

# Investigación Científica

---



  


## COORDINACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

---

*Dr. René Drucker Colín*  
*Coordinador*  
*(febrero de 2000)*

### INTRODUCCIÓN

En este apartado se reporta la actividad de la Coordinación de la Investigación Científica (CIC), principalmente, de igual manera, se informa sobre el Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC) y, en sus aspectos más generales, sobre las dependencias académicas del Subsistema de la Investigación Científica (SIC). Comenzamos el informe con una revisión general de los objetivos, funciones y estructuras de la CIC, el SIC y el CTIC.

#### *Objetivos de la Coordinación de la Investigación Científica (CIC)*

La CIC tiene como objetivos impulsar y fortalecer la investigación científica; promover la descentralización científica, mediante el desarrollo de unidades foráneas; apoyar la divulgación e intercambio de ideas, así como de los resultados y experiencias que contribuyan al desarrollo de la ciencia y la tecnología en México; difundir el estado que guarda la investigación científica en la UNAM; servir de enlace para vincular las actividades del SIC con otras dependencias universitarias e instituciones nacionales y extranjeras; promover y fortalecer programas de investigación y desarrollo tecnológico vinculados con las necesidades del país; realizar estudios sobre investigación que permitan optimizar los recursos disponibles; propiciar y gestionar ayuda económica para la investigación proveniente de instituciones u organizaciones extrauniversitarias del país o del extranjero; ejecutar las decisiones del Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC) y apoyarlo para coordinar, planear e impulsar las labores de los institutos y centros del Subsistema de la Investigación Científica (SIC); y fomentar los vínculos con la actividad docente de la UNAM en licenciatura y posgrado.

### *Objetivos del Subsistema de la Investigación Científica (SIC)*

Entre los objetivos del Subsistema están alcanzar el pleno desarrollo de su personal académico y de su sistema de investigación –básica y aplicada–; acrecentar la cantidad de proyectos de investigación; fomentar el ingreso y la formación de jóvenes científicos; promover la vinculación de la ciencia con la sociedad, para atender mejor sus necesidades; reforzar los nexos con la comunidad científica nacional e internacional; buscar nuevas formas de financiamiento y optimizar las ya existentes; y descentralizar la investigación científica del país, apoyando la instauración de proyectos y esfuerzos de investigación en el interior de la República.

### *Funciones y objetivos del Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC)*

El Consejo dictamina los asuntos académico-administrativos del personal académico del SIC y define los criterios de evaluación para el mismo. Entre sus objetivos tiene los de coordinar e impulsar la investigación científica y tecnológica en el Subsistema, con base en los planes y programas de institutos y centros; establecer los lineamientos generales para la creación de nuevos institutos y centros y opinar sobre las propuestas de creación; evaluar la investigación realizada y proponer las medidas para su ampliación y fortalecimiento; constituir comisiones para el análisis de asuntos especiales; dictaminar sobre el proyecto de reglamento interno de las dependencias y sobre sus reformas; promover la vinculación entre la investigación y la docencia; estimular las relaciones académicas del SIC con escuelas y facultades de la Universidad y con otras instituciones de investigación y docencia; aprobar los programas de trabajo de cada instituto y centro, apoyando su correcta realización y, de acuerdo con éstos, formular el plan de desarrollo del Subsistema; establecer y dar a conocer las políticas delineadas en el Subsistema para estudiar las condiciones del país y proponer soluciones a los problemas nacionales.

## **ESTRUCTURA CON FUNCIONES GENERALES (CIC, CTIC Y SIC)**

### *Estructura de la Coordinación de la Investigación Científica (CIC)*

Del Coordinador de la Investigación Científica dependen las secretarías Académica, de Investigación y Desarrollo (que coordina a los cinco programas universitarios de ciencia), Jurídica y Administrativa. También dependen directamente de su oficina las coordinaciones de Gestión de Servicios y Cooperación Académica, y de Gestión Normativa de Adquisiciones, junto con el Departamento de Difusión y la Secretaría Técnica de Asuntos Internos.

#### ➤ *Secretaría Académica (SA)*

La SA maneja los asuntos académico-administrativos del personal académico del SIC y constituye la estructura central de la Coordinación. Su responsable funge también como Secretario del CTIC y de ella depende la Secretaría Técnica del CTIC. Esta última lleva las convocatorias, el orden del día y las actas de las sesiones, organiza, acopia y distribuye la documentación que analizarán los consejeros, tanto en el pleno como en las distintas comisiones, y resguarda el archivo del CTIC, memoria histórica del Consejo y de cada uno de los académicos del Subsistema.

La SA incluye otras cuatro secretarías técnicas. La de Seguimiento es responsable de la conformación, mantenimiento, actualización y explotación estadística de las bases de datos sobre el personal

académico del Subsistema, sus productos, proyectos, y estímulos, entre otros; también ha creado y mantiene la página de la Coordinación en Internet y apoya a otras áreas de la CIC en el desarrollo de sus sistemas informáticos.

La de Publicaciones y Ediciones está encargada de investigar, revisar, redactar y elaborar diversos documentos e informes sobre aspectos varios del Subsistema, requeridos por la propia CIC, el CTIC, la administración central o el gobierno federal; también proyecta, coordina y realiza algunas publicaciones sobre esos mismos asuntos.

La de Intercambio Académico, promueve y gestiona el intercambio de los miembros del Subsistema con instituciones académicas nacionales y extranjeras.

La Secretaría Técnica de Comunicación y Difusión realiza el boletín informativo mensual de la CIC, "El faro".

El Departamento de Desconcentración de Trámites del Personal Académico, es responsable de dar curso, frente a otras instancias universitarias, a los movimientos académico-laborales de investigadores y técnicos académicos; y el de Informática y Sistemas está a cargo de la atención a usuarios y cuidado de equipos e instalaciones de cómputo y comunicación de la CIC.

➤ *Secretaría de Investigación y Desarrollo (SID)*

Al extinguirse en el 2000 la Coordinación de Vinculación de la UNAM (Covi) una gran porción de sus funciones se trasladó a la CIC. Se reincorporaron a la Coordinación los programas universitarios de ciencia y asumió la administración de los buques oceanográficos de la UNAM. La SID se creó para realizar y renovar tales funciones.

La SID busca consolidar en el Subsistema las capacidades de investigación científica, tecnológica y de servicios de apoyo, promoviendo proyectos aplicados con carácter prioritario para la UNAM y para el país.

La Dirección para el Desarrollo de la Investigación (DDI) de la SID propicia la colaboración científica y la generación de proyectos pluridisciplinarios, en especial los orientados a problemas nacionales. Para ello promueve la normalización, acreditación y certificación de las competencias analíticas y capacidades organizacionales de la investigación científica universitaria, conforme a estándares internacionales (ISO), y su participación en la identificación y solución de problemas del sector productivo, en la transferencia de tecnología y en la competitividad de la pequeña y mediana industrias. Impulsa, también, la transformación del conocimiento generado en el SIC en innovación tecnológica aprovechable.

De la DDI dependen las coordinaciones de los cinco programas universitarios de ciencia:

*Programas universitarios de ciencia*

Los programas universitarios, con apoyo de grupos interdisciplinarios de trabajo de entidades del Subsistema, coordinan o gestionan tareas de investigación aplicada en las diferentes áreas de su competencia, promoviendo la creación de grupos multidisciplinarios.

*Programa Universitario de Alimentos (PUAL)*

El PUAL es una instancia proactiva de enlace con el sector productivo, las empresas, el gobierno y, en general, con la sociedad, orientada contribuir a la solución de problemas y/o a aprovechar oportunidades de alcance nacional en materia agroalimentaria. Las acciones sustantivas del PUAL tienen como propósito el fortalecimiento de los diferentes agentes que intervienen en el sector agroalimentario mexicano, mediante actividades de investigación, desarrollo tecnológico, capacitación y transferencia de tecnología. Asimismo, asesora a instancias del Gobierno de México en áreas científico-técnicas relacionadas con la inocuidad alimentaria.

En la misión original del PUAL se proponen las siguientes funciones:

- ✓ Fortalecimiento a los agentes involucrados en la producción, postcosecha, transformación y abasto de alimentos.
- ✓ Promoción y participación en programas de fomento y desarrollo socioeconómico de las dependencias y organismos gubernamentales que inciden en el sistema alimentario.
- ✓ Fomento de la identificación y evaluación de recursos alimentarios alternativos.
- ✓ Promoción de la integración de la investigación básica con la aplicada y de la transferencia tecnológica, a través de proyectos financiados total o parcialmente por los usuarios.
- ✓ A partir de la experiencia del PUAL, al enriquecimiento de las funciones docentes y retroalimentación a la investigación sobre las necesidades de innovación de la industria alimentaria.
- ✓ Desarrollo de modelos de vinculación con organizaciones rurales, empresas alimentarias y programas gubernamentales de fomento, y su transferencia a las universidades interesadas.

Las líneas de trabajo del Programa se han redireccionado con base en la necesidad de conseguir fondos externos al presupuesto UNAM.

*Programa Universitario de Energía (PUE)*

El Programa Universitario de Energía interviene en diversos proyectos con el fin de vincular el trabajo académico con las necesidades presentes y futuras del país sobre los temas relacionados con el sector energético nacional e internacional.

Las acciones se encaminan a:

- ✓ Efectuar censos de proyectos de investigación existentes en la UNAM relacionados con el tema de energía;
- ✓ Evaluar necesidades interdisciplinarias y mecanismos para iniciar nuevos proyectos;
- ✓ Fomentar las relaciones entre dependencias de la UNAM y de ésta con otras instituciones de los sectores social, público y productivo nacionales, así como con entidades de docencia, de investigación y organismos internacionales;
- ✓ Coadyuvar en la integración de los desarrollos tecnológicos en el sistema energético nacional.

*Programa Universitario de Investigación en Salud (PUIS)*

El PUIS vincula la investigación en las 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. Desarrolla primordialmente dos mecanismos: propiciar el acercamiento de la investigación biomédica y de salud universitaria con los distintos sectores de la sociedad y ofrecer soluciones a problemas prioritarios en nuestro país.

En el PUIS se han desarrollado líneas de acción en tres vertientes principales:

- ✓ Fomento de la vinculación universitaria con instituciones del Sistema Nacional de Salud;
- ✓ Fortalecimiento de la capacidad universitaria para participar en la solución de problemas nacionales de salud;
- ✓ Vinculación universitaria en salud con instituciones académicas, sociales e industriales del país.

*Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA)*

El PUMA es una instancia de coordinación horizontal para unir los esfuerzos de grupos de trabajo multidisciplinarios para detener o revertir las alteraciones de las delicadas tramas medioambientales existentes en la naturaleza, sin limitar el desarrollo de la sociedad.

Principales funciones: Participar en la identificación, definición y solución de los problemas ambientales nacionales, en colaboración con los sectores público, privado y social; diagnosticar y evaluar la capacidad universitaria en el área ambiental y promover la creación de proyectos interdisciplinarios; realizar proyectos de vinculación a través de convenios de colaboración.

*Programa Universitario de Ciencia e Ingeniería de Materiales (PUCIM)*

El PUCIM se creó considerando el incremento de oportunidades de apoyo por parte la ciencia universitaria a un importante sector productivo nacional en el área de los materiales.

Objetivo: Resolver problemas en entidades del sector privado y público, así como promover la creación de grupos multidisciplinarios en el área de los materiales de la UNAM para resolver problemas con alto grado de complejidad que requieran la participación de investigadores en diferentes disciplinas.

La Coordinación de Plataformas Oceanográficas, por su parte, se ocupa de administrar los dos buques oceanográficos de la UNAM, El Puma y Justo Sierra, y sus bases, situadas en los puertos de Mazatlán, Sinaloa y Tuxpan, Veracruz, respectivamente. Los buques ofrecen servicio especializado para realizar investigaciones oceanográficas y son regularmente contratados por instituciones nacionales e internacionales.

➤ *Secretaría Jurídica*

La Secretaría Jurídica de la CIC brinda servicio a las 28 dependencias de investigación del Sub-sistema (ocho de ellas foráneas), a la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) a los Programas Universitarios y a la propia CIC. Entre sus actividades principales están brindar asesoría en asuntos de legales (municipales, estatales y federales), y sobre la propia legislación universitaria; revisar, elaborar y someter a la validación de la Dirección General de Legislación Universitaria los

instrumentos legales, contratos y convenios, que se establecen con entidades y empresas externas a la institución; dar curso y desahogar los asuntos migratorios de los académicos extranjeros visitantes y de sus familias; revisar los procedimientos de elección de representantes académicos al CTIC; apoyar a las dependencias en asuntos laborales y penales, participar en procedimientos de investigación administrativa y dar curso a los procedimientos y procesos necesarios ante las autoridades competentes.

➤ *Secretaría Administrativa*

La Secretaría Administrativa, además de administrar los recursos humanos, materiales y financieros de la CIC, coordina y supervisa la asignación de los recursos institucionales de que dispone ésta, siendo responsabilidad del Coordinador de la Investigación Científica el empleo de dichos recursos para impulsar las políticas de ciencia, tecnología y promoción científica en el Subsistema.

➤ *Coordinación de Servicios de Gestión y Cooperación Académica*

La colaboración entre los elementos del Subsistema con otras instituciones y entidades se formaliza mediante convenios, cuya firma, por parte de la UNAM, corresponde regularmente al Coordinador de la Investigación Científica o a instancias académicas superiores. Esta coordinación realiza la gestión interior y exterior de los múltiples convenios de colaboración con organismos externos a la UNAM, en vinculación continua con la Secretaría Jurídica de la CIC, con el Patronato Universitario, el CONACyT y muchos otros organismos.

➤ *Coordinación de Gestión Normativa de Adquisiciones*

Esta nueva coordinación se ocupa de la gestión de las adquisiciones nacionales e internacionales de equipamiento para las dependencias y laboratorios del Subsistema.

➤ *Departamento de Difusión*

Este departamento es responsable de la gestión y coordinación de proyectos específicos de difusión de ciencia en que participan la CIC y el Coordinador, como son los programas de radio, los programas de televisión y el de “La ciencia de boleto”, convenido en 2004 con el STC-Metro.

➤ *Secretaría Técnica de Asuntos Internos*

Esta Secretaría Técnica se ocupa administrar la agenda del Coordinador y apoya el enlace de éste con la Administración Central, los directores del Subsistema, su equipo de trabajo, la Universidad en sus diversas instancias y la sociedad en general. Gestiona múltiples asuntos vinculados con la actividad del Coordinador y el protocolo.

### ***Estructura del Subsistema de la Investigación Científica (SIC)***

En 2005, el SIC se compuso de 18 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.

#### *Área de Ciencias Físico-Matemáticas*

- ✓ Instituto de Astronomía (IA)
- ✓ Instituto de Ciencias Nucleares (ICN)



- ✓ Instituto de Física (IF)
- ✓ Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS)
- ✓ Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM)
- ✓ Instituto de Matemáticas (IM)
- ✓ Centro de Ciencias Físicas (CCF)
- ✓ Centro de Ciencias de la Materia Condensada (CCMC)
- ✓ Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET)
- ✓ Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA)
- ✓ Centro de Investigación en Energía (CIE)
- ✓ Centro de Radioastronomía y Astrofísica (CRyA)

#### *Área de Ciencias Químico-Biológicas y de la Salud*

- ✓ Instituto de Biología (IB)
- ✓ Instituto de Biotecnología (IBt)
- ✓ Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML)
- ✓ Instituto de Ecología (IE)
- ✓ Instituto de Fisiología Celular (IFC)
- ✓ Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB)
- ✓ Instituto de Neurobiología (INb)
- ✓ Instituto de Química (IQ)
- ✓ Centro de Investigación en Ecosistemas (CIEco)
- ✓ Centro de Ciencias Genómicas (CCG)

#### *Área de Ciencias de la Tierra e Ingenierías*

- ✓ Instituto de Geofísica (IGf)
- ✓ Instituto de Geografía (IGg)
- ✓ Instituto de Geología (IGl)
- ✓ Instituto de Ingeniería (II)
- ✓ Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA)
- ✓ Centro de Geociencias CGc

#### *Coordinación de la Investigación Científica*

- ✓ Programa Universitario de Alimentos (PUAL)
- ✓ Programa Universitario de Energía (PUE)
- ✓ Programa Universitario de Investigación en Salud (PUIS)
- ✓ Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA)
- ✓ Programa Universitario de Ciencia e Ingeniería en Materiales (PUCIM)
- ✓ Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC)

### *Estructura y Organización del Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC)*

Sobre el Subsistema rige un notable cuerpo colegiado, el CTIC, que constituye una autoridad universitaria, y se integra por el Coordinador de la Investigación Científica (quien lo preside), el director de la Facultad de Ciencias, los directores de los institutos de la investigación científica y un representante electo del personal académico de cada instituto. Todos ellos son consejeros con derechos plenos: voz y voto. Invitados permanentes, con voz pero sin voto, son los directores de los centros del Subsistema, así como un representante electo del personal académico de cada centro. A partir de 2004, por acuerdo del CTIC, los directores y representantes electos del personal académico de cada centro del Subsistema gozan, adicionalmente, de voto, si bien exclusivamente en los asuntos internos del Consejo, como se aclara más adelante. El CTIC tiene sesiones ordinarias cada quince días y extraordinarias cuando lo juzga conveniente su Presidente o cuando lo solicita por escrito un tercio o más de los consejeros.

### *Aspectos Sustantivos*

El 2005, como el 2004, fue un año de consolidación en el SIC; no se dio la creación de ninguna nueva dependencia académica. No obstante, el CTIC aprobó la propuesta de conversión del Centro de Ciencias Físicas en un instituto con el mismo nombre, proyecto que quedó sujeto a la aprobación del Consejo Universitario.

Asimismo, se dio la aprobación por parte del CTIC, primero, y del Consejo Universitario, más tarde, para la creación de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, con sede en el Centro de Investigaciones en Ecosistemas, en el campus de Morelia, en Michoacán.

En el SIC hubo procesos de elección de directores de los institutos de Biotecnología, de Ecología, de Fisiología Celular, y de Geofísica, así como de los centros de Ciencias de la Atmósfera, Ciencias Genómicas, y de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico.

En lo que toca al desarrollo y funcionamiento del CTIC, por acuerdo del pleno, en una sesión extraordinaria, llevada a cabo en el mes de diciembre, se aprobaron, en lo general, ocho acuerdos encaminados a modificar la operación del Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC) para llegar a tener un sistema más orientado hacia la planeación de la investigación científica. Se acordó, para ello, que en 2006 se crearían sendas comisiones especiales para analizar, desarrollar y puntualizar cada uno de los acuerdos para su final aprobación en lo particular, por parte del pleno.

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

En 2005, los cinco grandes proyectos de investigación científica iniciados por el SIC y ciertas facultades el año anterior quedaron enmarcados dentro del Programa IMPULSA, establecido por acuerdo del rector a finales de aquel año. En ellos participan 25 entidades del SIC, cuatro facultades y una escuela: alrededor de 100 investigadores. Los proyectos son de mediano y largo plazos: tres años en su primera etapa, y prorrogables una o más veces por periodos similares.

Los cinco proyectos son:

- ✓ Desalación de agua de mar con energías renovables
- ✓ Células troncales adultas, regeneración neuronal y enfermedad de Parkinson

- ✓ Sistema de informática para la biodiversidad y el ambiente (SIBA-UNAM)
- ✓ Genoma de *Taenia solium*
- ✓ Proyecto Universitario de Nanotecnología Ambiental PUNTA

### *Producción Académica*

El personal académicos del SIC publicaron un total de 2,966 artículos científicos, lo que representa un crecimiento del 3.2 por ciento con respecto de los artículos publicado en el año anterior.

### *Descentralización*

La descentralización de las actividades académicas y académico-administrativas y el desarrollo de las sedes foráneas es una de las políticas más claras del SIC. Al concluir 2005, 478 investigadores trabajaban fuera de Ciudad Universitaria, en las sedes y unidades foráneas del SIC, lo que constituye 32 por ciento del total. De los 478, 119 eran del sexo femenino.

### *Docencia*

La Licenciatura en Ciencias Genómicas, que arrancó en 2003, constituyó la primera establecida con sede principal en dependencias foráneas del SIC (el actual Centro de Ciencias Genómicas y el Instituto de Biotecnología, en Cuernavaca, Morelos). Cuenta con 93 alumnos: 24 alumnos de la primera generación, 32 de la segunda (2004) y 39 de la tercera (2005), luego de 11 bajas totales.

En 2005 el Consejo Universitario aprobó la creación de la Licenciatura en Ciencias Ambientales, con sede en el Centro de Investigaciones en Ecosistemas, en el campus de Morelia, en Michoacán.

Ésta tiene como objetivo formar recursos humanos en el estudio y solución de problemas ambientales, manejo de ecosistemas y manejo integral del paisaje. Su primera generación arrancará en 2006.

