

COORDINACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Dr. René Drucker Colín – Coordinador – marzo de 2000
Dr. Carlos Arámburo de la Hoz – Coordinador – diciembre de 2007

Introducción

En este apartado de la Memoria UNAM 2007 se reporta la actividad de la Coordinación de la Investigación Científica (CIC), principalmente, pero, al hacerlo, se informa sobre el Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC) y, en sus aspectos más generales, sobre dependencias académicas del Subsistema de la Investigación Científica (SIC).

Al concluir 2007, el SIC se componía de 19 institutos y diez centros, agrupados en tres grandes áreas del conocimiento. Forma parte del SIC, también, la Coordinación de la Investigación Científica, con la Dirección General de Divulgación de la Ciencia y cinco programas universitarios de ciencia.

Aspectos sustantivos

Nuevo centro y proyecto de transformación de centro

El 2007 fue un año importante en el SIC; se dio la creación del Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), en el campus Morelia, Michoacán, gracias a la aprobación del Consejo Universitario (CU).

En el CTIC se dio también la discusión, dictaminación y aprobación del proyecto de cambio de denominación del Centro de Ciencias de la Materia Condensada –en el campus de Ensenada, B.C.–, en Centro de Nanociencias y Nanotecnología, mismo que quedó sujeto a la aprobación del Consejo Universitario en 2008.

Nueva licenciatura

Asimismo, en marzo de 2007 se dio la aprobación por parte del Consejo Universitario para la creación de la Licenciatura en Tecnología, con sede en el Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, en el campus de Juriquilla, Qro.

Descentralización

La descentralización de las actividades académicas y académico-administrativas, así como el desarrollo de las sedes foráneas, es una de las políticas más claras del SIC. Al concluir 2007, 501 investigadores trabajaban fuera de Ciudad Universitaria, en las sedes y unidades foráneas del SIC, lo que constituyó 32.7 por ciento del total. De los 501 investigadores, 122 eran del sexo femenino.

En 2007, tuvo lugar el surgimiento del Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, en el campus Morelia, la undécima entidad foránea del SIC y el octavo centro foráneo.

Evaluación de los proyectos del Programa IMPULSA

En mayo de 2007 fueron evaluados por segunda vez los cinco macroproyectos de ciencia enmarcados dentro del Programa de Investigación Multidisciplinaria de Proyectos Universitarios de Liderazgo y Superación Académica (IMPULSA).

- a) Nanocatalizadores para el mejoramiento del medio ambiente (PUNTA)
- b) Células troncales adultas, regeneración neuronal y enfermedad de Parkinson
- c) Genoma de *Taenia solium*
- d) Desalación de agua de mar con energías renovables
- e) Sistemas de informática para la biodiversidad y el ambiente (SIBA)

Los proyectos fueron calificados como “altamente positivos” por comités científicos internacionales independientes.

El Consejo Universitario aprobó la propuesta para otorgar la distinción de investigador emérito al Dr. Barbarín Arreguín Lozano, del Instituto de Química.

Cuerpos colegiados (CTIC)

Número de sesiones

Durante el año, el Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC) llevó a cabo 23 sesiones ordinarias y tres extraordinarias. La sesión ordinaria del 24 de enero se realizó en el auditorio de la Torre de Ingeniería y la ordinaria del 9 de febrero en el auditorio del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas.

Números de asuntos académico-administrativos tramitados

En las sesiones ordinarias, y en cumplimiento de las atribuciones que el Estatuto del Personal Académico (EPA) de la UNAM le señala, el CTIC revisó, decidió y tramitó 4 685 asuntos académico-administrativos relacionados con el personal académico del Subsistema de la Investigación Científica. De estos asuntos, 350 correspondieron a decisiones tomadas directamente por el CTIC y los otros 4 335 a decisiones del CTIC sobre los asuntos que ha delegado a los respectivos consejos internos y/o comisiones dictaminadoras de los institutos, centros y de la DGDC. Dentro de estos asuntos, 15 correspondieron al Programa de Fortalecimiento Académico para las Mujeres Universitarias, 219 a becas posdoctorales, 68 a periodos sabáticos (43 con goce de beca de la DGAPA y 25 sin beca) y 24 a concursos de oposición cerrados para obtener la promoción a investigador titular C.

PRIDE y PAIPA

El CTIC ratificó 582 dictámenes del Programa de Primas al Desarrollo y Productividad del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE) y 95 dictámenes del Programa de Apoyo a la Incorporación del Personal Académico de Tiempo Completo (PAIPA), así como 20 recursos de revisión.

Acciones relevantes aprobadas y realizadas por el CTIC

Aprobó la propuesta del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico para el cambio de su estructura departamental.

Aprobó el cambio de denominación del Centro de Ciencias de la Materia Condensada por el de Centro de Nanociencias y Nanotecnología.

Se presentaron y aprobaron las ternas para la designación de los directores de los institutos de Biología, Ciencias del Mar y Limnología, Física, Ingeniería, Investigaciones Biomédicas y Química, así como de los centros de Investigaciones en Ecosistemas, Radioastronomía y Astrofísica, y de Investigaciones en Geografía Ambiental.

Se aprobaron las propuestas para otorgar la distinción de investigador emérito a los doctores: Rubén Gerardo Barrera Pérez, del Instituto de Física, y Raymundo Bautista Ramos, del Instituto de Matemáticas.

Acuerdos del CTIC

Acuerdo: **Criterios para otorgar la definitividad**

1. Para otorgar una definitividad, el CTIC deberá comprobar que el (la) candidato(a) satisface con claridad los criterios de evaluación establecidos por la entidad académica respectiva.
2. Para que la evaluación sea integral, se deberán tomar en cuenta criterios cualitativos como, por ejemplo, la relevancia de las aportaciones científicas del (la) candidato(a), la existencia de una producción primaria consistente, la incidencia en áreas emergentes, los desarrollos tecnológicos, la atención a problemáticas nacionales y la formación de recursos humanos. Adicionalmente se considerará su compromiso institucional y su contribución a la divulgación científica.
3. Idealmente, los casos propuestos para definitividad, deberán alcanzar el consenso de la CAAA y del pleno del CTIC con el primer análisis de los expedientes.

En aquellos casos en los que no es posible un consenso a favor, la definitividad se otorgará si la votación a favor en el pleno del CTIC es mayor o igual a dos terceras partes (66.6%) de los consejeros presentes al momento de votar.

Acuerdo aprobado en la sesión ordinaria del 22 de noviembre de 2007. Acta 1327.

Acciones aprobadas y realizadas por el CTIC

Se presentaron y aprobaron los avances de cinco proyectos IMPULSA basados en los comentarios de evaluadores extranjeros.

Se sometieron a la consideración del pleno y se aprobaron los resultados de las elecciones extraordinarias para elegir a los representantes ante el CTIC del personal académico del Instituto de Investigaciones Biomédicas y del Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, para el periodo 2007-2009.

El CTIC aprobó la designación anual de personal académico del Subsistema para integrar los jurados del Premio Universidad Nacional (PUN) y la Distinción Universidad Nacional

para Jóvenes Académicos (DUNJA), en las áreas de Investigación en Ciencias Exactas, Docencia en Ciencias Exactas, Investigación en Ciencias Naturales, Docencia en Ciencias Naturales, Docencia en Educación Media Superior (Ciencias Exactas y Naturales), Innovación Tecnológica y Diseño Industrial, y Arquitectura y Diseño.

Se aprobaron las propuestas de los directores para que distintos miembros del personal académico fueran nombrados jefe de departamento (34) y jefe de estación (1).

Se decidió la integración de 11 comisiones especiales para examinar los recursos de revisión interpuestos por otros tantos miembros del personal académico del Subsistema, conforme a lo dispuesto en el artículo 106 del Estatuto del Personal Académico.

Se aprobaron las modificaciones de los reglamentos internos de los institutos de Biotecnología, Física, Investigaciones Biomédicas, y de los centros de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, Ciencias Genómicas, así como de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia.

El pleno del Consejo Técnico aprobó los dictámenes de comisiones para otorgar los siguientes estímulos especiales para técnicos académicos: “Harold Johnson” y “Guillermo Haro Barraza”, del Instituto de Astronomía; “Guillermo Massieu” y “Federico Fernández Cancino”, del Instituto de Fisiología Celular; “Efrén C. del Pozo”, del Instituto de Investigaciones Biomédicas; “Marcos Mazari Menzer”, “Alejandro Medina” y “Fernando Alba Andrade”, del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, así como una cátedra especial para profesores, “Jesús Romo Armería”, del Instituto de Química.

El CTIC aprobó a un integrante en la comisión evaluadora del Programa de Apoyos para la Superación del Personal Académico de la UNAM (PASPA), en el área de las Ciencias Físico-Matemáticas y de las Ingenierías.

El CTIC aprobó el proyecto de creación del Plan y Programas de Estudio del Campo Disciplinario de Ingeniería Mecatrónica, en la maestría y doctorado en Ingeniería del Posgrado en Ingeniería.

El CTIC aprobó la incorporación de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán como entidad académica participante de la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS).

El CTIC aprobó durante el año cinco convocatorias para las elecciones ordinarias y extraordinarias para representantes de los tutores y de los alumnos, por campos de conocimiento o por entidad académica ante los comités académicos de diferentes programas de posgrado.

El CTIC ratificó, asimismo, a los representantes de los tutores y de los alumnos de maestría y doctorado ante siete comités académicos de programas de posgrado, y aprobó la designación de investigadores del SIC para formar parte de ocho comisiones *ad hoc* para las elecciones ordinarias de representantes de tutores y alumnos.

El CTIC aprobó las propuestas: a) Del consejo interno del Instituto de Ciencias Físicas para que el laboratorio de microscopía electrónica de barrido lleve el nombre de Laboratorio José Luis Albarrán Gómez. b) Del consejo interno del Instituto de Física para que a la sala de consejo interno se le denomine Sala de Eméritos, a la sala de juntas de la dirección se le

designe Sala de Exdirectores y al salón uno se le nombre Sala Marcos Mazari. c) Del consejo interno del Instituto de Ingeniería para que el edificio 11 (nave de modelos fluviales) lleve el nombre de José Antonio Maza Álvarez. d) Del consejo asesor interno de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia para que el Planetario lleve el nombre de José de la Herrán.

Personal académico (SIC)

Perfil de la planta académica

El personal académico que laboraba al final de 2007 en las 29 dependencias académicas del SIC sumaba 2 668 individuos: 1 527 investigadores y 1 141 técnicos académicos. El 81.1 por ciento de los investigadores ocupó nombramientos en la categoría de titulares. El 33.8 por ciento del total correspondió al sexo femenino. El promedio de edad del personal académico del SIC era de 49.2 años y el promedio de antigüedad académica de 18.7 años.

Formación, superación y actualización del personal académico

Los investigadores del SIC disfrutaban de periodos sabáticos que les permiten trasladarse a otras instituciones de educación superior para realizar contactos académicos e investigaciones en áreas de su interés, y adquirir e intercambiar nuevos conocimientos con sus similares. Otro mecanismo usual para conocer e intercambiar los avances en sus campos consiste en la asistencia a congresos académicos. En 2007 el CTIC aprobó 68 periodos sabáticos: 43 con goce de beca de la DGAPA y 25 sin beca. Asimismo, se aprobaron 2 888 licencias y comisiones a académicos del SIC por periodos de un máximo de 22 días, para asistencia a congresos, cursos y exámenes de grado, principalmente.

Los técnicos académicos del SIC, por otra parte, hacen uso del PASPA y de comisiones específicas para la realización de estudios de especialización, maestría y doctorado.

Sistema Nacional de Investigadores

En 2007, 1 465 académicos del SIC fueron miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI): 1 342 investigadores (incluidos 288 en el nivel III del SNI) y 123 técnicos académicos. El 87.7 por ciento de los investigadores y el 10.8 por ciento de los técnicos académicos del SIC pertenecían al SNI.

Estímulos

2 515 académicos participaban en 2007 de uno u otro de los principales programas de estímulos de la UNAM (PRIDE y PAIPA), cifra que representó 94.2 por ciento del total de los académicos del SIC.

Productividad

En promedio, en 2007 cada uno de los investigadores publicó 1.9 artículos científicos.

Docencia (SIC)

Licenciatura

Nuevas licenciaturas foráneas

En 2007, el Consejo Universitario aprobó la creación de la nueva Licenciatura en Tecnología, con sede en el CFATA, en Juriquilla, misma que inició actividades ese mismo año. Constituyó el tercer programa creado dentro del propósito del SIC de promover el establecimiento de nuevas licenciaturas en ciencias en sus sedes foráneas.

Licenciatura en Ciencias Genómicas

La Licenciatura en Ciencias Genómicas, iniciada en agosto de 2003, ha sido un proyecto exitoso, con los primeros graduados recibidos en 2007. La selección para el ingreso a la carrera dio cupo este año sólo al 10% de los aspirantes; cada uno de excelente calidad. Las opiniones de los visitantes extranjeros expertos en genómicas refrendan el hecho, pues regularmente manifiestan su entusiasmo por la calidad y capacidad de los alumnos.

La cuarta generación de LCG, compuesta de 35 estudiantes, ingresó el 13 de agosto de 2007. La población total de estudiantes del programa fue de 154 alumnos (24 de la primera generación, 29 de la segunda, 37 de la tercera, 35 de la cuarta y 29 de la quinta). Durante el año se graduaron 18 de los 24 alumnos de la primera generación.

Licenciatura en Ciencias Ambientales

En el 2007 ingresó la tercera generación a la Licenciatura en Ciencias Ambientales, con sede en el CIEco, en Morelia. Ésta consta de seis semestres de materias obligatorias, y con este ingreso se cubrió la totalidad de asignaturas del programa. Los estudiantes más avanzados se incorporaron a estancias de investigación en diferentes laboratorios. El número de aspirantes a ingresar al programa se incrementa, por lo que se buscan mecanismos alternativos para el proceso de selección. El CIEco, otras entidades participantes y la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia colaboran para establecer un programa de educación a distancia, con la idea de ampliar la oferta educativa de la Licenciatura.

Licenciatura en Tecnología

La creación de Licenciatura en Tecnología fue aprobada por el Consejo Universitario el 9 de marzo de 2007 y comenzó a operar en el Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, en Juriquilla, Qro., el 13 de agosto siguiente, con 32 alumnos cuidadosamente elegidos, que concluyeron ese año su primer semestre. Contó con siete maestros del Centro que impartieron nueve materias.

El recientemente inaugurado Centro Académico Cultural es la sede física de la Licenciatura y cuenta, entre otros elementos, con aulas de video-conferencia, la biblioteca del campus Juriquilla y un teatro.

Dirección de tesis de licenciatura, graduados

Durante 2007 se graduaron 486 alumnos de licenciatura de la UNAM y 138 de licenciaturas externas con tesis dirigidas por académicos del SIC.

Posgrado

Dirección de tesis en posgrados, graduados

Durante 2007 se graduaron cerca de 714 alumnos de posgrado con tesis dirigidas por académicos del SIC: alrededor de 460 alumnos de maestrías de la UNAM y 28 de maestrías externas, así como 213 de doctorados de la UNAM y 13 de doctorados externos.

Participación en programas de posgrado

Las 29 dependencias académicas del SIC y la DGDC participaban activamente en 19 posgrados adecuados de la UNAM. Entre todas, sumaban en 2007 57 participaciones. Cada uno de los 19 programas tenía, en promedio, 244 tutores registrados: 55 externos a la UNAM, 108 del SIC y 80 de escuelas, facultades y dependencias del Subsistema de Humanidades. Los tutores del SIC representaban 40.1 por ciento del total y 59.1 por ciento de los de la UNAM.

Los 19 programas de posgrado son:

- Ciencia e Ingeniería de Materiales; 4 entidades del SIC participantes
- Ciencias (Astronomía); 3 entidades del SIC participantes
- Ciencias (Neurobiología); 1 entidad del SIC participante
- Ciencias Biológicas; 4 entidades del SIC participantes
- Ciencias Biomédicas; 6 entidades del SIC participantes
- Ciencias Bioquímicas; 2 entidades del SIC participantes
- Ciencias de la Tierra; 6 entidades del SIC participantes
- Ciencias del Mar y Limnología; 2 entidades del SIC participantes
- Ciencias e Ingeniería de la Computación; 4 entidades del SIC participantes
- Ciencias Físicas; 8 entidades del SIC participantes
- Ciencias Matemáticas; 2 entidades del SIC participantes
- Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud; 2 entidades del SIC participantes
- Ciencias Químicas; 3 entidades del SIC participantes
- Docencia para la Educación Media Superior; 1 entidad del SIC participante
- Geografía; 1 entidad del SIC participante
- Ingeniería; 4 entidades del SIC participantes
- Urbanismo; 2 entidades del SIC participantes
- Filosofía de la Ciencia; 1 entidad del SIC participante
- Música; 1 entidad del SIC participante

Adecuaciones y nuevas colaboraciones en posgrados

El CTIC aprobó la incorporación de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán como entidad académica participante de la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS).

El CTIC aprobó el proyecto de creación del Plan y Programas de Estudio del Campo Disciplinario de Ingeniería Mecatrónica en la maestría y doctorado en Ingeniería, del Posgrado en Ingeniería.

Formación de recursos humanos para certificación de la investigación

La CGCI ha integrado un padrón multidisciplinario de 43 auditores internos capacitados y calificados en sistemas de gestión de la calidad y auditorías internas bajo la norma ISO 9001:2000 en la UNAM, con el aval UNAM-IMNC.

Investigación científica

Programa de Investigación Multidisciplinaria de Proyectos Universitarios de Liderazgo y Superación Académica (IMPULSA)

En 2007, cinco comités científicos internacionales independientes evaluaron por segunda vez los proyectos del programa IMPULSA. Los comités certificaron la calidad y los avances logrados durante el segundo año de trabajo de los cinco proyectos, con los que la UNAM innova estrategias para realizar investigación científica de frontera en áreas prioritarias del país.

Los proyectos son de mediano y largo plazos: tres años en su primera etapa, prorrogables una o más veces por periodos similares.

IMPULSA 01. Nanocatalizadores para el mejoramiento del medio ambiente (PUNTA)

En este proyecto, conocido como PUNTA (Proyecto Universitario de Nanotecnología Ambiental), diferentes grupos de investigación de la UNAM conciertan sus conocimientos de frontera en nanociencias y nanotecnología para diseñar nuevos catalizadores de alto desempeño que permitan reducir la emisión de contaminantes generados por el uso de combustibles fósiles, mejorar la calidad del aire en espacios cerrados y abordar problemas cruciales de carácter global, como la reducción de la concentración de gases de efecto invernadero, en particular el dióxido de carbono. Entre los principales logros del proyecto se pueden contar el desarrollo y acuerdo de transferencia de nuevos convertidores catalíticos de alta eficiencia con base en paladio, lo que permite reducir el costo de estos dispositivos para los automóviles; la aplicación de nuevos métodos de síntesis de sistemas catalíticos para incrementar el tiempo de vida de nuevos catalizadores basados en oro, que operan a temperaturas más bajas que los utilizados en la industria; la demostración experimental, en producción piloto, de fotocatalizadores para la purificación de los residuos acuosos de la industria textil, y nuevos métodos computacionales para estudiar propiedades catalíticas básicas de nanoestructuras y para el diseño de nuevos materiales con propiedades superiores.

IMPULSA 02. Células troncales adultas, regeneración neuronal y enfermedad de Parkinson

El proyecto pretende generar conocimiento que permita, mediante el uso de células troncales neurales adultas, diseñar terapias que restablezcan las funciones neurológicas motoras en modelos animales (ratas) con síntomas que semejan la enfermedad de Parkinson. Ésta es uno de los trastornos neurodegenerativos más frecuentes en México; uno de cada cuarenta mexicanos está en riesgo de padecerla. La evaluación del proyecto y sus avances en 2007, realizada por eminentes especialistas internacionales de este campo, señaló que su progreso era

impresionante a la luz de la productividad en resultados publicados y en proceso de serlo, en destacadas revistas. Por la complementariedad de las fortalezas académicas de los investigadores participantes, por su programa y coordinación, se indicó que las perspectivas de que el proyecto realice aún mayores contribuciones importantes en este campo eran excelentes.

IMPULSA 03. Genoma de Taenia solium

La *Taenia solium* es el agente causal de la cisticercosis porcina y humana, enfermedad que constituye un problema de salud y económico en países en desarrollo de diferentes regiones del mundo, como América Latina, Asia y África. El proyecto tiene como objetivo principal dilucidar (secuenciar, ensamblar y anotar) el genoma completo de este parásito. Se avanzó de manera considerable en la secuenciación de EST de dos estadios del parásito, la fase larvaria –o cisticerco– y el gusano adulto, y se encontró que existe un número notorio de secuencias específicas de estadio, que podrían ser cruciales para el desarrollo y supervivencia del parásito. Resultó interesante que sólo 35 por ciento de las secuencias de EST posean homólogos en las bases de datos utilizadas para comparar secuencias (SwissProt).

IMPULSA 04. Desalación de agua mar y purificación de aguas residuales

En 2005, la UNAM creó el megaproyecto IMPULSA “Desalación de agua de mar con energías renovables” con tres objetivos específicos: encontrar soluciones a los problemas de escasez de agua en el noroeste de México, eficientes, económicas y social y ambientalmente aceptables; crear un sólido grupo de ingenieros e investigadores expertos en los temas de desalación, capaces de transformar los conocimientos científicos en soluciones aplicadas a la ingeniería nacional, y difundir en la sociedad los conocimientos y experiencias adquiridos a través de cursos, libros, seminarios y entrenamiento de campo. En 2007: a) Se avanzó en la formación de un grupo experto en desalación. b) Se halló factible generar electricidad con una planta de ciclo binario que use energía geotérmica de pozos someros (6 m). c) En desalación directa, se diseñó una planta desaladora térmica que aprovecharía, mediante destilación, los sitios con agua de mar caliente comunes en la zona. d) Energía solar y celdas fotovoltaicas: se diseñó y ensambló una planta desaladora con arranque de bombas de bajo consumo y almacenamiento de energía para insolación variable. e) Se modeló una presa para obtener potencia y energía mediante el aprovechamiento de la energía de las mareas empleando dobles embalses en el alto Golfo de California. f) Para aprovechar corrientes superficiales de mareas, se diseñó la turbina “Impulsa”, que opera con álabes de impulso y es tecnología propia, más accesible. Un primer modelo a escala se probó con éxito. g) Se estudia el aprovechamiento del calor de las ventilas hidrotermales marinas mediante una planta profunda de ciclo binario. h) Se formó un laboratorio didáctico y de pruebas para desalación mediante membranas.

IMPULSA 05. Sistema de Informática para la Biodiversidad y el Ambiente (SIBA)

El SIBA busca crear un sistema de información avanzada con la misión de ordenar, sistematizar, estandarizar y analizar la información primaria sobre la biodiversidad y el ambiente producida y resguardada en la UNAM, con el empleo de tecnologías de la información y cómputo científico. Se crearon la Unidad de Informática de la Biodiversidad (UNIBIO) en el

Instituto de Biología (IB) y la Unidad Geoespacial (UNIGEO) del Instituto de Geografía (IGg). Más tarde, se creó UNIPALEO, en el Instituto de Geología (IGl), con información paleontológica. Al finalizar 2007 había cinco unidades informáticas: UNIBIO, del IB; UNIGEO, del IGg; UNIPALEO, del IGl; BiodiMar, del ICMyl, y UNIIQUIM del IQ. Además, se avanzó en el desarrollo el Núcleo Mediador que garantizará la interoperabilidad entre las unidades informáticas de las dos redes del SIBA.

Productividad académica del SIC

Artículos. Los cerca de 2 935 artículos científicos publicados en 2007 por académicos del SIC se dividieron en alrededor de 327 en revistas nacionales y 2 608 en revistas internacionales.

Capítulos. En lo que toca a capítulos publicados en libros científicos, la cifra en 2007 fue de alrededor de 566.

Libros. Los científicos del SIC publicaron en 2007 aproximadamente 149 libros científicos.

Patentes. En 2007, las dependencias académicas del Subsistema de Investigación Científica reportaron haber presentado 35 solicitudes de patente (20 nacionales y 15 internacionales) y que les fueron otorgadas 17 patentes (7 nacionales y 10 internacionales). Para el mismo periodo reportaron 43 desarrollos tecnológicos.

Presupuesto

Presupuesto ejercido e ingresos extraordinarios

Las 29 entidades académicas del Subsistema, la CIC, la DGDC y los programas universitarios de ciencia ejercieron un presupuesto total de \$3,420'315,601 pesos. De este monto, \$2,910'762,245 pesos correspondieron al presupuesto UNAM (incluidos \$106'069,471 del programa PAPIIT). El resto, \$509'553,356 –cifra que correspondió a un 14.9% del total ejercido–, fueron ingresos extraordinarios. Éstos tuvieron como origen servicios y convenios prestados y desarrollados por las dependencias con individuos e instituciones nacionales y extranjeras, incluidos los sectores gobierno, privado, no lucrativo y el CONACYT, y representan, contra los ingresos extraordinarios del año 2006, un crecimiento del 0.6%.

De los \$3,420'315,601.00 totales ejercidos por el SIC, \$3,077'800,777.00 lo fueron por las 28 dependencias académicas, \$193'018,033.00 por la CIC y \$ 149'496,791.00 por la DGDC.

Presupuestos asignado, ejercido e ingresos extraordinarios de la CIC

El presupuesto operativo asignado a la CIC y las Plataformas oceanográficas (PO), consistió en \$190'660,602 pesos, cifra que incluyó \$ 39'640,079 pesos correspondientes a estas últimas. En forma complementaria, la CIC recibió del presupuesto universitario \$50'000,000 pesos para los cinco macroproyectos del programa IMPULSA. Así, la CIC recibió del presupuesto un total de \$240'660,602 pesos.

En el año, la CIC ejerció \$180'766,432 pesos; \$26'608,601 pesos provinieron de ingresos extraordinarios. Del monto total, las Plataformas Oceanográficas ejercieron \$56'347,415 pesos.

Los ingresos extraordinarios de la CIC ascendieron a \$19'632,457 pesos; de ellos, las PO aportaron \$8'608,383 pesos, provenientes de fletamentos (\$8'043,433 del sector privado y \$564,950 pesos del público); por concepto de diversos convenios, servicios y donaciones, el sector privado aportó \$2'412,272 pesos, y el sector público, por concepto de cuotas de cursos impartidos por programas universitarios, aportó \$ 6'632,607 pesos, y por concepto de convenios aportó \$1'979,195 pesos.

Apoyos de la CIC a proyectos académicos

La CIC apoyó proyectos académicos del SIC, facultades y asociaciones científicas por un total de \$68'417,656 pesos, mismos que incluyen \$33'920,066 pesos destinados a los cinco proyectos IMPULSA, \$504,625 destinados a facultades, \$320,000 a asociaciones científicas y \$33'672,965 otorgados a los centros e institutos del SIC para el desarrollo de proyectos y compra de equipo de investigación. De estas cantidades, \$1'133,307 pesos provinieron de ingresos extraordinarios de la CIC y el resto del presupuesto asignado.

Divulgación y extensión universitaria (CIC)

La Dirección General de Divulgación de la Ciencia, perteneciente al SIC y estructuralmente dependiente de la CIC, es la principal encargada de las tareas de divulgación científica en la UNAM. Por la magnitud e importancia de sus actividades, esta dependencia tiene un apartado independiente en la Memoria. Cabe también señalar que cada una de las dependencias académicas del SIC desarrolla su propia labor de divulgación, misma que reportan en forma independiente. Aquí se reporta tan sólo actividad desarrollada por la propia CIC.

Programas de Radio

Las cápsulas “Pequeñas dosis de ciencia” ampliaron su cobertura a un total de 205 emisoras, que comprenden la red de Radiodifusoras Culturales y Universitarias, la Asociación Mundial de Radios Comunitarias (AMARC México), emisoras estatales y privadas (Radio Mil, 100.1 de FM y 1000 de AM, y Radio Fórmula Cadena Nacional, 103.3 de FM y 970 de AM) así como las estaciones de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. Continuó su difusión a través del Instituto Mexicano de la Radio y las estaciones universitarias y culturales de Cuba, al igual que en el sistema Audiometro del Sistema de Transporte Colectivo Metro (SCT). En junio, inició transmisiones en el noticiero de Joaquín López Dóriga, por Radio Fórmula cadena nacional. Se produjeron 199 cápsulas en el año.

Por su parte, “Radiósfera”, el noticiero científico de esta Coordinación, continuó su transmisión en 2007 por Radio 13, 1290 de AM y en las dos frecuencias de Radio UNAM, 860 de AM y 96.1 de FM. Además, se aprovecharon los espacios de tiempos oficiales para difundir esta serie. De esta manera, se transmitió a través de 62 estaciones comerciales del Distrito Federal. En total se produjeron 48 cápsulas.

Programas de TV

La CIC y la Dirección General de Televisión Universitaria produjeron una serie de programas de contenido científico con especialistas en el área y la conducción del titular de la Coordinación.

Se realizaron 13 programas que se transmitieron por la nueva señal de TV UNAM, que se difunde por el sistema Cablevisión y, más recientemente, por el sistema de televisión satelital Sky y sistemas de televisión por cable del país. Además, continuó su transmisión por Televisión Mexiquense y el Canal del Congreso, y se incorporó TVE (Televisión Española) a su transmisión.

Esta serie también se utiliza como material de apoyo en las actividades que realiza la Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios en distintas escuelas.

Prensa

Continuó la publicación semanal en el periódico *La Prensa* de “UNAMirada a la Ciencia”, colaboración de una página sobre las investigaciones científicas universitarias. Se publicaron 52 ediciones en este medio, que tiene un tiraje de 280 mil ejemplares diarios.

STC-METRO-Carteles

Se editaron 12 carteles que se colocan en todas las bibliotecas públicas del país, en los pizarrones de los andenes del Sistema de Transporte Colectivo Metro, Metrobús y Tren Ligero, por lo que se aumentó el tiraje a 10 mil ejemplares. Continuaron sumándose diversas instituciones para su difusión, como el Consejo de la Comunicación, la Asociación de Radiodifusores del Valle de México, la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, Telecomm-Telégrafos y el Servicio Postal Mexicano, entre otros.

Boletín “El faro”

El faro, la luz de la ciencia, boletín informativo de la Coordinación de la Investigación Científica, es una publicación mensual iniciada en 2001. Desde 2007 se realiza la edición de un número especial, que cubre el bimestre julio-agosto.

El objetivo del boletín es divulgar y difundir las diversas investigaciones efectuadas en los institutos, centros y programas del Subsistema de la Investigación Científica. Enfocado a un público general, estudiantil principalmente, a maestros de bachillerato y licenciatura, así como a investigadores, se imprime en dos versiones: en papeles diario y couché; 45 000 del total de 50 200 ejemplares se editan en papel diario y son encartados en la *Gaceta UNAM* el primer jueves de cada mes. El resto, 5 200 ejemplares, se imprime en papel couché y se distribuye a los investigadores del SIC, así como a diversas dependencias de la UNAM, incluyendo bachilleratos y estaciones foráneas. También se hace llegar a secretarías de estado, las cámaras de Senadores y Diputados, embajadas, laboratorios, universidades del interior, bibliotecas y organizaciones internacionales dentro del sistema de la ONU. Gracias al amplio tiraje, a la magnitud de su distribución gratuita, a la difusión que alcanza, así como al perfil de los lectores a quienes va dirigido, el boletín permite cumplir con una tarea fundamental de la Universidad, que es la difusión del conocimiento.

Intercambio académico (CIC)

La CIC recibió solicitudes de intercambio académico por un total de 455 actividades, 209 nacionales y 246 internacionales, de las cuales la Secretaría Técnica de Intercambio Académico apoyó con gestión y/o financiamiento 326 (72%).

Intercambio nacional

Se apoyaron 149 actividades, divididas en 58 estadías en la UNAM y 91 viajes. Las universidades que realizaron un mayor número de estadías en el Subsistema de la Investigación Científica fueron: la de Sonora, la Autónoma de San Luis Potosí y la Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Las entidades académicas del SIC que más participaron en el intercambio fueron los institutos de Investigaciones en Materiales, Geografía y Matemáticas.

Intercambio internacional

Se realizaron 177 actividades, 95 estadías en la UNAM y 82 viajes al extranjero. Las instituciones que realizaron el mayor número de estadías en el SIC fueron el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Universidad Complutense de Madrid, ambas de España, así como la Universidad de La Habana, Cuba. Por parte del SIC, fueron los institutos de Investigaciones en Materiales, de Geografía y de Ingeniería.

Difusión

Se difundieron en el Subsistema 174 convocatorias, concernientes a ofertas de becas, premios, reuniones y cursos. Asimismo, se atendieron actividades relacionadas con los programas que el Gobierno de México tiene suscritos con sus homólogos de los gobiernos de Uruguay, Colombia, Nicaragua y Finlandia, y en los cuales participan entidades del SIC.

Vinculación con la sociedad

La Coordinación trabajó en la proyección de las capacidades de investigación científica y tecnológica del Subsistema en los diversos sectores sociales, públicos y privados.

Certificaciones de competencias de investigación

La certificación del desempeño analítico, tecnológico y organizacional de laboratorios e instancias de servicios de la UNAM, de conformidad con los requerimientos de la Norma internacional ISO 9001:2000, permite ofrecer a los sectores público y privado mejores garantías en el cumplimiento de los proyectos y calidad en el servicio.

En el 2007, se contó con 9 entidades académicas con un total de 48 laboratorios que mantuvieron su certificación por más de tres años, de los cuales el 40% fueron laboratorios de docencia, el 33% fueron laboratorios de servicios y el 2% bibliotecas. Durante el 2007 se preparó a personal académico de 160 laboratorios en tres nuevas entidades académicas y se espera que alcancen su certificación en el 2008.

Propiedad intelectual

La CIC y su Coordinación de Propiedad Intelectual (CPI) brindaron apoyo a la comunidad del Subsistema para la obtención de patentes y la promoción de la cultura de la protección de la propiedad intelectual. La Unidad de Apoyo a la Innovación IMPI-UNAM, atendida por personal de la CPI, brindó asesorías a 53 proyectos de propiedad intelectual, participó en la elaboración de 14 solicitudes de patente y gestionó el otorgamiento de tres patentes.

Programas universitarios de ciencia

Los cinco programas universitarios de ciencia, con el apoyo de grupos interdisciplinarios de trabajo de entidades del Subsistema, coordinaron o gestionaron tareas de investigación aplicada en las diferentes áreas de su competencia, promoviendo la creación de grupos multidisciplinarios. De igual manera se continuó con la realización de cursos especializados y el apoyo a la edición de libros, material electrónico, otorgamiento de premios científicos entre otras acciones.

Programa Universitario de Alimentos (PUAL)

Proyectos más relevantes en curso

a) Proyecto FOODN'CO de la Comunidad Europea "Red de cooperación de puntos de contacto nacionales con enfoque especial en países en desarrollo en el área de agricultura, biotecnología, calidad y seguridad de los alimentos"; b) Capacitación, apoyo, asesoría al sector agropecuario nacional mediante la transferencia de tecnología. Empresa Consultoría y Asesoría Integral Empresarial; c) El PUAL es sede del Punto Nacional de Contacto (NCP) ante la Unión Europea (UE) para Alimentos, Agricultura, Pesquerías y Biotecnología. Organización de dos eventos de información y entrenamiento para investigadores nacionales (abril y noviembre) y participación en otro entrenamiento nacional en Mérida, Yucatán, en mayo. Objetivo: difusión de los mecanismos de cooperación internacional con fondos de la UE y análisis detallado de convocatorias, para orientar a grupos de investigadores y PyMEs, para participar en consorcios de investigación; d) Apoyo al Proyecto FONCICYT. Nuevo instrumento financiero para proyectos científicos con la Unión Europea inaugurado por CONACYT. Como sede del NCP. PUAL apoya constantemente; e) BIONET INTERNATIONAL/BIOCIRCLE. Se solicitó al PUAL participar como socio de este proyecto de formación de redes en FAFB, a iniciativa de APRE, la empresa National Contact Point de Italia. Solicitud en evaluación. El proyecto permitiría al PUAL continuar con el mapeo de grupos nacionales y los encuentros entre investigadores, productos del proyecto FOOD N'CO; f) "Metodologías que permitan elaborar un sistema de monitoreo y vigilancia respecto de la presencia de secuencias transgénicas en granos y productos de maíz en México", desarrollo de proyecto licitado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, que el PUAL ganó. Los resultados se entregarán a la Secretaría de Salud; g) Participación de PUAL en otros proyectos: Aduanas Verdes, Panel de Expertos en impactos socio-económicos para el Protocolo de Cartagena de Bioseguridad.

Principales convenios de vinculación establecidos

a) Convenio de colaboración entre la UNAM y la empresa Consultoría y Asesoría Integral Empresarial; b) Convenio de colaboración entre la UNAM y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; c) Convenios específicos de colaboración entre la UNAM y el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco.

Formación de equipos interdisciplinarios

a) Latin America: Multi-Country Capacity-Building in Biosafety (GEF REGIONAL), intercambio de información y participación conjunta en actividades relacionadas con la bioseguridad de organismos vivos genéticamente modificados, proyecto suspendido; b) Reactivación del trabajo con Global Environment Facility (GEF) en bioseguridad regional, pero ahora entre Brasil y México, para intercambiar información y participar conjuntamente en actividades relacionadas a la evaluación de riesgos de los OGMs y capacitación del personal en bioseguridad. Contraparte en Brasil: EMBRAPA; c) Foro de Maíz, organizado con la Academia Mexicana de Ciencias, Facultad de Química y UAM-I.

Materiales y actividades de difusión del conocimiento

a) Entrevistas y participación en programas radiofónicos, 20; b) Traducciones (CCA, maíz transgénico), 9 capítulos; c) Artículos de difusión, 6; d) Historietas educativas, 2; e) Renovación de la página www.alimentos.unam.mx.

Asesorías y servicios prestados

En 2007 se dieron aproximadamente 10 asesorías externas. Entre las empresas atendidas están: Capullo (vida de anaquel de sus productos grasos) en proceso de negociación; Sabormex, frijoles La Sierra (contenido de fibra de sus productos); FX Morales y Asociados (adecuación de las fracciones arancelarias de la melaza en polvo); Comercializadora de Miel de Coatepec (análisis proximal y calidad microbiológica de sus productos de acuerdo a la norma); Murzan Inc (consultoría sobre manejo por bombeo de masa de tamales); Interquímica, análisis de OGMs en lecitina de soya; CAIESA, fabricantes artesanales de chiles rellenos de atún; Secretaría de Salud, SENASICA-SAGARPA (equipamiento del laboratorio de Veracruz para detección de OGMs); y la Cámara Nacional de Envases Metálicos (valoración nutricional de los productos enlatados versus productos con conservadores), en negociación.

Cursos especializados. Se impartieron 15 cursos para todo público y para las industrias de alimentos, capacitando a un total de 500 personas.

Programa Universitario de Investigación en Salud (PUIS)

La interacción de la UNAM a través del PUIS con el Sector Salud continuó en 2007, con el propósito de vincular la investigación en sus áreas biomédica básica, clínica, salud pública y desarrollo biotecnológico con el Sistema de Salud, y los distintos sectores sociales y de producción de la sociedad.

Para contribuir a la solución de problemas prioritarios de salud en México, se ha promovido la colaboración para estructurar redes multidisciplinarias entre grupos de investigación del área biomédica de la UNAM; se ha fomentado la interacción entre los investigadores de esa área y sus contrapartes el Sistema Nacional de Salud y el sector productivo; asimismo, se ha fomentado el uso racional de la infraestructura universitaria para contribuir a la solución de problemas específicos de la industria farmacéutica y de instrumentación biomédica.

Investigación

El PUIS apoyó y coordinó el desarrollo del proyecto de investigación “Desarrollo e innovación de bioprótesis cardíacas”, iniciado en 2002, con la participación del Instituto Nacional de Cardiología y los institutos de investigaciones en Materiales, en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, y el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico. El proyecto se encuentra en su etapa final.

Se otorgó apoyo para dar continuidad a la Unidad Universitaria de Investigación en Cariología, donde se desarrolla investigación básica, clínica y epidemiológica dirigida a facilitar la prevención y el tratamiento de enfermedades bucales. Participan la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza y el Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades de la Secretaría de Salud.

Se estableció una colaboración con el CCADET para transferir el proyecto de normatividad de insumos para la salud solicitado al PUIS por CANACINTRA y el Comité Técnico de Normalización Nacional de Insumos para la Salud (COTENNIS). El trabajo realizado culminó con la edición del libro: *Suplemento para dispositivos médicos de la farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos*, inserto en el Diario Oficial de la Federación.

Para el proyecto “Erradicación del tracoma en el Estado de Chiapas” se han efectuado reuniones de trabajo con la colaboración de la Asociación Mexicana de Salud y Economía. Se encuentra en proceso la Encuesta Nacional de Demanda Tecnológica en Salud en México.

Divulgación

Se ha participado en la Red PUISAL (Red de Programas Universitarios de Investigación en Salud en América Latina) con la participación de la UDUAL y la Academia de Ciencias de América Latina (ACAL). En 2007 se coordinó y se efectuó la “VI Reunión del Consejo Ejecutivo de la Red”, con sectores involucrados en la salud y se dictaron conferencias magistrales sobre diversas temáticas, por ejemplo: “La visión de los gobernantes de América Latina ante la investigación científica”.

Se han establecido reuniones de divulgación y promoción del proyecto universitario en CANIFARMA, y se ha continuado con la integración de la revista de Educación bioquímica en el portal de Internet del PUIS.

Cursos

De 2005 a 2007 se desarrolló en formato sabatino el Curso Universitario para el Examen Nacional de Residencias Médicas (CUENARM), participando en la organización el PUIS

y la Sociedad Médica de la Clínica Londres. En 2007, el ingreso a las residencias médicas de los aspirantes egresados del curso logró incrementarse al 50%. Éste es un esfuerzo conjunto del PUIS y las carreras de Medicina de las facultades de Estudios Superiores Iztacala y Zaragoza.

Se continúan realizando los cursos taller: “Introducción a la metodología de investigación, estadística descriptiva, análisis estadístico aplicado a la salud y manejo del software estadístico SPSS”.

Premios, cátedras y programas de becas para el fomento y apoyo a la investigación

Durante el 2007 se convocaron a concurso los siguientes premios: Gea-PUIS; Lola e Igo Flisser-PUIS (parasitología); PUIS-Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía; Dr. José Noriega Limón (oncología), y la Cátedra PUIS-Instituto Científico Pfizer, en el área de cáncer, 2006-2008, actualmente en proceso.

Se establecieron programas de becas en diferentes institutos nacionales de salud para el desarrollo de proyectos de investigación, fomentando la interacción del área básico-clínica: a) El programa “Apoyo y fomento a la investigación oncológica de médicos residentes 2007-2010”, en desarrollo (PUIS-Instituto Nacional de Cancerología). b) Se planeó el establecimiento en el 2008 del programa “Apoyo y fomento a la investigación en neurociencias clínicas 2008-2011” (PUIS-Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía).

Ediciones y publicaciones

a) *Advances in Cancer Research at UNAM*, coordinado por el PUIS, 1a. edición 2007 (editorial El Manual Moderno), generado a partir de las reuniones del Grupo de Estudio Universitario en Cáncer; b) *Diagnóstico molecular en medicina*, 2a. edición 2007 (editorial El Manual Moderno); c) Disco compacto del catálogo intitulado: Líneas y proyectos de investigación en la UNAM en el área de la salud 2006-2007; d) *Hacia el desarrollo de la invención y de la innovación en salud de América Latina*. Este libro fue producto de las reuniones realizadas en la Red PUISAL.

Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA)

Proyectos en curso

Desarrollo del listado de sustancias sujetas a reporte de registro de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC); b) Proyecto institucional “Por UNAMambiente sin basura”.

Proyectos propuestos para aprobación de los clientes

a) Desarrollo del listado de sustancias sujetas a reporte de registro de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC); b) Evaluación a nivel regional y local, de la aptitud y vulnerabilidad de la porción de la subcuenca del río San Miguel, municipio de Ramos Arizpe, Coahuila. Gobierno del Estado de Coahuila; c) Diagnóstico ambiental de la zona de influencia de la Central Termoeléctrica Presidente Plutarco Elías Calles, para la puesta en marcha de la Unidad 7. Comisión Federal de Electricidad; d) Evaluación de los efectos al acuífero, el río

colindante y las afectaciones a la población del Municipio de Yauhquemecan, Tlaxcala. Procter&Gamble; e) Evaluación ambiental de la aplicación de la NOM-040-SEMARNAT-2002, Protección Ambiental: “Fabricación de cemento hidráulico –niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera”. SEMARNAT; f) Análisis del procedimiento de impacto ambiental, cumplimiento de condicionantes y verificación de disposiciones de los resolutiveos de los proyectos autorizados en materia de impacto ambiental. SEMARNAT.

Proyectos en negociación con los clientes

Diagnóstico ambiental del área de influencia de la Planta Termoeléctrica Plutarco Elías Calles ubicada en Petacalco, Gro., antes y después del incremento de generación eléctrica y cambio de combustible. Comisión Federal de Electricidad.

Publicaciones

a) *El parque ecológico Jaguaroundi: Conservación de la selva tropical veracruzana en la zona industrializada*, coedición PUMA-Instituto Nacional de Ecología. b) Diseño del sitio Web del Comité Asesor de Salud, Protección Civil y Manejo Ambiental de la UNAM www.puma.unam.mx/ComiteSalud/index.html.

Programa Universitario de Ciencia e Ingeniería de Materiales (PUCIM)

En materia de ciencia e ingeniería de materiales se han llevado a cabo, desde años atrás, presentaciones de las capacidades físicas y humanas de la UNAM en cámaras, gobiernos de los estados e industria nacional; en respuesta a estas presentaciones, se tiene lo siguiente:

Proyectos concluidos

a) “Caracterización sistemática y evolución de los precipitados durante el proceso integral de la fabricación de tubería de acero sin costura y su efecto en la microestructura, para optimizar el diseño de aleación y/o sus parámetros de fabricación”. Etapa 2. Tubos de Acero de México; b) “Identificar la aparición de la espinela MgAl₂O₄ en diferentes grados de aceros; acciones correctivas para evitar su aparición y verificación de la viabilidad de dichas acciones”. Etapa 2. Tubos de Acero de México.

Proyectos en proceso

“Enfriamiento Acelerado en Aceros LP”, para Tenaris Tamsa, Veracruz.

Proyectos aceptados

“Identificación del mecanismo de oxidación sobre la superficie de tubos de acero en atmósferas de metano-aire” para Tenaris Tamsa, Veracruz.

Proyectos en negociación o propuestos para aprobación de los clientes

a) “Estudio de biodegradación mediante el uso de compostas, de cada uno de los componentes del pañal Biobaby”, para productos MABESA, Puebla, a través de convenio; b) “Evaluación de la corrosividad atmosférica en la Refinería de Ciudad Madero”, para PEMEX-Refinación, Cd. Madero, a través de convenio.

Apoyo a transferencias de desarrollos tecnológicos

a) Se tramitó a través del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial la patente de “Ánodo de sacrificio base aluminio libres de Hg/In para la protección catódica de estructuras en ambiente marino”; b) Se transfirió, como resultado del “Proyecto de investigación sobre la efectividad de la plata para desinfectar agua”, el “Método para desinfectar aguas residuales tratadas” a Servicios Industriales Peñoles.

Libros en proceso de publicación

Fundamentos de matemáticas, Dr. Juan Hernández Cordero (IIM).

Convenios en proceso

Convenio de colaboración para “Convocar y otorgar apoyo para el fomento a la investigación en materiales, mediante el otorgamiento de becas del ‘Roberto Rocca Education Program’”, Tenaris Tamsa.

Servicios especializados

En 2007 se realizaron 6 servicios especializados.

Servicios especializados en proceso. a) “Diseño y construcción de un anillo de acero especial para la fabricación de películas de PVC”, para Quimic, Edo. de México; b) “La personalización, terminado, compaginación e integración en bolsas plásticas de las planilla de etiquetas de seguridad y constancias de entrega-recepción”, para la Secretaría de Desarrollo Social, Programa Oportunidades, DF; c) “Estudio para determinar el origen de pandeo de carburos de tungsteno-cobalto en la etapa de sinterizado”, para Sandvik de México, Edo. de México; d) “Fabricación de un material compuesto de aluminio-boro”, para Productos Mendoza, DF.

Posgrado

Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales en la industria siderúrgica Arcelor Mittal Steel, Cd. Lázaro Cárdenas, Michoacán.

Presentaciones en cámaras para la industria

CANACINTRA, Subdirección de Comités y Comisiones; CANIETI, Gerencia de Membresías; CANACERO, Subgerencia de Normalización y Calidad; CANAME, Gerencia de Relaciones Institucionales; CANAINTEX, Dirección de Desarrollo de Negocios.

Programa Universitario de Energía (PUE)

Convenios y proyectos

Durante 2007 el PUE desarrolló trabajo dentro de los convenios establecidos con la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA), la Confederación Nacional de las Cámaras Industriales (CONCAMIN) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

En ese contexto, y con el apoyo del Ing. Gerardo Bazán Navarrete como responsable universitario, dio curso a los proyectos establecidos con: a) Gas Natural Vehicular, por \$50,000 pesos, vigencia de 6 meses, inicio en 2007; b) Gas Natural México, por \$300,000 pesos, vigencia 2008, inicio en 2007; c) Comisión Federal de Electricidad, por \$500,000 pesos, vigencia 2008, inicio previo a 2007. Proyecto propuesto para aprobación del cliente: Asociación Mexicana de Gas Licuado, por \$800,000 pesos.

Publicaciones

Se publicó el capítulo “La refinación en México” en el libro *Energía 2030* (Editorial Porrúa), así como los siguientes artículos: “*Energy and Environment in Mexico City*”, Consejo Mundial de Energía; y en la revista *Energía a debate*: “Energía nuclear, ¿una opción nuevamente?”; “sustentabilidad: el manejo de indicadores de energía”; “Pasado y presente en el ahorro y uso eficiente de la energía”; “¿Sinergia energética India-México?”; “Energéticos y competitividad: impactos en la industria manufacturera”; “Consumo de energía en el sector industrial mexicano”; “Análisis de ciclo de vida en la medición de los impactos ambientales”; “Energía y cambio climática”, y “Reservas e hidrocarburos”.

Gestión, planeación y evaluación

Trámites académico-administrativos para el SIC (CIC)

La Secretaría Académica de la CIC realiza tareas regulares de gestión académico-administrativa para todas las dependencias del Subsistema ante diversas instancias de la administración central y el Patronato Universitario. En números, los procesos realizados fueron como sigue: formas únicas recibidas para su revisión y trámite: 2 196. Formas únicas enviadas a la Dirección General de Personal: 2 196, el 100%. Solicitudes presupuestales recibidas para creación y/o modificación de plazas académicas: 1 255. Convocatorias de plazas académicas enviadas a revisión: 148. Se entregaron a las dependencias 3 228 minutas, mediante 587 oficios. Asimismo, en relación con el Programa de Becas Posdoctorales, el Departamento verifica documentos y datos y elabora mensualmente las relaciones a tramitarse en la Dirección General de Finanzas, elaborando los recibos correspondientes. El programa llegó a la quinta etapa y alcanzó un máximo de 122 becarios.

La Coordinación de Servicios de Gestión y Cooperación Académica y CONACYT

Dentro de la CIC, la CSGCA realiza gestión de convenios con el sector público, privado y organismos internacionales. La contraparte de la cual se obtiene el mayor financiamiento es el CONACYT.

En las convocatorias CONACYT 2006 y 2007, con resultados anunciados en 2007, se otorgaron 292 apoyos resultantes de las solicitudes aprobadas, por un total de \$216'654,961 pesos, los cuales se detallan a continuación:

Proyectos de investigación científica básica 2006, de los cuales se aprobaron 176 solicitudes, por \$166'901,017 pesos.

En los programas del Fondo Institucional se tienen 32 apoyos, por \$8'774,140 pesos; para la Consolidación Institucional de Grupos de Investigación se otorgaron 24 apoyos, por \$5'813,740 pesos, y en el programa de Apoyos Especiales se firmaron ocho convenios, con un financiamiento de \$2'960,400 pesos.

En los programas de Fondos Sectoriales, 18 proyectos obtuvieron un apoyo total de \$31'296,562 pesos, y 10 proyectos en Fondos Mixtos resultaron en \$5'086,639 pesos.

En Cooperación Académica Internacional, el total de apoyos financiados en 2007 fue de 56, por \$4'596,603 pesos. El CONACYT ha continuado el apoyo a proyectos de los programas en Cooperación Bilateral y Multilateral para acciones puntuales de los investigadores nacionales en colaboración con investigadores extranjeros: se aprobaron 46 apoyos por \$1'385,325 pesos. En el programa de investigación colaborativa ICGEB se aprobaron dos proyectos por \$456,215 pesos; en el programa UC-MEXUS-CONACYT se aprobaron seis proyectos por \$827,217 pesos; en el programa de CIAM-CONACYT se aprobó un proyecto por \$697,845 pesos, y para el programa de la Comunidad Europea se tuvo un apoyo por \$1'230,000 pesos.

Con el resto de las contrapartes se formalizaron 154 instrumentos jurídicos, por un monto de \$198'468,003 pesos.

En las convocatorias CONACYT 2007 se presentaron ante ese Consejo 210 solicitudes; de ellas, hasta diciembre del mismo año sólo se habían firmado 16 convenios, uno con el FOMIX-Yucatán por \$300,000 pesos; ocho de Apoyos Especiales por \$2'960,400 pesos; se tiene un apoyo con la Comunidad Europea por \$1'230,000 pesos, y seis en el programa UC MEXUS-CONACYT, por \$827,217 pesos. La evaluación, resultados y formalización de convenios de las solicitudes restantes quedaron pendientes para el 2008.

El resultado total de la gestión de la CSGCA durante el 2007 significó la firma de 446 apoyos por un monto total de \$415'122,963 pesos. Con el sector público se formalizaron, con 50 contrapartes, 413 compromisos por un monto de ingreso extraordinario de \$394'498,085 pesos; con el sector privado se lograron formalizar 25 apoyos con 24 contrapartes, con un ingreso extraordinario de \$16'368,426 pesos, y con siete organismos internacionales se firmaron ocho compromisos, lo cual significó un ingreso extraordinario por \$4'256,452 pesos.

Trámites jurídicos realizados para el SIC

La Secretaría Jurídica de la CIC tiene encomendado atender desde su inicio hasta su total conclusión los juicios, procesos y actos jurídicos en los que tengan algún interés las entidades académicas o dependencias del Subsistema, debiendo mantener actualizada la base de datos determinada por el Abogado General, brindando este servicio a 35 dependencias: 18 institutos, diez centros, cinco programas universitarios, la Dirección General de Divulgación de la Ciencia y la Coordinación de Plataformas Oceanográficas. Además, de conformidad con el

“Acuerdo del Rector por el que se Establece el Procedimiento de Validación, Registro y Depósito de los Convenios, Contratos y demás instrumentos Consensuales en los que la Universidad sea parte”, efectúa el análisis jurídico de los convenios y contratos de las entidades y áreas antes mencionadas. En el año 2007 la Secretaría Jurídica atendió: 191 asuntos migratorios; 38 laborales; 2 civiles; 24 penales; 1 agrario, y 372 contratos y convenios.

Coordinación de Plataformas Oceanográficas (CPO)

La administración y gestión de los dos buques oceanográficos de la UNAM, “El Puma” y “Justo Sierra”, corresponde a la CIC, que los realiza a través de su Coordinación de Plataformas Oceanográficas. Además del uso de los buques por parte de distintas entidades de la UNAM, éstos son contratados mediante fletamento por entidades e instituciones académicas, particulares o de gobierno interesadas en su uso. De las 21 campañas emprendidas por ambos buques en el año, seis fueron bajo la modalidad de fletamento. Los ingresos generados por el fletamento constituyen los principales medios destinados al mantenimiento de los buques, así como a la reparación y renovación de su instrumental operacional y científico.

“El Puma” navegó 193 días en doce campañas, incluidos dos de fletamentos (82 días). La campaña más larga duró 74 días y la más corta 2 días. La distancia total navegada ascendió a 26.5 mil millas náuticas, lo que equivale a 1.23 vueltas al globo terráqueo. En estas campañas participaron 212 personas, entre investigadores, técnicos y estudiantes.

En el mismo periodo, el “Justo Sierra” navegó 94 días en nueve campañas, incluidos seis de fletamento (60 días). La campaña más larga duró 33 días y la más corta 2 días. La distancia navegada en las nueve campañas sumó 7.6 mil millas náuticas, equivalente a 0.35 vueltas al globo terráqueo. En estas campañas participaron 182 personas, entre investigadores, técnicos y estudiantes.

En comparación con ejercicios anteriores, el presente se destaca por el uso intenso del B/O “El Puma”, a la vez que el B/O “Justo Sierra” se situó por de bajo de su rango normal, en virtud de los tiempos consumidos en reparaciones e instalación de equipos acústicos nuevos.

Secretaría Ejecutiva de la REPSA

Con el apoyo de la Dirección General Obras y Conservación se terminaron las construcciones del muro de piedra de 700 m lineales en la colindancia de la Zona Núcleo Sur Oriente, como una importante medida de protección a dicha zona de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA) y el Jardín Demostrativo de la Flora Nativa del Pedregal en la Zona A11 Vivero Alto, como área destinada a la divulgación y educación. En relación con los trabajos conjuntos con el Cuerpo de Bomberos de la Dirección General de Servicios Generales, se llevó a cabo un simulacro para corroborar el funcionamiento de los tanques cisterna y líneas de agua presurizadas en apoyo a la prevención y control de incendios en la Reserva Ecológica.

Como resultado de las investigaciones y estudios realizados con la colaboración de instituciones universitarias, se publicó el libro *La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel: aspectos florísticos y ecológicos*, y se terminó la edición de dos libros más, uno sobre la caracterización ambiental e inventario biológico de la Cantera Oriente, y otro sobre las orquídeas terrestres del Pedregal de San Ángel.

Se organizaron: a) la Segunda Semana de la REPSA, con la presentación de todos los trabajos de tesis e investigaciones en desarrollo en el ecosistema del pedregal por parte de estudiantes y tutores de la Facultad de Ciencias y de los institutos de Biología y Ecología; b) el Coloquio de la Cantera Oriente; y c) el primer Taller del Programa de Adopción, con la participación de 38 entidades universitarias vecinas a la REPSA.

En cuanto a divulgación, se inauguró el Portal de la REPSA (página web) y se participó en más de 20 conferencias, mesas redondas y entrevistas en programas de radio, televisión y prensa.

Principales logros y retos

La creación del Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), campus Morelia; la aprobación por parte del Consejo Universitario de la Licenciatura en Tecnología, y la segunda evaluación –con resultados destacados y buenos augurios– de los cinco proyectos IMPULSA, representaron los principales logros del año.

En 2008 se espera, por parte del Consejo Universitario, la aprobación del cambio de denominación del Centro de Ciencias de la Materia Condensada en Centro de Nanociencias y Nanotecnología. El CTIC deberá conocer, evaluar y dictaminar el proyecto de creación de un centro de Ciencias Matemáticas en Morelia. Los proyectos IMPULSA, asimismo, deberán avanzar en su consolidación.

INSTITUTO DE ASTRONOMÍA (IA)

Dr. José de Jesús Franco López – Director – diciembre de 2006

Introducción

El desempeño académico del Instituto de Astronomía (IA) en 2007 alcanzó metas significativas en investigación de frontera, tanto en astrofísica como en instrumentación astronómica, con un alto nivel de excelencia e impacto internacional.

Para dar una visión general del Instituto, se hace referencia a la misión, objetivos y estructura académica actual y posteriormente, se informa de los resultados y actividades realizadas por el personal académico que lo integra.

Misión

El IA impulsa el desarrollo de la astronomía en México a través de la realización de investigación original e innovadora en astrofísica, el diseño y construcción de instrumentación astronómica con tecnología de punta, así como la formación de recursos humanos que continúen con la producción de investigación de excelencia y la difusión del trabajo científico y tecnológico.

Objetivos

- a) Realizar investigación y generar conocimientos nuevos en los campos de astrofísica estelar, galáctica, extragaláctica, medio interestelar e intergaláctico, cosmología y otros campos afines, así como el desarrollo de la instrumentación astronómica y de nuevas tecnologías.
- b) Formar recursos humanos de alta calidad impartiendo cursos, dirigiendo tesis e incorporándolos a proyectos de investigación, en colaboración con institutos y facultades afines de esta Universidad y de otras instituciones educativas y científicas.
- c) Operar y mantener en óptimas condiciones el Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir, B.C., y en Tonantzintla, Puebla; así como generar proyectos de gran envergadura que sitúen a nuestros observatorios dentro del marco competitivo internacional.
- d) Realizar la divulgación de temas astronómicos y de la ciencia en general.

Estructura académica actual

El Instituto está integrado por las sedes académicas ubicadas en Ciudad Universitaria y en Ensenada, B.C. Cuenta con instalaciones de dos observatorios que operan bajo su responsabilidad: el Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir, B.C., y el Observatorio Astronómico Nacional de Tonantzintla, Puebla.

En la sede del Instituto en CU, el personal académico se agrupa en cinco departamentos, y en la sede de Ensenada por las unidades de investigadores y de técnicos académicos.

En 2007 se inició la elaboración de un plan de desarrollo a largo plazo, tanto para el IA como para la astronomía nacional en general. Para proponer directrices encaminadas a definir ese plan, el Consejo Interno acordó la formación de tres comisiones de planeación.

Personal académico

El perfil de la planta académica del IA a finales del 2007 estaba integrado por 135 miembros: 69 investigadores, ocho posdoctorales y 58 técnicos académicos de tiempo completo.

El 81 por ciento de los investigadores son titulares y tres son eméritos; el 50 por ciento de los técnicos académicos ostentan la categoría de titular y el otro 50 por ciento es asociado. El promedio de edad del personal académico es de 47 años y la antigüedad laboral promedio es de 18 años.

En 2007 se contrataron cuatro nuevos miembros del personal académico, se registraron tres definitividades, cinco promociones y se abrieron concursos de oposición para 14 plazas de investigador. Asimismo, se efectuó la incorporación de cuatro posdoctorales.

Programas de estímulos. Más del 90 por ciento del personal académico participa en alguno de los programas PRIDE o PAIPA.

Sistema Nacional de Investigadores. El 90 por ciento de los investigadores son miembros del Sistema Nacional de Investigadores.

Productividad. En promedio, los investigadores publicaron 1.4 artículos arbitrados de investigación.

Programa anual de formación, superación y actualización del personal académico. En el plan de superación y actualización del personal académico, se impulsaron las líneas de investigación de punta y prioritarias: Evolución química galáctica, Formación estelar en galaxias primigenias y Nueva tecnología astronómica, con el tema de detectores astronómicos modernos y el área de Estrellas post-AGB.

