

COORDINACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA (CIC)

Carlos Arámburo de la Hoz – Coordinador – diciembre de 2007

Introducción

En este apartado de la Memoria UNAM 2008 se reporta principalmente la actividad de la Coordinación de la Investigación Científica (CIC), pero al mismo tiempo se informa sobre el Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC) y, en sus aspectos más generales, sobre entidades académicas del Subsistema de la Investigación Científica (SIC).

Al concluir 2008, 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 los programas universitarios de ciencia, la Coordinación de Plataformas Oceanográficas, y la Secretaría Ejecutiva de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel.

Aspectos sustantivos

Cambio de denominación y orientación del CCMC a CNyN

En su sesión ordinaria del 28 de marzo de 2008, el Consejo Universitario aprobó por unanimidad el cambio de denominación del Centro de Ciencias de la Materia Condensada, en Ensenada, B.C., a Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNyN). Para realizar este cambio de denominación se consideró principalmente el avance que en la entidad habían tenido los estudios teóricos y experimentales de materiales en la nanoescala, con una perspectiva de investigación tanto científica como tecnológica.

Diagnóstico y autoevaluación de las entidades del SIC

Cada una de las entidades académicas del Subsistema de la Investigación Científica realizó durante el segundo semestre del año un amplio ejercicio de diagnóstico y autoevaluación, cuyos resultados fueron presentados por sus directores en una reunión foránea del CTIC en noviembre. En los trabajos destacó el análisis cualitativo y cuantitativo de su actividad en un periodo de diez años (1998-2007) y una labor de prospectiva desarrollada por sus consejos internos, con apoyo en la comunidad académica.

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 2008, 510 investigadores trabajaban fuera de Ciudad Universitaria, en las sedes y unidades foráneas del SIC, lo que constituyó 32.9 por ciento del total. De los 510 investigadores, 126 eran del sexo femenino.

Evaluación de los proyectos del Programa IMPULSA

En mayo de 2008 se evaluaron por tercera vez los cinco macroproyectos de ciencia enmarcados en el 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, que certificaron la calidad y los avances logrados, con los que la UNAM innova estrategias para realizar investigación científica de frontera en áreas prioritarias del país.

Por otra parte, el Consejo Universitario aprobó la propuesta para otorgar la distinción de investigador emérito al Dr. Rubén Gerardo Barrera Pérez, del Instituto de Física.

Cuerpos colegiados (CTIC)

Número de sesiones

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

Número de asuntos académico-administrativos tramitados

En las sesiones ordinarias, y en cumplimiento de las atribuciones que el Estatuto del Personal Académico de la UNAM le señala, el CTIC revisó, decidió y tramitó 4 580 asuntos académico-administrativos relacionados con el personal académico del Subsistema de la Investigación Científica. De estos asuntos, 286 correspondieron a decisiones tomadas directamente por el CTIC y los otros 4 293 a decisiones del CTIC sobre los asuntos que ha delegado en los respectivos consejos internos y/o comisiones dictaminadoras de los institutos y centros del Subsistema, así como en la DGDC. De los 286 asuntos, 23 correspondieron al Programa de Fortalecimiento Académico para las Mujeres Universitarias, 173 a becas posdoctorales, 64 a periodos sabáticos (34 con goce de beca de la DGAPA y 30 sin beca) y 26 a concursos de oposición cerrados para obtener la promoción a investigador titular C.

PRIDE y PAIPA

El CTIC ratificó 1 628 dictámenes del programa de Primas al Desarrollo y Productividad del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE) y 78 dictámenes del Programa de Apoyo a la Incorporación del Personal Académico de Tiempo Completo (PAIPA), así como 66 recursos de revisión.

Acciones relevantes aprobadas y realizadas por el CTIC

Aprobó el proyecto de modificación del Plan y Programa de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Genómicas.