### *Nueva Infraestructura*

En el campo de infraestructura para la investigación, en 2005 el Instituto de Biotecnología, en Cuernavaca, estrenó un bioterio diseñado para producir animales de la mayor calidad para investigación. Tuvo un costo de 30 millones de pesos, producirá anualmente ocho mil ratas y seis mil ratones para investigación y es el más importante de América Latina.

Por su parte, el Centro de Ciencias Genómicas recibió un donativo por un millón 401 mil 896 dólares de la Fundación Gonzalo Río Arronte para adquirir equipo con tecnología de punta y consolidar la enseñanza e investigación en sus Unidades de Genómica Estructural, Funcional y de Docencia. Con el nuevo equipamiento se incrementa la infraestructura nacional para el estudio de las ciencias genómicas, área en la que la UNAM es pionera y vanguardia en América Latina.

### *Presupuesto Ejercido e Ingresos Extraordinarios*

Durante 2005 las 28 dependencias académicas del Subsistema, la CIC, la DGDC y los programas universitarios de ciencia ejercieron un presupuesto total de \$3,140'104,439 pesos. De este monto, \$2,674'194,114 pesos correspondieron al presupuesto UNAM (incluidos \$69'974,087 pesos del programa PAPIIT). El resto, \$465'910,325 pesos, que correspondió a un 14.8 por ciento del total

del presupuesto 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 2004, un crecimiento del 11.4 por ciento.

Del presupuesto total de \$3,140'104,439 pesos, \$2,853'099,177 fueron ejercidos por las 28 dependencias académicas, \$173'130,877 por la CIC y \$113'874,835 por la DGDC.

## **CUERPOS COLEGIADOS (CTIC)**

### *Número de Sesiones*

Durante el año 2005 el Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC) llevó a cabo 21 sesiones ordinarias y doce extraordinarias.

### *Números de Acuerdos de Gestión académica*

En las sesiones ordinarias, y en cumplimiento de las atribuciones que el Estatuto del Personal Académico (EPA) de la UNAM le señala, revisó, decidió y tramitó 4,588 asuntos académico-administrativos relacionados con el personal académico del Subsistema de la Investigación Científica. De estos asuntos, 543 correspondieron a decisiones tomadas directamente por el CTIC y los otros 4,045 a decisiones del CTIC sobre los asuntos que ha delegado a los respectivos consejos internos de los institutos, centros y de la DGDC. Además aprobó 177 Becas Posdoctorales.

### *Acuerdos Relacionados con Normatividad Académica e Interna*

En 2005 el CTIC aprobó los siguientes acuerdos relacionados con normatividad académica e interna, se aprobaron, “en lo general”, ocho acuerdos, encaminados a modificar la operación del Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC) para llegar a tener un sistema más orientado hacia la planeación de la investigación científica. Se acordó, para ello, que en 2006 se crearían sendas comisiones especiales para analizar, desarrollar y puntualizar cada uno de los acuerdos para su final aprobación en lo particular, por parte del pleno. Los acuerdos son:

- I) Modificación de la operación del CTIC, trasladando a las entidades académicas la decisión sobre algunos asuntos que actualmente revisa la CAAA, la cual fungirá como comisión auditora.
- II) En consecuencia, las dependencias propondrán para su aprobación ante el CTIC los criterios de evaluación académica que utilizan para los asuntos mencionados en el inciso I
- III) Para instrumentar los incisos anteriores se deberán fortalecer las Comisiones Dictaminadoras
- IV) Fortalecer los Consejos Internos para mejorar su capacidad de evaluación académica
- V) Se propone la creación de becas posdoctorales tipo II, sin afectar la posibilidad de convocar Concursos de Oposición Abiertos (COA's)
- VI) Las nuevas plazas para el SIC deberán ser asignadas con base a criterios de prioridad académica, y estas serán decididas por el CTIC
- VII) Las entidades académicas serán evaluadas regularmente por el CTIC, quien definirá las acciones consecuentes para fortalecer a las propias dependencias

VIII) El CTIC discutirá si existen proyectos prioritarios que valdrían la pena desarrollar y/o apoyar del SIC

*Acciones relevantes aprobadas*

- ✓ Se aprobó la creación de la Licenciatura en Ciencias Ambientales.
- ✓ Se aprobó la conversión del Centro de Ciencias Físicas en Instituto.
- ✓ Adicionalmente, el CTIC analizó y aprobó otra serie de asuntos relevantes:
- ✓ Se presentaron y aprobaron las ternas enviadas por el señor Rector para la designación de directores de los Institutos de Biotecnología, de Ecología, de Fisiología Celular, y de Geofísica. También se renovaron las direcciones de los centros de Ciencias de la Atmósfera, Ciencias Genómicas, y de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico.
- ✓ Realizó una ceremonia de reconocimiento para 23 investigadores que fueron promovidos al nivel de Titular "C".
- ✓ Aprobó el Acuerdo "Criterios para la distribución de las becas posdoctorales del Subsistema de la Investigación Científica".
- ✓ El CTIC aprobó el acuerdo para que los consejos internos del Subsistema de la Investigación Científica aprueben las estancias del Personal Académico Visitante por periodos menores a treinta días.
- ✓ Aprobó las propuestas para otorgar las distinciones de investigadores eméritos a los doctores: Manuel Peimbert Sierra del Instituto de Astronomía; Francisco Gonzalo Bolívar Zapata y Lourival Domingos Possani Postay del Instituto de Biotecnología; Dr. José Aristero Sarukhán Kermez del Instituto de Ecología; René Raúl Drucker Colín del Instituto de Fisiología Celular.
- ✓ En lo relativo a los programas de posgrado, el CTIC aprobó propuesta de Modificación del Plan de Estudios del Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Químicas.

## **PERSONAL ACADÉMICO (SIC)**

### *Perfil de la planta académica*

El personal académico que laboraba al final de 2005 en las 28 dependencias académicas del SIC sumaba 2,600 individuos: 1,497 investigadores y 1,103 técnicos académicos. El 68.8 por ciento ocupó nombramientos en la categoría de titulares. El 33.3 por ciento del total correspondió al sexo femenino. El promedio de edad del personal académico del SIC es de 48 años y el promedio de antigüedad académica es de 17.5 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. El CTIC autorizó en 2005 51 periodos sabáticos: 28 con goce de becas de la DGAPA y 23 sin beca.

Por otra parte, Se aprobaron 2,755 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 2005, 1,396 académicos del SIC fueron miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI): 1,288 investigadores (incluidos 280 en el nivel III del SNI) y 108 técnicos académicos. El 86% de los investigadores y el 8.9% de los técnicos académicos del SIC pertenecían al SNI.

### *Estímulos*

2,424 académicos participaban en 2005 de uno u otro de los principales programas de estímulos de la UNAM (PRIDE y PAIPA); cifra que representó 93.2% del total de los académicos del SIC.

### *Productividad*

En promedio, en 2005 cada uno de los investigadores del SIC publicó 1.98 artículos científicos. En 2004, este promedio fue de 1.96.

## **DOCENCIA (SIC)**

### *Licenciatura*

#### ➤ *Licenciaturas foráneas*

La Licenciatura en Ciencias Genómicas (LCG), con sede en el Centro de Ciencias Genómicas y el Instituto de Biotecnología, en Cuernavaca, Morelos, constituyó la primera creada dentro del propósito del SIC de promover el establecimiento de nuevos programas de licenciaturas en ciencias en sus sedes foráneas. En 2005 se creó la Licenciatura en Ciencias Ambientales (Morelia) y se bosquejó el proyecto de una nueva Licenciatura en Tecnología (Juriquilla).

Iniciada en 2003, la admisión a la Licenciatura en Ciencias Genómicas es anual, por lo que su estudiantado constaba, al concluir 2005, de tres generaciones. A esa fecha la primera generación estaba formada por 24 estudiantes (fueron 27 iniciales y hubo tres bajas), la segunda por 32 (37 iniciales, siete bajas), y la tercera por 39 (40 iniciales y una baja). El número total de estudiantes que se ha inscrito a la LCG es de 104, por lo que el porcentaje de deserción era del 9.5%. El plan de estudios de la Licenciatura tiene una duración de nueve semestres. Al final del 2005 los estudiantes de la primera generación cursaban el cuarto semestre. Se prevé una esperanza de graduación elevada. Las entidades asesoras de la LCG son la Facultad de Medicina, los institutos de Investigaciones Biomédicas, de Fisiología Celular y de Matemáticas, y el Centro de Ciencias Físicas. Sus áreas de concentración son: Medicina Genómica y Genómica Computacional, Evolutiva, Funcional, Industrial, Agropecuaria, Ambiental, Antropológica, y Legal.

En 2005 la Licenciatura en Ciencias Ambientales fue aprobada por el CTIC y el Consejo Universitario, e iniciará labores en septiembre de 2006. Sus sedes son el Centro de Investigaciones en Ecosistemas, en el campus Morelia, y el Instituto de Geografía y la Facultad de Ciencias, en Ciudad Universitaria. Tiene como objetivo formar recursos humanos en el estudio y solución de

problemas ambientales, manejo de ecosistemas y manejo integral del paisaje, con una visión integral, interdisciplinaria, de los sistemas socioambientales, con bases sólidas en ciencias naturales y sociales. La curricula se organiza en seis ejes conceptuales: I. Ecología y Geografía, II. Tecnología, III. Sociedad, IV. Métodos analíticos, V. Metodologías de investigación, VI. Integración.

El alumno puede concluir la licenciatura en tres años, más el tiempo de titulación y, ya que ésta se inserta en el programa de posgrado, puede obtener el título de maestro en cinco años o el de doctor en ocho años, a partir del inicio de estudios de licenciatura.

➤ *Dirección de tesis de licenciatura, graduados*

Durante 2005 se graduaron cerca de 700 alumnos de licenciatura con tesis dirigidas por académicos del SIC. Esta cifra representó un aumento aproximado del 3 por ciento en relación con la del año anterior.

### *Posgrado*

➤ *Participación en programas de posgrado*

Las 28 dependencias académicas del SIC participaban activamente en 17 posgrados adecuados del la UNAM. Entre todas, sumaban en 2005 55 participaciones. Cada uno de estos 17 programas tenía, en promedio, 257 tutores registrados: 55 externos a la UNAM, 132 del SIC y 70 de escuelas, facultades y dependencias del Subsistema de Humanidades de la UNAM. Los tutores del SIC representaban 51.6 del total y 65.3 de los de la UNAM.