Investigación y sus productos

Proyectos actuales de investigación e instrumentación

El personal académico desarrolla, de manera individual o en grupos, una amplia variedad de investigaciones, principalmente en las líneas de Astrofísica Teórica, Estrellas y Medio Interestelar, Astronomía Galáctica y Planetaria, Astrofísica Extragaláctica y Cosmología e Instrumentación Astronómica. Los proyectos de investigación reportados son 69; se muestra su distribución por líneas y se citan algunos a continuación:

En Astrofísica Teórica se desarrolla el 26 por ciento del total de proyectos, entre los que se mencionan: Dinámica de gases astrofísicos; Estudio de las estrellas del alta y baja metalicidad; Estudio de discos protoplanetarios y chorros estelares en objetos estelares jóvenes, y Acreción inviscida e hipercrítica en objetos compactos.

Los proyectos orientados a Estrellas y Medio Interestelar participan con el 20 por ciento; entre ellos, se citan: Propiedades físicas de las nebulosas gaseosas y la evolución química del Universo; Modelos en tres dimensiones de regiones fotoionizadas.

En Astronomía Galáctica y Planetaria se desarrollan el cinco por ciento del total de proyectos; entre ellos se señalan: Estrellas variables pulsantes y Difracto astrometría con imágenes del Hubble Space Telescope.

Los proyectos orientados a Astrofísica Extragaláctica y Cosmología participan con el 26 del total de proyectos reportados; entre ellos se mencionan: La importancia cosmológica de los vientos nucleares en los núcleos activos de galaxias; Estudio de la mayor reserva de bariones en el universo local: El medio intergaláctico caliente.

Los proyectos de Instrumentación Astronómica representan el 23 por ciento del total; de los cuales se mencionan: FRIDA, el instrumento ESOPO, HYDRA pulido fino y el sistema de detección IR-CATAVIÑA.

Las investigaciones con aportaciones significativas en el período se refieren a:

Energía oscura. Astrofísicos de México e Italia descubrieron una importante manera de medir distancias cósmicas con los estallidos de rayos gamma largos, las explosiones más potentes del cosmos.

Hoyos negros. Un equipo internacional, liderado por el IA, investiga un hoyo negro de dos millones de masas solares que se encuentra en el centro de la galaxia activa NGC 4051; el equipo acopió información sobre las variaciones en el resplandor del gas y su estado de ionización.

SHAPE. Un investigador desarrolló el modelo de objetos astronómicos en tres dimensiones, esta herramienta computacional es el primer paquete en su tipo publicado y disponible a nivel internacional.

Cofaseo. Nuevo método para determinar parámetros orbitales de variables cataclísmicas, establecido por astrónomos del Instituto y de la Universidad de Guadalajara.

Observatorio Virtual Solar Mexicano. Proyecto liderado por el Instituto en el que participan la DGSCA, los institutos de Geofísica, de Ecología, la FES-Aragón y la Universidad de Sonora; se creó un portal para realizar simulaciones numéricas de forma remota a través de una página web.

HAWC (High Altitude Water Cerenkov). El detector Cerenkov de agua de 150 metros de lado es el observatorio más importante de su tipo en el mundo. La colaboración mexicana, encabezada por el INAOE y el IA, logró que México sea la sede de este experimento internacional.

FRIDA (InFRared Imager and Disector for the Adaptative optics system of the GTC). Proyecto internacional liderado por el Instituto; se realizó la revisión del diseño preliminar de este instrumento. Asimismo, se inició la fabricación del criostato de prueba, llamado Colibrí.

Producción. El personal académico publicó: 106 artículos de investigación en revistas con arbitraje internacional, 73 en memorias de congresos nacionales e internacionales y 5 libros.

Patentes. Se obtuvo la patente nacional del instrumento HYDRA (Hydrodynamic Radial Flux Polishing and Grinding Tool for Optical and Semiconductor Surfaces).

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

El IA proporcionó al Poder Judicial servicios de asesoría técnica sobre posiciones astronómicas del Sol y la Luna, horas del paso por los meridianos locales y hora legal de la República Mexicana.

El proyecto “Cámara para la visión nocturna basada en los nuevos CCDs multiplicadores de electrones y pedestal para la estabilización, para su uso en las unidades de la Armada de México” se desarrolla para apoyo del sector gubernamental.

Se construye para el Gran Telescopio Canarias el instrumento FRIDA (InFRared Imagen and Disector for the Adaptative optics system), proyecto liderado por el IA en el que inter-vienen instituciones de España, Francia, EUA y México.

En respuesta a las consultas de los medios de comunicación masiva y del público en general, se brindó información sobre diversos fenómenos astronómicos que se presentan en el año, como eclipses, cometas, lluvias de estrellas, etcétera.

Se publicó el *Anuario Astronómico Nacional*, que contiene información que es utilizada por diversos sectores para la navegación, la topografía, apoyo a las investigaciones astronómicas, arqueológicas, biológicas, médicas, oceanográficas y para el público en general.

Se proporcionó información anticipada de efemérides de la luna, fiestas y aniversarios de la República Mexicana a la industria editorial para la producción de calendarios y agendas.

Se prestó asesoría técnica a través del cálculo de efemérides astronómicas, posiciones de objetos celestes, y análisis de datos astronómicos relacionados con la calendárica mesoamericana.

Se apoyó al público interesado en la construcción de telescopios sencillos.

En el programa de visitas guiadas a las instalaciones del IA se atendieron 6 020 personas; en el Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir, B.C., se recibieron 4 000; en la Unidad Académica de Ensenada, se atendieron 700 personas; en el Observatorio Astronómico Nacional de Tonantzintla, Puebla, se atendieron 650 visitantes, y en las instalaciones en Ciudad Universitaria se recibieron 670 personas.

Difusión científica (dirigida a pares)

Programa editorial

Se editó la *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica*, publicación semestral con arbitraje y reconocimiento internacional. En el 2007 se publicó el Volumen 43, números 1 y 2, con un tiraje de 1 000 ejemplares cada uno. Éstos números se distribuyeron en universidades, observatorios y centros de investigación astronómica del país, y en más de 70 países de América, Europa, Asia y Oceanía.

Es importante destacar que esta revista tiene un factor de impacto del 3.23, el más alto de las revistas científicas de Latinoamérica.

También se editó la Serie de Conferencias, dedicada a registrar las memorias y contribuciones de reuniones astronómicas. En 2007 se publicaron los Volúmenes 27, 28, 29, 30 y 31 con un tiraje y distribución similar al de la *Revista*.

Se publicó el Anuario del Observatorio Astronómico Nacional, correspondiente al 2008.

Estas publicaciones están disponibles en línea en su versión electrónica, para que sean consultadas por el público interesado.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

El IA organizó, entre otros, los siguientes eventos:

- “Magnetic fields and neutron star surface”, organizado conjuntamente con el Instituto de Ciencias Nucleares; Cocoyoc, Morelos.
- “Workshop on Astronomical Site Evaluation”; San Pedro Mártir, B.C.
- “XXI Congreso Nacional de Astronomía”; Tonantzintla, Puebla.
- “The nuclear region, host galaxy and environment of active galaxies: A symposium to celebrate the 60th birthday of Deborah Dultzin-Hacyan”; Huatulco, Oaxaca.
- “Origen y Estructura del Sistema Solar”, organizado conjuntamente con los institutos de Geofísica y Geología; Auditorio Paris Pishmish, IA.

- “The 4th Korea-Mexico Seminar on Astrophysics: Interstellar Medium”, organizado conjuntamente con Korea Astronomy & Space Science Institute; Daejeon, República de Corea.
- “ZEUS-MP: Computational Hydrodynamics Workshop”; Ensenada, B.C.

El personal académico intervino con 182 ponencias en diversos eventos académicos nacionales e internacionales.

Premios y distinciones

Los académicos del IA recibieron los siguientes premios y distinciones:

Esteban A. Luna Aguilar, Juan Manuel Núñez Alfonso, Jorge Valdez Hernández y Luis Salas Casales, recibieron el Premio Estatal de Ciencia y Tecnología, del CECyT de Baja California, por el proyecto HYDRA.

Julieta Fierro Gossman recibió el Premio Universidad Latinoamericana, y la distinción del Instituto Nacional de las Mujeres, al designar el “Premio a las Mujeres Mexicanas Inventoras e Innovadoras” “Emisión Julieta Fierro”.

Manuel Peimbert Sierra, fue designado Investigador Nacional Emérito por el Sistema Nacional de Investigadores, CONACYT.

Miriam Peña Cárdenas, recibió el reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz, de la UNAM.

Silvia Torres Castilleja recibió la distinción del Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal, al nombrar al Premio en Ciencias Básicas “Silvia Torres Castilleja”. También fue designada Investigador Nacional Emérito, por el Sistema Nacional de Investigadores, CONACYT.

Intercambio académico

En el marco del convenio de colaboración con el Instituto de Astrofísica de Canarias y el Grupo Santander de España, para la realización de los “Encuentros Blas Cabrera”, se efectuaron: a) Reuniones de trabajo con los rectores y personal académico de las universidades autónomas de Oaxaca, Puebla, Yucatán, la Universidad de Veracruz y con el Instituto Politécnico Nacional. b) Se apoyó el encuentro de trabajo para concretar los objetivos científicos y el diseño preliminar del instrumento de óptica adaptativa FRIDA para el GTC.

Personal académico visitante. Se recibieron visitas de trabajo de 44 investigadores de otras universidades, centros de investigación y observatorios, provenientes tanto del interior del país como del extranjero.

Personal académico del Instituto en estancias de trabajo. El personal académico realizó 60 visitas y estancias de trabajo en universidades e institutos de investigación en el país y en el extranjero. Iniciaron su año sabático dos académicos.

Docencia

La docencia es una función sustantiva del Instituto de Astronomía. La mayoría del personal académico impartió cursos de licenciatura y posgrado, tanto en la UNAM como en otras instituciones de educación superior.

El personal académico impartió más de 110 cursos en diferentes niveles educativos, dirigió 17 tesis de licenciatura y cinco de posgrado.

Los estudiantes asociados al IA, fueron 62 en el año y 12 realizaron su servicio social.

Estudios de posgrado

El Instituto es la sede de la Coordinación del Posgrado en Ciencias (Astronomía). Este posgrado está catalogado en el nivel de competencia internacional del Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT. Es relevante mencionar que se han reclutado estudiantes de otros países que eligieron a este instituto para su formación.

En 2007, se emprendió la revisión de los planes de estudio, tanto de maestría como de doctorado, con el fin de adecuarlos a los requerimientos establecidos en el Nuevo Reglamento de Estudios de Posgrado de la Universidad. Asimismo, se realizaron acciones para promover este posgrado, principalmente, entre los alumnos de bachillerato y licenciatura.

Con los recursos obtenidos a través del Programa de Apoyo a Estudios de Posgrado, se iniciaron los trabajos para adecuar el sistema de videoconferencia del Instituto de Astronomía, con el fin de auxiliar la presentación de exámenes de grado (doctorado y maestría), impartición de conferencias, talleres y cursos, entre otros.

Los estudiantes que participan en el Posgrado recibieron el apoyo y asesoría de los tutores del programa, así como apoyos para: el acceso a bibliotecas especializadas, a los servicios en línea de la biblioteca digital de la Universidad, equipo de cómputo, uso de los telescopios del OAN-SPM, Tonantzintla, Puebla, y de observatorios internacionales; servicios de apoyo secretarial, telefónico y viajes para participar en congresos (nacionales e internacionales), escuelas de verano, de invierno, y estancias de investigación, etcétera.

Los números de estudiantes que ingresaron al Posgrado de Astronomía durante el periodo fueron de 24 alumnos en el nivel de maestría y 13 de doctorado; el número de alumnos graduados en el Posgrado fue de 13.

El Instituto también colabora en el Posgrado en Ciencias Físicas de la UNAM y apoya activamente los programas de formación de recursos humanos, tanto de la UNAM como de la Universidad Autónoma de Baja California. Algunos de nuestros miembros participan en los posgrados del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), y del Centro de Investigación Científica y Estudios Superiores de Ensenada (CICESE), B.C.

Divulgación científica

Se realizó un amplio programa de divulgación y difusión de la astronomía y de las ciencias afines a través de diferentes medios de comunicación. Asimismo, se impulsó el programa de actividades culturales. Los resultados de estas actividades en el periodo fueron los siguientes:

Conferencias, seminarios, coloquios, talleres y cursos de divulgación

El personal académico dictó 228 conferencias en distintos foros y eventos, a los que asistieron cerca de 18 000 personas, entre los que se destacan:

a) En Ensenada, el XIII ciclo mensual de conferencias “Noches del Observatorio”, “XVI Verano del Observatorio”, “VII Taller de Ciencia para Jóvenes”, “Casa Abierta”, así como el “Tercer Campamento Infantil Deportivo Cultural Baja Telescope”.

b) En Ciudad Universitaria, el evento Puertas Abiertas y el Ciclo de conferencias (febrero-diciembre 2007).

Divulgación a través de radio y televisión

El personal académico participó en 83 programas de radio y 86 de televisión.

Se destaca el programa realizado en colaboración con la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia “Mirador Universitario”, con la serie “Para subir al cielo”, que consistió en seis programas transmitidos por el Canal 22 de televisión.

Actividades culturales organizadas o apoyadas por el IA

El IA participó en la organización del proyecto itinerante “Encuentros de Ciencia y Arte” junto con las coordinaciones de la Investigación Científica, de Difusión Cultural y la Dirección de Danza. Se realizaron 22 encuentros, diez en entidades universitarias y 12 en centros públicos fuera de la Universidad. Para conmemorar el primer año de estos eventos, se realizó la exhibición “Gala de Danza” en la Sala Miguel Covarrubias.

En el Encuentro realizado en el IA en Ciudad Universitaria, se realizaron cuatro exposiciones de pintura, una conferencia y dos conciertos de música. En la sede de Ensenada, en colaboración con diversas instituciones públicas y privadas del estado de Baja California, se apoyaron 13 programas culturales, de música, danza y teatro, principalmente.

Comunicación

Las actividades de información pública del IA consistieron en nueve boletines y cuatro conferencias de prensa, la operación y actualización del *web blog* de divulgación “La Estela Astronómica”, difusión y noticias, con enlace a la página web del Instituto.

Descentralización institucional

Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir, BC

Este Observatorio cuenta con tres telescopios, de 2.1m, 1.5m y de 0.84m de diámetro.

Se logró el máximo aprovechamiento de las noches de observación y utilización del tiempo asignado a los telescopios. Conforme al programa establecido, este Observatorio estuvo abierto 342 noches.

Se cumplieron los programas para la operación, mantenimiento y apoyo a la instrumentación astronómica. Para el Telescopio de 2.1m se aluminizó el espejo primario; se proporcionó este servicio, por primera vez, en las instalaciones del OANSPM, al espejo de 2.1m del Observatorio Astrofísico Guillermo Haro de Cananea, Sonora, perteneciente al INAOE.

Ley del cielo

Hace un año entró en vigor el “Reglamento para Prevención de la Contaminación Lumínica en el Municipio de Ensenada” (Ley del Cielo) y se continuó trabajando con las Autoridades para convertirlo en una Ley Estatal.

Se produjo el documental sobre la Ley del Cielo, el cual se ha presentado en diversos foros y medios de comunicación.

Promoción del sitio de San Pedro Mártir

Se trabajó para dar a conocer las ventajas del sitio de San Pedro Mártir, B.C., y poder lograr colaboraciones interinstitucionales e internacionales para convertir el OAN en un observatorio internacional de primer nivel.

Observatorio Astronómico Nacional de Tonantzintla

Este observatorio cuenta con un telescopio de 1m de diámetro. Se realizaron 28 noches de observación, en apoyo a la investigación astronómica, a la práctica docente y a la divulgación universitaria.

Se desarrollan los proyectos: El OAN-T: Laboratorio para la enseñanza de la astronomía observacional; Caracterización del cielo, y Observación remota.

Infraestructura

Se continuó con el proyecto de “Reestructuración de la red del IA”, que durante este periodo tuvo como objetivo principal mejorar los equipos de comunicaciones, para que los puertos funcionen a alta velocidad. Asimismo, se avanzó en la consolidación de la red inalámbrica del IA.

Se modernizaron instalaciones, que incluyeron nuevos cableados, tableros y la adquisición de equipo de energía regulada.

Otras actividades

Hacia el Año Internacional de la Astronomía

En diciembre de 2007, la Organización de las Naciones Unidas proclamó al 2009 como el Año Internacional de la Astronomía, a propuesta de Italia, hogar de Galileo Galilei. El Año

Internacional de la Astronomía 2009 es una iniciativa de la Unión Astronómica Internacional (UAI) y la UNESCO.

El IA es el Enlace Nacional con el Grupo de Trabajo de la Unión Astronómica Internacional que coordinará las actividades a nivel mundial. Esto significa que mantendrá informada a la UAI sobre las actividades nacionales y a la comunidad mexicana sobre las diversas propuestas internacionales.

En el IA se formó un grupo de trabajo para iniciar la planeación de las actividades y eventos que se realizarán en ese año por parte de la UNAM. Asimismo, se estableció una página Web con objetivos, enlaces, noticias y eventos relacionados con el Año Internacional de la Astronomía.

INSTITUTO DE BIOLOGÍA (IB)

Dra. Tila María Pérez Ortiz – Directora – junio de 2003

Introducción

El Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México tiene como objetivo principal desarrollar investigación científica sobre origen, interacciones, distribución, composición actual, aprovechamiento y conservación de la diversidad biológica. Además, custodia las Colecciones Biológicas Nacionales, participa en la formación de recursos humanos de alto nivel en su área y difunde el conocimiento entre la sociedad mexicana con el propósito de contribuir a la comprensión y conservación de la biodiversidad nacional.

Con estas premisas se comprende la función del Instituto de Biología y el papel que desempeña su personal académico, fortaleciendo actividades diseñadas para generar información científica calificada, con un potencial de productos y servicios que vinculan a distintos sectores, como el científico, el social, el de salud y el económico, manteniendo con ello su competitividad.

En 2007, el Instituto dedicó su esfuerzo a consolidar la planta académica de cada uno de los departamentos que lo conforman, integrando investigadores altamente capacitados a diversas líneas de investigación, con el fin de complementar y enriquecer áreas de interés para la botánica y la zoología.

Asimismo, dio crecimiento a la infraestructura de la Unidad de Informática de la Biodiversidad (UNIBIO), con el propósito de responder al reto y necesidades del megaproyecto del programa IMPULSA, Sistema de Informática para la Biodiversidad y el Ambiente, transfiriendo los conocimientos y tecnologías aplicadas a otras unidades que manejan información sobre biodiversidad. Se impulsó también el desarrollo del proyecto Plataforma de Minería de Datos Aplicada a la Biodiversidad y Enfermedades Emergentes (INSIGNIA), demostrando la eficacia y viabilidad del proyecto SIBA, cuya meta es desarrollar un macroproyecto de relevancia nacional que establezca la vinculación internacional.

Durante esta segunda etapa administrativa, a casi cinco años de trabajo sistematizado, el Instituto de Biología consolida su carácter multi e interdisciplinario, cuyo sustento es el conocimiento de la biodiversidad, generado mediante sus diferentes proyectos de investigación, los cuales comprenden el uso, manejo y conservación de los variados y complejos ecosistemas del país.

En la actualidad, gracias a este conocimiento acumulado, el Instituto tiene un fuerte impacto en diferentes ambientes a través de sus publicaciones. Tal es el caso de la *Revista Mexicana de Biodiversidad*, que forma parte de un selecto grupo de revistas arbitradas e indizadas en su género, y de su producción de libros impresos en forma de manuales, guías, folletos y catálogos. Con todo ello el Instituto de Biología se define como una entidad de investigación conformada por académicos de alto nivel y con una infraestructura con tecnología de punta.

Personal académico

Si bien la planta académica está solidamente constituida por 155 especialistas en botánica y zoología –58% del sexo masculino y 42% del femenino–, es importante consolidarla, reuniendo expertos en diversas líneas de investigación; para ello se contrató por obra determinada a 23 académicos, los cuales desempeñan funciones específicas, favoreciendo actividades de especialización; además, con la aprobación de tres estancias de año sabático, 84 comisiones con goce de sueldo, un cambio de adscripción y 25 estancias de investigación, se fortaleció la superación académica del personal.

Por cumplimiento de sus actividades, 13 investigadores y técnicos académicos fueron promovidos de asociados a titulares y de titulares a niveles B y C. Por otra parte, se autorizó la definitividad de siete académicos, garantizando su permanencia en el Instituto, lo que sin duda constituye un incentivo para la investigación. Asimismo, autorizados por la comisión evaluadora del PRIDE, se ascendió de nivel C al D y se trasladó del programa PAIPA al PRIDE a 21 académicos.

Estos aspectos son significativos para la entidad, en virtud de que año con año se han superado las expectativas del perfil académico, fortaleciendo su planta hasta alcanzar los más altos niveles de titularidad. Comparativamente con 2006 puede decirse que este año superó las perspectivas en un 85% de avance en este rubro.

Investigación y sus productos

La producción institucional mostró en este año un gran adelanto. Fueron financiados 200 proyectos de investigación con recursos de la Universidad y externos. El suministro para 60 de estos proyectos, por un total de \$12'862,364 (doce millones ochocientos sesenta y dos mil trescientos sesenta y cuatro pesos), provinieron de ingresos extraordinarios.

De 128 líneas, insertas en 27 áreas de conocimiento, conservación y aprovechamiento de los recursos, como líneas de investigación básica y aplicada, destacan 60 proyectos, principalmente dentro de las áreas de ecología, sistemática y taxonomía en flora y fauna, tendientes al conocimiento de la biodiversidad de México. Cada uno de estos proyectos está en proceso y con adelantos del 40 a 60%.

Un ejemplo es el relacionado con los indicadores de la salud en la cuenca Copalita-Zimapan-Huatulco, Oaxaca, para el monitoreo biológico de ese sistema hidrológico, que representará un avance en el diseño de propuestas para el uso del recurso hídrico.

Otro de los temas significativos en apoyo a las comunidades es el estudio a favor del desarrollo de cultivos de maíz con alto rendimiento y resistencia a la pudrición de mazorca para el trópico húmedo, y la cuantificación de fumosinas y su efecto en la calidad de la tortilla, de gran trascendencia para la sociedad y la economía.

Los servicios ambientales que ofrecen algunos ecosistemas se ven seriamente amenazados por varios factores; tal es el tema del estudio en proceso en el área de restauración ecológica, acerca de la mitigación del impacto de las especies introducidas en el sistema lacustre de Xochimilco, que han provocado la erosión de las chinampas, la turbidez del agua y la competencia con especies endémicas, como el ajolote, con un alto valor científico, productivo y cultural.

En beneficio del sector salud, se estudia la distribución de alacranes venenosos, con apoyo de la empresa Bioclon, a fin de coadyuvar en la investigación y la elaboración de antídotos.

En relación con el programa IMPULSA, la Unidad de Informática de la Biodiversidad alcanzó metas preponderantes durante este año. Como parte del proyecto SIBA se logró la revisión, estandarización y migración de bases de datos de por lo menos 10 colecciones biológicas del Instituto, con avances de un 85%. En cuanto a la digitalización de datos de las colecciones científicas, se estima un 84% de desarrollo con respecto al plan de trabajo trazado.

Como parte del desarrollo tecnológico, se llevó a cabo la modulación de los sistemas de información de UNIBIO a través de una plataforma de servicios web, principalmente los de taxonomía, geografía, usos e imágenes. Además, se desarrolló un *software* capaz de analizar los valores (Epsilon) de distintas especies con diferentes bases de datos, obteniendo imágenes cartográficas y modelos de redes complejas; asimismo, se creó en línea el portal temático Irekani para capturar imágenes. Por último, se consolidó la Unidad de Georreferenciación en colaboración con la UNIGEO.

Estos son algunos de los proyectos con mayor efecto, tanto en las comunidades como en el sector del gobierno y el científico.

El personal académico elevó su nivel de producción, alcanzando un total de 325 publicaciones de diversa índole: 180 artículos científicos arbitrados, en revistas indizadas y con alto factor de impacto, como *Zootaxa*, *Journal Parasitology*, *Novon*, *Biodiversity and Conservation*, *Revista de Biología Tropical* y *Animal Conservation*. Entre las revistas no indizadas, sobresalen el *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, *Hidrobiológica*, *Lankesteriana*, *Kew Bulletin*, y *Entomología Mexicana*. Además, se publicaron 77 trabajos más, entre libros y capítulos en libros.

En apoyo al sector de la industria de alimentos, es interesante dar a conocer que está en trámite una patente del paquete tecnológico para el cultivo de chapulines.

Finalmente, es pertinente señalar que las citas en el año a artículos del personal académico sumaron 1 708, conforme al resultado de la búsqueda en SCI-Thomson.

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

Este año, el Instituto de Biología estableció ocho convenios de colaboración académica con diversas instituciones afines, nacionales e internacionales, con un financiamiento aproximado de \$2'005,500 (dos millones cinco mil quinientos pesos), en apoyo a 11 proyectos, cada uno de los cuales es relevante para la institución. Para dar a conocer algunos aspectos de su estructura de cooperación, se mencionarán algunos.

En primera instancia se ubica el convenio con el CONACYT, que tiene como propósito mejorar la infraestructura de la Colección Nacional de Anfibios y Reptiles (CNAR), lo cual permitirá el enriquecimiento del acervo en el futuro.

El convenio de cooperación académica con New York Botanical Garden tiene como fin fomentar la participación cultural, educativa y científica en ambas instituciones, intercambiando conocimientos e impulsando la superación académica del personal del área.

Con la Universidad de Oxford se estableció un enlace para el conocimiento de la ecología y estructura del bosque subcaducifolio en Chamela, Jalisco.

Finalmente, se han instaurado vínculos para interactuar con comunidades, como la Unión de Pobladores del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa, que tiene como fin generar información sobre la biodiversidad, así como la capacitación del grupo de trabajo del Parque, con un enfoque multidisciplinario que facilite la difusión de sus recursos a través de programas educativos. Con estas contribuciones se logrará avanzar en el contexto científico, tecnológico, cultural y humanístico.

En la búsqueda de soluciones a problemas que enfrenta la biodiversidad por distintos factores ambientales, y de respuestas al aprovechamiento y conservación de los recursos naturales existentes, el Instituto de Biología, por mediación de su personal académico, brindó durante 2007 más de 125 asesorías en diferentes niveles. Sobresalen las recomendaciones para la evaluación y diseño de proyectos en general y de desarrollo sustentable; las dirigidas a programas educativos, determinación de especies, análisis moleculares, procesamiento de muestras biológicas en secado a punto crítico y de evaporación, para su observación en microscopio electrónico de barrido, y la evaluación de metodologías sobre cultivos de insectos comestibles y medicinales.

Del mismo modo, el IB interactúa con 21 reservas o áreas naturales protegidas, con el propósito de realizar proyectos de investigación, así como con más de 40 instituciones nacionales y del extranjero, efectuando un fructífero trabajo a partir de las directrices del Plan de Desarrollo 2003-2013 en sus diferentes programas.

Difusión científica (dirigida a pares)

En el reconocimiento de que los proyectos de investigación son la base fundamental para el desarrollo académico, se mantiene una estructura de actividades que da fortalecimiento e impulso al trabajo colegiado interdisciplinario.

Esta actividad se refleja en la producción editorial del Instituto, la cual se mantiene en los más altos niveles de difusión de la ciencia, mostrando durante 2007 un alto porcentaje en las publicaciones incluidas en este rubro. Particularmente destaca la publicación de 48 artículos en la *Revista Mexicana de la Biodiversidad*, con 2 números anuales y un suplemento.

Otros logros obtenidos en esta línea fueron la elaboración y actualización de 24 bases de datos de las colecciones biológicas del Instituto y la publicación de 15 bases más en Internet.

En cuanto a la coordinación de trabajo editorial, se cita la edición de 12 libros publicados por el Instituto de Biología y de dos coediciones con otras instituciones; igualmente, la producción de 10 fascículos de *Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán* y un *Listado Faunístico*.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

Con el propósito de fomentar la participación en el fortalecimiento académico, se organiza y se colabora en actividades de importancia para el Instituto de Biología. Durante el periodo que se reseña, se contó con la participación del personal académico de distintas disciplinas en más de 700 sucesos, tanto en México como en otros países, atendiendo congresos, coloquios, encuentros, foros, mesas redondas, simposios, reuniones, talleres, conferencias, jornadas, ferias, exposiciones y cursos, con el fin de promover la divulgación de la ciencia y el quehacer científico institucional.

Uno de los acontecimientos con mayor trascendencia fue la exposición *El Legado de Linneo, tradición y actualidad en sistemática*, que se montó para conmemorar el tricentenario del natalicio de Carl Linneo. En esta exhibición, la mayoría de las disciplinas del Instituto se congregaron para representar las plantas y animales descritos por Linneo con material de las Colecciones Biológicas Nacionales del Instituto de Biología.

Premios y distinciones

Las contribuciones del personal académico se ven recompensadas con las distinciones y reconocimientos a su trayectoria académica; tal es el caso de la Dra. Edna Naranjo, quien fue designada Investigadora Asociada (Research Associate) por el Carnegie Museum of Natural History para 2007-2010, y el del Dr. Cornelio Sánchez Hernández, distinguido como miembro del comité directivo (Board of Governors) clase 2007-2009 del Southwestern Association of Naturalists y miembro del Comité de Relaciones Internacionales de la Southwestern Association of Naturalists, a partir del 4 de mayo del 2007.

La Dra. Patricia Escalante Pliego obtuvo la Medalla Miguel Álvarez del Toro, por su labor de vida en el estudio y conservación de las aves que habitan en México, otorgada por CIPAMEX y el VII Congreso para el Estudio y Conservación de las Aves en México, Campeche, Campeche.

De los premios otorgados por la UNAM, la Dra. Léia Akcelrad Lerner de Scheinvar recibió la medalla Sor Juana Inés de la Cruz, en tanto que el Dr. José Luis Villalobos Hiriart obtuvo el Estímulo Especial Helia Bravo Hollis, que otorga el Instituto de Biología, ambos por su destacada trayectoria académica.

Intercambio académico

El Instituto de Biología recibe con regularidad, por periodos cortos o por un año, a académicos y estudiantes provenientes de diversas instituciones nacionales y extranjeras que se incorporan a diferentes programas y proyectos de investigación, lo que permite enriquecer con su experiencia, puntos de vista y formación, los conocimientos que se generan en el Instituto. En este año se incorporaron 47 académicos; 33 en estancias de investigación, ocho en el posdoctorado y 11 en año sabbático.

Algunos de los lugares de procedencia de los académicos en estancias de investigación son: Universidad de Bonn; Universidad Central de Venezuela; Missouri Botanical Garden; Royal Botanical Gardens, Kew; Universidad de California; Universidad de Valencia; Universidad de Verona; Universidad de Louisiana, Laffayette.

En el rubro de estancias por año sabático, el Instituto recibió investigadores de la Facultad de Ciencias, Charles University de la República Checa, y de la Universidad de Antioquia, Colombia, entre otros.

También se aprobaron estancias de académicos procedentes de instituciones de varias partes del país: Instituto Politécnico Nacional (IPN); Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) e Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz.

Docencia

La formación y actualización de recursos humanos del Instituto de Biología se ha sustentado básicamente en tres vertientes: en primera instancia, la formación de especialistas en diferentes líneas de investigación, con dos programas de becas, una de la Dirección General de Estudios de Posgrado (DGEP) y otra del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), para estudiantes adscritos al Posgrado en Ciencias Biológicas (PCB); en segundo término, la coyuntura de educación a distancia con el apoyo de la Sala de Videoconferencias, como medio de comunicación para tutorales y exámenes de grado, y la tercera, la impartición de cursos de especialización y actualización.

De manera sustantiva, el Comité del Posgrado aceptó la *Revista Mexicana de Biodiversidad* del Instituto como una opción para la publicación del artículo requisito para obtener el grado.

El Posgrado de Ciencias Biológicas está conformado por los institutos de Biomédicas, de Ecología y de Fisiología Celular; las facultades de Ciencias, Medicina, Estudios Superiores – Iztacala y Zaragoza–, y el Centro de Investigación en Ecosistemas, todos de la UNAM. De igual modo, el Posgrado mantiene un convenio con la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Todos estos interactúan activamente con el posgrado del Instituto.

Los cursos que imparte el Posgrado en el IB se relacionan básicamente con aspectos biológicos y ambientales, análisis biogenéticos, biosistemática, sistemática, genómica y parasitología.

En cuanto a cursos de licenciatura, se imparten numerosas materias en la Facultad de Ciencias de la UNAM y en muchas otras escuelas de enseñanza superior fuera de la UNAM, impulsando la actualización de las áreas de estudio biológico.

Divulgación científica

Como un ejercicio continuo, se organizaron importantes actividades de divulgación mediante las visitas guiadas a las 10 Colecciones Zoológicas y el Herbario. Durante este año se recibieron 67 visitas, en las que se atendió a 1 103 personas. Previo a la visita directa a las colecciones se dirigieron pláticas (13 en total) a los visitantes, en las que se expuso el panorama general del quehacer científico del Instituto de Biología.

En atención a la demanda de los medios de comunicación, se coordinaron nueve entrevistas con diferentes académicos, a fin de difundir su línea o proyecto de investigación.

La proyección del Instituto en los medios universitarios y externos fue vasta, con 43 presentaciones entre reportajes y entrevistas en medios impresos –periódicos, revistas de divulgación, folletos, trípticos, calendario anual de la dependencia–, y medios radiofónicos y televisivos, así como un total de 68 artículos que aparecieron en memorias, publicaciones de divulgación, publicaciones electrónicas y folletos, entre otros, quedando de manifiesto el papel preponderante que ocupa el Instituto ante la sociedad.

La participación de los académicos en actividades culturales, como la Feria del Libro en el Palacio de Minería, resulta un canal de comunicación propicio para la interacción y el contacto directo con el público de todos los niveles, llevando tópicos de interés que atraen la atención de los asistentes y esclareciendo lo que la investigación representa en esta área de la ciencia.

De la misma manera la exposición de Linneo, inaugurada en mayo de 2007 en la sala de exposiciones del Jardín Botánico del IB, permitió a todos los visitantes entender la importancia de la clasificación de plantas y animales. Posteriormente, en septiembre se trasladó al Museo de Ciencias Univesum, bajo los auspicios compartidos de la Embajada de Suecia, el IB y la Dirección General de Divulgación de la Ciencia. En ese museo permanecerá hasta el mes de febrero del 2008.

Por su parte, el Jardín Botánico contribuye notablemente en el panorama divulgativo. El área de difusión en el Jardín ofrece un panorama alentador de divulgación de la ciencia mediante la coordinación de conferencias, talleres y conciertos. En 2007 recibió aproximadamente 50 883 visitantes.

Por último, se creó la tienda virtual del IB, que posibilita la adquisición de publicaciones, productos finales de la investigación del sector académico.

Descentralización institucional

Las estaciones de Biología en Chamela, Jalisco, y Los Tuxtlas, Veracruz, han desarrollado una serie de actividades de importancia tanto para la academia como para las comunidades aledañas a sus ubicaciones.

Así, la Estación de Chamela desarrolló 71 proyectos con ocho entidades de la UNAM, 10 nacionales y 17 extranjeras. Durante el año recibió 654 visitantes para realizar investigación en diversas líneas y atendió 22 grupos (472 personas) a quienes se mostró uno de los ecosistemas de bosques tropicales subcaducifolios mejor conservados, como parte de su programa de educación ambiental.

La Estación de Chamela está reconocida como sitio del Programa Internacional de Investigación Ecológica a Largo Plazo, cuyas siglas en inglés son ILTER. Este programa internacional promueve el establecimiento de una red de sitios de investigación localizados en ecosistemas clave en todo el mundo.

Por su parte, la Estación de Biología Tropical de Los Tuxtlas obtuvo logros importantes, con varias acciones emprendidas durante el año: el incremento en el servicio de redes, con un ancho de banda de 512 kbps; el reestablecimiento del servicio vía conmutador Red UNAM de dos líneas telefónicas, y el enlace de los usuarios con la estación de datos climáticos, en tiempo real, del Programa Estaciones Meteorológicas del Bachillerato Universitario (PEMBU), con la colaboración del Centro de Ciencias de la Atmósfera.

La Estación Los Tuxtlas organizó una reunión de investigadores denominada “Cuarenta años de investigación” y un taller de investigación a largo plazo en la región Los Tuxtlas, a fin de celebrar los 40 años de la fundación de la Estación de Biología.

La Estación interactúa con siete entidades de la UNAM, seis instituciones nacionales y ocho extranjeras, y se vincula con la sociedad, brindando visitas guiadas a las instalaciones, habiendo atendido a 2 210 personas durante el año.

Infraestructura

Los esfuerzos del Instituto de Biología para fortalecer su infraestructura se plasman en la construcción de una sala de videoconferencias (100m²), para lo cual se amplió la red de telecomunicaciones con cuatro equipos Sony; un equipo robusto con capacidad multipunto para transmitir por Internet y por enlace dedicado a seis sedes; uno portátil que permita dar soporte simultáneo a los usuarios ubicados en el edificio central, y un equipo estándar para cada una de las estaciones de biología –Chamela, Jalisco, y Los Tuxtlas, Veracruz–, con una inversión aproximada de \$ 2'000,000 (dos millones de pesos). Los resultados son satisfactorios; en menos de un semestre se han transmitido 50 videoconferencias.

Del mismo modo, se fortaleció el servidor de correo electrónico, reemplazando los *switches* por otros con mayor capacidad, con un financiamiento aproximado de \$275,000 (doscientos setenta y cinco mil pesos).

En enero, la Estación de Los Tuxtlas inició la construcción de una casa de salud (81 m²) y un salón de usos múltiples (108 m²) en la comunidad vecinal Laguna Escondida, en cumplimiento del Convenio de Terminación entre la UNAM y la comunidad, firmado en 2006.

Instituto de Biotecnología (IBt)

Dr. Carlos F. Arias Ortiz – Director – marzo de 2006

Introducción

El IBt es reconocido como una institución líder en su área, tanto en el plano nacional como en el internacional, por la calidad de sus contribuciones en diversas disciplinas que

conforman la biotecnología moderna. El esfuerzo académico del IBt ha tenido como guía y meta la misión que propició su creación: el desarrollo de la biotecnología moderna en la UNAM, sustentada en investigación de excelencia académica y de frontera, así como en la formación de recursos humanos especializados para cumplir con sus objetivos. Uno de los productos principales del trabajo de los miembros del personal académico del Instituto ha sido la generación de conocimiento en diferentes áreas, entre las que destacan:

a) La genética y fisiología molecular de sistemas y organismos modelo (p.ej., ratón, erizo de mar, *Drosophila melanogaster*, pez cebra, *Arabidopsis* y *Escherichia coli*, entre otros); de organismos relevantes por su relación con el ser humano (p. ej., amiba, rotavirus, salmonela, frijol, maíz, alacranes, etc.); microorganismos fijadores de nitrógeno y microorganismos de interés industrial.

b) La biología estructural, el reconocimiento molecular y la biocatálisis, en sistemas modelo y en sistemas relacionados con procesos patológicos o con moléculas de utilidad industrial.

c) La creación y el perfeccionamiento de herramientas moleculares y de bioprocesos, así como de herramientas computacionales, en apoyo de la investigación y del desarrollo tecnológico.

Como indicadores primordiales del Instituto se puede mencionar que desde 1982 se han generado más de 2 605 publicaciones, de las cuales aproximadamente 1 638 han aparecido en revistas, la mayor parte de ellas (93%) de circulación internacional, de las cuales aproximadamente 330 se publicaron en los tres últimos años y 108 en el 2007. En el área de la docencia y formación de recursos humanos, se han dirigido desde 1982, 974 tesis, de las cuales 581 son de posgrado. En total, se dirigieron 101 tesis en 2007 y se dirigen actualmente más de 220.

Personal académico

El Instituto cuenta con 102 investigadores y 81 técnicos académicos. En 2007 únicamente se creó una plaza, de técnico académico titular A de tiempo completo, para hacerse cargo del Aracnario, un espacio originalmente de investigación, que se ha convertido en uno de los lugares de mayor atractivo para quienes visitan nuestra dependencia.

En lo que a evolución del personal académico se refiere, a continuación se detallan las promociones otorgadas en los últimos dos años:

a) En 2006 el personal académico logró las siguientes promociones: 2 a investigador titular B, 4 a técnico titular A, 1 a técnico titular B, 1 a técnico titular C.

b) En 2007 el personal académico logró las siguientes promociones: 5 a investigador titular B, 1 a investigador titular C, 2 a técnico titular A, 2 a técnico titular B, 1 a técnico titular C.

De manera global, los técnicos pasaron de 60 titulares y 21 asociados en 2006 a 62 titulares y 19 asociados en el 2007, mientras que los investigadores pasaron de 24 asociados y 77 titulares en 2006, 25 de los cuales son investigadores titulares C a 17 asociados y 86 titulares en 2007, de los cuales 2 son eméritos y 26 son investigadores titulares C.

Es pertinente señalar que, en lo que al Sistema Nacional de Investigadores se refiere, en 2007 dos investigadores recibieron el nombramiento de investigador Emérito; la distribución en el resto de las categorías no sufrió cambios sustanciales con respecto al 2006, al disminuir de

21 a 20 los niveles III, subir de 19 a 21 los niveles II, de 58 a 59 los niveles I y de 4 a 6 los candidatos. En el proceso de evaluación interna (PRIDE) y con respecto al año 2004, los investigadores de nivel D subieron de 19 a 29; los niveles C de 31 a 50, disminuyendo los niveles B de 30 a 20 y los niveles A de 14 a 4. Para los técnicos académicos, y también en relación con el año 2004, los niveles D pasaron de 8 a 12, los niveles C, de 26 a 45, disminuyendo los niveles B de 31 a 17 y aumentando de 5 a 7 los niveles A. Esta evolución da cuenta sin duda alguna de un trabajo académico de mucha mayor intensidad en el último período de evaluación.

Es de particular relevancia señalar que el Instituto llevó a cabo un proceso interno de evaluación del funcionamiento de sus grupos de investigación, ejercicio en el que se hizo énfasis en evaluar la eficiencia del trabajo conjunto de líderes académicos, investigadores asociados y técnicos académicos, más que en el trabajo individual de los académicos. Los resultados de dicho proceso han servido para hacer recomendaciones tanto de índole general a la comunidad académica, así como específicas a cada grupo de investigación. A raíz de este ejercicio se revisaron y redefinieron los requisitos de permanencia de un grupo de investigación.

Investigación y sus productos

Como se señaló, en 2007 se generaron 108 publicaciones en revistas de arbitraje internacional. Se estima que en productividad global en materia de publicaciones internacionales, el promedio en el IBt se encuentra en 1.2 publicaciones por investigador por año, habiendo disminuido ligeramente del valor que se tuvo en el 2006 que fue de 1.34 publicaciones por investigador por año. El promedio de índice de impacto de estas publicaciones se ha mantenido a lo largo de los años en un promedio de 3.75.

En 2007 se contó con dos proyectos IMPULSA: uno asignado al Dr. Luis Covarrubias, con un financiamiento de \$2'734,632 pesos, y otro más otorgado al Dr. Xavier Soberón, por \$1'503,400 pesos.

Uno de los proyectos CONACYT relevantes y vigentes en 2007 es la autorización de creación de un Laboratorio Nacional en Enfermedades Emergentes, en conjunto con otras entidades de la UNAM, por un importe total de \$10'000,000, proyecto en el que la UNAM aportó una parte complementaria por el mismo monto. CONACYT aprobó también otro proyecto al Dr. Francisco Bolívar, por un importe de \$4'900,000 pesos.

En 2007 la comunidad académica obtuvo financiamiento de 74 proyectos nuevos, 50 en proceso y se concluyeron 39.

A investigadores del Instituto se les han concedidas 43 patentes y la entidad cuenta con 62 solicitudes más registradas, ya sea en México, en Estados Unidos u otros países o internacionalmente, por medio del Tratado de Cooperación en Patentes. En 2007 se concedieron tres patentes internacionales y una nacional.

El IBt cuenta con más de 3 150 citas publicadas en el 2007, información obtenida del *Web of Science*. En 2006 se recibieron 3 086 citas a los trabajos publicados por sus académicos.

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

En este rubro destaca la negociación, estructuración, elaboración y firma de 8 nuevos convenios con empresas e instituciones nacionales y extranjeras para la realización de proyectos de investigación y desarrollo y otros 7 convenios de renovación o prórroga, así como de 8 convenios de transferencia de materiales biológicos, confidencialidad o licencia de *software* especial.

De manera particular, destaca el convenio que el Instituto mantiene con los Laboratorios Silanes y con el Instituto Bioclón para el desarrollo de inmunógenos y antivenenos, ya que ha sido ejemplo de alianzas afortunadas academia-industria, que han permitido el exitoso desarrollo de productos que han llegado al mercado farmacéutico, y al mismo tiempo catalizan la investigación en el Instituto en estas áreas.

El Instituto cuenta con un aracnario (registro No. MOR-IN-166-0704), que recibe permanentemente visitas de estudiantes de diversos niveles (más de 7 000 desde su creación).

Dentro de los servicios que presta el Instituto, destaca el de la Unidad de Síntesis de Oligonucleótidos, por ser el que mayor número de solicitudes externas recibe. Esta Unidad generó, en 2007, \$831,445 pesos de ingresos por venta de oligos y \$426,209 por secuencias; recursos que son empleados casi en su totalidad en el mantenimiento de su infraestructura.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

En 2007 fueron organizados más de cinco eventos académicos internacionales y seis nacionales por académicos del Instituto, entre los que figuran: International Plant Growth Substances Association, XIV International Workshop Plant Membrana Biology, 2nd Mexican Symposium on Mass Spectrometry: Molecular and Cellular Proteomics, 2nd Latin American Protein Society Meeting, 1er Congreso Panamericano de Biología del Desarrollo, y Computational Biology: From genomes to cells and ecosystems (Simposio conmemorativo del XXV aniversario del IBt).

Quizás uno de los hechos más destacables del 2007 fue que el Instituto cumpliera 25 años de existencia y, como consecuencia de ello, se organizara toda una serie de festejos, tanto de índole académica como cultural y social. Dentro de estas actividades destacan, en el plano académico, un simposio con invitados del más alto nivel, incluido un premio Nóbel, celebrado en la ex Hacienda de Cocoyoc; un simposio en “Computational Biology”, en agosto de 2007, en el IBt; un “Simposio de Verano”, con investigadores titulares del IBt, y un simposio sobre “Fronteras en Microbiología”, celebrado en octubre de 2007, en el IBt.

Premios y distinciones

La comunidad académica del IBt ha recibido múltiples distinciones, dentro de las que destacan contar con dos investigadores eméritos de la UNAM, nombrados en el año 2005, cuatro premios nacionales de Ciencias y Artes (1992, 1995, 2003 y 2005), nueve premios de la

Academia Mexicana de Ciencias (1982, 1985, 1990, 1993, 1994, 2 en 1998 y 2001), seis premios UNAM, seis premios Universidad Nacional a Jóvenes Académicos (1989, dos en 2000, 2001, 2003 y 2007), un Premio Nacional al Mérito en Ciencia y Tecnología de Alimentos (1992), dos becas para las Mujeres en la Ciencia L'Oreal-UNESCO (2002 y 2007) y el Premio Scopus de Editorial Elsevier al mexicano más citado en el área de Bioquímica (2007).

A continuación se detallan las principales distinciones recibidas por miembros de la comunidad en el 2007: Premio Universidad Nacional a Jóvenes Académicos, otorgado a la Dra. Laura Palomares en el Área Innovación Tecnológica y Diseño Industrial; Beca para Mujeres en la Ciencia L'Oreal-UNESCO, otorgado a la Dra. Viviana Valadez; Premio Scopus de Editorial Elsevier al mexicano más citado en el área de Bioquímica, otorgado al Dr. Lourival Possani; Premio Luis Elizondo, otorgado por el Tecnológico de Monterrey al Dr. Rafael Vázquez, en el área de Ciencia y Tecnología.

Intercambio académico

En el plano internacional se tiene intercambio académico con varias universidades tan prestigiosas como el Weizmann Institute of Science, de Rehoboth, Israel; Rijas Universiteit Leiden, Holanda; Universidad de la Habana; diversas universidades de EUA, como las de Florida y California en diversos campus, entre otros. Cinco de estos convenios estuvieron activos en 2007, año durante el cual el IBt albergó a tres investigadores posdoctorales extranjeros.

En el plano nacional, hay un activo intercambio académico con las universidades autónomas de Aguascalientes, de Nuevo León, la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, el Tecnológico de Monterrey, el Tecnológico de Celaya, la Universidad Iberoamericana, la Universidad de las Américas-Puebla, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, y la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, entre otras. En 2007 siete investigadores mexicanos (externos) realizaron estancias posdoctorales y hubo un incontable número de pláticas que los académicos del IBt impartieron como invitados en las universidades del país, tanto públicas como privadas.

En 2007 cuatro investigadores del Instituto realizaron estancias sabáticas en las siguientes instituciones: INSA, de Toulouse, Francia; California Institute of Technology; Universidad de Sao Paulo, y la Universidad de Florida.

Docencia

En el rubro de la docencia en el nivel del posgrado, destaca el éxito que ha mostrado la concepción del Posgrado en Ciencias Bioquímicas, tanto en términos de su estructura como de su funcionamiento académico. Así, habiendo sido creado exclusivamente por dos dependencias, la Facultad de Química y el Instituto de Biotecnología, a lo largo de los años han sido admitidas como sedes alternas del Posgrado el Instituto de Fisiología Celular, el Instituto de Investigaciones Biomédicas, la Facultad de Medicina y, recientemente, el Centro de Ciencias Genómicas, como sede invitada. El Posgrado ha mantenido su calidad de posgrado de exce-

lencia internacional dentro de los estándares del CONACYT. Actualmente el Instituto cuenta con 170 estudiantes becados por CONACYT.

El Instituto comparte la Licenciatura en Ciencias Genómicas con el Centro de Ciencias Genómicas, destaca el hecho de que en 2007 se tituló la primera generación de esta carrera.

En el área de la docencia y formación de recursos humanos se dirigieron, dentro del Posgrado de Ciencias Bioquímicas, 35 tesis de maestría y 15 de doctorado. Asimismo, se dirigieron 45 tesis de licenciatura, tres de maestría y una de doctorado externas. Destaca que la tasa de graduación en el IBt es alta y constante, de tal suerte que es posible generalizar el hecho de que se gradúan anualmente un promedio de 15 Maestros en Ciencias y, con mayor desviación estándar, unos 30 doctores; ésto dentro del programa de Ciencias Bioquímicas.

Actualmente, un grupo de académicos del Instituto se encuentra involucrado en el diseño de una nueva licenciatura, ésta en Biotecnología experimental (título por definir) cuyo objetivo será preparar profesionistas especializados en la implementación y uso de las técnicas de la biotecnología moderna.

La comunidad académica del Instituto en todos sus niveles y categorías participa en programas de diversas licenciaturas en ciencias en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, así como en la impartición de cursos de preparatoria en diversas escuelas de la ciudad de Cuernavaca.

Se publicó la 2ª edición del libro *Fundamentos y Casos Exitosos de la Biotecnología Moderna*, editado y compilado por el Dr. Francisco Bolívar, y que resulta de los esfuerzos del Comité de Biotecnología de la Academia Mexicana de Ciencias en el que participan varios académicos del Instituto.

Divulgación científica

En materia de divulgación, destaca de manera sobresaliente el montaje del taller “Doctor por un día”, que funcionó durante tres meses en el museo Universum y posteriormente en el Parque Ecológico Chapultepec, en Cuernavaca, con una asistencia de más de 6 000 personas.

Se atendió a estudiantes de muy diversos niveles (desde primarias hasta universidades de provincia) en visita guiada al Instituto, visitas en las que se introduce a los visitantes en los principales conceptos de la Biotecnología y los proyectos de investigación que se realizan en el Instituto; se visitan varios laboratorios y particularmente el Aracnario.

Académicos del IBt concedieron diversas entrevistas periodísticas (4 en *El Universal* en 2007), radiofónicas y televisivas. Asimismo, el periódico *La Unión* de Morelos asignó a la Academia de Ciencias de Morelos una sección para la publicación de artículos periodísticos científicos (12 escritos por académicos del IBt en 2007).

Se editó un libro en conmemoración del XXV aniversario del IBt, llamado *Una ventana al quehacer científico*, cuyos capítulos fueron escritos por académicos del Instituto. Este libro se imprimió a finales del 2007 y será distribuido en el 2008.

Infraestructura

Con base en los apoyos mencionados de proyectos del CONACYT, principalmente, se equipa actualmente la Unidad de Proteómica, que cuenta ya con tres espectrómetros de masas, el más moderno de los cuales, un LTQ-Orbitrap XL, empezará a dar servicio en mayo de 2008. Asimismo, y en buena medida con recursos extraordinarios, se habilitan laboratorios en los espacios que quedaron libres al construir el nuevo bioterio del Instituto.

Conviene señalar que los servicios de Biblioteca con que cuenta el Instituto, que se comparten con el Centro de Ciencias Genómicas, se encuentran de manera temporal alojados en una institución de naturaleza privada: el Centro Internacional de Ciencias, en espera de la consecución de un proyecto del Campus Morelos, consistente en la construcción de un auditorio y una biblioteca, proyecto aplazado al concluir la administración universitaria anterior. El Instituto es sede también de la Biblioteca Virtual para Biotecnología para las Américas, habiendo atendido en 2007 más de 2 000 solicitudes de artículos desde América Latina.

Otras actividades

Entre las actividades relacionadas con los 25 años de existencia del Instituto destacan, en el plano cultural, una lectura de poesía por la poetisa Pura López Colomé (premio Xavier Villaurrutia 2007) y el poeta Xavier Sicilia (coordinador de Humanidades de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos); un evento atlético; la actuación del Coro de Santiago en el Instituto de Biotecnología, además de una reunión social al término del simposio conmemorativo en la ex Hacienda Cocoyoc.

INSTITUTO DE CIENCIAS FÍSICAS (ICF)

Dr. Wolf Luis Mochán Backal – Director – noviembre de 2006

Introducción

La misión del Instituto de Ciencias Físicas es crear conocimiento de frontera en temas originales de alta relevancia en las ciencias físicas y formar recursos humanos de alto nivel.

Para cumplir su misión, el ICF se realiza investigación teórica en física del estado sólido, física estadística, física matemática, física atómica y molecular, óptica, vibraciones elásticas, caos clásico y cuántico, teoría de campos, astronomía y biología teórica. En él se realiza investigación experimental en los laboratorios de ciencia de materiales, biofísica, nanocompuestos poliméricos, vibraciones elásticas y física atómica, molecular y óptica.

La producción primaria del Instituto se mantuvo alta; el número de artículos de investigación publicados en revistas indizadas en 2007 fue de 82, dando un promedio de 2.1 artículos por investigador (incluyendo a los investigadores posdoctorales). Además se publicaron 15 artículos en memorias de congresos.

Personal académico

Durante el 2007 laboraron en el ICF 33 investigadores de planta, uno comisionado y 7 becarios posdoctorales, todos apoyados por 8 técnicos académicos. La distribución de los investigadores de planta en los distintos niveles es: 1 investigador emérito, 14 investigadores titulares C, 8 titulares B, 9 titulares A y 2 asociados C. El 97% de los investigadores pertenece al Sistema Nacional de Investigadores, 13 de éstos tienen el nivel III y 9 el nivel II, mientras que 94% de los investigadores ocupan los niveles C y D en el PRIDE.

La distribución de los investigadores por las distintas áreas de investigación del Instituto es: Biofísica y Ciencia de Materiales: 1 asociado C, 2 titulares A, 2 titulares B, 4 titulares C; Fenómenos no Lineales y Complejidad: 2 titulares A, 1 titular B, 5 titulares C; Física Atómica, Molecular y Óptica Experimentales: 1 asociado C, 2 titulares A, 1 titular B, 3 titulares C, 1 Investigador Emérito; Física Teórica y Computacional: 3 titulares A, 4 titulares B, 3 titulares C.

Investigación y sus productos

Durante el 2007, el personal académico del ICF mantuvo un buen promedio de artículos de investigación publicados en revistas indizadas. Cabe destacar el elevado número de publicaciones realizadas por los integrantes de las áreas de Biofísica-Ciencia de Materiales y de Física Atómica, Molecular y Óptica Experimentales, quienes alcanzaron un promedio de 2.5 y 2.1 artículos por investigador, respectivamente (incluyendo posdoctorados), mientras que los investigadores de las áreas de Fenómenos No Lineales y Complejidad y de Física Teórica y Computacional alcanzaron un promedio de 1.4 artículos por investigador (incluyendo posdoctorados).

De los 82 artículos publicados por el ICF, 9 fueron publicados como cartas al editor, lo cual es una muestra de la relevancia y trascendencia de sus investigaciones.

Los investigadores del ICF presentaron sus resultados en 21 congresos internacionales y en 11 congresos nacionales.

Para los investigadores del Instituto es clara la importancia de buscar ingresos para complementar el presupuesto anual del ICF. El número de proyectos financiados vigentes en 2007 fue de 31. De éstos 18 cuentan con financiamiento de la DGAPA y 13 con financiamiento del CONACYT.

Uno de los indicadores cuantitativos de la repercusión de los artículos científicos publicados es el número de citas que se hacen a dicho artículo. Durante el 2007 los investigadores del Instituto recibieron alrededor de 800 citas.

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

El personal académico del ICF mantiene estrechas colaboraciones con investigadores de otras instituciones, tanto nacionales como extranjeras. Cabe mencionar que el 64% de las

publicaciones de 2006 fueron realizadas con colaboradores de otras instituciones, siendo 34% con extranjeros y 30% con nacionales. En 2007 se mantuvo una tendencia similar, con el 60% de las publicaciones con colaboradores externos al Instituto, 37% del extranjero y 22% nacionales. Además, la Universidad firmó, a solicitud del Instituto, convenios de colaboración con la Universidad Simón Bolívar, de Caracas, Venezuela, y con el Joint Institute of Nuclear Research, de Dubna, Moscú, Rusia.

El Instituto ofrece servicios de análisis de falla de materiales y consultorías. La capacidad analítica instalada ofrece la posibilidad de realizar observaciones y mediciones a escalas microscópicas y nanométricas. Es posible realizar análisis químico cualitativo de los elementos presentes en muestras sólidas.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

El coloquio del ICF se lleva a cabo semanalmente, en éste han presentado sus trabajos investigadores de muchas universidades, nacionales y extranjeras. El coloquio se ha visto enriquecido por la cercanía del Centro Internacional de Ciencias, que es una asociación civil que organiza cada año varios encuentros internacionales de científicos que trabajan en temas afines; la duración de estos encuentros es variable, desde una semana hasta un mes.

El ICF llevó a cabo el Pan-American Workshop on Molecular and Material Sciences: Theoretical and Computational Aspects, en octubre de 2007. Este fue el séptimo de la serie que se realiza cada dos años y alterna su sede entre la Universidad de Florida en Gainesville, Estados Unidos de Norteamérica y el ICF en Cuernavaca. En este evento participaron 20 investigadores extranjeros y 30 nacionales, además de alrededor de 20 estudiantes de posgrado.

Se organizó el XVI International Materials Research Congreso, que tuvo lugar en Cancún, Quintana Roo, del 28 de octubre al 1 de noviembre de 2007 y que contó con alrededor de 1 000 participantes.

Personal académico del ICF colaboró también en la organización de la XXXVIII *Escuela Latinoamericana de Física*, que se llevó a cabo en El Colegio Nacional del 27 de agosto al 7 de septiembre de 2007.

Se participó en la organización del 27th Brandt Ritchie Workshop, que tuvo lugar en Playa del Carmen, Q. Roo, del 17 al 19 de diciembre de 2007.

En colaboración con el Instituto de Física (IF), se organizó la XV Escuela de Verano en Física que tuvo lugar en el ICF del 30 de julio al 4 de agosto y en el IF del 6 al 11 de agosto de 2007. En esta escuela se impartieron 12 cursos cortos y 12 conferencias en donde se presentó una visión general de las investigaciones en física que se realizan en la Universidad.

El personal académico del ICF participó en diversos congresos, tanto nacionales como internacionales, presentando 26 trabajos en congresos internacionales y 7 en congresos nacionales, además de 30 pláticas invitadas.

Premios y distinciones

A lo largo de los años, el personal académico del ICF se ha hecho acreedor a diversos premios y distinciones de gran relevancia. A continuación listamos los más importantes obtenidos a partir del año 2000:

Premio Nacional de Ciencias: Área de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales: Thomas H. Seligman Schurch (2003). Distinción Universitaria para Jóvenes Académicos: Área de Investigación en Ciencias Exactas: Hernán Larralde Ridaura (2004). Medalla Marcos Moshinsky: Wolf Luis Mochán Backal (2000). Premio Jorge Lomnitz: Hernán Larralde Ridaura (2005). Premio Estatal al Mérito Juvenil 2007, Edo. de Michoacán: Rodrigo A. Esparza Muñoz.

Intercambio académico

En cuanto a intercambio académico, se cuenta con una estrecha colaboración con diversas universidades nacionales y extranjeras. En este año uno de nuestros investigadores realiza una estancia sabática en la Universidad de Oxford, y nuestros investigadores llevaron a cabo estancias de investigación con reconocidos especialistas en diversos centros localizados en Nuevo México, Heidelberg, Barcelona, Colombia, Berkeley, Italia, Reino Unido y Venezuela entre otros. Durante 2007 se recibió la visita de 4 profesores visitantes, quienes realizaron estancias de trabajo de distinta duración, y un investigador de la entidad inició una estancia sabática en el Reino Unido.

Docencia

Prácticamente todos los miembros del personal académico del ICF imparten clases, ya sea en la UNAM o bien en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM). En la UNAM, durante 2006 se impartieron 10 cursos de nivel licenciatura en la Facultad de Ciencias, 7 cursos del Posgrado en Ciencias Físicas (PCF), 6 cursos del Posgrado en Ingeniería y 2 del Posgrado en Química. Además, se impartieron 40 cursos de nivel licenciatura y 4 cursos del programa de Doctorado en Ciencias de la UAEM y un curso de posgrado del IMP. Durante el 2007, en la UNAM se impartieron 8 cursos en el nivel licenciatura, 13 cursos del PCF, 2 cursos del Posgrado en Ingeniería y 2 más del Posgrado en Química. Asimismo, se impartieron 30 cursos de licenciatura en la UAEM y un curso de posgrado en la UAM-I.

En 2006 se concluyeron 9 tesis dirigidas por académicos del Centro de nivel licenciatura, 2 de nivel maestría y 2 de doctorado. En 2007 se concluyeron 8 tesis dirigidas de licenciatura y 3 de doctorado.

En colaboración con el Instituto de Física, en 2007 organizó la XV Escuela de Verano en Física, a la que asistieron 30 alumnos provenientes de distintas universidades del país. La idea de la escuela es promover los estudios de posgrado entre los alumnos que están por finalizar sus estudios de licenciatura.

