



Instituto  
de Investigaciones  
en Materiales

# 3° INFORME ANUAL DE TRABAJO

7 de octubre de 2015

## **DIRECTORIO**

Dr. José Narro Robles

Rector

Dr. Eduardo Bárzana García

Secretario General

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz

Coordinador de la Investigación Científica

Dra. Ana María Martínez Vázquez

Directora

Dr. Juan Arnaldo Hernández Cordero

Secretario Académico

Dra. Sandra Elizabeth Rodil Posada

Secretaria de Formación de Recursos Humanos

Dra. Rocío de la Torre Sánchez

Secretaria Técnica de Vinculación

Ing. Elio Alberto Rodríguez Guerrero

Secretario Técnico

Lic. Antonio Efraín Díaz Martínez

Secretario Administrativo

## Presentación

Con base en las obligaciones que le confiere a directores y directoras el Artículo 53 del Estatuto General de la Universidad Nacional Autónoma de México, se presenta aquí el tercer informe anual de trabajo de la dependencia, que tiene carácter público. Este informe comprende de octubre de 2014 a septiembre de 2015.

Aquí presentamos los resultados del trabajo de todas y todos los que formamos el Instituto de Investigaciones en Materiales. En el instituto trabajamos casi seiscientas personas. Investigadores, técnicos académicos, posdoctorantes, alumnos asociados y administrativos formamos nuestra comunidad. Nos enfocamos en el área de ciencia e ingeniería de materiales. Definimos a un material como aquella materia que tiene una utilidad intencional dada por el ser humano y desarrollamos en torno a esta idea nuevo conocimiento.

Este tercer informe anual comienza, como los anteriores, con una descripción del instituto y su historia, y la situación de los académicos que conformamos al Instituto. Continuamos reportando los logros en las tres labores sustantivas de la Universidad que también son las nuestras: investigación, formación de recursos humanos y difusión del conocimiento científico. Reportamos la situación de la Unidad Morelia, de la Licenciatura en Ciencia e Ingeniería de Materiales que se imparte desde el semestre 2015-1 en la Escuela Nacional de Estudios Superiores-Morelia, y también los avances logrados en el desarrollo de una nueva licenciatura en conjunto con la Facultad de Química de la UNAM, que nombraremos Química e Ingeniería de Materiales. Al final se incluyen las reformas en la infraestructura más importantes y los recursos financieros.

La ejecución de este informe no sería posible sin la participación de toda la comunidad del IIM, por lo que aprovecho este espacio para agradecerle a todas y todos, su colaboración.

Cabe señalar que los académicos y administrativos del Instituto de Investigaciones en Materiales nos regimos por los principios universales de justicia, dignidad y honestidad, lo que significa que respetamos los derechos ajenos y hacemos respetar los propios, respetamos la libertad y la igualdad, no pasamos por encima de nadie ni dejamos que se pase por encima de nosotros, no reconocemos primacías ni acatamos privilegios infundados. Además de regimos por estos principios, trabajamos para cultivar la inteligencia y propagar el conocimiento y la educación, y ahorramos, es decir, consumimos menos de lo que producimos para con esto crecer los bienes del Instituto y por ende de la UNAM y del país.

Ana María Martínez Vázquez

Directora

## Introducción

En cumplimiento con la legislación de la Universidad Nacional Autónoma de México, particularmente con su Ley Orgánica, su Estatuto General y su Reglamento de Planeación, el Instituto de Investigaciones en Materiales presenta el *Tercer Informe Anual de Trabajo* de este periodo administrativo, que comprende de octubre de 2014 a septiembre de 2015.

## Antecedentes

El Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM) es una entidad académica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) de acuerdo al Artículo 9º del Estatuto General de la UNAM. Es el resultado de la evolución del Centro de Materiales creado el 1º de febrero de 1967, que se convirtió en el actual Instituto de Investigaciones en Materiales el 21 de noviembre de 1979.

Desde su creación, en el Instituto se han creado dos unidades. La primera en 1985 cuando se formó el Laboratorio de Energía Solar en el Estado de Morelos que después, el 13 de noviembre de 1996, por acuerdo del H. Consejo Universitario, se transformó en el Centro de Investigación en Energía, mismo que evolucionó a principios de 2013 para convertirse, por acuerdo del mismo H. Consejo Universitario, en el Instituto de Energías Renovables. La segunda se formalizó el 3 de octubre de 2013, cuando el Consejo Técnico de la Investigación Científica aprobó la creación de la Unidad Morelia del Instituto, donde hoy trabajan ocho investigadores ya que la Dra. Bertha Oliva Aguilar Reyes, del Instituto de Geofísica nos visita con una estancia sabática.

Relacionado con la formación de recursos humanos, en 1975 se formó la Maestría en Física de Materiales, en colaboración con la Facultad de Ciencias. En 1988, 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). En 1986, se creó la Maestría en Energía Solar, con las opciones de Fototérmica y Fotovoltáica, y la Especialización en Heliodiseño, dentro de la Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado del Colegio de Ciencias y Humanidades. El Instituto de Investigaciones en Materiales fue sede de estos programas en el Laboratorio de Energía Solar. En 1999, por acuerdo del H. 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 (Ciencias de Materiales) al Reglamento General de Estudios de Posgrado aprobado por el Consejo Universitario en 1995.

## Misión, Función y Objetivos

La misión del Instituto 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. La función del Instituto es proporcionar a los investigadores, técnicos académicos y estudiantes asociados las facilidades y apoyo para que realicen investigación en las áreas relacionadas con la Ciencia e Ingeniería de Materiales, propiciando que sus investigaciones sean de actualidad, que contribuyan al conocimiento universal y favorezcan al resto de la comunidad universitaria y a la sociedad. Son objetivos del Instituto:

