas para estancias cortas de investigación, cuyo fin es 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 cuentan con al menos 25% de créditos cubiertos de una carrera afín y con la condición necesaria para participar en proyectos de investigación bajo la asesoría del personal académico del Instituto; 30 estudiantes participaron en este programa durante 2015.

## DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

En total fueron organizados 16 eventos de divulgación. De entre ellos sobresalen:

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 1,447 visitantes entre estudiantes de bachillerato y licenciatura, tanto de la UNAM como de otras instituciones.

Otro evento de divulgación en el que el Instituto participa anualmente es la Fiesta de las Ciencias y de las Humanidades, organizada por la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM y miembros del personal académico (tanto de Ciudad Universitaria como de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Morelia). Finalmente, en este periodo se llevó a cabo el III Simposio de Alumnos Asociados al IIM, foro que sirvió para que los estudiantes intercambiaran sus experiencias académicas y, sobre todo, para activar el intercambio académico entre la comunidad estudiantil.

Por otro lado, desde hace más de diez años el Instituto publica la revista *Materiales Avanzados*, cuyo objetivo es la divulgación especializada. La revista está dirigida a estudiantes de licenciatura y posgrado, y a los académicos interesados en el tema. En 2015 se publicaron dos números, uno de ellos dedicado al Año Internacional de la Cristalografía. Además, se publicaron en total seis artículos de divulgación, uno de ellos en la revista brasileña *Materia*. Adicionalmente, se publicó un libro que fue escrito por dos alumnos de doctorado asociados al Instituto.

## DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

El 3 de octubre de 2013 el Consejo Técnico de la Investigación Científica aprobó la formación de la Unidad Morelia del IIM, con el propósito de atender temas relacionados con materiales sustentables. En esta Unidad hay siete investigadores, quienes se encuentran laborando en el campus de la UNAM del estado de Michoacán. Durante el 2015, en conjunto con el Instituto de Ingeniería, se instaló una caseta prefabricada que alojará los nuevos laboratorios de los investigadores de la Unidad Morelia. Aunado a esto, y en colaboración con la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, se continúa impulsando la licenciatura en Ciencia de Materiales Sustentables, la cual admitió a 24 estudiantes en su segunda generación. La licenciatura comenzó en el semestre 2015-1 y los investigadores del IIM se ocupan de impartir las clases, al igual que lo hacen con los cursos propedéuticos del posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales en dicha Unidad.

## INFRAESTRUCTURA

En este periodo se hicieron dos remodelaciones importantes en Ciudad Universitaria: una en el espacio de los licuefactores para albergar a los nuevos equipos y otra en algunos laboratorios para contar con condiciones adecuadas de seguridad. Fue necesario también dar mantenimiento mayor a los equipos de energía ininterrumpida (UPS), pues tienen más de veinte años operando y empiezan a fallar. Este año se cambiaron los dos bancos de baterías y se instalaron supresores de transitorios. Estas acciones están encaminadas a proteger y a mantener operando todos los equipos con los que cuenta en Instituto y con los cuales se realizan las labores sustantivas.