Divulgación científica

El personal del ICF participa en diversos programas de divulgación de la ciencia impartiendo pláticas para el público general, participando como jurados en concursos preparatorianos y apoyando programas de divulgación organizados por la Academia de Ciencias de Morelos, como son el diplomado “La Ciencia en tu Escuela”, la “Semana de la ciencia” y los coloquios, por mencionar algunos. A partir de octubre de 2007 se instauró el Club de Astronomía, organizado por personal del ICF, que realiza sesiones observacionales cada quincena y en el que participa público en general, que incluye a 8 niños.

Junto con el IF, se ha encargado también de la edición y publicación de las memorias de la Escuela de Verano en Física. Hasta el momento se han organizado ya XV de estas escuelas y se planea continuar con el esfuerzo para promover el Posgrado en Ciencias Físicas.

El personal académico del Instituto de Ciencias Físicas publicó 5 artículos de divulgación y 8 artículos periodísticos.

Descentralización institucional

En 1990 se firmó un convenio de colaboración entre la UNAM y la UAEM. Entre los puntos de acuerdo se contemplaba la creación de una Facultad de Ciencias en la UAEM. Ésta arrancó en 1991, con la carrera de Física; al año siguiente se modificaron los planes de estudio, para incorporar otras áreas de investigación, naciendo así la Licenciatura en Ciencias, con un tronco común y áreas terminales en Física, Biología, Matemáticas y Química. Durante muchos años, la Facultad de Ciencias de la UAEM fue conducida por miembros del actual ICF; actualmente la colaboración entre ambas dependencias sigue siendo estrecha y un alto porcentaje de nuestros investigadores participa con la UAEM impartiendo clases, dirigiendo tesis y asesorando alumnos.

Infraestructura

El ICF recibió tres aparatos de investigación gracias a una donación del Eidgenoessische Technische Hochschule de Zurich (ETHZ).

Se trata de un tubo de deriva con la capacidad de observar la evolución espacio-temporal del despojo colisional de los iones negativos en el seno de la descarga gaseosa mediante conteo fotónico único; un aparato para el estudio del fotodespojo de los iones negativos, con el que es posible, entre otros efectos, estudiar los umbrales y los coeficientes de fotodespojo y la determinación de especies por discriminación en la longitud de onda, y un aparato para el estudio del transporte electrónico y los fenómenos de ionización en gases.

El ICF está llevando a cabo la ampliación de sus instalaciones mediante la construcción de un nuevo edificio de tres pisos en los que se albergarán dos laboratorios, uno de óptica no lineal, referido previamente, y otro para equipos de cómputo central y técnicos académicos encargados de éstos, así como oficinas para nuevos investigadores y becarios posdoctorales; la superficie total estimada es de 700 metros cuadrados.

INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA (ICMyL)

Dr. Adolfo Gracia Gasca – Director – septiembre de 1999
Dra. María T. Leticia Rosales Hoz – Directora – octubre de 2007

Introducción

El Océano es un amplio y complicado sistema al que debe darse un enfoque multidisciplinario, considerando su origen e historia, sus procesos, mecánica, circulación, composición y vida, así como las consecuencias de su utilización, conocimiento y explotación.

El océano tiene un potencial muy vasto. La exploración y explotación de sus recursos vivos y de los no renovables se incrementan constantemente. Entre los primeros se cuentan la pesca (incluida la acuicultura) y el uso de organismos marinos para la extracción de drogas; entre los segundos se encuentran los minerales e hidrocarburos y los materiales de construcción.

Nuestro país posee más de 10 000 Km. de líneas de costa (en la que existen aproximadamente 1 500 000 Has. de lagunas costeras y esteros). El escaso conocimiento y una incipiente planeación de sus recursos naturales renovables y no renovables dan por resultado que no sean aprovechados adecuadamente.

El Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICMyL) tiene como misión realizar investigación científica de frontera en las ciencias del mar y la limnología, encaminada a contribuir al conocimiento, preservación y manejo de los ecosistemas y sus recursos, contribuye en la formación de profesionales altamente capacitados para el estudio integral de dichos ecosistemas y divulga el resultado de sus investigaciones en el ámbito nacional e internacional.

En el ICMyL se cultivan cinco áreas de investigación: Oceanográfica Biológica, Oceanografía Física, Geología Marina, Química Acuática y Limnología.

Personal académico

La planta académica está conformada por 64 investigadores y 53 técnicos académicos, de los cuales 36 investigadores y 25 técnicos están adscritos al campus en Ciudad Universitaria, 17 investigadores y 14 técnicos a la Unidad Académica Mazatlán en el estado de Sinaloa, 12 investigadores y 11 técnicos en la Unidad Académica Puerto Morelos en Quintana Roo, y 1 investigador y dos técnicos académicos en la Estación El Carmen en el estado de Campeche. Cabe destacar que de los 65 investigadores, 49 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores.

Miembros del personal académico solicitaron y obtuvieron ocho promociones y dos definitividades, y durante en el periodo que nos ocupa se incorporaron dos investigadores a la planta académica: un investigador asociado “C” de tiempo completo, en aspectos relacionados con biotecnología marina y compuestos tóxicos del mar, y un investigador titular “A” de tiempo completo, especialista en aves marinas, para desarrollar una de las líneas de investigación del Pacífico Mexicano que requiere de una atención científica.

Investigación y sus productos

El personal académico desarrolló 168 proyectos de investigación, tanto con financiamiento de la entidad, como de otras fuentes, tales como PAPIIT (14 proyectos con un total de \$2'177,353); CONACYT (21 proyectos con un total de \$ 5'001,201); PEMEX (8 proyectos con un total de \$135'442,259); CONABIO (7 proyectos, \$1'060,550); SEMARNAT (3 proyectos, con \$71,405); CCYT-2002 (un proyecto con \$40,000); SECTUR (un proyecto, con \$1'334,686); TEES 200 (un proyecto, con \$466,368), en los que fueron involucrados estudios de los diversos niveles indicativos, tanto de la UNAM como de otros institutos de la Federación. Se considera que las líneas de investigación tuvieron un desarrollo balanceado. Se inició la incorporación de las colecciones científicas con que cuenta el Instituto a la base de datos del Proyecto SIBA (Sistema de Informática para la Biodiversidad y el Ambiente), en el que la entidad participa y coordina el UNIMAR (Unidad de Informática del ICMyL). Se ha incorporado al mismo la información de los equinodermos y se inició la de esponjas, moluscos, corales, ostrácodos y foraminíferos, que se encuentran en los 15 laboratorios de la Unidad Académica Mazatlán, en los 32 laboratorios de Ciudad Universitaria y los 7 de Puerto Morelos.

Es de destacar que el personal académico del Instituto publicó en el 2007, 113 artículos en revistas científicas para sus pares académicos, siendo 22 revistas nacionales y 91 internacionales; 8 libros, 7 nacionales y uno internacional, 15 capítulos en libros, tres internacionales y 12 nacionales; 8 resúmenes de congresos y 8 informes para agencias de financiamiento externo. Doce de los investigadores forman parte de comités editoriales de revistas nacionales de circulación internacional y diversas revistas internacionales solicitan el apoyo de 6 de nuestros investigadores para evaluaciones académicas.

En cuanto a la Unidad Académica Mazatlán, los proyectos de investigación se han desarrollado en colaboración con instituciones nacionales diversas como: Racimar-UAS, UABCS, CIAD-Mazatlán, CIAD-Guaymas, CCS, El Colegio de Sinaloa, CRIP-Mazatlán, Acuario Mazatlán, ITESM-Guaymas, CICESE, y con instituciones internacionales, como: el Consejo Británico, UF, las Universidades de Arizona, California (UC-MEXUS), Universidad de Boston, Universidad del Sur de Florida, de Dinamarca, CNR de Italia, y el GEOTOP de Montreal. Las investigaciones son financiadas por la propia UNAM y por organismos como CONACYT, SIMAC, CONABIO, PROFEPA, INP, IMTA. A nivel internacional por la Unión Económica Europea, el IAEA, el Fondo Mundial para la Naturaleza, Conservación Internacional, y PHARMA MAR, entre otros.

El ICMyL participa a través de su Unidad Académica Puerto Morelos en proyectos internacionales en el Caribbean Costal Marine Productivity (CARICOP), con la participación de más de 50 investigadores del área del Caribe, y el Coral Reef Targeted Research (CRTR) en el que participan 80 investigadores de más de 50 instituciones de todo el mundo.

El personal académico publicó en revistas internacionales registradas en el ISI-Thomson 20 productos con un factor de impacto total de 76.242. Esto significa un incremento del 25% en la cantidad de productos y de 300% en el impacto de los mismos relativos al año anterior. De acuerdo con las cifras del ISI-Thomson en el año de 2007 el trabajo publicado por los investigadores de la Unidad Académica Puerto Morelos recibió 355 citas.

En la Unidad Académica Mazatlán se desarrollaron 20 proyectos con financiamiento externo y 23 con financiamiento institucional. Mientras que en Puerto Morelos se realizaron 11

proyectos con financiamiento institucional y a 10 se les otorgó financiamiento externo, tres de ellos nacionales, dos del PAPIIT, uno de CONACYT y 7 internacionales: uno de UNESCO, uno de UC-MEXUS y 5 proyectos del Global Environmental Facility-Banco Mundial.

La evolución de la producción científica de la Unidad Académica Mazatlán revela una tendencia ascendente para el caso de los artículos en revistas internacionales. Mientras que para los libros, capítulos de libros, memorias y artículos en revistas nacionales, se han mantenido fluctuando dentro de un intervalo; de 3 a 10 productos por año, acumulando un total de 1 421 citas hasta el año 2007 (base consultada SCOPUS).

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

El trabajo multi e interdisciplinario de nuestra dependencia permite realizar investigación sobre aspectos biológicos, físico-químicos y geológicos de los sistemas acuáticos, en la región del Caribe, los estudios realizados en ecología de la langosta y el efecto en los corales de la fotobiología.

La Unidad Académica Mazatlán participa en diversas Comisiones Regionales del estudio de Sinaloa para la prevención y control de la contaminación marina, brinda asesoría a las Juntas Acuícolas del estado de Sinaloa y en el Consejo Científico de la zona de Conservación Ecológica del Estero el Salado. También se tienen tres convenios de coedición de libros con El Colegio de Sinaloa.

La línea de investigación sobre la utilización de isótopos estables como una herramienta para estudios ambientales tuvo un desarrollo importante y se trabajó en un proyecto con la Universidad de California, EUA.

La línea de investigación sobre geocronología reciente en los sedimentos costeros se consolidó en 2007; se desarrolló un proyecto bilateral con Italia, con el grupo de investigadores del Instituto de Ciencias Marinas de Bologna, Italia.

La UNAM, a través del ICMYL, tiene un convenio con la Universidad de Queensland para realizar el proyecto de investigación “The molecular basis of coral bleaching”. El proyecto tiene como objetivo realizar investigación sobre las bases funcionales del blanqueamiento de corales, con un monto de \$45,000 dólares americanos y una duración de 5 años a partir de enero de 2005.

El Instituto mantiene un convenio con la Universidad de Queensland para la realización del proyecto de investigación y capacitación “The Mesoamerican Center of Excellence”. El proyecto tiene como objetivo realizar investigación sobre las interacciones de los flujos de aguas dulces y marinas en el arrecife de Puerto Morelos, además de llevar a cabo actividades de formación de recursos humanos en el área, así como brindar asesoría a los gobiernos locales y nacionales de México, Belice, Guatemala y Honduras sobre Arrecifes de Coral. Tiene un monto de \$819,032 dólares americanos y una duración de 5 años a partir de enero de 2005.

El Instituto cuenta con un académico que es representante de México ante la Asociación Internacional de las Ciencias Físicas del Océano (IAPSO), de la Unión Internacional de Asociaciones de Geodesia y Geofísica.

El ICMYL se vinculó al desarrollo de sus investigaciones al realizar proyectos financiados por agencias del gobierno federal y del extranjero, por la cantidad de \$145'593,822 pesos, \$864,032 dólares americanos y 25,000 euros.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

El ICMYL, realizó, con motivo de su 25 aniversario, un Encuentro Académico, en el que participaron los integrantes de las tres sedes de la entidad; se ofrecieron 36 conferencias y se presentaron 32 carteles con los avances y proyectos de investigación.

Asimismo, el Instituto fue sede del “Primer Encuentro entre los Naturalistas a las Orillas del Atlántico, Interrelaciones e influencias México-España”, celebrado en la Unidad Académica Puerto Morelos, en Quintana Roo, en colaboración con el XVII Bienal de la Real Sociedad Española de Historia Natural.

Con la asistencia de 135 participantes, entre estudiantes, profesores e investigadores, nacionales y extranjeros, pertenecientes a diversas instituciones como UNAM, UAM, IPN, Centro de Investigación Científica de Yucatán, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Universidad de Sonora, Universidad de Guadalajara, Universidad Autónoma del Estado de México, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Valencia, Museo Nacional de Ciencias Naturales de España, Universidad Autónoma de Madrid, Universidad de la Coruña, Universidad La Laguna Tenerife, Universidad Las Palmas de Gran Canaria, Universidad de Vigo, Museo Geominero de España, Universidad Politécnica de Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España, Universidad de Alcalá, Universidad de Navarra, Northern Illinois University, University of California, y la University of Kansas. Se impartieron 41 conferencias, 13 de ellas magistrales; además de las conferencias se presentaron 37 carteles en temas sobre geociencias, medio ambiente y desarrollo, biología celular y geonómica, arrecifes y enseñanza de las ciencias naturales.

Premios y distinciones

En la persona del Dr. Federico Páez Osuna, el personal académico del ICMYL recibió la Cátedra Magistral “Margarita Lizárraga”, otorgada por El Colegio de Sinaloa. El Dr. Francisco Javier Flores Verdugo fue distinguido como visitante ilustre de la Universidad Nacional de Tumbes, Perú. La distinción George Brown Ward, emitida por la Universidad de California, EUA, fue entregada al Dr. Roberto Iglesias Prieto. Un “Travel Award Grant. Natural Environment Research Council, United Kingdom (NERC-UK)” fue otorgado al Dr. Luis Ángel Maldonado Manjares, para junio-julio del 2007. El Dr. Raúl Gío Argáez fue nombrado socio honorario de la Real Sociedad Española de Historia Natural, en reconocimiento a sus relevantes contribuciones a las Ciencias de la Naturaleza (Madrid, junio de 2007). El mismo Dr. Gío recibió la “Cátedra Enrique Beltrán Castillo”, otorgada por la Comisión Dictaminadora de Ciencias Biológicas y de la Salud de la UAM-Xochimilco, realizada de junio de 2006 a julio de 2007. El Dr. Adolfo Gracia Gasca tuvo el honor de ser nombrado representante de México (Nominated Member) en el Scientific Committee on Oceanic Research (SCOR) del Consejo Internacional de Uniones Científicas.

Intercambio académico

Seis investigadores del ICMYL visitaron universidades extranjeras con el fin de efectuar estancias de investigación y realizar análisis con equipos sofisticados en diversos laboratorios de España, Canadá, Italia, Venezuela, Reino Unido y en los Estados Unidos de Norteamérica, en la Universidad de Carolina del Sur.

Asimismo, el Instituto tuvo la oportunidad de recibir a personal de la Universidad de Florida, a un grupo de académicos visitantes del Instituto de Ciencias del Mar de Barcelona, España; del ISMAR, de Italia, y de la Universidad de Québec, de Canadá.

Docencia

El ICMYL, desde 1976, es sede del Programa de Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, en el cual participan 26 académicos de Ciudad Universitaria, 13 de Mazatlán y 14 de Puerto Morelos. Apoya, además, a otras escuelas y facultades, por lo que en 2007 se ofrecieron dos cursos de bachillerato, 12 de licenciatura, 40 de maestría, y 36 asesorías al doctorado, así como 6 de educación abierta. En cuanto a la formación de recursos humanos, el personal académico del ICMYL participó en la dirección y obtención del grado de 19 tesis de licenciatura, 19 de maestría y 4 de doctorado. Continuaron en proceso 74 tesis de licenciatura, 95 de maestría y 32 de doctorado.

Divulgación científica

Durante el año 2007 los académicos del ICMYL publicaron 22 artículos de divulgación de los cuales dos son internacionales y 20 nacionales.

En conclusión

En el año de 2007 el ICMYL cumplió con su misión de realizar investigación científica en el ambiente acuático al desarrollar 168 proyectos de investigación; con su misión de formar recursos humanos al graduar a 19 tesis de licenciatura, 19 de maestría y 4 de doctorado, y con la impartición de 53 cursos en el Posgrado de Ciencias del Mar y Limnología y el apoyo brindado a otras escuelas y facultades, con dos cursos de bachillerato, 12 de licenciatura, 40 de maestría, y 36 asesorías al doctorado, así como 6 de educación abierta. Cumplió con su actividad de difusión del conocimiento al publicar 113 artículos en revistas científicas para sus pares académicos, 22 artículos de divulgación, 8 libros, 15 capítulos en libros, 8 resúmenes de congresos y 8 informes para agencias de financiamiento externo. Doce de los investigadores del Instituto forman parte de comités editoriales de revistas nacionales de circulación internacional y revistas internacionales solicitan el apoyo de 6 de sus investigadores para evaluaciones académicas.

INSTITUTO DE CIENCIAS NUCLEARES (ICN)

Dr. Alejandro Frank Hoeflich – Director – junio de 2004

Introducción

En el Instituto de Ciencias Nucleares se realiza investigación teórica, experimental y aplicada en ciencias nucleares para comprender y conocer los constituyentes e interacciones fundamentales de la materia, desde los núcleos, los átomos y las moléculas, hasta la física de muy altas energías, en estrecha relación con el origen del Universo. Se desarrolla investigación sobre ingeniería de estados cuánticos, de gran interés en estudios de óptica cuántica y física atómica, y el esclarecimiento de los fundamentos de la física cuántica, sobre los cambios químicos inducidos por la radiación ionizante en diversos compuestos, tanto de importancia biológica y relevantes para la química prebiótica, como de macromoléculas de posible interés tecnológico. Asimismo, lleva a cabo investigación sobre la física de plasmas, esencial para lograr la fusión controlada de núcleos ligeros, sobre química de plasmas geofísicos, atmósferas planetarias y fluidos astrofísicos, química prebiótica y exobiología, sobre modelos cosmológicos, relatividad general, agujeros negros y otros problemas en física matemática.

Es de resaltar la colaboración del Instituto en diversos proyectos internacionales, entre los que cabe mencionar: ALICE, en colaboración con el CERN, el proyecto AUGER de detección de rayos cósmicos ultraenergéticos y el proyecto de investigación de búsqueda de vida y colonización de Marte, con la NASA.

Personal académico

El ICN cuenta con 53 investigadores y 17 técnicos académicos, de los cuales 9 investigadoras y 3 técnicos pertenecen al sexo femenino.

En los últimos años ha habido un crecimiento importante de la planta de técnicos académicos, asociada directamente a la mayor importancia que han tomado las actividades experimentales en la vida del Instituto. También se han contratado investigadoras jóvenes, aunque su participación en las áreas de física aún está muy desbalanceada respecto de la población masculina. Todos los investigadores pertenecen al SNI (excepto uno, que acaba de integrarse al ICN y de solicitar su pertenencia al SNI), y también dos técnicos académicos. 19 investigadores tienen nivel III en el SNI. Toda la planta académica cuenta con estímulos internos: PRIDE o PAIPA.

Investigación y sus productos

Los temas específicos que se exploran en el ICN incluyen estructura nuclear, reacciones nucleares, física de reactores, física de partículas elementales, teorías de campo y de cuerdas, gravitación clásica y cuántica y relatividad general, dinámica del medio interestelar, simulación de las ondas gravitacionales producidas por la colisión de hoyos negros, y origen y evolución

del Universo. Asimismo, se estudia física de plasmas, esencial para comprender procesos estelares y fusión controlada de núcleos ligeros. Se investigan también cambios químicos inducidos por la radiación ionizante en diversos compuestos, tanto de importancia biológica como relevantes para la química prebiótica. Se llevan a cabo investigaciones en química de radiaciones, radioquímica, origen de la vida desde un punto de vista químico, exobiología y medición retrospectiva y establecimiento de normas y control en radiación y seguridad radiológica. Aunado a los temas anteriores, se está incursionando en nuevas líneas de investigación en óptica cuántica y física nuclear experimental de iones radioactivos, y se ha tenido además una participación activa de los investigadores en megaproyectos universitarios.

Recientemente, la parte experimental se ha reforzado en las áreas de física de partículas, detección de rayos cósmicos y búsqueda de vida en Marte, con la participación activa de un cuerpo de investigadores que colaboran en proyectos internacionales con instituciones de investigación que tienen un reconocimiento mundial, como el Centro Europeo de Investigaciones Nucleares en Ginebra, Suiza (CERN), la Asociación Nacional de Aeronáutica y del Espacio de los Estados Unidos (NASA), y el Observatorio Pierre Auger de rayos cósmicos de las más altas energías.

Estas colaboraciones específicas han situado no sólo a la UNAM, sino a México, en consecuencia, en el contexto de la ciencia mundial de primer nivel, a la par de países que tienen una tradición científica mucho más fuerte y reconocida.

Los proyectos de investigación que se desarrollan en el ICN reciben apoyo a través de 25 proyectos con financiamiento directo de la UNAM, y 20 de CONACYT.

Productos de investigación. En el 2007 los investigadores del ICN publicaron 127 artículos en revistas internacionales arbitradas y cerca de 50 en memorias. Esto representa un promedio de 2.5 artículos por investigador por año, que sube a 3.5 si se incluyen las publicaciones en memorias. Las publicaciones de los investigadores del ICN han recibido cerca de cinco mil citas de pares.

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

Para favorecer el desarrollo y evolución de los programas académicos, el ICN impulsa colaboraciones con instituciones de investigación y educación superior nacionales e internacionales. Al mismo tiempo, promueve la colaboración y el acercamiento con instituciones de investigación privadas, gubernamentales, e industrias. En particular, cuenta con un irradiador de rayos gama de alta intensidad que, además de permitir la realización de trabajos de investigación, se utiliza para proveer a otras dependencias de la UNAM, y a empresas externas de muy diversos giros, el servicio de irradiación de material industrial.

A través de la Coordinación de la Investigación Científica, el ICN ha estado promoviendo el proyecto de creación de un Centro de Ciencias de la Complejidad (C3), cuyo propósito es buscar nuevas formas de hacer investigación en la UNAM, mediante la habilitación de un espacio donde se lleven a cabo estudios de carácter interdisciplinario en colaboración con muy diversas entidades y dependencias de nuestra Universidad. La mayoría de los institutos del

Subsistema de la Investigación Científica y varios del Subsistema de Humanidades han manifestado su interés en participar en este esfuerzo.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

La difusión de los resultados de la investigación a través de la participación y organización de reuniones científicas son tareas cotidianas de los investigadores del ICN. Éstos impartieron, en 2007, 18 conferencias por invitación y presentaron más de cien ponencias en foros científicos de primer nivel, tanto nacionales como internacionales.

Premios y distinciones

A lo largo de su historia, numerosos académicos de este instituto han recibido reconocimientos nacionales e internacionales por su labor. No es posible nombrar a cada investigador del ICN que ha sido galardonado, pero sí pueden mencionarse algunos de los reconocimientos recibidos: el Premio Nacional de Ciencias y Artes que otorga la Presidencia de México, el Premio Universidad Nacional en Ciencias Exactas, el Premio Universidad Nacional de Docencia en Ciencias Exactas, la Medalla Marcos Moshinsky, el Premio en Ciencias Exactas de la Academia de la Investigación Científica, el Premio Jorge Lomnitz, la Medalla Académica de la Sociedad Mexicana de Física, el reconocimiento como Investigador Emérito del Sistema Nacional de Investigadores, la *Fellowship* de la Fundación Guggenheim, la *Fellowship* de la Sociedad Americana de Física, y el Premio Manuel Noriega Morales de la Organización de Estados Americanos. En el último año dos premios y tres distinciones se han sumado a esta lista; entre ellos, la Dra. Alicia Negrón recibió la distinción Sor Juana Inés de la Cruz.

Docencia

El ICN participa en los programas de posgrado en Ciencias Físicas, Ciencias Químicas y Astronomía. El personal académico realiza labores en diversas actividades, como la supervisión de servicio social y la dirección de tesis de licenciatura, maestría y doctorado. Las tareas en el nivel de licenciatura se hacen en colaboración, principalmente, con las facultades de Ciencias, Química e Ingeniería. La Unidad de Docencia y Formación de Recursos Humanos se encarga de promover y coordinar la participación del personal académico del ICN en los programas docentes de la UNAM y de seleccionar y apoyar a los estudiantes asociados al ICN.

Divulgación científica

A través de la Unidad de Difusión y Divulgación se coordinan y promueven actividades que permiten al Instituto una mayor vinculación con los estudiantes de bachillerato y de licenciatura, así como con el público en general que visita las instalaciones del Instituto.

Infraestructura

Se realizó la recarga del Irradiador Gammabeam 651-PT, incrementándose al triple la dosis disponible.

Otras actividades

La Unidad de Cómputo es responsable de los servicios, la infraestructura y la seguridad de las redes y los equipos informáticos del ICN. La Unidad de Biblioteca es responsable del acervo bibliográfico, así como de la digitalización, el manejo y el acceso a la información. La Unidad Administrativa respalda la actividad académica, administrando los recursos y apoyando el ejercicio de los mismos. La Unidad de Irradiación y Seguridad Radiológica cuenta con dos fuentes de irradiación (un irradiador autoblandado Gammacell 200 y el irradiador modelo Gammabeam 651 PT), que cumplen una importante función de apoyo a la investigación y servicios a las industrias, principalmente de condimentos y cosméticos.

INSTITUTO DE ECOLOGÍA (IE)

Dr. Héctor Arita Watanabe – Director – enero 2005

Introducción

La misión central del Instituto es impulsar el desarrollo de la ecología como una disciplina científica y entender fenómenos relevantes, como el efecto de la deforestación en las selvas, la invasión de especies ajenas al ecosistema o la preservación de la biodiversidad mexicana. Entender por qué no se puede perder esta diversidad y cuál es el área necesaria para preservarla es sólo una de las preocupaciones de sus académicos; profundizar en el papel de las interacciones entre los organismos, las fuerzas evolutivas que les dieron origen y su vulnerabilidad como recurso genético es de especial relevancia para modelar el futuro. Para cumplir con esta misión, el reto actual en el Instituto de Ecología es integrar las diferentes áreas tradicionales de la ecología (ecosistemas, comunidades, poblaciones) en un marco más amplio y de interacciones entre los grupos de trabajo, incorporando conceptos evolutivos e históricos y desarrollando nuevos enfoques teóricos y bases de datos accesibles a la comunidad científica, derivadas de proyectos amplios y a largo plazo, así como traducir ese conocimiento básico a los tomadores de decisiones.

Esta misión es especialmente importante en la UNAM, ya que en México se tiene una paradoja: por un lado es uno de los países con mayor diversidad, pero por otro se tiene una de las mayores tasas de destrucción ambiental. Entender las causas y patrones de esta diversidad y desarrollar la ecología como una ciencia nacional, original y con sólidas bases teóricas, deben de ser prioritarios para el país y por lo tanto para la Universidad. En el Instituto de Ecología se lleva a cabo investigación de alta calidad, se participa activamente en la formación de investigadores y de profesionistas en ecología y se divulga el conocimiento científico. Adicionalmente,

se busca aplicar estos conocimientos en la resolución de problemas ambientales de México y del mundo. La vocación del IE es la de ser el instituto de investigación y formación de recursos humanos líder en el campo de la ecología en los niveles nacional e internacional, manteniendo para ello el más alto nivel de competitividad.

Los objetivos fundamentales del Instituto son: a) Tener un impacto sustancial en el desarrollo de la ecología como disciplina científica a nivel nacional e internacional, a través de la publicación de artículos científicos de alta calidad, de libros especializados y de informes técnicos; b) Impulsar las áreas de investigación existentes en el Instituto y promover la formación de nuevas líneas, incorporando científicos con excelente formación académica; c) Contribuir a la formación de doctores capacitados para realizar investigación y de profesionistas capacitados en resolver asuntos relacionados con problemas ambientales; d) Participar en el proceso de descentralización de la UNAM hacia sedes foráneas y en la creación de carreras nuevas.

Personal académico

Se tenían, al final de 2007, 41 investigadores y 23 técnicos académicos. De los investigadores, 28 eran definitivos y 37 de ellos contaban con el SNI, siendo 6 de ellos SNI nivel III. Por otro lado, sólo 12 técnicos eran definitivos; la mitad de los investigadores eran mujeres, mientras que, entre los técnicos, 65% eran mujeres. Durante 2007 sólo se promovió un investigador, de titular B a C, y se abrieron 3 concursos para titular A y uno para definitividad. Dentro de los técnicos hubo 2 promociones y una definitividad. La edad promedio era de más de 40 años en ambos grupos. Se contó ese año con 9 investigadores posdoctorales, mientras que el año anterior sólo se tuvieron cuatro.

Estos cambios muestran el proceso de maduración del Instituto de Ecología, que ha pasado en los últimos años de ser una dependencia joven, con una proporción alta de investigadores asociados, a una más madura, con preponderancia de investigadores en la mitad de sus carreras académicas. Esta combinación proporciona al Instituto una gran solidez, al mismo tiempo que permite prever en el futuro cercano logros realmente importantes al acercarse la mayoría de sus académicos a su punto pico de desarrollo.

Investigación y sus productos

La actividad fundamental y primer objetivo del Instituto es la investigación científica, y el año 2007 fue especialmente productivo, ya que se publicaron 89 artículos en revistas científicas con arbitraje, de los cuales 87 fueron en revistas internacionales y 2 en revistas no arbitradas. La productividad aumentó de 1.9 artículos por investigador, en 2005, a un promedio de 2.17 artículos por investigador en 2007. Estos artículos fueron publicados en revistas tan prestigiosas y diversas como *Science*, *PLOS*, *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*, *Evolution*, *Ecology*, *Heredity*, *Animal Behavior*, *Frontiers in Ecology and the Environment*, *Plant Sciences*, *American Journal of Botany*, *Biodiversity and Conservation*, *Conservation Biology*, *Evolutionary Ecology*. Además, se publicaron 6 reportes técnicos, 32 capítulos en libros y 6 libros en el 2007. Los artículos producidos por la entidad fueron merecedores de 1 836 citas durante el año 2007, por lo que es una institución líder en el campo. Asimismo, se tuvieron otros 47 artículos internacionales en prensa, lo cual sugiere que el año 2008 será aun más productivo.

Por otra parte, académicos del Instituto son editores de numerosas revistas nacionales y extranjeras, son miembros de comisiones dictaminadoras dentro y fuera de la UNAM y son revisores de proyectos y revistas, tanto nacionales como internacionales.

Se concluyeron 26 proyectos en 2007 y 49 más están en curso. Uno de ellos es apoyado por SEP-CONACYT, por 5 millones de pesos en distribuidos en 3 años, y consiste en un proyecto de grupo multiinstitucional y multinacional para realizar el primer metagenoma de México para entender la ecología funcional y evolutiva de un tapete microbiano en Cuatro Ciénegas, Coahuila. En total, en el año se desarrollaron 24 proyectos apoyados por DGAPA, 10 por SEP-CONACYT, y 5 por SEMARNAT-CONACYT, con un ejercicio presupuestario total, durante 2007, de \$10'335,196 pesos. Otras fuentes de financiamiento fueron: 4 proyectos de CONABIO, 1 de CONAP, otro del Gobierno del Estado de México y 5 de agencias internacionales diversas, como Hewlett-Packard, Sea World & Garden Conservation Fund, Marie Curie Initial Training Networks (ITN), BBVA y J. M. Kaplan Fund, lo cual sumó un monto ejercido de \$3'878,232 pesos. Es notorio que, de la planta de 38 investigadores, sólo 25 tuvieron proyectos ese año apoyados por CONACYT o DGAPA, y los proyectos de otros 19 investigadores se apoyaron en ingresos extraordinarios, tanto nacionales como internacionales. Es interesante, también, que durante los últimos cuatro años casi la mitad del personal de Instituto no ha recibido ingresos de proyectos y su investigación ha estado financiada únicamente por su presupuesto operativo, fenómeno que debe cambiar.

Entre los múltiples proyectos con avances destacables en el año informado, se pueden comentar, a manera de ejemplo: a) El de estudio de la microbiota de Cuatro Ciénegas, Coahuila, cuya responsable, la Dra. Valeria Souza, dio 6 ponencias en el extranjero por invitación (incluida una Gordon Conference en Microbial Population Biology) y una en el Colegio Nacional. El proyecto pasó de la fase descriptiva a una experimental y de descubrimiento del funcionamiento del ecosistema. En febrero de 2007, 80 personalidades del mundo exigieron acciones gubernamentales de protección urgentes. La industria LALA hizo a una declaratoria para proteger el sitio y el presidente de la República un compromiso de asignar 350 millones de pesos para revertir el daño causado. b) Trabajos sobre la evolución de ornamentos como atributos sexuales secundarios, realizados por el laboratorio del Dr. Constantino Macías en colaboración con colegas escoceses y algunos estudiantes. En el modelo de la sub-familia *Goodeinae*, peces vivíparos endémicos del México central, se ha evaluado: i) la posibilidad de que la selección sexual promueva la especiación; ii) el estado de conservación de la sub-familia (al enfrentar amenazas por especies exóticas invasoras), y iii) el impacto de factores antropogénicos (insecticidas organofosforados), como costo agregado para la expresión de ornamentos.

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

Los investigadores del IE realizan múltiples estudios de diagnóstico ambiental que son fundamento para definir políticas de conservación y desarrollo sustentable. Sus académicos han sido piezas esenciales en la creación o definición de entidades gubernamentales como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el Instituto Nacional de Ecología (INE) y el Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CNANP). Asimismo, los académicos del IE participan en comités y comisiones nacionales sobre temas

ambientales y han colaborado en la elaboración de decretos y planes de manejo de numerosas áreas naturales protegidas del país.

El personal del IE ha tenido una participación notable en la designación y administración de varias áreas naturales protegidas de la nación. Interviene en los comités técnicos o administrativos de las reservas Chamela-Cuixmala, Calakmul, Montes Azules, El Triunfo, Los Tuxtlas y Tehuacán-Cuicatlán y tiene a su cargo la administración del Parque Nacional Isla Isabel, frente a las costas de Nayarit. Además, la investigación que se realiza en varias otras zonas ha contribuido al conocimiento sobre el funcionamiento de las reservas y a la identificación y solución de algunos de sus problemas

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

Se tuvo una participación relevante en distintos congresos, con un total de 179 presentaciones, tanto orales como carteles, en 13 congresos nacionales y 10 internacionales.

Premios y distinciones

Los investigadores del IE recibieron un premio internacional y tres nacionales de gran relevancia. El internacional correspondió al Dr. Rodrigo Medellín, Premio Aldo Leopold Award, American Society of Mammalogists. Los nacionales fueron: el Dr. Alejandro Córdoba Aguilar, Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos 2007, en el área de Investigación en Ciencias Naturales; el Dr. Alfonso Valiente, con el Premio al Mérito Ecológico 2007; y el Dr. Gerardo Ceballos, con el Premio Volkswagen 2007 por amor al planeta. Destacan, de las 12 distinciones recibidas, las del Dr. José Sarukhán: *Member of the Biosphere 2 Board of Advisors* de la Universidad de Arizona; *Membre de la Commission Scientifique de l'Institut Français de la Biodiversité*, *Member of the Millennium Ecosystem Assessment "Science Follow-Up-Group"*, ICSU.

Docencia

En el 2006 se concluyeron 38 tesis de posgrado y 23 de licenciatura, y en 2007 se concluyeron 28 de licenciatura y 25 de posgrado. Los investigadores del Instituto dirigieron en ese año 291 tesis, en total. Asimismo, se impartieron 24 cursos de licenciatura, principalmente en la Facultad de Ciencias, y 23 clases de posgrado en 4 salones y un auditorio. Se tienen registrados un total de 181 estudiantes de diferentes niveles trabajando directamente en los laboratorios del Instituto y se dan clases a más de 100 externos (no se cuenta con esta estadística).

Divulgación científica

Los investigadores del IE impartieron en el año más de 50 conferencias dirigidas al público en general, con un encuentro, una mesa redonda y cuatro presentaciones en diferentes medios de comunicación.

Descentralización institucional

El Instituto tiene la Unidad Hermosillo (Ecología de Zonas Áridas), en Sonora, con 4 investigadores. Desde hace 20 años, además de realizar investigación, participan en labores de docencia en conjunto con la Universidad de Sonora.

La Isla Isabel es, desde hace varios años, un lugar de constante presencia del grupo de Ecología de la Conducta, ya que se llevan a cabo labores de estudio a largo plazo de las aves marinas que allí anidan y de erradicación de fauna nociva.

En 1996 se estableció en el campus Morelia uno de los departamentos del Instituto, el de Ecología de los Recursos Naturales. Este grupo académico dio origen, en marzo de 2003, al actual Centro de Investigaciones en Ecosistemas.

INSTITUTO DE FÍSICA (IF)

Dr. Arturo Alejandro Menchaca Rocha – Director – mayo de 2003

Dr. Guillermo Monsiváis Galindo – Director – mayo de 2007

Introducción

Los objetivos del Instituto de Física son los de realizar investigación científica de frontera en las diversas especialidades de la física contemporánea, difundir el conocimiento de esta ciencia y participar en la formación de recursos humanos especializados.

Sus funciones se pueden describir de la siguiente manera:

- a) Realizar investigación en física básica y aplicada en sus departamentos en las áreas y disciplinas que se consideran apropiadas en el Instituto.
- b) Participar junto con otras dependencias de la UNAM y otras universidades públicas y privadas, en el desarrollo de proyectos de investigación conjunta de acuerdo con las políticas de investigación y desarrollo del propio Instituto y de la UNAM.
- c) Participar en la formación de recursos humanos en su carácter de co-sede del Posgrado en Ciencias Físicas de la UNAM y mediante la incorporación de estudiantes en proyectos de investigación.
- d) Coadyuvar en las labores docentes de la UNAM y de otras universidades del país, especialmente en aquellas regiones del país en donde el Instituto de Física ha dado lugar a la formación de centros de investigación descentralizados.
- e) Proporcionar asesoría científica, tecnológica y docente, en las áreas que desarrolla el Instituto, a instituciones de investigación y enseñanza, de servicio público y privado, que así lo soliciten de acuerdo con las políticas del Instituto y la disponibilidad de personal.
- f) Promover la divulgación de los resultados de la investigación en física utilizando medios impresos y electrónicos, conferencias y otras acciones complementarias y alternativas que se juzguen pertinentes.

En el año 2007 se publicaron 187 artículos con arbitraje, 46 artículos in extenso, 4 informes técnicos, 21 capítulos de libro, 9 libros, 36 artículos de divulgación y 27 notas periodísticas. Además, nuestros académicos dieron más de 180 cursos, y se impartieron al menos 103 seminarios y coloquios en las instalaciones del Instituto de Física. Asimismo, se recibió la visita de 58 visitantes nacionales y extranjeros. En el periodo, 52 estudiantes asociados del IF concluyeron sus tesis en los siguientes niveles: 24 de licenciatura, 18 de maestría y 10 de doctorado.

Personal académico

A finales del año de 2007, el personal académico del IF está compuesto por un total de 159 miembros, de los cuales 110 corresponden a investigadores y 48 a técnicos académicos. Trabajan en el IF 11 investigadores Eméritos, 42 Titulares C, 26 Titulares B, 23 Titulares A, 7 Asociados C y 1 Asociado B. 15 técnicos académicos prestan los servicios de apoyo tales como biblioteca, electrónica, cómputo, taller mecánico y fotografía. La proporción de mujeres investigadoras aumentó recientemente (hasta el 16%), gracias a la contratación de tres académicas mediante el Programa de Fortalecimiento Académico para las Mujeres Universitarias (PFAMU).

Dado que el IF es una de las entidades del Subsistema de la Investigación Científica con mayor edad promedio (56 años), una de las metas prioritarias es la contratación de investigadores jóvenes; se ha propuesto que las plazas de investigadores de que se ha dispuesto recientemente en el Instituto de Física sean cubiertas por científicos jóvenes con una alta productividad. Más aun, también ha sido importante la contratación de mujeres jóvenes mediante el programa PFAMU, y la incorporación (temporal) de investigadores posdoctorales a través de diversos programas, por lo que había 17 posdoctorantes al final del año 2007.

En la actualidad la escolaridad del personal académico es la siguiente: 147 (92%) miembros del personal poseen un grado académico; 105 tienen doctorado, 18 maestría y 24 licenciatura. Un total de 110 miembros del personal académico (69%) pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores. Además, el 98% del personal académico pertenece a los Programas PRIDE o PAIPA de la UNAM.

Bajo la idea de que una prestación de servicios eficiente permite que los académicos del IF realicen mejor sus actividades, se han desarrollado sistemas de acopio de información académica. En 2003 se creó la plataforma SALVA, para la captura de información curricular (informes y planes de trabajo anuales), por parte del personal académico, y en este año se actualizó, haciéndola más extensa, amigable y organizada. Cabe señalar que la plataforma se está extendiendo hacia otras dependencias universitarias.

Investigación y sus productos

El personal del Instituto de Física trabajó en 2007 en más de 200 líneas de investigación. Los resultados de esta labor tienen su mayor impacto por la publicación de artículos en revistas internacionales con arbitraje (indizadas). En los años recientes, los académicos del IF han publicado alrededor de 200 artículos de este tipo por año, y se observa que cada vez hay una mayor proporción de publicaciones en revistas con factor de impacto elevado.

Además de la estructura departamental, existen en el IF cuatro grupos de investigación y el Laboratorio Central de Microscopía. Igualmente, se apoya continuamente a la Red de Grupos de Investigación en Nanociencias (REGINA), que reúne a más del 40% de los investigadores (teóricos y experimentales) del IF. Se cuenta con diversos servicios de apoyo técnico, como son la biblioteca, cómputo y telecomunicaciones, electrónica, taller mecánico y seguridad radiológica.

El nivel de las investigaciones realizadas en el Instituto de Física se ve reflejado en el hecho de que, de un total de 295 participaciones en congresos arbitrados internacionales, el 26% fueron conferencias invitadas, aunado al número de citas a los artículos (más de 6 000 en este periodo).

Hay un gran número de logros científicos por parte de los investigadores del IF. No obstante, conviene enfatizar algunos de ellos. Los avances del grupo REGINA, tanto en grupo como individualmente, han hecho que las contribuciones en el área de nanociencias sean de las más importantes en el Instituto. Asimismo, en el CERN, ubicado en Ginebra, Suiza, el detector V0A, construido en el IF, está ya instalado para utilizarse en el experimento ALICE (*Large Ion Collider Experiment*), de gran relevancia para la física de partículas. En el área de física médica, el proyecto “Nanoesferas lipídicas como vectores de quimio-radiación para tratamiento de cáncer”, se encuentra a la vanguardia internacional para la terapia del cáncer, al igual que estudios teóricos sobre la propagación del VIH. Se han desarrollado estudios para la reducción de fuerzas de Casimir en materiales reales, utilizando aerogeles. Un grupo de investigadores teóricos y experimentales desarrolló un análogo elástico para las escaleras de Wannier-Stark, cuyos resultados se publicaron en el *Physical Review Letters*, y es uno de los pocos trabajos teórico-experimentales totalmente hecho en México. Desde el punto de vista teórico, se describió el comportamiento óptico y mecánico de haces de luz no convencionales clásica y cuánticamente, prediciendo efectos que podrían ser de utilidad en diversos campos: efectos magneto-ópticos, aceleración de partículas cargadas y modificación de probabilidades de transición atómicas. Además, se ha participado en la creación del Instituto Avanzado de Cosmología.

Las principales fuentes externas de financiamiento para los proyectos de investigación son el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Así, de la primera fuente en este periodo hubo más de 30 proyectos, y cerca de 35 proyectos de la segunda.

Entre los proyectos que mantiene el IF con financiamiento de dependencias extranjeras, destacan: funcionalización y microestructuración de matrices híbridas para la fotónica (CONACYT-NSF); Caracterización no destructiva de materiales propios del patrimonio histórico y cultural mediante aceleradores de iones y técnicas analíticas *in situ* (CONACYT-SRE-Gobierno de Italia); Proyecto HELEN (Departamento de Física, Universidad de Roma) y Proyecto ALICE (CERN, Ginebra, Suiza).

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

Existen diversas colaboraciones tanto con el sector público como con el privado.

Es necesario resaltar el contacto que tienen los tutores de la Maestría en Física Médica (dentro del Posgrado en Ciencias Físicas) que laboran en el Instituto de Física. Su trabajo está

ligado directamente con el Sector Salud del país, de tal forma que los temas de sus tesis se refieren a problemas reales de dicho sector, y los egresados están teniendo un fuerte impacto profesional, resultando aún insuficientes en número para cubrir la demanda laboral. Por otro lado, hay proyectos que se enfocan directamente en la aplicación de la Física a problemas de impacto social (como estudios acerca del VIH, desarrollo de materiales odontológicos y efectos de los contaminantes atmosféricos en la salud humana).

También existe una fuerte colaboración con empresas del ramo de pinturas (a través del Laboratorio Central de Microscopía) y de la industria de automóviles (mediante convenios con el Departamento de Física Química).

Es de gran importancia, igualmente, el trabajo realizado en el estudio de métodos y materiales para la conservación y restauración del patrimonio nacional, histórico y arqueológico, mediante el desarrollo de instrumentación especializada para la caracterización de dichos materiales, en laboratorio o *in situ*.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

El IF ha sido un gran organizador de eventos académicos. Destaca la realización anual de las Reuniones de Invierno de Física Estadística y Física Nuclear desde hace más de 20 años, así como las Escuelas Latinoamericana de Física, Mexicana de Física Nuclear y de Microscopía; el *Symposium on Radiation Physics*, el *International Materials Research Congress* y el Congreso Nacional de Cristalografía. Sobresalió la organización exitosa de la *XI International Conference on PIXE and its Analytical Applications*, otorgada por primera vez a un país en desarrollo, por un comité internacional.

En el periodo hubo gran actividad con seminarios regulares en el Instituto, como el Coloquio del Instituto de Física y del Posgrado en Ciencias Físicas, y los Seminarios Manuel Sandoval Vallarta, Sotero Prieto/REGINA; Física Médica; Ángel Dacal; Sistemas Complejos y Física Estadística; Cosmología.

Se efectuaron 103 eventos de este tipo en 2006 y 102 en 2007, impartidos tanto por investigadores del Instituto, como por invitados nacionales y extranjeros. El más notorio fue el Coloquio impartido por el Dr. Robert B. Laughlin, Premio Nóbel de Física 1998.

Premios y distinciones

Es motivo de orgullo el que, año tras año, los académicos del Instituto de Física sean objeto de reconocimientos prestigiosos. En 2007 se recibieron los siguientes premios y distinciones:

Dra. María Ester Brandan Siqués (distinción): nombramiento como Vicepresidente de la *International Conference on Solid State Dosimetry* (2007-2010), julio de 2007.

Dra. Ana María Cetto Kramis (distinción): Doctorado *Honoris Causa*, Universidad Nacional de Tajikistán, 2007.

M. en C. Antonio Luciano Gómez Cortés: Medalla Ignacio Manuel Altamirano Basilio, Versión 2007; Universidad Autónoma del Estado de México, septiembre 2007.

Dra. Rocío Jáuregui Renaud: reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz 2008, UNAM.

El propio Instituto de Física otorgó la Medalla Marcos Moshinsky a uno de sus investigadores eméritos, el Dr. Jorge Andrés Flores Valdés, en diciembre de 2007.

Distinguió, asimismo, al Dr. Marcos Manuel Mazari Menzer, al dedicarle y poner su nombre al laboratorio del Acelerador Pelletron (ahora “Laboratorio Marcos Mazari”).

Intercambio académico

Los académicos del IF mantienen una actividad constante de intercambio con otros académicos, tanto del país como del extranjero. Con el fin de participar en reuniones científicas, dictar conferencias, realizar experimentos o desarrollar proyectos de investigación, los investigadores efectuaron una centena de viajes al extranjero y cerca de 140 viajes nacionales. Por otro lado, se recibió la visita de 38 científicos extranjeros y 20 mexicanos.

Durante el año 2007, seis investigadores comenzaron estancias sabáticas, dos de ellos en el extranjero y los otros cuatro en instituciones nacionales.

Docencia

La docencia y formación de recursos humanos es una tarea que ocupa un lugar primordial dentro de las labores académicas del Instituto. Los estudiantes asociados reciben supervisión directa de un académico; la mayoría de ellos cuentan con un lugar de trabajo y tienen acceso a las diversas instalaciones y servicios que su proyecto requiere (laboratorios, biblioteca e infraestructura de cómputo). El apoyo a las actividades docentes recae en la Coordinación Docente, cuyo objetivo es el de auxiliar en las tareas de formación de investigadores y especialistas de alto nivel. En el año 2007 hubo aproximadamente 200 estudiantes asociados.

Para poder llevar un registro eficiente de las actividades de los estudiantes asociados y mantener una comunicación continua entre autoridades y estudiantes, se desarrolló la plataforma *web* conocida como SIESTA, que permite a los estudiantes solicitar su incorporación, enviar informes de trabajo semestrales al tutor, así como llevar un registro de los materiales bibliográficos que tienen en préstamo de la biblioteca del IF.

Como una estrategia para el mejoramiento de la eficiencia terminal de los estudiantes, se han establecido límites a la pertenencia de los estudiantes al IF, estando aún en evaluación el impacto que ha tenido esto en la eficiencia terminal.

La participación del IF es fundamental en dos programas de posgrado de la UNAM: el Posgrado en Ciencias Físicas y el Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales. Al presente, 69 académicos son tutores del primero, mientras que 32 lo son del segundo. Más aun, existe una interacción continua con la Facultad de Ciencias, en lo que respecta a la licenciatura en Física, tanto para la impartición de cursos como para la dirección de tesis.

En este periodo, 52 estudiantes asociados del IF concluyeron sus tesis en los siguientes niveles: 24 de licenciatura, 18 de maestría y 10 de doctorado. Además, nuestros académicos impartieron más de 300 cursos, entre regulares y especiales.

También se entregan anualmente la Medalla y el Reconocimiento “Juan Manuel Lozano” a los mejores estudiantes asociados al IF, en cada uno de los niveles (licenciatura, maestría y doctorado). En el año 2007 se entregó la medalla a dos estudiantes, uno de licenciatura y otro de doctorado. Los criterios más importantes para la entrega de esta medalla es la obtención del grado en los periodos señalados por el plan de estudios correspondiente, así como la publicación de los resultados de sus tesis en revistas internacionales con arbitraje.

Divulgación científica

En completo acuerdo con sus objetivos, el Instituto de Física mantiene una intensa actividad de divulgación de sus logros científicos. Esta tarea se basa principalmente en la impartición de conferencias de divulgación para el público general y en la publicación de artículos de divulgación o periodísticos. Así, en el año anterior los académicos dictaron 85 conferencias de este tipo, mientras que se publicaron 36 artículos de divulgación y 27 contribuciones periodísticas.

También se ha publicado la gaceta conocida como “El Gluón”, cuyo fin es servir como medio de expresión de la comunidad del IF. Aquí se presentan opiniones sobre el estado y la marcha del Instituto, de la Universidad y del país; reseñas de las publicaciones científicas relevantes de los académicos; así como entrevistas a nuestros académicos. Esta gaceta tiene una circulación bimensual, y existe en versión impresa y electrónica, si bien en la actualidad se halla en un proceso de reestructuración.

Una actividad a la que se le ha dado gran énfasis en años recientes es la realización del “Día de Puertas Abiertas”, en el que se recibe la visita de estudiantes de nivel medio superior y licenciatura, así como del público en general. En el más reciente hubo 450 visitantes, siendo un 40% de nivel universitario y el resto de educación media superior.

Descentralización institucional

En este aspecto, el Instituto de Física instaló desde hace varios años una unidad para el desarrollo de proyectos relacionados con la Física Médica, en las instalaciones del Instituto Nacional de Cancerología. En dicha unidad trabaja un investigador, en proyectos para el desarrollo de nanoesferas lipídicas para terapia de cáncer. Recientemente se ha mejorado el equipamiento de esta unidad por ser temas de frontera en este campo.

Infraestructura

Los trabajos relacionados con infraestructura en el IF en este periodo se enfocaron, principalmente, al cumplimiento de reglamentos de seguridad e higiene (como construcción de salidas de seguridad, rampas para personas con discapacidad, remozamiento de baños), así como a mejoras en los locales de cómputo centrales. Tomando en cuenta la antigüedad y los problemas técnicos que se presentaron con el sistema de compresores del aire acondicionado

de la sala “Tomás Brody”, se decidió reemplazarlo con un sistema totalmente nuevo. Para hacer eficiente el sistema de aire acondicionado se hizo una redistribución de los ductos de inyección. Asimismo, se hizo el mantenimiento de los equipos de emergencia de aire acondicionado.

Otras actividades

Por primera ocasión se llevó a cabo en el Instituto de Física un conjunto de eventos de la serie “Encuentros de Ciencia y Arte,” con la finalidad de integrar aún más ambas disciplinas. Dentro de este encuentro se tuvo una exposición de artistas plásticos, dos conciertos musicales, una obra de teatro y una mesa redonda acerca de la Física y el Arte. En todos los eventos, realizados en el Auditorio Alejandra Jáidar del IF, hubo una nutrida asistencia.

INSTITUTO DE FISIOLÓGÍA CELULAR (IFC)

Dr. Jesús Adolfo García Sáinz – Director – octubre de 2001

Introducción

El IFC tiene como objetivos primordiales: 1) La generación de conocimiento original a través del desarrollo de investigación científica de alta calidad, y 2) La formación de recursos humanos para la investigación. Asimismo, prepara personal técnico especializado y contribuye a fortalecer la planta docente de la UNAM y de otras instituciones de educación superior del país.

El IFC considera de clara importancia el tener una presencia constante en las actividades docentes de la UNAM en clases frente a grupo. Entiende que hay una corriente de influencia bidireccional entre investigadores y alumnos, que alienta las vocaciones científicas y lleva a los estudiantes el conocimiento a través de la perspectiva de un investigador.

La divulgación de la ciencia y del quehacer científico de la UNAM es una actividad a la que el IFC otorga un máximo interés. Los investigadores de este instituto contribuyen a la difusión y promoción de la ciencia a través de todos los canales establecidos con este propósito: artículos y entrevistas en periódicos y revistas, conferencias en muy variados entornos, libros y presentaciones en radio y televisión.

Personal académico

La unidad funcional del IFC está constituida por un investigador responsable, un técnico académico y estudiantes de pregrado, de posgrado y posdoctorales. La contratación de nuevos investigadores se realiza con dos propósitos fundamentales: a) fortalecer las líneas de investigación existentes, en particular aquéllas en las que el Instituto tiene una posición de liderazgo nacional e internacional, y b) abrir nuevas áreas de investigación en los temas de frontera. La limitante para el crecimiento del IFC en este aspecto ha sido el número reducido de plazas nuevas disponibles para investigadores de reciente contratación.

Al concluir 2007, el IFC tenía 51 investigadores, distribuidos como sigue: 7 investigadores eméritos, 27 titulares C, 6 titulares B, 9 titulares A y 2 investigadores asociados. Estaban adscritos al IFC 12 investigadores posdoctorales. Todos los investigadores del IFC tienen el grado de doctor y el 100% de los investigadores titulares pertenece al Sistema Nacional de Investigadores, con los siguientes niveles: nivel I, 13; nivel II, 16; nivel III, 16, y nivel emérito, 6. Todos los investigadores titulares reciben el estímulo PRIDE y el 60% está en la más alta categoría de ese incentivo.

Los 77 técnicos académicos estaban distribuidos como sigue: titulares C, 6; titulares B, 13; titulares A, 38; asociados C, 14; asociados B, 1; asociados A, 2. Técnicos por honorarios: 3. Todos los técnicos tienen un título profesional y el 40% tiene posgrado.

En 2006 se otorgaron al IFC tres plazas, una de investigador asociado C y dos de técnico académico titular A. En 2007 sólo se otorgó una plaza, de investigador asociado C. Promociones en 2007: investigadores: asociado C a titular A, 2; titular A a titular B, 1. Técnicos académicos: asociado B a asociado C, 1; asociado C a titular A, 1; titular A a titular B, 3; titular B a titular C, 1.

Investigación y sus productos

Al ser la labor sustantiva del IFC la generación de conocimiento original y universal (además de la formación de investigadores de la más alta calidad para el desarrollo científico del país), su productividad se mide primordialmente por la publicación de artículos científicos, que contienen resultados de investigación original y que contribuyen al conocimiento en el ámbito nacional e internacional. En los últimos años, incluyendo el de este reporte, el esfuerzo de los investigadores se ha enfocado a la publicación de sus resultados en las mejores revistas científicas, de manera que el impacto de los trabajos emanados del IFC sea cada vez mayor. En este año se publicaron 90 artículos en revistas internacionales con un impacto promedio de 4.1. Se publicaron también 27 capítulos en libros nacionales e internacionales y 4 artículos en revistas nacionales. Las citas a los trabajos de los investigadores titulares del IFC fueron 3 545 en 2006 y 3 668 en 2007 (fuente Scopus), es decir, un promedio de 71 citas por investigador.

Las investigaciones del IFC se realizan en 143 proyectos dentro de 91 líneas generales de investigación. Consideramos que, como parte del conocimiento universal, todas las líneas de investigación que se desarrollan en el IFC son importantes. Las áreas que han mostrado un desarrollo más rápido en los últimos años son probablemente las de genética molecular y neurociencias. Los investigadores del IFC participan en proyectos de grupo, nacionales e internacionales. Cuatro investigadores participan en un Proyecto IMPULSA de la UNAM.

Las patentes constituyen un mecanismo por el cual los resultados de la investigación básica derivan en aportaciones útiles para la sociedad. En 2007 se concluyó el trámite de la patente: *System for the quantification of the cholesterol ester transfer protein in biological and synthetic samples*, para el método desarrollado por los doctores Ana Lucía Alonso García y Jaime Mas Oliva. La patente está otorgada en México y en la Unión Europea y está en trámite en Estados Unidos y Canadá. Está asimismo en trámite la patente: *Kit de tratamiento para coadyuvar con la antibioticoterapia en enfermedades infecciosas intracelulares*, desarrollado por los doctores R. Hernández-Pando y Fernando López-Casillas, y otra patente para el uso terapéutico de la adenosina, desarrollado por la Dra. Victoria Chagoya.

En lo referente a los apoyos para la investigación, además de los generados dentro de las instancias de la Universidad, como la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) o el Programa Universitario de Investigación en Salud (PUIS), el Instituto recibió donativos de CONACYT, así como del Instituto Médico Howard Hughes de los Estados Unidos de América, de la Fundación Miguel Alemán y de la Fundación México-Estados Unidos de América para la Ciencia.

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

Convenio firmado: Victoria Eugenia Chagoya de Sánchez y PROBIOMED, para la investigación y desarrollo de un fármaco para la cirrosis hepática. Renovación 2 años (2006-2008).

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

En 2007 el personal académico del Instituto de Fisiología Celular organizó o co-organizó los siguientes eventos científicos:

Congresos: 1) I Congreso Panamericano de Biología del Desarrollo, 2) I Congreso Nacional de Transducción de Señales de la Sociedad Mexicana de Bioquímica, 3) 21st Biennial Meeting of the International Society for Neurochemistry, 4) VI Congreso Nacional AMCAL, 5) XV Congreso de Bioenergética y Biomembranas, Sociedad Mexicana de Bioquímica, 6) XV Congreso de la Asociación Mexicana de Profesores de Bioquímica.

Simposia: 1) Macroproyecto Tecnologías para la Universidad de la Información y la Computación, 2) Science education and advocacy, 3) Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas y Society for Neuroscience, 4) Signaling by G protein-coupled receptors. I Congreso de la Rama de Transducción de Señales de la Sociedad Mexicana de Bioquímica, 5) Advances and strategies for the study of cell death. Congreso Iberoamericano de Biología Celular, 6) Stem cells, en el X Ibero-American Congress on Cell Biology.

Otros eventos: 1) 8th Advanced School of Neurochemistry, 2) Curso Internacional de microscopía confocal espectral.

Participación en 29 foros internacionales, 10 conferencistas invitados en simposios internacionales o en conferencias plenarias. Participación en los principales congresos nacionales. Cuarenta seminarios institucionales, 12 impartidos por científicos extranjeros de trayectoria sobresaliente.

Premios y distinciones

Premio en el Área de Innovación Científica “Mujeres Mexicanas Inventoras e Innovadoras” y Premio “Julieta Fierro”, otorgados a la Dra. Victoria Chagoya de Sánchez. Junio, 2007.

Premio “El Potosí”. Instituto Potosino de Ciencia y Tecnología. San Luis Potosí, Otorgado al Dr. Ranulfo Romo. Mayo, 2007.

Reconocimiento “Sor Juan Inés de la Cruz”, otorgado a la Dra. Alicia González-Manjarrez, Marzo 7, 2007.

XVIII Premio Nacional de la Investigación de la Fundación Glaxo Smith Kline y la Fundación Mexicana para la Salud, A.C., con el proyecto: “Efecto terapéutico de un adenovirus que codifica a interferón gamma en un modelo de tuberculosis pulmonar progresiva”, presentado por Dulce Adriana Mata Espinosa, estudiante de Doctorado en Ciencias Bioquímicas del Dr. Fernando López-Casillas. Septiembre 13, 2007.

El Dr. Ranulfo Romo fue distinguido con las Cátedras Harman y Dunwiddie.

El IFC otorgó, como cada año, los premios Federico Fernández Cansino y Guillermo Massieu a técnicos académicos con un desempeño sobresaliente.

Intercambio académico

Realizado con las siguientes instituciones: institutos de Biotecnología y Ecología de la UNAM; Universidad A. de San Luis Potosí; CINVESTAV; Instituto Karolinska, Suecia; Universidad de Burdeos, Francia; Universidad de Virginia, EUA; Instituto de Investigaciones Biológicas, España. Doce investigadores extranjeros visitaron el IFC en 2007, procedentes de Alemania, Bélgica, Austria, España, Estados Unidos, Canadá y Cuba. Dos estancias de investigadores del IFC, en EUA y Suecia, y dos de técnicos académicos, en EUA y Brasil. Sabáticos: Dr. Federico Bermúdez Rattoni, Centro de Neurobiología del Aprendizaje y la Memoria de la Universidad de California, Irving, EUA; Dr. Francisco Rafael Fernández de Miguel, Departamento de Neurobiología, Facultad de Medicina, Universidad de Stanford, EUA; Dr. Fernando López Casillas, Salk Institute for Biological Studies, La Jolla, California, EUA.

Docencia

El IFC tiene como actividad sustantiva la formación de recursos humanos en investigación, por lo que la participación en los programas de posgrado de la UNAM y la enseñanza tutorial de los estudiantes de posgrado que asisten a los laboratorios es una actividad prioritaria. Sin embargo, considerando a las licenciaturas como el semillero de los futuros investigadores, en el IFC se pone especial énfasis en la docencia en las distintas licenciaturas afines a las áreas de investigación que se desarrollan en el Instituto.