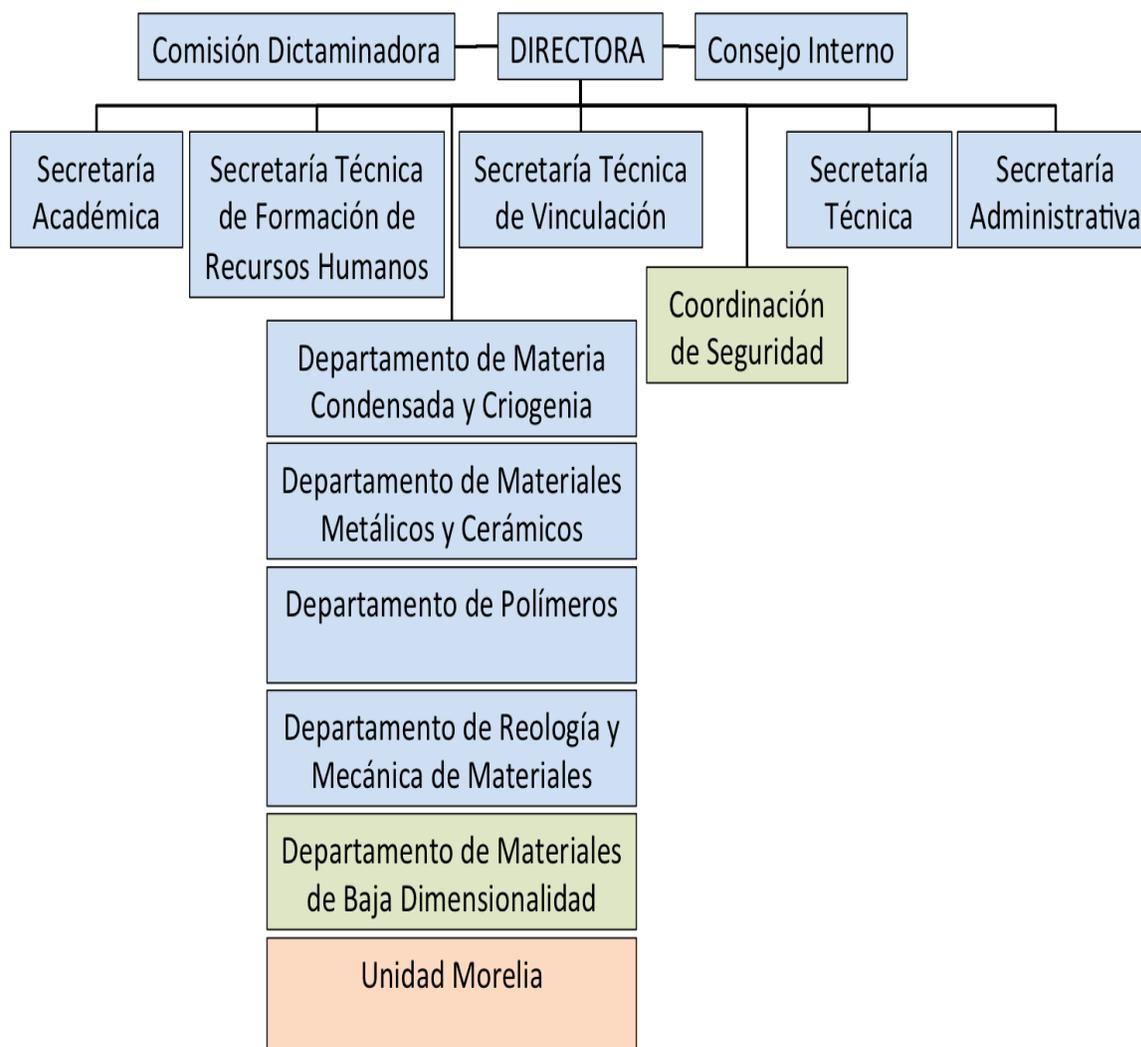
- Contribuir al estudio teórico y experimental de los materiales.
- Generar nuevos materiales y diseñar nuevas aplicaciones.
- Formar recursos humanos de excelencia en el área de ciencia e ingeniería de materiales.
- Contribuir a la aplicación tecnológica de los materiales y propiciar la vinculación con el sector industrial, público y privado.
- Prestar servicios de investigación científica y tecnológica, además de asistencia técnica en el área de ciencia e ingeniería de materiales.
- Difundir ampliamente los estudios, los resultados y los productos que se obtengan.
- Las demás que le confiere la Legislación Universitaria.

## Líneas de Investigación y Organización

En el Instituto trabajamos catorce líneas de investigación, que se titulan:

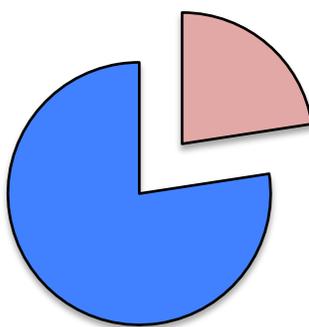
- ✓ Superconductividad y propiedades de materiales a bajas temperaturas
- ✓ Síntesis y procesamiento de polímeros
- ✓ Aleaciones metálicas y superplasticidad
- ✓ Teoría y simulación de materiales
- ✓ Materiales magnéticos
- ✓ Materiales ferroeléctricos
- ✓ Películas delgadas y membranas
- ✓ Biomateriales
- ✓ Materiales porosos
- ✓ Materiales opto-electrónicos
- ✓ Fluidos y materiales complejos
- ✓ Materiales para la ecología
- ✓ Nanomateriales y nanoestructuras
- ✓ Síntesis y procesamiento de materiales cerámicos

La organización del Instituto es departamental, ya que tenemos cinco departamentos académicos y la Unidad Morelia; sin embargo, el personal trabaja alrededor de las líneas de investigación sin importar el departamento al que pertenezcan, razón por la cual existen diversas colaboraciones interdepartamentales. Actualmente el organigrama del instituto es el que se muestra a continuación. Se observa una nueva figura, la Coordinación de Seguridad, cuya función es velar por la seguridad del Instituto referida al trabajo científico. Desde el 2014 esa coordinación la ocupa la Dra. Mirna Estrada.



## Personal Académico

El personal académico adscrito al Instituto, al 1º de octubre de 2015, está conformado por un total de 63 investigadores (2 eméritos, 52 titulares, 8 asociados y 1 cátedra CONACyT) y 25 técnicos académicos (15 titulares, 10 asociados). También laboran en el Instituto 12 doctores realizando estancias de investigación posdoctorales. La mayoría de los investigadores son Titulares C (44%), y la mayoría de los técnicos académicos tienen la categoría y nivel de Asociado C (28%). La comunidad académica del Instituto es mayoritariamente masculina. El 77% del personal académico son hombres como se observa en la gráfica.