Se le presentaron y aprobó las ternas para la designación de los directores de los institutos de Ciencias Nucleares, Ecología, Geografía, Ingeniería, Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, Investigaciones en Materiales y Neurobiología, así como del Centro de Investigación en Energía.

Aprobó la propuesta para otorgar la distinción de investigador emérito al doctor Thomas Henry Seligman Schurch, del Instituto de Ciencias Físicas.

Del 5 al 8 de noviembre, el CTIC realizó una reunión foránea en San Juan del Río, Querétaro, donde las entidades del Subsistema de la Investigación Científica presentaron los resultados de un amplio ejercicio de diagnóstico y autoevaluación que cada una realizó durante el segundo semestre del año. En dicho ejercicio, cada entidad presentó el análisis cualitativo y cuantitativo de sus actividades en un periodo de diez años (1998-2007) y una labor de prospectiva desarrollada por sus consejos internos, con apoyo en la comunidad académica.

Del análisis y discusión de los documentos se derivarán conclusiones y programas generales para el SIC y particulares por entidad y área temática. Como una conclusión inicial, destacó la necesidad de redefinir indicadores generales para medir el desempeño de las entidades del Subsistema, y de avanzar en la elaboración de estudios comparativos, nacionales e internacionales.

Acuerdos del CTIC

- Se aprobó el acuerdo para las contrataciones por obra determinada de investigadores.
- Se aprobó el acuerdo para la distribución de las becas posdoctorales del Subsistema de la Investigación Científica.

Acciones aprobadas y realizadas por el CTIC

- Se realizó una reunión foránea en San Juan del Río, Querétaro, del 5 al 8 de noviembre.
- Se presentaron los avances de los cinco proyectos IMPULSA basados en los comentarios de los evaluadores extranjeros.
- Se aprobaron los Criterios de Evaluación del Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental.
- Se aprobó el proyecto de modificación del Plan y Programa de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Genómicas.
- Se aprobó la propuesta para que el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental se incorpore como entidad académica responsable en la Licenciatura en Ciencias Ambientales.
- Se sometieron a la consideración del pleno y se aprobaron los resultados de las elecciones extraordinarias en las que tres entidades (el Instituto de Ecología y los centros de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico y Ciencias Genómicas) eligieron a sus representantes del personal académico ante el CTIC, para el periodo 2008-2009.
- 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 22 miembros del personal académico fueran nombrados jefes de departamento; cuatro, jefes de unidad académica; y uno, jefe de estación.

- Se decidió la integración de cinco 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 del Instituto de Neurobiología, de los centros de Geociencias y de Investigaciones en Geografía Ambiental, y de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia.
- El pleno del Consejo Técnico aprobó el dictamen de las comisiones para otorgar los siguientes estímulos especiales para técnicos académicos: “Guillermo Haro Barraza”, del Instituto de Astronomía; “Helia Bravo Hollis”, del Instituto de Biología; “Guillermo Massieu” y “Federico Fernández Cancino”, del Instituto de Fisiología Celular; “Julio Monges Caldera”, del Instituto de Geofísica; “Efrén C. del Pozo”, del Instituto de Investigaciones Biomédicas; “José Ruiz de la Herrán” y “Fernando Alba Andrade”, del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, así como una Cátedra Especial para profesores del área de Química “Jesús Romo Armería”, del Instituto de Química.
- El CTIC aprobó durante el año tres convocatorias para la elección ordinaria de representantes de los tutores ante los comités académicos de diferentes programas de posgrado.
- El CTIC ratificó, asimismo, a los representantes de los tutores y de los alumnos ante seis comités académicos de programas de posgrado. En función de la distinta organización de los posgrados, se realizaron las elecciones para dichos representantes por entidad participante o por entidad y campo de conocimiento. El CTIC asimismo aprobó la designación de los investigadores del SIC para formar parte de cuatro comisiones ad hoc para supervisar las elecciones arriba señaladas. Se realizó una ceremonia de reconocimiento para los investigadores que fueron promovidos a titulares C.
- Se integró una comisión del CTIC para sistematizar los puntos que al SIC le interesaba comentar con el Director General del CONACYT, quien realizó una visita de trabajo al pleno del CTIC.
- Se presentaron los avances del Programa Universitario del Agua (PUMAGUA).
- Se recibió la visita del Coordinador de Vinculación y Desarrollo de la UNAM, quien informó sobre las estrategias de vinculación a seguir.
- El CTIC aprobó las propuestas: a) Del consejo interno del Centro de Investigación en Energía para designar con nombres a las instalaciones y lugares con obras artísticas: el auditorio principal, Auditorio Tonatiuh; la plaza del edificio de docencia, Plaza Quetzalcóatl, y la sala de videoconferencias, Xochicalco.

