

# –IIM– Instituto de Investigaciones en Materiales

**Dr. José Israel Betancourt Reyes**

Director ~ desde octubre de 2016

**Dra. Ana María Martínez Vázquez**

Directora ~ hasta octubre de 2016

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

La misión del Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM) es realizar investigación científica y tecnológica para generar el conocimiento acerca de la estructura, las propiedades, los procesos de transformación y el desempeño de los materiales. 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, formar recursos humanos de excelencia, apoyar la aplicación tecnológica y propiciar la vinculación con el sector industrial, 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 proporciona a los investigadores, técnicos académicos y estudiantes asociados las facilidades y el apoyo necesarios para que realicen investigación de calidad 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 62 investigadores (53 titulares, siete asociados y dos eméritos) y 25 técnicos académicos (14 titulares y 11 asociados). En

el Instituto 13 doctores realizan estancias de investigación posdoctorales. En el año se incorporaron dos técnicos académicos. La edad promedio del personal académico es de 52 años.

En este año varios miembros del personal académico obtuvieron promociones, uno de investigador asociado C a investigador titular A, tres de investigadores titulares A a investigadores titulares B, dos de investigadores titulares B a investigadores titulares C. Por otro lado, dos investigadores obtuvieron su definitividad. Se promovió un técnico de asociado A a asociado B.

Durante el 2016 también tuvimos el lamentable fallecimiento de nuestra querida colega la Dra. Betsabeé Marel Monroy.

Con respecto al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), en este periodo fueron promovidos dos académicos al nivel II y dos más al nivel III. Como miembros del SNI el IIM cuenta con dos investigadores eméritos y 21 investigadores nivel III.

En los estímulos del PRIDE, tres investigadores se promovieron del nivel B al nivel C y cuatro del nivel C al nivel D, haciendo un total de 44 académicos en el nivel más alto. Estos indicadores muestran que la plantilla académica del Instituto es madura y responsable con su labor de investigación, en formación de recursos humanos y en 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 2016 se continuaron o iniciaron 71 proyectos de investigación, de los cuales cuatro son nuevos y 63 estuvieron en proceso y cuatro concluyeron. De éstos, 39 fueron financiados a través del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) por un monto de \$9'298,839 pesos y 28 fueron patrocinados por el Conacyt por un monto de \$17'454,242 pesos.

La productividad científica del personal académico se puede describir en los siguientes términos: se publicaron 193 artículos indizados, tres libros, cuatro capítulos en libros, 15 artículos en memorias en extenso; además, se presentaron tres solicitudes de patentes nuevas y se otorgaron cuatro. Finalmente, se realizaron 67 reportes técnicos relacionados con los proyectos de investigación que se desarrollan en el Instituto.

Es importante destacar que en 2016 varios académicos del Instituto publicaron un artículo en una revista de alto factor de impacto, **Nano Letters**, con factor de impacto 13.779, que está entre los más altos de las disciplinas relacionadas con la ciencia de materiales. En la realización de este artículo varios académicos del Instituto unieron esfuerzos para lograr un trabajo de alta calidad. Los autores participantes del IIM fueron Mikhail Zolotukhin, Gonzalo González, Marel Monroy, Ricardo Vera-Graziano, Josué Romero-Ibarra y Omar Novelo-Peralta y las estudiantes Olivia Hernández-Cruz y Lizeth Ávila-Gutiérrez.

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

En 2016 se firmaron cuatro convenios: con el Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas, Universidad Autónoma de Tlaxcala, para estudiar la reología y el procesamiento de nanocompuestos poliméricos; con el Instituto Nacional de Cardiología; con el Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, y con la ENES Morelia. Aparte de estos convenios se continuaron proyectos importantes con el IEDF y el INE para realizar pruebas de laboratorio y verificar la calidad en los materiales que se utilizan en los procesos electorales, por ejemplo, las credenciales para votar. También se continuó con el convenio con el Instituto Casa de las Artesanías de Chiapas; el objetivo de este convenio es establecer mecanismos de colaboración para realizar pruebas de laboratorio para certificar el ámbar con el que trabajan los artesanos. Estas pruebas permiten expedir a las autoridades competentes un certificado de origen al ámbar de Chiapas.

## ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

Los académicos participaron en 34 diferentes eventos, como siete conferencias, 16 cursos, un foro, una reunión y nueve seminarios. Adicionalmente se impartieron 94 conferencias, de las cuales por invitación fueron 26 (de éstas 18 en el extranjero).