Los 16 programas de posgrado son:

- ✓ Ciencia e Ingeniería de Materiales; cuatro dependencias del SIC participantes
- ✓ Ciencias (Astronomía); dos dependencias del SIC participantes
- ✓ Ciencias (Neurobiología); una dependencias del SIC participantes
- ✓ Ciencias Biológicas; cuatro dependencias del SIC participantes
- ✓ Ciencias Biomédicas; seis dependencias del SIC participantes
- ✓ Ciencias Bioquímicas; dos dependencias del SIC participantes
- ✓ Ciencias de la Tierra; seis dependencias del SIC participantes
- ✓ Ciencias del Mar y Limnología; dos dependencias del SIC participantes
- ✓ Ciencias e Ingeniería de la Computación; cuatro dependencias del SIC participantes
- ✓ Ciencias Físicas; ocho dependencias del SIC participantes
- ✓ Ciencias Matemáticas; dos dependencias del SIC participantes
- ✓ Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud; dos dependencias del SIC participantes
- ✓ Ciencias Químicas; tres dependencias del SIC participantes
- ✓ Docencia para la Educación Media Superior; una dependencia del SIC participante
- ✓ Geografía; una dependencia del SIC participante
- ✓ Ingeniería; cinco dependencias del SIC participantes
- ✓ Urbanismo; dos dependencias del SIC participantes

➤ *Posgrados foráneos*

Uno de los posgrados señalados, el de Ciencias (Neurobiología), surgió y tiene como sede única a una dependencia del SIC radicada en un campus foráneo: el hoy Instituto de Neurobiología, en Juriquilla, Querétaro.

➤ *Nuevas colaboraciones en posgrados*

En 2005 el Instituto de Matemáticas se incorporó como entidad participante al Posgrado en Docencia para la Educación Media Superior.

➤ *Dirección de tesis en posgrados, graduados*

Se graduaron cerca de 700 alumnos de posgrado con tesis dirigidas por académicos del SIC: sobre 420 alumnos de maestría y 280 de doctorado. Un crecimiento aproximado del 2%.

### ***Formación de Recursos Humanos para la Investigación***

La Coordinación, a través de la SID, desarrolló políticas de promoción e inducción de un cambio de cultura institucional entre el personal académico de los institutos y centros de investigación de la Universidad para apreciar el valor de la cultura de la calidad y la certificación del desempeño analítico, tecnológico y organizacional en grupos y laboratorios de investigación docencia y servicios.

La CGCI integró un padrón multidisciplinario de cuarenta y cuatro auditores internos capacitados y calificados en sistemas de gestión de la calidad y auditorías internas bajo la norma ISO 9001: 2000 a nivel UNAM en con el aval UNAM-IMNC.

Por otro lado, en la CGCP se dirigieron cuatro tesis de maestría (tres en sistemas de calidad y una en gestión de la tecnología e innovación) y dos de licenciatura (pertenecientes a carreras de la Facultad de Química). En el Programa de Becas de la CIC, se coordinaron las actividades de cuatro becarios de alto rendimiento (tres de licenciatura y uno de maestría).

El PUIS realizó en 2005 seis cursos-taller para la formación de quienes realizan investigación en los distintos campos de la biomedicina; asistieron más de 600 alumnos. Por su parte, el PUMA impartió seis cursos; el PUCIM, tres cursos y una reunión.

## **INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

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

En Diciembre de 2004, por acuerdo del rector, se creó el programa IMPULSA, destinado a fomentar trabajos de investigación científica de mediano y largo plazo a efecto de impulsar temas y proyectos estratégicos de alto grado de complejidad que requieran la participación de investigadores en diversas disciplinas, promover la incorporación de un amplio número de estudiantes de doctorado en proyectos de mayor impacto, fomentar actividades que generen trabajos multidisciplinarios, promover proyectos de investigación científica para hacer frente a exigencias de avances y soluciones en temas de trascendencia nacional o internacional y promover la colaboración con otras instituciones y organismos nacionales e internacionales interesados en los temas de cada proyecto.



En el programa quedaron incorporados cinco grandes proyectos multidisciplinarios del SIC. 2005 fue, en términos prácticos, el primer año de trabajo de los cinco proyectos, que recibieron una inversión de 17 millones de pesos y reunieron a varias centenas de científicos de 28 entidades académicas de la UNAM

Los cinco proyectos IMPULSA del SIC son:

➤ *Proyecto Universitario de Nanotecnología Ambiental PUNTA (ocho entidades)*

El proyecto está enfocado al estudio y desarrollo de catalizadores nanoestructurados más avanzados, más activos y estables, más baratos y con una mayor especificidad que los existentes, aplicables a:

- ✓ La reducción de contaminantes atmosféricos en ambientes urbanos a través del control de emisiones en fuentes móviles (vehículos) y estacionarias (calentadores de agua domésticos o calderas industriales; NOx, CO).
- ✓ La conversión de compuestos azufrados y compuestos orgánicos volátiles (COV's).
- ✓ El abatimiento o conversión de gases invernadero (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, compuestos halogenados) tanto en ambientes abiertos como cerrados.

*Objetivo:* Desarrollar catalizadores avanzados, con alta eficiencia y selectividad, basados en materiales nanoestructurados que aporten soluciones novedosas y adecuadas a nuestro entorno, para el abatimiento de la contaminación atmosférica en áreas urbanas, tanto en espacios abiertos como cerrados.

*Misión:* Reunir y coordinar los esfuerzos que se están realizando en la UNAM en el estudio de materiales nanoestructurados, con el fin de aumentar la eficacia y alcance de los mismos al dirigirlos, de manera prioritaria, a la resolución de un problema específico de interés nacional e impacto social.

Instituciones participantes:

- ✓ Instituto de Física.
- ✓ Instituto de Investigaciones en Materiales.
- ✓ Facultad de Ciencias.
- ✓ Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico.
- ✓ Centro de Ciencias de la Materia Condensada (Ensenada).
- ✓ Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (Juriquilla).
- ✓ Centro de Investigación en Energía (Cuernavaca).
- ✓ Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

En PUNTA colaboran 60 investigadores y más de 40 alumnos de licenciatura, maestría y posgrado. En su primer año, enfocado parcialmente a la organización de los grupos de trabajo, a la definición de los objetivos particulares de investigación y a la compra de equipos, se logró publicar un trabajo en una revista especializada, tener dos artículos más aceptados y otros siete enviados. Se realizaron, a su vez, varias tesis de licenciatura y se establecieron contactos con

empresas potencialmente interesadas en los desarrollos que se generen. Se desarrolla, asimismo, un sitio web del proyecto. El año siguiente se tienen como objetivos, entre otros, iniciar el desarrollo de los nuevos catalizadores y tener, al menos, dos productos con aplicaciones específicas para comercializar.

➤ *Células troncales adultas, regeneración neuronal y enfermedad de Parkinson (seis entidades)*

El proyecto tiene como objetivo central, evaluar de forma detallada y sistemática la posibilidad de utilizar células troncales derivadas del cerebro adulto para restaurar la circuitería neuronal afectada en los modelos animales de enfermedad de Parkinson. Además, debido a que la intención es realizar “bioingeniería tisular” in situ, se tiene el propósito de ejecutar las intervenciones experimentales en animales íntegros, tratando de evitar al máximo el uso de procedimientos quirúrgicos. Para ello, el grupo requerirá del estudio de aspectos básicos de la biología de las células troncales del cerebro adulto, entre los que destacan la regulación de los eventos de proliferación y diferenciación de los precursores de células neurales, los mecanismos de migración de los neuroblastos derivados de éstas, y los mecanismos que subyacen a la navegación axonal y dendrítica, a la sinaptogénesis y a la supervivencia de las nuevas neuronas en el cerebro adulto normal y en el afectado por la enfermedad.

*Objetivo:* Reconstituir in vivo e in situ la vía nigro-estriatal en modelos animales de la enfermedad de Parkinson, utilizando las células troncales generadas in situ en el cerebro adulto.

*Misión:* Convocar y coordinar esfuerzos orientados a la restauración neurológica in vivo e in situ mediante el uso de células troncales, que podría sentar las bases del diseño de terapias de reemplazo efectivas para el tratamiento de la enfermedad de Parkinson. Generar y proveer de información valiosa sobre la biología de las células troncales adultas que podría ser de gran utilidad en el diseño de terapias celulares para otras enfermedades neurodegenerativas, así como para enfermedades de otra índole (p. ej., regeneración de islotes pancreáticos en pacientes diabéticos).

Instituciones participantes:

- ✓ Instituto de Fisiología Celular.
- ✓ Instituto de Investigaciones Biomédicas.
- ✓ Instituto de Neurobiología.
- ✓ Instituto de Biotecnología.
- ✓ Facultad de Medicina.
- ✓ Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada.

Durante su primer año de trabajo, se destacaron, como importantes logros iniciales del proyecto, los cinco siguientes:

1. La caracterización de rebanadas del cerebro medio embrionario como sistema in vitro para probar el potencial de diferenciación de las células troncales y las células precursoras neurales para su posible maduración en células proveedoras de dopamina del cerebro medio.
2. La prueba de que métodos usuales de proliferación de células precursoras neurales pueden afectar su potencial de diferenciación.

3. La primera evidencia de que lesiones de la substantia nigra células, el trasplante de células chromaffin y la estimulación transcranial de campos magnéticos inducen la producción de nuevas células positivas para tyrosine-hidroxilase en la zona subventricular de los ventrículos laterales.
  4. Los trabajos de caracterización de las propiedades electrofisiológicas de las neuronas estriatales de respuesta dopamínica del adulto normal permitirán tener índices de referencia indispensables para la comparación de los modelos experimentales desarrollados.
  5. La evidencia de que efrinas, semaforinas y sus receptores en la región rostral de las vías migratorias sugiere papeles importantes en la regulación de la migración de las células neuronales precursoras a un nivel molecular.
- *Genoma de Taenia solium (cuatro entidades)*

Se propuso un proyecto en dos etapas: la primera, con una duración de un año, desarrollada en 2005, buscó determinar los parámetros básicos (tamaño del genoma, cariotipo, densidad de genes, diversidad de secuencias repetidas, transcritos más abundantes y frecuencia de genes con intrones y su tamaño). Con esta información se definirán los alcances y enfoques de la segunda etapa, con una duración aproximada de dos años, que estudie de manera exhaustiva el genoma de la *Taenia solium*, agente causal de la cisticercosis humana y porcina.