Personal académico (SIC)

Perfil de la planta académica

El personal académico que laboraba al final de 2008 en las 29 entidades académicas del SIC sumaba 2 693 individuos: 1 548 investigadores y 1 145 técnicos académicos. El 81.1 por ciento de los investigadores ocupó nombramientos en la categoría de titulares. El 33.9 por ciento del total correspondió al sexo femenino. El promedio de edad del personal académico del SIC era de 51.2 años y el promedio de antigüedad académica de 18.8 años.

Formación, superación y actualización del personal académico

Los investigadores del SIC disfrutaron 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. En el año, el CTIC les aprobó a los académicos del SIC 64 periodos sabáticos (34 con goce de beca de la DGAPA y 30 sin beca), así como 2 939 licencias y comisiones, por periodos menores a 22 días, para asistir 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 realizar estudios de especialización, maestría y doctorado.

Sistema Nacional de Investigadores

En 2008, 1 512 académicos del SIC fueron miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI): 1 366 investigadores (incluidos 308 en el nivel III del SNI) y 146 técnicos académicos, es decir, el 88.2 por ciento de los primeros y el 12.7 por ciento de los segundos.

Estímulos

2 576 académicos participaban en 2008 de uno u otro de los principales programas de estímulos de la UNAM (PRIDE y PAIPA), cifra que representó 95.7 por ciento del total de los académicos del SIC.

Productividad

En promedio, en 2008 cada uno de los investigadores publicó 1.9 artículos científicos.

Docencia (SIC)

Nuevas licenciaturas foráneas

En años anteriores, el Subsistema ha establecido tres licenciaturas en sendas sedes foráneas: Ciencias Genómicas, en Morelos; Ciencias Ambientales, en Morelia; y Tecnología, en Juriquilla.

Licenciatura en Ciencias Genómicas

La Licenciatura en Ciencias Genómicas (LCG), iniciada en agosto de 2003, ha sido un proyecto exitoso, cuyos primeros graduados se recibieron en 2007. Las entidades corresponsables de la Licenciatura son el Centro de Ciencias Genómicas y el Instituto de Biotecnología, en Cuernavaca; también son sedes, en Ciudad Universitaria, los institutos de Investigaciones Biomédicas y Ecología. Además de la opinión de los alumnos, se han recibido juicios muy favorables de colegas extranjeros que han acudido a impartir algún seminario.

En el año, el CTIC aprobó el proyecto de modificación del Plan y Programa de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Genómicas.

La sexta generación de la LCG ingresó el 11 de agosto de 2008. La población total de estudiantes de este programa fue en 2008 de 147 alumnos (29 de la segunda generación, 34 de la tercera,

35 de la cuarta, 28 de la quinta y 21 de la sexta). Durante 2008 se graduaron tres alumnos más de la primera generación; así, se llegó a un total de 21 titulados de los 24 alumnos de la primera generación, y 12 titulados de los 29 alumnos de la segunda.