El IFC, junto con el Centro de Ciencias Genómicas, la Facultad de Medicina y los institutos de Ecología, de Biotecnología, de Investigaciones Biomédicas y de Química, es sede del Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas. También participa como sede en el Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Bioquímicas y como invitado, en el Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Biológicas.

Un aspecto sustantivo en relación con la docencia es la actividad tutorial, que se lleva a cabo durante la dirección de tesis en los laboratorios del propio Instituto. En este ámbito, se terminaron y defendieron 34 tesis de licenciatura, 18 de maestría y 16 de doctorado, elaboradas

por alumnos inscritos en los posgrados en los que participa el IFC, ya sea como sede o como invitado. Estas actividades también originaron que los investigadores del Instituto hayan participado en más de 100 comités tutorales.

En 2007, el IFC está formando a 171 estudiantes becarios de posgrado con recursos provenientes, en su gran mayoría, del CONACYT (160) y de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (11). Algunos estudiantes, sobre todo los de licenciatura, tienen becas de la Dirección General de Intercambio Académico y, en menor proporción, de la Fundación Universidad Nacional Autónoma de México y el programa de Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT). Por otra parte, asisten también estudiantes que cumplen su servicio social, apoyando las labores de investigación en el Instituto. Algunos de los estudiantes de posgrado (13) hicieron estancias en el extranjero con apoyo de becas mixtas del CONACYT o de otras fuentes.

Tanto los investigadores como algunos técnicos académicos y estudiantes de doctorado avanzados, imparten cursos en los niveles de licenciatura, maestría y doctorado. En la UNAM, los investigadores del IFC dictaron 119 cursos, en las Facultades de Ciencias, Medicina, Química, Odontología, Ingeniería, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Psicología, y en los Institutos de Biotecnología y de Neurobiología. También impartieron un total de 20 cursos fuera de la UNAM.

Divulgación científica

Los investigadores del IFC participan de manera continua en actividades de divulgación y promoción de la ciencia, a través de conferencias, entrevistas en radio y televisión, artículos periodísticos, artículos en revistas y libros de divulgación. En el año se hicieron reimpressiones o se publicaron 4 libros de esta naturaleza.

Para promover la investigación científica como una opción de desarrollo profesional para los jóvenes, el personal académico del IFC participa en las siguientes actividades: 1) estancias de estudiantes de bachillerato dentro del programa Veranos en la Ciencia, de la Academia Mexicana de Ciencias, 2) visitas guiadas, organizadas por el programa Jóvenes Hacia la Investigación, 3) conferencias de promoción de la ciencia en instituciones de enseñanza media superior de la Universidad y del sistema incorporado. También intervino en diversas actividades, como las organizadas por la Academia de la Investigación Científica y el Programa Nacional de Divulgación de la Ciencia, entre otras.

Infraestructura

En 2007 se concluyeron las obras de construcción y remodelación del bioterio del IFC. El bioterio tiene la capacidad técnica y el equipamiento para mantener animales libres de patógenos. El bioterio remodelado cuenta con un área de barrera y un área convencional. Tiene la capacidad para proveer el material requerido para los diversos proyectos de los investigadores, así como para la exitosa reproducción de colonias de ratones transgénicos. Existen también el espacio y las condiciones para desarrollar una Unidad de generación de ratones transgénicos, una herramienta de gran utilidad, que se considera como parte del desarrollo de la investigación en el IFC.

INSTITUTO DE GEOFÍSICA (IGf)

Dr. José Francisco Valdés Galicia – Director – abril de 2005

Introducción

Desde su formación, en 1949, el Instituto de Geofísica (IGf) tiene como propósitos fundamentales, promover la Investigación Científica y Tecnológica en geofísica y en ciencias espaciales. Contribuir a la formación de recursos humanos de excelencia y difundir los conocimientos científicos a la sociedad, a fin de elevar su nivel cultural y mejorar sus condiciones de vida. Asimismo, promueve el desarrollo de técnicas de exploración que proporcionen un mayor conocimiento científico para el mejor aprovechamiento de los recursos naturales y energéticos de nuestro país.

Para cumplir con su cometido, el Instituto cuenta con cinco departamentos de investigación: Ciencias Espaciales; Geomagnetismo y Exploración Geofísica; Recursos Naturales; Sismología, y Vulcanología, así como una sección de Radiación Solar y tres servicios geofísicos: Servicio Sismológico Nacional, Servicio Magnético y Servicio Mareográfico.

Es de particular importancia mencionar que el Instituto es sede del Servicio Sismológico Nacional, institución que desde hace 100 años tiene la responsabilidad de estudiar la sismicidad de México y proporcionar información confiable y oportuna a la sociedad, así como a dependencias gubernamentales, para la toma de decisiones, en caso de ocurrir un fenómeno natural que ponga en riesgo a la sociedad.

El Instituto cuenta con una amplia infraestructura de Observatorios, Redes de Estaciones Sismológicas y de GPS, así como también de laboratorios de apoyo para la adquisición y/o análisis de muestras. Cuenta con unidades de apoyo académico, que incluyen la Biblioteca Conjunta de Ciencias de la Tierra (BCCT), que es sin duda la más completa de Latinoamérica en esta disciplina, y la Sección Editorial, que publica la revista *Geofísica Internacional*.

Personal académico

El Instituto cuenta con una plantilla de 62 investigadores y 56 técnicos académicos, de los cuales 64 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), con 15 académicos en el máximo nivel. Adicionalmente, 114 académicos pertenecen al programa de estímulos al desempeño PRIDE-PAIPA, con 64 en el nivel “C” y 30 en nivel “D”.

Con respecto al personal académico, se incrementó la plantilla de investigadores en 6 nuevas plazas, de las cuales dos fueron con el apoyo del Programa de Fortalecimiento Académico para las Mujeres Universitarias y dos se asignaron a la Unidad Michoacán.

Durante el año se llevaron a cabo 35 recontrataciones de personal académico y se abrieron dos concursos de oposición para la contratación de personal de carrera. Dos académicos obtuvieron su definitividad y uno más disfrutó de su año sabático.

Investigación y sus productos

El Instituto de Geofísica, a través del Servicio Sismológico Nacional (SSN), participa con la Comisión Preparatoria de la Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares (OTPCE). Como parte de esta colaboración, el SSN aporta datos de tres de sus estaciones sismológicas a petición de la OTPCE; además, opera una estación hidroacústica ubicada en Isla Socorro, la cual está compuesta por tres estaciones sismológicas cuyos datos son transmitidos en tiempo real a la OTPCE, permitiéndole una evaluación expedita para discriminar las posibles pruebas nucleares. Además, a partir de marzo de 2008, la Dra. Xyoli Pérez Campos, investigadora del Instituto de Geofísica, funge como representante de México para participar en el proyecto piloto que promueve la asistencia de expertos de países en vías de desarrollo en las sesiones del Grupo de Trabajo “B” de la Comisión Preparatoria de la OTPCE.

El Proyecto VOLUME (VOLcanoes: Understanding subsurface mass moveMEnt), es un proyecto con la Comunidad Europea, que pretende incrementar el conocimiento de cómo se desplaza el material magmático por debajo de la superficie de un volcán, y cómo puede ser identificado este movimiento, con fines predictivos, para prevenir erupciones. Un objetivo principal del proyecto es monitorear volcanes activos, para obtener datos geofísicos (sísmicos, gravimétricos, geoquímicos). El proyecto, también tiene como objetivo principal involucrar a las comunidades y autoridades de las zonas en donde se lleva a cabo el estudio. La integración del IGf al proyecto VOLUME fue a finales del año 2006.

El MesoAmerican Subduction Experiment es un proyecto de colaboración entre el Instituto Tecnológico de California (Caltech), la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA) y la UNAM, a través del Instituto de Geofísica y del Centro de Geociencias. El objetivo es la generación de un modelo dinámico de la subducción en el centro-sur de México. Como médula espinal se tiene un experimento sismológico cuya primera etapa consistió en la instalación de 100 estaciones sismológicas, distribuidas a lo largo de una línea entre Acapulco, Gro., y Tempoal, Ver., atravesando por la ciudad de México, que estuvieron registrando de manera continua entre diciembre de 2004 y junio de 2007. Los resultados que se obtengan de este experimento darán un mejor conocimiento de la estructura, permitiendo una explicación más detallada de sus implicaciones tectónicas y, con ello, de las fuentes sísmicas originadas por la subducción de la placa de Cocos y la actividad volcánica en el centro del país. En su segunda etapa, Caltech y la UNAM continúan con un experimento similar, con 46 estaciones localizadas a lo largo del Istmo de Tehuantepec, desde Salina Cruz, Oaxaca, hasta Montepío, Ver., que están en operación desde junio de 2007 y permanecerán registrando de forma continua hasta junio de 2009. Este segundo experimento permitirá evaluar las diferencias en el sistema de subducción en nuestro país y sus implicaciones.

Dentro del proyecto IMPULSA “Desalación de agua de mar usando energías renovables”, liderado por el Instituto de Ingeniería, la participación del personal académico del IGf involucrado se enfocó a la determinación del potencial geotérmico en la península de Baja California que puede ser usada directa o indirectamente en la desalación, y a evaluar la viabilidad de explotar estos recursos para desalación y producción de electricidad. Los estudios que se llevaron a cabo para tal fin fueron de tipo geoelectrónicos, geoquímicos, geológicos, biogeoquímicos y de percepción remota.

Se mantiene un convenio de intercambio académico con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España, dentro del cual se realizan investigaciones conjuntas sobre la temática de la naturaleza, las fuentes y las relaciones causales entre los sismos volcanotectónicos y las señales de ruido sísmico con las erupciones volcánicas.

Asimismo, se ha iniciado un proyecto de cooperación científica con el Instituto Geográfico Nacional de España (IGN), institución estatal responsable de la vigilancia volcánica en España, incluyendo la determinación de riesgos asociados. El IGN ha iniciado la instalación de la instrumentación necesaria y la formación de un nuevo equipo de gente que se ha contratado para conseguir la realización de estas tareas.

Los recursos para llevar a cabo las actividades de investigación en el IGf provienen de tres fuentes principales; el presupuesto interno del Instituto, proporcionado por la UNAM, los programas de DGAPA y CONACYT, y fuentes externas. Durante el año 2007, un total de 157 proyectos de investigación fueron desarrollados: 37 financiados por fuentes externas al Instituto y 120 proyectos internos, con fondos propios. Los resultados de estas investigaciones fueron publicados en 103 artículos en revistas internacionales y 3 nacionales con arbitraje.

En 2007 se ejercieron \$45'597,242 pesos en total en proyectos de investigación. Mientras que el financiamiento interno del Instituto (\$9'773,811 pesos) para proyectos se mantuvo alrededor de los mismos montos del 2006, los apoyos vía ingresos extraordinarios (\$35'823,431 pesos), crecieron 2.5 veces con respecto del año anterior. Del monto total, la UNAM financió 39% (\$17'646,018 pesos). De estos, el 55% lo hizo por vía del presupuesto institucional, 32% por vía de PAPIIT-DGAPA y 13% vía IMPULSA y PAPIME. El otro 61% del total (\$27'951,224 pesos) provino de financiamiento externo, y correspondió a CONACYT en un 28% y en 72% a servicios externos y/o convenios de colaboración con instituciones públicas, privadas e internacionales.

Las líneas de investigación contempladas en estos proyectos no se modificaron sustancialmente o cambiaron bajo nuevos objetivos. El crecimiento de ingresos extraordinarios está principalmente enfocado a actividades del Servicio Sismológico Nacional, de la Exploración Geofísica Somera, del departamento de Recursos Naturales y del departamento de Vulcanología.

Productos de investigación

En lo referente a la producción académica, y con base en las estadísticas de años anteriores, se puede observar que, en general, la producción ha ido en aumento en los últimos años, destacando principalmente la publicación de artículos indizados en revistas internacionales, artículos en memoria y capítulos en libros.

Las citas recuperadas que aparecen en la tabla son de publicaciones indizadas en el *Journal Citation Reports*, así como de obras no incluidas en esta fuente de información pero que, por ser artículos indizados en el *Science Citation Index*, son incluidas como parte de la indexación.

El mayor porcentaje de las citas recuperadas (63%) son para artículos publicados en los últimos cinco años, sobre todo para obras que fueron editadas en revistas de corte internacional, destacando que se trabajó exclusivamente con la base de datos *Science Citation Index* del *Institute of Scientific Information*, lo que permitió unificar tanto la información como la cantidad de búsquedas recuperadas.

Los artículos específicos empleados como eje de búsqueda son todos los publicados por los investigadores, para lo cual realizó una búsqueda exhaustiva de la información, debido a que el SCI indexa los trabajos y, muchas veces, cuando un documento es publicado por más de cinco autores, la base deja de incluir a partir del quinto, habiendo casos en que los investigadores de la entidad aparecen como quinto o sexto autor. Asimismo, se trabajaron tanto los artículos que fueron publicados en revistas de corte internacional, como aquellos que aparecían en revistas de calidad de México.

Vinculación con la sociedad

El Instituto continúa guardando una estrecha vinculación con la sociedad civil a través de la operación de sus tres servicios: el Servicio Sismológico Nacional (SSN), el Servicio Mareográfico Nacional y el Servicio Magnético. Adicionalmente, el Instituto ofrece asesorías técnicas y científicas a la comunidad, a fin de resolver problemas tales como desastres naturales, problemática del agua, contaminación, etcétera.

En este contexto, funcionarios de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación visitaron el SSN, a fin de promover acciones comunes en beneficio de la sociedad.

Con objeto de incrementar la captación de ingresos extraordinarios y para la promoción y gestión de convenios (lucrativos y no lucrativos) se creó la Unidad de Vinculación, dotándola de un nuevo reglamento de ingresos extraordinarios para su correcta operación. Cabe mencionar que en este primer año de operación se aumentaron sustancialmente las captaciones y se diversificaron las fuentes de ingresos.

Se volvieron a establecer convenios de investigación científica con varias universidades nacionales y extranjeras, así como con dependencias gubernamentales.

Difusión científica (dirigida a pares)

Geofísica internacional es una de las revistas científicas más antiguas de la UNAM, que ha aparecido ininterrumpidamente por de 47 años, y su edición es realizada por el IGF en colaboración con la Unión Geofísica Mexicana (UGM).

A lo largo del año 2007 se coordinó la publicación del volumen 46 (números 1, 2, 3 y 4) de la revista científica. Se realizó el trámite con la empresa The Thomson Corporation para que esta publicación fuera evaluada para su posible aceptación dentro del *Science Citation Index*. Se envió la información necesaria al padrón de excelencia del CONACYT para que se renovara la permanencia de la revista dentro del mismo (5 años).

Se invitó a distinguidos investigadores internacionales para que formaran parte del comité externo editorial. Se envió la información de todos los artículos de la revista a bases de datos universitarias: SCIELO, E-Journal, Latindex y Redalib, así como DOAJ (Directory Open Access Journal), entre otras.

Lo mismo que para la revista, para la serie de *Monografías*, se realizaron cambios de exteriores e interiores de acuerdo con las disposiciones generales para la actividad editorial de la UNAM. Se empleó un diseño de portadas general a partir de los números 11 y 12, publi-

cados en 2007 (*Estudio sedimentológico del depósito de flujo de bloques y ceniza del 17 de Julio de 1999 en el volcán de Colima*, de Damiano Sarocchi, y *Espectrometría infrarroja de reflexión en mineralogía avanzada, gemología y arqueometría*, de Mikhail Ostrodumov).

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

El Instituto participó en la organización y apoyo de numerosos eventos importantes, como la de la 30th International Cosmic Ray Conference, celebrada en Mérida, Yuc., con 756 participantes de 52 países, así como la VIII Conferencia Latinoamericana de Geofísica Espacial, llevada a cabo en la misma ciudad, y el Curso Latinoamericano de Metalogenia IGEF-UNESCO. Destacan, asimismo, el Taller Bienal de Física de Plasmas; el Taller del Agua; la Conferencia 25 años del volcán Chichón; el Consejo Consultivo del Servicio Sismológico Nacional; una reunión con miembros de JICA y JST, de Japón; y el Año Heliofísico Internacional y cierre del mismo, llevándose a cabo varios eventos, como conferencias, exposiciones y otros.

Premios y distinciones

Al Dr. Jaime Urrutia Fucugauchi le fue otorgado el Premio Universidad Nacional 2007, y al Dr. Ismael Herrera Revilla se le dio el reconocimiento como Profesor distinguido en la University of Vermont. Dentro de la rama técnico académica, a la Dra. Sara Ivonne Franco Sánchez le fue otorgada la Medalla al mérito universitario, “Alfonso Caso” por mejor tesis doctoral en el año 2006, y al Maestro en Ciencias Antonio Carrillo, por mejor tesis de maestría en el año 2006. El Ing. José Teodoro Hernández Treviño, volvió a ser premiado con el estímulo especial “Julio Monges”. La Dra. Claudia Arango Galván recibió el Premio L’Oreal-UNESCO-AMC para las Mujeres en la Ciencia.

Intercambio académico

Se llevaron a cabo numerosas acciones, que incluyen visitas recíprocas de investigadores de diversas partes del mundo y nacionales con objeto de dictar cursillos, talleres e investigaciones conjuntas. Quince académicos de IGEF tuvieron estancia en otras instituciones para apoyo de proyectos y 38 académicos de otras instituciones estuvieron de visita en nuestro Instituto.

Docencia

El personal académico del Instituto impartió un total de 51 cursos en el Posgrado en Ciencias de la Tierra y otros tantos en el nivel de licenciatura. Se concluyeron 32 tesis de licenciatura, y 21 y 17 de maestría y doctorado, respectivamente.

Durante 2007 se incorporaron 52 alumnos al programa de maestría y 44 alumnos al programa de doctorado en el Posgrado en Ciencias de la Tierra, con sede en el Instituto.

La unidad de educación continua y a distancia llevó a cabo la actualización docente del Diplomado en Ciencias de la Tierra para profesores del bachillerato UNAM. Cabe mencionar

que el Instituto coordinó la serie de televisión educativa “El Planeta Tierra” conformada por cinco programas transmitida por canal 22 y canal 16 de Edusat.

Divulgación científica

Se continuó con el ciclo de Videocine Científico y con las Charlas de Divulgación, que se ofrecen una vez al mes.

Se coordinó la edición y distribución de los diez números del boletín informativo del Instituto de Geofísica, titulado *Geonoticias*.

Se publicaron cuatro números del *Geofísicosas*, una publicación de carácter divulgativo dirigido a estudiantes de nivel medio superior.

Descentralización institucional

El Observatorio de Centelleo Interplanetario en Coeneo, Michoacán y el de Sierra Negra en Puebla, continuaron su proceso de optimización, adicionándoles nuevas capacidades de detección y poder de cómputo. Como se ha venido manifestando, la idea básica en este esfuerzo es convertir los observatorios actuales en observatorios geofísicos muy completos. De esta manera, además del interés científico puro, ayudarán a la solución de los problemas geofísicos locales de la sociedad.

Se creó el Laboratorio Interinstitucional de Magnetismo Natural (LIMNA), el cual se encuentra localizado en la ciudad de Morelia, Michoacán. Adicionalmente, se ha continuado con la instalación de estaciones sismológicas modernas en varias regiones de la República.

Infraestructura

En conjunto con los institutos de Geología e Investigaciones Antropológicas, se llevó a cabo la remodelación de 83.7 m² del Laboratorio Universitario de Radiocarbono, cuya principal función será determinar la actividad de carbono 14 en muestras geológicas y arqueológicas de origen orgánico.

Se realizó la restauración de 103 m² de las instalaciones del Observatorio Sismológico de Tacubaya, con el propósito de convertirla en la Sede de Extensión Universitaria del Instituto.

Remodelación de 25 m² del Laboratorio de Geoquímica de Fluidos, dedicado al Análisis de Gases y Aguas Termales, así como del auditorio Ricardo Monges, utilizado en evento académicos, con 132 m².

Avances relevantes en equipamiento, entre otros, fueron las siguientes adquisiciones: a) Sistema de Purificación de Agua ELIX-3, para el Laboratorio de Sedimentología Fina; b) Sistema de conmutador para las áreas del Servicio Sismológico Nacional y de Posgrado; c) Pantalla plana para la realización de videoconferencias en la sala de juntas de la Dirección del Instituto; d) Estaciones de trabajo SUNFIRE T1000, para el Servicio Sismológico Nacional; e) Equipo de Susceptibilidad y Analizador de Espectros para el Observatorio Interplanetario en Coeneo, Michoacán.

El Servicio Sismológico Nacional instaló 7 nuevas estaciones sismológicas de banda ancha, ampliando su cobertura en el norte del país, y el Servicio Mareográfico Nacional, 8 nuevas estaciones mareográficas digitales completas. Asimismo, se puso en marcha el Observatorio Virtual Sol-Tierra (VESO, por sus siglas en inglés) y se consolidó la Unidad Michoacán, con la creación del Laboratorio Interinstitucional de Magnetismo Natural (LIMNA), inaugurado el 13 de noviembre por el rector, Dr. Juan Ramón de la Fuente.

La Biblioteca Conjunta de Ciencias de la Tierra amplió y mejoró la automatización de los servicios bibliotecarios por Internet y se incrementaron las colecciones.

Principales logros y retos

Durante el año 2007, el personal académico de Instituto tuvo importantes reconocimientos, entre los que se cuentan el Premio Universidad Nacional otorgado al Dr. Jaime Urrutia Fucugauchi.

La administración académico-administrativa tuvo también un avance sustancial, con la implementación de un sistema que permite la consulta en línea del estado financiero de los proyectos de investigación y la incorporación del Instituto al ISO9000.

La Unidad de Educación Continua y a Distancia organizó Diplomados para los profesores de la Escuela Nacional Preparatoria, una serie de cursos por televisión y dio apoyo al posgrado. Se organizaron también importantes eventos académicos: la Conmemoración de los 25 años de la Erupción del Volcán Chichón, la 30ª Conferencia de Rayos Cósmicos, VIII COLAGE y el Año Heliofísico Internacional

México vive tiempos de refundación. El IGf puede y debe participar en las nuevas definiciones que el país precisa de manera urgente en al menos tres líneas fundamentales para su desarrollo: a) Creación de una estrategia energética. Para lo cual es preciso un conocimiento profundo de los recursos naturales, para plantear la mejor manera de hacer un uso racional y equitativo de los disponibles; b) Instrumentación de una Política del Agua. La caracterización de acuíferos, el estudio de los procesos de contaminación y el planteamiento de caminos de remediación, aunados a una gestión adecuada del recurso, son áreas en las que IGf puede participar de manera importante; c) Para proteger a la sociedad es imperiosa la “sustentabilidad ambiental”. Aquí el IGf cuenta con experiencia y conocimientos para la disposición de desechos industriales y la reducción del riesgo de población e infraestructura debido a fenómenos naturales y antropogénicos.

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA (IGg)

Dr. Adrián Guillermo Aguilar – Director – febrero de 2004

Introducción

El Instituto de Geografía de la UNAM (IGg) es la entidad geográfica de mayor trascendencia en el país. Es el instituto de investigación más grande y de mayor tradición en México y, por lo mismo, ejerce liderazgo, y marca rutas y tendencias en materia científica y docente. Realiza investigación básica y aplicada encaminada al conocimiento del territorio y sus recursos, al diagnóstico de su estado y su aprovechamiento actual y/o potencial. Su objetivo principal de estudio es el espacio y las diferentes formas de organización de los elementos que lo componen, tanto físicos como socioeconómicos. El Instituto de Geografía se encuentra en una posición única dentro del sistema de la investigación científica de la UNAM, dadas las cualidades de la Geografía como ciencia integradora, por lo que incluye investigadores en diferentes áreas del conocimiento, como la física y la socioeconómica. Ésta es quizá la mayor fortaleza de la entidad.

Los casos más destacados de avances en este periodo fueron el *Nuevo Atlas Nacional de México*, la publicación de libros dentro de la colección de “Temas Selectos de Geografía de México”, la elaboración del módulo de la Unidad de Informática para la Información Geográfica (UNIGEO), y la elaboración de los Criterios Específicos de Evaluación para investigadores del Instituto.

Una transformación importante en la estructura de la dependencia fue la de la Unidad Académica de Morelia en el nuevo Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), con sede en el Campus Morelia.

Personal académico

En relación con el personal académico del Instituto, en el año 2006 se contrataron tres investigadores y dos técnicos académicos para reforzar al Departamento de Geografía Física, a la Unidad Académica en Morelia, al Laboratorio de Análisis Físicos y Químicos del Ambiente, así como al Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota.

En el año 2007, se incrementó de manera substancial la planta académica, ya que se contrataron seis investigadores y dos técnicos académicos, de los cuales cuatro investigadores y un técnico fueron adscritos a la Unidad Académica de Morelia, con la finalidad de contar con el personal académico necesario para que se constituyese el 17 de agosto del 2007 en el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA). Se reforzaron también el Departamento de Geografía Social, el Laboratorio de Análisis Físicos y Químicos del Ambiente y la Unidad de Apoyo Editorial.

Por lo que se refiere a los concursos de oposición abierto, en el año 2006 se abrieron seis concursos, de los cuales tres fueron para investigadores y un número igual para técnicos académicos, quedando adscritos tres investigadores y un técnico académico al Departamento

de Geografía Física, un técnico académico al Laboratorio de Análisis Físicos y Químicos del Ambiente y otro al Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota.

En el año 2007 se incrementó el número de concursos de oposición abiertos a siete, de los cuales seis fueron para investigadores y uno para técnico académico, quedando adscritos cuatro investigadores al Departamento de Geografía Física, dos investigadores al Departamento de Geografía Social y un técnico académico al Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota.

En lo referente a las promociones en el año 2006, se promovieron tres investigadores del Departamento de Geografía Económica a la categoría de investigador titular “A”. En 2007, se promovió a un investigador del Departamento de Geografía Física, a la categoría de investigador titular “B”.

Respecto de las definitividades, en 2006 se aprobaron dos para investigadores, una para el Departamento de Geografía Física y otra para la Unidad Académica en Morelia. En 2007 se aprobaron dos definitividades para investigadores del Departamento de Geografía Física, una para técnico académico del Laboratorio de Análisis Físicos y Químicos del Ambiente y otra para un técnico académico del Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota.

En cuanto a los cambios de adscripción, en 2006 hubo dos cambios de investigadores, uno del Instituto de Geografía al Centro de Geociencias y otro del Centro de Investigaciones en Ecosistemas al Instituto de Geografía, con radicación en la Unidad Académica de Morelia. En el año 2007 hubo 17 cambios de adscripción (nueve investigadores y ocho técnicos académicos) del Instituto de Geografía al nuevo Centro de Investigación en Ciencias Ambientales, campus Morelia.

Investigación y sus productos

Los casos más destacados de avances en este periodo fueron:

a) El *Atlas Nacional de México*, que plasma en forma cartográfica al país, con su fascinante historia, naturaleza y variedad de recursos, población, economía y medio ambiente, entre otros aspectos. Tres tomos que reúnen la labor de más de 300 especialistas en 160 cartas; editada por el IGg, publicada en noviembre de 2007. Obra monumental, con 430 páginas, 56 secciones temáticas y 726 mapas a diversas escalas.

b) La publicación de nueve libros dentro de la colección de “Temas Selectos de Geografía de México”.

c) La elaboración del módulo de la Unidad de Informática para la Información Geográfica (UNIGEO), en el marco del mega proyecto del Subsistema de la Investigación Científica “Sistema de Informática para la Biodiversidad y el Ambiente” (SIBA). Se ha digitalizado la mayor parte de la información georreferenciada (fotografías aéreas, mapas, imágenes de satélite, etc.) del Instituto.

d) La elaboración de los Criterios Específicos de Evaluación para investigadores del Instituto, que toman en cuenta las particularidades de la investigación geográfica, como la

elaboración de mapas y la tradición en el campo de las ciencias sociales. Avance importante en el reconocimiento del valor del trabajo académico en la disciplina geográfica.

En el Instituto se trabaja en 12 áreas de conocimiento. El Departamento de Geografía Económica realiza investigación en temas relativos al campo de la producción y distribución de bienes y servicios, siendo las geografías minera y de los energéticos, lo mismo que la del transporte, las más destacadas por la producción científica y su asociación con la docencia y la divulgación. Aunque relativamente nueva, destaca otra línea que se puso en ejecución por las necesidades manifiestas de algunas instituciones del sector público: el ordenamiento territorial se aplica a diferentes estados y regiones del país.

En el Departamento de Geografía Física se reconocen cinco líneas de investigación, en que se evalúa el medio natural y se plantean posibilidades de solución a los problemas ambientales actuales, para un mejor aprovechamiento, conservación y restauración de los recursos naturales. Esto se lleva a cabo desde diferentes puntos de vista, como son la Climatología, la Geomorfología, el Impacto Humano y su Dinámica en el Ambiente, los Estudios de Peligros Naturales y los Estudios Hidrogeográficos.

La Geografía Social se interesa por la expresión territorial de las relaciones de la sociedad, examina la diferenciación de los territorios, la identidad de las regiones, las estrategias y medios para su transformación por parte de los habitantes, los procesos de cambio social y las dinámicas demográficas y urbanas. Se identifican tres áreas, que son: Geografía Histórica e Historia de la Geografía, Geografía de la Población, y Geografía Urbano-Regional.

El quehacer del LAFQA gira alrededor de la química ambiental del sistema suelo-agua y el manejo de residuos. En el LSIGPR se trabaja con amplias aplicaciones, con la percepción remota y los sistemas de información geográfica, desde adquisición y análisis de información contenida en imágenes de satélite, investigación y desarrollo de tecnología sobre sensores y plataformas para la adquisición de información relativa a la superficie terrestre, investigación sobre el estado de los recursos de vegetación, agua, atmósfera y detección de recursos minerales mediante imágenes de satélite y sus aplicaciones o la visualización de procesos espacio-temporales en 2 y 3 dimensiones.

Considerando la productividad primaria publicada (artículos, libros y capítulos de libros), se tuvo una productividad personalizada para el año de 1.37 publicaciones por año por investigador. Si se tiene en cuenta a investigadores y técnicos dedicados a la investigación, el resultado es de 0.87 publicaciones/año/académico. Si para este índice se consideran tanto los otros productos publicados, como los recientemente aceptados, el resultado es de 3.3 publicaciones/año/investigador y 2.1 publicaciones/año/académico.

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

El Instituto tiene vinculación con 19 entidades de la UNAM, con 26 instituciones nacionales de educación superior, con 42 instituciones extranjeras de educación superior, con 11 dependencias del sector público, con 10 organismos internacionales e instituciones extranjeras, y con 5 instituciones privadas.

Se establecieron vínculos importantes con dependencias gubernamentales, tales como INEGI, SEDESOL, SEMARNAT, INE, Gobierno del DF y el Gobierno del Estado de Michoacán, que permitieron el financiamiento de proyectos de investigación. Igualmente estos vínculos se establecieron con algunas empresas privadas, como Grupo México-Industrial Minera México y Consorcio Minero Benito Juárez-Peña Colorada. Se buscó la formalización de convenios de cooperación académica con diversas universidades extranjeras (Texas en Austin, Alcalá de Henares y de Utrecht), para promover convenios específicos. Entre ellos cabe destacar la continuidad del convenio con INEGI, en el que se compromete a depositar en la biblioteca su producción bibliográfica y cartográfica en diferentes formatos y el Instituto de Geografía da conocer el material recibido al personal académico y estudiantes a través de conferencias, cursos-taller y exposiciones.

Otros proyectos importantes derivados de estos convenios son el “Modelo de ordenamiento ecológico territorial de la zona petrolera en la región norte del estado de Chiapas”, desarrollado en el Departamento de Geografía Física; el de “Las megaciudades y la sustentabilidad ambiental, expansión urbana y deterioro ambiental en la ciudad de México”, del Departamento de Geografía Social; la “Sistematización de información para la protección de zonas arqueológicas y monumentos históricos”, del Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota; el de “Demografía y marco geográfico electoral del Distrito Federal” del Departamento de Geografía Económica y el de “Determinación de los mecanismos de precipitación y adsorción de arsénico en residuos mineros y suelos contaminados”, del Laboratorio de Análisis Físicos y Químicos del Ambiente.

Difusión científica (dirigida a pares)

Se cuenta con una página Web, www.igeograf.unam.mx, en la que se pueden consultar diferentes productos que el Instituto publica regularmente, como:

- a) *Nuevo Atlas Nacional de México*.
- b) *Revista de investigaciones geográficas, Boletín del Instituto de Geografía* (cuatrimestral); incorporada al Padrón de Revistas Científicas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica de CONACYT y con indización oficializada en Redalyc (Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal), redalyc.uaemex.mx/redalyc/ y en el Sistema de Información Latindex, www.latindex.org, cuyo objetivo principal es apoyar a las publicaciones editadas en la región de Iberoamérica y el Caribe.
- c) Colección de “Temas Selectos de la Geografía en México”, dividida en textos monográficos, textos de carácter general y métodos y técnicas para el estudio del territorio. En 2007 se publicaron los temas: *Mitos y realidades de la sequía en México* y *Metodología para el análisis e interpretación de los mapas*.
- d) *Indicadores económicos regionales*. Publicación cuatrimestral que ofrece información actualizada sobre seis rubros estratégicos de la actividad económica del país. Estudios desarrollados a partir de información actual y de indicadores macroeconómicos adecuados, para luego analizar efectos relevantes, caracterizando los matices que esos indicadores reflejan en las diversas regiones de México.

Premios y distinciones

Entre las distinciones recibidas por el personal académico están la de la Dra. Irasema Alcántara Ayala, elegida para coordinar el tema “*Deep-Earth: from core to crust*” (Interior de la Tierra: del núcleo a la corteza) de la Unión Geográfica Internacional (UGI) para los preparativos del Año de la Tierra, IYPE, que se celebra en el 2008.

La elección del Dr. José Omar Moncada Maya como miembro del Comité Asesor Internacional del IX Coloquio Internacional Geocrítica “Los problemas del mundo actual: soluciones y alternativas desde la Geografía y las Ciencias Sociales”, en Porto Alegre, Brasil, en mayo de 2007.

Intercambio académico

En la tabla correspondiente se puede apreciar que el intercambio académico de mayor magnitud se realiza a través del Programa de Intercambio Académico de la UNAM; en segundo lugar, tenemos a los académicos que nos visitan con el apoyo de sus propias instituciones o académicos que vienen con apoyo de organismos nacionales o internacionales y, finalmente, académicos con financiamiento mixto. Cabe señalar que las instituciones con las cuáles se tiene un mayor intercambio son la Universidad Complutense de Madrid, España; con el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Cuba, y con la Universidad de la Habana, Cuba. En este año, nos visitaron un número importante de académicos de la Universidad Estatal de Rusia, con la finalidad de iniciar un proceso de colaboración para formalizar una Maestría para Grandes Ciudades.

Docencia

Se participó en la actualización del Programa de Posgrado en Geografía; en particular, en la modificación del plan de estudios de la Maestría en Geografía. Respecto a la Licenciatura en Geografía, se elaboraron propuestas específicas para la Comisión Revisora del Plan de Estudios respectivo. Además, se participó activamente en los programas de Posgrado en Ciencias de la Tierra y de Maestría y Doctorado en Urbanismo. Se apoyó la formación de recursos humanos especializados, a través de la impartición de diplomados, tales como el III Diplomado en Geomática y el II de Geografía Electoral. Se formalizaron acuerdos para impartir un diplomado conjunto con el ITC de Holanda, en la Unidad de Morelia. Este diplomado tiene como opción terminal el grado de Maestría en Geografía (UNAM) o la Maestría en Ciencias de la Geoinformación y observación de la Tierra (ITC). Se impartieron cursos de actualización dirigidos especialmente a los técnicos académicos de la dependencia, tales como: “Estadística básica aplicada al análisis regional”, “Introducción a la Geoestadística espacial”, “Métodos de análisis sobre envejecimiento de la población y dependencia” y “Programación con Visual Basic.Net”. Se estableció un seminario de seguimiento de tesis de posgrado del Instituto.

Descentralización institucional

Con base en las iniciativas de descentralización y consolidación del rector, Dr. Juan Ramón de la Fuente, la Unidad Académica de Morelia, perteneciente al Instituto de Geografía,

se convirtió el 17 de agosto del 2007, por acuerdo del Consejo Universitario, en el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), con sede en el campus Morelia de la UNAM.

Infraestructura

Se realizó el inventario de libros en la biblioteca del Instituto, lo que permitió la automatización del servicio de préstamo. Se elaboró el “Programa Estratégico de Desarrollo” de la Unidad Académica de Morelia, con el objetivo de lograr su consolidación y gestionar ante las autoridades universitarias el presupuesto necesario para la construcción de su edificio en el campus Morelia. Se compró un vehículo para apoyo del trabajo de campo del personal académico. Se instaló una escalera metálica que permite a las personas el acceso directo a las Salas de Enseñanza, logrando con ello, una reducción del tránsito de estudiantes por los corredores y, con ello, un ambiente adecuado para que el personal académico realice su trabajo con mayor tranquilidad, así como un mejoramiento en el control y seguridad de la dependencia.

INSTITUTO DE GEOLOGÍA (IGI)

Dr. Gustavo Tolson Jones – Director – julio de 2002

Introducción

El Instituto de Geología es una entidad académica dedicada a la investigación científica en diversas ramas de las Ciencias de la Tierra y a la formación de especialistas en esta área del conocimiento. Las actividades de investigación abarcan campos como los de la estratigrafía, paleontología, tectónica, geoquímica, yacimientos minerales, geología ambiental, petrología, geohidrología y las ciencias del suelo. Además, su personal académico participa en actividades docentes en diferentes programas de posgrado, así como en escuelas y facultades de la UNAM. El Instituto es responsable del Museo de Geología de la UNAM, de la Colección Paleontológica Nacional y del Museo Regional Mixteco *Tlayúa*, además de producir publicaciones técnicas, científicas y de divulgación en diversos formatos. También se realizan en él estudios especiales para dependencias de gobierno, empresas paraestatales y privadas, así como organizaciones sociales. Una de sus misiones intrínsecas más relevantes, es la de extender de la manera más efectiva y calificada la cultura geocientífica en México y de lograr un mejor conocimiento del entorno natural del país y de su aprovechamiento equilibrado y sostenible.

En esencia, el trabajo de investigación está dirigido a estudios básicos sobre la estructura geológica, el registro fósil y los suelos de México, aunque también se llevan a cabo estudios aplicados al origen y preservación de los recursos naturales no renovables. El trabajo académico está especialmente enfocado hacia el estudio de los rasgos de la geología mexicana que ofrece oportunidades científicas y que pueden tener relevancia en el reconocimiento de las relaciones entre diferentes sistemas de la litosfera, la hidrosfera y la atmósfera. El Instituto tiene una fuerte participación en la formación de los recursos humanos y bajo este compro-

miso es una de las sedes de los posgrados en Ciencias de la Tierra y en Ciencias Biológicas. Los resultados de las investigaciones de los académicos y los estudiantes son publicados en medios nacionales e internacionales que garanticen su amplia circulación.

Entre los logros principales del IGI en 2007 se encuentra una producción científica primaria que asciende a 98 trabajos publicados en medios de riguroso arbitraje y referidos en índices internacionales reconocidos. Tomando en cuenta el tamaño de la plantilla académica del Instituto, el dato arroja una producción media de más de 1.5 artículos por investigador, lo cual es más que satisfactorio para el área de Ciencias de la Tierra, considerando también que algunas de las publicaciones reportadas se ubicaron en revistas del más alto prestigio.

Personal académico

De manera congruente con las discusiones en el seno del Consejo Técnico de la Investigación Científica, el Consejo Interno del Instituto se dio a la tarea de refinar y dar a conocer los criterios de evaluación de los investigadores y llevó a cabo una serie de reuniones tendientes a identificar entre los miembros de los departamentos las líneas de investigación que deberían fortalecerse o, en su caso, iniciar. Esto se hizo con el fin de diseñar las estrategias idóneas para identificar talentos que puedan ser invitados a incorporarse a la entidad. En el corto y mediano plazo, se ha entrado en contacto con un científico que se incorporaría al Departamento de Edafología e iniciaría la línea de la física de suelos. También se está en tratos con un especialista en petrología metamórfica y se busca a alguien que desarrolle el área de geomorfología dentro del Departamento de Geología Regional. El Departamento de Geoquímica se abocará a contactar o incorporar a alguien interesado en proxys geoquímicos de ambientes superficiales, con la finalidad de apoyar a los grupos que estudian cambio climático por medio de la palinología y paleosuelos.

Durante el periodo se llevaron a cabo promociones de investigadores a niveles de titular A y B. Por otro lado, se reincorporó personal que había laborado con anterioridad en el Instituto, fortaleciendo así el área estratégica de los yacimientos minerales. Fue notable la participación de posdoctorantes de procedencia diversa, todos con estudios en el extranjero.

Investigación y sus productos

La investigación del Instituto de Geología en el periodo arrojó productos considerables, consignados en revistas del más alto prestigio, así como libros de revisión temática y regional. Las líneas de investigación tradicionales del Instituto siguen rindiendo publicaciones de alto nivel y las líneas emergentes o recientemente fortalecidas continúan su consolidación; tal es el ejemplo de la línea de petrología ígnea, cuyo laboratorio de Petrología Experimental está cerca de ser entregado.

Uno de los proyectos con un potencial de impacto importante es UniPaleo –la unidad informática de Paleontología– que se desarrolla en el marco del Megaproyecto IMPULSA Sistemas de Información sobre Biodiversidad y Ambiente. Ya que el Instituto de Geología tiene la responsabilidad de la Colección Nacional de Paleontología (CNP) y ésta representa una colección de la biodiversidad del pasado, la participación del Instituto en el megaproyecto es pertinente. Las últimas dos evaluaciones de UniPaleo por pares internacionales y nacionales

han sido positivas. Ya se tiene en operación el portal del sitio y se pueden hacer consultas libremente, vía navegadores tradicionales de Internet. El actual mantenimiento de las bases de datos de la CNP se lleva con el mismo sistema desarrollado en casa para el megaproyecto. El reto actual es el desarrollo de proyectos que puedan exigir y utilizar estas herramientas para la generación de conocimiento. Durante el año 2008 se culminará con el proyecto de desarrollo, al menos en su primera etapa.

El financiamiento de proyectos provino principalmente de CONACYT y de PAPIIT, como es tradicional, y los ingresos extraordinarios reflejaron una baja considerable con respecto al año anterior, situación que se corregirá en 2008. El personal académico del Instituto también participó en proyectos con financiamiento internacional como UC-MEXUS y Ecoes, con académicos de Estados Unidos y Francia, respectivamente.

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

El IGI ofrece algunos servicios analíticos, como determinaciones petrográficas, análisis de aguas, fluorescencia de rayos-X, difracción de rayos-X y caracterización de suelos, entre otros. Durante 2007 se mantuvo la tasa de apoyo en este sentido.

Como ya se comentó, los ingresos extraordinarios para apoyo de investigación disminuyeron sensiblemente, captándose sólo \$2'000,000 para tal efecto. Notable en este rubro es la participación de personal del Departamento de Geoquímica en la determinación del impacto ambiental de jales de la mina de Charcas, San Luis Potosí. A pesar de una gestión decidida por parte de la Coordinación de Vinculación del Instituto y de la Dirección, no se concretó la firma del convenio específico de colaboración con el Gobierno del Distrito Federal para dar continuidad y mayor alcance al Servicio Geológico Metropolitano.

Difusión científica (dirigida a pares)

La entidad, junto con sociedades científicas mexicanas del área de las Ciencias de la Tierra, publica la *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, la cual está incluida dentro del Science Citation Index Expanded y tiene un factor de impacto de 0.682; esta publicación se puede consultar en línea. Se mantienen vivas otras publicaciones tradicionales, que por lo general son monográficas, razón por la cual están siendo publicadas en forma digital. También se publicó un libro con los resúmenes de una conferencia internacional, además de lo del Chichón.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

Como parte de la vida académica de la entidad, está la continua organización de seminarios, impartidos tanto por personal académico como por estudiantes de posgrado e invitados. El personal participó en encuentros académicos tanto nacionales como internacionales difundiendo la labor de sus académicos.

Premios y distinciones

Diferentes distinciones recibieron los miembros del personal de la entidad; por un lado, una especie de amonita fue bautizada con el nombre de una investigadora; otro miembro fue nombrado investigador honorario de dos museos en los Estados Unidos, y el artículo publicado por uno de los investigadores fue considerado en la revista *Lithos* como uno de los 50 más citados. Como reconocimiento a su trayectoria en México, la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México otorgó a un investigador del IGI el Premio Nacional de Geología. Dentro de los reconocimientos que otorga la UNAM, una distinguida investigadora de la entidad recibió la medalla Sor Juana Inés de la Cruz.

Intercambio académico

El Instituto participó en importantes labores de intercambio académico, recibiendo a un investigador durante un semestre sabático, y colaborando con entidades académicas tanto de Norte y Sudamérica como de Europa.

Las actividades de intercambio académico durante 2007 fueron dinámicas: 21 académicos visitaron el Instituto, 19 de ellos procedentes del extranjero. Treinta y tres miembros del personal académico del Instituto llevaron a cabo visitas o estancias en universidades del extranjero en el marco de sus proyectos de investigación. Un académico de la Universidad de Nuevo México disfrutó su año sabático en el Instituto.

Docencia

El personal académico del Instituto participó activamente en labores docentes de las facultades de Ciencias, Ingeniería y Química, así como en los posgrados en Ciencias Biológicas, y Ciencias de la Tierra, de los cuales es sede. Investigadores de la entidad también participan en los posgrados de Ciencias del Mar y Limnología y de Ingeniería Petrolera, impartiendo clases. Si bien el número de estudiantes graduados bajó con respecto de 2006, el número total de alumnos inscritos aumentó. También es notable la incorporación de un mayor número de alumnos extranjeros, particularmente en el Posgrado en Ciencias de la Tierra.

Personal del Instituto participó en la elaboración de la propuesta de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra, que se está generando en la Facultad de Ciencias. El personal académico formó parte de comités para la preparación de exámenes de admisión de los posgrados, así como en la elaboración de reglamentos y en establecer procedimientos para las diferentes opciones de titulación en el nivel de licenciatura. El Consejo Interno designó a una comisión para que estudiara la posibilidad de incorporar nuevas tecnologías (ya disponibles en investigación) para robustecer la enseñanza presencial, continua y a distancia.

El reglamento interno de becas sigue funcionando correctamente y ha permitido incorporar a un número creciente de alumnos a las filas del Instituto para llevar a cabo servicio social, tesis o apoyo institucional.

Divulgación científica

El Instituto de Geología cuenta con una infraestructura envidiable para atender este rubro, ya que tiene a su cargo el Museo de Geología, que recibe a 100 000 visitantes al año. El museo organiza cursos, talleres, exposiciones temporales, permanentes e itinerantes y colabora con otros museos en los niveles nacional e internacional para divulgar el quehacer científico, principalmente geológico y paleontológico. También organiza ciclos de conferencias en temas relacionados con las ciencias de la Tierra y es visita obligada para miles de niños y jóvenes, desde primaria hasta licenciatura.

Por otro lado, el Museo Regional Mixteco *Tlayúa*, ubicado en Tepexi de Rodríguez, Puebla, representa otro esfuerzo del IGI para llevar extramuros el conocimiento científico generado en él. De extensión y misión mucho más reducida que el Museo de Geología, el renovado Museo Regional Mixteco *Tlayúa* cuenta con una sala de exposición, una sala de usos múltiples, una oficina y un cuarto de lectura.

Hacia fines del año 2007 personal del Instituto participó en la creación del Comité Nacional del Año Internacional del Planeta Tierra, para así hacer frente al llamado de la Organización de Naciones Unidas para celebrar y promover las Ciencias de la Tierra para la sociedad.

Descentralización institucional

La Estación Regional del Noroeste en Hermosillo, Sonora, mostró una vez más una producción primaria ascendente con respecto al año anterior, así como una presencia decidida en los ámbitos académicos locales. Con el nombramiento del nuevo rector de la Universidad y la designación paulatina de su equipo de trabajo, se modificó el proyecto de desarrollo de la ERNO para convertirse en el Centro de Estudios del Desierto.

Infraestructura

El Laboratorio Universitario de Radiocarbono (LUR) fue remodelado totalmente, ocupando el doble de espacio para sus instalaciones en el Instituto de Investigaciones Antropológicas (IIA). El LUR es un esfuerzo compartido con el IIA y el Instituto de Geofísica. Se está instalando una segunda línea de síntesis de benceno, para multiplicar su capacidad analítica por un factor de dos.

El Laboratorio de Petrología Experimental registra avances importantes y generará sus primeros datos en 2008.

Otros asuntos

El Instituto recibió la generosa donación de la “Colección Sistemática de Minerales Romero”, por parte de la familia Romero. Esta colección mineralógica es la más grande del país y tiene reconocimiento mundial; este importante acervo está depositado en el Museo de Geología. Esta donación representa una distinción a la entidad.

INSTITUTO DE INGENIERÍA (II)

Dr. Sergio Manuel Alcocer Martínez de Castro – Director – abril de 2003

Introducción

El Instituto de Ingeniería de la UNAM, II, cumplió 51 años de existencia en 2007. Actualmente, es una de las instituciones científicas más relevantes, de mayor calidad en México y en América Latina, comparable con las mejores del mundo. Continúa desarrollando tecnología de calidad, original, útil y altamente competitiva. De esta manera, el II es el proyecto académico de investigación en ingeniería más importante y exitoso del país.

Su función es contribuir en la solución de grandes problemas nacionales y facilitar el desarrollo tecnológico de la nación. Para ello, ha enfatizado sus actividades en la generación de conocimiento de vanguardia útil para resolver los grandes problemas nacionales y en la formación de nuevas generaciones de ingenieros de alta calidad y comprometidos con la ingeniería mexicana. Así, cumple su misión, contribuyendo al desarrollo del país y al bienestar de la sociedad mediante la investigación en ingeniería y la formación de recursos humanos de alta calidad.

Las líneas de investigación del II se desarrollan a través de tres subdirecciones: Estructuras; Hidráulica y Ambiental, y Electromecánica. En las coordinaciones que las integran, se trabaja en las disciplinas de Estructuras y Materiales, Geotecnia, Mecánica Aplicada, Ingeniería Sísmológica, Instrumentación Sísmica, Vías Terrestres, Ingeniería Ambiental, Hidráulica, Bio-procesos Ambientales, Ingeniería de Procesos Industriales y Ambientales, Eléctrica y Computación, Instrumentación, Mecánica y Energía, Ingeniería de Sistemas y Sistemas de Cómputo.

De manera trascendente, el II, participó en los Estados de Tabasco y Chiapas después de las inundaciones y deslaves ocurridos en noviembre de 2007. La Comisión Federal de Electricidad solicitó al Instituto su colaboración, con personal técnico, así como el desarrollo de modelos matemáticos y físicos que respaldaran las decisiones más importantes para salvar las vidas humanas y la seguridad de la infraestructura de la región.

Personal académico

Mediante la planeación, evaluación y seguimiento académico, se ha establecido un marco de referencia que permite la integración de cada uno de sus miembros. Así, se emplean indicadores de desempeño académicos cuantitativos de impacto que son la base para la evaluación y desarrollo académico del Instituto. Está por concluirse la propuesta de indicadores académicos de calidad y se han identificado los principales rubros en los que se requieren acciones para satisfacer las necesidades de superación del personal académico.

Se organizó la Secretaría Académica mediante la definición de funciones y responsabilidades. Se estableció una metodología para la evaluación, administración y control académico de proyectos de investigación, así como la sistematización de los procesos de apoyo al personal académico, becarios y prestadores de servicio social. De esta manera, en el ejercicio 2007 se trabajó para contribuir a través de la investigación en ingeniería a solucionar los problemas

nacionales. Se fomentó el fortalecimiento del trabajo y vida académica, formando recursos de alta calidad y comprometidos con la ingeniería mexicana.

Adicionalmente, algunos miembros del personal académico participan también en órganos colegiados externos, donde se deciden asuntos que atañen al Instituto de Ingeniería, en particular, y a la Universidad, en general. Estos órganos colegiados cuentan con representación de entidades académicas y dependencias diversas de la Universidad.

Investigación y sus productos

Con su trabajo, el II preserva su papel de árbitro nacional de la ingeniería, impulsando el desarrollo tecnológico del país. Para ello, se fortalece con la incorporación de jóvenes investigadores y la consolidación de la vinculación de la práctica profesional en la solución de los grandes problemas de la ingeniería que demanda el país. Adicionalmente, impulsa líneas de investigaciones modernas e integrales, así como la integración de la iniciativa privada a los programas de docencia e investigación en ingeniería.

Por ejemplo, el Instituto realizó estudios de hidráulica e ingeniería ambiental, geotecnia y de ingeniería estructural y de materiales en el emisor central del Sistema de Drenaje profundo de la ciudad de México. A partir de estos estudios, propuso los procedimientos de inspección y seguimiento necesarios para el diagnóstico del funcionamiento del túnel y para evaluar distintas técnicas de reparación de los tipos de daño que fuera posible encontrar.

Dentro del marco del proyecto IMPULSA 04, “Desalación de agua de mar con energías renovables”, en octubre se invitó al ingeniero Ken Nichols, reconocido especialista sobre este tema en Estados Unidos de América. Dictó la conferencia “Turbinas de vapor de alta velocidad”, el ingeniero Nichols se reunió durante dos días con los investigadores del proyecto IMPULSA para examinar las formas más adecuadas de resolver los problemas tecnológicos del proyecto.

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

El 12 de febrero se instaló el Comité Asesor del Distrito Federal en Seguridad Estructural. En el que se expuso la importancia de conocer el grado de observancia del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias. Acordándose realizar acciones para vigilar a los responsables y corresponsables de la seguridad estructural, así como para conocer la situación actual sobre las licencias de construcción. Con esta reunión se estrecharon los vínculos entre los investigadores del Instituto y el gobierno capitalino en beneficio de la sociedad mexicana.

El 13 de marzo el director de Instituto se reunió con los directores del Instituto Mexicano del Petróleo, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y del Instituto Mexicano del Transporte. En la reunión se abordaron los temas de colaboración y cooperación entre estos institutos en la investigación y formación de especialistas, así como en el fortalecimiento de la imagen de la ingeniería. Adicionalmente, se tocaron temas relacionados con patentes, asocia-

ción con empresas, búsqueda de sinergias y desarrollo de proyectos más ambiciosos, así como formar un frente común para lograr más recursos para investigación.

El 12 de junio, la UNAM en nombre de sus institutos de Ingeniería y de Geografía, así como de la Facultad de Ingeniería, firmó el Convenio de Colaboración Académica con el Instituto Aeronáutico y del Espacio de Toulouse, Francia. El convenio, suscrito por tres años, promoverá una colaboración técnica y académica en el área de tecnología espacial.

El 31 de agosto se firmó un convenio entre el Instituto y el grupo Ingenieros Civiles Asociados, ICA. Este convenio, refrenda la relación entre ICA y la Universidad, que tiene ya una profunda raíz histórica, por lo que debe renovarse, revitalizarse y actualizarse constantemente. En el convenio de colaboración están incluidos proyectos de desarrollo tecnológico.

Difusión científica (dirigida a pares)

El II cuenta con un amplio catálogo de publicaciones técnicas que integran la colección de Series del Instituto. Con el objetivo de promover y facilitar su difusión y, a través de ello, la aplicación de los conocimientos y recomendaciones ahí incluidas se digitalizaron todas ellas. Así, a partir de 2006, los archivos electrónicos se pueden descargar del sitio web del Instituto sin costo alguno. Adicionalmente, en el edificio Fernando Hiriart se instaló una sala para que los visitantes consulten en línea las publicaciones sin costo y graben la información de interés en discos compactos.

Se publicaron cinco libros de la serie del II, mismos que pueden descargarse en forma gratuita desde la página electrónica del Instituto. Se elaboraron 233 informes, tanto internos como para patrocinadores. Las recomendaciones incluidas en los informes trascienden en normatividad, como es el caso de los que se entregan al Gobierno del Distrito Federal en materia de Reglamentos de Construcción.

Se divulgó el documento “Los Daños por el Terremoto del 15 de agosto de 2007” y se participó en el volumen especial “El terremoto de Pisco del 15 de agosto 2007”. La información completa se encuentra en la página del Instituto Geofísico del Perú (<http://khatati.igp.gob.pe/Webs/cns06/pisco2007/articulo13>).

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

Los investigadores del Instituto de Ingeniería organizaron nueve conferencias, dos seminarios, tres cursos y dos talleres.

En estos eventos participaron 55 investigadores y acudieron 676 asistentes. Por ejemplo, el 30 de marzo de 2007, la coordinación de Ingeniería Sismológica organizó el Seminario “Simulación estocástica del movimiento del terreno usando una corrección por patrón de radiación dependiente de la frecuencia”; y el 20 y 21 de junio el Instituto de Ingeniería y el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, a través de la Red Iberoamericana para el Uso de Energías Renovables y Diseño Bioclimático en Viviendas y Edificios

de Interés Social, organizaron el seminario “Edificios bioclimáticos de interés social en Iberoamérica”, realizado en el auditorio José Luis Sánchez Bribiesca de la Torre de Ingeniería.

Premios y distinciones

En 2007, el personal académico del Instituto de Ingeniería obtuvo 34 premios y 28 distinciones. Algunos de ellos se mencionan a continuación.

Las doctoras Blanca Elena Jiménez Cisneros y Claudia Sheinbaum Pardo, de la Coordinación de Ingeniería Ambiental y de Ingeniería de Sistemas, respectivamente, obtuvieron el Premio Nóbel de la Paz, otorgado por el Intergovernmental Panel on Climate Change.

El doctor Sergio Manuel Alcocer Martínez de Castro obtuvo el Premio de Ingeniería Estructural en la Vivienda 2007, otorgado por la Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural.

La doctora Angélica del Rocío Lozano Cuevas, de la Coordinación de Ingeniería de Sistemas, fue distinguida como *Referee* del “Freight Transportation and Logistics Special Issue of Transportation Science”, por la Transportation Science de EUA.

El doctor David Murià Vila obtuvo el Premio ISET Jai Krishna Award 2001-2004, por el mejor artículo publicado en “ISET Journal”: D Murià-Vila, G Rodríguez, A Zapata and A Toro, “Seismic Response of a Twice-Retrofitted Building”, n 412, v 38 2001.

El M. I. Carlos Javier Mendoza Escobedo y el ingeniero José Santiago Corro Caballero obtuvieron, cada uno, el Premio Nacional 2006 “José A. Cuevas y Miguel A. Urquijo”, otorgado por el Colegio de Ingenieros Civiles de México, por el artículo “Durabilidad e infraestructura: retos e impacto socioeconómico”.

El Dr. Ricardo Chicurel Uziel, de la Coordinación de Mecánica y Energía, fue distinguido como Miembro Emérito por la Sociedad Mexicana de Ingeniería Mecánica.

Intercambio académico

Durante el año, el Instituto de Ingeniería recibió a 19 investigadores de EUA, Francia, Corea, Puerto Rico y de Ensenada, Baja California. Durante su estancia en el Instituto impartieron conferencias, seminarios y talleres en las áreas de Ingeniería Ambiental, Estructural, de Procesos, Geociencias y Recursos Minerales.

Por su parte, cuatro investigadores del Instituto realizaron estancias doctorales en la Universidad de Glasgow, la Universidad Politécnica de Catalunya, la Universidad Aristotélica de Thessaloniki y la Universidad de Burdeos; en tanto que uno más la realizó en el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada.

Docencia

Los académicos del Instituto de Ingeniería participan en diversos programas de licenciatura en la UNAM, así como en el Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería, el

Posgrado en Ciencias e Ingeniería de la Computación y la Maestría y Doctorado en Urbanismo. En los años 2006 y 2007, el Instituto contó con un importante número de tutores en el Programa de Posgrado en Ingeniería: 67 en maestría y 52 en doctorado. De acuerdo con estos números, es en este posgrado en el que se tiene la participación más intensa.

El Instituto de Ingeniería ha implantado estrategias para aumentar la eficiencia terminal en los estudios de posgrado. Así, fortalece las acciones que permiten incrementar la eficiencia terminal, especialmente en el Doctorado en Ingeniería. De esta manera, se han obtenido tiempos de permanencia menores que el límite máximo establecido en el PNP del CONACYT en la cohorte generacional de 2004.

Así, en 2007, el Programa de Becas del II estuvo integrado por 593 prestadores de servicio social y becarios que desarrollaron tesis en los niveles de licenciatura, maestría y doctorado bajo la dirección de personal académico del Instituto. Se graduaron 67 alumnos de licenciatura, 64 de maestría y 11 de doctorado. Estas cifras representan un aumento del 13.6% y una disminución del 1.5% y 52.2%, respectivamente, en comparación con las cifras del año 2006. De esta manera, el Instituto de Ingeniería colabora en la formación de recursos humanos, que es uno de los objetivos de la Universidad.

Así, los académicos del Instituto forman investigadores y personal especializado mediante el ejercicio de la investigación, involucrando a estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado en el desarrollo de sus proyectos. Se fomentó el fortalecimiento del trabajo y vida académica, formando recursos de alta calidad y comprometidos con la ingeniería mexicana.

Divulgación científica

El Instituto participó en 2007 en eventos de divulgación mediante 36 conferencias, un módulo en feria, 9 módulos en exposiciones y 30 artículos periodísticos. Se realizaron 22 entrevistas en radio y 11 en televisión, enfatizando los temas de vulnerabilidad sísmica de la autoconstrucción, la educación y la evaluación de la misma en la UNAM. Adicionalmente, se realizaron 12 números de la *Gaceta del Instituto de Ingeniería* con una edición de 1 500 ejemplares por número. La *Gaceta del Instituto* también está disponible en la página web del mismo.

Adicionalmente, algunos investigadores participan en temas de actualidad y gran importancia tanto en entrevistas de radio como de televisión.

Descentralización institucional

El Instituto de Ingeniería cuenta con una Unidad Académica en el campus de la UNAM ubicado en Morelia, Michoacán. Adicionalmente, el 22 de agosto de 2007 entró en operación la Unidad Académica del campus Juriquilla, Querétaro. Ésta cuenta con el Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas que, por sus características, puede apoyar a la solución de uno de los principales problemas del estado y de la región, que es el del manejo apropiado del agua. Ambas unidades académicas están constituidas por académicos de la Subdirección de Hidráulica y Ambiental. Así, se espera contribuir a efectuar un mejor mane-

jo del agua y del tratamiento del agua residual. De igual manera, apoyarán en la formación de recursos humanos altamente especializados.