*Objetivo:* Caracterizar el genoma de la *Taenia solium*, que es el agente causal de la cisticercosis humana y porcina, y que constituye un considerable problema de salud y de economía en México y otros países. Dependiendo del tamaño y complejidad del genoma, se buscaría obtener la secuencia completa de éste, o bien, se limitaría a un conjunto de bancos de secuencias expresadas (ESTs) de diferentes tipos celulares y/o estadios en el ciclo de vida del organismo. En cualquier caso, se buscaría secuenciar y anotar varios miles de genes, y posibilitar el uso de enfoques genómicos para este organismo, incluyendo estudios de transcriptoma y proteoma.

*Misión:* Armar un equipo humano capaz de encarar grandes proyectos en ciencias genómicas, sumando capacidades ya existentes en diversas dependencias universitarias. Para dilucidar el genoma de *Taenia solium*, estimada inicialmente entre 100 y 400 millones de nucleótidos, se requirió desarrollar una considerable capacidad de secuenciación de ADN y una capacidad bioinformática paralela, que almacene y analice la información generada. El equipo humano resultante de este proyecto, además de contribuir al conocimiento de un organismo que constituye un problema de salud nacional e internacional (y que tiene una posición filogenética extraordinariamente interesante para estudios de genómica comparada, etc.), podrá enfocar sus esfuerzos futuros hacia otros proyectos igualmente ambiciosos en las ciencias genómicas.

Instituciones participantes:

- ✓ Facultad de Medicina.
- ✓ Facultad de Ciencias.
- ✓ Instituto de Biotecnología.
- ✓ Instituto de Investigaciones Biomédicas.
- ✓ Centro de Ciencias Genómicas.

El primer año de trabajo del proyecto permitió conformar un equipo de científicos de alta calidad y alcanzar un rápido progreso. Se produjo información sobre el tamaño del genoma, que tiene 260 millones de pares de bases (un tamaño equivalente al 7 u 8 por ciento del genoma humano). En concordancia con la posición filogenéticamente aislada de la *Taenia solium*, la mitad de las secuencias codificantes obtenidas resultaron no ser parecidas a las de otros organismos disponibles en bases públicas. Con recursos económicos limitados se obtuvo información sobre 2,000 genes, secuenciando más de 20,000 bancos de secuencias expresadas (ESTs) y 6,000 clones genómicos; estos corresponden al gusano adulto, parte de los del cisticerco y aún no se inicia a trabajar en los del embrión (en cada etapa se expresan genes diferentes).

Además, se tiene ya mejor conocimiento sobre la estructura del genoma. Si se concluye en tiempo éste será el primer genoma de un céstodo que se obtiene y uno de los primeros del Phylum Plathelmyntes (gusanos planos). Su éxito depende de la resolución lograda, pretendiéndose ahora un borrador de alta resolución (entre libre de errores y con un 3 por ciento de error). Para lograr un ahorro de 2.5 millones de dólares y de tiempo, se desarrollará el trabajo empleando una secuenciación combinada del método convencional, por capilares, y la “secuenciación 454”, nueva tecnología, más rápida y barata, aunque algo más complicada de armar.

➤ *Desalación de agua de mar y purificación de aguas residuales (ocho entidades participantes)*

Existen actualmente dos problemas fundamentales por resolver que consumen muchos esfuerzos de la comunidad científica mundial: agua y energía.

Ante la volatilidad de los precios del petróleo, su alto índice de contaminación y la certeza de que éste bien se agotará en pocas décadas, los países más desarrollados invierten para rentabilizar la utilización de fuentes renovables de energía.

El éxito económico en la utilización de fuentes renovables depende de las condiciones ambientales y el desarrollo de nuevas tecnologías. En particular, se trabaja activamente en cuatro fuentes renovables: sol, viento, oleaje y mareas. De estas cuatro, la energía solar ofrece un enorme atractivo en el país; de las dos siguientes, México, con sus 13,000 km de línea de costa, cuenta con un amplio potencial de explotación.

El costo de la desalación del agua de mar ha venido decreciendo en forma continua, lo que se ha logrado con procesos convencionales, como el de la ósmosis inversa.

*Objetivo:* Desarrollar un proyecto de investigación dirigido a abordar los dos temas mencionados: desalación de agua de mar y purificación de aguas residuales con uso de energía renovable.

*Misión:* La investigación y la tecnología por desarrollarse deberán escalarse para convertirlas en opciones reales.

Instituciones participantes

- ✓ Instituto de Ingeniería.
- ✓ Instituto de Geofísica.
- ✓ Instituto de Investigaciones en Materiales.

- ✓ Instituto de Ciencias del Mar y Limnología.
- ✓ Instituto de Investigaciones Jurídicas.
- ✓ Centro de Investigación en Energía.
- ✓ Centro de Ciencias de la Atmósfera.

Se consolidó un grupo básico de investigación, con tres investigadores y diez becarios, coordinado por el Instituto de Ingeniería. Dada la falta de desarrollo institucional en desalación de agua, éste recibió cursos intensivos y conferencias de expertos invitados, y efectuó visitas a plantas desaladoras y a plantas de energías renovables. Más adelante, el grupo modeló los esquemas actuales de desalación, partiendo de su ingeniería básica y procediendo a incorporar energías renovables y fuentes de agua con altas temperaturas.

Las energías renovables trabajadas son, además de las tradicionales (sol y viento), la de las mareas y corrientes marinas y las de las ventilas hidrotermales del lecho marino en el Mar de Cortés; estas últimas, de particular disponibilidad en el desértico Noroeste mexicano, donde más se carece de recursos hídricos comunes. Los institutos de Ciencias del Mar y Limnología y de Geofísica hacen cartografía, cuantificación y caracterización de los manantiales de agua marina caliente en las costas de Baja California. El IIM trabaja en con membranas zeolíticas, para perfeccionar la medición de su desempeño y diseñar su fabricación para condiciones de altas temperaturas. Por su parte, el Instituto de Investigaciones Jurídicas define las competencias legales de las distintas autoridades que intervendrían en el proceso, los posibles problemas y las soluciones de regulación y normatividad. El Centro de Investigación en Energía diseña y construye una pequeña planta desaladora con celdas fotovoltaicas. El Centro de Ciencias de la Atmósfera estudiará posibles impactos ambientales de todas las plantas.

➤ *Sistema de informática para la biodiversidad y el ambiente (SIBA-UNAM) (17 entidades)*

Éste proyecto modular busca crear un sistema de información avanzada para ordenar, sistematizar, estandarizar y analizar la vasta información primaria producida en la UNAM, referente a la biodiversidad y al medio ambiente. Con su desarrollo se proveerá una plataforma que permita generar conocimiento científico multidisciplinario sobre aspectos de la biodiversidad y desarrollar programas permanentes de monitoreo y líneas de investigación que involucren diferentes escalas espaciales y temporales de nuestros recursos naturales y de las variables ambientales.

*Objetivo:* Utilizar los avances en las tecnologías de la información y sus herramientas analíticas (medios de almacenamiento electrónico de gran capacidad, Internet, bases de datos distribuidas, sistemas de inteligencia artificial, sistemas de información geográfica, datos de percepción remota) y las actuales políticas de propiedad intelectual de los datos primarios (digitalización de datos a gran escala, creación de bases de datos de acceso público), para optimizar el acceso a la enorme cantidad de información sobre la biodiversidad y el medio ambiente que posee la UNAM. Con ello se espera promover la generación de nuevos conocimientos y tecnologías, la conservación de la naturaleza y el desarrollo sustentable de nuestro país, así como el desarrollo de herramientas informáticas y analíticas propias.

*Misión:* Generar un sistema universitario que permita la captura, organización y acceso público de la información sobre la biodiversidad en nuestro país (colecciones biológicas, registro histórico de

datos ambientales, entre otros), así como acerca de la infraestructura y la capacidad académica de la UNAM. Asimismo, crear programas de estudio que combinen aspectos de la biología, ciencias de la computación y geografía para la formación de recursos humanos en el campo emergente de informática de la biodiversidad.

#### Instituciones participantes

- ✓ Instituto de Biología.
- ✓ Instituto de Ciencias del Mar y Limnología.
- ✓ Instituto de Ecología.
- ✓ Instituto de Geofísica.
- ✓ Instituto de Geografía.
- ✓ Instituto de Geología.
- ✓ Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas.
- ✓ Instituto de Química.
- ✓ Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico.
- ✓ Centro de Ciencias de la Atmósfera.
- ✓ Centro de Geociencias.
- ✓ Centro de Investigaciones en Ecosistemas.
- ✓ Dirección General de Servicios de Cómputo Académico.
- ✓ Facultad de Ciencias.
- ✓ Facultad de Estudios Superiores Iztacala.
- ✓ Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.
- ✓ Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón.

En 2005 se instaló exitosamente la infraestructura, se organizó a la amplia variedad de personas involucradas en la digitalización y desarrollo de herramientas informáticas y se creó la Unidad de Informática de la Biodiversidad en el Instituto de Biología (UNIBIO), para efectuar su réplica, más adelante, en otras dependencias universitarias que también tienen colecciones y serán proveedoras de información primaria de biodiversidad y ambiente. En este sentido, también se creó UNIPALEO, en el Instituto de Geografía, con información paleontológica y seguirán, inicialmente, el camino el ICMYL y la Facultad de Ciencias. Cada proveedor de datos y servicios tendrá control completo de su información y deberá recibir reconocimiento formal de sus usuarios. Un núcleo conectará todas estas redes distribuidas, las de biodiversidad y las de información geoespacial.

### ***Productividad***

#### *Artículos*

Los 2,966 artículos científicos publicados en 2005 por académicos del SIC se dividieron en 346 en revistas nacionales y 2,620 en revistas internacionales. Como se señaló arriba, ello representa un crecimiento del 3.2% con respecto de los artículos publicados en 2004.

#### *Capítulos*

En lo que toca a capítulos publicados en libros científicos, la cifra fue en 2005 de 563, 10.2% más que en 2004.

### *Libros*

Las científicas del SIC publicaron en 2005 128 libros científicos, ocho más que en 2004.

### *Patentes*

Las dependencias académicas de la UNAM solicitaron 15 patentes y recibieron la concesión de otras doce. De 1976 al 2005, la UNAM tiene en sus registros 108 patentes otorgadas.

### *Proyectos de los Programas Universitarios de Ciencia*

Los Programas Universitarios, 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)*

Algunos convenios y proyectos establecidos y desarrollados propuestos en 2005 son:

*Negociado:* “Cooperation Network of National Focal Points with Special Focus on Third Countries in the Area of Food Quality and Food Safety (FOOD-N-CO)”. Unión Europea, Programa Marco No. 6 (FP6). Objetivo: crear lazos de colaboración entre la Comunidad Económica Europea (UE) y sus socios comerciales para desarrollar una red de trabajo sobre la Inocuidad y la Calidad de los Alimentos. Monto a tres años € 8,992.00. Inicia: febrero 2006.