Licenciatura en Ciencias Ambientales

En 2008 ingresó la cuarta generación a la Licenciatura en Ciencias Ambientales (LCA), con sede en el Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIEco), en Morelia, y la participación del Instituto de Geografía, las facultades de Ciencias y de Economía, y la reciente incorporación del Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental. La Licenciatura consta de seis semestres de materias obligatorias. 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. Con las otras entidades participantes y la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia, el CIEco continúa trabajando para conformar un programa de educación a distancia de la LCA. Este proyecto ampliará la oferta educativa del CIEco en el nivel de Licenciatura.

Licenciatura en Tecnología

Creada por el Consejo Universitario en marzo de 2007, la Licenciatura en Tecnología (LT) comenzó a operar en agosto de ese año en el Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, en Juriquilla, Qro., con 32 alumnos. También participa en la Licenciatura la FES Cuautitlán. Contó con siete maestros del Centro que impartieron nueve materias. Su sede física es el Centro Académico Cultural del campus Morelia. La Licenciatura ha atraído a jóvenes prometedores que ya han competido muy favorablemente en diversos certámenes. El semestre 2008-II inició en febrero de 2008, con 28 alumnos, mientras que el 2009-I inició en agosto, con 46 nuevos alumnos inscritos.

En junio se realizó el primer Coloquio de Tecnología, con la presentación de 23 ponencias por parte de alumnos de la licenciatura, apoyados por tutores. En la Expo Ciencias Regional Bajío, Qro., realizada en septiembre, la delegación del campus Juriquilla, representada por los alumnos de la Licenciatura, obtuvo el premio a la institución con mayor puntaje. El CIEco, en Morelia, es entidad asesora de la LT en el área de ecotecnologías y desarrollo sustentable.

Dirección de tesis de licenciatura, graduados

Durante 2008 se graduaron 488 alumnos de licenciatura de la UNAM y 121 de licenciaturas externas con tesis dirigidas por académicos del SIC.

Posgrado

Dirección de tesis en posgrados, graduados

Durante 2008 se graduaron cerca de 690 alumnos de posgrado con tesis dirigidas por académicos del SIC: alrededor de 430 de maestrías de la UNAM y 40 externas, así como 192 de doctorados de la UNAM y 28 externos.

Participación en programas de posgrado

Las 29 entidades académicas del SIC y la DGDC participaban activamente en 19 posgrados adecuados de la UNAM. En 2008 sumaban 59 participaciones entre todas. Cada uno de los 19 programas tenía, en promedio, 246 tutores registrados: 59 externos a la UNAM, 107 del SIC y 80 de escuelas, facultades y dependencias del Subsistema de Humanidades. Los tutores del SIC representaban 43.4 por ciento del total y 57.1 por ciento de los de la UNAM.

Los 19 programas de posgrado y el número de entidades del SIC participantes en cada uno son:

- Ciencia e Ingeniería de Materiales; 4 entidades
- Ciencias (Astronomía); 3 entidades
- Ciencias (Neurobiología); 1 entidad
- Ciencias Biológicas; 5 entidades
- Ciencias Biomédicas; 6 entidades
- Ciencias Bioquímicas; 3 entidades
- Ciencias de la Tierra; 6 entidades
- Ciencias del Mar y Limnología; 2 entidades
- Ciencias e Ingeniería de la Computación; 4 entidades
- Ciencias Físicas; 8 entidades
- Ciencias Matemáticas; 2 entidades
- Ciencias Médicas, Odontológicas y de la Salud; 2 entidades
- Ciencias Químicas; 3 entidades
- Docencia para la Educación Media Superior; 1 entidad
- Filosofía de la Ciencia; 1 entidad
- Geografía; 1 entidad
- Ingeniería; 4 entidades
- Música; 1 entidad
- Urbanismo; 2 entidades

Contra la contabilidad reportada en la ocasión anterior, destaca en ésta la incorporación del Instituto de Investigaciones Biomédicas como entidad participante en dos posgrados, los de Ciencias Biológicas y Ciencias Bioquímicas.

Formación de recursos humanos para certificación de la investigación

La Coordinación de Gestión para la Calidad en la Investigación ha integrado comités de calidad en las áreas de medio ambiente, seguridad, higiene, buenas prácticas de laboratorio y formación de auditores internos, en las entidades que implementaron sistemas corporativos.