Infraestructura

El 31 de agosto se inauguraron las nuevas instalaciones del edificio 18 y el taller metal-mecánico del edificio 12 del II, cuyo costo fue de 26 millones de pesos. Estos recursos provinieron, en su gran mayoría, de la recuperación del 20 % de participación institucional por ingresos extraordinarios. En estas nuevas instalaciones se encuentran ubicados los laboratorios de energías renovables y diseño bioclimático, de pruebas no destructivas, de electrónica de potencia, de vibraciones en edificios y de telecomunicaciones.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS (IIB)

Dr. Juan Pedro Lacleste San Román – Director – marzo de 2003

Dra. Gloria Soberón Chávez – Directora – marzo de 2007

Introducción

El Instituto de Investigaciones Biomédicas tiene actualmente dos sedes en Ciudad Universitaria, una ubicada en el circuito escolar y otra en el tercer circuito exterior.

El IIB tiene como función básica investigar a los protagonistas moleculares, celulares, orgánicos y poblacionales de la biología, así como proyectar sus conocimientos y tecnologías a la solución de las enfermedades humanas.

En 2001, se reformó su estructura departamental, pasando de siete a cuatro departamentos, a saber: Departamento de Biología Celular y Fisiología, Departamento de Biología Molecular y Biotecnología, Departamento de Inmunología, y Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental.

Biomédicas ha sido lugar de origen de nuevos centros e institutos de investigación dentro de la UNAM. En 1981 fue creado el Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno, hoy Centro de Ciencias Genómicas. Un año más tarde se formó el Centro de Investigación sobre Ingeniería Genética y Biotecnología, hoy Instituto de Biotecnología. En 1993 se fundó el Centro de Neurobiología, convertido en instituto en 2003.

Uno de los grandes aciertos de Biomédicas ha sido la creación de las unidades periféricas establecidas un vínculo con el Sector Salud. Existen actualmente las de los institutos nacionales de Pediatría, Cancerología y de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Otras unidades exitosas son las que el Instituto creó en el Centro de Investigaciones Fisiológicas, en Tlaxcala, y en la Universidad Veracruzana.

La investigación en Biomédicas es actualmente muy diversa, si bien está dirigida a la salud humana en su mayor parte, lo que se ha reflejado en 1 212 publicaciones académicas internacionales de 1997 a 2007.

La formación de recursos humanos ha sido una de las prioridades de Biomédicas desde su inicio. Fue sede fundadora de varios proyectos académicos, como la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica, creada en 1974, actualmente adscrita a la Facultad de Medicina y en la que Biomédicas participa activamente; la Maestría y Doctorado en Investigación Biomédica Básica, del mismo año; la Maestría y Doctorado en Ciencias Fisiológicas, fundada en 1979, y la Especialización, Maestría y Doctorado en Biotecnología, que inició en 1984. Durante la reorganización del posgrado en la UNAM, estos programas desaparecieron para dar origen, en 1976, al Doctorado en Ciencias Biomédicas, en cuyo establecimiento participó el Instituto. Durante 2007 se llevaron a cabo las gestiones para que Biomédicas fuera entidad participante de los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias Bioquímicas y en Ciencias Biológicas.

El 23 de mayo de 2007, el rector Dr. Juan Ramón de la Fuente inauguró las nuevas instalaciones del IIB que se encuentran en el tercer circuito exterior con lo que se completaron dos etapas del proyecto original.

Personal académico

Durante 2007, 18 grupos de investigación se mudaron a las instalaciones en el tercer circuito exterior de la sede de circuito escolar, por lo que ahora cuentan con laboratorios nuevos con una mayor área de trabajo.

Por otro lado, 17 miembros del personal académico cambiaron su nombramiento al nivel inmediato superior, 2 obtuvieron su definitividad y promoción, uno obtuvo su definitividad y hubo 56 prórrogas de contrato, así como dos altas. Además se llevaron a cabo dos bajas por jubilación, 3 bajas por renuncia, 10 licencias con goce de sueldo por comisión o año sabático y 2 licencias sin goce de sueldo. En este año 3 miembros del personal académico reanudaron sus labores.

También salieron a concurso dos plazas de investigador, una en el área de investigación en cáncer y la otra en biotecnología, haciendo un ejercicio interesante al interior de la comunidad, ya que primero se nombró una comisión para que evaluara las solicitudes y después, la comunidad, en su conjunto, tuvo la oportunidad de escuchar a los candidatos para posteriormente emitir su opinión al respecto y elegir a los mejores para ocupar estas plazas.

Se incorporaron 6 nuevos investigadores posdoctorales, uno renovó su periodo y otro más continuó vigente hasta octubre.

El Código de Ética para el personal académico fue revisado por la Comisión Nacional de Bioética y difundido entre la comunidad, para su conocimiento.

También se actualizó el Reglamento Interno del Instituto, que incluyó una modificación en la composición del Consejo Interno y quedando incorporados en él el representante de los investigadores ante el Consejo Universitario y los secretarios tanto Técnico como de Enseñanza. El Consejo quedó integrado por la directora y 3 secretarios, 4 jefes de departamento y 4 representantes del personal académico. Además, las funciones de los jefes de departamento

cambiaron, siendo ahora la secretaría académica la que se encarga de todos los movimientos académico-administrativos.

En el transcurso de este año, también se definieron las figuras de jefe de grupo, de investigador adscrito y de consorcio, así como los criterios internos de evaluación de los investigadores y técnicos académicos.

Investigación y sus productos

Uno de los logros más importantes dentro de Biomédicas ha sido el desarrollo de la vacuna para porcinos para controlar la cisticercosis en México. En este año se obtuvo el certificado emitido por la SAGARPA para la producción de la vacuna en las instalaciones de la Unidad de Bioprocesos del mismo Instituto, así como la puesta en marcha de una campaña de vacunación en el Municipio de Cuajinicuilapa del Estado de Guerrero. La Dra. Edda Sciutto es la líder de este desarrollo.

Otro de las investigaciones que han tenido un avance importante ha sido el uso de agentes modificantes del transcriptoma más quimioterapia o radioterapia contra cáncer. Estos agentes son la hidralazina y valproato de magnesio. Las solicitudes de patente, tanto nacional como en 11 países de América Latina, para este desarrollo están en proceso. Asimismo, el año próximo estará terminando un estudio clínico en el Instituto Nacional de Cancerología. El líder es el Dr. Alfonso Dueñas, quien trabaja en la Unidad de Investigación Biomédica en Cáncer en el INCAN.

Otros logros importantes son los alcanzados en el grupo del Dr. Gerardo Gamba, que encontró que WNK3 es un componente crucial de la vía de señalización que coordinadamente regula la entrada y salida de iones Cl⁻ de la familia de cotransportadores SLC12A.

En cuanto a los proyectos IMPULSA, dos investigadores del IIB participan como coordinadores: El Dr. Juan Pedro Laclette, en el proyecto “Genoma de *Taenia solium*”, que ya ha completado la secuencia y está en el análisis de la misma. El proyecto “Células Troncales Adultas, Regeneración Neuronal y Enfermedad de Parkinson” es coordinado por el Dr. Gabriel Gutiérrez Ospina. El proyecto, en el que participan ocho grupos de investigación alojados en cinco dependencias de la UNAM, se propuso la reconstrucción de la vía nigro-estriatal dopaminérgica utilizando como fuente de neuronas nuevas aquellas derivadas de los nichos neurogénicos localizados en la zona subventricular del cerebro adulto. El modelo animal elegido para el estudio fue el murino, por su reproducibilidad experimental. Después de tres años el proyecto ha alcanzado las siguientes conclusiones: 1) Las células troncales neurales adultas poseen un potencial de diferenciación restringido hacia linajes de neuronas olfativas. 2) El potencial de diferenciación de las células troncales neurales adultas se restringe cuando son crecidas en medios artificiales bajo condiciones de cultivo. 3) La estimulación magnética promueve la diferenciación temprana de los precursores neurales *in vivo*. 4) Las semaforinas posiblemente participen en el control de la migración y navegación axonal. 6) Los vasos sanguíneos funcionan como rieles que soportan la migración neuroblástica. 5) La actividad neuronal del núcleo caudado en la condición “parkinsoniana” está incrementada y sincronizada. Estos hallazgos han sido publicados en 8 artículos en revistas de prestigio y difusión internacional.

El número total de líneas de investigación en 2007 fue de 117, de las cuales 14 tuvieron financiamiento de la UNAM únicamente y el resto tuvieron financiamiento mixto, siendo las principales fuentes PAPIIT y CONACYT.

Tres patentes fueron otorgadas. La primera para el “Procedimiento para la recuperación de proteínas de sangre de cerdo y su conservación”, del M. en C. Pablo Pérez Gavilán, del Departamento de Biología Molecular y Biotecnología. La segunda para el “Uso de la hidralazina y procanaimida en el tratamiento de cáncer como reactivadores de la expresión de genes supresores de tumores”, del Dr. Alfonso Dueñas, del Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental y, finalmente, para “Tres péptidos sintéticos para utilizarse en la vacunación y el diagnóstico de cisticercosis por *Taenia solium*”, de la Dra. Edda Sciutto, del Departamento de Inmunología.

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

Durante 2007, se formalizaron 5 convenios con la industria. Uno de ellos entre la Dra. María Teresa Tusié y Perlegen Sciences Inc., para colaborar en la realización de un estudio de asociación de genes candidatos, utilizando una plataforma de genotipificación y herramientas de análisis de datos de punta para identificar marcadores genéticos asociados a la elevación de HDL-colesterol en una familia mexicana.

Se llevó a cabo una transferencia de material entre la Dra. Edda Sciutto y Laboratorios Avimex, para evaluar el desempeño del péptido GK-1.

Por otra parte, se elaboró un proyecto de acuerdo de colaboración entre la Unidad de Bioprocesos, representada por el Ing. Abel Blancas, y Visión Integral del Sur de Sinaloa, para el desarrollo de un proceso para la producción de inulina a partir de jugos de agave obtenidos por difusor a partir de piñas de *Agave tequilana* Weber.

Con el Sector Salud se firmaron dos convenios, uno con el Instituto Nacional de Salud Pública y otro con el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suárez”.

Se firmaron también cuatro convenios con universidades, con la Universidad Autónoma de Morelos, con la Universidad de Hidalgo, con Universidad de Tlaxcala, y con la Facultad de Economía de la UNAM, con distintos fines.

La Coordinación de Vinculación del Instituto administró \$3'290,943 pesos, obtenidos como ingresos extraordinarios de los distintos convenios firmados.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

El XIII Congreso de Carteles “Dr. Lino Díaz de León” se llevó a cabo el 17 de octubre en las instalaciones del Instituto de las dos sedes. La primera parte se realizó en el Auditorio “Francisco Alonso de Florida”, incluyendo la ceremonia de inauguración, la conferencia magistral “Células troncales de la sangre de cordón umbilical: Biología y potencial aplicación en

la clínica”, dictada por el Dr. Héctor Mayani Vivero, y la mesa redonda “La ética en la investigación científica”, en la que participaron los doctores Diego Valadés, Ruy Pérez Tamayo, León Olivé y Arnoldo Kraus. También se llevaron a cabo las presentaciones de los trabajos de 4 estudiantes de los diferentes departamentos.

Posteriormente se discutieron los carteles en el pasillo central entre los edificios de laboratorios de la sede del circuito exterior. Se presentaron 139 carteles.

El Dr. Alejandro García Carrancá organizó la 2ª. Reunión de la Sociedad Mexicana del Virus del Papiloma, A.C., en la ciudad de San Luis Potosí.

Por otro lado, se organizaron diversos cursos, 12 mesas redondas del grupo Cistimex, talleres, etcétera.

Premios y distinciones

Éste fue un año relevante para el personal académico del Instituto en cuanto a premios y distinciones, se mencionarán los más importantes:

a) La Dra. Patricia Ostrosky, del Departamento de Medicina Genómica y Toxicología Ambiental, obtuvo el Premio Ciudad de México Heberto Castillo en la categoría Salud, Biotecnología y Medio Ambiente, Medalla Ricardo Miledi, otorgado por el Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal.

b) La Dra. Edda Sciutto obtuvo, por segunda vez, el Premio de Investigación Médica Dr. Jorge Rosenkranz en área epidemiológica, con el trabajo “*Taenia solium*. Hacia el control de la transmisión a través de la vacunación contra la cisticercosis porcina”, otorgado por el Grupo Roche Syntex de México.

c) La Dra. Edda Sciutto obtuvo el Premio Universidad Nacional 2007 en Innovación Tecnológica y Diseño Industrial, como reconocimiento a la sobresaliente labor con la que ha contribuido al cumplimiento de los altos fines universitarios.

d) La Dra. Norma Bobadilla y el Dr. Alejandro Zentella fueron aceptados como Miembros Numerarios de la Academia Nacional de Medicina.

e) El Dr. José Negrete fue nombrado miembro de la Junta de Gobierno de la Universidad Veracruzana.

Intercambio académico

En este periodo 12 investigadores realizaron estancias en el Instituto, destacando la del Dr. Kevin McGuigan, del Colegio Real de Cirujanos de Irlanda, la del Dr. Heiko Rödel, del Departamento de Fisiología Animal de la Universidad de Bayreuth, Alemania, y la del Profesor Meter Guengerich, del Centro en Toxicología Molecular de la Universidad Vanderbilt, EUA.

Por otro lado, 10 miembros del personal académico realizaron estancias en el extranjero o en otros lugares del país.

En el 2007 se aprobaron las estancias sabáticas de 3 investigadores. La Dra. Luz María López Marín realiza una estancia en el laboratorio del Dr. Juan Rafael Riesgo, del Instituto de

Neurobiología de la UNAM. El Dr. Miguel Ángel Morales Mendoza está de estancia sabática en el laboratorio de la Dra. Susan J. Birren, de la Universidad de Brandeis en Waltham, Massachusetts, EUA, y el Dr. Pascal Rene Herion Scohy realiza una estancia sabática en el laboratorio del Dr. Michael Goldman de la Universidad Libre de Bruselas, Bélgica.

Docencia

La docencia es una de las prioridades de la actual administración por lo que, a través del Dr. Javier Espinosa, Coordinador de Enseñanza, se empezaron a tomar las medidas necesarias para que los investigadores participen más activamente en las actividades docentes. Además, se hicieron los trámites necesarios para que IIB se incorpore como entidad académica en el Doctorado en Ciencias Biológicas y en la Maestría y Doctorado en Ciencias Bioquímicas.

De acuerdo con la modificación del Plan y Programas de Estudio (Plan 1109) aprobada en 2002 por el H. Consejo Técnico de la Facultad de Medicina y el Consejo Académico del Área de Ciencias Biológicas y de la Salud, el Instituto comparte la responsabilidad de llevar a cabo el programa académico de la Licenciatura en Investigación Biomédica Básica, junto con la Facultad de Medicina y el Instituto de Fisiología Celular.

En el 2007 culminó el proceso de evaluación externa elaborada por los Comités Inter-institucionales para la Evaluación de la Educación Superior, A.C., en la cual la Licenciatura fue clasificada en el Nivel 1 en relación con la acreditación, lo que la coloca como uno de los mejores programas de educación a nivel superior.

En este periodo ingresaron 33 alumnos al Doctorado en Ciencias Biomédicas y se graduaron 11.

En el programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Bioquímicas se graduaron 8 estudiantes de maestría y uno de doctorado, mientras que en el Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Biológicas ingresaron 4 estudiantes al nivel de maestría y 2 al nivel de doctorado. Se graduaron 10 de maestría y 2 de doctorado.

En total, el Instituto atiende a 467 estudiantes de diferentes niveles, distribuidos en los cuatro departamentos.

Divulgación científica

Una de las actividades centrales del Instituto consiste en la publicación de la *Gaceta Biomédicas*, que es el órgano informativo de artículos de difusión y divulgación sobre los trabajos de investigación que desarrollan los investigadores. El propósito es hacer accesible la información especializada a investigadores de otras áreas, a estudiantes de licenciatura y posgrado, a profesores de bachillerato, legisladores y responsables de las políticas de salud, ciencia y tecnología, así como a los medios de comunicación. Se publican mensualmente 4 500 ejemplares y es autofinanciada con los recursos que obtiene de la publicación de anuncios.

Un grupo de investigadores del Instituto mantiene una página electrónica CISTIMEX, que contiene información científica, ilustraciones y fotografías relativas a la cisticercosis y la teniasis, causadas por la *Taenia solium*, las que pueden usarse para mejor entender y controlar su

transmisión. Esta página recibe una gran cantidad de visitas mensualmente y puede ser vista tanto por personal especializado como por público en general.

Por otro lado, en la *Gaceta UNAM* aparecieron 23 menciones a actividades de investigación del IIB, 4 en la Revista de la Facultad de Medicina, 8 en el portal de la UNAM, dos en *El Faro* y 3 en TV UNAM. Además, hubo 84 notas publicadas en prensa escrita, 3 en portales de Internet y una en agencias de noticias.

Se elaboraron 6 carteles para la promoción de *Qué hace Biomédicas* por la sociedad en distintas áreas.

Descentralización institucional

En 2007 se firmó el convenio entre el Instituto de Investigaciones Biomédicas, el Instituto de Ecología, la Universidad Autónoma de Tlaxcala, el Gobierno del Estado de Tlaxcala, el Municipio de Ixtenco, y el ejido de Ixtenco, para el funcionamiento de la Estación Científica La Malinche.

Se mantienen las unidades académicas en la Universidad Autónoma de Tlaxcala (un grupo), así como la que se encuentra en la Universidad Veracruzana (3 grupos), con lo que se ha consolidado la investigación en estas universidades.

Los investigadores que participan en estas unidades académicas foráneas participan también en docencia, en la formación de recursos humanos y en otras actividades. Incluso uno de ellos fue nombrado miembro de la Junta de Gobierno de la Universidad Veracruzana, por lo que el impacto no sólo es en el aspecto académico.

Infraestructura

El rector Dr. Juan Ramón de la Fuente inauguró, el 23 de mayo de 2007, los edificios de laboratorios y de apoyo a la investigación de la segunda etapa, lo que significó un logro más en la construcción de la nueva infraestructura física con que contará Biomédicas. En esa ocasión, el Dr. de la Fuente informó a la comunidad que se aportarían los recursos necesarios para que se iniciara el proyecto arquitectónico para los edificios restantes.

Actualmente, el Instituto de Investigaciones Biomédicas cuenta con dos sedes. La del circuito escolar quedó con 6 532 m² después de que se le entregaron 4 344 m² a la Facultad de Química, mientras que en la sede del tercer circuito exterior existen 10 096 m² en los edificios de laboratorios y 4 408 m² para los servicios de apoyo a la investigación.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATEMÁTICAS APLICADAS Y EN SISTEMAS (IIMAS)

Dr. Demetrio Fabián García Nocetti – Director – abril de 2004

Introducción

El Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS), a 31 años de su creación y de esfuerzo sostenido por parte su comunidad, tiene como misión garantizar la existencia de grupos de investigación en las disciplinas de las matemáticas aplicadas, ciencia e ingeniería de la computación y los sistemas, para lograr que éstas se mantengan actualizadas y se enriquezcan, y así contribuir al conocimiento universal de las mismas. Para ello, cumple con los objetivos de realizar investigación científica original en las disciplinas mencionadas; formar recursos humanos a través de proyectos de investigación, programas de licenciatura, posgrados, en los que participa como entidad académica, además de actividades de educación continua, así como difundir el conocimiento.

El presente documento, refleja el trabajo y los logros académicos de la comunidad del IIMAS durante 2007, siendo el resultado del esfuerzo de los investigadores apoyados por los técnicos académicos y con el respaldo, constante e institucional, del personal administrativo de confianza y de base.

Las actividades académicas realizadas por los seis departamentos del Instituto, cada uno de éstos desarrollando su trabajo en función de su plan de actividades y de las líneas de investigación que cultivan, mantuvieron una tendencia ascendente en el nivel de productividad y calidad de sus productos académicos.

También, se tuvo una participación muy destacada en actividades de docencia y formación de recursos humanos, principalmente con la participación en los posgrados con sede en el IIMAS: Ciencia e Ingeniería de la Computación; Ciencias Matemáticas y de la Especialización en Estadística Aplicada; así como en los posgrados en Ingeniería y en Ciencias de la Tierra.

La participación en proyectos de investigación con el sector académico y el sector productivo (público y privado) fue relevante, teniendo también una importante colaboración académica con instituciones nacionales e internacionales.

Personal académico

Durante el año, se impulsó y fortaleció la planta académica del Instituto, a través de la evaluación y promoción de su personal académico. En este sentido, ocho investigadores y un técnico académico fueron promovidos de asociados “C” a titular “A”; así como un técnico académico de asociado “B” a asociado “C” y otro técnico de titular “B” a titular “C”.

Se incorporaron nueve académicos al Instituto: dos investigadores asociados “C” (uno apoyado por el Programa de Exbecarios, DGAPA) y siete técnicos académicos (un titular “B”, cuatro asociados “C” y un asociado “B”). Se registró la baja de un investigador asociados “C” y dos técnicos académicos asociados “C”, estos últimos apoyados para realizar estudios de doctorado en el extranjero.

El personal académico, al 31 de diciembre de 2007, quedó conformado por 52 investigadores y 43 técnicos académicos de tiempo completo, los primeros distribuidos de la siguiente manera: siete titulares “C”, 13 titulares “B”, 23 titulares “A” y 9 asociados “C”. Mientras para los técnicos académicos fue: un titular “C”, siete titulares “B”, 14 titulares “A”, 19 asociados “C”, un asociado “B” y un asociado “A”.

Del total de académicos, 50 son miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI): un emérito, seis de nivel III, 11 de nivel II, 31 de nivel I y un candidato a investigador nacional. Además, un investigador contó con apoyo del Programa de Estímulos de Iniciación a la Investigación (PEII).

El personal académico del Instituto participó en los programas de estímulo a la productividad y al rendimiento académico. En el Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE) se contó con dos investigadores de nivel “B”, 31 de nivel “C” y 16 de nivel “D”; y los técnicos académicos con nueve de nivel “B”, 24 de nivel “C” y uno de nivel “D”. En el Programa de Apoyo a la Incorporación de Personal Académico de Tiempo Completo (PAIPA) se contó con un investigador y seis técnicos académicos en el nivel “B”.

Investigación y sus productos

Durante el año, el IIMAS trabajó en 53 líneas de investigación, dentro de las que se desarrolla un total de 18 proyectos patrocinados (siete por CONACYT y 11 por PAPIIT) y cinco convenios con diversas instituciones extranjeras; así como 13 proyectos asociados, adscritos a otras dependencias universitarias en los que participa personal del Instituto.

Se continuó participando en dos proyectos universitarios multidisciplinarios de investigación, el primero de éstos corresponde al Programa IMPULSA de la Coordinación de la Investigación Científica: “Sistema de informática para la biodiversidad y el ambiente”; el segundo corresponde al proyecto multidisciplinario: “Tecnologías para la Universidad de la Información y la Computación”, coordinado por la Secretaría de Desarrollo Institucional. Al mismo tiempo, el Instituto participó en el proyecto de investigación consorciado: “Desarrollo de sistemas ultrasónicos y computacionales para diagnóstico cardiovascular”, en el marco del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), en que colaboran grupos de investigación de seis países, que tienen un antecedente de diez años de colaboración en redes académicas de investigación y desarrollo de tecnologías aplicadas a la medicina.

La actividad científica del IIMAS tiene gran impacto en la sociedad. En seguida, referimos algunos ejemplos recientes de las investigaciones y sus aplicaciones:

a) Un nuevo sistema ultrasónico de evaluación de implantes coronarios, producto de colaboración nacional e internacional, permite medir la revascularización coronaria durante la operación y prevenir errores quirúrgicos. (Con grupos médico y académicos de Iberoamérica.)

b) El estudio de la dinámica de la epidemia del virus del Nilo, que ofrecerá a los médicos sanitarios programas para el control de la enfermedad. (Con la Facultad de Ciencias y el CINVESTAV-IPN.)

c) Un sistema de análisis de imágenes de fondo de ojo que mide la geometría y topología de los vasos sanguíneos de la retina humana y auxilia en el diagnóstico de la hipertensión, la diabetes y la retinopatía del prematuro, males de gran incidencia en México. (Con Children's Hospital, de Harvard School of Medicine y Columbia University College of Physicians and Surgeons, EUA.)

d) El análisis del efecto del plomo en el desarrollo físico y mental de infantes, desde el embarazo hasta los diez años de vida, con datos de 15 años de estudio de plomo en México. (Con los institutos Nacional de Salud Pública y de Perinatología.)

e) El estudio mecánico de la estructura del hueso, que permite diseñar nuevos materiales, compatibles con los tejidos óseos del cuerpo. (Con la Universidad de La Habana, Cuba.)

f) El desarrollo de una nueva medida de compacidad (relación entre el perímetro y el área de un objeto), ecuación llamada “compacidad discreta”, que ya ha sido utilizada en variadas aplicaciones mundiales, tales como: la clasificación de tumores cérvico uterinos (en Alemania); en el análisis de la compacidad de la vejiga urinaria influenciada por la posición del cuerpo (en Dinamarca), y en México se emplea para el análisis de imágenes cerebrales en un proyecto conjunto con la Universidad Autónoma Metropolitana.

g) El proyecto GOLEM construye sistemas multimodales inteligentes, con entrada y salida hablada en español, y los ha integrado en una plataforma robótica móvil con audio, imágenes y video.

h) El estudio del uso de la energía del oleaje para la limpieza y saneamiento de puertos y lagunas costeras; éste constituye un sistema ecológico que permite un flujo controlado de nutrientes. (Con la Facultad de Ciencias y el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología.)

En cuanto a la producción científica del IIMAS, la cifra de artículos publicados en revistas arbitradas alcanzó su mayor nivel histórico, obteniendo una tasa de artículos por investigador de casi 1.5 por año, resultado de publicar 78 artículos en revistas con arbitraje. Además, se publicaron un libro, ocho artículos y capítulos en libros y 48 artículos en memorias.

Los académicos colaboraron con 25 artículos y entrevistas en medios de divulgación impresos y 63 en medios de divulgación digitales, así como en 21 entrevistas y programas de docencia y divulgación en radio y televisión.

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

En forma adicional a la vinculación realizada a través de las actividades mencionadas en las secciones de “Investigación y sus productos” y de “Intercambio Académico”, el Instituto

trabajó estrechamente con instituciones como la Secretaría de Economía, el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICyT), el Instituto Nacional de Cardiología y la Industrial Minera México en la definición y preparación de convenios de colaboración que vinculen el quehacer del IIMAS con los diversos sectores del país. La formalización de dichos convenios se llevará a cabo durante 2008.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

Se organizaron actividades académicas de gran relevancia y número de asistentes, destacándose: las *Jornadas de Estadística 2007*, orientadas a mostrar a una audiencia de diversas especialidades qué es y para qué sirve la estadística, para motivarlos a que opten por un posgrado en el área; el *Taller de Análisis de Redes Sociales*, en el marco del Coloquio Redes: Teoría y Práctica, constituyó una de las actividades académicas más relevante sobre teoría de redes sociales en el país; la conferencia: *Monitoreo de la Calidad de Aire en la Ciudad de México*, dentro del taller que sobre el tema de monitoreo ambiental fue impartido por especialistas nacionales e internacionales, de la academia y la industria; y la continuación del *Ciclo de Conferencias Panorámicas del Proyecto FENOMECC*, orientadas a dar una visión global de los aspectos de los fenómenos no lineales.

Además, el personal académico contribuyó en 173 eventos académicos; se participó en la organización de 32 de ellos y se presentaron 169 trabajos, entre ponencias, carteles e intervenciones libres en mesas redondas y reuniones.

Premios y distinciones

En reconocimiento al trabajo académico, cuatro investigadores obtuvieron distinciones importantes. El doctor Federico Sabina Císcar (y colaboradores) recibió el Premio Anual 2006 de la Academia de Ciencias de Cuba, por los resultados de la investigación: *Cálculo de leyes efectivas y propagación de ondas de materiales compuestos lineales y no lineales*. El doctor Luis Bernardo Morales Mendoza y colaboradores recibieron un reconocimiento a su trabajo: *Automated Linear Modeling of Time Series with Self Adaptive Genetic Algorithms*, obteniendo un tercer lugar en una de sus modalidades en la competencia NN3 Artificial Neural Network & Computational Intelligence Forecasting Competition 2007. El doctor Yann Frauel (y colaboradores) recibió del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) el premio IEEE Donald G. Fink Prize, por su trabajo: *Three-Dimensional Imaging and Processing Using Computational Holographic Imaging*, premio otorgado al mejor trabajo publicado en el año en IEEE Transactions, Journals, Magazines & Proceedings. Además, la doctora Larissa Adler-Lomnitz recibió un reconocimiento a su trayectoria y relevante contribución al desarrollo de la antropología chilena, otorgado por el Colegio de Antropólogos de Chile.

Intercambio académico

El IIMAS participó de manera entusiasta en diversas actividades de intercambio académico con más de 130 instituciones, nacionales y extranjeras, como producto del desarrollo del

trabajo de 18 proyectos de investigación patrocinados y cinco convenios; así como de 19 comisiones; 165 licencias y ocho periodos sabáticos (uno que continuó del 2006). Además, recibió la visita de 93 investigadores, 85 provenientes de instituciones extranjeras y 8 de instituciones nacionales. A través de estas actividades, se realizó el intercambio de personal e información especializada, labor docente, capacitación y eventos conjuntos, entre otros.

En este tenor, el Proyecto Universitario de Fenómenos Nolineales y Mecánica (FENOMECC), a doce años de su creación, continúa siendo un ejemplo a seguir para construir una nueva forma de pensar la ciencia, que agrupa a investigadores provenientes de diferentes disciplinas de la UNAM con una visión global de la ciencia.

Docencia

La docencia y la formación de recursos humanos es una de las actividades prioritarias para el IIMAS y se realiza en los distintos niveles de educación superior, dentro y fuera de la Universidad, a través de distintas modalidades.

El personal académico impartió 93 cursos, de los cuales 72 fueron de carácter semestral (28 en licenciatura, siete en especialización y 37 en posgrado), y 21 cursos de periodos cortos, educación continua o diplomados.

Se orientó a 122 tesis en la elaboración de 117 trabajos, de los cuales 37 fueron concluidos –19 de licenciatura, uno de especialidad, 12 de maestría y 5 de doctorado– y 81 están en proceso –30 de licenciatura, dos de especialización, 20 de maestría y 29 de doctorado–. También, nuestros académicos formaron parte de los comités tutorales de 12 tesis de doctorado.

En lo que se refiere a programas tutorales, tanto de escuelas y facultades como de posgrados, 54 académicos formaron parte de dichos programas; con un total de 86 participaciones como miembros: tres en el nivel bachillerato, 13 en licenciatura, 15 en maestría, siete en doctorado y 48 en los niveles de maestría y doctorado (simultáneamente).

Se colaboró con el Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación en el diseño del nuevo plan de estudios para la maestría y el doctorado. La distribución de alumnos de este posgrado, que se registraron en la sede del IIMAS, fue la siguiente: a) Semestre 2007-II: tres nuevos ingresos en doctorado, 91 alumnos de reingreso en maestría y 19 en doctorado, así como 34 egresados de maestría y uno de doctorado con el 100% de créditos, además de 14 graduados de maestría y uno de doctorado. b) Semestre 2008-I: 41 nuevos ingresos en maestría y cuatro en doctorado, 45 reingresos en maestría y 19 en doctorado, así como 14 graduados de maestría y dos de doctorado.

También se colaboró con el Posgrado en Ciencias Matemáticas y de la Especialización en Estadística Aplicada, en la actualización de los temarios de maestría de las asignaturas del área de Probabilidad; en la coordinación del proceso del Examen General de Conocimientos 2007, y en la adecuación del reglamento de dicho programa para maestría. La distribución de los alumnos de este posgrado que estuvieron registrados en la sede del IIMAS, fue la siguiente: a) Semestre 2007-II: cinco alumnos de nuevo ingreso en maestría, 24 alumnos de reingreso en la especialización, 23 en maestría y 12 en doctorado, así como 14 egresados de la especialización y 7 de maestría con el 100% de créditos, además de cinco graduados de especialización,

cinco de maestría y dos de doctorado. b) Semestre 2008-I: 20 nuevos ingresos en la especialización, 23 en maestría y dos en doctorado, cinco reingresos en la especialización, 21 en maestría y 10 en doctorado, así como un graduado de especialización y uno de doctorado.

Se participó con la Facultad de Ingeniería en la actualización del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería Eléctrica Electrónica y en la asesoría a estudiantes del Programa de Alto Rendimiento Académico.

Dentro del Programa “Jóvenes hacia la investigación”, se recibió y dirigió la estancia de estudiantes tanto de licenciatura como de bachillerato.

Se participó también en el Programa “La ciencia en tu escuela”, del Consejo Nacional de Fomento Educativo y la Academia Mexicana de Ciencias.

En la modalidad de servicio social, se recibieron 24 estudiantes de distintas facultades y escuelas, obteniendo 18 de ellos constancia de terminación y seis continuaron colaboraron en actividades científicas y de servicios académicos.

Divulgación científica

Las actividades de difusión fueron muy variadas y, como resultado de un proyecto conjunto con la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico, se rediseñó y reestructuró la página web del IIMAS, de acuerdo con las nuevas disposiciones para la creación, actualización y mantenimiento de sitios web en la UNAM, misma que se puso en línea en octubre de 2007. El Instituto tuvo una participación muy activa en distintos órganos de divulgación impresos y digitales, así como en entrevistas y programas de docencia y divulgación. Cabe señalar la presentación del robot Gólem en el Museo de las Ciencias, Universum, cuyo impacto dio como resultado 12 notas en medios impresos, 58 en medios digitales y 14 en programas de radio y televisión.

Además, para promover y difundir los resultados de investigación y desarrollo realizados en el Instituto, se participó, a través de la Unidad de Publicaciones y Difusión, en la exhibición y venta de publicaciones en seis ferias y foros de carácter internacional. Se cuenta, asimismo, con una Tienda Electrónica para la venta de las publicaciones y materiales producidos en el IIMAS.

El Instituto participó activamente en los *Encuentros de Ciencia y Arte*, siendo sede de uno de éstos, donde se puso de manifiesto las coincidencias entre las disciplinas artísticas y científicas: artistas y científicos analizaron, destacaron y reinterpretaron los puntos de encuentro que caracterizan al arte y a la ciencia a través de un programa de actividades que incluyó conferencias, exposiciones y recitales de música.

También, ante los graves problemas ocasionados por el calentamiento global y la necesidad de tomar acciones para revertir sus consecuencias, se organizó la conferencia *Manejo ambiental del campus de Ciudad Universitaria*, que dictó la doctora Irma Rosas Pérez, coordinadora del Programa Universitario de Medio Ambiente, en la que se reseñó cuáles son los principales problemas que aquejan a la Ciudad Universitaria, las acciones que realiza el PUMA y las que pueden realizar de manera coordinada las dependencias universitarias para apoyar los trabajos en materia ambiental.

Infraestructura

En cuanto a la infraestructura física, cabe destacar que, a solicitud del IIMAS, fue elaborado y ejecutado por la Dirección de Proyectos de la Dirección General de Obras y Conservación, el proyecto de escalera de emergencia en el ala sur del edificio. Se continuó con el acondicionamiento de cubículos con ventanas corredizas y se remodelaron los vestíbulos de acceso al edificio principal y el de acceso al Laboratorio de Redes del IIMAS en la zona cultural. También se colaboró con la Dirección General de Servicios Generales en la implementación del nuevo sistema de acceso al estacionamiento, como parte del proyecto general de vialidades y estacionamientos de la UNAM.

Otras actividades

Para mayores detalles sobre la productividad del IIMAS durante 2007, referimos al lector a la página electrónica del Instituto (www.iimas.unam.mx), en la sección correspondiente a *Publicaciones*, seleccionando *Informe de Actividades 2007*.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATERIALES (IIM)

Dr. Luis Enrique Sansores Cuevas – Director – septiembre de 2004

Introducción

El campo de acción del Instituto de Investigaciones en Materiales es la Ciencia de Materiales.

Los principales objetivos del Instituto de Investigaciones en Materiales son los siguientes: a) Contribuir al desarrollo teórico y experimental de los materiales; b) Generar nuevos materiales, procesos de transformación y aplicaciones; c) Formar recursos humanos de excelencia en el área de ciencia e ingeniería de materiales; d) Contribuir a la aplicación tecnológica de los materiales y propiciar la vinculación con el sector industrial; e) Prestar servicios de investigación científica y tecnológica, además de asistencia técnica en el área de ciencia e ingeniería de materiales y f) Difundir ampliamente los estudios que se realizan y los resultados y productos que se obtengan.

Entre los principales avances logrados en el año 2007 se encuentra la creación de una unidad especializada en materiales como parte del Parque Tecnológico Ciudad Tres Marías, en Morelia, Michoacán; la exitosa organización del congreso MATERIA 200, y la calificación del Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales como posgrado de nivel internacional, tanto en maestría como en doctorado.

De igual manera, durante 2007 el Instituto de Investigaciones en Materiales fue líder en investigación en polímeros que contienen grupos de diacetilénicos, en particular de los llamados aromáticos. El Instituto también se ha consolidado como líder en investigación en nanocompuestos poliméricos utilizando arcillas volcánicas que permiten el reciclado de PET y otros polímeros.

Personal académico

La planta académica del Instituto está conformada por 81 miembros, de los cuales 58 son investigadores y 23 son técnicos académicos. En relación con los primeros, 23 son titulares “C”, con doctorado; 15 titulares “B”, con doctorado; 14 titulares “A”, con doctorado; y 6 asociados “C”, con doctorado; mientras que los técnicos académicos son 5 titulares “C”, cuatro con doctorado y uno con licenciatura; 2 titulares “B”, ambos con licenciatura; 4 titulares “A”, 3 con licenciatura y 1 con maestría; 7 asociados “C”, 5 con licenciatura y 2 con otros estudios; 2 asociados “B”, uno con licenciatura y uno con otros estudios; 2 asociados “A” con otros estudios, y 1 auxiliar “C”, con otros estudios.

Del personal, 52 investigadores y 5 técnicos académicos pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores, con la siguiente distribución por nivel: 12 investigadores con nivel III, 21 investigadores con nivel II, 19 investigadores con nivel I, un técnico académico con nivel II y 4 técnicos académicos con nivel I.

Respecto al Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico (PRIDE), 76 personas recibieron este estímulo, 56 investigadores con los siguientes niveles: 2 “A”, 14 “B”, 16 “C” y 23 “D”; así como 20 técnicos académicos: 3 “A”, 5 “B”, 6 “C” y 6 “D”.

Investigación y sus productos

Proyectos de investigación

La planta académica del Instituto trabajó en cuatro áreas de investigación: Materia Condensada y Criogenia, Materiales Metálicos y Cerámicos, Polímeros y Reología, y Mecánica de Materiales, en las que se desarrollaron un total de 118 proyectos. El proyecto del Programa IMPULSA “Nanocatalizadores para el mejoramiento del ambiente” tuvo un importante apoyo.

Publicaciones

En lo referente a la productividad científica del personal, se realizaron las siguientes publicaciones y obras: 176 artículos internacionales y uno nacional con arbitraje, 8 libros publicados y 7 capítulos en libros.

Patentes

Fue solicitada una patente por parte del personal académico del Instituto: “Nuevos materiales compuestos de hidroxiapatita-hidrotalcita y sus procedimientos de síntesis”; inventor: Dr. Pedro Bosch Giral.

Por otra parte, una patente fue concedida: “*Dye- containing nonlinear organic material composed of cinnamic acid derivated*”; inventor: Dr. Takeshi Ogawa Murata. Concedida en Japón el 22 de agosto de 2007 (patente JP3964717).

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

Se firmaron dos convenios con universidades: con la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y con la Université Picardie Jules Verne.

Se firmaron convenios con las siguientes empresas e instituciones: IFE, Biocriss (de colaboración), Biocriss (transferencia), Aprepet, Órgano Regulador del Ámbar de Chiapas, Planos y Perfiles de Monterrey, CONDUMEX y el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica.

De estos convenios los más importantes son:

- a) El firmado con CONDUMEX, para realizar investigación aplicada relacionada con barnices conductores y mediante el cual se aporta al IIM una importante cantidad en apoyo a la investigación.
- b) El firmado con el IFE, mediante el cual se acuerdan los servicios que el IIM ofrecerá al IFE para la caracterización de materiales de credenciales para votar. Especifica todo lo relacionado con los servicios tecnológicos generados entre el IIM y el IFE.
- c) Con Biocriss se establecieron las condiciones mediante las cuales el IIM transfirió tecnología a esta empresa con el fin de utilizar patentes para producir biomateriales para implantes.
- d) En el convenio con el Órgano Regulador del Ámbar de Chiapas se establecieron las condiciones para los servicios dirigidos a confirmar la autenticidad de su ámbar, según normas mexicanas establecidas.
- e) Mediante la firma del convenio con el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, se logró acceso para el IIM al laboratorio de supercómputo con que cuenta esa institución, en apoyo de la investigación.

Vinculación con el sector industrial

Los servicios externos realizados sumaron 98, con los cuales, además de proporcionar apoyo al sector industrial, se obtuvieron ingresos extraordinarios; éstos contribuyen a mantener tanto el equipo de laboratorio como su infraestructura.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

Durante el año fueron organizados por el Instituto los siguientes eventos académicos:

- a) VIII International Conference on Frontiers of Polymers and Advanced Materials, realizado en Cancún, Quintana Roo, México, del 22 al 28 de abril.

- b) Escuela en Ciencia e Ingeniería de Materiales –del 25 al 29 de junio–, este evento tuvo lugar por séptimo año consecutivo en las instalaciones del Instituto. Fueron impartidos 10 cursos por investigadores expertos procedentes de México, Brasil y España y se contó con la presencia de 440 asistentes de diversas instituciones nacionales.
- c) Puertas Abiertas del IIM. El 31 de agosto, con la presencia de más de 200 asistentes.
- d) III Escuela Internacional de Física de Materiales y Nanotecnología, realizado en Morelia, Michoacán, México, del 5 al 6 de octubre.
- e) XIII International Materials Research Congress, realizado en Cancún, Quintana Roo, del 27 de octubre al 2 de noviembre.
- f) VI Reunión de Físico-Química Teórica, en San Miguel Regla, Hidalgo, del 14 al 16 de noviembre.
- g) Congreso Materia 2007, llevado a cabo en nuestro país por segunda ocasión. Se contó con la asistencia de más de 400 participantes y tuvo lugar en Morelia, Michoacán, del 7 al 12 de octubre.

Como cada año, se llevó a cabo también un ciclo de Seminarios y 10 Coloquios, de enero a diciembre de 2007.

Premios y distinciones

Durante este periodo la Dra. Larissa Alexandrova Zarubina recibió el Premio “Sor Juana Inés de la Cruz”, otorgado por la UNAM.

Premio IIM-UNAM a la mejor tesis doctoral en Ciencia e Ingeniería de Materiales. Por décimo segunda ocasión, se realizó el certamen nacional a la mejor tesis doctoral en el área de Ciencia e Ingeniería de Materiales, que tiene como objetivo primordial estimular la formación de recursos humanos en ésta área. En su versión 2007, el Premio IIM-UNAM fue entregado a la Dra. Erika Bustos Bustos, con la tesis titulada: “Diseño, construcción y caracterización de superficies modificadas organizadamente con dendrímeros PAMAM y compuestos electro y foto-activos”. Su asesor de tesis fue el Dr. Arturo Godínez Mora-Tovar.

Fue premiado también, con una mención honorífica, el Dr. Víctor Tapio Rangel Kuoppa, con la tesis titulada: “Electrical characterization of nitrogen containing III-V semiconductors”.

El certamen tiene como objetivo primordial estimular la formación de recursos humanos en ésta área, y consiste en 20 salarios mínimos mensuales vigentes en el Distrito Federal para el autor de la tesis y 10 salarios mínimos mensuales para el director de la misma.

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 año y mediante la relevante participación que en dichas actividades mantiene el Departamento de Intercambio Académico de la Coordinación de la Investigación Científica, se logró la colaboración en proyectos de investigación conjuntos con

las siguientes instituciones nacionales: universidades Autónoma de San Luis Potosí, Autónoma de Sinaloa y de Sonora; así como, en el extranjero, con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), España; la Universidad de las Islas Baleares, España; la Universidad de Santiago de Compostela, España; la Universidad de la Habana, Cuba; la Academia de Ciencias de Rusia; el Centre National de la Recherche Scientifique, Francia; la Universidad Paul Savatier, Francia, y el California Institute of Technology, EUA, resultando en un total de 51 actividades internacionales y 32 nacionales.

Docencia

La formación de recursos humanos es uno de los principales objetivos del Instituto y es además, como en toda institución dedicada a la investigación científica, una de las fuentes que mantiene y desarrolla su dinámica académica. El Instituto, dentro de su objetivo de formación de recursos humanos ha diseñado varios programas para estudiantes y un sistema de becas para atraer a buenos estudiantes que quieran conocer o dedicarse al estudio de la Ciencia e Ingeniería de Materiales.

Estudiantes asociados al IIM

El Instituto contó con un total de 361 estudiantes: 30 de estancias de investigación, 30 de servicio social, 77 para realizar tesis de licenciatura, 86 alumnos realizando trabajo de investigación de maestría, 103 alumnos realizando su trabajo de investigación de doctorado, 20 alumnos realizando trabajo de posdoctorado y 15 alumnos en proyectos de investigación.

Programa de becas

- a) Estancias de investigación. Durante 2007 participaron 30 estudiantes de licenciatura en estancias de investigación, 11 de los cuales obtuvieron beca.
- b) Tesis de licenciatura. En 2007 recibieron beca 11 estudiantes en este programa.
- c) Finalizar los estudios de doctorado. En este programa se otorgaron 4 becas.
- d) Proyectos de investigación. i) En los proyectos de PAPIIT/DGAPA se otorgaron 17 becas: 4 de licenciatura, 8 de maestría y 5 de doctorado. ii) En los proyectos CONACYT recibieron beca 19 estudiantes: 6 de licenciatura, 5 de maestría, 2 de doctorado y 6 de posdoctorado. iii) En el proyecto IIM-CONDUMEX se otorgó 1 beca de maestría. iv) En el proyecto UCMexus se otorgaron 1 beca de licenciatura y 1 de doctorado.

Tesis dirigidas

Durante 2007 el personal académico ofreció diversos servicios de formación de estudiantes, dentro de los cuales destaca la dirección de tesis, como a continuación se indica: 70 tesis concluidas: 36 de licenciatura, 21 de maestría y 13 de doctorado; 206 tesis en proceso: 44 de licenciatura, 71 de maestría, 91 de doctorado.

Planes y programas de estudio

El Instituto de Investigaciones en Materiales participa en el Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales y en el Posgrado de Ciencias Físicas. Desde marzo de 2002 participa también en el programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas.

Divulgación científica

Puertas Abiertas en el IIM. El objetivo principal de este evento es el de promover las actividades de investigación que se desarrollan en el Instituto mediante la interacción entre los investigadores y los estudiantes. El evento está dirigido a estudiantes de licenciatura, tanto de la UNAM como de otras instituciones de nivel superior, que estén interesados en desarrollar servicio social, estancias de investigación o trabajos de tesis en las carreras de Química, Física y las diversas ramas de la ingeniería, y a estudiantes de maestría y doctorado interesados en realizar trabajos de investigación en Ciencia de Materiales. En este evento los estudiantes tienen la oportunidad de visitar los laboratorios del Instituto y platicar con los investigadores sobre los trabajos que aquí se desarrollan. En 2007 tuvo lugar el 31 de agosto.

Otras actividades

Biblioteca. El acervo con que contó la Biblioteca del Instituto en 2007 fue el siguiente: 18 704 volúmenes en libros, 212 suscripciones vigentes a revistas científicas y tecnológicas, 1 084 tesis, 10 bases de datos de información bibliográfica y hemerográfica (en CD-ROM), 373 disquetes, 395 CD-ROM y 73 videos.

Servicios de cómputo. Se implantó con éxito el sistema de reservación de citas para los equipos de fuerza atómica, barrido y rayos X del edificio B.

Se diseñaron y liberaron las páginas web y el sistema de registro de los eventos académicos del IIM (Escuela en Ciencia e Ingeniería de Materiales, Materia 2007 y Escuela de Ciencia de Materiales y Nanotecnología) y se actualizaron las páginas de investigadores que lo solicitaron, así como páginas con materiales de los cursos del posgrado del IIM; todas elaboradas con software de código abierto en un ambiente Linux.

INSTITUTO DE MATEMÁTICAS (IM)

Dr. Javier Bracho Carpijo – Director – abril de 2006

Introducción

La misión del Instituto es que las matemáticas en México lleguen a desempeñar el papel estratégico que exige de ellas la sociedad moderna. Para lograrlo, se ha enfocado en consolidar la investigación acorde con los más altos estándares mundiales. Lo cual implica enfatizar fuertemente la formación de recursos humanos, no sólo porque consolidar una escuela de

pensamiento requiere de tiempo, varias generaciones y tradición, sino porque de manera natural la investigación en matemáticas está ligada íntimamente a la actividad docente y a la comunicación oral. Por su parte, la docencia lleva naturalmente a involucrarse con la enseñanza en todos los niveles, incluyendo la divulgación. El Instituto de Matemáticas ha logrado desarrollar estas actividades de manera integral. También ha sabido multiplicarse: no sólo los principales centros de investigación en matemáticas del país surgieron de él entre las décadas de los sesentas y los ochentas, sino que sus dos unidades foráneas, en Morelia y Cuernavaca, que nacieron en la década de los noventas, están en vías de consolidarse como Centros de Investigación autónomos, y actualmente busca nuevas formas de incubar y apoyar grupos de investigación matemática en las universidades públicas del país.

En el año de 2007, puede observarse que la producción primaria de artículos de investigación sigue creciendo paulatinamente (alcanzando 1.69 artículos por investigador); que el promedio de cursos impartidos se mantiene estable en cerca de uno por semestre (2/3 en licenciatura y 1/3 en posgrado), mientras que el importante aumento en tesis producidas (casi del 50%) que se consiguió el año anterior, se ha mantenido.

Personal académico

En 2007 un investigador obtuvo su promoción a investigador titular “C” y otro a investigador titular “B”. Un técnico académico obtuvo su promoción a asociado “A”. Un investigador obtuvo la definitividad a través de un concurso cerrado. Por concursos abiertos, tres investigadores se promovieron a investigadores titulares “A” interinos. En 2007 ingresaron dos investigadores asociados “C” a la sede de CU. Además, a través del Programa de Becas Posdoctorales de la UNAM, el Instituto recibió a dos investigadores posdoctorales, uno en la sede de CU y otro en la Unidad de Morelia.

Investigación y sus productos

El personal académico del Instituto publicó 167 artículos de investigación, todos arbitrados, que aparecieron en revistas de circulación internacional, 14 de ellos en memorias de reuniones científicas. A diciembre de 2007 quedaron en prensa o fueron aceptados para su publicación 71 artículos. Fueron terminados 86 artículos. Los investigadores publicaron 6 libros de texto, que abarcan los niveles medio superior, superior y posgrado.

En 2007, se recibió el apoyo económico de la UNAM, a través de DGAPA, para 21 proyectos de investigación; de CONACYT para 34 y para 3 de otras instituciones. Asimismo, concluyó el proceso de reestructuración de los proyectos internos para aglutinar actividades de investigación que antes se reportaban como proyectos independientes. Con esto se pretende no solamente simplificar la administración académica, sino presentar una imagen más estructurada de la investigación que hace el Instituto.

El Instituto es miembro del Macroproyecto en Computación. Se ha trabajado, con el apoyo de éste, en ciencias de la computación, específicamente cómputo distribuido, redes inalámbricas, aplicaciones de geometría, y *software* libre. Se ha comenzado a integrar en un laboratorio a las diversas líneas de trabajo e investigación relacionadas con las ciencias de la

computación que de manera aislada y natural se han desarrollado en el Instituto. La motivación estratégica de este proyecto es explotar y profundizar la íntima relación que tienen las matemáticas con las ciencias de la computación. Además del interés académico inherente, esto es imperativo tanto para la formación integral de los estudiantes, como para el desarrollo de proyectos de vinculación.

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

La vinculación del Instituto se da tanto con la comunidad matemática en sí como con la sociedad en general, a través de la docencia, organización de cursos y talleres, y de colaboración con otras organizaciones. En este año, se destaca la estancia sabática del Dr. Carlos Hernández Garciadiego trabajando en matemáticas financieras en una casa de bolsa, y la organización de talleres de cómputo relacionados con *software* libre y ensamblado de computadoras, del Dr. Micho Durdevich.

El Proyecto Universitario de Enseñanza de las Matemáticas Asistida por Computadora (PUEMAC) continuó sus actividades y mantuvo su servicio de divulgación y enseñanza a través de su página web (interactiva.matem.unam.mx). En un convenio con la Sociedad Matemática Mexicana y la SEP, se integraron a la página de ENLACE (resultados de la evaluación 2007) 44 ligas a PUEMAC para los reactivos de tercero de primaria, 78 para cuarto, 38 para quinto, 11 para sexto año, así como 17 para tercero de secundaria. Con esto se contribuyó con parte del material que la SEP difundió en el país como elementos de apoyo y estudio para los alumnos de los niveles básico y medio.

El Dr. Micho Durdevich trabaja en el estudio, desarrollo y promoción de la cultura del *software* libre, en particular, dentro de la comunidad académica, del paquete de cálculo simbólico *Maxima*, equivalente de paquetes cerrados como *Mathematica*.

Difusión científica (dirigida a pares)

La participación en comités y consejos editoriales de revistas y congresos internacionales muestra el reconocimiento que los miembros del Instituto reciben de la comunidad matemática. Participaron en comités, revistas y libros tan diversos como: *Algebras and Representation Theory*, *Aportaciones Matemáticas, SMM*; *Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana, CIENCLA*; Comité editorial de la Academia de Ciencias de Morelos; *Computational Geometry, Theory and Applications*; *Graphs and Combinatorics*; *Morfismos*; *Pacific Journal of Applied Mathematics*; *Proceedings Lé Fest*; *Pure and Applied Mathematics Quarterly, Special issue: Selected papers of the 6th Iberoamerican conference on topology and its applications, VTCITA*, Puebla; y *The Trieste Lectures on Representations of Algebras*, entre otros.

Se editaron dos memorias de congresos: *3rd Latinamerican symposium on Dependable Computing*, Andrea Bondavalli, Francisco Vilar Brasileiro, Sergio Rajsbaum, editors, Springer 2007. *Continuum Theory: in Honour of Professor David P. Bellamy on the Occasion of His 60th Birthday*, Lewis I. Wayne, Macías, Sergio y Nadler, Jr. Sam B., editores, Sociedad Matemática Mexicana, Serie *Aportaciones Matemáticas*, Vol. 19.

Asimismo, los investigadores del Instituto fueron revisores anónimos en 94 ocasiones para revistas y congresos de prestigio nacional e internacional.

El Departamento de Publicaciones del Instituto de Matemáticas tiene como función primordial dar a conocer material bibliográfico matemático para el público mexicano y de habla hispana. En coedición con la Sociedad Matemática Mexicana publica la colección “Aportaciones Matemáticas” (se publicó un libro en la serie Investigación y otro en la serie Comunicaciones), en la que se tienen textos especializados para estudiantes de licenciatura y posgrado y textos de investigación, con memorias de escuelas y congresos. Se cuenta con dos series propias: Cuadernos de Olimpiadas (tres reimpressiones en 2007 y la tercera edición de otro cuaderno) y Matemáticas para Bachillerato (se editó un libro y se publicó la segunda edición de otro). Los primeros son textos que sirven para entrenar a los estudiantes mexicanos que se presentan tanto a las olimpiadas nacionales como a las internacionales en matemáticas. La serie de textos para bachillerato pretenden ser una herramienta complementaria para los cursos de bachillerato y son libros pensados tanto para los profesores como para los alumnos. De manera adicional se ponen en la página web las publicaciones preliminares de los artículos recientes de los investigadores del IM que así lo deseen y se envían en forma impresa a algunas bibliotecas de la Universidad y del país. En 2007 se publicaron 11 preliminares.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

Como cada año, el Instituto estuvo involucrado en la organización de una variedad de eventos académicos de difusión e investigación de las matemáticas, tanto en el nivel nacional como en el internacional. Destacan:

XL Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana, en Monterrey, el foro anual de mayor importancia en México de esta disciplina.

Joint Meeting American Mathematical Society- Sociedad Matemática Mexicana, en Zacatecas.

Además de otras 18 actividades que muestran la variedad de maneras en que el Instituto promueve las matemáticas. Algunos ejemplos son: Summer Conference on Topology and its applications, Spring Topology Conference, III International Meeting on Continuum Theory, School and Workshop on The Geometry and Topology of singularities, Geometry, Topology and their interactions, EMALCA 2007, 3° Latinamerican Symposium on Dependable Computing, LOOPS '07, Workshop on Theoretical and Computational Nonlinear Partial Differential Equations, Seminario de Sistemas Dinámicos y Singularidades, Taller “Routing in Oaxaca”, Módulo de Matemáticas del Diplomado Pensamiento Científico, nivel Bachillerato, Escuela de Verano en Matemáticas, V Escuela de Probabilidad y Procesos Estocásticos, Simposio en Memoria del Dr. Leopoldo Román, Primer Taller de Investigación en Continuos e Hiperespacios, Días Dinámicos en Cuernavaca.

Premios y distinciones

Destacan los siguientes reconocimientos recibidos por miembros de Instituto. El Dr. Francisco Raggi Cárdenas recibió el Premio Universidad Nacional en el área de Docencia en Ciencias Exactas. El Dr. José Antonio de la Peña Mena obtuvo el Premio Scopus 2007 en Matemáticas otorgado por Elsevier. El Dr. José Luis Cisneros Molina ingresó como *Regular Associate* al International Centre for Theoretical Physics. La Dra. Hortensia Galeana Sánchez recibió el segundo lugar en el Ranking Mundial en el Número de Páginas Publicadas en una Revista Internacional con refereo en el Tema de Digráficas, www.math.gatech.edu/~sanders/graphtheory/research/05C20.html. El Dr. Santiago López de Medrano Sánchez fue distinguido con una Sesión especial y medalla de la Sociedad Matemática Mexicana, en el marco del XL Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana. Se llevó a cabo el Congreso Internacional de Topología Diferencial, Sistemas Dinámicos y Singularidades en celebración del 65 aniversario del Dr. Santiago López de Medrano Sánchez. Este homenaje fue organizado por la Facultad de Ciencias y el Instituto de Matemáticas de la UNAM. El Dr. Emilio Marmolejo Olea ingresó como *Research Member of Clifford Algebras International Research Open Studies (CAIROS)*, Université Paul Sabatier, Francia. La Dra. Martha Takane Imay recibió el *Premio Juana de Asbaje* de la UNAM.

La producción del video *¿Qué hace hoy un matemático?* de la serie Aventuras Matemáticas, ha recibido ya dos distinciones. El primer lugar dentro de la categoría Divulgación Científica, de la Muestra Iberoamericana de TV y Video Educativo, Científico y Cultural, y el premio “Guillermo F. Zúñiga” al Mejor Video Científico de la Asociación Española de Cine Científico (ASECIC), en 2007.

Intercambio académico

En 2007, el Instituto recibió en total a 70 investigadores invitados, 8 procedentes de instituciones nacionales y 61 de extranjeras: Argentina (1), Australia (1), Brasil (2), Canadá (2), Chile (2), Colombia (1), Francia (7), Alemania (3), Italia (5), Japón (1), México (interior de la república) (8), Noruega (1), Polonia (5), Federación Rusa (5), España (6), Suecia (1), Turquía (1), Reino Unido (2), Estados Unidos (14), Uruguay (1) y Venezuela (1). Además, los investigadores continúan saliendo regularmente a colaborar y presentar trabajos en México y en el extranjero: se realizaron 99 visitas, 13 a instituciones nacionales y 86 a internacionales.

Sin considerar los seminarios institucionales, el personal académico tuvo alrededor de 185 participaciones individuales en 98 reuniones; de éstas 62% fueron realizadas fuera de nuestro país; de las efectuadas en México varias tuvieron carácter internacional. Fueron presentadas 135 ponencias, en 45 casos como conferencias plenarias. También se tuvo participación en grupos de estudio, mesas redondas, cursillos, etcétera.

Docencia

Es la práctica común que un investigador del Instituto imparta al menos un curso cada semestre, de bachillerato, licenciatura o posgrado. En el 2007 se impartieron 145 cursos: 14 de doctorado, 35 de maestría, 96 de licenciatura. La mayoría de éstos se imparten en la UNAM, y en particular en la Facultad de Ciencias de la UNAM, pero también en otras instituciones de

México y el extranjero como: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, CIMAT, Secretaría de Educación del Estado de Puebla, Secretaría de Educación del Estado de Yucatán, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, Universidad Autónoma de Baja California, Universidad Autónoma de Nuevo León, Universidad Autónoma de Yucatán, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), Universidad de La Laguna, Tenerife, Universidad de León, Nicaragua, Universidad de los Andes.

En 2007, se dirigieron y terminaron en el Instituto 25 tesis de licenciatura, 22 de maestría y 10 de doctorado. El IM tiene asociados a 176 becarios en sus tres sedes.

El Instituto participa activamente, desde su creación, en la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MADEMS), cuyo objetivo es formar profesores de bachillerato de alto nivel. En el año 2007, se participó asesorando 6 estudiantes y tomando parte en el Comité Académico.

Asimismo, el Instituto es miembro del Posgrado en Ciencias Matemáticas y del de Ciencia e Ingeniería de la Computación, ambos de la UNAM. En el primero participan 39 investigadores como tutores registrados, y en el segundo dos.

Divulgación científica

El Proyecto Universitario de Enseñanza de las Matemáticas Asistida por Computadora (PUEMAC) continuó sus actividades y mantuvo su servicio de divulgación y enseñanza a través de su página web (interactiva.matem.unam.mx), especialmente para los alumnos del nivel básico y medio.

El proyecto Aventuras Matemáticas consiste en un convenio entre TV-UNAM y el Instituto para producir videos sobre matemáticas dirigidos a un público amplio. En ello, el Instituto está a cargo de producir el contenido matemático (los guiones) mientras TV-UNAM lleva a cabo la parte técnica de la producción (grabación y posproducción). En el año 2007, se terminaron los guiones de: *La forma del espacio y Cálculo*. El segundo se encuentra en la fase de posproducción.

Los dos videos terminados (*Mapas –2003–* y *¿Qué hace hoy un matemático? –2007–*) ya están a la venta, con muy buena aceptación del público en general, y ambos han obtenido reconocimientos internacionales. En este proyecto participan activamente 8 matemáticos del Instituto.

Libros

Quedó mencionado en la sección de Difusión Científica la labor del Departamento de Publicaciones y su página web. Se destacan aquí las dos series: Temas de Matemáticas para Bachillerato y Cuadernos de Olimpiadas de Matemáticas. De la primera se publicaron 2 libros en el 2007 y de la segunda, 4. Además, se coedita con la Sociedad Matemática Mexicana la colección Aportaciones Matemáticas, donde se publicaron 2 libros, uno de la serie Investigación y otro de la serie Comunicaciones.