*Continuado:* “Convenio COFEPRIS-SENASICA-UNAM”. Asesorías puntuales en cuestiones de inocuidad alimentaria para SENASICA, y los laboratorios del Sector Salud-COFEPRIS en Veracruz. Revisión de normas ante la DGN y el Códex Alimentarius.

*Propuestos:* “Biosafety in Centers of Biodiversity: Building Technical Capacity in Latin America for Safe Deployment of Transgenic Crops: A Multi-Country Approach for Brazil, Colombia, Costa Rica, Mexico & Peru (GEF: Global Environment Facility, multipaís)”. Invitación a México del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Banco Mundial. Capacitación del personal gubernamental en el área de bioseguridad y evaluaciones de riesgo en el área. Un millón de dólares. Decisión: junio de 2006.

*En Negociación:* “Proyecto: UNAM-MEMS, área de inocuidad alimentaria”. Grupo Industrial LALA; estudios con voluntarios: leche adicionada con omega3, lácteo fermentado con Bifidus; PUIS y Hospital General. Cotización: febrero de 2006.

“Capacitación de técnicos de laboratorio en análisis instrumental”, para Grupo BIMBO; USAI e IQ.

### *Programa Universitario de Investigación en Salud (PUIS)*

- ✓ La interacción de la UNAM con el Sector Salud continuó en 2005. Se organizaron grupos de estudio interdisciplinarios e interinstitucionales para el desarrollo de proyectos de investigación:

- ✓ “Investigación básica, clínica y epidemiológica dirigida a facilitar la prevención y el tratamiento de enfermedades bucales” (Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la UNAM y Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y control de Enfermedades de la Secretaría de Salud).
- ✓ “Desarrollo e Innovación de Bioprótesis Cardíacas” (Instituto Nacional de Cardiología de la Secretaría de Salud y la UNAM).
- ✓ “Erradicación del tracoma en el estado de Chiapas” (Asociación Mexicana de Salud y Economía, A.C.);
- ✓ El proyecto “Encuesta Nacional de Demanda de Tecnología en Salud en México”, se sometió a concurso, para financiarlo, ante el Fondo Sectorial de Investigación en Salud y Seguridad Social, CONACyT y en la Convocatoria 2006 de PAPIIT, de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA-UNAM).

### ***Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA)***

Algunos proyectos desarrollados por el PUMA en 2005 fueron:

Se *concluyó*: “Desarrollo de las Bases Técnicas y Metodológicas para establecer un listado de sustancias del registro de emisiones y transferencia de contaminantes”, para la Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes de la SEMARNAT.

Se *realizó*: “Monitoreo aerobiológico en el edificio sede de BANOBRAS”.

Se *inició*: “Plan de Manejo Ecosistémico de la Cuenca de México y Valle de Toluca”, en colaboración con la Secretaría de Ecología del EDOMEX.

Se *continuó*: “Diagnóstico y Seguimiento al Programa: Por UNAmbiente sin basura. Separemos nuestros residuos”, del Comité Asesor de Salud, Protección Civil y Manejo Ambiental de la Secretaría Administrativa de la UNAM.

Se propusieron los proyectos:

- ✓ “Evaluación de Riesgo Ambiental Asociado a la Industria: Coatzacoalcos, Veracruz” (a realizar en colaboración con PROFEPA y PEMEX); “Monitoreo de Impactos Potenciales Asociados a la Exploración Sísmica de Yacimientos de Hidrocarburos en Aguas Profundas del Golfo de México” (para PROFEPA); “Estudio de Factibilidad Técnico-Ambiental y Desarrollo del Puerto de Topolobampo, Sinaloa” (para la empresa Administración Portuaria Integral de Topolobampo); “Evaluación toxicológica de PM10 de la Ciudad de Mexicali y su correlación con contenido de suelo: Un estudio para evaluar y dirigir medidas de control” (colaboración con LASPAU-HARVARD y la Universidad Autónoma de Baja California).

### ***Programa Universitario de Ciencia e Ingeniería de Materiales (PUCIM)***

Algunos proyectos desarrollados por el PUCIM en 2005 fueron:

*Iniciados y terminados* en 2005: 1. “Evaluación del estado que guarda el concreto y acero de los tramos subterráneos de las líneas 1, 2, 3 y 6 del metro de la ciudad de México” (PUCIM, IIM; \$347,300 pesos; terminado).



*Iniciados* en 2005: 2. “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” (PUCIM, IIM; \$600.000 pesos; en proceso).

*Terminados* en 2005: “Evaluación Estructural de los Autobuses Marca International, motor delantero a diesel, serie RE30030 – 215 H.P., con transmisión automática y retardador, modelo 2001, tipo Reco”. Participaron: PUCIM y Facultad de Ingeniería (FI).

“Análisis de factibilidad para obtener tubería de conducción en grado API X52, X60, por medio del proceso de enfriamiento acelerado”. Participaron: PUCIM, IIM.

“SIPSA – Investigación sobre la efectividad de la plata para desinfectar agua”. Participaron: PUCIM, Instituto de Química (IQ) e Instituto de Ingeniería (II).

“Análisis del desprendimiento de recubrimiento presente en el denominado Impeller Housing empleado en las embarcaciones interceptoras clase polares”. Participaron: Facultad de Química (FQ).

*Continuaron* en 2005: “Desarrollo tecnológico de ánodos de sacrificio para la protección catódica de buques navales (Proyecto de investigación: IIM-CONACyT-Marina/Fondo Sectorial). Participa: IIM. Un resultado ha sido el diseño de un prototipo de ánodo de sacrificio, a instalarse en el Buque “PUMA”. El buque requiere 50 ánodos para la protección catódica de su casco.

“Caracterización del compuesto para fabricar película soplada de PVC que logre minimizar las interrupciones en el proceso de QB Químicos de México, S. A. de C. V.” Participa: IIM.

Se desarrollaron cinco servicios de pruebas y estudios de materiales para otras tantas empresas.

Algunos de los servicios en los que participó: Vistar, determinación de teflón en aceites; Schneider Electric, caracterización de pastilla no ferrosa; Flex N Gate, prueba de anisotropía en aceros; Vostar, determinación de metales pesados en agua; Quantum, mecanismos de corrosión en aceros inoxidable; Servicios de Transportes Eléctricos-DDF, caracterización mecánica de grafitos; Tubos de Acero de México, análisis metalográfico de muestras de acero por microscopía electrónica de barrido y de transmisión.

Moulinex Vistar, S. A. de C. V., Prueba de materiales de polipropileno (espectrometría de infrarrojo).

Se desarrollaron ocho servicios de pruebas y estudios de materiales para otras tantas empresas.

### ***Productos y Publicaciones de los Programas Universitarios de Ciencia***

#### ***PUE***

Actualizó el Compendio de Información Energético Nacional; elaboró la Base de Datos de Proyectos de Investigación Realizados por la UNAM en el Área Energética; realizó el Balance de

Energía de la Zona Metropolitana del Valle de México; se escribieron 15 artículos técnicos sobre el Sector de Energía, destacando: Energía y pobreza en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México; Escenarios de energía al año 2025; Escenarios de energía, medio ambiente 2025; Sector eléctrico, emisiones a la atmósfera; La investigación en hidrocarburos: las realidades.

### *PUIS*

Editó en formato CD-ROM el libro “Líneas y proyectos de investigación en el área de la salud” (2004/2005). En éste se detallan los recursos humanos y materiales de la UNAM en el campo de la investigación en salud.

- ✓ Se imprimieron 30,000 ejemplares del cómic intitulado: “Una comunidad sana es una comunidad productiva” distribuido en las comunidades más remotas del estado de Chiapas.
- ✓ En el sitio web del PUIS se mantiene la revista electrónica “Revista de Educación Bioquímica, REB” (PUIS y la Asociación Mexicana de Profesores de Bioquímica A.C.).

Al final del año estaban en prensa el libro electrónico: “Bases Moleculares de Cáncer” (FES-Zaragoza, institutos de Fisiología Celular, de Química, de Neurobiología, de Investigaciones Bio-médicas, Facultad de Medicina, Hospital de Oncología, CMN Siglo XXI-IMSS, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, SS, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, SS, Instituto Nacional de Cancerología, INNyN).

Coedición con El Manual Moderno de: “Diagnóstico Molecular en Medicina”, 2a. edición.

Avanzó en la integración del Catálogo de Desarrollos Tecnológicos de la UNAM, para difundirlo entre las industrias pública y privada. Al iniciar 2004 estaba conformado por 40 desarrollos, y durante el 2005 se incrementó a 150 desarrollos tecnológicos. Se ha difundido en formato CD-ROM e impreso.

### *PUCIM*

- ✓ Catálogo de Desarrollos Tecnológicos-2005

### ***Recursos de la CIC destinados al apoyo de proyectos***

La Coordinación de la Investigación Científica apoyó durante 2005 a diversas dependencias académicas con cargo a ingresos extraordinarios, por un total de \$ 1'361,701 pesos.

Por lo que se refiere a los apoyos provenientes del presupuesto directo de la CIC, éstos sumaron un monto de \$32'313,306 pesos.

## **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 esta 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 series “Debates en la Ciencia” y “De tiempo completo” continuaron sus retransmisiones a través de la Asociación Mundial de Radios Comunitarias (AMARC México).

Las cápsulas “Dosis de Ciencia” se transmitieron en un total de 205 emisoras que comprenden la red de Radiodifusoras Culturales y Universitarias, AMARC México, emisoras estatales y privadas (Radio Mil, 100.9 de FM y 1000 de AM y Radio Fórmula Cadena Nacional 103.3 de FM y 970 de AM) y en las estaciones de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. Cabe mencionar que en octubre de 2005, se sumó el Instituto Mexicano de la Radio a la transmisión de esta serie. Un mes después, se unieron las estaciones universitarias y culturales de Cuba y, a partir de diciembre, la serie fue escuchada a través del sistema Audiometro del Sistema de Transporte Colectivo Metro (SCT). El programa “La UNAM hasta la cocina” inició en julio de 2002 y continúa transmitiéndose en Radio Universidad.

Por su parte, la serie “La UNAM hasta la cocina” dejó de retransmitirse en septiembre por las frecuencias de Radio UNAM.