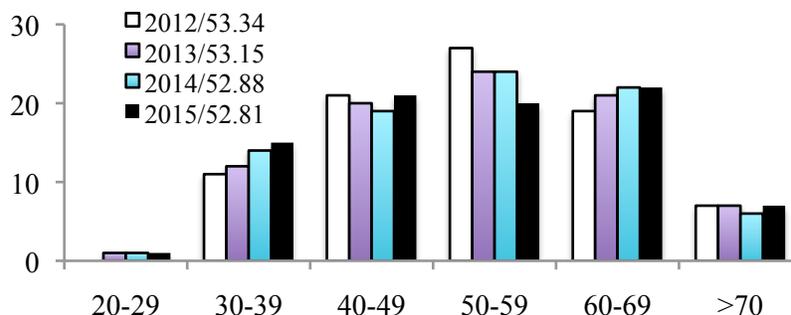


El personal académico también se promovió, como se indica en la tabla siguiente.

<b>Nombre del Académico</b>	<b>Categoría y Nivel en 2014</b>	<b>Categoría y Nivel en 2015</b>
Heriberto Pfeiffer Perea	Investigador Titular B	Investigador Titular C
Juan A. Hernández Cordero	Investigador Titular A	Investigador Titular B
Carlos I. Mendoza Ruíz	Investigador Titular A	Investigador Titular B
Francisco Sánchez Arévalo	Investigador Asociado C	Investigador Titular A
Omar Novelo Peralta	Técnico Académico Titular A	Técnico Académico Titular B
Lázaro Huerta Arcos	Técnico Académico Asociado C	Técnico Académico Titular A
Raúl Reyes Ortíz	Técnico Académico Asociado A	Técnico Académico Asociado B
Salvador López Morales	Técnico Académico Asociado C	Técnico Académico Titular A

En este periodo se contrataron dos investigadores. El Dr. Diego Solís Ibarra en el Departamento de Polímeros, quien ocupa la plaza que dejara vacante el Dr. Tatsuo Akachi, fallecido en 2014; y el Dr. Agileo Hernández Gordillo contratado con una cátedra CONACyT. La M. Francisca García López fue contratada como técnica (Asociado C) para ocuparse de los equipos de análisis elemental (ICP-Masas) adquiridos recientemente. Esta plaza la ocupamos anteriormente para el manejo de residuos peligrosos. La Dra. Bertha Oliva Aguilar Reyes, del Instituto de Geofísica nos visita con una estancia sabática del Instituto de Geofísica. El Dr. Pedro Bosch Grial (Investigador Titular C) y el Ingeniero José de Jesús Camacho Sabalza (Técnico Académico Titular C y Secretario Técnico del IIM) decidieron jubilarse, y el Ing. Ernesto Sánchez Colín se acogió al programa de rejuvenecimiento de la planta docente jubilándose en 2015. A todos ellos les agradecemos el esfuerzo, el trabajo y toda la colaboración que tuvieron durante su estancia en el Instituto, y les deseamos mucha suerte en esta nueva etapa de la vida. Con la jubilación del Ing. Camacho se decidió separar la plaza de Secretario Técnico de la de Técnico Académico. Después de un proceso de selección en el cual la titular entrevistó a varios candidatos, se decidió la contratación del Ing. Elio Alberto Rodríguez Guerrero como Secretario Técnico del Instituto. Asimismo se contrató a la Dra. Rocío de la Torre Sánchez en la Secretaría Técnica de Vinculación, puesto que antes ocupó el Dr. Israel Betancourt.

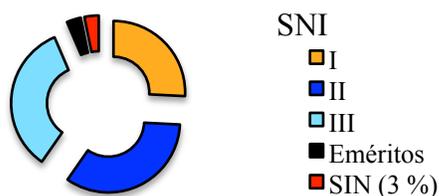
Como se observa en la gráfica siguiente, la mayoría de los investigadores y técnicos están entre los 51 y 60 años de edad, y hay varios con más de 70 años. Con la contratación de los académicos jóvenes **la edad promedio del personal académico del Instituto pasó de 53.34 años en 2012 a 52.88 años en 2014, y se mantuvo en 52.81 en 2015.** Con esto se cumple uno de los retos del Plan de Desarrollo 2012-2016, que establece el rejuvenecimiento de la planta académica. En el último año no se rejuveneció pero al menos no envejeció en promedio.



La mayoría de los investigadores del Instituto tiene PRIDE D y los técnicos en su mayoría tienen PRIDE C. Los técnicos académicos que alcanzan el PRIDE D son aquellos que se dedican a labores más vinculadas con la investigación, y por lo tanto tienen patentes y artículos publicados. Las labores que realizan los técnicos académicos en el Instituto son muy diversas. En nuestro caso tenemos técnicos académicos que apoyan en cuestiones de cómputo, otros que son los responsables de algún equipo científico, y otros más que trabajan como apoyo bibliotecario. Salvo los que realizan labores directamente relacionadas con la investigación, todos los demás técnicos académicos no alcanzan el PRIDE D. En el Consejo Interno se ha analizado esta situación y pensamos que es por un problema en la evaluación. Actualmente estamos revisando en el Consejo Interno los criterios de evaluación que se deben cumplir para intentar alcanzar las distintas categorías y niveles en el Instituto. Una vez acordados, estos criterios tendrán que someterse para su aprobación al Consejo Técnico de la Investigación Científica. La idea principal es que la evaluación sea justa y contribuya a la mejora de la calidad del trabajo realizado por los técnicos de acuerdo con las responsabilidades asignadas.

Con respecto al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), en este periodo el Dr. Illich Argel Ibarra Alvarado ingresó al Nivel 2; el Dr. Francisco Morales Leal se promovió de Nivel 1 a Nivel 2; el Dr. Alberto Beltrán Morales de Candidato a Nivel 1 y el Dr. Alfredo Maciel Cerda reingresó en el Nivel 1.

Como miembros del SNI tenemos dos investigadores eméritos y veintidós investigadores nivel 3 (diecinueve hombres y dos mujeres). Esto significa que el 37 % de los investigadores tiene los más altos niveles en el SNI. Ya no hay ningún investigador con categoría de Candidato y solamente dos investigadores no pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores. De los Técnicos Académicos, tres pertenecen al Nivel 1 y uno al Nivel 2. **El porcentaje de los investigadores que pertenecen al SNI no alcanza el 98% estipulado en el Plan de Desarrollo Institucional**, pero está muy cerca. En la gráfica se observa la distribución de investigadores en cada categoría del Sistema Nacional de Investigadores.