Investigación científica

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

En mayo de 2008, comités científicos internacionales independientes evaluaron por tercera vez los cinco macroproyectos de ciencia enmarcados dentro del Programa de Investigación Multidisciplinaria de Proyectos Universitarios de Liderazgo y Superación Académica (IMPULSA). Los comités certificaron la calidad y los avances logrados durante el año, 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 concentración de gases de efecto invernadero, en particular el dióxido de carbono, y la forma de reducirlos. 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.

En PUNTA trabajan más de 50 académicos de distintas entidades académicas de la UNAM y alrededor de 50 estudiantes de grado y posgrado, que realizan trabajos de tesis. Tiene 46 artículos, entre publicados y aceptados; 15 artículos enviados; tres capítulos en libros; nueve memorias en extenso en congresos internacionales; 75 presentaciones en congresos; dos patentes en proceso y un prototipo de plataforma solar para degradación fotocatalítica.

Al concluir 2008, el proyecto había conquistado logros mundialmente significativos para el desarrollo de nuevas tecnologías, entre los que destacan: a) el desarrollo de métodos computacionales que permiten predecir tendencias de la actividad catalítica; b) la estabilización térmica de catalizadores basados en partículas bimetalicas Au/Ag; c) la determinación de la influencia del tamaño del soporte sobre tamaño y forma de la fase activa y su efecto sobre la actividad catalítica en el sistema Au/TiO₂; d) el desarrollo de nuevos materiales cerámicos para la captura de CO₂; e) el desarrollo de un nuevo convertidor catalítico para automóviles, materia de una solicitud de patente; f) el inicio de una planta piloto para el tratamiento fotocatalítico de aguas contaminadas utilizando radiación solar; y g) el escalamiento comercial de la producción de nanopartículas bimetalicas Au/Ag, en colaboración con Industrias Peñoles.

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. Este es uno de los trastornos neurodegenerativos más frecuentes en México: uno de cada 40 adultos mayores de 65 años en los países en vías de desarrollo está en riesgo de padecerla. La evaluación del proyecto y sus avances en 2008, 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 eran excelentes las perspectivas de que el proyecto realice aún mayores contribuciones importantes en este campo.

En este proyecto trabaja un grupo de ocho investigadores y nueve técnicos de cuatro diferentes Institutos de la UNAM, y 18 estudiantes de grado y posgrado que realizan trabajos de tesis. Se han producido siete tesis (tres de doctorado, una de maestría y tres de licenciatura), doce artículos publicados o aceptados y 31 presentaciones en congresos.

Para 2008, el proyecto hizo aportaciones significativas, entre las que destacan: a) el desarrollo de un sistema de cultivo que permite mantener el potencial neurogénico dopaminérgico de las células precursoras; b) la identificación de un mecanismo regulador de la migración de neuroblastos que abre la posibilidad de desarrollar terapias que permitan dirigir la migración a través de modulación de la vasculogénesis; c) resultados que permiten sugerir que las terapias celulares de restauración neuronal deben acompañarse de un esquema de rehabilitación física adecuado; d) el desarrollo de un bioensayo in vitro que permitirá evaluar el nivel de integración de los circuitos neuronales cuando sean reconstituidos y evaluar el potencial terapéutico de diversos fármacos para el control de la actividad neuronal consecutiva a la degeneración de la vía nigro-estriatal.

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 relevante de secuencias específicas de estadio, que podrían ser cruciales para el desarrollo y supervivencia del parásito. Se trata del proyecto genómico más ambicioso que se realiza actualmente en nuestro país. A juicio del comité evaluador del proyecto, la estrategia de secuenciación que se ha diseñado constituye una innovación al procedimiento que se usa hoy para secuenciar genomas de gran tamaño en el mundo. Actualmente se ha concluido la pirosecuenciación y se ha logrado un 64 por ciento de avance de la secuenciación capilar. Es decir, se ha logrado un 80 por ciento de avance global del proyecto.