Los investigadores publicaron 6 libros. Destaca la participación del Instituto en la serie Conocimientos Fundamentales de la UNAM, en los tres temas de matemáticas de bachillerato,

así como en otro libro más, en proceso, *Conocimientos Fundamentales de Computación*, coordinado por el Dr. Sergio Rajsbaum.

Los libros publicados son: *La historia de un empujón: Un vistazo a las ecuaciones diferenciales y a los sistemas dinámicos* (segunda edición), Laura Ortiz Bobadilla y Ernesto Rosales González; UNAM, Serie Temas de matemáticas para el bachillerato, Vol. 3. *Algebra* (primera edición), Elena Oteyza de Oteyza, Emma Lam Osnaya, Carlos Hernández Garciadiego y Ángel M. Carrillo Hoyo, UNAM-Pearson Educación, Serie Conocimientos Fundamentales. *Algebra* (tercera edición), Elena Oteyza de Oteyza, Emma Lam Osnaya, Carlos Hernández Garciadiego y Ángel M. Carrillo Hoyo, Editorial Pearson Educación, Serie Conocimientos Fundamentales. *Cálculo Diferencial e Integral* (primera edición), Elena de Oteyza de Oteyza, Emma Lam Osnaya, Carlos Hernández Garciadiego y Ángel M. Carrillo Hoyo, UNAM-Pearson Educación, Serie Conocimientos Fundamentales. *Trigonometría y Geometría Analítica* (primera edición), de Elena de Oteyza de Oteyza, Emma Lam Osnaya, Carlos Hernández Garciadiego y Ángel M. Carrillo Hoyo y Arturo Ramírez Flores UNAM-Pearson Educación, Serie Conocimientos Fundamentales. *Matemáticas: Geometría analítica*, Michael Barot y Olivia Palma, Editorial Santillana.

Divulgación oral y conferencias impartidas

La divulgación de las matemáticas siempre ha sido una labor fundamental del Instituto, tanto de los conocimientos de frontera generados por sus miembros, como de matemáticas de interés más general. En el 2007 se impartieron 69 conferencias de divulgación, una tercera parte de éstas dirigidas a estudiantes y profesores de bachillerato.

Descentralización institucional

Las Unidades de Morelia y Cuernavaca del Instituto constituyen ya comunidades académicas maduras, con una masa crítica suficiente para su desarrollo independiente. De forma sostenida, su contribución a la producción del Instituto corresponde e inclusive rebasa la proporción respectiva de su personal académico (en Morelia se ha llegado a casi 2 artículos por año por investigador y en Cuernavaca a 1). Además, estas instituciones se han integrado satisfactoriamente a su entorno inmediato, al interactuar fuertemente con las respectivas universidades públicas locales tanto en licenciatura como en posgrado.

En septiembre de 2006, algunos investigadores del Instituto, encabezados por el Dr. Rolando Jiménez, se incorporaron a la Representación de la UNAM en Oaxaca. Han estado impartiendo ahí cursos de licenciatura, conferencias y dirección de tesis. Estos proyectos representan la búsqueda de nuevas formas de crecimiento de las matemáticas en el país, con lo cual el Instituto siempre ha estado comprometido.

Infraestructura

En 2007, gracias al apoyo de la Coordinación de la Investigación Científica, se concluyó la transformación del café como espacio abierto e integrador de distintas secciones del Instituto. Esto representó la remodelación más significativa del cuerpo principal del edificio desde su inauguración hace 30 años y ha redundado en el fortalecimiento de la colaboración, pues

como decía el insigne matemático Erdős, y no sin cierta razón, “los matemáticos son máquinas que convierten café en teoremas”.

Otras actividades

Apoyo a la actividad institucional

La Secretaría Académica, a cargo del Dr. Sergio Rajsbaum, continuó con la implementación del sistema *Info-matem*, que pretende sistematizar y transparentar los procesos académico-administrativos del Instituto, así como mantener accesible desde Internet la información de su actividad científica. Se cuenta con un sistema de información robusto, eficiente y flexible basado en estándares y formatos internacionales. La primera versión de *Info-matem* se puso a prueba con éxito en la captura del informe individual de actividades del año 2006, y más tarde del 2007, base de datos que se puede consultar de manera puntual o estadística en <https://www.info.matem.mx/>.

Principales logros y retos

El Instituto es la institución de investigación matemática más sólida del país (con cerca de 1/4 de los matemáticos en el área I del SNI, 91/413) y una de las tres o cuatro más fuertes en Latinoamérica. Su producción primaria se ha estabilizado arriba de la media mundial de artículos por investigador al año en matemáticas y su prestigio internacional es patente en la participación en consejos editoriales y comités organizadores. En el plano nacional sigue siendo la institución insignia del desarrollo de las matemáticas, no sólo por su tradición, sino por su influencia cotidiana en todos los niveles educativos.

Los retos principales que enfrenta son: a) Concluir el proceso de independencia de sus unidades foráneas. b) Producir más recursos humanos, en particular de nivel doctorado y, a la vez, coadyuvar a que nuevos polos de investigación matemática encuentren condiciones viables de desarrollo académico. c) Lograr una mayor vinculación con otras áreas de las ciencias y con las ingenierías, así como con otros sectores de la sociedad.

INSTITUTO DE NEUROBIOLOGÍA (INb)

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz – Director – mayo de 2002

Introducción

El Instituto de Neurobiología (INb) realiza investigación sobre el sistema nervioso central y su organización, en los niveles molecular, celular, tisular, orgánico y orgánico. Para ello se utilizan diferentes enfoques, que van desde el bioquímico, morfológico, funcional, humoral y electrofisiológico, hasta el conductual y el cognoscitivo.

Dentro de los objetivos del Instituto de Neurobiología, destacan, por su importancia, los relativos a realizar investigación científica de alta calidad en neurobiología, formar investiga-

dores y técnicos especializados en el área y colaborar, mediante esquemas de vinculación, con otras dependencias universitarias, así como con otras instituciones de investigación, de enseñanza o de servicio, en programas docentes, de investigación y de desarrollo tecnológico, de acuerdo con las políticas, lineamientos y capacidades del propio Instituto.

Durante el 2007 el INB contó con una planta activa de 50 investigadores y 44 técnicos académicos, y 4 investigadores y 9 técnicos contratados por honorarios. Se incorporaron nuevas líneas de investigación y se reforzó el soporte técnico a laboratorios y a unidades de apoyo académico, contribuyendo así a reforzar el enfoque multidisciplinario para el estudio del sistema nervioso. Las actividades académicas mantuvieron una alta productividad científica a través de los tres departamentos del INb; el personal académico desarrolló investigación acorde al plan de desarrollo del INb y en función de las líneas de investigación que se cultivan en cada uno de ellos. Los avances y resultados de la investigación científica original se difundieron en una importante cantidad de artículos en revistas científicas arbitradas, así como en foros académicos internacionales y nacionales. Se contribuyó destacadamente en la docencia y en la formación de recursos humanos, tanto en programas de posgrado como de licenciatura, de la UNAM y de diversas universidades de la zona del Bajío, entre otras instituciones de educación superior. Asimismo, se tuvo una importante y favorable participación en la obtención de subsidios y donativos, como apoyo en el desarrollo de proyectos de investigación.

Se fortaleció el programa de intercambio académico, a través de la renovación y establecimiento de colaboraciones con instituciones de investigación y enseñanza, así como del sector salud, del país y del extranjero. Por otra parte, se reforzó el programa de seminarios institucionales, invitando a conferencistas para la presentación de temas de investigación relevantes que permitieran a la comunidad académica y estudiantil interactuar cercanamente con los académicos invitados y de esta manera intercambiar opiniones. Al respecto, cabe destacar que en agosto de 2007 el INb fue sede del prestigioso congreso del Club Cajal, el cual contó con la participación de científicos destacados en el campo de la neurobiología.

Personal académico

Para este año, se logró continuar con el crecimiento de la plantilla del personal académico; se obtuvo la creación de dos plazas de investigador asociado “C” y dos de técnico académico titular “A”, se incorporó una investigadora a través del programa de repatriación del CONACYT y tres becarios posdoctorales, uno apoyado por el programa de becas de la DGAPA y dos con recursos del CONACYT. Asimismo, una investigadora titular del Instituto de Investigaciones Biomédicas se encuentra realizando su estancia sabática con un grupo de investigación del INb. También se contrató a dos investigadores asociados “C” y a un técnico académico asociado “C”, con plazas que quedaron vacantes por renuncia voluntaria. En el año 2007 el Instituto estuvo integrado por 50 investigadores, 3 becarios posdoctorales, 44 técnicos, además de 10 académicos contratados por proyecto y de un investigador titular que efectúa su periodo sabático.

Por otra parte, el Consejo Técnico de la Investigación Científica ratificó 5 promociones del personal académico: 2 de investigadores titulares “A” a “B” y 3 de técnicos académicos titulares “A” a “B”. Se obtuvieron 4 definitividades y se aprobaron 9 concursos de oposición abierto y una comisión académica; ésta a través del PASPA de la DGAPA, para realizar una

estancia en el extranjero. La evaluación en los programas de estímulos ha sido muy favorable, pues 49 investigadores y 3 técnicos académicos fueron miembros del Sistema Nacional de Investigadores en este periodo (2 Eméritos, 7 en el nivel III, 14 en el nivel II, 26 en el nivel I y 3 candidatos). Por su parte, el 71% de los investigadores y el 60% de los técnicos han sido reconocidos con los niveles C y D del PRIDE. Del total de la población académica, el 53% está representado por mujeres.

Investigación y sus productos

En el INb los investigadores, técnicos y estudiantes cultivan poco más de 40 líneas de investigación básica en tres departamentos, denominados de acuerdo con el nivel de enfoque experimental y conceptual que se utiliza, a saber: Neurobiología Molecular y Celular; Neurobiología del Desarrollo y Neurofisiología, y Neurobiología Conductual y Cognitiva. En el Instituto se realiza fundamentalmente investigación básica; sin embargo también se desarrollan proyectos que tienen una clara vertiente de investigación clínica. En el área de Neurobiología Molecular y Celular destacan las aportaciones en neuroendocrinología, en los mecanismos de transmisión sináptica y comunicación intercelular y en la caracterización de compuestos neuroactivos. El estudio de la función de receptores-canales, como los nicotínicos neuronales, se ha encontrado que el zinc y la fluoxetina (que se emplea en la clínica por sus efectos antidepresivos) modulan a estos receptores, de manera dependiente de la secuencia de exposición. Así, la fluoxetina inhibe más al receptor si llega a éste después de la llegada del zinc, pero si la droga llega primero, se anula el efecto potenciador de este metal. Por otra parte, se describieron los mecanismos de acción de las vasoinhibinas, derivadas del gen de la prolactina, en los procesos de vaso-relajación y angiogénesis en la retina; esto permitirá entender y controlar a las retinopatías vasoproliferativas del tipo de la retinopatía diabética. Asimismo, se han caracterizado compuestos neuroactivos provenientes de los venenos de caracoles cónicos y túrridos con un gran potencial para el desarrollo de nuevos neurofármacos.

En el área de Neurobiología del Desarrollo y Neurofisiología, el INb es líder en el estudio de las influencias genéticas y epigenéticas sobre el desarrollo y función del sistema nervioso central; en la investigación sobre diferenciación neuronal y sinaptogénesis; en estudios de neuroanatomía y en mecanismos neurofisiológicos asociados al dolor. En la mosca de la fruta se estudia la función de un nuevo gen, denominado amfos, del cual depende la vía de señalización del gen fos en procesos como la embriogénesis. En embriones de ratón se estudian las señales del crecimiento axonal, como la semaforinas, en axones de neuronas dopaminérgicas del mesencéfalo, cuya muerte en el humano causa el mal de Parkinson. En el INb se describieron en los últimos años tres nuevos tipos de neuronas; la neurona interfascicular, entre los fascículos de axones de la comisura anterior; la neurona neurogliforme del núcleo del lecho de la estría terminal, y la neurona heterodendrítica del núcleo oval.

En el área de Neurobiología Conductual y Cognitiva destacan el estudio de los mecanismos que controlan la expresión de conductas estereotipadas; las bases fisiológicas de la actividad mental y la neurofisiología de sistemas; el desarrollo de modelos de patologías crónico-degenerativas y de daño cerebral; así como los estudios de neuroimagen funcional por resonancia magnética. Para el desarrollo de posibles terapias para las enfermedades neurodegenerativas, se estudia la eficacia de transplantes de células transformadas para la expresión de

neurotransmisores como el GABA. Se estudian las respuestas funcionales en humanos por neuroimagen en resonancia magnética, utilizando la morfometría por voxel, como la que muestra la comparación de una respuesta funcional entre sujetos normales y quienes han sufrido la amputación de la extremidad inferior derecha. También, se trabaja en la caracterización de las áreas cerebrales importantes en la modulación de la conducta sexual, como son el área preóptica y la amígdala. Se ha mostrado que en animales no copuladores existe un mayor número de receptores a andrógenos en dichas áreas.

El personal académico presentó diversas solicitudes de apoyo a proyectos ante instituciones nacionales e internacionales, de tal forma que, del total del presupuesto operativo, el 40% correspondió a ingresos por donativos; se contó con más de 70 proyectos vigentes, a saber: 38 PAPIIT, 25 CONACYT, 2 CONCYTEQ, y uno de cada una de las siguientes agencias: Human Frontier Science Program, Fogarty International Center, Wellcome Trust, UC, Minority International Research Training Program, Lundbeck Research, American Physiological Society IBRO, y Society for Neuroscience. Cabe destacar que un grupo de investigación del INb participa en un proyecto IMPULSA, en colaboración con otros grupos de la UNAM.

En 2007 se generaron 71 artículos originales, 60 de ellos en revistas de circulación internacional, con un promedio de índice de impacto de 3.75, además de otros 24 que se encontraban en prensa hacia el final del año, así como 19 capítulos de libro. También se publicaron 2 libros y se presentaron 169 trabajos en congresos. Asimismo, un grupo de investigación registró un trabajo ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, obteniendo la patente de un “Método para medir y determinar la existencia, tipo y grado de la comunicación del agregado celular, formado por las células del *cumulus* y el ovocito, proveniente de mamíferos”.

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

Los principales esfuerzos de vinculación se llevaron a cabo a través de las unidades de apoyo a la investigación y las unidades de servicio académico. Es importante destacar que la Unidad de Resonancia Magnética realizó 2,750 estudios, de los cuales 541 se aplicaron al protocolo de investigación de niños con antecedentes de riesgo de daño cerebral; 1,255 fueron para pacientes del sector público y 914 para pacientes del sector privado. Por su parte, la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo continuó realizando el diagnóstico de daño cerebral en bebés que enfrentaron factores de riesgo durante la etapa prenatal o perinatal y proporcionó terapias especializadas a cerca de 400 bebés en los que se encontraron lesiones cerebrales. Cabe destacar que la mayoría de los niños atendidos proceden de la región del Bajío, principalmente del estado de Querétaro.

La Unidad de Proteogenómica continuó otorgando servicios de secuenciación de ácidos nucleicos y de proteínas a diversas instituciones regionales, además de impartir cursos de actualización en biología molecular. La labor de las unidades mencionadas ha sido esencial para la captación de ingresos extraordinarios, a través de los servicios que otorga a la comunidad externa. Asimismo, la Unidad de Microscopía Electrónica, el Bioterio, la Biblioteca y la Unidad de Videoconferencia proporcionaron sus servicios a diversos usuarios externos, además de atender las necesidades de los miembros del Instituto.

Para incrementar la vinculación del Instituto con diversas instituciones de los sectores Salud y Educativo, continuaron vigentes varios convenios de colaboración: Fundación Gonzalo Río Arronte, IAP; Secretaría de Salud del Estado de Querétaro (SESEQ); el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE); Hospital de la Santa Cruz, Qro.; Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (CONCYTEQ); Centro para Rehabilitación Integral de Minusválidos del Aparato Locomotor, IAP (CRIMAL); Hospital del Niño y la Mujer de Qro.; Universidad Autónoma de Querétaro; Instituto Tecnológico del Estado de Querétaro; Instituto Tecnológico de Mérida; Laboratorio Lundbeck Research USA, INC; entre otros.

Se continuó con la colaboración en proyectos de investigación conjuntos con las siguientes instituciones: Universidad de California (*Irvine, Berkeley, Davis*); Universidad del Sur de California; Universidad de Nueva York; Universidad de Florida; Instituto Salk de Estudios Biológicos, La Jolla, CA; Universidad de Roma; Universidad de Toronto; Universidad de Alberta, Canadá; Universidad de Regensburg, Alemania; Universidad Louis Pasteur, Estrasburgo, Francia; Universidad del País Vasco, España; Instituto Cajal de Madrid, España; Centro de Neurociencias de Cuba; así como con diferentes universidades públicas e instituciones de educación superior del interior del país.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

En agosto de 2007 se efectuó en el INb el simposio internacional *The Cajal Club Annual Meeting: From development to degeneration and regeneration of the nervous system*. La reunión fue organizada por el Club Cajal (la sociedad de neurocientíficos más antigua de América del Norte) y un comité de investigadores del INb. La realización de esta reunión fue un acontecimiento relevante, dado que por primera vez se efectuó fuera de los países que dieron origen a esta sociedad (Estados Unidos, Suecia y España); se contó con la asistencia de expertos de primer nivel en neurociencias y permitió proyectar internacionalmente lo que la UNAM ha realizado en dicho campo del conocimiento. Es importante mencionar que a este evento asistieron cerca de 300 participantes de la comunidad de neurocientíficos de México.

La comunidad académica y estudiantil del Instituto participó activamente en diversas actividades de divulgación científica. Se realizaron 35 seminarios institucionales con ponentes nacionales y extranjeros; se celebraron las Jornadas Conmemorativas del XIV aniversario de la fundación de Instituto, y se continuó con el programa de visitas guiadas al INb, que permitió que alrededor de 900 jóvenes de diversas instituciones conocieran los trabajos que se realizan en el Instituto.

Premios y distinciones

El grupo a cargo de la Dra. Carmen Clapp Jiménez Labora obtuvo el premio José Santos en Oftalmología 2007, por el trabajo "*Prolactins are natural inhibitors of angiogenesis in the retina*". Dicho premio es otorgado por la Fundación Mexicana para la Salud y el Grupo Óptico Lux.

Por su parte, la Dra. Thalía Harmony Baillet fue distinguida por el Sistema Nacional de Investigadores como Investigador Emérito a partir de enero de 2007.

Intercambio académico

En el transcurso del año un técnico académico realizó una comisión académica con apoyo del PASPA, en la Universidad de California Irvine, con el grupo del Dr. Frank LaFerla. Lo anterior le permitió adquirir experiencia en el estudio de cambios en el hipocampo con relación al inicio y desarrollo de la patología de la enfermedad Alzheimer, además se capacitó en el manejo (desarrollo, crecimiento y manipulación) de ratones transgénicos, conocimientos que ha empezado a incorporar en la investigación que desarrolla en el INb.

Docencia

Una de las funciones sustantivas del Instituto es la formación de recursos humanos de alto nivel a través de los programas de posgrado; el INb es sede del programa de Maestría en Ciencias Neurobiología (MCNB) y entidad participante del Doctorado en Ciencias Biomédicas (DCB), además ha participado en otros programas de posgrado tanto de la UNAM como de otras instituciones de educación superior. En el 2007 el INb contó con 300 estudiantes asociados a los laboratorios en diversos programas, de los cuales 160 fueron alumnos de posgrado (87 de doctorado y 73 de maestría), 140 realizaron otras actividades (tesis de licenciatura, estancias de investigación, prácticas profesionales y servicio social, entre otras).

Es de destacar que los estudiantes matriculados en el programa de la Maestría en Ciencias Neurobiología (50) y en el Doctorado en Ciencias Biomédicas (58), cuentan con beca de CONACYT o de la Dirección General de Estudios de Posgrado.

En el transcurso del año 2007 se graduaron 9 alumnos del DCB, 18 de la MCNB, 2 de maestría de programas externos al INb y 15 de licenciatura de diferentes instituciones de educación superior. Actualmente, realizan su tesis de licenciatura 26 alumnos y 30 llevaron a cabo estancias de investigación para cubrir su servicio social y/o prácticas profesionales, mientras que otros 57 estudiantes participaron en los diversos programas de veranos de la ciencia.

Por otra parte, el Instituto continuó participando en el desarrollo de programas de formación de recursos humanos con proyección internacional, como el Minority Health and Health Disparities International Research Training Program (MHIRT), patrocinado por los National Institutes of Health y organizado por la University of California, Irvine. En 2007 se recibieron 13 estudiantes provenientes de diversas universidades de los Estados Unidos.

Como resultado de una reevaluación del CONACYT, en el marco de la convocatoria 2007 del Programa Nacional de Posgrados de Calidad; el Programa de Maestría en Ciencias (Neurobiología), con sede en el INb, obtuvo la clasificación de “Competente a nivel internacional”.

Divulgación científica

Se organizó la Semana Internacional del Cerebro, que promueve la Sociedad de Neurociencias, a fin de divulgar el conocimiento sobre el sistema nervioso entre la población abierta, a la que concurrieron más de 500 personas. Además, se participó en la EXPOCYTEQ y en la Semana del Quehacer Científico del Estado de Querétaro.

Asimismo, varios investigadores participaron en programas de radio y televisión, a fin de hacer accesible al público en general el trabajo de investigación que se lleva a cabo en el instituto. Por su parte la comunidad estudiantil continuó con el programa de radio intitulado SINAPSIS 89.5, con el apoyo de Radio UAQ, ofreciendo temas sobre neurociencias en términos sencillos y amenos para el público en general.

Por su impacto y gran demanda de servicio, se tomaron varias acciones con el fin de obtener recursos adicionales que permitieran apoyar los proyectos relacionados con el diagnóstico temprano de daño cerebral en infantes; se inició una campaña en conjunto con Fundación UNAM, A.C., se organizó un programa cultural “Ciclo: 4 voces por los bebés”, organizado por el Dr. Carlos Arámburo de la Hoz y un grupo de voluntarias de la comunidad queretana; se estableció un programa de difusión de las actividades realizadas por la Unidad de Neurodesarrollo, se diseñaron dos videos y spots que fueron presentados a través de diversas estaciones de radio y televisión.

Descentralización institucional

Uno de los beneficios derivados del programa de descentralización de la UNAM, la creación de polos de desarrollo, como el Campus Juriquilla de la UNAM, y en particular el Instituto de Neurobiología, puede evaluarse a través del gran impacto que se ha tenido en el sector educativo, de salud y social. El 63.5% de los estudiantes inscritos en diferentes programas del INb procedieron de la zona del Bajío; el 15.5% provinieron del Distrito Federal; el 16.9% del resto de los estados de la República Mexicana, y un 4.1% vinieron del extranjero. Un gran número de investigadores ha venido dirigiendo tesis de licenciatura, estancias de servicio social, de prácticas profesionales y de los programas del verano de la ciencia, en su mayoría de la Zona Centro.

Respecto al impacto en el sector salud destacan los proyectos relacionados con el diagnóstico temprano de daño cerebral en infantes. Esta investigación se desarrolla en la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo “Dr. Augusto Fernández Guardiola”, que inició sus funciones en el año 2005. Se realiza diagnóstico y tratamiento temprano de niños con antecedentes de riesgo de daño cerebral durante las etapas prenatal y perinatal, a fin de incidir en la disminución de las secuelas discapacitantes en las esferas motora, sensorial y/o cognitiva.

Infraestructura

Mediante una importante inversión, se adquirió un poderoso microscopio confocal (Zeiss LSM 510 Meta). Equipo único en el país, comenzó a dar servicio a más de 30 laboratorios de las entidades académicas del campus. Obtiene imágenes en diferentes rangos de

nanómetros, está equipado con cuatro líneas de láser Argón y un módulo multifotónico, y permite realizar series de tiempo, reconstrucciones 3D, co-localizaciones de más de 2 fluorocromos, entre otros. Cuenta, también, con cámara de alta resolución para capturas en campo claro y fluorescencia.

Se realizó la construcción de un ranario, que cuenta con dos áreas con temperatura ambiente controlada y alberga ranas de las especie *Xenopus laevis* y *tropicallis*. Los ovocitos de *X. laevis* son empleados como modelo en el INb por grupos que investigan la comunicación intercelular durante diferentes procesos fisiológicos.

En el área que ocupaba la antigua biblioteca del Instituto se construyeron dos nuevas aulas, con capacidad para 40 estudiantes, para dar respuesta a la creciente demanda de actividades académicas del posgrado. Una de ellas cuenta con equipo de videoconferencia, isóptica y aire acondicionado.

Otras actividades

Finalmente, y no por ello menos importante, el INb ha venido impulsando actividades de difusión cultural en colaboración con la Coordinación de Servicios Administrativos del Campus Juriquilla. En el año 2007, el Instituto estuvo directamente involucrado en la organización de varios conciertos de música clásica y de ópera, así como en la puesta en escena de cinco obras de teatro.

INSTITUTO DE QUÍMICA (IQ)

Dr. Raymundo Cea Olivares – Director – abril de 2003

Introducción

Desde su fundación, en abril de 1941, el Instituto de Química lleva 67 años cumpliendo con su misión de organizar y realizar investigación científica de alto nivel en química, con énfasis en las condiciones y problemas nacionales, además de impartir educación superior y extender los beneficios de la cultura.

Una de las acciones de mayor trascendencia en 2007 fue la creación del Centro de Investigación en Química Sustentable, en la Ciudad de Toluca, por un convenio de colaboración impulsado por el director del Instituto de Química y firmado por los rectores de la UNAM y la UAEM. La construcción del Centro se inició en 2007 y quedará concluida en 2008, para iniciar operaciones en enero de 2009. La importancia del Centro radica en que la química sustentable será central en el futuro de la humanidad para asegurar la conservación del planeta y su preservación óptima. La química actual es un agente fundamental del desarrollo sustentable y las actividades de investigación del Instituto están dirigidas primordialmente a la atención de problemas y condiciones nacionales, en el marco del conocimiento científico y de frontera.

El número de graduados de doctorado y maestría ha mantenido un incremento constante los últimos años, hasta alcanzar, en 2007, una relación mayor de 0.5 graduados por investigador, con 9 de doctorado y 27 de maestría. Se ha incrementado también la atención a estudiantes de todos los niveles educativos, tanto de bachillerato, con estancias y visitas, como a los de licenciatura, con la realización de servicio social y proyectos de tesis. Se han ampliado las estancias posdoctorales a 21 en 2007. Los investigadores realizan su producción científica integrados en cinco departamentos académicos: Bioquímica, Físicoquímica, Productos Naturales, Química Inorgánica y Química Orgánica, con estrecha colaboración entre ellos para la realización de investigaciones conjuntas. Las publicaciones en revistas con alto nivel de impacto fueron 148 internacionales y 10 nacionales. El Instituto es una de las sedes académicas del Programa de Maestría y Doctorado en Química y del Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas. La docencia en el posgrado se ha distinguido por la gran calidad de los posgraduados y la gran cantidad de egresados que trabajan en importantes centros de investigación, en el país y el extranjero, así como en la industria, con la que se mantiene una colaboración permanente. Los académicos del Instituto participan en diplomados, cursos y talleres, realizan la difusión del conocimiento mediante conferencias en diversos foros y reuniones académicas nacionales y en el extranjero; con regularidad asisten al IQ investigadores de relevancia internacional a impartir conferencias y cursos. Se ha refrendado la certificación ISO 9001-2000 de los laboratorios de servicio y se continuó la adquisición de nuevos equipos y la actualización de los existentes.

Personal académico

El personal académico del Instituto está integrado por 65 investigadores y 27 técnicos académicos. Forman parte del cuerpo académico del Instituto tres investigadores eméritos de la UNAM; además, 18 investigadores se encuentran en el Nivel III del SNI. Se incorporaron a la planta académica 4 investigadores jóvenes con un currículum destacado, quienes han comenzado a publicar trabajos relevantes. Del mismo modo, los 92 académicos, investigadores y técnicos, han sido distinguidos al pertenecer a un programa de estímulos de la UNAM, PRIDE o PAIPA.

Investigación y sus productos

La investigación se realiza en cinco campos de conocimiento, principalmente: Bioquímica, Físicoquímica, Productos Naturales, Química Inorgánica y Química Orgánica. Las líneas de investigación, que se pueden consultar en detalle en la página web, corresponden al interés innovador de sus investigadores y a su experiencia. Se desarrollaron 191 proyectos de investigación, de los cuales 50 continuaron en proceso, se concluyeron 68 y se dio inicio a 73 nuevos. El financiamiento de la UNAM se aplicó a 178 proyectos y 13 se realizaron exclusivamente con financiamiento externo.

Las revistas de más alto impacto en cada uno de los campos de investigación publican artículos de investigación de investigadores del Instituto, gran parte de ellas en colaboración con investigadores adscritos a instituciones académicas en diversa partes del mundo. Se hicieron 158 publicaciones en revistas arbitradas, 10 de ellas nacionales y 148 internacionales. Las publicaciones del 2007 equivalen, en un indicador generalmente utilizado, a 2.2 publicaciones

por investigador por año, considerando sólo las internacionales, y a más de 2.4, incluidas las nacionales.

El registro de patentes tuvo un incremento en el año, con la solicitud de 4 patentes nacionales, de las cuales tres se encuentran en su etapa de análisis de forma y una en la siguiente etapa, de análisis de fondo, por parte del IMPI. De las tres primeras, dos corresponden a dos compuestos para combatir el mal de Chagas, una más se refiere al procedimiento para la obtención de un biocombustible y la otra se refiere a un dispositivo para la cristalización de proteínas en medios capilares.

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

Una de las acciones más relevantes en la colaboración externa, por parte del Instituto de Química, fue el impulso, hasta lograr la firma de un convenio con la Universidad Autónoma del Estado de México, para la creación de un Centro de Investigación en Química Sustentable en la Ciudad de Toluca. En este convenio se aportarán recursos por parte de las dos instituciones educativas, la UNAM y la UAEM, y por la del gobierno del Estado de México, para la construcción de las instalaciones, equipamiento y habilitación de plazas académicas, con lo que se logrará contar, a partir de 2009, con un centro de investigación equiparable, en dimensiones, al actual Instituto de Química. En dicho centro se atenderá todo tipo de investigación química que contenga, en sus métodos y productos, el cuidado del ambiente, y que constituya una aportación al desarrollo sustentable.

El Instituto cuenta con la certificación ISO 9001-2000 para los sistemas de laboratorios de servicios. Cuenta con la infraestructura en pleno funcionamiento y los técnicos académicos para dar apoyo a la investigación y atender la solicitud de servicios externos, en sus laboratorios de Cromatografía, Espectrometría de Masas, Infrarrojo, UV, Raman, Dicroísmo Circular y Polarimetría, Pruebas Biológicas, Rayos X, Resonancia Magnética Nuclear y Resonancia Paramagnética del Electrón.

El Instituto brinda servicio de información y documentación por conducto de su Biblioteca-Hemeroteca “Jesús Romo Armería”, en la cual se atiende a investigadores, estudiantes y público en general.

En el año se atendió a 7 000 usuarios, quienes hicieron consultas a libros, publicaciones periódicas, discos compactos y búsquedas de información en línea. Se mantiene la suscripción al sistema Science Finder, que permite la búsqueda automatizada vía red electrónica. Se cuenta con automatización completa de la Biblioteca.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

Investigadores del Instituto participaron en 20 reuniones académicas, a las cuales fueron invitados como conferencistas, diez de ellas nacionales y otras diez en el extranjero.

Premios y distinciones

Se otorgó al Dr. Barbarín Arreguín la distinción de Investigador Emérito de la UNAM y a la M. en C. Emma Maldonado la distinción “Sor Juana Inés de la Cruz”.

Intercambio académico

Las acciones de intercambio académico de investigadores del Instituto en instituciones de otros países fueron 34 y se recibieron 12 académicos del extranjero. En el entorno nacional, los investigadores viajaron en 27 ocasiones a realizar estancias en instituciones nacionales.

Docencia

El instituto participa en dos programas de posgrado de la UNAM, el de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas y en el Doctorado en Ciencias Biomédicas. Los investigadores del Instituto dirigen tesis, imparten cursos, forman parte de comisiones tutorales y, también, participan individualmente en la formación de estudiantes en otros programas de posgrado de la UNAM: Bioquímica, Ciencias Biológicas, Ciencias del Mar y Limnología, Física, Ingeniería de la Computación, y en Ciencias de la Producción y la Salud Animal. El total de los alumnos atendidos por el Instituto fue de 360. El personal académico del IQ impartió durante el año, más de 130 cursos diferentes en los niveles de posgrado y licenciatura.

Los alumnos del Instituto son egresados de diversas facultades de la UNAM: Química, Ciencias, Filosofía y Letras, Medicina, Odontología, Cuautitlán y Zaragoza, así como de otras instituciones y universidades del país. Se recibieron estudiantes de instituciones nacionales de educación superior tales como la Universidad La Salle y el Instituto Politécnico Nacional; también se recibieron estudiantes egresados de instituciones de otros países, como Colombia, España, Ecuador y Cuba.

CENTRO DE CIENCIAS APLICADAS Y DESARROLLO TECNOLÓGICO (CCADET)

Dr. José Manuel Saniger Blesa – Director – diciembre de 2005

Introducción

Durante el año 2007 se modificó la estructura departamental del Centro con el objetivo de promover el trabajo interdisciplinario e integrar las actividades de investigación con las de desarrollo tecnológico. Una consecuencia importante de esta reestructuración es la desaparición formal de los laboratorios como las unidades académicas de base, las cuales, habiendo cumplido adecuadamente su función en la consolidación de grupos académicos disciplinarios,

se habían transformado en estructuras rígidas que no facilitaban la libre asociación de los académicos para trabajar en proyectos interdisciplinarios.

Con esta nueva estructura se busca que investigadores y tecnólogos trabajen juntos tanto en el planteamiento como en la ejecución de los proyectos, y se espera con ello conformar equipos de trabajo capaces de abordar problemas más complejos, a la búsqueda de soluciones de mayor alcance e impacto dentro de los campos prioritarios del CCADET.

Los campos prioritarios del CCADET, se definieron en la presente administración con el propósito de reducir la dispersión de las actividades académicas del Centro. Ellos representan los campos de aplicación del conocimiento en los que debe necesariamente incidir la actividad de los académicos del Centro, y quedaron definidos como sigue: Instrumentación, Micro y nanotecnologías, Tecnologías de la información, y Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología.

Personal académico

Durante el 2007 se promovieron tres investigadores a titular “B”, dos técnicos académicos a titular “C” y otro más a titular “B”.

Siete académicos fueron contratados bajo la modalidad de interinato, por haber resultado ganadores en concursos abiertos, de los cuales cuatro se contrataron como investigador titular A, uno como técnico académico titular C y dos más como técnico académico titular A.

En lo que respecta a la evolución del personal femenino, fueron contratadas tres investigadoras asociadas C dentro del Programa de Fortalecimiento Académico a Mujeres Universitarias. Adicionalmente, se contrató a una técnica académica asociada C.

Por otro lado, durante el 2007 colaboraron en el CCADET cuatro becarios posdoctorales, tres por parte de la UNAM y uno más dentro del programa de fortalecimiento académico del CONACYT, además de dos profesores realizando el año sabático, así como un par de profesores invitados realizando estancias cortas.

Investigación y sus productos

En el presente periodo, se desarrollaron 63 proyectos apoyados con diferentes fuentes de financiamientos: Con financiamiento de DGAPA-PAPIIT, 21 proyectos, por un monto de \$3'301,947 pesos; de DGAPA-PFAMU, 1 proyecto, por \$53,862 pesos; de DGAPA-PAPIME, 1 proyecto, por \$139,000 pesos; de IMPULSA (Coordinación de la Investigación Científica), 2 proyectos, por \$827,410 pesos; de Macroproyectos, Secretaría General UNAM, 1 proyecto, por \$129,773 pesos; de SEP-CONACYT, 22 proyectos, por \$8'398,987 pesos; de SECTORIAL-CONACYT, 6 proyectos, por \$11'351,551 pesos; de financiamiento externo (sectores público y privado), 6 proyectos, por \$3'357,000 pesos.

La distribución general de los financiamientos para el desarrollo de dichos proyectos fue de: 16.15% proveniente de UNAM, 71.67% proveniente de CONACYT, y 12.6% proveniente del sector externo.

El número de proyectos vigentes, junto con el monto total de los ingresos adicionales asociados a los mismos, es un reflejo del esfuerzo del personal del CCADET para proponer y

ejecutar proyectos de calidad, ya que su aprobación conlleva el superar un filtro académico que avala su calidad. Al revisar la procedencia de estos ingresos adicionales, resulta obvio, que hay que ser más agresivos en la búsqueda de financiamiento proveniente del sector externo. El problema no es fácil y los resultados dependen frecuentemente de factores que se encuentran fuera del ámbito académico, no obstante, ya se está trabajando en esa dirección y se espera ver resultados en los próximos dos años de esta administración.

Un factor adicional a considerar en relación con estos ingresos adicionales, es el porcentaje de los mismos que queda disponible para la mejora de la infraestructura o de las instalaciones del Centro. Desafortunadamente, la gran mayoría de ese presupuesto se va en gasto corriente o de operación, y únicamente una parte minoritaria queda disponible como gasto de inversión. Por tanto, el alcanzar una mayor independencia presupuestal que permita realizar una planificación del crecimiento del CCADET, al margen de las limitaciones presupuestales de la Institución, pasa necesariamente por priorizar la contratación de proyectos de investigación y desarrollo en las modalidades que permitan dedicar un porcentaje significativo a los gastos de inversión.

Presentamos un resumen de las publicaciones generadas por el personal académico del CCADET en el año 2007: artículos en revistas arbitradas internacionales, 70; regionales, 4; nacionales, 9; artículos en memorias de congreso internacional, 41; regionales, 5; nacionales, 96; libros especializados y de texto, 3; capítulos en libros, 25; informes técnicos internos, 62; externos, 8; manuales, 41; total, 364.

El rubro de artículos en revistas arbitradas, con un total de 83 publicaciones, supone un promedio de 2.21 artículos por investigador, que quedaría en 1.87 considerando únicamente las revistas internacionales. En ambos casos, es un número superior al promedio del Subsistema de la Investigación Científica, lo que habla nuevamente de un buen desempeño de la comunidad académica. En este punto es justo y necesario reconocer la importante contribución del cuerpo de técnicos académicos del CCADET, que frecuentemente figuran como coautores de estas publicaciones, e incluso, en algunos casos, como primeros autores. De acuerdo con la base de datos *Scopus*, los artículos producidos por el personal académico del CCADET recibieron un total de 251 citas durante 2007. Adicionalmente, se obtuvieron 10 certificados de protección Intelectual.

De los 83 artículos producidos en revistas arbitradas, 70 fueron aceptados y/o publicados en revistas de circulación internacional, 9 nacional y 4 regionales. Cabe mencionar que uno de los artículos se publicó en el *Physical Review Letters*, la cual es considerada como una de las revistas más destacadas en física.

Para conocer la lista de revistas de circulación internacional donde se publicó durante el 2007 y sus factores de impacto, consúltese la página en Internet: www.ccadet.unam.mx/direccion/informe.htm.

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

El CCADET cuenta con una Coordinación de Vinculación y Gestión de la Tecnología, la cual funge como enlace institucional con distintos organismos del sector público y privado.

Los objetivos de la Coordinación son: 1) Realizar la gestión inicial para proyectos del CCADET con patrocinio de organizaciones externas, e identificar las demandas de investigación aplicada, desarrollos y servicios tecnológicos. 2) Auxiliar en la definición de las especificaciones de los proyectos. 3) Desarrollar las propuestas técnico-económicas y participar en las rondas de negociación con los clientes para definir los términos de acuerdo. 4) Desarrollar la gestión y negociación de instrumentos contractuales. 5) Realizar la planeación y seguimiento administrativo, así con la concertación de los términos del documento de “Apertura de Proyectos”. 6) Llevar a cabo la gestión de la propiedad intelectual y de licenciamiento para las tecnologías generadas por el CCADET. 7) Desarrollar los Convenios de Transferencia de Tecnología.

La Coordinación de Vinculación y Gestión de la Tecnología llevó a cabo actividades de enlace con el Instituto Nacional de Cardiología, Instituto Mexicano del Petróleo, Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa, Fundación Produce Michoacán, Torre de Ingeniería de la UNAM, Facultad de Medicina de la UNAM, Museo de Ciencias y Artes de San Luís Potosí, Q-Matic, Corporativo Nova Visión, INTEL, PRODENSA. Por otro lado, durante el 2007 se continuó colaborando con la CUAED-UNAM, LAPEM-Comisión Federal de Electricidad, la Dirección General de Artes Visuales, DGSCA-UNAM. En lo que respecta a convenios de transferencias tecnológicas se recibieron regalías por parte de Fernández Editores por concepto de licenciamiento de derechos de material didáctico. Por otro lado, se brindaron más de una centena de servicios y asesorías a empresas de reconocido prestigio como Volkswagen de México, Nacional de Cobre, Servicios Condumex, Compañía Mexicana de Aviación y 3M, entre otras.

Con el fin de dar un impulso a la integración de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico, se convocó al personal académico del Centro a la presentación de Proyectos de Integración Académica (PIA's) que cumplieran con las siguientes características: i) Que incidan en al menos uno de los campos prioritarios del CCADET. ii) Que desde su planteamiento se haga evidente el carácter multi y/o interdisciplinario del mismo. iii) Que integren actividades de investigación y de desarrollo tecnológico. iv) Que planteen retos académicos ambiciosos y con impacto potencial en los sectores productivo y/o social. v) Que cuenten con la participación de distintos grupos académicos del CCADET. vi) Que contribuyan a la formación de recursos humanos de alto nivel.

Como resultado de esta convocatoria se aprobaron los proyectos siguientes: *Desarrollo de un goniómetro láser, Microscopio de fuerza atómica, Desarrollo de simuladores computarizados para el entrenamiento en endoscopia*. Estos proyectos se iniciaron en el último trimestre del 2007, sus avances serán revisados semestralmente y en función de los resultados obtenidos se apoyará su financiamiento por parte de la dirección. La convocatoria se abrirá dos veces al año.

En su tarea de promover la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, el CCADET busca asociarse con otras entidades académicas de la UNAM que compartan esta misión para reforzar sus capacidades e incrementar su efectividad. Como ejemplo de lo anterior se cuenta su participación en el Comité Directivo de la Torre de Ingeniería de la UNAM en la que de manera conjunta con las Facultades de Ingeniería y de Química, el Instituto de Ingeniería y el Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas, se trabaja en la definición de proyectos tecnológicos multidisciplinarios, de amplio impacto y orientado a la solución de problemas nacionales. Adicionalmente, se vienen dando colaboraciones estables a

nivel de proyectos conjuntos con diferentes centros, institutos y facultades de la UNAM, así como otras instituciones educativas y de investigación, nacionales y extranjeras.

Difusión científica (dirigida a pares)

El CCADET editó durante 2007 la revistas *Journal of Applied Research and Technology*, que fue recientemente incorporada en el Science Citation Index Expanded, y la revista *Perspectiva Interdisciplinaria de Música*.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

Durante el 2007 el CCADET participó en la organización de eventos a nivel internacional como lo son: Iberoamerican Conference on Optics (RIAO); Latinamerican meeting on Optics, Lasers and Applications (OPTILAS); 2nd International Conference on Sensing, Technology, ICST 2007, IEEE; II Congreso Español de Informática; IFIP Internacional Conference on Research and Practical Issues of Enterprise Information Systems; The 10th IASTED International Conference on Intelligent Systems and Control; InterSymp 2007, 19th International Conference on Systems Research, Informatics & Cybernetics; y el 16th International Laser Physics Workshop. En el plano nacional, el personal académico del CCADET participó en la organización del 22 Congreso de Instrumentación y en el Congreso Latinoamericanos de Multimedia.

Premios y distinciones

Durante el 2007 tres académicos fueron distinguidos con los estímulos especiales “Alejandro Medina”, “Fernando Alba Andrade” y “Marcos Mazari Menzer”. Adicionalmente, una de las académicas recibió el reconocimiento “Sor Juana Inés de la Cruz”; otros dos el Premio TECNOS 2007 por la mejor tesis tecnológica, otorgado por el Gobierno del Estado de Nuevo León, y uno más, el 2007 ROSS ASHBY AWARD, otorgado por The International Institute for Advanced Studies in Systems Research and Cybernetics.

Intercambio académico

Una académica realizó una estancia sabática en la School of Materials Science and Engineering, University of New South Wales, Sydney, Australia; además se tuvo una estancia en el Instituto de Biotecnología de la UNAM, en Cuernavaca, Morelos. Adicionalmente, un académico inició durante el 2007 una estancia sabática en la Universidad Nacional de Taras Shevchenko de Kiev, Facultad de Radiofísica, en Ucrania.

Docencia

En lo que respecta a actividad docente, el personal académico del CCADET participó de manera activa en la impartición de cursos curriculares a nivel licenciatura y posgrado, registrando durante el 2007 un total de 132 cursos. A nivel licenciatura se impartieron cursos en las Facultades de Ingeniería, Ciencias, Química y de Estudios Superiores Cuautitlán. A nivel posgrado, el CCADET es entidad participante en los programas de Maestría y Doctorado en Ingeniería, Ciencias Físicas, Ciencias e Ingeniería de Materiales, Ciencias e Ingeniería de la Computación y de Música. Adicionalmente, el CCADET impartió cursos en el posgrado en Pedagogía.

Cabe mencionar que el CCADET es entidad sede del Posgrado (Maestría y Doctorado) en Instrumentación, que forma parte del Campo del Conocimiento de Ingeniería Eléctrica del Posgrado de Ingeniería de la UNAM, el cual fue clasificado en la última evaluación del CONACYT como posgrado de excelencia. Todo ello es resultado de la multidisciplinaria del Centro y de la vocación de formación de recursos humanos de sus académicos.

En cuanto a la dirección de tesis en este periodo se concluyeron 4 de doctorado, 16 de maestría y 28 de licenciatura, mientras que están en proceso 44 tesis doctorales, 49 de maestría y 51 de licenciatura. Ello da un total acumulado de 147 tesis, que representa un promedio 1.4 tesis por académico, lo que consideramos también que es un número superior al promedio dentro de las entidades del Subsistema de la Investigación Científica. La calidad de las mismas es también un punto importante ya que a lo largo del tiempo muchas de ellas han recibido menciones honoríficas, varias se han hecho acreedoras de la medalla Gustavo Baz Prada y en este periodo el estudiante Salvador Palma Vargas, quien realiza su tesis de maestría en el Posgrado en Instrumentación con sede en el CCADET y asesorado por el Dr. Eduardo Sandoval del Departamento de Instrumentación de este Centro, fue elegido como uno de los 100 mejores estudiantes a nivel mundial por la *Academy of Achievement* del Gobierno de los EUA. Adicionalmente, como parte de las actividades docentes, se desarrollaron 16 programas interactivos (multimedios).

Divulgación científica

Durante 2007 se editaron tres libros en las editoriales Antonio Machado Libros (España), SEP-ILCE y Oxford University Press. Por otro lado, el personal académico del CCADET participó en la edición de 27 capítulos en libros.

CENTRO DE CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA (CCA)

Dr. Carlos Gay García – Director – diciembre de 2005

Introducción

El Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM es la institución mexicana más importante dedicada al estudio de la atmósfera y sus interacciones con el océano, la biosfera, la litosfera y la sociedad.

La investigación que se realiza en el Centro integra los aspectos físicos, matemáticos, químicos, biológicos, geográficos y socioeconómicos de la atmósfera y del ambiente. Esta característica permite el desarrollo del conocimiento de frontera necesario para abordar problemas complejos y proporcionar soluciones de principio a fin tanto en el área de las ciencias de la atmósfera como del ambiente. La continuidad de las colaboraciones entre el CCA y sectores sociales y gubernamentales ilustra la efectividad del enfoque multidisciplinario logrado, teniendo aportes en temas como: salud, ambiente, seguridad nacional, producción agrícola y pesquera, y cambio global, entre otros.

El 2007 fue un año de importante reconocimiento internacional a un tema en el que el Centro ha sido pionero en México. La publicación del Cuarto Reporte de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), en el cual participaron cinco académicos del Centro, tuvo un alto impacto en los planos científico y social. Esto le valió al organismo, en cuyos trabajos participan más de 2 500 investigadores de todo el mundo, ser reconocido con el Premio Nóbel de la Paz, junto con otro activo impulsor de la difusión del tema de Cambio Climático, el Sr. Al Gore. Esto dio como resultado que el Cambio Climático atrajera la atención de medios de comunicación y sociedad en general, por lo que el Centro, al albergar el mayor número de investigadores participantes, tuvo una intensa actividad en cuanto a entrevistas en todos los medios, reportajes, conferencias académicas y de divulgación, solicitudes de cursos y seminarios, logrando una presencia relevante a nivel nacional y contribuyendo al prestigio de la Universidad.

La producción científica tuvo importantes avances, continuando con la tendencia observada en los últimos cinco años. En este año se incrementó en un 30%, con respecto al año anterior, el número de publicaciones en revistas internacionales indexadas. El número de proyectos nuevos se incrementó (de 14 a 19). Los ingresos obtenidos mediante proyectos de investigación alcanzaron un monto mayor a los dieciséis millones de pesos, superando las cifras de años anteriores.

En resumen, en el periodo que se informa, el Centro de Ciencias de la Atmósfera cumplió con su misión de generar conocimientos, formar recursos y divulgar el conocimiento en ciencias atmosféricas y ambientales de una manera integrada, así como participar en la búsqueda de soluciones a la problemática nacional e internacional en estos campos.

Personal académico

En concordancia con el Plan de Desarrollo Institucional, en el 2007 se realizó un importante esfuerzo por mejorar la situación laboral de la planta académica, impulsando la realización de concursos de oposición y promociones, así como una mayor participación en los programas de estímulos PRIDE y SNI.

En el 2007, cuatro investigadores y dos técnicos obtuvieron la plaza por concurso de oposición abierto. Se realizaron siete promociones, dos investigadores obtuvieron su definitividad y se incorporó un nuevo técnico académico. Los movimientos pueden resumirse como sigue:

Investigadores. a) Una promoción a investigador titular C; b) Cuatro concursos de oposición abiertos; c) Dos concursos de oposición cerrados; d) Una promoción de investigador asociado C a investigador titular A; e) Nueva contratación por obra determinada de un investigador asociado C.

Técnicos académicos. a) Una nueva contratación a nivel de técnico académico titular A; b) Cuatro promociones de A a B; c) Una promoción de técnico académico asociado C a titular A; d) Dos concursos abiertos de oposición; e) Catorce académicos renovaron su participación en el PRIDE, siete de ellos obtuvieron promoción. Setenta y cuatro por ciento de los investigadores cuenta con SNI.

Adicionalmente, se procuró reforzar líneas de investigación estratégicas con la incorporación de diez investigadores a nivel posdoctoral. Siete de ellos a través del programa de becas posdoctorales de la UNAM y tres más por medio de proyectos financiados con recursos externos. Los doctores en diversas especialidades se integraron a los grupos de Aerosoles Atmosféricos, Cambio Climático, Fisicoquímica Atmosférica, Interacción Micro y Mesoescala, Meteorología Tropical.

Investigación y sus productos

El Centro de Ciencias de la Atmósfera tuvo una destacada participación en la elaboración del Cuarto Reporte de Evaluación (AR4) del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) publicado en el 2007 y ganador del Premio Nóbel de la Paz. Cinco de los quince mexicanos participantes, con distintos niveles de responsabilidad en este reporte, son académicos del Centro.

Entre las actividades de investigación relacionadas con los proyectos IMPULSA, en el CCA se creó la Unidad de Informática del Centro de Ciencias de la Atmósfera, la cual se encargará de la construcción de una base de datos sobre información ambiental y atmosférica creada en el CCA y que se pondrá a disposición pública en el contexto del macroproyecto “Sistema de informática para la biodiversidad y el ambiente” (SIBA).

Durante este período se siguió incrementando el número de productos académicos que se encuentran a disposición pública en la página de Internet de la dependencia. Entre ellos destacan el pronóstico meteorológico operativo para el territorio nacional, utilizando los modelos WRF y MM5; el pronóstico climático estacional, utilizando el Modelo Termodinámico del Clima, el pronóstico del fenómeno El Niño/Oscilación del Sur y el pronóstico sobre la trayectoria de huracanes.

El Programa de Estaciones Meteorológicas del Bachillerato Universitario (PEMBU) continuó siendo un importante proyecto para atraer jóvenes hacia los campos de conocimiento de la dependencia y un servicio público, en tiempo real, que provee datos sobre las condiciones meteorológicas en el Distrito Federal.

La entidad logró importantes avances en producción científica. Entre estos avances se encuentra un incremento del 30% en la publicación de artículos arbitrados en revistas internacionales con respecto al año anterior. En el rubro de las citas, en este año se tuvieron 50 citas más que en el año anterior, alcanzando un total de 472 sólo entre las registradas por el *Science Citation Index*.

En 2007 aumentó el número de proyectos con financiamiento interno y se duplicó el de proyectos con financiamiento externo, alcanzando una inversión, para esta actividad, de \$16'394,104 pesos, que representa dos veces el monto logrado en el año anterior. El 51% de este monto fue obtenido a través de recursos externos y el 49% provino de recursos internos, tanto de la entidad como de la Universidad. De los 29 proyectos de 2007, uno fue con financiamiento y participación internacional.

Las principales líneas de investigación que se desarrollan en el Centro, estructuradas en grupos de investigación en dos departamentos, son:

Departamento de Ciencias Ambientales: Aerobiología; Aerosoles Atmosféricos; Citogenética Ambiental; Contaminación Ambiental; Físico Química Atmosférica; Mutagénesis Ambiental; Química Atmosférica.

Departamento de Ciencias Atmosféricas: Bioclimatología; Cambio Climático y Radiación; Climatología Física; Física de Nubes; Interacción Micro y Mesoescala; Meteorología Tropical; Meteorología Urbana; Modelos Climáticos; Modelación Matemática de Procesos Atmosféricos.

El CCA participa en el proyecto IMPULSA *Sistema de Información Biológica y Ambiental (SIBA)*, para lo cual en el 2007 inició su propia unidad de información atmosférica y ambiental (UNIATMOS) que se encargará de recopilar las bases de datos y la información relevante producida por la dependencia, de forma que pueda ser utilizada libremente por el resto de la comunidad científica nacional e internacional.

Además existen dos programas transversales multidisciplinarios, uno en Calidad del Aire y el otro en Cambio Climático, en el que participan investigadores del Centro y de otras instituciones en proyectos específicos.

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

El Centro de Ciencias de la Atmósfera tiene un estrecho vínculo con la sociedad, tanto a través de proyectos de investigación sobre problemas ambientales o atmosféricos con impacto social, como proporcionando servicios de información y divulgación científica.

La vinculación con la sociedad se realizó de manera importante a través de los proyectos de investigación realizados en temas atmosféricos y ambientales de interés social con entidades gubernamentales como la CFE, CNA, INE, SAGARPA, SEMARNAT.

En el caso de los convenios, en 2007 destacan los siguientes: a) Comisión Federal de Electricidad: *Aseguramiento de calidad de la red perimetral de calidad el aire de la Central Termoelectrónica Punta Prieta, Baja California Sur, segunda etapa*. b) Inter-American Institute for Global Change Research: *Tropical cyclones: current characteristics and potential changes under a warmer climate*. c) CONACYT-SEMARNAT: *Impacto regional por la emisión de contaminantes atmosféricos de una megaciudad (Cd. de México)*. d) AGROASEMEX: *Análisis de riesgo asociado al clima en el sector agropecuario en dos entidades federativas de la República Mexicana (Querétaro y Guanajuato)*. e) CONACYT-Veracruz: *Sistema de pronóstico numérico a corto plazo para fenómenos hidrometeorológicos en el estado de Veracruz*.

Los 14 proyectos desarrollados con recursos externos significaron un ingreso para la dependencia de \$8'375,366 pesos

Entre los servicios de información continuos proporcionados a la sociedad, destacan los pronósticos meteorológicos diarios, estacionales y de *El Niño/Oscilación del Sur* que se publican en la página de Internet del CCA (www.atmosfera.unam.mx) de manera permanente.

El Laboratorio de Instrumentación y Taller Mecánico, asesoran de manera continua a diversas empresas y asociaciones sociales en el diseño y mantenimiento de estaciones meteorológicas. El laboratorio de Mutagénesis Ambiental efectúa análisis de muestras para universidades estatales y el grupo de Meteorología Tropical proporciona asesoría a entidades gubernamentales.

Se continuó desarrollando el Programa de Estaciones Meteorológicas del Bachillerato (PEMBU), que además de constituir una red meteorológica en el Distrito Federal que hace público en tiempo real las condiciones en 20 puntos de la ciudad, es un importante instrumento de iniciación temprana a la actividad científica.

Difusión científica (dirigida a pares)

Se publicaron 4 números de la revista trimestral *Atmósfera*, la cual está incluida en el *Science Citation Index* (Web of Science ISI-Thomson), además de que está en SCIELO, e-journal, RedALyC y DOAS, entre otros. En el 2007 la revista aumentó de cuatro a seis los artículos publicados por número.

La *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, también con periodicidad trimestral, publicó 4 números en 2007. Esta revista, con gran audiencia en América Latina, está incluida en SCIELO, RedALyC y DOAS, entre otros.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

Los académicos del Centro participaron en 145 congresos y seminarios dirigidos a pares, tanto en el área de Ciencias Atmosféricas como en el de Ciencias Ambientales.

Se participó en la realización de 201 eventos académicos en diversas instituciones.

Premios y distinciones

El premio Nóbel de la Paz 2007 fue otorgado al ex vicepresidente de Estados Unidos Al Gore y al Panel Intergubernamental de Cambio Climático (compuesto por más de 2 500 científicos). Siete investigadores del Centro recibieron el reconocimiento, cinco por su participación en el Cuarto Reporte de Evaluación y tres más porque participaron en reportes anteriores (Dra. Graciela Binimelis de Raga, Dra. Cecilia Conde Álvarez, Lic. Francisco Estrada Porrúa, Dr. Carlos Gay García, Dr. Víctor Magaña Rueda, Dr. Gerardo Ruiz Suárez, Dra. Lourdes Villers Ruiz, Dr. Michel Grutter de la Mora).

La Maestra Bertha Oda Noda recibió el reconocimiento *Sor Juana Inés de la Cruz* que otorga la UNAM.

Intercambio académico

Las actividades de intercambio académico tanto nacionales como internacionales se incrementaron en el 2007. Cinco académicos del CCA realizaron estancias de investigación en el extranjero (Colombia, España, EUA, Inglaterra y Honduras) y tres investigadores, de la Universidad Estatal de San José State, California, de el Wind Erosion Research Manhattan Unit y de la Universidad Simón Bolívar, de Venezuela, realizaron estancias de investigación en esta dependencia. También se otorgó una comisión a un académico del CCA durante un mes para colaborar en la Universidad de Buenos Aires, Argentina. En cuanto a los intercambios nacionales, se recibió a una investigadora de la Universidad de Occidente, de Sinaloa, y dos investigadores del Centro estuvieron en el Colegio de Sonora y en la Universidad Juárez de Tabasco.

Un investigador realizó su estancia sabática en Alemania y España, con el fin de realizar estudios comparativos de las simulaciones con datos de las cámaras *euphore* y conocer los detalles de la interacción del módulo químico con el de transporte en un modelo de calidad del aire desarrollado en IMK-IFU, en Alemania, y en la Fundación CEAM/EUPHORE de Valencia, España.

Por otra parte, dentro del Programa de Apoyo a la Superación del Personal Académico, un técnico académico fue apoyado para realizar una estancia de investigación en la RMIT University, de Australia, de noviembre de 2006 a abril del 2007.

Docencia

Los académicos del Centro impartieron 24 cursos de posgrado, 23 de licenciatura y 2 de bachillerato. El CCA participa en el Posgrado de Ciencias de la Tierra y sus académicos son profesores y tutores en diversos posgrados más de la UNAM: Ciencias Biológicas, Ciencias Químicas, Geografía, Ingeniería, Matemáticas, entre otros. Fuera de la UNAM se asesoran estudiantes de las universidades de Chapingo, Guerrero, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala y Veracruz.

En cuanto a formación de recursos humanos para la investigación, en este año se incorporaron al Centro 10 becarios posdoctorales. Se graduaron 6 estudiantes a nivel de doctorado y 11 a nivel de maestría. Dieciséis estudiantes de diversas disciplinas obtuvieron su licenciatura en proyectos y con tutores del CCA, e igual número realizó su servicio social en la entidad.

La participación del CCA en el Posgrado en Ciencias de la Tierra se reforzó con la adición de dos aulas. En el 2007, la línea de Ciencias de la Atmósfera tuvo 35 estudiantes de maestría y 30 de doctorado.

El CCA tiene un programa continuo para financiar becas para alumnos de licenciatura y posgrado a través de ingresos extraordinarios. En 2007, 44 alumnos fueron beneficiados con el otorgamiento de beca mediante recursos de proyectos con financiamiento externo e interno.

Se continuó la participación en la comisión interdisciplinaria para la elaboración del Plan de Estudios de la carrera en Ciencias de la Tierra, en la que participan la Facultad de Ciencias y los centros e institutos de investigación en el área.

Divulgación científica

Durante el año, se dieron alrededor de 100 entrevistas en medios masivos de comunicación sobre temas de cambio y variabilidad climáticos y sus impactos, así como el Cuarto Reporte de Evaluación del IPCC, pronósticos meteorológicos y diversos problemas ambientales. Adicionalmente, se llevaron a cabo tres conferencias de prensa, en coordinación con la Dirección General de Comunicación Social, para presentar ante los diversos medios de comunicación los resultados de los Grupos de Trabajo I y II del Cuarto Reporte de evaluación del IPCC y para comentar la inundación ocurrida en Tabasco a finales del año pasado.

Paralelamente, tanto en los medios de comunicación electrónicos como en artículos de divulgación científica, los académicos del CCA contribuyeron al conocimiento público de temas relacionados con la variabilidad climática, la contaminación ambiental, los riesgos hidrometeorológicos y la ocurrencia de eventos extremos.

El CCA participó activamente en la organización del Año Internacional del Planeta Tierra, junto con la Coordinación de la Investigación Científica y diversas dependencias del Subsistema, que se desarrollará en 2008.

Además de las conferencias dirigidas a pares, el CCA tiene un seminario semanal permanente en el que se analizan los pronósticos meteorológicos y se imparten conferencias abiertas a todo público.

Durante 2007 se reeditó, por el CCA y la CIC, *México y el cambio climático global*, de la Dra. Cecilia Conde, que originalmente se publicó dentro de la colección *La Ciencia de Boletín*; además, se publicó una versión corregida y aumentada en coedición con la SEMARNAT. Asimismo, los académicos del CCA publicaron 37 artículos de divulgación.