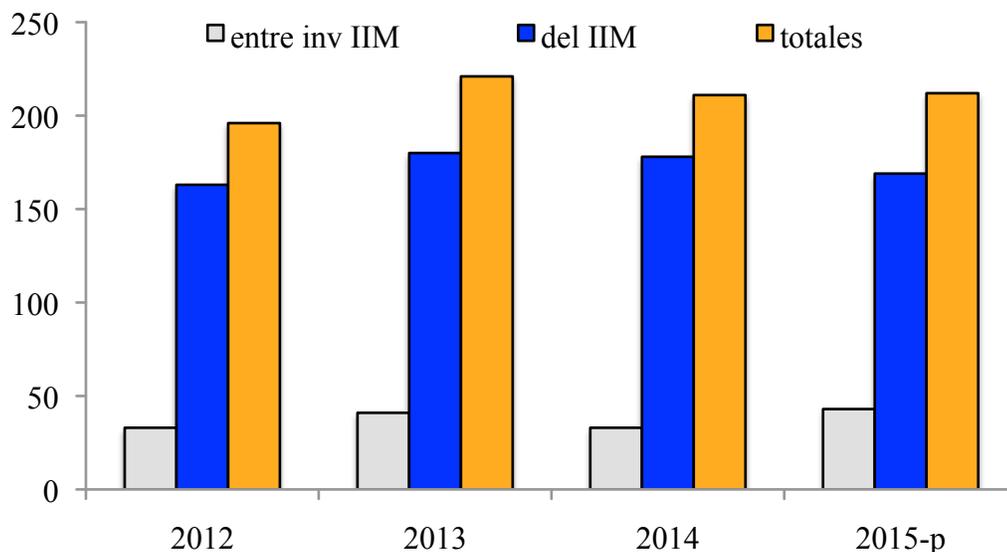


## Personal Administrativo

El personal administrativo adscrito al Instituto, al 1° de octubre de 2015, está conformado por 103 trabajadores. En este periodo se jubiló el Sr. Ignacio García Medina. Le agradecemos mucho el trabajo realizado. Además se incorporaron el Lic. Benito Aguilar Ramírez como Jefe de Personal, la Lic. Odette Pacheco como Jefa de Bienes y Suministros, el Sr. Sergio Serrano como Jefe de Mantenimiento y el Sr. Sigifredo López Valverde como Jefe de Servicios.

## Investigación en Materiales

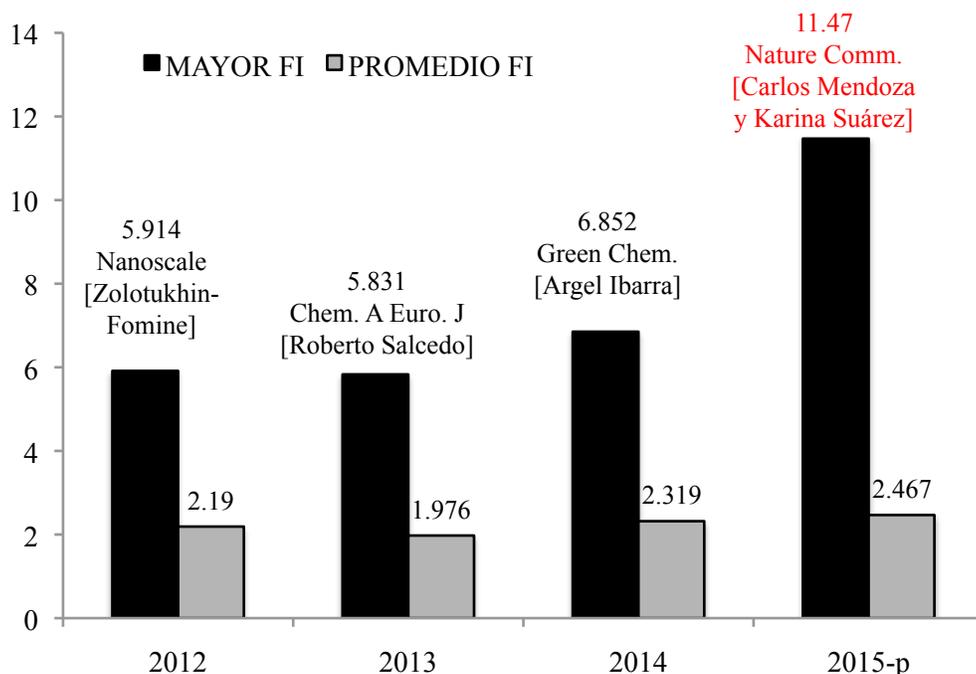
La producción académica en los últimos cuatro años del personal académico del Instituto de Investigaciones en Materiales se muestra en la siguiente gráfica. Solamente se reportan los que aparecen registrados en el *Web of Science* y en el *Scopus*. A pesar de que los datos de 2015 son parciales porque aún no termina el año, ya se tiene el mismo número de artículos que en todo 2014. En el mes de septiembre de 2014 se tenían solamente alrededor de 100 publicaciones.



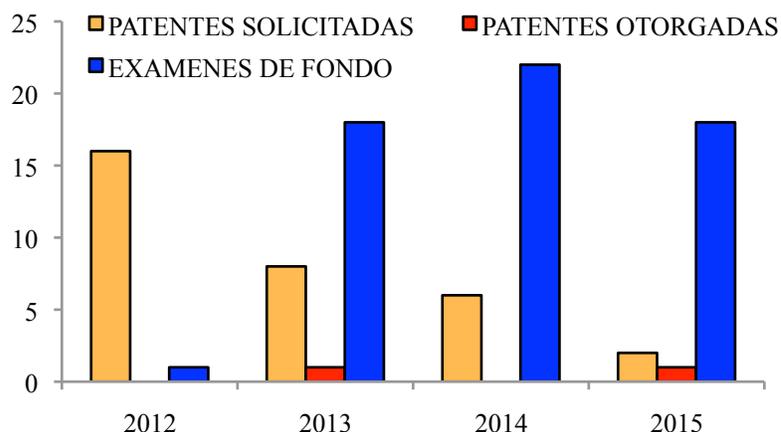
Considerando todos los artículos del Instituto, el promedio de artículos por investigador por año en los últimos cinco años es de 2.8. Esto suma todos los artículos con adscripción al Instituto de Investigaciones en Materiales. Cuando consideramos el promedio de publicaciones por investigador sin importar si ese artículo tiene colaboración interna o no, en los últimos tres años hemos publicado 3.4 artículos en promedio, por investigador.