“Así es la Ciencia” continuó transmitiéndose en Radio 13, 1290 de AM, aprovechando los espacios en tiempos oficiales para difundir la serie. De esta manera, de abril a junio, este programa se escuchó en al menos 62 diversas estaciones del país.

### *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. “Ciencia ¿para qué?” inició sus transmisiones en junio a través de Televisión Mexiquense y, a partir del mes de octubre, se transmitió por TV UNAM, el nuevo canal cultural de los universitarios (144 de Cablevisión digital). Tras la producción de 13 programas, finalizó su primera temporada, con el propósito de renovarla y realizar la segunda temporada de 15 nuevos programas en 2006

### *Prensa*

De publicación semanal en el periódico El Universal, “Proyecto UNAM” informa de manera clara y amena los aportes a la sociedad en el campo científico, utilizando recursos gráficos como fotografías, esquemas e iconografías.

En junio de 2005 comenzó la publicación semanal en el periódico LA PRENSA de “UNAMirada a la Ciencia”, colaboración de una página sobre las investigaciones científicas universitarias.

### *STC-Metro*

La UNAM y el Metro de la ciudad de México (STC) arrancaron en 2005 la producción y distribución de los fascículos de una antología de divulgación del conocimiento científico: “La Ciencia de Boleto”. El usuario lee los fascículos durante su recorrido y los regresa antes de salir del Metro. Cada mes se difunden 50 mil ejemplares de dos nuevos títulos en las 175 estaciones de la red, inicialmente en la Línea 3. 50 científicos universitarios elaboran textos de no más de doce páginas sobre sus especialidades.

A partir de noviembre de 2005, se imprimieron 150 carteles mensuales de la página “UNAMirada a la Ciencia” (publicada en La Prensa), para ser colocados en los pizarrones de la red de estaciones del SCT.

### *Servicios de información*

#### ➤ *Portales en la www*

Los portales de la CIC ([www.cic-ctic.unam.mx](http://www.cic-ctic.unam.mx)) proporcionan la información más básica de la CIC, el SIC y el CTIC, y dan acceso a los sitios de algunas de sus áreas (SID, Boletín El faro, Secretaría Técnica de Intercambio Académico) y a los de todas las dependencias del Subsistema.

#### ➤ *Sistemas en línea*

En apoyo de las tareas del CTIC y de las propias actividades internas, la Secretaría de Seguimiento de la CIC ha desarrollado y puesto en marcha varios sistemas informáticos en línea.

Iniciando el 2004, se liberó la primera etapa del Sistema de la Secretaría Técnica del CTIC. Esa etapa permitió disminuir en forma considerable el número de copias fotostáticas de expedientes enviado a los consejeros para apoyar las sesiones del pleno del CTIC. La aplicación permite a las dependencias del Subsistema enviar a un servidor de la CIC la documentación digitalizada de los académicos y la pone a disposición de los miembros del CTIC para su consulta en línea. Se contempla liberar el resto del sistema a fines de 2006.

#### ➤ *Revistas y boletines*

“El faro”, boletín informativo de la CIC se publica mensualmente desde 2001. Una parte de sus 45,000 ejemplares, impresa en papel periódico, se distribuye junto con la Gaceta de la UNAM el primer jueves de cada mes. Otra, en papel couché, se dirige a los investigadores del SIC y a diversas dependencias dentro y fuera de la UNAM. Enfocada a estudiantes y maestros de bachillerato y licenciatura, su objetivo es divulgar y difundir las diversas actividades de investigación que se realizan en los centros, institutos y programas del Subsistema de la Investigación Científica (SIC) de la UNAM.

## **INTERCAMBIO ACADÉMICO (CIC)**

La CIC recibió solicitudes por un total de 490 actividades, de las cuales la Secretaría Técnica de Intercambio Académico apoyó con gestión y/o financiamiento 317.

### *Intercambio Nacional*

Se apoyaron 147 actividades, divididas en 53 estadías y 94 viajes. Con las universidades con que se realizaron un mayor número de actividades fueron la de Sonora, la Autónoma de San Luis Potosí y la Veracruzana. Las dependencias que más aprovecharon estos apoyos fueron el Centro de Ciencias Aplicadas y Tecnología Avanzada, el Instituto de Física y el Instituto de Investigaciones en Materiales.

### *Intercambio Internacional*

Se realizaron 170 actividades, 90 estadías en la UNAM y 80 viajes al extranjero. El Consejo Superior de Investigaciones Científicas, de España, la Universidad Complutense de Madrid y el Ministerio

de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, de Cuba, fueron las instituciones con que realizaron el mayor número de actividades y, por parte del SIC, los más activos fueron los institutos de Geografía, de Geofísica y el de Matemáticas.

## VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

### *Proyectos de Apoyo a la Vinculación de la CIC*

La Coordinación, a través de la SID, 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 en 2005 del desempeño analítico, tecnológico y organizacional de seis laboratorios y una instancia de servicios de la UNAM, de conformidad con los requerimientos de la Norma internacional ISO 9001:2000 permitirá ofrecer a los sectores público y privado mejores garantías en la calidad del servicio y cumplimiento de los proyectos. Se trató de tres laboratorios de investigación y servicios especializados de investigación de la Facultad de Odontología; tres laboratorios de investigación, docencia y servicios especializados de la Facultad de Química; y una instancia de servicios de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Asimismo, durante el 2005 ratificaron su certificación por parte del IMNC 29 laboratorios y cuatro instancias de servicios de las siguientes dependencias: Instituto de Química; Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada; facultades de Química, de Estudios Superiores Zaragoza, de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de Estudios Superiores Aragón; y la Coordinación de la investigación Científica. Durante 2004 y 2005 se trabajó, también, con otros 28 laboratorios y dos plantas de investigación de once entidades (centros, institutos y facultades) para reincorporarlos, durante 2006, a las pre-auditorías y auditorías de certificación, en función del avance que han ido obteniendo en la interpretación e implementación del concepto ISO 9001:2000. Otros 20 laboratorios y tres instancias de servicios de cinco entidades solicitaron durante el 2005 su incorporación al programa y se estableció un plan de capacitación y asesorías para realizarse durante el periodo 2006-2007.

### *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. Del 1 de abril al 31 de diciembre de 2005, la Unidad de Apoyo a la Innovación IMPI-UNAM, atendida por personal de la CPI, auxiliada por personal especializado del IMPI, brindó asesorías a 53 proyectos de propiedad intelectual, gestionó cinco solicitudes de protección industrial y organizó e impartió dos talleres de propiedad industrial y el primer Diplomado de Gestión de Proyectos Tecnológicos y Propiedad Industrial.

### *Ingresos por Vinculación*

La vinculación con la sociedad a través de convenios de colaboración y servicio significó la firma de nuevos convenios con compromisos de 44 dependencias universitarias: 35 entidades académicas del SIC, incluyendo la Coordinación de Plataformas Oceanográficas, Programas Universitarios y la Secretaría de Investigación y Desarrollo, con un ingreso extraordinario por un monto de \$316'534,965; y, nueve Facultades afines, con un ingreso extraordinario por un monto de \$36'126,869, manifestando un monto total para el año que se reporta por \$352'661,834 pesos.

## *CONACyT*

Programas CONACyT. Los resultados de las convocatorias CONACyT 2004 fueron anunciadas en 2005; así, en 2005 se firmaron 256 convenios a raíz de las solicitudes aprobadas, por un total de \$210'354,519 pesos. De 315 proyectos de investigación científica básica, se otorgó el apoyo a 156 (\$156'165,834: financiamiento otorgado a tres años). En los programas de Fondos Sectoriales, 32 proyectos obtuvieron un apoyo total de \$30'630,963 y nueve proyectos en Fondos Mixtos, resultaron en \$6'770,000 pesos. En cada uno de los programas Apoyos Especiales y AVANCE se firmaron dos convenios; su financiamiento representó ingresos de \$1'753,805 y \$4'200,000 pesos, respectivamente.

En cooperación académica internacional, el total de proyectos financiados en 2005 fue de 42, por \$7'388,969 pesos. CONACyT ha continuado el apoyo a proyectos de los programas de Cooperación Bilateral y Multilateral; para apoyar acciones puntuales de los investigadores nacionales con el extranjero, hubo 26 proyectos aprobados, por \$737,385 pesos. En el programa UC-Mexus-CONACyT se aprobaron nueve proyectos, por \$2'471,634; en el programa de NSF-CONACyT se aprobaron cinco proyectos, por \$3'669,000; y, para el programa TEXAS A&M-CONACyT se tuvieron dos apoyos, por \$510,950.

Convocatorias CONACyT 2005. Se presentaron este año ante el CONACyT 626 solicitudes. De ellas, hasta diciembre 2004 sólo se firmaron doce convenios, correspondientes a dos proyectos del programa de Apoyos Especiales, por \$1'753,805 pesos; uno en el programa AVANCE, por \$4'000,000, y nueve en el programa UC-MEXUS-CONACyT, por \$2'471,634 pesos. La evaluación y los resultados de las solicitudes restantes quedaron pendientes para el 2006.

### *Convenios de Vinculación*

Con empresas del sector privado, CGCP coordinó dos convenios: con Innophos Fosfatados de México (Determinación de la Laguna de Pajaritos localizada en el Municipio de Coatzacoalcos, Veracruz, como cuerpo de agua al que pueda ser aplicable lo establecido en el Artículo 17 de la Ley de Aguas Nacionales; Instituto de Ingeniería), y con Holcim Apasco (convenio general para fortalecimiento de recursos humanos, investigación científica, desarrollo tecnológico, mejora continua e innovación tecnológica; derivó en el proyecto Estudio Documental del Desempeño Ambiental Asociado al Coprocesamiento de Residuos; a realizar en 2006; institutos de Ingeniería y de Geografía y el Centro de Ciencias de la Atmósfera).

Con el sector público, coordinó convenios con PEMEX Refinación (tres diplomados y un ciclo de cinco Seminarios-Taller derivados de convenios específicos; Instituto de Ingeniería, Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico y la Dirección para el Desarrollo de la Investigación), PEMEX Petroquímica (Convenio de Confidencialidad para el intercambio de información técnica para proyectos de recuperación de subproductos de plantas acrilonitrilo, y un convenio específico para el proyecto "Diagnóstico Tecnológico y de Mercado del Acido Cianhídrico y sus Derivados"; Instituto de Química y Facultad de Economía) y con el Gobierno del Distrito Federal (convenio específico de capacitación sobre Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos, y sobre Diseño, Preparación del Terreno, Construcción, Operación, Mantenimiento, Clausura y Administración de un Relleno Sanitario; Instituto de Ingeniería).