Descentralización institucional

Se revisó el diseño arquitectónico solicitado a la Dirección General de Obras y Conservación para la construcción de un observatorio de altura en Altzomoni. Este observatorio generará un registro de largo plazo de parámetros climáticos y calidad del aire útil en la investigación relacionada con el cambio climático, el transporte de la contaminación y el impacto de ésta en los ecosistemas, además de que formará parte de una red mundial de observaciones atmosféricas.

Durante 2007, se logró establecer un convenio de colaboración con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y se buscaron fuentes de financiamiento, incluyendo la utilización de ingresos extraordinarios, apoyo del CONACYT y de la Coordinación de la Investigación Científica, para poder llevar a cabo este importante proyecto.

Infraestructura

Con la ocupación de la nueva planta del edificio anexo, las áreas liberadas en el edificio principal fueron reacondicionadas como cubículos, extensión de laboratorios y aulas-auditorio. La CIC aportó parte de los recursos para esta remodelación, que cubrió alrededor de 350 metros cuadrados. Este reordenamiento ha permitido mejorar las condiciones de seguridad y trabajo, y la facilidad para llevar a cabo investigación experimental y la impartición de clases.

CENTRO DE CIENCIAS DE LA MATERIA CONDENSADA (CCMC)

Dr. Sergio Fuentes Moyado – Director – marzo de 2006

Introducción

El Centro de Ciencias de la Materia Condensada fue creado por acuerdo del Consejo Universitario el 2 de diciembre de 1997, con el objetivo general de realizar investigación científica de excelencia, tanto teórica como experimental, básica y orientada a la aplicación tecnológica, en temas de frontera en el campo de las ciencias de la materia condensada.

Durante 2007 se obtuvieron resultados relevantes en investigación: Se publicaron 56 artículos en revistas indizadas en el Instituto de Información Científica (ISI), con un promedio de 1.6 artículos por investigador y con un factor de impacto promedio de 2.13; también se publicaron 11 trabajos *in extenso* en memorias de congresos y se presentaron 55 trabajos en congresos internacionales y 60 en nacionales. Se editó, en conjunto con la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, el libro *Números y Estrellas Mayas*, que ganó el premio del INAH en lecturas para jóvenes.

Se realizó el Simposio de Física de Materiales en su edición número XII, con la participación de más de 70 personas provenientes de diferentes regiones del país y con invitados nacionales y extranjeros.

Se organizó el evento anual Casa Abierta, donde se recibe la visita en las instalaciones de profesores y alumnos de un gran número de escuelas, así como del público en general. Este año se atendieron aproximadamente 1 000 personas.

Se presentó la propuesta de cambio de denominación de Centro de Ciencias de la Materia Condensada (CCMC) a Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNyN). La

propuesta fue aprobada por el Consejo Técnico de la Investigación Científica y por el Consejo Académico de Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías (CAACFMI).

Se inició el proceso de integración de un programa de licenciatura, Ingeniería en Nanotecnología, tomando como base el nuevo reglamento que permite a las sedes externas crear licenciaturas. Este programa permitirá preparar ingenieros con una formación multidisciplinaria en ciencias básicas con una visión de la nanoescala.

Se llevó a cabo la evaluación de los programas de posgrado del CONACYT. Los programas de posgrado de la UNAM que se imparten en el Centro, el de Ciencias Físicas y el de Ciencia e Ingeniería de Materiales, fueron clasificados de calidad internacional. El de Física de Materiales, en conjunto entre CCMC-CICESE, fue nombrado como consolidado de excelencia. En este último posgrado se abrió una opción en Físicoquímica.

Respecto de ampliación de las instalaciones, se terminó la instalación de dos oficinas móviles, que fueron adaptadas como grupos de cubículos para estudiantes.

Personal académico

En este año se realizaron iniciativas tendientes a mejorar la evaluación del personal académico. Se renovó la comisión dictaminadora, manteniendo la característica fundamental de que todos los miembros sean de instituciones distintas al propio CCMC. La comisión está constituida por 3 investigadores de institutos pertenecientes al CTIC, como son el de Astronomía (IA), el de Física (IF) y el de Investigación en Materiales (IIM), dos del CICESE y uno del Centro de Graduados del Instituto Tecnológico de Tijuana.

Siguiendo los lineamientos del CTIC, se elaboraron los criterios de evaluación del personal académico del Centro, para lo cual se consideró muy valiosa la participación en la formación de recursos humanos, ampliando los diferentes aspectos que puede desempeñar un investigador en colaboración con los estudiantes. En particular, se definieron los aspectos que debe cumplir un investigador asociado “C” para su promoción a investigador titular “A”, ante la escasez de estudiantes de licenciatura que realicen tesis.

Con el objeto de apoyar la presentación óptima de los casos de contratación, renovación y definitividad ante el Consejo Interno, se formó una comisión asesora que se encarga de revisar y recomendar acciones de tipo académico, relevantes para la evaluación apropiada de los casos. También se definieron los criterios para la contratación de nuevos investigadores, dando prioridad a aspectos de calidad académica, pero considerando factores de integración y colaboración con los grupos existentes, así como las líneas de investigación a desarrollar. Siguiendo estos lineamientos, se estableció una lista de candidatos para contratación, debidamente aprobada por el Consejo Interno. Con base en los criterios establecidos, se contrataron dos investigadores de nuevo ingreso, en la categoría de investigador asociado “C” de tiempo completo. Se promovieron dos investigadores y un técnico académico. Se efectuaron 9 renovaciones de contrato y 7 concursos de oposición abiertos. A finales de 2007 había 25 investigadores con nombramiento definitivo y 10 con contrato por obra determinada; se tienen 8 titulares “C”, 8 titulares “B”, 15 titulares “A”, 4 asociados “C” y siete de posdoctorado.

Investigación y sus productos

Los trabajos publicados más relevantes se desarrollaron en los temas de estudio de las propiedades de materiales ferroeléctricos y multiferróicos como función del tamaño, de las propiedades de oxidación de catalizadores nanoestructurados y de los cálculos de primeros principios de reacciones en superficie.

La producción más relevante en cuanto a artículos en revistas indizadas, así como en el factor de impacto de las revistas, correspondió a los departamentos de de Materiales Avanzados y Nanocatálisis. Las investigadoras tuvieron una actuación destacada, ubicándose entre las de mayor producción de artículos de investigación en revistas indizadas y participando en las publicaciones en revistas de mayor impacto, así como en la coordinación de los posgrados, la organización de la nueva licenciatura y del simposio anual.

El Centro tuvo una participación relevante en el Proyecto Universitario de Nanotecnología Ambiental (PUNTA), que forma parte de los Proyectos IMPULSA. También se participó en la Red de Nanociencias y Nanotecnología del CONACYT.

En este año se desarrollaron 31 proyectos de investigación, 13 financiados por el PAPIIT y 18 por el CONACYT; se concluyeron 7 de ellos. El financiamiento total de los proyectos ascendió a \$13'967,361 pesos, siendo mayor a 2006. El presupuesto de los proyectos PAPIIT disminuyó 11.43%, en tanto que el proveniente de CONACYT aumentó 133%. La parte correspondiente al PAPIIT representó el 14.5% mientras que la de CONACYT el 85.5%. Los apoyos puntuales para proyectos académicos para la organización de eventos como Jóvenes a la Investigación, Taller de Ciencia para Jóvenes y el Taller México-Alemania de Materiales, ascendieron a \$518,235 pesos. Se abrió la línea de investigación de formación de películas ultra-delgadas por depósito de capas atómicas, considerada como una de las más innovadoras actualmente.

En 2007 se publicaron 56 artículos en revistas indizadas, 8 artículos menos que en 2006, con un promedio de 1.6 artículos por investigador. En relación al factor de impacto promedio, se obtuvo un aumento (2.13 contra 1.97) de 2006 a 2007. En 2007 se publicaron 11 trabajos *in extenso* en memorias de congresos (siete más que en 2006) y se presentaron 55 trabajos en congresos internacionales y 60 en nacionales. Se obtuvieron dos patentes, una relacionada con catalizadores para el tratamiento de combustibles y otra para el tratamiento de enfermedades de oído, nariz y garganta, en colaboración con grupos de Estados Unidos y Rusia, respectivamente.

El número de citas que recibieron las publicaciones de los investigadores, de acuerdo al SCI, ascendió de 627 citas en 2006 a 711 en 2007.

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

Los equipos e instalaciones del CCMC han sido utilizados para ofrecer servicios a las empresas y a la comunidad. Los servicios analíticos ofrecidos son: la caracterización de la estructura por difracción de rayos-X y microscopía electrónica de transmisión, el análisis de

superficies por espectroscopía electrónica (XPS y AES) y la visualización de los materiales por microscopía electrónica de barrido (SEM).

Los servicios que se prestaron este año fueron: El servicio de análisis de zonas corroídas en “*clips antirotating*” (Schlage de México), la fabricación de jaula para muestras metálicas (Universidad Autónoma de Baja California), el análisis superficial de muestras de tubo de acero (Ingeniería Química y Mantenimiento), el servicio de análisis y microscopía de barrido (SCPP Pescadores Nacionales de Abulón), el análisis de muestras (Gran Península) y el análisis químico de aceros 201C y 304 (ThyssenKrupp Mexinox). Adicionalmente se evaluaron proyectos técnicos para los gobiernos de Baja California y Sinaloa. Los ingresos extraordinarios por servicios externos ascendieron a \$86,695 pesos.

Se realizó un convenio de colaboración con la empresa Hitachi de San José, California. Este convenio sustenta la colaboración sobre el uso de modelos teóricos para la simulación de transporte balístico en nanoestructuras. El convenio cubre el financiamiento para visitas mutuas entre los investigadores (\$8,000 dólares).

Se atendió la solicitud del Colegio de Cirujanos Dentistas de Ensenada para que realizaran su evento anual en las instalaciones del Centro y se facilitó el auditorio al DIF municipal para realizar un curso de Gerontología, con la participación de profesores de la UNAM.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

Desde hace 11 años, el CCMC celebra el Simposio en Física de Materiales, en el que se presentan los resultados de los proyectos de investigación vigentes y se ha contado con la participación de investigadores nacionales y extranjeros del más alto nivel. Este evento es el más relevante de física en el noroeste del país. En la edición de este año, se tuvo la participación de 70 personas, nacionales y extranjeros. Para la divulgación del evento se mantuvo activa una página en Internet. El programa del Simposio se dividió en presentaciones plenarias, presentaciones orales cortas, mesas redondas y sesiones de carteles, distribuidos de la siguiente manera: 7 pláticas plenarias de 1 hora de duración, presentadas todas por investigadores invitados, 2 investigadores nacionales y 5 de EUA. 44 presentaciones orales de 15 minutos de duración, presentadas por investigadores del CCMC. Dos mesas de discusión, con duración promedio de 80 minutos. Dos sesiones de carteles, al final de las sesiones orales, con 41 presentaciones programadas, la mayoría por estudiantes, de los cuales 6 no se presentaron. Las sesiones, de 4 días de duración, requirieron de la participación de un total de 13 moderadores. Los temas de las 2 mesas redondas o de discusión fueron: “Investigación en nanociencias en el CCMC: ¿dónde estamos y para dónde vamos?” y “Vinculación universidad-industria en el área de nanotecnología”.

Se llevaron a cabo 40 seminarios semanales, con participación de investigadores del Centro (9), locales (17), nacionales (5) y extranjeros (9). Los investigadores del Centro impartieron 5 conferencias internacionales y 19 nacionales por invitación.

Premios y distinciones

La Dra. Amelia Olivas Sarabia recibió el reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz que otorga la UNAM, en marzo de 2007. El M. en C. Francisco Arturo Gamietea Domínguez recibió el Premio al Desempeño Educativo, por parte de la Asociación Cultural del Magisterio de Ensenada, A.C., en mayo de 2007. El Dr. Noboru Takeuchi Tan, recibió el Premio Antonio García Cubas que otorga el INAH, en septiembre de 2007.

Intercambio académico

Se recibió la visita de 20 investigadores provenientes de diferentes instituciones nacionales y extranjeras. En el plano internacional, existen convenios de colaboración con la Universidad de La Habana y la Universidad Autónoma de Madrid. Se tienen colaboraciones de investigación con Estados Unidos, Rusia, Perú y Colombia. En el nivel nacional, se colabora con la Universidad de Sonora, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y la Universidad de Guadalajara, entre otras.

Se realizaron cuatro estancias sabáticas por parte de investigadores del Centro, 3 de ellas en universidades extranjeras (Universidad de California en Santa Barbara, Universidad de Texas en Austin, Universidad de Cambridge en el Reino Unido) y otra en una institución nacional (Universidad Autónoma de Baja California).

Docencia

El CCMC participa en 3 programas de posgrado, todos ellos reconocidos por el CONACYT dentro del Padrón Nacional de Posgrados (PNP): el Posgrado en Física de Materiales CICESE-UNAM (PFM), el Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales de la UNAM (PCeIM) y el Posgrado en Ciencias Físicas de la UNAM (PCF). En 2007 se graduaron 5 estudiantes de posgrado, 2 de maestría y 1 de doctorado en Física de Materiales (PFM) y 2 de maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales (PCeIM). Se dirigieron o codirigieron otras 5 tesis, 2 de doctorado y 3 de licenciatura de diferentes programas del país y del extranjero. Actualmente se están dirigiendo un total de 32 tesis, de las cuales son 16 de doctorado, 14 de maestría y 2 de licenciatura.

En este año se ha trabajado intensamente para la creación de una licenciatura de Ingeniería en Nanotecnología, en el contexto del programa de licenciaturas en campos foráneos. Se está diseñando el plan de estudios, se ha revisado el contenido de algunas de las materias y se están realizando encuestas entre los jóvenes de bachillerato y la industria de Baja California.

En 2007 se impartieron 41 cursos de posgrado en los tres programas. Al final de 2007 hubo 40 estudiantes inscritos en los tres programas de posgrado, 21 en Física de Materiales, 15 en Ciencia e Ingeniería de Materiales y 4 en Ciencias Físicas. 26 de ellos están registrados para maestría y 14 para doctorado.

Divulgación científica

El evento académico “Jóvenes a la investigación” se efectuó del 18 de junio al 6 de julio de 2007 en las instalaciones del Centro. Todos los jóvenes participantes expusieron los resultados de su investigación el último día del evento en la modalidad de cartel. Jóvenes a la Investigación 2007 reunió en esta ocasión a 42 estudiantes de diferentes partes de la República Mexicana, que por sí mismos experimentaron la actividad de hacer investigación científica.

Este año, el VII “Taller de Ciencia para Jóvenes” tuvo lugar entre el 8 y el 16 de julio, en las instalaciones del CICESE, la UNAM y la UABC. Fue la séptima edición de un evento dirigido a jóvenes de preparatoria de todo el país interesados en la ciencia. El taller representa un esfuerzo de investigadores y personal de las instituciones participantes por promover el interés en la ciencia entre los jóvenes preuniversitarios y por ayudarlos a satisfacer su curiosidad sobre cómo se realizan las labores de investigación científica en la actualidad y, en particular, en México. Este año se recibieron 415 solicitudes provenientes de diferentes estados del país, de las cuales fueron aceptadas 42.

Anualmente se lleva a cabo el evento denominado “Casa Abierta” en el que se recibe la visita de jóvenes estudiantes del nivel básico, medio y medio superior de la localidad, quienes recorren las instalaciones del Centro, recibiendo información del personal académico y de los estudiantes de posgrado. Las invitaciones se difunden por medio de la prensa, radio y televisión locales. Son bienvenidos, asimismo, los padres de familia y cualquier miembro de la comunidad que quiera visitar el Centro y saber más acerca de sus actividades. En 2007 se llevó a cabo el 23 de marzo, y nos visitaron aproximadamente unas 1 000 personas.

En 2007 se editó, en conjunto con la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, el libro *Números y Estrellas Mayas*, que ganó el premio del INAH en lecturas para jóvenes.

El personal del Centro participa en diversas actividades de difusión de la ciencia, como la “Semana de ciencia y tecnología”, que patrocina el CONACYT, la “Semana de ciencias” de la Facultad de Ciencias de la UABC, y se colabora con “Caracol” Museo de Ciencias y Acuario, Pro-Música Ensenada y otros organismos de difusión de la cultura, como la Comisión de Asuntos Culturales (CACU).

Descentralización institucional

Se ha tenido un impacto regional, principalmente en el estado de Baja California, apoyándose en actividades de vinculación, como son los servicios analíticos, el desarrollo de modelos de simulaciones y el uso de las instalaciones para eventos y de divulgación, como es la realización de los eventos y los talleres que se mencionaron en las secciones correspondientes.

Infraestructura

En este periodo se realizó la compra y acondicionamiento de una oficina móvil, con capacidad para 20 estudiantes; el acondicionamiento consistió en instalación de faldón, fabricación de escalera, instalación de piso vinílico, pintura exterior, instalación de aire acondicionado (refrigeración y calefacción), compra de 20 escritorios y 20 sillas, instalación de cableado de Internet con 24 puertos, alimentación eléctrica al centro de carga e impermeabilización del techo.

Se construyó un almacén temporal de lámina esmaltada de 40 metros cuadrados y se impermeabilizó el techo del auditorio y de los cubículos N. Además se supervisó la construcción de la Unidad de Procesos Administrativos (UPA), dependiente de la Dirección General de Control e Informática de la Contraloría. Esta unidad fue ubicada en las instalaciones del CCMC en el área del antiguo estacionamiento techado.

CENTRO DE CIENCIAS GENÓMICAS (CCG)

Dr. Julio Collado Vides – Director – marzo de 2005

Introducción

Los objetivos del CCG son: contribuir con el avance del conocimiento científico y tecnológico en Ciencias Genómicas; formar licenciados expertos en la subdisciplina, siendo una de las entidades responsables de la Licenciatura en Ciencias Genómicas; formar doctores para la investigación en Ciencias Genómicas; organizar la investigación y la docencia con base en principios de colaboración académica, y contribuir con el desarrollo de las Ciencias Genómicas en coordinación con otras entidades de la UNAM, del país y del extranjero.

Se lograron avances en investigación en los tres tipos de modelo biológico básicos en los que se realiza investigación: genomas microbianos de plantas y humano. Se publicó la primera contribución en el estudio del genoma humano, así como contribuciones sobre genómica estructural y funcional del frijol, estudios de genómica comparativa en rhizobiales y especies de *Burkholderia*, y genómica funcional de *Rhizobium etli* y de *Escherichia coli*, entre otros.

El CCG forma alumnos de doctorado con conocimientos en ciencias genómicas y es co-responsable, junto con el Instituto de Biotecnología, de la Licenciatura en Ciencias Genómicas (LCG) iniciada en agosto de 2003. La población estudiantil total es de 210 alumnos. En 2007 se graduaron los primeros egresados de la LCG. Se tienen evidencias del éxito de la Licenciatura como proyecto educativo; en efecto, además de la opinión y juicio por interacción directa con los alumnos, se ha recibido de colegas extranjeros que imparten un seminario a los alumnos, una consistente muy favorable opinión. El Centro tiene conciencia de la importancia que la contribución de los egresados con dicha formación integral, tanto de licenciatura como de posgrado, tendrá en el desarrollo potencial de la genómica en la UNAM y en el país.

El CCG está organizado en siete programas de investigación, donde se favorece el trabajo en colaboración. A partir de 2007, el Centro se ha definido como una comunidad con el compromiso de solidaridad académica entre los miembros académicos y sus alumnos. Esta solidaridad se manifiesta de distintas formas, como, por ejemplo, la hora académica que ofrecen semanalmente los investigadores titulares, el trabajo de dos grupos de voluntarios dedicados, uno, a la divulgación de las ciencias genómicas, y el otro, al apoyo a la bioinformática del CCG, así como a actividades de docencia e investigación.

Personal académico

El personal académico que laboraba al final del año en el CCG incluyó 28 investigadores de tiempo completo, de los cuales: dos son eméritos, seis titulares “C”, seis titulares “B”, once titulares “A”, tres asociados “C” y cinco posdoctorales. De éstos, 32 cuentan con el grado de doctor y uno con maestría. Los investigadores que pertenecen al SNI tienen: uno, nivel de excelencia y emérito, uno de excelencia, dos el Nivel III, nueve el Nivel II y doce el Nivel I. Asimismo, laboraron en el Centro 33 técnicos académicos. Los técnicos que pertenecen al SNI tienen: cinco el Nivel I y uno el de candidato. El CCG cuenta con 15 administrativos de confianza y 56 trabajadores de base.

Los doctores Mario Ramírez Yáñez y Christian Sohlenkamp ganaron los concursos abiertos para ocupar plazas de investigador titular A de tiempo completo. A la M. en C. Rosa Isela Santamaría Gutiérrez le fue otorgada la definitividad y promoción como técnico académico titular B de tiempo completo. La QFB Lourdes Martínez Aguilar ganó el concurso abierto para ocupar la plaza de técnico titular A de tiempo completo. A la Tec. Lab. Ma. de los Ángeles Moreno se le otorgó la definitividad como técnico académico asociado C de tiempo completo.

Investigación y sus productos

Durante el 2007 se publicaron 32 artículos de investigación en revistas internacionales de prestigio, un artículo en memorias, y dos capítulos en libros. Se publicó en los *Proceedings of the National Academy of Science* la primera contribución del CCG sobre el genoma humano, mostrándose la existencia de rearrreglos recurrentes. Se secuenció el genoma del cloroplasto del frijol, mostrándose la gran flexibilidad evolutiva de dicho componente genético. Se enriqueció la genómica funcional del frijol con la clasificación funcional de más de 370 reguladores transcripcionales del mismo. En el ámbito bacteriano, se ha avanzado en estudios de genómica comparativa de especies de *Burkholderia*, encontrándose actividades bioquímicas involucradas en la degradación de compuestos aromáticos tipo tolueno, lo que da inicio a estudios genómicos de interés potencial aplicado no sólo en biofertilizantes, como se ha logrado desde años atrás, sino en aplicaciones potenciales de bioremediación. Asimismo, la genómica comparativa ha permitido una mejor comprensión del metabolismo de la tiamina, componente esencial para la bacteria, a través de la distribución de genes de tiamina en distintos genomas rizobiales. Capitalizando la secuencia del genoma de *Rhizobium etli*, se ha enriquecido el modelo de la red de regulación transcripcional de genes importantes en la fijación de nitrógeno, por un lado y, por el otro, se ha elaborado un modelo de estado estacionario con un primer conjunto de vías metabólicas con predicciones de la transición de la vida libre a la simbiosis. Se ha mostrado la importancia de lípidos específicos en la membrana de *Rhizobium tropici* en condiciones de acidez. Se mostraron propiedades de los motivos presentes en la red de regulación de *Escherichia coli*. Se publicó un método de procesamiento de lenguaje natural que logra recuperar más del 40% de las interacciones acumuladas en la base de datos RegulonDB.

Por último, se publicó un artículo que resume la historia reciente del desarrollo de las ciencias genómicas en nuestro país, con el desarrollo de investigación en varias entidades de la UNAM y otras instituciones en el país, la creación de sociedades científicas y nuevas instituciones dedicadas a las ciencias genómicas y la perspectiva positiva gracias a la formación de

recursos humanos con la creación de la LCG y el fortalecimiento de alternativas de posgrado en ciencias genómicas.

El Dr. Jesús Caballero forma parte de un consorcio de investigadores europeos en un proyecto de investigación básica con fines aplicados en agricultura. La Dra. Georgina Hernández forma parte del consorcio internacional Phaseomics, sobre genómica del frijol. El Dr. Julio Collado es la contraparte mexicana del proyecto internacional de EcoCyc.

Doce investigadores del CCG realizaron 27 visitas a instituciones del extranjero para presentar seminarios y discutir sobre proyectos de investigación o para desarrollar proyectos en colaboración, y 7 investigadores visitaron 11 instituciones académicas en el país.

Un grupo de investigadores del CCG participa en un proyecto del programa IMPULSA 3, específicamente en la secuenciación del Genoma de *Taenia solium*, cuyo objetivo principal es caracterizar el genoma de ese agente etiológico de la cisticercosis humana y porcina, cestodo que constituye un problema de salud y de economía en México y otros países. Ese proyecto se enmarca en el campo de las ciencias genómicas, aunque su desarrollo abarca a otras áreas de la biología, como la parasitología, la biología molecular, la inmunología y la bioinformática. Actualmente, se dispone de casi 300 mil secuencias capilares de clonas genómicas y más de 30 mil de EST.

En el 2007 se notó, en relación con el año anterior, un incremento sustancial de los proyectos de investigación apoyados por donativos nacionales y extranjeros. El número de proyectos UNAM (PAPIIT) aumentó un 21.5%; los montos obtenidos por recursos otorgados por el CONACYT aumentaron un 250% y, finalmente, el ingreso de recursos externos aumentó en un 41.5%, debido al porcentaje derivado de un desfase en fechas de remesas provenientes del NIH, que debieron recibirse en el ejercicio 2006 pero se registraron en 2007. Se inició un nuevo proyecto de un consorcio internacional con recursos de la Unión Europea en el cual participa el Dr. Jesús Caballero.

Es importante mencionar que el índice H, que indica la frecuencia en que las publicaciones de los académicos del CCG han sido citadas, es actualmente de 48. Es decir, 48 artículos de los publicados por miembros del Centro tienen al menos 48 citas acumuladas. Esto refleja un notable incremento, ya que el año pasado el índice H era de 36. Adicionalmente, de acuerdo con la base de datos SCI-Thomson, se puede comentar que se han citado 31 veces los artículos publicados en el año 2007 y que el total de citas a los 407 trabajos publicados por los académicos del CCG ascendía, a finales del 2007, a 12 420.

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

En cuanto a investigación, la prioridad del CCG es trabajar en la realización de proyectos de ciencia básica; sin embargo, existen grupos de investigación que han desarrollado proyectos de ciencia aplicada de manera sobresaliente y cuyos resultados han sido patentados. Se han realizado inclusive convenios de transferencia de tecnología con empresas de la iniciativa privada, como son los convenios de licenciamiento firmados por el Dr. Jesús Caballero Mellado con la compañía Asesoría Integral Agropecuaria y Administrativa, con vigencia de

octubre del 2002 a octubre del 2012, y otro más con la misma compañía con vigencia mayo del 2003 a mayo del 2013, firmado por el Dr. Jaime Mora Célis. Estos convenios han permitido poner al alcance de la sociedad, concretamente de los agricultores, productos bacterianos mejorados que son utilizados como inoculantes y que han demostrado generar un incremento en la producción de los cultivos.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

En el 2007 se continuó el programa bi-semestral de invitados internacionales expertos en ciencias genómicas “Frontiers in Genomics”, organizado por el Centro de Ciencias Genómicas, el Instituto de Biotecnología, la Licenciatura en Ciencias Genómicas (LCG) y la Sociedad Mexicana de Ciencias Genómicas, con el apoyo de la Dirección General de Apoyo al Personal Académico (DGAPA). Participaron 22 expertos líderes mundiales en diferentes áreas de las Ciencias Genómicas.

Dicho programa beneficia a la LCG, a la comunidad académica del CCG y del IBT, e indirectamente –por videoconferencia– a diversas instituciones educativas del país. La Facultad de Medicina participa como la sede de difusión de estos seminarios en el campus universitario de CU, al proyectarse por videoconferencia en el Auditorium “Dr. Fernando Ocaranza” y en la sala de juntas del edificio de investigación.

El personal académico participó en 37 congresos internacionales y 11 nacionales, donde se presentaron 98 trabajos.

El Dr. Jesús Caballero Mellado participó como miembro del Comité Científico de la XXIII Reunión Latinoamericana de Rhizobiología, Los Cocos-Córdoba, Argentina. El Dr. Sergio Encarnación Guevara, la QFB Sandra Contreras y la M. en B. Magdalena Hernández participaron como miembros del Comité Organizador del II Simposio Mexicano de Espectrometría de Masas: Proteómica Celular y Molecular. El Dr. Julio Collado fungió como miembro del Comité Honorario de Bioinformatics 2007: Workshop on Collaborative Bioinformatics Joint Meeting EMBnet-RIBIO Torremolinos, Málaga, España.

Premios y distinciones

El Dr. Rafael Palacios recibió el diploma que lo acredita como Miembro de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos. El Dr. Julio Collado recibió la distinción Robert F. Kennedy Visiting Professorship of the Americas y el Premio Scopus de Elsevier en el área de Biología Molecular, otorgado por una producción científica altamente citada. Asimismo, el Dr. Jaime Mora recibió un reconocimiento por sus 50 años de Servicios Académicos en la UNAM y fue distinguido con una medalla de bronce y un diploma en el marco de la celebración del 50 Aniversario de la Sociedad Mexicana de Bioquímica. La Dra. Ma. de Lourdes Girard fue distinguida con el reconocimiento de la UNAM “Sor Juana Inés de la Cruz”. Adicionalmente, se obtuvo el primer lugar en el área de Biología en el XV Concurso Universitario Feria de las Ciencias, UNAM, y el primer lugar entre los trabajos presentados en el II Simposio Mexicano de Espectrometría de Masas, Proteómica Celular y Molecular, en los cuales

los doctores María de Lourdes Girard y Sergio Encarnación Guevara fueron responsables respectivamente de los grupos premiados. Por último el Dr. Sergio Encarnación Guevara fungió como Presidente y Vicepresidente de la Sociedad Mexicana de Ciencias Genómicas y de la Sociedad Mexicana de Proteómica.

Intercambio académico

Además de los académicos referidos al hablar del seminario “Frontiers in Genomics”, se recibió en el CCG a 7 investigadores visitantes, quienes impartieron seminarios y discutieron proyectos de investigación con académicos del Centro.

Doce investigadores del CCG realizaron 27 visitas a instituciones del extranjero para presentar seminarios y discutir sobre proyectos de investigación o para desarrollar proyectos en colaboración y siete investigadores visitaron once instituciones académicas en el país. La Dra. Esperanza Martínez terminó su estancia sabática en la Universidad de California en Davis, en el laboratorio del Dr. Douglas J. Cook, realizada del 15 de agosto de 2006 al 14 de agosto de 2007.

Docencia

La población estudiantil del CCG estuvo integrada por 213 alumnos; 154 pertenecientes a la Licenciatura en Ciencias Genómicas; 44 estudiantes de posgrado (39 de doctorado y 5 de maestría), y 15 aspirantes al posgrado o tesis de licenciatura.

La cuarta generación de la LCG, compuesta de 35 estudiantes, ingresó el 13 de agosto de 2007. La población total de estudiantes de este programa era de 154 alumnos (24 de la primera generación, 29 de la segunda, 37 de la tercera, 35 de la cuarta y 29 de la quinta). Durante el año se graduaron 18 de los 24 alumnos de la primera generación.

Durante el semestre 2007-2 (febrero-junio) se impartieron 17 materias, correspondientes al segundo, cuarto, sexto y octavo semestres de la carrera de la LCG, diez de las cuales fueron impartidas por investigadores del CCG, siete por personal del Instituto de Biotecnología, seis por personal de otras instituciones de la UNAM y cinco por profesores externos.

La LCG puede considerarse un proyecto exitoso, con los primeros graduados recibidos en 2007, un ingreso altamente selectivo de aspirantes, una aceptación inicial, en 2003, del 31%, y de cerca del 10% actualmente. Como resultado, se cuenta con muy buenos alumnos. Ello se muestra, asimismo, en las opiniones de expertos en genómicas visitantes, quienes sistemáticamente han manifestado su entusiasmo de la calidad y capacidad de los alumnos.

Los programas de posgrado del Centro están orientados a formar recursos humanos para la investigación científica. El esfuerzo del CCG se ha concentrado fundamentalmente en el Doctorado en Ciencias Biomédicas (DCB), integrado por: la Facultad de Medicina, los institutos de Investigaciones Biomédicas, Fisiología Celular, Química, Ecología, Neurobiología y el CCG. Se impartieron ocho cursos fundamentales o tópicos selectos del Doctorado en Ciencias Biomédicas en el Centro. Se organizó el programa institucional del Curso Propedéutico, en el que se prepara a los alumnos interesados en ingresar al DCB.

Están en proceso 26 tesis de doctorado, 23 del Programa en Ciencias Biomédicas de la UNAM, 2 de otros programas, 3 de maestría y 16 de licenciatura. Dieciocho estudiantes de posgrado fueron becarios DGEP/CONACYT.

La mayor participación en docencia del personal académico es en la asesoría a los alumnos de posgrado en los comités tutorales. Así, 18 investigadores participaron como tutores, principales de 40 alumnos de doctorado y 2 como tutores principales de tres alumnos de maestría. Además, 22 investigadores tuvieron 130 participaciones como miembros de comités tutorales de maestría y de doctorado.

Divulgación científica

El CCG recibió visitas de 21 grupos de alumnos (525 visitantes en total) de diferentes instituciones de educación superior nacionales, a los cuales se les impartieron seminarios sobre la investigación y los programas docentes del Centro. Algunas de estas visitas corresponden a programas de divulgación de la ciencia como Jóvenes a la Investigación (UNAM).

El grupo de divulgación de la ciencia, conformado por académicos y estudiantes voluntarios, trabaja conjuntamente con la dirección del Centro en actividades de comunicación, difusión y divulgación de las ciencias genómicas, en los niveles local y nacional. Los proyectos de divulgación contemplan la participación en el diplomado “La ciencia en tu escuela” para profesores de enseñanza media y media superior, coordinado por la Academia de Ciencias de Morelos; la colaboración con la Escuela Nacional Preparatoria, para llevar la genómica al bachillerato, y el proyecto de creación del sitio de divulgación de la ciencia del CCG.

Se publicaron 10 artículos –algunos periodísticos– de divulgación de la ciencia. Además, los académicos del CCG participaron en otras actividades de divulgación, que incluyen: conferencias de prensa, programas de radio y TV, conferencias y mesas redondas en escuelas. Se inició, asimismo, el proyecto de creación del sitio o portal electrónico de divulgación de las ciencias genómicas desde el CCG.

Descentralización institucional

La Licenciatura en Ciencias Genómicas atrae alumnos de toda la República, con una proporción más elevada proveniente de la ciudad de México y del Estado de Morelos. Como se mencionó anteriormente, el CCG participa en el diplomado coordinado por la Academia de Ciencias de Morelos: “La ciencia en tu escuela”, dirigido a profesores de enseñanza media y media superior de escuelas del Estado de Morelos. El CCG forma parte del Campus Morelos de la UNAM, que realiza actividades culturales y de difusión, con repercusión tanto en sus entidades como en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, así como en la población local, en un sentido más amplio.

Infraestructura

Se inauguró el laboratorio de Proteómica, ubicado en el Programa de Genómica Funcional de Procariotes, y que consta de 161 metros cuadrados y fue equipado principalmente con recursos obtenidos en años anteriores de la Fundación Río Arronte y de donativos otorgados por el CONACYT. El laboratorio cuenta con el equipamiento necesario para realizar experimentos de proteómica utilizando la separación de proteínas mediante geles de doble dimensión o mediante cromatografía líquida; está equipado, asimismo, para la identificación de éstas mediante espectrometría de masas. Dicha obra representa una expansión importante en la infraestructura y proyectos de investigación en genómica funcional, proteómica y fosfoproteómica, tanto para *R. etli*, como para otras bacterias, además de proyectos relacionados con problemas de salud en humanos, como cáncer cérvico-uterino, así como de otros modelos biológicos en proyectos en colaboración realizados con diferentes grupos de investigación de diferentes entidades de la UNAM y de otras instituciones del país y del extranjero.

Adicionalmente, se actualizó gran parte del equipo de cómputo de la Biblioteca y de las Secretarías Académica, Administrativa y Técnica.

CENTRO DE FÍSICA APLICADA Y TECNOLOGÍA AVANZADA (CFATA)

Dr. Víctor Manuel Castaño Meneses – Director – mayo de 2002

Introducción

La misión del CFATA-UNAM, es ser una entidad universitaria de prestigio internacional y parte fundamental de un polo regional muy dinámico, fuertemente vinculada con la industria nacional y con decisiva presencia en el estado de Querétaro, apoyada en una infraestructura que le permita enfrentar rápidamente problemas científicos y tecnológicos de gran envergadura.

Los objetivos del CFATA, dentro de la triple actividad sustantiva de la UNAM, en un marco de superación continua, son:

Investigación

Investigación científica básica de alto nivel y la generación de tecnología original y relevante al contexto nacional. El equipamiento moderno y competitivo del Centro para atacar problemas científicos de mayor relevancia.

Docencia

La formación de las nuevas generaciones de científicos y tecnólogos. El fortalecimiento, en tanto que entidad participante, del Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales.

Apoyar con impulso firme la Licenciatura en Tecnología de la UNAM, cuya creación fue aprobada por el Consejo Universitario el 9 de marzo de 2007.

Difusión y divulgación de la ciencia

Participación en congresos, estancias, visitas guiadas, exposiciones, y difusión en general de sus avances científicos. Publicación de la columna semanal *La Ciencia Hoy* que se publica en el periódico *am*. Durante la primera parte del año, se publicó también una copia en *El Financiero*, edición Bajío. Organizar el programa de conferencias Miércoles en la Ciencia que se imparte en el Centro Educativo y Cultural de la Ciudad de Querétaro.

Otros

Consolidación del CFATA-UNAM como centro de excelencia en ciencia aplicada y desarrollo tecnológico. La conservación la Certificación en la Norma ISO-9001. La creación de redes de investigación nacionales que atiendan problemas primordiales de ciencia y tecnología. El establecimiento de un programa agresivo para que más tecnología de la creada en CFATA sea transferida al sector productivo nacional.

El Centro ha mantenido un promedio histórico de publicaciones en revistas registradas en índices internacionales muy superior a la media mexicana, con razonable parámetro de impacto, con buena participación en la dirección de tesis de licenciatura y posgrado y con varios desarrollos tecnológicos originales que han obtenido resonancia nacional e internacional.

Personal académico

En 2007 la planta académica del Centro estuvo integrada por 13 investigadores, 12 técnicos académicos y un posdoctorante, y se organizó en dos departamentos.

Se han instrumentado dos estrategias para el impulso y fortalecimiento de la planta académica:

- a) Apoyar todo proyecto académico en la medida de las posibilidades del CFATA, ya sea de adquisición de equipo, de materiales o de viáticos, en cualquiera de las tres actividades sustantivas de la UNAM.
- b) Análisis riguroso en el Consejo Interno de cada una de las contrataciones, recontrataciones, promociones y otorgamiento de definitividad, así como de los apoyos mencionados en el punto anterior.

En el 2007 no hubo nuevas plazas ni hubo promociones, aunque se comenzaron los trámites para la contratación de la Dra. María Concepción Arenas en el marco del Programa de Fortalecimiento Académico para la Mujeres Universitarias (PFAMU), misma que fue aprobada para este año. Contamos, sin embargo, con un posdoctorante, dos estancias sabáticas y tres cambios de adscripción temporal. En 2007 la proporción de personal de sexo femenino aumentó de 9/26 a 9/24 debido a las tres bajas en el personal de sexo masculino.

Investigación y sus productos

Departamento de Nanotecnología

Se estudian materiales nanoporosos y catálisis, fibras ópticas de plástico, ondas de choque y sus aplicaciones, propiedades magnéticas y ópticas de sólidos, mecánica estadística de sistemas confinados, síntesis de materiales por sol-gel, fenómenos no lineales en ciencia de materiales, mecanismos fundamentales de agregación y estructura de materiales complejos y cuasicristales, así como investigación en físico-química del nopal, dadas sus posibles aplicaciones clínicas en la osteoporosis, la diabetes y el control de peso.

Departamento de Ingeniería Molecular de Materiales

Orientado a la obtención de materiales con propiedades especiales, fundamentada en las estructuras atómicas y moleculares, con el objeto de obtener materiales con microestructuras específicas y propiedades impuestas de antemano por las necesidades del mundo contemporáneo. Destacan el desarrollo de nanotubos de carbón para diferentes aplicaciones, de recubrimientos anticorrosivos, antiabrasivos, antioxidantes y refractarios, de polímeros con alta resistencia al impacto, fotorefractivos, de guías de onda poliméricas, y de polímeros con porosidad controlada, materiales mesoporosos como soportes de catalizadores, así como materiales cerámicos con porosidad controlada, cerámicos de alto impacto, sensores termoluminiscentes para radiación UV y para radiación gamma, materiales para la adsorción de iones metálicos en aguas residuales y materiales estabilizadores de suelos expansivos. Las investigaciones en composites incluyen: materiales híbridos cerámica-polímero, agentes de acoplamiento, composites polímero-fibras naturales, composites asfalto-hule, emulsiones asfálticas y controladores de hidrofobicidad.

Los logros

En el periodo, se publicaron 36 artículos internacionales y uno nacional, mientras que de los llamados *in extenso*, 3 artículos nacionales y 13 internacionales. Cabe destacar la reseña de un artículo sobre turbulencia en pintura de Van Gogh por parte de la revista *Nature*.

Se publicó un capítulo invitado (el 4º) en el libro *New Topics in Nanotechnology Research*, M. F. Ginobili (Editor), Nova Science Publishers, New York.

Fue posible elaborar un nuevo material fotónico y un nuevo cristal líquido, ambos desarrollados completamente en México.

Proyectos

Fueron registrados dieciséis proyectos, de los cuales seis fueron de CONACYT y aportaron \$926,350 pesos (17%); hubo cuatro proyectos PAPIIT, que aportaron \$449,420 pesos (8.25%); seis proyectos externos, por un monto de \$1,222,710 pesos (22.44%). El presupuesto operativo asignado por la UNAM fue de \$2'850,959 pesos.

Una solicitud de patente se encuentra en trámite.

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

Con base en la firma de convenios, el Centro colabora con diferentes instituciones de gobierno, industriales y educativas; se pueden nombrar los siguientes: Convenio de Colaboración para el Desarrollo Tecnológico con Integrated Energy Systems de México (15 de octubre 2007); Convenio de Colaboración con Semillas y Agroproductos Monsanto (14 de agosto de 2007); Convenio de Colaboración con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (15 de noviembre de 2007); Convenio de Colaboración con la Secretaría de Desarrollo Social (14 de diciembre de 2007); Convenio de Colaboración Académica con la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (3 de octubre 2007).

Para el CFATA es un orgullo y un compromiso serio haber logrado la re-certificación del Sistema de Gestión de la Calidad, integrando además el Laboratorio de Microscopía, contando de esta manera con cinco laboratorios con la certificación ISO 9001-2000, mismos que ofrecen servicios analíticos a usuarios tanto internos como externos, además del servicio de investigación exógena.

En forma adicional a los recursos recibidos por parte de la UNAM y CONACYT, el CFATA generó en 2007 ingresos propios que corresponden a la organización de diplomados, congresos, coloquios, y otros apoyos, por un monto de \$11'065,610 pesos.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

Se organizaron los siguientes eventos académicos: el III Coloquio Regional en Ciencia e Ingeniería de Materiales, organizado por los estudiantes de posgrado, con apoyo de PAEP-UNAM, CONCYTEQ y CENAM; y el II Foro Educar, con apoyo del Colegio de Bachilleres de la UAQ y del CONCYTEQ, evento bianual que en el próximo año publicará un libro con las mejores ponencias del 2007.

Premios y distinciones

Académicos del Centro han sido distinguidos por distintas publicaciones e instituciones científicas con los siguientes nombramientos: *Editorial Advisor*, *Evaluador*, *Foreign member*, *Invited Professor*, *Member of Editorial Board* (dos veces), *Member of the Scientific Committee*, así como dos cargos de *Reviewer*. Uno de los investigadores fue electo miembro de la Academia de Petróleo y Gas de Ucrania. También se obtuvo un tercer lugar en un concurso organizado por un congreso nacional.

Intercambio académico

Algunos de nuestros investigadores realizaron estancias en otras instituciones de la UNAM, como el Instituto de Física, y la FES Cuautitlán. Asimismo, contamos con el apoyo de profesores e investigadores de la FES Cuautitlán y del Instituto de Geofísica de la UNAM.

Un miembro del personal académico realizó su estancia sabática en el CINVESTAV, mientras que dos investigadores provenientes de la FES Cuautitlán realizaron la suya en CFATA.

Docencia

La *Licenciatura en Tecnología* comenzó a operar el 13 de agosto de 2007, con 32 alumnos cuidadosamente elegidos, y concluyó ese año su primer semestre. Contó con siete maestros del Centro y se impartieron en éste nueve materias.

Se reestructuró el *Posgrado* en CFATA, con el objeto de fortalecer la vida académica, mejorar el nivel académico de los egresados, así como difundir las actividades de investigación del Centro. Se contó en 2007 con 21 alumnos inscritos en maestría y 17 en doctorado. Se impartieron un total de 16 materias.

El mayor número de los alumnos en el Centro están inscritos en el Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales. En este periodo, dos alumnos obtuvieron el grado de maestro. Por primera vez se ofrecieron cursos propedéuticos, en que se impartieron 10 materias.

Bajo la tutoría de académicos del CFATA, seis alumnos obtuvieron su maestría y dos sus doctorados en otros posgrados (en Ciencias Físicas, en Ciencias Químicas y en Ingeniería).

Se impartieron 6 (seis) diplomados a través de la unidad de Gestión Tecnológica, con un total de 180 asistentes.

Sesenta y tres alumnos aprovecharon la posibilidad de intercambio académico en CFATA: cinco para realizar sus tesis de licenciatura, 21 en residencias profesionales, dos estadias de cuatro meses elaborando su correspondiente tesina, ocho servicios sociales y 24 en “Veranos de la Investigación”.

Apoyando a las instituciones de la región, se impartieron 10 cursos en otras instituciones (Tecnológico de Monterrey, Universidad Autónoma de Querétaro y Universidad del Valle de México).

Se contó con 24 becarios del CONACYT y 6 por PAPIIT, que se pueden comparar contra 24 y 0, respectivamente, del 2006, sin incluir los alumnos con los que ciertas empresas apoyan al Centro.

Divulgación científica

Se impartieron 42 conferencias de divulgación (contra 43 del año anterior), se montó un módulo en la Feria de Universidades del John F. Kennedy y otro más, presentado en tres exposiciones. Se publicaron dos artículos de divulgación (contra 9 del año anterior), a los que se deben añadir 42 artículos periodísticos (contra 89 del año anterior).

CFATA mantuvo una “Cápsula Hebdomadaria de Ciencia y Conciencia”, en Radio UAQ, tanto en 2006 como en 2007. En este último año se realizaron 12 grabaciones. Se realizaron, asimismo, dos entrevistas y una cápsula de TV.

Descentralización institucional

Algunos de los proyectos de investigación han permitido desarrollos y actividades con impacto regional. Por ejemplo, el proyecto de harinas de nopal en el tratamiento preventivo de *Ostopenia* es realizado conjuntamente con la Universidad del Valle de México, la Universidad Autónoma de Querétaro y el Sector Industrial Regional. Los proyectos de evaluación fisicoquímica de híbridos de maíz se realizan directamente con la industria, incluyendo a varias empresas de ramos distintos.

Infraestructura

Se inauguró el *Centro Académico Cultural*, sede física de la Licenciatura en Tecnología, misma que cuenta además con aulas de video-conferencia, la Biblioteca del campus Juriquilla y un Teatro. La superficie construida fue de 5 721 metros cuadrados.

CENTRO DE GEOCIENCIAS (CGC)

Dr. Luca Ferrari Pedraglio – Director – mayo de 2002

Introducción

El Centro de Geociencias tiene como misión constituirse en un polo científico líder a nivel nacional y punto de referencia internacional para la investigación y la formación de recursos humanos de alto nivel en áreas estratégicas de las Geociencias; asimismo, contribuir a un mejor conocimiento del territorio nacional, al aprovechamiento de sus recursos naturales y a la protección del medio ambiente.

Inmerso en los quehaceres de la investigación científica, el Centro de Geociencias desarrolla de manera equilibrada las actividades universitarias sustantivas: investigación, formación de recursos humanos, y difusión y divulgación del conocimiento. Además de la investigación básica que se realiza, se atienden problemas específicos de la sociedad a través de proyectos de investigación aplicada, desarrollados en colaboración o por medio de convenios con entidades públicas y privadas.

En el transcurso de un año, el personal del Centro de Geociencias realizó un profundo diagnóstico para reestructurar su organización. El proceso fue concluido a finales de 2007, lográndose establecer un esquema consistente en tres áreas de conocimiento, donde se agrupa el personal. Las áreas de conocimiento no son entidades estructuradas que cuenten con un jefe de área, ni cuentan con recursos específicos asignados a cada una de ellas. Este esquema permite evitar la rigidez de esquemas clásicos departamentales y al mismo tiempo promueve la interacción de los grupos académicos y el uso compartido de todos los recursos con que cuenta el Centro. Por otra parte, esta nueva forma de organización contribuye a una representatividad

democrática y equitativa en el Consejo Interno. La nueva organización sería aprobada por el Consejo Técnico de la Investigación Científica a principios de 2008.

Durante 2007 el Centro de Geociencias mantuvo una alta productividad en todas sus actividades. Entre los logros alcanzados en el año destacan: el número de estudiantes residentes en el Centro, el número de estudiantes graduados, la eficiencia terminal en nuestra sede de posgrado, la puesta en marcha de tres nuevos laboratorios, el mejoramiento de dos laboratorios ya existentes, la generación sostenida de ingresos extraordinarios, el número de proyectos con financiamiento externo y un incremento en las actividades de divulgación.

Personal académico

Durante 2007 se contó con 33 investigadores asignados al Centro; adicionalmente, se tuvo una investigadora incorporada por medio del Programa de fortalecimiento Académico para las Mujeres Universitarias (PFAMU), a una investigadora visitante y tres posdoctorantes, lo que da un total de 38 investigadores. Se contó con 12 técnicos académicos, lo que da una relación de 0.3 técnicos académicos por investigador. Esta relación es muy baja y más aun si se considera que 6 técnicos desarrollan labores no asociadas directamente a investigación, ya que se ubican en la biblioteca, red de cómputo o desarrollando labores de apoyo.

Derivado de un diagnóstico de la situación laboral y los méritos de nuestro personal académico, se consideró conveniente abrir concursos de oposición para un número importante del personal que laboraba por contrato para obra determinada y, de igual manera, se abrieron concursos de oposición para definitividad o promoción. Como resultado de esta decisión, durante el año 2007 se dio trámite a siete concursos de oposición abiertos para ingreso, cinco concursos cerrados para promoción y uno para definitividad. Con estas acciones se considera que la planta académica queda fortalecida y se da justo reconocimiento al desempeño y compromiso institucional mostrado por nuestro personal académico.

Cuatro miembros del personal académico dejaron de trabajar en el Centro: dos investigadores y dos técnicos académicos. El nuevo personal, que cubre una plaza de investigador y las dos de técnico académico se integraría al Centro a principios de 2008. La plaza de investigador restante fue un cambio de adscripción.

Investigación y sus productos

En el Centro de Geociencias se llevaron a cabo investigaciones que abordan aspectos teóricos o del conocimiento general en las Geociencias. Ejemplo de ese tipo de trabajo son las investigaciones desarrolladas sobre el modelado analógico de estructuras, la geometría multiescalar de poros y fracturas en suelos y rocas, la geometría de estructuras rocosas en el subsuelo y la relación de sismos con anomalías electromagnéticas de ultra baja frecuencia, por mencionar algunos de ellos.

Otra de las tareas de investigación desarrolladas en el Centro y que reviste una importancia particular para nuestro país, es el estudio del territorio nacional. Investigar el territorio de nuestro país desde el punto de vista de las Geociencias significa la generación de información valiosa para el uso racional de los recursos naturales, muchos de los cuales son factores

críticos para el desarrollo nacional, por ejemplo: depósitos minerales, hidrocarburos, agua y suelo, mitigación de riesgos naturales, o la toma de decisiones para remediar situaciones de peligros naturales. La lista de publicaciones del personal del Centro da cuenta clara de la diversidad de temas abordados en los proyectos de investigación.

Hay dos aspectos que destacan en labores de investigación realizadas en 2007: la publicación de la versión en inglés del volumen conmemorativo del Centenario de la Sociedad Geológica Mexicana, publicado por la Sociedad Geológica de América, donde se presenta una revisión del conocimiento geológico de nuestro país en una serie de artículos agrupados por temas y por regiones. Lo destacable es que tanto los editores de ese volumen como el 70% de los autores que presentan los trabajos son personal académico del Centro de Geociencias. Este hecho muestra que nuestro grupo de académicos cuenta con una buena parte de los especialistas neocientíficos más destacados de México.

El segundo aspecto muy destacable de las labores de investigación realizadas en 2007 es que, en ese año, nuestro personal publicó diez artículos sobre la Faja Volcánica Transmexicana. Esta provincia atraviesa México de la costa pacífica al Golfo de México y es una de las provincias geológicas más estudiadas del país. Reviste una importancia particular porque sobre ella se asienta una enorme población, incluyendo la Ciudad de México. Interpretamos este alto número de publicaciones sobre esta provincia como indicación de que en el Centro de Geociencias se está consolidando un grupo de investigación altamente especializado sobre ese tema.

A partir de que se creó el Centro, en 2002, el número de artículos científicos arbitrados mostró una tendencia creciente, reflejando el incremento en el número de investigadores, la consolidación de los grupos de trabajo y la puesta en marcha de los laboratorios. Durante el año 2007 la baja en el número total de publicaciones arbitradas se debe en buena parte a un número alto, 26 artículos, que quedaron en prensa ese año. El número de citas logradas es creciente. Si se consideran los trabajos publicados por el personal desde 1996 a la fecha (base de datos de SCOPUS), se publicaron 221 artículos, se obtuvieron 620 citas y se obtiene un factor H de 12.

Por otra parte, si se considera el periodo a partir de la creación del Centro de Geociencias, es decir, sólo los artículos publicados por el personal a partir del año 2002, se obtienen 190 artículos publicados, 357 citas y un factor H de 9. La distribución de citas en los últimos años es: 24 citas en 2004, 52 citas en 2005, 92 citas en 2006 y 134 citas en 2007 (SCOPUS).

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

Durante 2007 el Centro de Geociencias continuó su labor de vinculación con las entidades del centro del país. Se mantuvo estrecha colaboración con entidades educativas, como las universidades Autónoma de Querétaro, Tecnológica de Querétaro y con diversas dependencias del gobierno, con quienes se realizan proyectos en conjunto, se presta asesoría, o bien se intercambia información o muestras y otros materiales.

El personal académico del Centro atiende solicitudes por parte de Protección Civil cuando ocurren eventos que requieren la presencia de especialistas en Geociencias. De especial interés han sido estudios realizados en Tequisquiapan, donde han estado ocurriendo emanacio-

nes de gases calientes y hundimientos del terreno. Después de un primer estudio, realizado en años previos, y visitas realizadas durante 2007, el trabajo derivó en la solicitud por parte del Gobierno Estatal de un proyecto específico, que se firmará en 2008, para estudiar ese fenómeno.

Prácticamente todos los investigadores del Centro contaron con proyectos de investigación financiados por CONACYT, UNAM, u otros organismos nacionales o internacionales que apoyan la investigación. Además de esa fuente de financiamiento, los académicos del Centro obtuvieron apoyos para realizar sus investigaciones a través de contratos y convenios. En 2007 se firmaron convenios con el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, las delegaciones Gustavo A. Madero e Iztapalapa, del Departamento del Distrito Federal, el Instituto Municipal de Planeación de San Luis Potosí, la Comisión Federal de Electricidad, REPSOL y PEMEX. Estos instrumentos permiten que la sociedad se beneficie de los recursos humanos altamente especializados y de la infraestructura con que cuenta el Centro; además, permiten al Centro allegarse de ingresos adicionales, que se usan para renovar y mejorar el equipamiento, lo que sería imposible con el presupuesto universitario solo.

Difusión científica (dirigida a pares)

La unidad editorial del Centro de Geociencias es una editorial con estándares internacionales, dedicada a la publicación de material científico en el área de las Geociencias. En esta unidad editorial se edita la *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas (RMCG)*, que es una revista de nivel internacional incluida en el *Science Citation Index* y que obtuvo un factor de impacto de 0.682 en el 2006. La *RMCG* se publica en papel y en versión digital, y está incluida en los siguientes índices y bases de datos: Science Citation Index-Expanded, Current Contents/Physical, Chemical & Earth Sciences, Georef, Geomex, Latindex, Periódica, Zoological Records, Actualidad Iberoamericana y en el Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica del CONACYT.

El 2007 fue el primer año que se editó y mantuvo en la web la revista digital de mapas *Digital Geosciences*, la cual es completamente electrónica. Además, se mantuvo el compromiso de realizar la edición técnica del Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, el cual está incluido en el Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica del CONACYT y que se editaba anteriormente en el Centro.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

Durante el 2007 se participó en la organización de eventos académicos de carácter nacional e internacional. En el ámbito nacional destacan: a) el taller “GeoChortis”; a este taller se presentaron los especialistas más reconocidos sobre la hipótesis del desplazamiento del bloque continental Chortis durante el Terciario. El taller consistió en una serie de conferencias y mesas redondas donde participaron especialistas de todo el país. Fue tan grande el éxito de este evento, que se acordó realizar otros semejantes de manera periódica y elaborar un sitio web, que ya está hospedado en el servidor *terra* del Centro de Geociencias. b) Un segundo evento de gran relevancia fue un congreso internacional denominado “*GIS in Geology*” que contó con la

participación de especialistas de diversas partes del mundo. Los dos eventos fueron organizados por el personal del Centro de Geociencias y tuvieron lugar en las instalaciones del Centro Académico Cultural del campus Juriquilla.

Premios y distinciones

Durante el 2007 el personal del centro recibió los reconocimientos siguientes a su labor académica: El Dr. Gilles Levrès recibió el premio Society for Geology Applied to Mineral Deposits (SGA)-Barrick joven investigador 2007, por los resultados obtenidos y publicados sobre la mineralización en el *Anti Atlas de Marruecos* así como por la redefinición del yacimiento de Imiter Ag-Hg del distrito de Au de Mezcala. El Dr. Vlad Manea recibió el premio a la mejor tesis de doctorado de la Dirección General de Estudios de Posgrado de la UNAM 2004-2005 con la tesis “Modelos termodinámicos para las zonas de subducción de Guerrero y Kamchatka”; la tesis fue dirigida por el Dr. Vladimir Kostoglodov del Instituto de Geofísica de la UNAM; el Dr. Manea publicó tres artículos en revistas de alto impacto: *Geophysical Journal International*, *Tectonophysics* y *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, así como un capítulo en el libro *Plate, Plumes and Paradigms*, editado por la Sociedad Geológica de América; todo ello forma parte de su trabajo doctoral. Al mismo Dr. Manea le fue entregada en 2007 la Medalla Alfonso Caso.

La Dra. Dora Celia Carreón Freyre fue condecorada con la medalla “Sor Juana Inés de la Cruz”, que otorga la UNAM a académicas distinguidas.

Intercambio académico

Nuestro Centro mantiene acciones de intercambio académico con alrededor de treinta instituciones educativas y de investigación tanto de nuestro país como de otros países. En el marco de estos intercambios nuestro personal académico realizó durante 2007 un total de 25 acciones de intercambio, consistentes en visitas de nuestro personal a otras instituciones nacionales o extranjeras, así como visitas de profesores extranjeros a nuestro Centro. Es muy destacable que gracias a estas colaboraciones, y a que nuestro personal académico mantiene con regularidad acciones de intercambio, varios de nuestros estudiantes realizaron estancias en el extranjero como parte de sus trabajos de tesis. De igual manera realizaron visitas o estancias en instituciones del país, principalmente con el fin de utilizar sus laboratorios.

Docencia

Una de las prioridades trazadas en el plan de desarrollo del Centro es la formación de recursos humanos. Todos nuestros investigadores imparten cursos, ya sea en el nivel licenciatura o en posgrado. De la misma manera, un buen número de nuestros técnicos académicos imparten cursos dentro de nuestro posgrado.

En los últimos años el incremento en el número de estudiantes residentes en el Centro ha sido notable, por lo que se ha tenido como un objetivo aumentar los espacios disponibles para la docencia, así como proveer espacios adecuados para que los estudiantes realicen sus

labores. En el 2007 se habilitaron nuevos espacios para el uso de los estudiantes. Dichos espacios cuentan con una mesa de trabajo, casilleros y red inalámbrica. Adicionalmente, se está acondicionando una nueva aula y nuevas oficinas para el posgrado.

En el nivel de posgrado contamos con más de 60 estudiantes desarrollando tesis de maestría o doctorado bajo la tutoría de investigadores adscritos al Centro. Esto incluye tanto estudiantes nacionales como alumnos provenientes de otros países de Latinoamérica y de Europa. Anualmente se admiten entre 6 y 10 nuevos estudiantes al programa de posgrado, y en promedio obtienen su grado 5 estudiantes. Durante el desarrollo de sus estudios, los alumnos generalmente reciben apoyo económico en forma de becas, otorgadas principalmente por el CONACYT y la Dirección General de Estudios de Posgrado (DGEP) de la UNAM, aunque también se encuentran algunos alumnos extranjeros desarrollando estudios de maestría y doctorado con becas de otras organizaciones, como, por ejemplo, la Secretaría de Relaciones Exteriores y el Instituto Panamericano de Geografía e Historia.

La mayoría de los estudiantes tienen espacio de trabajo asignado y desarrollan su trabajo de investigación utilizando recursos y laboratorios del Centro de manera rutinaria. Además, reciben apoyo económico por parte del Posgrado en Ciencias de la Tierra de la UNAM para participar en salidas al campo relacionadas con asignaturas específicas y para asistir a congresos, tanto nacionales como internacionales. También se ha actualizado e incrementado el equipo de cómputo y accesorios adicionales como impresoras, escáneres y software dedicados al uso exclusivo de los estudiantes en la sala de cómputo para estudiantes con que cuenta el Centro. Estos apoyos han beneficiado a casi todos los alumnos de posgrado que desarrollan sus labores en el Centro.

Actualmente se trabaja en el establecimiento de una nueva licenciatura que se impartirá de manera conjunta con la Facultad de Ciencias en el Campus Juriquilla, lo cual es uno de los proyectos más prometedores con que se cuenta. Se prevé que inicie en el año 2009.

Divulgación científica

En el Centro se cuenta con un coordinador de las actividades de difusión y divulgación científica, quien coordina diversas actividades de esta índole, incluyendo entrevistas en radio, artículos o entrevistas en periódicos y visitas guiadas al Centro. Esas actividades se han incrementado notablemente en el último año. El personal del Centro participa anualmente en exposiciones científicas para todo público, y en diversas actividades organizadas por la Unidad de Vinculación, Difusión y Divulgación Universitaria del Campus Juriquilla. Se tiene un programa permanente de visitas de estudiantes de primaria, secundaria y preparatoria a las instalaciones del Centro.

Nuestro personal ha elaborado una serie de experimentos, librillos y juegos didácticos que son utilizados en las actividades de divulgación. En el 2007 destaca el lanzamiento de la serie “Experimentos Simples para Entender una Tierra Complicada”, la cual estará compuesta por 10 fascículos. La serie está dirigida a un público de niños y jóvenes. En ese año se publicaron los dos primeros fascículos “La presión Atmosférica y la Caída de los cuerpos” y “La luz y los colores”, habiéndose tirado 10 000 ejemplares de cada uno.