En cuanto a la calidad de las publicaciones, un parámetro utilizado es el factor de impacto de las revistas. En la gráfica se muestra el mayor factor de impacto en cada año y el factor de

impacto promedio. Notables en este año son las dos publicaciones en *Nature Communication* del Dr. Carlos Mendoza en Ciudad Universitaria y de la Dra. Karina Suárez en la Unidad Morelia. A ambos muchas felicidades. Se observa que en los últimos años el factor de impacto promedio ha sido más o menos constante, alrededor de 2. El reto es subir ese promedio en los próximos años.

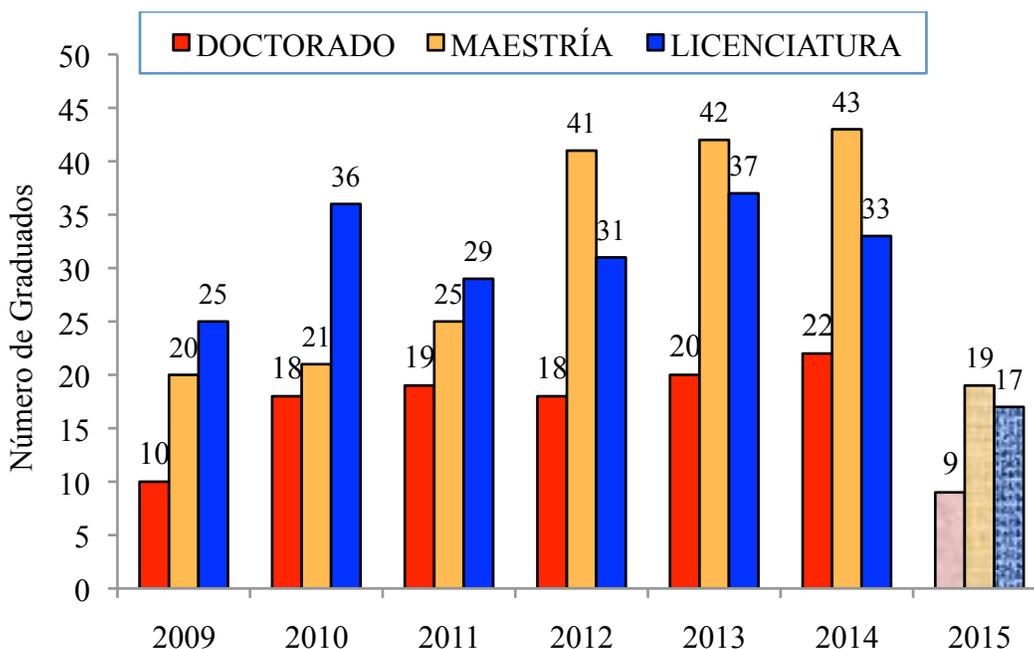


Referente a las patentes, se observa en la gráfica que el personal académico del instituto está haciendo un esfuerzo por realizar trabajo innovador. Sin embargo, los intereses de los académicos del IIM no va en esa dirección, ya que está formada fundamentalmente para hacer investigación básica y aplicada, pero no innovación y desarrollo. Para coadyuvar a fortalecer esta labor, se trabaja intensamente con la Dra. Rocío de la Torre, Secretaria de Vinculación.

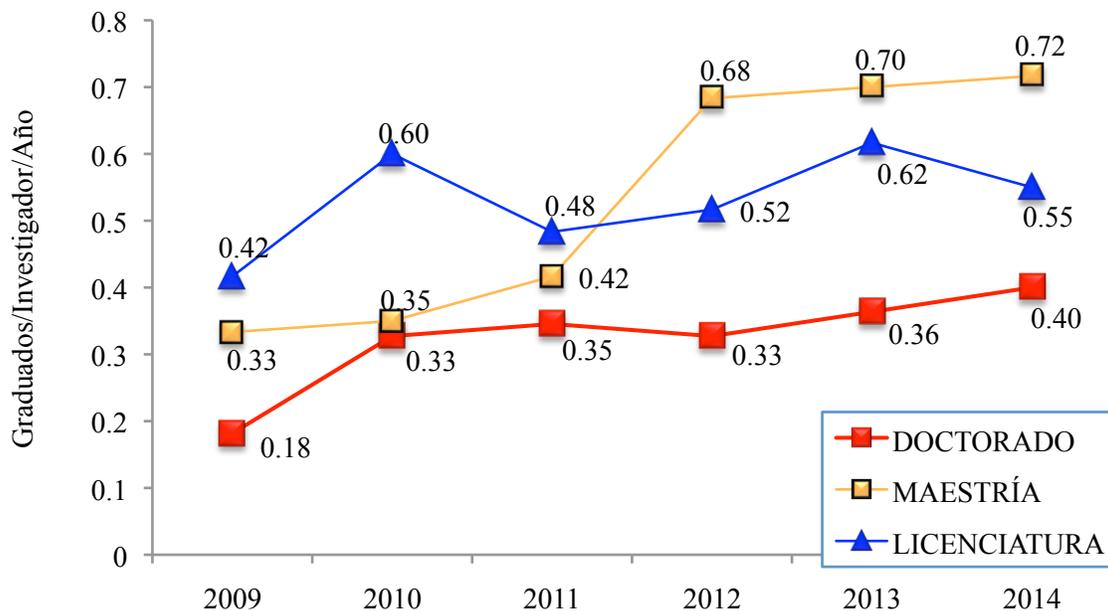


## Formación de Recursos Humanos

El personal académico del Instituto está comprometido con la docencia de manera directa. Todos los investigadores imparten clases frente a grupo, ya sea en las distintas licenciaturas o en alguno de los posgrados. Esto hace que el número de cursos regulares en los que participamos sea de más de cien al año. El personal académico del Instituto trabaja en distintos posgrados aunque principalmente lo hace en el Posgrado de Ciencia e Ingeniería de Materiales. También dirigimos tesis de licenciatura de los alumnos de química, física e ingeniería. En la gráfica siguiente se muestra la evolución de los alumnos graduados por académicos del IIM.