En el proyecto trabaja un grupo de 18 académicos y cinco técnicos de distintas entidades académicas de la UNAM, que ha cobrado un liderazgo internacional importante y ha generado cinco bibliotecas genómicas, cuatro bibliotecas de cDNA, incluyendo una de longitud completa (full length) para el cisticerco, única en su tipo, y repositorios de más de 7 000 genes.

Entre los logros más importantes del 2008 destacan: a) la conformación de un grupo de bioinformática interdisciplinario; b) el desarrollo de nuevas líneas de investigación en genética comparada y

en desarrollo de vacunas; y c) la consolidación de colaboraciones y alianzas con la U. de California y el Instituto Sanger, U. de Tokio.

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

En 2005 se creó el megaproyecto con tres objetivos específicos: encontrar soluciones económica, social y ambientalmente aceptables a los problemas de escasez de agua en el noroeste de México; 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, a través de cursos, libros, seminarios y entrenamiento de campo, los conocimientos y experiencias adquiridos.

En el proyecto trabaja un grupo de más de doce académicos de cuatro entidades de la UNAM y cerca de 36 becarios, que en 2008 logró avances significativos para el desarrollo de nuevas tecnologías, entre los que destacan: a) la generación de electricidad con una planta de ciclo binario con energía geotérmica; b) el diseño de una planta desaladora térmica; c) el diseño conceptual de una planta termosolar híbrida para el norte de Sonora; d) el diseño de la turbina “Impulsa” de tecnología propia; e) la constitución de un laboratorio didáctico y de pruebas para desalación mediante membranas; y f) un nuevo proceso termodinámico para la generación termoeléctrica con agua presurizada y turbina de alta velocidad, sujeto de solicitud de patente.

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

El SIBA busca crear un sistema avanzado de informática con el fin de ordenar, sistematizar, estandarizar y analizar la información primaria sobre la biodiversidad y el ambiente producida y resguardada en la UNAM.

El SIBA se ha convertido en una plataforma que permite monitorear, analizar y modelar la biodiversidad de nuestro país en el pasado y el presente, y proyectarla a futuro; cuestión de gran relevancia en escenarios como el cambio climático global, la deforestación, la extinción de especies y la propagación de enfermedades emergentes y plagas.

En este proyecto trabajan más de 56 investigadores y 42 técnicos de distintas entidades de la UNAM, y están involucrados cerca de 22 becarios, en conjunto han publicado 32 artículos y capítulos de libro y han generado 23 tesis concluidas.

Entre los logros más importantes del SIBA al concluir 2008, destacan: a) la creación de las unidades de informática: de la Biodiversidad (UNIBIO), en el Instituto de Biología; Geoespacial (UNIGEO), del Instituto de Geografía; UNIPALEO, en el Instituto de Geología, con información paleontológica; BiodiMar, del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología; y UNIIQUIM, del Instituto de Química; b) importantes avances en el desarrollo del núcleo mediador, que garantizará la interoperabilidad de las unidades informáticas de las dos redes del SIBA; c) diseño de los convenios de colaboración con SEMARNAT, CONABIO, INEGI y el Registro Agrario Nacional, para intercambio y análisis de información.

Productividad académica del SIC

- Artículos. Los cerca de 3, 022 artículos científicos publicados en 2008 por académicos del SIC se dividieron en alrededor de 299 en revistas nacionales y 2,723 en revistas internacionales.

- Capítulos. En lo que toca a capítulos publicados en libros científicos, la cifra en 2008 fue de alrededor de 542.
- Libros. Los científicos del SIC publicaron en 2008 aproximadamente 98 libros científicos.
- Patentes. En 2008, las entidades académicas del Subsistema de Investigación Científica reportaron haber presentado 28 solicitudes de patente (18 nacionales y doce internacionales) y haberles sido otorgadas dos patentes (una nacional y una internacional). Para el mismo periodo reportaron 94 desarrollos tecnológicos.