Destaca la organización de la Escuela en Ciencia e Ingeniería de Materiales, un evento ya tradicional entre los estudiantes interesados en la ciencia de materiales. En 2016 se realizó con gran éxito la XIV edición en las instalaciones del Instituto. En esta ocasión se impartieron ocho cursos y asistieron 475 participantes. En la Unidad Morelia se organizó la XI Escuela de Ciencia de Materiales y Nanotecnología, donde participaron nueve ponentes y se ofrecieron cinco cursos y un foro. La asistencia fue de 113 personas. Con estos dos eventos el Instituto continúa realizando una labor importante de difusión del conocimiento de los materiales.

## PREMIOS Y DISTINCIONES

Durante 2016 la Dra. Sandra Rodil Posada obtuvo la *Newton Advanced Fellowship*, otorgada por la Royal Society para desarrollar actividades de trabajo conjuntas con grupos de investigación en el Reino Unido. La misma Dra. Rodil se hizo acreedora al cuarto lugar en los premios otorgados por la Coordinación de Innovación y Desarrollo de la UNAM, como parte del Programa de Fomento al Patentamiento y la Innovación (Profopi).

Otro investigador distinguido fue el Dr. Roberto Zenit Camacho, nombrado *fellow* de la American Physical Society (EUA) por sus sobresalientes contribuciones en el campo de la dinámica de fluidos. Asimismo, el Dr. Ignacio Figueroa recibió el Reconocimiento Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos en el área de Innovación tecnológica y diseño industrial. El trabajo del Dr. Figueroa ha sido fundamental para desarrollar aleaciones metálicas novedosas en el Laboratorio de Materiales Metálicos Avanzados del Instituto.

## INTERCAMBIO ACADÉMICO

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

Entre las actividades de intercambio destacó la presencia de 21 académicos de instituciones nacionales: Universidad de Sonora, Universidad Autónoma de Baja California, Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo y Universidad Autónoma de San Luis Potosí, entre otras. Se realizaron 18 salidas de intercambio tanto nacionales como al extranjero, a países como España, Francia y Estados Unidos. También varios académicos realizaron estancias sabáticas en Francia, Canadá y España.

## DOCENCIA

El IIM participa activamente en los programas de posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, en Ciencias Físicas y en Ciencias Químicas. Asimismo, recibe alumnos de nivel licenciatura que desarrollan proyectos de investigación para la elaboración de sus tesis. Durante 2016, el personal académico graduó 30 estudiantes de nivel licenciatura, 37 de maestría, 31 de doctorado y se atendieron 71 alumnos de servicio social. Asimismo, el personal académico ofreció un total de 128 cursos regulares en los diferentes niveles y se ofrecieron 15 cursos por académicos invitados de diferentes instituciones tanto nacionales como del extranjero.

Se tuvo un proyecto docente en proceso para la escritura de un libro de texto y artículos de divulgación sobre nuevos procesos de conformado de materiales metálicos porosos, sus propiedades mecánicas y aplicaciones.

## DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Desde hace más de una década, el Instituto publica la revista **Materiales Avanzados**, cuyo objetivo es la divulgación especializada. Está dirigida a estudiantes de licenciatura y posgrado, y a los académicos interesados en el tema. En 2016 se publicó un número con cinco artículos.

Como cada año, el IIM llevó a cabo su 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 987 visitantes entre estudiantes de bachillerato y licenciatura, tanto de la UNAM como de otras instituciones. Se ofrecieron siete charlas de divulgación por miembros del personal académico. Finalmente, se llevó a cabo el IV Simposio de Alumnos Asociados al IIM, foro que sirvió para que los estudiantes intercambiaran experiencias académicas y, sobre todo, para activar el intercambio académico entre la comunidad estudiantil.

En 2016 dos académicos ofrecieron sendas pláticas en la Fiesta de las Ciencias y las Humanidades que organiza la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM.

## DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

Desde octubre de 2013, cuando el Consejo Técnico de la Investigación Científica aprobó la formación de la Unidad Morelia del Instituto de Investigaciones en Materiales, con el propósito de atender temas relacionados con materiales sustentables, ésta se ha consolidado. En la Unidad Morelia hay siete investigadores. Una labor importante es el apoyo a la licenciatura en Ciencia de Materiales Sustentables, en donde los académicos imparten cursos regulares cada semestre, teniendo 18 estudiantes inscritos en la generación 2016. Los mismos académicos

también imparten los cursos propedéuticos del posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales en la Unidad Morelia.

## INFRAESTRUCTURA

Se puso en marcha el microscopio electrónico de transmisión ARM-200. Este equipo es parte del Laboratorio Universitario de Microscopía Electrónica (LUME), con sede en el IIM, y permite obtener imágenes de ultra alta resolución espacial, además de realizar diversos tipos de análisis para investigar la estructura de los materiales.

Como parte del mantenimiento del Instituto se hicieron trabajos de restauración de fachadas del edificio C y trabajos de pintura de los edificios L, T, C, A y licuefactor.