Descentralización institucional

El Centro de Geociencias colabora con diversas entidades de la región y de otras partes del país. Se celebraron convenios específicos o se realizaron proyectos de investigación aplicados en Querétaro, San Miguel de Allende, diversas delegaciones del Distrito Federal, San Luis Potosí y con empresas, tanto particulares como paraestatales. En el año 2007 se firmaron convenios o contratos por un monto total aproximado de \$ 8'100,000 pesos. La gran mayoría de esos proyectos habrán concluido a mediados de 2008.

El Centro de Geociencias mantiene una estación meteorológica cuyo portal de acceso libre reporta en tiempo real las condiciones meteorológicas del Campus Juriquilla. También cuenta con un Observatorio de Geoelectromagnetismo cuya información es compartida a organismos internacionales.

Infraestructura

Durante el 2007 se equiparon y reacondicionaron los laboratorios de: Espectrometría de masas, donde se adquirió e instaló un láser acoplado a un espectrómetro de masas (LA-ICP-MS); el laboratorio de Fluidos Corticales fue completamente reacondicionado y da cabida a varios equipos, entre ellos destacan un Difractómetro de Rayos X y un Micro-espectrómetro Infrarrojo a transforme de Fourier (mFTIR).

Se instalaron tres nuevos laboratorios: el laboratorio de Mecánica Multiescalar de Geosistemas, donde se realizan estudios de geomecánica, de propagación de ondas electromagnéticas y se realiza modelado analógico; el laboratorio de Yacimientos Minerales, donde se realizan estudios mineragráficos, petrográficos y de inclusiones fluidas, y el Laboratorio de Geodinámica Computacional, donde se desarrollan modelos numéricos en 2 y 3 dimensiones.

En este mismo año se construyó y equipó una litoteca, donde se resguardan las miles de muestras de roca que han sido colectadas por el personal a lo largo de más de una década.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ENERGÍA (CIE)

Dr. Claudio A. Estrada Gasca – Director – diciembre de 2004

Introducción

El Centro de Investigación en Energía (CIE), ubicado en la Ciudad de Temixco, en el Estado de Morelos, es el principal centro de investigación en energías renovables de México. El CIE forma parte del Campus Morelos de la UNAM, junto con los institutos de Biotecnología y de Ciencias Físicas, los centros de Ciencias Genómicas y Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, y la Unidad Cuernavaca del Instituto de Matemáticas.

Además de las labores de investigación, en el CIE se desarrolla una importante actividad docente en tres diferentes programas de posgrado de la UNAM: Ingeniería (Energía), Ciencias Físicas, y Ciencias e Ingeniería de Materiales. El CIE busca impactar a la sociedad a través de asesorías, estudios, patentes y desarrollos tecnológicos, en particular en el campo de las fuentes renovables de energía.

Principales avances logrados en el año calendario. a) A partir del 22 de agosto se pusieron en operación las instalaciones de los Edificios de Docencia y de Gestión Tecnológica. b) Se constituyó la comisión para realizar el proyecto de la conversión de Centro a Instituto. c) Se continuaron los trabajos de la comisión para la elaboración del proyecto de la licenciatura: Ingeniería en Energías Renovables. d) Se iniciaron los trabajos para realizar el Plan de Desarrollo Institucional a mediano y largo plazo. e) Se puso en operación la planta fotovoltaica de suministro eléctrico del Edificio "E". f) Puesta en operación de la sala de videoconferencias a partir de febrero de 2007.

Personal académico

En 2007 se incorporaron al CIE dos nuevas plazas de técnicos académicos, lo que significó un incremento del 11% en esa categoría.

Se contó con una nueva plaza de investigador asociado C, financiada por el Programa de Fortalecimiento Académico para las Mujeres Universitarias, y otra de investigador titular C, otorgada por el CTIC.

Se tiene una nueva plaza posdoctoral, con sueldo equivalente a investigador asociado C.

Dos investigadoras se promovieron a investigadoras titulares C y B. Un técnico se promovió a la categoría de técnico académico titular A.

Investigación y sus productos

Se enuncian los principales avances alcanzados en el año, por coordinaciones:

Recubrimientos Ópticos y Optoelectrónicos. a) Se obtuvieron por depósito químico estructuras fotovoltaicas de películas delgadas con mejor desempeño optoelectrónico $\approx 1\%$. b) Producción de más de 400 metros cuadrados de recubrimientos semiconductores para el control de la radiación solar en la planta piloto.

Solar Hidrógeno-Celdas de Combustible. a) Se diseñó y se puso en operación un sistema híbrido Fotovoltaica-Hidrógeno-Celda de Combustible de 10 kW de potencia para electrificar el edificio E del CIE. b) Se desarrollaron dispositivos fotovoltaicos basados en CdTe con eficiencias arriba de 10%.

Superficies, Interfases y Materiales Compuestos. a) Se diseñó y construyó un prototipo de reactor foto catalítico híbrido (solar-lámparas) tipo batch (100 Lts.) para la eliminación de contaminantes orgánicos de desecho de la industria. Durante el periodo se validó el prototipo de reactor tratando aguas de desecho de una industria textil, para eliminar colorantes.

Concentración Solar. a) Se concluyó el diseño óptico del concentrador primario y el heliostato del Horno Solar de Alto Flujo Radiativo, en colaboración con el INAOE, como parte del proyecto “Laboratorio Nacional de Concentración Solar y Química Solar”. b) Se desarrolló y probó un calorímetro de placa plana para medir radiación solar altamente concentrada mediante la técnica de calorimetría de agua fría, reduciendo incertidumbre. Se cuenta con una solicitud de patente.

Geoenergía. a) Se desarrolló un nuevo software especializado (SolGeo) para la estimación de temperaturas de fondo en sistemas geotérmicos usando 33 herramientas geotermométricas de solutos. b) Se desarrollaron nuevos geotermómetros mejorados de Na/K, usando técnicas estadísticas y redes neuronales artificiales, para su aplicación a la predicción de temperaturas de fondo de sistemas geotérmicos.

Planeación Energética. a) Se logró la modelación de escenarios factibles del uso de bioenergía y de su contribución para reducir las emisiones de GEI en los sectores de transformación y de uso final de la energía de México. b) Se desarrollaron y simulaban escenarios de biodiesel a partir de aceite de palma para satisfacer la demanda de diesel en el sector de transporte mexicano.

Refrigeración y Bombas de Calor. a) Se evaluó un prototipo de secador solar que opera con energía solar térmica y solar fotovoltaica, con buenos resultados. g) Se evaluó un prototipo de tanque-captador solar, que opera con un fluido de cambio de fase para calentar agua, con buenos resultados.

Física Teórica. a) En la línea de física estadística, se efectuaron cálculos analíticos de los diagramas de fase del fluido de Yukawa y se desarrolló un programa de simulación para sistemas de esferas e hiperesferas duras mediante dinámica molecular y dinámica Browniana. b) Se obtuvo el registro de solicitud de patente de un horno solar para la cocción de alimentos para la región intertropical.

Transferencia de Energía y Masa. a) Se desarrolló una metodología experimental para la detección del paso de vórtices en flujos turbulentos. b) Se diseñó y construyó un equipo de laboratorio para el estudio de la ventilación y la transferencia de calor en edificios. c) Se estudió el flujo oscilatorio de una gota de agua en un capilar, para su empleo en un convertidor termoacústico-MHD para la conversión de energía térmica en energía eléctrica.

Proyecto especial. Proyecto Laboratorio Nacional de Sistemas de Concentración Solar y Química Solar, con los siguientes subproyectos: a) Horno Solar de Alto Flujo Radiativo; b) Planta Solar para el Tratamiento Fotocatalítico de Aguas Residuales, y c) Campo de Pruebas para Helióstatos.

Proyectos de investigación

En 2007 se tuvieron 37 proyectos vigentes con financiamiento. De esos proyectos, el 49% fueron de DGAPA, el 40% de CONACYT, el 3% es de FOMIX y el 3% de CONACYT/SEMARNAT. De estos 37 proyectos, el 38% fueron nuevos, el 38% fueron concluidos y el 24% quedaron en proceso.

Desde la creación del CIE, en 1997, la producción promedio es de 1.69 artículos por investigador. La mayoría de los artículos reportados por los académicos se publican en revistas indizadas por el ISI (JCR). El número de artículos arbitrados producidos en 2007 fue de 66.

El CIE obtuvo en este año las siguientes patentes:

a) Capa de mojado (Reducción dinámica de la capa de mojado durante el desplazamiento de un fluido visco elástico por un fluido de menor viscosidad), de los inventores: Dra. Eugenia Corvera Poiré, Dr. Mariano López de Haro y Dr. J. Antonio del Río Portilla. Título de patente concedida en EUA: US 7,201,224 B2 *apr* 10, 2007.

b) Ciclo solar GAX. (Sistema térmico de refrigeración por absorción avanzado, operado con energía solar y gas natural, para uso en acondicionamiento térmico de espacios), de los inventores: Dr. Nicolás Velásquez Limón y Dr. Roberto Best y Brown. Los trámites ya se concluyeron.

Actualmente existen 4 solicitudes de patentes en trámite. Además, se obtuvo el registro de propiedad intelectual de dos sistemas de cómputo realizados en el CIE.

Citas

Una búsqueda en el sitio del SCI-Thomson aportó un total de 639 artículos publicados en el periodo 1995-2008; estos artículos recibieron en los años 2006 y 2007, 682 y 697 citas, respectivamente (<http://www.cie.unam.mx/Reportes/>).

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

El CIE tiene los siguientes convenios firmados en el periodo:

Con instituciones académicas. a) Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET). Establece bases de cooperación para realizar proyectos de docencia, investigación científica y tecnológica además de difundir el conocimiento en el área de la tecnología, tendiente a desarrollar un polo regional de excelencia en el Estado de Morelos. b) Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT-España). Se propone realizar un proyecto de investigación para la desalinización de agua de mar por medio de sistemas innovadores de destilación a base de membranas solares. c) Universidad de Sonora. Busca colaborar para la ejecución presupuestaria y administración de los recursos asignados al proyecto “Laboratorio Nacional de Sistemas de Concentración Solar y Química Solar”.

Con industrias. a) MABE, Centro de Tecnología y Proyectos. Trabajo conjunto en el proyecto de investigación “Estudio de transferencia de calor a través del sello magnético de refrigeradores magnéticos”, además de brindar asesoría al Centro de Tecnología y Proyectos de MABE en el cálculo de coeficientes convectivos de transferencia de calor en los alrededores del sello y conductividad de materiales.

Gubernamentales. a) Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM) y Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica (CEMITT). Colaborar entre las partes en los campos de la investigación, innovación y transferencia tecnológica. b) Secretaría de Cultura de San Luis Potosí. Se firmó el finiquito del convenio de colaboración y entrega del informe final del proyecto “Estudio energético para el Centro de las Artes de San Luis Potosí”. c) Municipio de Temixco. Realizar estudios de planeación regional y energética que proporcionen los criterios necesarios para la implementación de acciones que permitan sentar las bases para consolidar el proyecto de Temixco, Ciudad Solar: >Proyectos que vayan encaminados al uso eficiente y ahorro de energía. >Estudios y cuantificación de los recursos solares e hidráulicos de la localidad. >Proponer sistemas tecnológicos que aprovechen los recursos de energía renovable locales para la generación de electricidad. >Extracción, tratamiento y destilación de agua.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

El personal académico participó en la organización de los siguientes eventos: a) XIII Congreso de la División de Fluidos y Plasmas de la Sociedad Mexicana de Física. b) XIV Seminario Enzo Levi de la División de Fluidos y Plasmas de la Sociedad Mexicana de Física. c) International Symposium on Solar-Hydrogen-Fuel Cells 2007. d) International Materials Research Congress 2007. e) Tercer Curso Taller de Tecnologías Solares. f) Fourth San Luis Summer School and Conference on Surfaces, Interfaces and Catalysis.

Premios y distinciones

Los investigadores del CIE recibieron los siguientes premios y distinciones: Premio Nacional de Ahorro de Energía y Energía Renovable 2007: Promoción de Eficiencia Energética y Energías Renovables; tercer lugar en el Concurso Mujeres Mexicanas Inventoras e Innovadoras: Emisión Julieta Fierro 2007, en la categoría de Innovación, ámbito académico y/o de investigación; Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz; Premio al Merito Universitario.

Intercambio académico

Las principales instituciones en las que el personal académico realizó estancias de investigación son: Universidad de Toledo, OH, EUA; Universidad de Sheffield, UK; Universidad de California en LA; Center for Fluid Dynamics, Universidad Técnica de Dinamarca; Lab. de Geología Planetaria del Centro de Astrobiología (CSIC-INTA); Universidad de Extremadura, España; Universidad Complutense de Madrid, España; Institute of Chemical Technology and Center for Biomolecules and Complex Molecular Systems, Praga; Laboratoire Maitrise de Technologies Agro-industrielles, Université de La Rochelle, Francia; Universidad de Badajoz, España; Dipartimento di Energetica, Facoltà di Ingegneria, Università di Firenze, Italia; Centro de Ciencias de la Materia Condensada-UNAM, Museo Nacional de Ciencias Naturales (Dpto. Vulcanología).

A su vez, el CIE recibió personal académico de las siguientes instituciones: Universidad Politécnica de Chiapas; Universidad de Sonora; Universidad de Querétaro; University of Southampton, UK; Universidad de la Habana, Cuba; Laboratorio de Geología Planetaria, Centro de Astrobiología (CSIC-INTA), España; Universidad de California Los Angeles, EUA; Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina; Universidad de Extremadura, España; Universidad de Tartu, Estonia; Instituto de Energía y Termodinámica, Colombia; Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia; CIEMAT, España; Universidad de Wisconsin-Madison, EUA.

Algunos académicos realizaron estancias académicas en las siguientes instituciones: Escuela de Física y Astronomía, Universidad de Southampton, Inglaterra; Universidad de California Irving; Universidad de Wisconsin-Madison, EUA; National Renewable Energy Laboratory, Golden, CO.

Docencia

Una de las actividades relevantes en el área docente fueron los trabajos de la comisión para la elaboración del proyecto de la licenciatura: Ingeniería en Energías Renovables. En el Centro realizaron labores de formación académica 75 becarios (26 de maestría y 49 de doctorado). Para apoyo de las actividades docentes, los académicos elaboran el material didáctico apropiado, como notas de cursos, diapositivas y carteles.

Divulgación científica

Se realizaron los siguientes eventos: a) V Congreso de estudiantes (30 y 31 de mayo y el 1º de junio). b) Conferencias de la Dirección. c) Seminarios del Departamento de Termociencias. d) Videoconferencias. e) Curso de Estadística Básica para el Manejo de Datos Experimentales (en dos ocasiones). f) Curso Taller de Tecnologías Solares (22 al 25 de mayo). g) 7ª Escuela de Investigación en Energía (9 al 13 de abril).

Se participó en los siguientes eventos: a) La Feria de Ciencia y Tecnología, que se llevó a cabo en la H. Cámara de Diputados (septiembre). b) Primer Foro de Refrigeración y Climatización, en el World Trade Center (octubre).

Se diseñaron y elaboraron 17 carteles y 4 volantes para apoyar las actividades de divulgación anteriores.

Visitas guiadas. Este año se realizaron 18 vistas guiadas al CIE, dando atención a más de 326 personas.

Presencia en medios. El CIE tuvo participación en el canal 11 de TV (Canal del Instituto Politécnico Nacional) y en el Canal 3, en la Sección “Energía en el Medio Rural”. También participó en los periódicos de circulación nacional *La Jornada*, *La Crónica*, y *Milenio*, así como en los periódicos locales *La Jornada*, *Diario de Morelos*, *Diario de Yucatán*; además en la *Gaceta* de la UNAM. En la radio participó en Radio Zacatecas y Radio UNAM.

Videoconferencias. La sala de videoconferencias se encuentra registrada en el sistema de video conferencias de DGSCA. Hasta la fecha se han coordinado 37 videoconferencias.

Descentralización institucional

En relación con las actividades con impacto regional, cabe mencionar que el CIE impulsó y firmó un convenio general a través del cual el Municipio de Temixco fue declarado Municipio Solar. Se tiene contemplado, según este convenio, que el CIE participe particularmente con el uso de tecnologías solares en la implementación de sistemas tecnológicos que aprovechen los recursos de energía renovables locales para un desarrollo económico local y sustentable.

Infraestructura

El 22 de agosto del 2007 se inauguraron las nuevas instalaciones del CIE:

Edificio de Docencia. Las nuevas instalaciones de docencia cuentan con espacios físicos suficientes para albergar a la Coordinación de Docencia, a estudiantes posdoctorantes y a estudiantes de posgrado que realizan sus estudios en esta entidad.

Edificio de Gestión Tecnológica y Vinculación. Las nuevas instalaciones albergan a la Secretaría de Gestión Tecnológica y Vinculación, a la Unidad de Ingeniería y al Taller de Desarrollo y Ensamble de Sistemas Energéticos.

Con estas nuevas instalaciones, el CIE crece un 63% en sus áreas construidas, llegando a un gran total de 9 120 metros cuadrados.

Fue instalada en el Edificio 'E' una planta fotovoltaica de suministro eléctrico.

CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ECOSISTEMAS (CIEco)

Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa – Director – mayo de 2003

Introducción

Los objetivos básicos de la entidad son:

- a) Generar nuevo conocimiento, modelos y teoría sobre la estructura, los procesos y el manejo de los ecosistemas y de los recursos naturales.
- b) Contribuir al desarrollo tecnológico dirigido al manejo sustentable de los ecosistemas y de sus recursos naturales.

- c) Formar recursos humanos de alta calidad a nivel de doctorado y formar profesionistas capacitados para resolver problemas relacionados con el manejo de ecosistemas, a través de estudios a nivel de licenciatura, maestría y cursos de especialización.
- d) Vincularse con los diferentes actores sociales y las instituciones relacionadas con el manejo de ecosistemas con el fin de resolver problemas ambientales de relevancia regional, nacional e internacional.

En el 2007 se consolidó la planta académica, con el incremento de investigadores titulares C, con la incorporación de nuevos investigadores, técnicos académicos e investigadores posdoctorales. Se continuó con el desarrollo de proyectos grupales (macroproyectos) y se incrementó el número de proyectos individuales de investigación con financiamiento. La producción científica por investigador aumentó, tanto en la publicación de artículos científicos en revistas internacionales como en capítulos de libro nacionales e internacionales. Se organizaron dos eventos de gran envergadura en temas de ecología, conservación y sustentabilidad. Se continuó con los programas de docencia, tanto de la Licenciatura en Ciencias Ambientales como de los programas de posgrado. Se incrementó el número de estudiantes en ambos niveles de manera considerable. Las actividades de vinculación se incrementaron en todos sus rubros, tanto en la parte de divulgación científica como en la vinculación con los diferentes actores sociales relacionados con el manejo de los ecosistemas.

Personal académico

En el periodo se contrataron dos nuevos investigadores, la Dra. Beatriz Georgina de la Tejera Hernández, especialista en economía rural, y el Dr. Antonio González Rodríguez, en genética de la conservación. Estas contrataciones fortalecerán las áreas de investigación social para el manejo de los ecosistemas y la de investigación sobre aspectos genético-funcionales de los organismos ante escenarios de cambios climáticos.

Además, se contrataron cuatro técnicos académicos: M. en C. Rodrigo Velázquez Durán (especialidad en física y química de suelos), M. en C. Juan Manuel Lobato García (manejo de fauna silvestre), Dr. Víctor Rocha Ramírez (biología molecular) y el Ing. Atzimba López Maldonado (ingeniería en sistemas). Los tres primeros fueron contratados para el apoyo de los laboratorios de Biogeoquímica de Suelos, Ecología y Conservación de Vertebrados Silvestres y Ecología Genética Molecular, respectivamente. La última, la Ing. Atzimba López, apoyará las labores de la Unidad de Cómputo para la creación de la Unidad de Información y Documentación del Centro, en donde se incluye la biblioteca.

Las promociones de este año fueron cuatro, dos investigadores a la categoría de titulares "C" (doctores Alejandro Casas Fernández y Mauricio Quesada Avendaño), uno a la titular A (Dr. Erik de la Barrera) y un técnico a titular B (M. en C. Pablo Alarcón Chaires).

Además, contamos con once investigadores posdoctorales, provenientes tanto del extranjero (Argentina, Estados Unidos, Holanda) como del país, que apoyaron áreas de investigación emergentes. Ellos son: Dr. Eduardo García Frapolli (economía ecológica), Dra. Áurea Cortés (genética de la conservación), Dr. Roel Brien (manejo de árboles tropicales), Dr. Ramiro Aguilar (biología reproductiva), Dr. Ross McCauley (ecología molecular), Dra. Yareni Perroni (biogeoquímica), Dr. Luis Fernando Rosas (biología reproductiva), Dra. Martha E. Lópezaraiza (redes complejas de interacciones bióticas), Dra. Fabiona Castellarini (servicios ecosistémicos) y Dra. Liliana Rentería (manejo de ecosistemas).

Investigación y sus productos

Una de las metas del CIEco es la conformación de grupos de investigación interdisciplinarios sobre el manejo de ecosistemas en la búsqueda de contribuir a la solución de los problemas ambientales. Durante el año 2007, los académicos del CIEco participaron en once proyectos grupales en colaboración con otras instituciones nacionales e internacionales. En estos proyectos participan casi todos los académicos del CIEco.

Los proyectos grupales donde los corresponsales son académicos del CIEco se enumeran a continuación:

- a) “Cuencas: Dinámica, Estructura y Funcionamiento del Bosque Tropical Seco”. Este proyecto investiga procesos funcionales ecosistémicos a diferentes escalas espaciales y temporales y bajo diferentes regímenes de manejo. Centra su atención en la selva baja caducifolia de la región de Chamela, Jalisco. Lleva más de 25 años de operación.
- b) “Recursos Genéticos de México: Manejo in situ y Bioseguridad”. Su objetivo es analizar los sistemas de apropiación de recursos genéticos vegetales, con el fin de generar modelos de manejo sustentable. Se analizan los riesgos en el manejo de organismos transgénicos, para desarrollar medidas de bioseguridad para proteger las variantes criollas y parientes silvestres de cultivos mesoamericanos.
- c) “Manejo de Bosques Tropicales en México: Bases Científicas para la Conservación, Restauración y el Aprovechamiento de Ecosistemas”. Este proyecto aborda problemas de restauración de ecosistemas naturales y el manejo de bosques sucesionales para su aplicación en la toma de decisiones sobre el manejo de ecosistemas tropicales.
- d) “Bioenergía y Cambio Climático: un Estudio Multiescalar”. Este proyecto analiza la problemática del cambio climático y el uso de la bioenergía a escala regional y nacional. Entre sus objetivos se encuentra el estudio del cambio de uso de suelo y su relación con la emisión de gases de efecto invernadero.
- e) “Human and Biophysical Dimensions of Tropical Dry Forests of America”. Este proyecto busca crear una red internacional de expertos en las áreas de conservación, ecología, geografía, sociología, antropología, análisis político y manejo forestal para analizar el estado del arte del conocimiento sobre los bosques tropicales secos en América.
- f) “Manejo de Ecosistemas y Desarrollo Humano”. El proyecto tiene como objetivo construir una red de investigación enfocada al manejo sustentable de los ecosistemas que genere modelos de ordenamiento, conservación, uso y restauración de los valores, los recursos y los servicios ambientales. Este proyecto forma parte de los proyectos transdisciplinarios de escuelas y facultades de la UNAM. Entidad responsable: FES-Iztacala.
- g) “Producción Sostenible de Hatos de Cría de Ganado”. Este proyecto busca elevar la productividad sostenible de los hatos de cría en pastoreo, principalmente de ganado bovino, dentro de una estrategia de conservación, restauración y aprovechamiento de selvas. Forma parte de los proyectos transdisciplinarios de escuelas y facultades de la UNAM. Entidad responsable: Facultad de Veterinaria.
- h) “Generación de Criterios y Técnicas para Restauración de Bosques de Coníferas”. El proyecto busca dar recomendaciones para mejorar las prácticas de reforestación y restauración de bosques templados de coníferas con énfasis en la restauración del hábitat y la recuperación de servicios ecosistémicos.

Otros proyectos grupales en donde participan académicos del CIEco son:

- a) “Dinámica Biológica de Fragmentos Forestales en la Amazonia Brasileña” Entidad Responsable: INPA, Brasil.
- b) “Ecología y Manejo para la Conservación de una Biota Endémica Insular Amenazada”. Entidad Responsable: Facultad de Veterinaria, UNAM.
- c) “Papel Funcional de las Comunidades Bacterianas en los Ciclos Biogeoquímicos de un Ecosistema Desértico en Cuatro Ciénegas, Coahuila”. Entidad Responsable: Instituto de Ecología, UNAM.

En el 2007, se manejaron 67 proyectos de investigación individuales con financiamiento nacional e internacional; 22 de PAPIIT-DGAPA, 21 CONACYT (ciencia básica, sectoriales y mixtos) y 24 externos, tanto nacionales como internacionales.

Productos de investigación. El número de artículos científicos publicados en revistas internacionales arbitradas aumentó en el último año. En el 2006, se publicaron un total de 51 artículos científicos y en el 2007 se publicaron 64 artículos. Existe una tendencia creciente en la publicación de capítulos de libros, libros y reportes técnicos. En promedio, los académicos del CIEco publicaron 4.0 productos primarios por investigador, que corresponde a la cifra más alta desde su creación.

Los investigadores del CIEco coordinan o presiden sociedades y redes de investigación, tanto nacionales como internacionales, tales como la Red Mexicana de Bioenergía, la Red Mexicana de Investigación a Largo Plazo, el Programa Mexicano de Carbono y sociedades científicas.

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

Las actividades de vinculación del personal académico del CIEco con diferentes sectores sociales son muy diversas. En un nivel institucional, existen proyectos de colaboración con académicos de instituciones internacionales y nacionales. Se desarrollan proyectos de investigación conjuntos con investigadores y estudiantes de universidades e institutos de Canadá, Estados Unidos, Guatemala, Costa Rica, Cuba, Venezuela, Brasil, Perú, Argentina, Chile, España, Francia, Holanda, Inglaterra y Japón.

En el plano nacional, existen colaboraciones con investigadores de otras entidades de la UNAM (FES-Iztacala, Facultad de Ciencias, Facultad de Economía, Instituto de Biología, Instituto de Ecología, Instituto de Geografía, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Instituto de Investigaciones Sociales, y Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, entre otras) y de fuera de ella (Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Tecnológico de Morelia, universidades autónomas del Estado de México, del Estado de Morelos, de Chapingo, Colegio de Postgraduados, Instituto de Ecología, A.C., y Centro de Investigación Científica de Yucatán, entre otras). También se tienen relaciones de trabajo con dependencias del gobierno (SEMARNAT, CONAFOR, CONABIO, Consejo Estatales, gobierno y municipios del estado de Michoacán).

Para todas estas colaboraciones se utilizan los convenios marco firmados por la UNAM con estas instituciones y sólo se elaboran los programas de trabajo correspondientes, de acuer-

do con los interesados. Los principales productos de estas colaboraciones son artículos, libros, capítulos de libro y reportes técnicos. En la mayoría de estas colaboraciones participan estudiantes de licenciatura y posgrado.

Los investigadores del CIEco coordinan o presiden sociedades y redes de investigación, tanto nacionales como internacionales, tales como la Red Mexicana de Bioenergía, la Red Mexicana de Investigación a Largo Plazo, el Programa Mexicano de Carbono y sociedades científicas.

La Unidad de Jardín Botánico y la Unidad de Vinculación elaboraron el proyecto de Ecojardín, un proyecto de largo plazo de vinculación del CIEco con la sociedad. Se trabaja, asimismo, con organizaciones no gubernamentales en proyectos comunitarios.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

Durante el 2007, el CIEco organizó dos eventos académicos:

La reunión anual de la Association for Tropical Biology and Conservation (ATBC). En este evento internacional participaron académicos y estudiantes de 34 países y 365 instituciones académicas. Hubo un total de 700 presentaciones y contó con 1 200 asistentes; se discutieron los temas más relevantes sobre ecología y conservación de los ecosistemas tropicales.

Se organizó el XVII Congreso de Botánica de México. En este evento hubo 800 participantes y 1 500 asistentes. La Sociedad Botánica de México es una de las sociedades más antiguas y numerosas. Este evento se realizó en la ciudad de Zacatecas, Zacatecas, con el tema de desarrollo sustentable.

Los académicos del CIEco presentaron más de 150 ponencias o carteles en diferentes congresos nacionales e internacionales.

Premios y distinciones

Académicos del Centro recibieron las siguientes distinciones:

El Dr. Omar Masera Cerutti, como integrante del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), recibió el Premio Nóbel de la Paz 2007. Este premio reconoce la trascendencia del tipo de investigaciones y aportaciones que realiza la institución por buscar opciones de importancia no sólo nacional sino global en alternativas para la solución de problemas ambientales.

La Dra. Alicia Castillo fue distinguida con la medalla Sor Juana Inés de la Cruz, otorgada por la UNAM.

Intercambio académico

Las actividades de intercambio académico de los académicos del CIEco y de los visitantes del extranjero son diversas:

- a) Asistencia a reuniones científicas de trabajo como expertos en redes de investigación sobre temas de ecología, biodiversidad y ambientales.

- b) Estancias cortas de investigación para el desarrollo de nuevos proyectos, elaboración de trabajos científicos, trabajos de campo y asesoría a estudiantes.
- c) Impartición de cursos y talleres especializados.
- d) Asistencia a congresos y seminarios científicos.

Las instituciones a las que se dirigen los académicos del CIEco son diversas. Se asiste a reuniones internacionales en Estados Unidos, España, Francia, Brasil, Perú, etc. A eventos organizados por organizaciones internacionales como el IPCC, el Joint North American Carbon Program, cumbres internacionales, etc.

Los visitantes provienen de diversas universidades e instituciones, tanto nacionales como extranjeras.

Docencia

Los académicos del CIEco participan muy activamente en la docencia y la formación de recursos humanos. El programa de docencia se enfoca en la formación de científicos y profesionistas con una comprensión integral de los problemas de manejo de ecosistemas, incluyendo aspectos ecológicos y socioeconómicos. Además, se fomenta en ellos un sentido de responsabilidad en la solución de los problemas prácticos de nuestro entorno. Las actividades de licenciatura se concentran en la Licenciatura en Ciencias Ambientales, de la que el CIEco es la entidad responsable, y las de posgrado dentro de los programas de Posgrado en Ciencias Biológicas y Doctorado en Ciencias Biomédicas.

En el periodo se impartieron en total 74 cursos: 24 semestrales de licenciatura, 22 semestrales de posgrado, 9 cursos intensivos de capacitación y 19 cursos cortos y/o participaciones en cursos formales.

Se graduaron 12 estudiantes de licenciatura, 20 de maestría y 8 de doctorado.

En el 2007, ingresó la tercera generación a la Licenciatura en Ciencias Ambientales. Esta licenciatura consta de seis semestres de materias obligatorias; con este ingreso se cubre la totalidad de asignaturas del programa. Los estudiantes más avanzados se han incorporado a las actividades de investigación en diferentes laboratorios, realizando estancias. Se estima que el número de aspirantes se incrementará en los próximos años, por lo que se tendrá que buscar alternativas para el proceso de selección.

Durante el 2007 se inició la elaboración de un proyecto de Orientación Interdisciplinaria de Posgrado (OIP) en el área de manejo de ecosistemas, junto con otras entidades académicas de la UNAM (FES-Iztacala, Facultad de Ciencias, Facultad de Economía, CRIM y CIEco).

Se participa como entidad asesora en la recién creada Licenciatura en Tecnología de la UNAM en el área de eco-tecnologías y desarrollo sustentable.

Se iniciaron los trabajos para contar con un programa de educación a distancia de la Licenciatura en Ciencias Ambientales con la participación de académicos del CIEco y otras entidades participantes, y la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia. Este proyecto ampliará la oferta educativa del CIEco en el nivel de licenciatura.

Divulgación científica

El personal académico del CIEco participa en diversas actividades de divulgación científica. Se mencionan casos que ilustran los diferentes tipos de actividades.

Participación en medios masivos de comunicación, como prensa, radio y televisión, ya sea en forma de entrevista o con documentos escritos para su difusión. En particular, cabe resaltar la colaboraciones escritas con periódicos locales (por ejemplo, *La Jornada Michoacán*) y programas con el Sistema Michoacano de Radio y Televisión.

Participación en eventos relacionados con la divulgación de la ciencia, como el “tianguis de la ciencia”.

Conferencias, pláticas y talleres dirigidos a diversos sectores, como comunidades rurales e instancias de gobierno, y estudiantes en los niveles básico, medio superior y superior.

Una de las experiencias fue la colaboración para el programa de protección de los humedales de la Mintzita, Morelia, en el que se repartieron carteles informativos a todas las primarias de la ciudad, para lo cual se tuvo que organizar y contactar a todos los jefes de sector de educación primaria en la ciudad.

Un programa de “puertas abiertas” para difundir las actividades que realizan los científicos en la Estación Biológica de Chamela, Jalisco, de la UNAM, dirigido a los pobladores de los ejidos y pueblos aledaños.

Se atendieron a más de 500 visitantes de diferentes niveles educativos y público en general, para dar a conocer las actividades del CIEco.

Descentralización institucional

Los principales impactos en el plano regional son los siguientes:

Un modelo ecotecnológico, generado por académicos del CIEco y otras instituciones, es el de las estufas “patsari” que representan la búsqueda de energías limpias ambientalmente y eficientes energéticamente. Hasta la fecha se han construido más de 6 000 estufas en diferentes regiones de México, pero las investigaciones continúan, a fin de mejorar el diseño y la difusión de esta tecnología.

Se participó en la elaboración de los ordenamientos ecológicos territoriales de la cuenca de Cuitzeo, el municipio de Morelia y del ejido de la Tumbisca.

Se ha intervenido en políticas públicas. Los investigadores del CIEco han brindado consultas y asesorías al gobierno del estado de Michoacán, en particular con algunos proyectos de desarrollo urbano de la ciudad de Morelia.

Investigaciones de académicos del CIEco sobre recursos hídricos en el Pico de Tancitaro fueron utilizados para el cambio de categoría de parque nacional a área de protección de flora y fauna (CONANP-SEMARNAT), así como para la elaboración de un programa operativo para la CONAFOR.

Se cuenta con un proyecto de investigación de monitoreo ambiental y ecológico de largo plazo de la cuenca de Cuitzeo, en donde se ubica el municipio de Morelia y, por tanto, el

campus Morelia de la UNAM. En este proyecto se monitorea la calidad del agua, los procesos de degradación del suelo, el estado de conservación de la biodiversidad (vertebrados, plantas, hongos, insectos) y los procesos sociales urbanos y rurales, para poder contar con una base de información científica sólida que contribuya a la toma de decisiones políticas sobre desarrollo urbano, conservación, decreto de áreas naturales, programas de restauración y aprovechamiento de recursos naturales. Este proyecto ha sido avalado por la Comisión de Sustentabilidad de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, coordinada por la delegación estatal de la SEMARNAT.

Infraestructura

Se construyó un laboratorio de docencia multifuncional con una extensión de 143.2m², con capacidad para atender a 30 alumnos. Este laboratorio cuenta con el equipamiento básico, con campanas de extracción y de flujo laminar, refrigeradores, ultracongelador, microscopios y equipamiento menor. Además, el laboratorio cuenta con dos cubículos de trabajo. El laboratorio servirá para apoyar las prácticas de varias asignaturas de la Licenciatura en Ciencias Ambientales.

Se construyeron dos casas sombras como parte del área experimental del Jardín Botánico del CIEco. Estas casas sombras ocupan una extensión de 200 m². Actualmente se utilizan para realizar experimentos sobre desarrollo y crecimiento de plantas acuáticas, como parte de un proyecto de restauración de humedales y para la propagación de plantas para el Jardín Botánico.

CENTRO DE INVESTIGACIONES EN GEOGRAFÍA AMBIENTAL (CIGA)

Dr. Gerardo Héctor Rubén Bocco Verdinelli – Director – septiembre de 2007

Introducción

El Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA) fue creado por acuerdo del Consejo Universitario en su sesión del 17 de agosto de 2007. El CIGA resulta de la transformación de la Unidad Académica de Geografía (UAG) en dependencia de la UNAM. Dicha unidad, a su vez, fue establecida por el Instituto de Geografía en 2001, y constituida de manera formal en 2003. Desde principios de diciembre de 2006 ocupa su sede actual en el Campus Morelia de la UNAM.

El CIGA reconoce a la vinculación como proceso rector en la generación y desencañamiento de la actividad académica. Para el desarrollo de sus actividades, estrechamente vinculadas a las implicaciones regionales y locales de cambios ambientales globales, el CIGA ha formulado “áreas” de investigación en lugar de Departamentos, considerando que estos últimos pueden resultar un obstáculo para la integración de la investigación interdisciplinaria (ciencias naturales con ciencias sociales). Una de las áreas trata del tema sustentabilidad urbana y regional, en tanto la segunda se refiere a historia ambiental, política y territorio. Dichas áreas están

integradas por líneas de investigación encabezadas por investigadores titulares. Esta actividad académica se complementa con aquella de dos laboratorios especializados en tecnologías geo-espaciales y análisis de suelo y agua.

La misión del CIGA es contribuir a la planificación territorial y al manejo (aprovechamiento, conservación y restauración) de los recursos naturales en territorios específicos, mediante un programa académico de investigación, docencia, y vinculación con énfasis en la dimensión geográfica e histórica de la cuestión ambiental.

Objetivos

- a) Vincular las actividades de investigación y docencia con las necesidades concretas de resolución de problemas ambientales, planteados por los sectores social, productivo y gubernamental, en particular de la región centro-occidente de México.
- b) Realizar investigación científica de excelencia en el campo de la geografía ambiental, fortaleciendo los marcos conceptuales necesarios, en el contexto de la comprensión de la relación histórica entre sociedad-naturaleza, a partir de la perspectiva del análisis integrado del territorio (paisaje), abordando temas de investigación emergentes y transversales.
- c) Formular y ejecutar programas de excelencia en la formación de recursos humanos, a nivel licenciatura y posgrado, y programas de capacitación técnica sobre demanda social o institucional.

Principales logros de la entidad durante el 2007

- a) Transformar una Unidad Académica en un centro de investigaciones de nueva creación.
- b) Conformar y reglamentar plenamente al Centro y a sus cuerpos colegiados.
- c) Participar como entidad responsable en el programa de posgrado en Geografía y en el de la licenciatura en Ciencias Ambientales, ambos de la UNAM.
- d) Fortalecer el programa de maestría en Manejo Integrado del Paisaje en colaboración con una institución europea (ITC, Países Bajos).
- e) Mantener un ritmo adecuado de obtención de proyectos de investigación, generación de publicaciones, docencia y graduación de estudiantes.
- f) Establecer vínculos con sectores académicos y extra-académicos regionales clave y obtener recursos extraordinarios por un monto equivalente al actual presupuesto operativo del Centro.
- g) Adecuar la estructura administrativa existente a la de un centro independiente.

Personal académico

Durante 2007 se incorporaron seis nuevos académicos (cuatro Investigadores Titulares A, un Investigador Asociado C y un Técnico Académico Asociado C). En total, la planta académica consta de 12 investigadores (11 de ellos titulares) y ocho técnicos académicos (tres de ellos titulares). De este personal, sólo cuatro son definitivos, el resto labora bajo contrato para obra determinada.

Se fortaleció el área de docencia y la unidad de vinculación con la contratación de dos académicos por honorarios. Dos investigadores realizaron sus estancias posdoctorales con recursos de proyectos de CONACYT en las áreas de manejo de cuencas y riesgos ambientales. Un investigador titular obtuvo una beca DGAPA para realizar su año sabático en Canadá y una nueva investigadora titular fue beneficiada por el programa de repatriación de CONACYT.

Investigación y sus productos

Durante el 2007 se obtuvieron tres nuevos proyectos de investigación (con fondos de PAPIIT), de tal manera que con los siete en proceso (con fondos de CONACYT), en el CIGA se desarrollan 17 proyectos, que incluyen siete obtenidos a través de la vinculación, principalmente con el Gobierno Federal y el del Estado de Michoacán. En el caso de algunos de estos proyectos, los recursos extraordinarios obtenidos ingresarán a la UNAM hasta el 2008, por lo que los montos no se reflejan en el concentrado para 2007. Sin embargo, el monto total de recursos por proyectos que están en curso o aprobados para el 2008 es del orden de los 5.3 millones de pesos. Estos recursos se integran de la siguiente manera: ingresos extraordinarios 1.8 millones, CONACYT 2.2 millones y PAPIIT 1.3 millones.

La producción científica de la entidad fue de 19 artículos en revistas arbitradas (11 internacionales y 8 nacionales), 10 libros y 28 capítulos en libros, entre otras publicaciones. Un caso a destacar es el mapa “Vegetación y Cubiertas del Suelo, 2006 (1:75000). Serie Cartográfica Monarca. Volumen I” mismo que fue impreso (2 200 ejemplares) con la cooperación de la *Monarch Butterfly Sanctuary Foundation* y el Instituto de Geografía de la UNAM. Este mapa se obsequia a todos los visitantes del Santuario de la Mariposa Monarca, que se encuentra en los límites del Estado de Michoacán. Esta publicación ha sido de gran utilidad para divulgar los hábitats de la mariposa.

Entre las revistas internacionales indexadas en el SCI donde publicaron los académicos del Centro se encuentran: *International Journal of Remote Sensing* (factor de impacto en ISI 1.75), *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing* (FI-ISI 3.21), *Interiencia* (FI-ISI 0.45), *Waste Management* (FI-ISI 2.09), *N. Jb. Geo. Paläont. Abb.* (FI-ISI 1.7), *Holocene* (FI-ISI 4.47) y *Applied Vegetation Science* (FI-ISI 1.2), además de las indexadas en otros registros científicos: *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, *Online Journal of Earth Sciences*, entre otras. Con respecto a las publicaciones nacionales, se encuentran *Investigaciones Geográficas*, *Desacatos* (revista de antropología social) y la *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, todas indexadas.

Por otra parte, con base en los proyectos de investigación realizados en el CIGA, la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del Estado de Michoacán decretó o elaboró los programas de Ordenamiento Ecológico de casi 80% del estado (destacan Región Monarca, Cuenca del Río Tepalcatepec, Cuenca del Lago Cuitzeo, y Región Sierra-Costa de Michoacán). Asimismo, el CIGA formuló las bases técnicas y científicas de un programa de áreas naturales protegidas en el nivel estatal.

En 2007, de acuerdo con la búsqueda realizada en SCOPUS e ISI, 36 artículos publicados por personal académico del CIGA recibieron 92 citas en el nivel internacional (véase: <http://www.ciga.unam.mx/ciga/Publicaciones/informes.php>).

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

Para fortalecer el papel de la investigación científica en la atención de los problemas reales en México, el CIGA formuló un Programa de Asistencia Técnica (PAT), como un esfuerzo para crear un espacio interinstitucional, organizado y basado en fundamentos científicos, de asistencia a necesidades específicas y urgentes en aspectos ambientales y territoriales, experimentados por grupos de la sociedad civil e instituciones de gobierno.

A partir de estas premisas, los principales convenios de colaboración que el CIGA formalizó durante el 2007 fueron con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (Naciones Unidas), la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del gobierno del Estado de Michoacán, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y la Comisión para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (las dos últimas del nivel federal), mismos que generarán ingresos extraordinarios por la cantidad de 1.8 millones de pesos.

Reviste especial importancia el programa “Procesos, modelos y escenarios en el manejo territorial y el desarrollo comunitario en comunidades rurales del trópico seco michoacano”, en colaboración con Grupo Balsas, A.C. El objetivo primordial es generar modelos de intervención que permitan producir cambios en las condiciones actuales existentes en comunidades rurales para reorientar la dinámica del sistema hacia trayectorias de mayor bienestar social y manejo territorial con protección de los ecosistemas asociados. El trabajo se realiza en 9 comunidades rurales del trópico seco mediante la ejecución de más de 35 proyectos puntuales. Las principales líneas de trabajo han sido el componente hidrológico, el componente productivo, y la construcción de mecanismos comunitarios de conservación. Los ejes transversales son la organización comunitaria, la organización económica (construcción de cooperativas comunitarias), y el fortalecimiento de las capacidades locales: manejo del conocimiento, adquisición de habilidades, autoorganización social y relaciones institucionales.

Entre los resultados destacan: a) En formación de recursos humanos, se encuentran en desarrollo 3 tesis (2 de licenciatura y 1 de maestría), 4 servicios sociales y se ha atendido la formación de 6 técnicos comunitarios arraigados en sus ejidos de origen. b) En el nivel institucional, se han construido espacios de interacción sectorial en 5 eventos de alcance regional y un sinnúmero de reuniones de trabajo interinstitucionales, lo que ha redundado en el incremento de la organización supracomunitaria, la construcción de agendas comunes y la concurrencia de financiamiento articulando en los tres niveles de gobierno (municipios, secretarías estatales y CONANP).

Se inició la primera fase del funcionamiento del Laboratorio de Análisis de Suelo y Agua, donde se realizarán labores de consultoría y análisis químicos y físicos para diferentes instituciones públicas, entidades gubernamentales, empresas y organismos que lo soliciten. En esta tarea colaboramos con la Universidad Autónoma de Yucatán. El laboratorio de tecnologías geoespaciales (básicamente sistemas de información geográfica, percepción remota, cartografía automatizada y sistemas automatizados de manejo de bases de datos geográficos) funciona plenamente, y da apoyo a proyectos académicos, tesis, y proyectos de asistencia técnica.

Como parte de la política editorial del CIGA, se tradujo el libro *La anatomía de once pueblos de Michoacán [1950]*, mismo que forma parte de la Serie “Fuentes para el Estudio de la Geografía Contemporánea de Michoacán”, coeditada por la UNAM (CIGA y la Coordinación

de Estudios de Posgrado), el Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán y el Colegio de Michoacán. Por otra parte se editó el libro *Cueva de los Portales un sitio Arcaico del Norte de Michoacán, México*, en coordinación con el Instituto Nacional de Antropología e Historia. Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos, dentro de la *Colección Científica*. Serie Arqueología.

Además de las instituciones anteriores, el CIGA colabora, en el marco de su programa editorial, con otras dependencias e instituciones, tales como el Instituto de Geografía de la UNAM, el Instituto Nacional de Ecología, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

En el CIGA se coordina el Seminario Permanente Alexander Von Humboldt, que contó en el periodo con la participación de aproximadamente 20 ponentes nacionales e internacionales (Estados Unidos, Países Bajos, Reino Unido, Brasil, e Italia, entre otros). Entre las conferencias que ofrecieron los visitantes extranjeros se encuentran: “Monitoreo de desigualdades intraurbanas mediante SIG e indicadores”, “Mapas amazónicos: retos en la creación de una herramienta para la defensa de territorios indios”, “Monitoreo de humedales y calidad de agua utilizando percepción remota”, “Las Tierras Prietas del Amazonas”, entre otras.

En el periodo, el CIGA coorganizó en Morelia dos eventos académicos de nivel nacional. En primer lugar, la “VII Reunión Nacional de Geomorfología”, en coordinación con el Instituto de Geografía de la UNAM, que contó con la participación de aproximadamente 100 geomorfólogos. Asimismo, se coorganizó el “Primer Simposio: Evaluación y resultados para el desarrollo sostenible de la cuenca del Lago de Cuitzeo”, en coordinación con el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias y el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, con la participación de cerca de 50 académicos.

Premios y distinciones

El Dr. Claudio Garibay Orozco se hizo acreedor a la “Mención Honorífica a la mejor tesis de doctorado” y al premio “Vania Salles a la mejor tesis de doctorado sobre el campo mexicano” otorgados por el INAH-CONACULTA y la Asociación Mexicana de Estudios Rurales (AMER), respectivamente. Su trabajo de tesis se intitula *La transformación de comunalismo forestal. Identidad comunitaria, empresa social y poder en México*.

El Dr. Jean Francois Mas Causel fue nombrado “profesor invitado” en el ámbito de la Cátedra México de la Universidad de Toulouse 2 Le Mirail-Institut Pluridisciplinaire pour les Etudes sur l’Amérique Latine à Toulouse (IPEALT), convocatoria 2007.

Intercambio académico

El intercambio académico y la vinculación con otras instituciones de nivel superior, tanto de México como del extranjero, ocupan un lugar preponderante en el plan de desarrollo,

razón por la cual durante el 2007 se recibieron 13 profesores visitantes. Destacan investigadores de la UNAM y del Instituto Mexicano del Transporte, en el nivel nacional, así como de la Universidad Toulouse-Le Mirail, Florida State University, International Institute for Geoinformation Science and Earth Observation, la Universidad Federal de Minas Gerais, y el Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Brasil).

Por su parte, los académicos de la entidad, acudieron al International Institute for Geoinformation Science and Earth Observation, para capacitación y colaboración con sus pares, especialmente en los temas SIG y PR, además de los relacionados con la Maestría en Geografía “Manejo Integrado del Paisaje”. También realizaron visitas a la Universidad de Autónoma de Barcelona, a la Universidad de Toulouse, y al Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca.

Docencia

La docencia en el CIGA se imparte en dos vertientes fundamentales. Una representada principalmente por actividades de los académicos en los programas de la licenciatura en Ciencias Ambientales y de la Maestría en Geografía (Manejo Integrado del Paisaje, Campo de Conocimiento en elaboración), ambos programas de la UNAM, en su campus Morelia. Dentro del segundo programa, los alumnos tienen la oportunidad de culminar sus estudios en el International Institute for Geoinformation Science and Earth Observation (ITC, Países Bajos). Esta relación interinstitucional ya fructificó en la titulación de dos alumnas que culminaron su Maestría en Ciencias durante el 2007, al tiempo que dos alumnos culminarán sus estudios en la misma institución para finales de marzo de 2008.

Además, los académicos participan en otros programas de posgrado de la UNAM y con otros centros de educación superior (tales como la maestría en Geociencias de la Universidad Michoacana, el Colegio de Michoacán, la Universidad Autónoma de Yucatán, la Escuela Nacional de Antropología e Historia), tanto en la impartición de cursos como en la dirección de tesis.

En el CIGA se atienden en total 120 alumnos, 40 del programa de Maestría y Doctorado en Geografía, 35 alumnos que realizan su tesis con los tutores de la entidad (incluyendo algunos de la Licenciatura en Ciencias Ambientales) y 45 que asisten a los módulos de especialización de la maestría, especialmente en los temas de SIG y PR, Manejo de Riesgos, Perspectiva sociocultural del Paisaje, y Geoinformática, entre otros.

La segunda vertiente se refiere a la capacitación técnica a nivel de diplomados y cursos por demanda, tanto del sector social como del sector gubernamental; en ambos casos, en temas vinculados con la geografía ambiental. En este ámbito, se han realizado cursos para la SEMARNAT, la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del Estado de Michoacán, y la Comisión Nacional Forestal.

Entre las siete publicaciones que los académicos realizaron específicamente para apoyo a la docencia destaca el libro “Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales”, una colaboración entre la UNAM, el Instituto Nacional de Ecología y la Universidad Autónoma de Yucatán, así como los títulos para bachillerato, en el estado de Veracruz, “Estructura Socioeconómica de México” y “Ciencias de la Tierra” que están en su novena reimpresión, con un tiraje anual aproximado de 11 500 ejemplares.

Divulgación científica

Desde el 2007, el CIGA participa en la organización de la Feria de Maíz, evento dirigido a la comunidad michoacana y cuyo objetivo es dar a conocer los diferentes productos elaborados con maíz; el tema principal en 2007 fue el Maíz Criollo. Durante dos días, cerca de 400 personas se dieron cita en la Casa de la Cultura de Morelia, donde tuvieron la oportunidad de convivir con los productores y con investigadores especialistas en la materia.

Los académicos colaboran de manera activa en diferentes medios de comunicación, especialmente en el periódico *La Jornada Michoacán*, el Sistema Michoacano de Radio y Televisión y la emisora de radio de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Asimismo, han publicado cuatro artículos de divulgación en medios escritos, entre los que destaca “Geoparques: Hacia un nuevo modelo de conservación”, que se publicó en la revista *El Faro* de la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM.

Entre las participaciones en medios electrónicos, se encuentra un espacio dentro del programa de radio “Africanías: los rumbos musicales de un continente olvidado” y un espacio semanal, con cápsulas radiofónicas y televisivas, acerca de temas ambientales de interés estatal, dentro del noticiero nocturno del Sistema Michoacano de Radio y Televisión.

Entre las charlas de relevancia internacional destacan “Sin maíz no hay pueblo: maíz transgénico v.s. maíz criollo. Ecología política de un pueblo indígena de montaña en resistencia”, ofrecida en la Universidad Autónoma de Barcelona, y *United States and Mexico. Strengthening TIES: Extending the impacts*, presentada ante autoridades de la Embajada de Estados Unidos en México.

Descentralización institucional

En el marco de las perspectivas de desarrollo de la Geografía en México, y en particular del Instituto de Geografía de la UNAM, y con base en las políticas de descentralización de la propia Universidad, esa dependencia visualizó la conveniencia de promover la creación de una sede foránea en el Campus Morelia, uno de los polos de desarrollo académico de mayor dinamismo de nuestra Universidad. A partir de ella, en agosto de 2007 se creó el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, para desarrollar investigación en temas vinculados con la cuestión sociedad-naturaleza desde una perspectiva ambiental y territorial. Dichos temas representan verdaderos paradigmas emergentes en el ámbito de la interdisciplinariedad de la investigación básica y aplicada.

Infraestructura

Durante el 2007 se inició el equipamiento del Laboratorio de Análisis de Suelo y Agua, gracias a los recursos otorgados por la Coordinación de Estudios de Posgrado de la UNAM para adquirir los primeros equipos y material, con una inversión aproximada de \$350,000 pesos.

CENTRO DE RADIOASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA (CRyA)

Dr. Luis Felipe de Jesús Rodríguez Jorge – Director – mayo de 2003

Dra. Estela Susana Lizano Soberón – Directora – mayo de 2007

Introducción

En el Centro de Radioastronomía y Astrofísica (CRyA) los temas principales de investigación son: medio interestelar, formación de estrellas, cosmología, estrellas, astronomía extragaláctica, astrofísica de altas energías y turbulencia atmosférica. Este Centro forma parte de un exitoso esfuerzo descentralizador de la UNAM que, en colaboración con otras instituciones de educación superior del estado de Michoacán, busca consolidar la investigación, la docencia, y la difusión de la astronomía en esta importante región del país.

Misión

El Centro de Radioastronomía y Astrofísica tiene como misión principal mantener líneas de investigación en astronomía innovadoras, de alto nivel e impacto, así como abrir nuevas líneas en áreas de la astrofísica moderna que aún no se practican en el país.

Objetivos

Abordar la investigación astronómica con un enfoque en el que se combinen la teoría y las observaciones en múltiples frecuencias, formar recursos humanos altamente especializados, y llevar a cabo difusión de los temas de su especialidad y de la astronomía en general.

Con los avances logrados en el 2007, el CRyA es hoy en día el principal polo de investigación y formación de recursos humanos en radioastronomía. La producción científica se ha mantenido elevada, si se consideran los estándares en astronomía.

Cuerpos Colegiados

Los cuerpos colegiados establecidos del CRyA sesionaron como a continuación se describe: a) El Consejo Interno realizó 12 sesiones, en las que se revisaron diversos casos del personal académico del Centro. b) La Comisión Dictaminadora tuvo 4 sesiones. c) La Comisión Evaluadora del Programa de Primas al Desempeño (PRIDE) llevó a cabo 2 reuniones.

Personal académico

En 2007 el 23% de la planta académica obtuvo una promoción: dos investigadores obtuvieron su definitividad y tres académicos se promovieron a un mejor nivel.

A finales del 2007, el personal académico adscrito al Centro estaba integrado por un total de 22 miembros de tiempo completo (18 investigadores y 4 técnicos académicos), distri-

buidos de la siguiente manera: 3 titulares “C”, 7 titulares “B”, 6 titulares “A” y 2 asociados “C”; todos los investigadores cuentan con el grado de doctor. Los investigadores que pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) tienen: 2 el Nivel III, 9 el Nivel II y 6 el Nivel I. Además, el Centro contó con 3 investigadores con becas posdoctorales (uno terminó en octubre). La composición de los técnicos académicos es la siguiente: 2 asociados “C” y dos titulares “A”. El 100% del personal académico pertenece al programa PRIDE. Asimismo, el CRyA cuenta con 3 trabajadores administrativos de confianza.

Investigación y sus productos

Proyectos de investigación

Se desarrollaron 25 proyectos, de los cuales 10 recibieron apoyo de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, 8 proyectos fueron financiados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), un proyecto fue en colaboración con la NASA, 5 en colaboración con el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COECyT) dependencia del Estado de Michoacán y un proyecto con la Universidad de Hawaii.

Productos de investigación

En 2007 los resultados de la investigación realizada se publicaron en un total de 52 artículos en revistas arbitradas con alto factor de impacto. Además, se publicaron 16 trabajos en memorias *in extenso* de congresos internacionales y 4 capítulos en libros.

Los miembros del CRyA cuentan con un gran reconocimiento internacional, como lo muestra el impacto medido a través de las citas bibliográficas del Astrophysics Data System (ADS) a sus trabajos, las cuales fueron más de 3 100 este año y en total 13 681 en los últimos 5 años. Se publica una media del orden de 2.5 artículos por investigador por año.

Logros académicos

- a) Se propuso teóricamente y se encontró numéricamente que las nubes moleculares en colapso generalizado desarrollan una relación de tipo virial entre las energías gravitacional y cinética.
- b) Se desarrolló un modelo que predice que el ambiente en el que se encuentran embebidos los núcleos moleculares determina si se formará un objeto protoestelar o no.
- c) Se realizaron las primeras simulaciones numéricas de la evolución y expansión de una región fotoionizada en un medio turbulento magnetizado.
- d) Se encontró que el mecanismo de fluorescencia en algunas líneas de emisión de la nebulosa de Orión es más importante que el mecanismo de recombinación.
- e) Se descubrieron el cuarto y el quinto máseres de formaldehído conocidos en la Vía Láctea, incluyendo el primer destello detectado en esta clase de máser.
- f) Se hizo el cálculo de modelos de discos que rodean estrellas jóvenes, con el objetivo de interpretar y extraer propiedades físicas de observaciones realizadas con el Telescopio Espacial Spitzer.

- g) Se desarrollaron los primeros modelos autoconsistentes de discos de acreción magnetizados alrededor de estrellas jóvenes.
- h) Se encontró evidencia de cambios sistemáticos en la apariencia en radio del disco fotoionizado de la estrella MWC 349.
- i) Se publicó un estudio de la variabilidad de la estrella joven HH 30, el cual podría ayudar a entender las partes más internas de los discos protoplanetarios.
- j) Usando datos del interferómetro de muy largas líneas de base (VLBA, por sus siglas en inglés), se midió la distancia a varias estrellas jóvenes del Tauro y de Ofiuco con una precisión mejor que 1%. Estas distancias serán utilizadas por la comunidad astronómica en las próximas décadas.
- k) Se mostró que la variabilidad observada en el radio-continuo de la estrella P-Cygni podría ser explicada por un viento estelar variable en el tiempo.
- l) Se descubrió gas molecular denso, trazado por el HCO^+ , hacia la nebulosa planetaria K3-35. Este gas podría explicar la presencia de moléculas de agua en esta fuente, ya que impediría su destrucción por la radiación ultravioleta de la estrella central.
- m) A partir del análisis de 458 cúmulos de galaxias con $z < 0.5$, y de 90 000 galaxias detrás de ellos, se concluyó que el polvo intracumular genera una extinción visual promedio de 0.004 ± 0.010 mag.
- n) Se encontró que los halos de materia oscura tibia con masa cercana al corte tienen una pendiente interna más pronunciada que los halos de materia oscura fría.

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

Además, de la intensa divulgación científica por parte de los investigadores en el Estado de Michoacán, se tiene una fuerte colaboración con la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, el COECyT y la Sociedad Astronómica del Michoacán.

Por medio de la participación con el Consejo Consultivo del COECyT, se logró impulsar la primera convocatoria de Ciencia Básica del Estado de Michoacán.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

Los académicos del CRyA participaron en 21 congresos internacionales, en los cuales dieron 14 conferencias invitadas.

Premios y distinciones

Entre las distinciones que miembros del personal académico del CRyA recibieron durante 2007, destacan:

La Dra. Sarah Jane Arthur Chadwick recibió el premio Sor Juana Inés de la Cruz, que otorga la UNAM a las mujeres académicas más destacadas de la Universidad.

El Dr. Laurent Loinard Corvaisier recibió el reconocimiento Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos en el área de Ciencias Exactas 2007, que otorga la UNAM a investigadores menores de 40 años.

El Dr. Luis Felipe Rodríguez Jorge recibió el Premio Scopus de la editorial Elsevier, en reconocimiento a la productividad e impacto de su investigación en los últimos 10 años.

Intercambio académico

El CRyA recibió 13 investigadores, provenientes de instituciones nacionales e internacionales, con el objetivo de participar y apoyar los proyectos de investigación del Centro. Además, se impartieron 41 coloquios dirigidos tanto a investigadores como a estudiantes de posgrado. En este mismo año, se realizaron 25 estancias de nuestros investigadores en instituciones del extranjero.

En el ámbito nacional se mantienen programas de intercambio, visitas y proyectos de investigación conjunta con investigadores radicados en otras instituciones, como las universidades de Guanajuato, de Guadalajara, Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, de Yucatán, el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica y, en la UNAM, en los institutos de Astronomía y de Ciencias Nucleares.

Docencia

Obtuvieron su título 2 estudiantes de licenciatura durante 2007. El número de estudiantes realizando tesis de licenciatura o estudios de posgrado se ha incrementado notablemente en los últimos años. Actualmente se cuenta con 31 estudiantes de posgrado, que corresponden al 40% de los estudiantes del Posgrado en Ciencias (Astronomía). También obtuvieron el grado de maestría por exámenes generales 6 estudiantes y 14 estudiantes están haciendo curso propedéutico, servicio social y tesis de licenciatura. Además, se impartieron 24 cursos y talleres de licenciatura y posgrado.

Durante 2007 se llevo a cabo la V Escuela de Verano de Astronomía con una asistencia de más de 30 estudiantes de toda la República Mexicana. Esta escuela, que se celebra cada dos años, es de gran importancia porque permite atraer estudiantes de todos los estados del país al posgrado del CRyA.

Divulgación científica

Los investigadores del CRyA realizaron más de un centenar de actividades de divulgación (pláticas, mesas redondas, exposiciones, cine comentado, entrevistas de radio, etc.).

Otras actividades

Administración

En el CRyA se trabaja con distintos sistemas administrativos y contables, y se ha hecho un esfuerzo por llevar a cabo una simplificación administrativa. La estadística y la planeación del Centro, así como algunas gestiones académicas de la entidad, se manejan con los sistemas Acervo de Recursos de Investigación en Educación Superior (ARIES) y Sistema de Acopio de Información (SIAP).