Presupuesto

Presupuesto ejercido e ingresos extraordinarios

Las 29 entidades académicas del Subsistema de la Investigación Científica (SIC), más la Coordinación de la Investigación Científica (CIC), a la cual pertenecen los Programas Universitarios de Ciencia (PU) y las Plataformas Oceanográficas (PO), y la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC), ejercieron recursos por un total de \$3 665 371,433 pesos. De este monto, \$3 116 840 896, provinieron del presupuesto UNAM (incluidos \$109 537 667 del programa PAPIIT y \$21 551 878 del programa IMPULSA, así como \$3 834 322 de recursos de presupuestos anteriores de este último), \$661 708 correspondieron a las Bases de Colaboración de FENOMECEC y el resto, \$547 868 839 pesos, cifra que conforma un 14.95 por ciento del total ejercido, corresponden a los ingresos extraordinarios, que representan, contra los gastos efectuados con recursos del mismo origen en 2007, un crecimiento del 15.17 por ciento.

De los \$3 665 371 433 pesos totales ejercidos por el SIC, \$3 361 992 344 lo fueron por las 29 entidades académicas, \$178 502 497 por la CIC, y \$124 876 592 por la DGDC.

Presupuestos asignado, ejercido e ingresos extraordinarios de la CIC

El presupuesto operativo asignado a la CIC consistió en \$182 630 656 pesos, cifra que incluyó \$45 306 148 pesos correspondientes a las PO. En forma adicional a su asignación, el SIC recibió del presupuesto universitario \$40 000 000 pesos para los cinco proyectos del programa IMPULSA y \$21 287 966 pesos para el desarrollo de los Laboratorios Nacionales de Respuesta a Enfermedades Emergentes y del Sistema de Concentración Solar y Química Solar.

En el año, la CIC ejerció, junto con los PU y las PO, un total de \$178 502 497 pesos, de este monto \$145 262 324 provinieron del presupuesto, y \$33 240 173 pesos, de los ingresos extraordinarios. De su presupuesto, la CIC destinó además \$32 739 515 pesos para apoyos a proyectos académicos del SIC.

Los ingresos extraordinarios del SIC tuvieron como origen convenios y servicios prestados, desarrollados por las entidades académicas con individuos e instituciones nacionales y extranjeras, del sector público y el privado (incluido el CONACYT). Los ingresos extraordinarios de la CIC ascendieron a \$40 336 180 pesos; de ellos, las PO aportaron \$20 326 130 pesos, \$17 087 822 provinieron de fletamentos, y \$3 238 311, de otros ingresos y productos financieros. Los \$ 20 010 050 restantes fueron captados por los PU por concepto de diversos convenios, cursos, servicios y donaciones; de ellos, el sector privado aportó \$3 511 266 pesos, y el sector público \$16 498 784 pesos.

Apoyos de la CIC a proyectos académicos

La CIC apoyó proyectos académicos del SIC, facultades y asociaciones científicas por un total de \$35 368 932 pesos; de éstos, \$34 735 932 fueron otorgados a los centros e institutos del SIC para el desarrollo de proyectos y compra de equipo de investigación; \$88 000, destinados a facultades y \$545 000, a asociaciones científicas. Del total de apoyos, \$32 739 515 provinieron del presupuesto asignado; \$907 709 pesos, de ingresos extraordinarios de la CIC, y \$1 721 708, de las Bases de Colaboración, incluidos \$1 060 000 de la denominada “Coordinación de Ciencias” y \$661 708 de las Cátedras Patrimoniales FENOMECC.

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 propio en la Memoria. Cabe también señalar que cada una de las entidades académicas del SIC desarrolla su propia labor de divulgación, que reporta en forma independiente. Aquí se reporta tan sólo actividad desarrollada por la propia CIC.

