

–IIM–

# Instituto de Investigaciones en Materiales

---

Dr. José Israel Betancourt Reyes  
Director ~ desde octubre de 2016

Estructura académica	Departamentos: <i>Materia Condensada y Criogenia / Materiales Metálicos y Cerámicos / Polímeros / Reología y Mecánica de Materiales / Materiales de Baja Dimensionalidad</i> Unidad Morelia
Campus	Ciudad Universitaria / 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 original acerca de la estructura, las propiedades, los procesos de transformación y el desempeño de los materiales. Para ello, se desarrollan 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 los materiales, con el fin de desarrollar materiales nuevos y sus aplicaciones. Se trabaja también en la formación de recursos humanos de excelencia, así como en la aplicación tecnológica de los materiales mediante la vinculación con el sector industrial, para el cual se ofrecen servicios de investigación científica y tecnológica y de asistencia técnica. Se promueve la amplia difusión de 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 de calidad que contribuya al conocimiento universal y que favorezca a la comunidad universitaria y a la sociedad en general.

## PERSONAL ACADÉMICO

El personal académico adscrito al Instituto está conformado por un total de 62 investigadores (53 titulares, siete asociados y dos eméritos) y 26 técnicos académicos (14 ti-

culares, 12 asociados). También laboran en el Instituto 23 doctores realizando estancias de investigación posdoctorales y un investigador con Cátedra Conacyt. En el año de referencia se incorporó un investigador nuevo, el doctor Ateed Dutt, y la doctora Bertha Oliva Aguilar Reyes obtuvo su cambio permanente del Instituto de Geofísica al instituto de Investigaciones en Materiales. Con estos cambios la edad promedio del personal académico en el Instituto es de 56 años.

Las promociones del personal académico durante este año fueron las siguientes: el doctor Joaquín de la Torre Medina se promovió de investigador asociado “C” a investigador titular “A”. Los doctores Francisco Sánchez Arévalo y Raúl Escamilla Guerrero obtuvieron sus promociones de investigadores titular “A” a investigadores titular “B”.

Con respecto al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), en este periodo fueron promovidos al nivel II el doctor Joaquín de la Torre Medina y la doctora Patricia Guadarrama Acosta, en tanto los doctores José Israel Betancourt Reyes y Héctor Domínguez Castro fueron promovidos al nivel III. Como miembros del SNI contamos con dos investigadores eméritos y 24 investigadores nivel III.

En los estímulos del Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE), un investigador se promovió del nivel “C” al nivel “D”, haciendo un total de 39 académicos en el nivel más alto. Estos indicadores muestran que la plantilla académica del Instituto es reconocida por diferentes instancias institucionales, internas y externas, por sus destacadas habilidades y capacidades para realizar las labores sustantivas de investigación, formación de recursos humanos y difusión 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 2018 se continuaron o iniciaron 71 proyectos de investigación. De estos proyectos, 43 fueron financiados a través del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT-UNAM) por un monto 8 millones 857 mil 574 pesos, y 26 fueron patrocinados por el Conacyt por un monto de 18 millones 20 mil 839.55 pesos.

La productividad científica del personal académico se puede describir en los siguientes términos: se publicaron en total 227 artículos indizados, tres capítulos en libros y 23 memorias; además, se otorgaron ocho patentes.

Es importante destacar que en el 2018 se publicaron dos artículos en revistas de muy alto factor de impacto, uno en la revista *Nature* (con factor de impacto de 41.577 según el Journal of Citaton Reports) y otro en el *Annual Review of Fluid Mechanics* (con factor de impacto 11.3). En la realización de los artículos, los doctores Diego Solís y Roberto Zenit participaron activamente para lograr sendos trabajos de alta calidad.

Asimismo, cabe destacar que el libro *The Pauli Exclusion Principle Origin, Verifications and Applications*, del doctor Ilia Kaplan, recibió una reseña muy elogiosa en la prestigiada revista *Physics Today* 71, 54 (2018).

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

En 2018 se firmaron diez convenios de colaboración con entidades diversas del medio académico y sector productivo nacional, entre los que destacan los convenios con la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia para la obtención de andamios de nanofibras por electrohilado, con el Instituto Electoral de la Ciudad de México para pruebas de materiales electorales, con el Instituto de Física-UNAM para colaboración de proyectos académicos, con el Instituto Nacional de Neurología para la colaboración en patentes, con el Laboratorio Nacional de Tecnología Energética (del Departamento de Energía de los Estados Unidos de América) para la colaboración en proyectos de captura de CO<sub>2</sub> y con la empresa Nutrigo S.A. de C.V. para estudios de nanotecnología para mejoras de materiales poliméricos tipo PET.

## ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

La Escuela de Verano en Ciencia e Ingeniería de Materiales es un evento que se ha vuelto tradición entre los estudiantes interesados en la ciencia de materiales. En 2018 se realizó con gran éxito la XVI edición de la dicha Escuela en las instalaciones del Instituto. En esta ocasión se impartieron ocho cursos y asistieron 350 estudiantes. En la Unidad Morelia se organizó la XIII Escuela de Ciencia de Materiales y Nanotecnología en donde se ofrecieron cinco cursos, con una asistencia de 157 personas. Con estos eventos el Instituto continúa realizando una labor altamente significativa en la difusión de la ciencia e ingeniería de materiales como disciplina de estudio de gran actualidad y relevancia en el desarrollo tecnológico de la humanidad. Adicionalmente, se participó en la organización de diferentes eventos académicos, incluyendo dos conferencias institucionales, 22 seminarios y 10 cursos. También los académicos participaron en diversos eventos de difusión: 47 congresos nacionales y 37 internacionales.