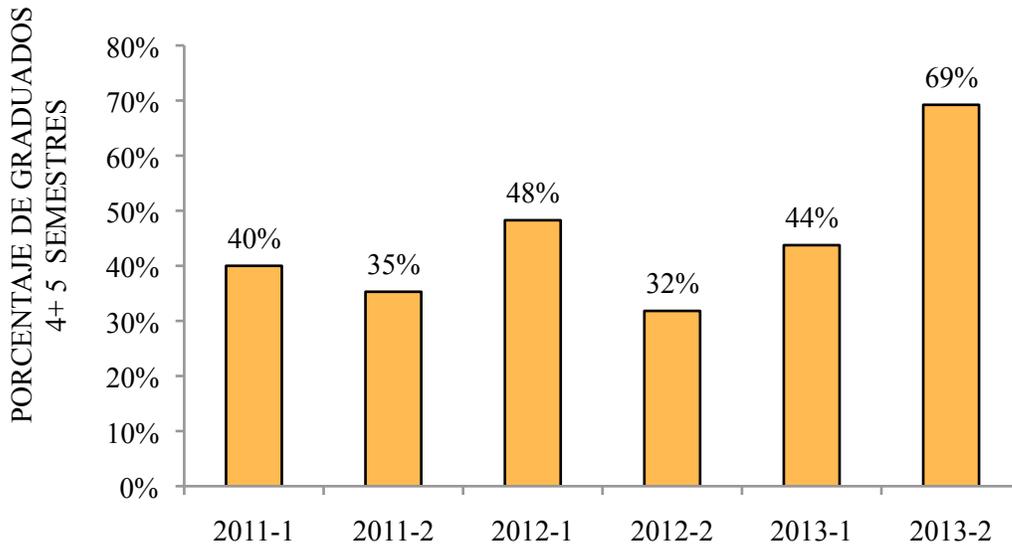
Los datos del 2015 deben considerarse preliminares, ya que este informe abarca solamente hasta la mitad del semestre 2015-1, y se espera que en esta parte del año se gradúen más alumnos. En los últimos cinco años hay una tendencia al alza en el número de estudiantes graduados de licenciatura, maestría y doctorado. Cuando se analiza el promedio de estudiantes por investigador que se presenta en la siguiente gráfica, se observa que el número de graduados a nivel de licenciatura no tiene muchos cambios. El promedio de alumnos titulados de la maestría en 2012 aumentó más que en años anteriores y se ha mantenido en los subsiguientes en alrededor de 0.7 alumnos por investigador por año. El promedio de alumnos de doctorado graduados por investigador al año alcanza el valor de 0.4 en 2014. Este indicador es superior a 0.25 que es el promedio general en el Subsistema de la Investigación Científica.



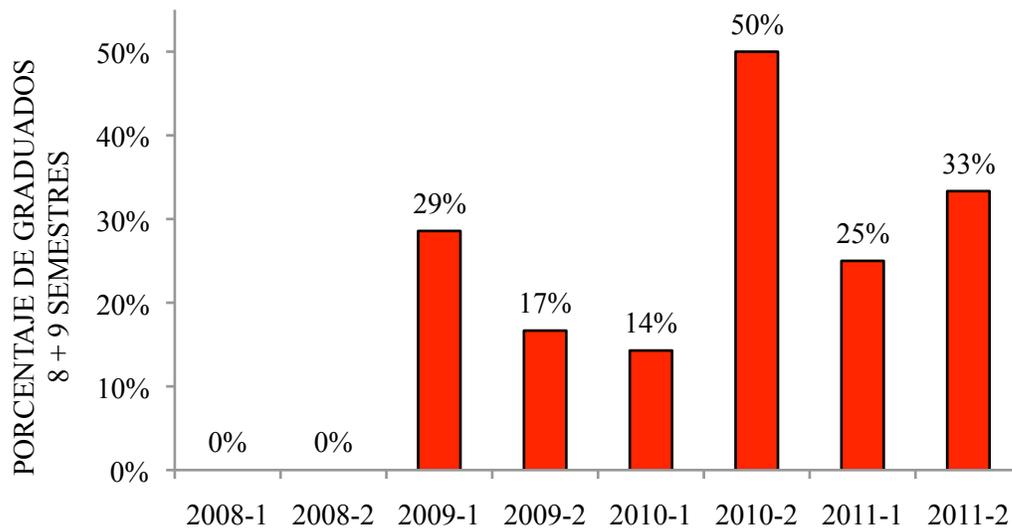
En la formación de recursos humanos no solamente es importante la graduación, también es relevante la eficiencia terminal. En el Plan de Desarrollo Institucional 2012-2016, **uno de los retos se refiere a la mejora sustancial de la eficiencia terminal y de la calidad de los egresados mediante el trabajo colegiado del personal académico.** De acuerdo con la gráfica siguiente se observa que la eficiencia terminal a nivel maestría aumentó del 44 % al casi 70%. A nivel doctorado la gráfica indica también un aumento en la eficiencia terminal, pero no tan pronunciado como en la maestría. Esto sin duda refleja el esfuerzo conjunto de estudiantes, tutores y coordinadores de los posgrados asociados. Podemos decir que estamos cumpliendo con este reto y sentirnos satisfechos.

El número de estudiantes asociados y registrados en la Secretaría Técnica de Formación de Recursos Humanos es de 276. Los estudiantes que llegan al IIM provienen de diversos lugares. La mayoría son de las facultades de química, ciencias e ingeniería de la UNAM, en concordancia con lo que trabajamos en el Instituto, pero también tenemos alumnos que provienen del interior de la República Mexicana, de los estados de Michoacán, Puebla, Estado de México, Tabasco, Coahuila, Querétaro, Chihuahua, Sonora, Guanajuato, Durango, Colima y Jalisco. Otros vienen del extranjero, en particular de Colombia y Francia.

## Eficiencia terminal MAESTRÍA regulares



## Eficiencia terminal DOCTORADO regulares



En la Secretaría Técnica de Formación de Recursos Humanos se ha hecho un esfuerzo por tener una base de datos actualizada de los estudiantes asociados. También se actualizó la credencial de estudiantes y el Reglamento de Estudiantes. Gracias a esto se tiene hoy un registro ordenado de nuestros estudiantes, lo que nos permite hacer un mejor seguimiento.