De la relación con Ford Motor Company de México se obtuvo la donación de equipo electro-mecánico y herramental para el Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada.

Asimismo se coordinó la integración de proyectos de investigación y desarrollo con Conдумex, Procter & Gamble y con Ford Motor Company de México, con la participación del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, del Instituto de Química, del Instituto de Física y del Centro de Ciencias de la Materia Condensada, los cuales se encuentran en procesos de negociación.

## PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS

### *Distinciones y Premios otorgados a miembros del SIC*

El personal académico del Subsistema recibió numerosos premios y distinciones. Entre los premios otorgados por la institución se contaron tres premios Universidad Nacional 2003 y tres distinciones Universidad Nacional para Jóvenes Académicos. Por otra parte, la UNAM acaparó en 2005 los Premios Nacionales de Ciencias y Artes, con seis distinciones en diversos campos del conocimiento, tres de ellos para científicos. Se hicieron acreedores, asimismo, a los siguientes premios nacionales: al Premio Nacional de Protección Civil 2005, al Premio Nacional de Divulgación de la Ciencia Alejandra Jaidar 2003, al primer lugar del Premio Nacional de Energía Renovable 2005 (categoría de Promoción), al Premio Nacional de Logística 2005 (categoría Académica), al Premio al Mérito Ecológico 2005 (que otorga Semarnat), a un premio Canifarma 2004, al Premio León Bialik a la Innovación Tecnológica 2005, al premio Juchimán de Plata Especial 2004 (que otorgan el Consejo Directivo de Juchimanes de Plata y la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco), a la Medalla Marcos Moshinsky, al Premio Jorge Lomnitz Adler, al Premio CIDE 2004 (categoría Mejor Proyecto de Investigación en actividad científica y tecnológica), al Premio Ricardo J. Zevada 2004, al Premio Dr. Maximiliano Ruiz Castañeda de Investigación Básica 2005, a tres premios Silanes (categorías Mejor Artículo Publicado, Mejor Tesis Doctoral y Mejor Técnico Académico del año), al Premio Miguel Alemán Valdés 2004 (Área de Salud), al Premio de Investigación Médica Jorge Rosenkranz 2005 (Área de Diabetes, que otorga el Grupo Roche Syntex), al premio El Potosí (que otorga el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica), a dos premios Funsalud 2005 (Premio Grupo Carso en Trasplantes de Órganos y Tejidos y Premio Jaime Woolrich), así como dos premios Weizmann 2004. En el plano internacional, la doctora Ana María Cetto, del Instituto de Física, fue partícipe del Premio Nobel de la Paz 2005, otorgado al Organismo Internacional de Energía Atómica (ella es directora general adjunta y cabeza de Departamento de Cooperación Técnica del OIEA); Enrique Galindo Fentanes, biotecnólogo del SIC, se convirtió en el primer mexicano y el séptimo científico del mundo que recibe el premio Sven Brohult a la excelencia académica de la Fundación Internacional para la Ciencia. Por sus trabajos para reducir el riesgo sísmico, el investigador emérito Luis Esteva Maraboto, recibió la medalla George W. Housner, que otorga el Earthquake Engineering Research Institute. Por sus estudios en neurociencias, Ranulfo Romo Trujillo fue electo miembro de la National Academy of Sciences de Estados Unidos, a la que pertenece lo más selecto de la ciencia en el mundo. Por su parte, un científico del Instituto de Matemáticas recibió el Premio Ferran Sunyer I Balaguer 2005, que entrega la Fundación catalana del mismo nombre. El Premio Luke Howard, el más importante del mundo en climatología urbana, que otorga la International Association for Urban Climate (IAUC) correspondió en 2005 a un investigador del Centro de Ciencias de la Atmósfera.

### *Premios PUIS*

Con el propósito de fortalecer y estimular la calidad de investigación en salud del país, el PUIS participa con el Sistema de Salud y entidades particulares para el establecimiento de premios y estímulos a la investigación. Se apoyó tanto a investigadores de reconocido prestigio como a jóvenes que se inician en el trabajo de investigación. El PUIS aporta el 50% del estímulo pecuniario que se otorga al ganador.

Los premios otorgados en el año 2005 fueron: “Premio Dr. José Noriega Limón, 2005” para la especialidad en oncología; “Premio Gea González-PUIS a la investigación 2005”, para fomentar la investigación de los residentes; “Premio INNN-PUIS, 2005” a la mejor tesis de la especialidad de neurología; “Premio Lola e Igo Flisser-PUIS, 2005”, para el fomento de la investigación en parasitología.

### **DESCENTRALIZACIÓN (SIC)**

La descentralización del SIC recibió un fuerte impulso con la publicación, en 2004, de un acuerdo conjunto del Rector y el presidente del Patronato Universitario, para el fortalecimiento de las dependencias académicas en las sedes regionales dotándolas de mayor capacidad de gestión para que, dentro de la normatividad vigente, puedan tomarse decisiones y resolverse problemas en el lugar mismo donde se presentan. El campus de la UNAM en Morelia, Michoacán, donde están ubicados el Centro de Investigaciones en Ecosistemas, el Centro de Radio Astronomía y Astrofísica, así como la Unidad del Instituto de Matemáticas, fue el primero en establecer este nuevo modelo académico-administrativo, resultado de un diagnóstico minucioso, y funciona como proyecto piloto para experimentar y evaluar las posibles dificultades en su implantación. Se espera mejorar la funcionalidad y generar nuevos espacios para la participación de la comunidad en los procesos de evaluación académica y la toma de decisiones académico-administrativas. Para ello se creó en el campus un Consejo de Dirección, integrado por los directores de los centros y unidades académicas, y presidido de manera rotativa por los titulares de las entidades, y una Coordinación de Servicios Administrativos.

Las dependencias regionales seguirán rigiéndose por el Consejo Técnico de la Investigación Científica pero podrán tener sus propias comisiones dictaminadoras y de evaluación, fortaleciendo su propia vida colegiada.

### **GESTIÓN, PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN**

#### *Gestión*

#### *> 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 en el 2005 fueron como sigue: formas únicas recibidas para su revisión y trámite: 2,279. Formas únicas enviadas a la Dirección General de Personal: 2,235, el 98.3 por ciento. Solicitudes presupuestales recibidas para creación y/o modificación de plazas académicas: 1,358. Convocatorias de plazas académicas enviadas a revisión: 107. Se entregaron a las dependencias 4,270 minutas, mediante 750 oficios. Asimismo, se contribuyó con la administración del Programa de Becas Posdoctorales: 94 becarios en las primeras tres etapas, la primera en septiembre 2004 y dos más en marzo y septiembre de 2005.



➤ *Trámites jurídicos realizados por la CIC para el SIC*

La Secretaría Jurídica de la CIC se encarga de atender los asuntos jurídicos de 35 dependencias: 18 institutos, diez centros, cinco programas universitarios, la Dirección General de Divulgación de la Ciencia y la Coordinación de Plataformas Oceanográficas. A partir de la publicación en 2005 del 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, así como de los Lineamientos Generales para la Elaboración de Instrumentos Consensuales, su ámbito de competencia y actividad se acrecentaron. En 2005 la Secretaría Jurídica atendió un total de 1,742 asuntos: Migratorios 514, Laborales 616, Civiles 38, Penales 514 y Agrarios 60. Se atendieron, también, 3,979 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. Los buques son, desde hace algunos años, contratados mediante fletamento por dependencias e instituciones académicas, particulares o de gobierno interesadas en su uso. Estas acciones han permitido obtener recursos para el mantenimiento y operación de los mismos. De las 18 campañas emprendidas por ambos buques, siete fueron bajo fletamento.

Durante el año, “EL PUMA” navegó 85 días en diez campañas. La campaña más larga duró 16 días y la más corta dos días. La distancia total navegada ascendió a 9.9 mil millas náuticas (0.46 vueltas al globo terráqueo). En estas campañas participaron 153 personas entre investigadores, técnicos y estudiantes.

En el mismo periodo el “JUSTO SIERRA” efectuó ocho campañas y navegó 147 días. La campaña más larga duró 47 días y la más corta tres días. La distancia navegada en las ocho campañas sumó 16.9 mil millas náuticas (0.78 vueltas al globo terráqueo). En estas campañas participaron 161 personas entre investigadores, técnicos y estudiantes.

➤ *Planeación*

En 2005 el CTIC aprobaron, “en lo general”, los ocho acuerdos mencionados arriba relacionados con normatividad académica e interna, encaminados a modificar la operación del Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC) para llegar a tener un sistema más orientado hacia la planeación de la investigación científica. En 2006 se crearán sendas comisiones especiales para analizar, desarrollar y puntualizar cada uno de los acuerdos para su final aprobación en lo particular, por parte del pleno.

## PRINCIPALES LOGROS Y RETOS

El arranque, con resultados destacados y buenos augurios, de los cinco proyectos IMPULSA dio inicio a una nueva forma de hacer investigación en la UNAM y en el SIC y representó, junto con la aprobación de la Licenciatura en Ciencias Ambientales y los trabajos de planeación del CTIC, el principal logro del año.

En 2006 los proyectos deberán avanzar en su consolidación y, muy probablemente, se verá la definición e inicio de otros similares. Asimismo, se trabaja en la proyección y probable aprobación de, al menos, una nueva licenciatura en una sede foránea del SIC, así como la aprobación de la transformación del Centro de Ciencias Físicas en Instituto.

\* \* \*

## RESUMEN ESTADÍSTICO

<b>1. INVESTIGACIÓN</b>			
<b>Concepto</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Artículos publicados en revistas nacionales.	297	334	346
Artículos publicados en revistas internacionales.	2,423	2,539	2,620
Capítulos en libros.	456	511	563
Proyectos de investigación apoyados por CONACyT (convenios).	422	375	0
Artículos reportados en el Institute of Scientific Information - Mexico (UNAM).	2,012	2,175	2,254
Artículos reportados en el Institute of Scientific Information - Mexico (Subsistema de Investigación Científica).	1,555	1,696	1,771
Participación de la UNAM en la producción nacional de artículos reportados en el Institute of Scientific Information (%).	26	33	33
Proyectos de investigación desarrollados (concluidos o en proceso).	2,640	2,647	2,277
Libros publicados.	112	120	128
<b>2. PLANTA ACADÉMICA</b>			
<b>Concepto</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Investigadores en CU.	993	1,017	1,016
Investigadores en Sedes foráneas.	447	458	481
Técnicos académicos en CU.	766	770	794
Técnicos académicos en Sedes foráneas.	266	290	309