### Servicios

En 2018 en el IIM se llevaron a cabo un total de 90 servicios, que incluyeron estudios de análisis térmico, difracción de rayos X, pruebas mecánicas, fluorescencia de rayos X y análisis metalográfico, entre otros. Los ingresos extraordinarios por prestación de servicios en el 2018 fue de un millón 263 mil 290 pesos.

## PREMIOS Y DISTINCIONES

En el periodo considerado varios académicos del IIM fueron distinguidos por sus méritos académicos dentro y fuera de nuestro país: el doctor Juan Hernández Cordero fue distinguido como Profesor Adjunto Honorario del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de California, Riverside, EUA. El doctor Héctor Domínguez Castro fue reconocido por su trayectoria académica en el 10<sup>th</sup> Meeting on Molecular Simulations, el cual tuvo verificativo en la ciudad de Cuernavaca, Morelos, México, en

el mes de noviembre. El doctor Ignacio Figueroa Vargas recibió el premio de la Academia Mexicana de Ciencias en el área de Ingeniería y Tecnología.

## 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.

Dentro de las actividades de intercambio realizadas durante 2018, se contó con la presencia de 20 académicos visitantes, 12 nacionales y ocho extranjeros. Asimismo, varios académicos del Instituto terminaron o empezaron su periodo sabático en diferentes instituciones nacionales o extranjeras.

## DOCENCIA

El IIM participa activamente en los programas de posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, en Ciencias Físicas y en Ciencias Químicas. Igualmente, recibe alumnos de nivel licenciatura que desarrollan proyectos de investigación para la elaboración de sus tesis. Durante 2018, el personal académico graduó 31 estudiantes de nivel licenciatura, 37 de maestría y 22 de nivel doctorado. Complementariamente, el personal académico ofreció un total de 89 cursos regulares tanto en nivel licenciatura como en posgrado.

## DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Desde hace más de diez años el IIM publica la revista *Materiales Avanzados*, cuyo objetivo es la divulgación científica dirigida a estudiantes de licenciatura y posgrado, así como a académicos interesados en el tema. Desde el 2013 *Materiales Avanzados* se publica de forma digital únicamente y en el 2018 se publicaron dos números de la revista.

Otro evento de divulgación de gran relevancia e interés es la Jornada de Puertas Abiertas, la cual 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 996 visitantes entre estudiantes de bachillerato y licenciatura, tanto de la UNAM como de otras instituciones. Se ofrecieron cinco charlas de divulgación, tres cursos y un simposio impartidos por miembros del personal académico. En este mismo periodo se llevó a cabo también el VI Simposio del Capítulo Estudiantil del IIM de la Sociedad Mexicana de Materiales, foro que sirvió para que nuestros estudiantes intercambiaran sus experiencias académicas, fomentando el intercambio entre la comunidad estudiantil.

En el 2018 el IIM participó activamente en la Fiesta de las Ciencias y las Humanidades que organiza la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM, y que este año se llevó a cabo en el museo Universum. En dicho evento, el doctor Roberto Escudero ofreció la exitosa plática “Superconductividad y bajas temperaturas”, la cual contó con una alta audiencia. El IIM estuvo presente también en la feria de Hannover, Alemania, en abril del 2018, para presentar los desarrollos tecnológicos más representativos del IIM en esta feria tecnológica, una de las más importantes del mundo.

## DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

El principal proyecto de descentralización del IIM es la Unidad Morelia, la cual fue aprobada por el Consejo Técnico de la Investigación Científica en el 2013. Esta Unidad foránea del IIM tiene como objetivo académico desarrollar investigación de vanguardia en temas relacionados con materiales sustentables. El proceso de consolidación de esta Unidad pasa por el fortalecimiento de la comunidad académica que la integra, así como de su infraestructura. En este contexto, en el 2018 la doctora Bertha Aguilar Reyes obtuvo su cambio definitivo a la Unidad Morelia del IIM, por lo que dicha Unidad cuenta hoy con ocho investigadores con alta productividad académica y muy activos en la formación de recursos humanos especializados. En el ámbito de la docencia, la Unidad Morelia apoya de manera altamente significativa a la licenciatura en Ciencia de Materiales Sustentables, para la cual los académicos de dicha Unidad imparten cursos regulares cada semestre, así como cursos propedéuticos a nivel posgrado en el programa de maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales.

## INFRAESTRUCTURA

En el 2018, en el instituto se adquirieron varios equipos especializados para el desarrollo de proyectos de vanguardia en ciencia e ingeniería de materiales, como son: un durómetro digital para medir dureza rockwell en materiales, un simulador solar para medir la eficiencia de celdas solares, un espectrómetro de infrarrojo medio para análisis de mezclas biodiesel, de polímeros, de cerámicos, entre otros, y un servidor Xeon de cómputo con 56 procesadores, 256RAM, 3TB HD, para realizar cálculos computacionales para el estudio de materiales.

## SEGURIDAD

En materia de seguridad el IIM actualizó su Reglamento de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente en el trabajo. Se continuó con el remplazo y retiro de cilindros de gases caducos y que pueden causar algún problema en los laboratorios. Junto con la coordinación de Seguridad e Higiene del instituto se trabajó en la implementación del Sistema Global Armonizado para uniformizar el etiquetado de las fichas de datos de seguridad de los laboratorios. Como se ha venido realizando en los últimos años, se tiene un protocolo de entrega de residuos peligrosos.