## Nuevas Licenciaturas en Materiales

En colaboración con la Escuela Nacional de Estudios Superiores de Morelia (ENES-Morelia) se consolidó la licenciatura en Ciencia de Materiales Sustentables, que admitió a 17 estudiantes en su primera generación y 24 en la segunda. Además de la Licenciatura en Ciencia de Materiales Sustentables, actualmente tenemos terminada la propuesta de una Licenciatura en Química e Ingeniería de Materiales en conjunto con la Facultad de Química de la UNAM. Se espera poder ofertarla en el semestre 2017-1. La creación de nuevas licenciaturas está contemplada como uno de los objetivos del Plan de Desarrollo Institucional 2012-2016.

## Difusión del Conocimiento Científico

Una de las labores sustantivas de la Universidad es la divulgación y difusión del conocimiento. Los académicos del IIM lo hacemos en congresos y conferencias especializadas, pero también con la participación en eventos institucionales como *Día de Puertas Abiertas* y las dos escuelas que organizamos (una en Ciudad Universitaria y la otra en la Unidad Morelia). En el *Día de Puertas Abiertas* se dieron 16 conferencias, participaron 36 laboratorios y tuvimos 1447 participantes. En la *XIII Escuela de Ciencia e Ingeniería de Materiales* se impartieron 10 cursos y tuvimos 357 asistentes. 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 tres eventos el Instituto realiza una labor de difusión del conocimiento institucional.

Hace más de diez años que en el Instituto publicamos 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 2014 cambiamos el formato para tener una revista digital. Con esto aumentamos el impacto social y disminuimos el impacto ecológico al no utilizar papel. En 2015 se publicaron dos números, uno de ellos dedicado al *Año Internacional de la Cristalografía*.

Como es ya una tradición, se entregó el Premio a la Mejor Tesis Doctoral-2014. Este premio se otorga desde 1996. En esta ocasión lo ganó el Dr. Antonio Topete Camacho y las dos menciones honoríficas fueron para el Dr. Alberto Sandoval García y para el Dr. Andrés Iván Oliva Avilés. ¡Muchas felicidades!

## Vida Académica

Se organizó el TERCER SIMPOSIO DE ESTUDIANTES ASOCIADOS AL IIM, el cual brinda un foro a los estudiantes asociados al Instituto para que difundan sus resultados entre sus compañeros, aprendan a dar presentaciones y a defender sus ideas ante un público diverso, lo cual contribuye a su formación como futuros académicos. En este tercer Simposio participaron 82 alumnos, 2 más que el año pasado cuando se organizó el segundo. El porcentaje de participación en los tres que se han organizado hasta ahora es del 30%. Es deseable una mayor participación por parte de nuestros estudiantes. Al igual que los dos anteriores, este simposio fue organizado por y para los estudiantes, y cumplió con dos funciones: la académica al favorecer la discusión de los proyectos, y la social al hacer que los alumnos convivieran y se conocieran. La discusión de los proyectos en el simposio de estudiantes también es una acción que mejorará la calidad de su formación académica. En esta ocasión, los organizadores del Tercer Simposio se organizaron con la Sociedad Mexicana de Materiales para formar un Capítulo Estudiantil de la Sociedad.

Como parte del plan para mejorar la calidad de la vida académica del IIM, en enero de 2015 se llevó a cabo el Segundo Claustro Académico en la sede de la Academia Mexicana de Ciencias. Las discusiones y la convivencia ayudarán a sumar esfuerzos y lograr mayor número de colaboraciones internas, con lo que seguramente alcanzaremos investigaciones de mayor envergadura. Con esto también se contribuyó a **revitalizar la vida académica del Instituto**, como se contempla en el Plan de Desarrollo Institucional 2012-2016.

Por iniciativa de un grupo de investigadores se organizó el Taller México-China en Nanomateriales, Nanociencia y Nanotecnología (*MEXICO-CHINA WORKSHOP ON NANOMATERIALS, NANOSCIENCE AND NANOTECHNOLOGY*). El apoyo para su organización provino del CONACYT a través del proyecto PRODECyT-DADC 251046. Actividades como estas promueven el intercambio y la colaboración que resultan tan importantes para la vida académica.

## Infraestructura

El 3 de octubre de 2013, el Consejo Técnico de la Investigación Científica aprobó que se formara la Unidad Morelia del Instituto de Investigaciones en Materiales, con temas relacionados con materiales sustentables. En la Unidad Morelia hay siete investigadores, que estuvieron trabajando en instalaciones que nos han sido prestadas, y una investigadora del

Instituto de Geofísica que solicitó una estancia sabática. En la actualidad, a dos años de creada, la Unidad Morelia del Instituto de Investigaciones en Materiales cuenta con sus propias instalaciones (que comparte con el Instituto de Ingeniería). Los recursos provinieron en partes iguales del Instituto de Ingeniería, la Coordinación de la Investigación Científica, la Rectoría y el Instituto de Investigaciones en Materiales. Estas instalaciones son provisionales pero aún así representan un gran avance porque todos los equipos están juntos en un lugar y los académicos tienen un sitio propio donde trabajar. Esperamos que en un futuro cercano se pueda contar con los edificios que fueron planeados, y que las instalaciones que hoy se estrenan puedan servir para albergar equipos y estudiantes.

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 Laboratorios 201, 203 y 204 porque no se tenían las condiciones adecuadas de seguridad.

Durante el primer semestre de 2015 el Instituto vivió una situación de emergencia cuando una ardilla se introdujo al interior de un tablero de distribución y provocó un corto entre fases del interruptor principal de salida, en la subestación del edificio T, causando la subsecuente falla de energía eléctrica en gran parte de las instalaciones. Esto nos generó muchos problemas, atrasos en los proyectos y daños en los equipos que hemos tenido que reparar, principalmente los más delicados como es el microscopio electrónico. Cabe señalar que el Instituto cuenta con dos equipos de energía ininterrumpida (UPS) de 500 y de 380 KVAs, respectivamente. Ambos tienen más de veinte años operando y empiezan a fallar, por lo que es imperativo modernizarlos. El problema que vivimos se debió en gran medida a la edad de estos equipos y al estado de los bancos de baterías. Para contender con la emergencia de la falla del UPS de 500 KVA y resolver el problema temporalmente se cambiaron los dos bancos de baterías y se instalaron supresores de transitorios, pero esto no resuelve la situación permanentemente ni en su totalidad, ya que los equipos pueden fallar en cualquier momento. Hemos buscado la forma de conseguir los recursos para cambiar los sistemas de energía ininterrumpida porque entendemos la importancia de tener todos los equipos protegidos ante eventuales descargas eléctricas. Tristemente no hemos tenido éxito en nuestras negociaciones. Para nosotros es imperante la renovación de los UPSs porque el equipo instalado en los distintos laboratorios del Instituto representa mucho dinero y porque es necesario para realizar nuestras labores sustantivas, que son la investigación y la formación de recursos humanos. Sólo por mencionar un ejemplo, en el Laboratorio Universitario de Microscopía Electrónica (LUME) tenemos

equipo con un valor cercano a los 40 millones de pesos, que sabemos que debemos proteger. Después de analizar la situación y de consultar con los expertos, como el Ing. Galeana de la DGTIC quien amablemente nos ha apoyado y nos ha asesorado, decidimos cambiar el esquema de energía ininterrumpida con el que contamos. En lugar de tener un equipo de 500 KVAs que protege a una gran parte de las instalaciones del IIM incluyendo las luminarias de los edificios (que no es necesario y que genera muchos problemas) decidimos tener un esquema de protección fraccionado, con equipos más pequeños de energía ininterrumpida que protejan por edificio o por lugar con carga crítica como es el LUME.

Decidimos también empezar precisamente por este Laboratorio Universitario. En el LUME colocaremos en un corto plazo un UPS de 30 KVAs que a su vez estará conectado a las dos plantas de emergencia. Además estamos haciendo un esquema de protección fraccionado, que sabemos va a funcionar con eficiencia. Aquí quiero agradecer al Ing. Galeana todo su apoyo en estas situaciones emergentes. Con su conocimiento y experiencia estoy segura de que podremos contar con un sistema moderno, fraccionado y eficiente de energía ininterrumpida al finalizar el año 2016, aunque es claro que necesitamos el apoyo de la administración central para tener los recursos. Cabe señalar que los recursos económicos para los sistemas de energía ininterrumpida no se pueden obtener a través de proyectos CONACYT o PAPIIT. Tienen que provenir de recursos extraordinarios, y como se verá más adelante el IIM no tiene muchos. Es por esto que en este rubro el apoyo de la administración central es vital.

El Instituto de Investigaciones en Materiales cuenta con el distintivo ambiental azul. Caminando hacia el distintivo dorado, durante el año se colocaron los contenedores que permiten separar los residuos. Estos contenedores los pagó la Coordinación de la Investigación Científica a través del Programa Universitario de Medio Ambiente. Además tendremos que dar de baja uno de los automóviles viejos y cambiar las luminarias a focos ahorradores. Una vez que tengamos el correcto manejo de residuos y los focos ahorradores solicitaremos una nueva evaluación, y esperamos lograr el distintivo ambiental dorado. Esto está en concordancia con el octavo reto del Plan de Desarrollo Institucional, que a la letra dice:

#### RETO 8

Ser un Instituto socialmente responsable mediante programas y proyectos de ahorro de energía, manejo de agua, cuidado con el medio ambiente y desarrollo y uso de materiales sustentables.

## Recursos Financieros

En la tabla siguiente se presentan los recursos financieros correspondientes a 2015.

Presupuesto 2015	
Fuente	Monto en moneda nacional (pesos mexicanos)
UNAM	161,684,988 (155,389.928 + 3,560,000 + 2,735,060)
Ingresos Extraordinarios	827,000
PAPIIT	7,755,000 (equipo y materiales)
CONACyT	18,100,000 (tres proyectos de infraestructura)

El presupuesto proveniente del gobierno federal es en su mayoría para cubrir salarios y prestaciones. El presupuesto operativo de 2015 alcanzó la cifra de 6,295,060 pesos. En el Instituto lo dividimos de tal manera que cada académico cuenta con un presupuesto personal. En esta ocasión fueron 3,560,000 pesos para los académicos, quedando 2,735,060 pesos para los gastos de mantenimiento global que administra la dirección. Como ingresos extraordinarios el IIM logró tener 827,000 pesos. Si sumamos el presupuesto operativo que la dirección manejó en 2015 alcanzamos la cifra de 3,562,060 pesos. Sólo en 2015 se gastó en mantenimiento la cantidad de 4,800,000 pesos. Con estas cifras queda claro que es necesario obtener más ingresos extraordinarios para poder operar.

En el Plan de Desarrollo Institucional se planteó el reto de **desarrollar estrategias para la consecución de recursos extraordinarios mediante convenios de colaboración con el sector público y privado**. Si bien se han logrado convenios importantes, todavía queda mucho por hacer. Con la Secretaría de Vinculación trabajamos para la formalización de proyectos que nos lleven a incrementar los ingresos extraordinarios. A pesar del aumento en los ingresos, no hemos alcanzado la meta de **incrementar en un 50% el monto de ingresos extraordinarios**. Trabajamos en ello a través de la Secretaría de Vinculación.

Los académicos del Instituto de Investigaciones en Materiales realizamos una labor excelente de investigación y de formación de recursos humanos, como se deduce de los indicadores que se incluyen en este informe. Resulta difícil exigirles que además de esta labor de excelencia, que corresponde a las labores sustantivas de la Universidad, dediquen tiempo y esfuerzo para conseguir recursos extraordinarios y poder así realizar su investigación. Una fracción de los académicos está conciente de la necesidad de apoyar a la institución aportando recursos extraordinarios para el mantenimiento del equipo y de las instalaciones en general, pero otros consideran que esa es tarea de la dirección. Por esta razón, las estrategias buscadas por la dirección para lograr recursos extraordinarios han sido complejas. Actualmente buscamos incorporar a los servicios del taller como una fuente de recursos extraordinarios. Estos son los retos con los que nos enfrentamos.

### Por hacer

Muchas de las metas planteadas en el Plan de Desarrollo Institucional 2012-2016 ya se han alcanzado en su totalidad. Otras están encaminadas y habrá que continuarlas. Sin embargo, la vinculación es una de las que no hemos logrado todavía. Es por ello que en este nuevo periodo se trabajará intensamente para vincular al Instituto con los sectores productivos, públicos y privados. Además trabajaremos con los talleres para lograr hacer un trabajo de calidad, que a su vez podamos utilizar para conseguir recursos extraordinarios. Esa será la principal tarea en el próximo año.

### Agradecimientos

Graciela España, Teresa Vázquez, Leticia Reséndiz, Alan Ortega, Griselda Pablo, Juan Hernández, Sandra Rodil, Rocío de la Torre, Efraín Díaz, Elio Rodríguez. A todos muchas gracias por su colaboración.