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, los meses de julio y agosto se integran en un único número, que cubre el bimestre.

El objetivo del boletín es divulgar y difundir diversas investigaciones efectuadas en los institutos, centros y programas del Subsistema, y está orientado a un público amplio, principalmente estudiantes de bachillerato y licenciatura, pero también a maestros e investigadores. Se imprime en dos versiones: una en papel diario y otra en couché: 45 000 de los 50 200 ejemplares totales se imprimen en papel diario y se distribuyen encartados en la Gaceta UNAM, el primer jueves del mes. Los 5 200 ejemplares en papel couché se distribuyen a los investigadores del SIC, y a diversas entidades y 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 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 de las entidades del Subsistema de la Investigación Científica solicitudes de intercambio académico por un total de 467 actividades, 209 nacionales y 258 internacionales. La Secretaría Técnica de Intercambio Académico apoyó con gestión y/o financiamiento a 325 de éstas (70 por ciento).

Intercambio nacional

Se apoyaron 145 actividades, divididas en 49 estadías en la UNAM y 96 viajes. Las universidades que realizaron un mayor número de estadías en el Subsistema fueron: la de Sonora, la Veracruzana, la de Guadalajara y la Autónoma de Baja California. Las entidades académicas del SIC que más participaron en los intercambios fueron los institutos de Investigaciones en Materiales, Geofísica, Matemáticas y el de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas.

Intercambio internacional

Se realizaron 180 actividades, 87 estadías en la UNAM y 93 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 Geografía, Geofísica y Geología.

Difusión

Se difundieron en el Subsistema 158 convocatorias, concernientes a ofertas de becas, premios, reuniones y cursos. Se transmitió el interés de instituciones extranjeras por estrechar relaciones con la UNAM. Se atendieron actividades relacionadas con los programas que el gobierno de México tiene suscritos con sus homólogos de los gobiernos de Nicaragua, el Salvador y Guatemala para llevar a cabo actividades de formación de recursos humanos.

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 2008, dentro de diez dependencias se alcanzó un total de 148 laboratorios certificados en ISO 9001:2000, de los cuales, 30 por ciento son de investigación aplicada; 25 por ciento, de docencia (18 por ciento de licenciatura y 7 por ciento de posgrado); 21 por ciento prestan servicio analítico; nueve por ciento son de investigación tecnológica; y siete por ciento, de servicios de diagnóstico. También se certificaron dos bibliotecas. Dos entidades obtuvieron la certificación en Sistemas Corporativos de Gestión de la Calidad, basados en políticas y objetivos institucionales.

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 CPI brindó asesorías a 22 proyectos de propiedad intelectual, participó en la elaboración de nueve solicitudes de patente, dos de ellas solicitadas en otro país a través del Tratado en Materia de Cooperación de Patentes (PCT), y gestionó el otorgamiento de tres patentes.

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 entidades del Subsistema ante diversas instancias de la administración central y el Patronato Universitario. En números, los procesos realizados fueron como sigue: se recibieron 2 132 formas únicas para su revisión y trámite, y se enviaron 2,132 formas únicas a la Dirección General de Personal (100 por ciento); se entregaron 2 404 minutas a las entidades mediante 318 oficios; se recibieron 594 solicitudes presupuestales para movimientos de plazas académicas; y se revisaron 92 convocatorias de plazas académicas.

En relación con el Programa de Becas Posdoctorales, el Departamento de Desconcentración de Trámites del Personal Académico revisó documentos y elaboró mensualmente las relaciones y recibos por tramitarse en el Departamento de Recursos Financieros de la CIC. En el año el programa llegó a su sexta etapa y alcanzó un máximo de 133 becarios.

La Coordinación de Servicios de Gestión y Cooperación Académica y CONACYT

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

En las convocatorias CONACYT 2007 y 2008, con resultados anunciados en 2008, se otorgaron 868 apoyos resultantes de las solicitudes del Subsistema aprobadas, por un total de \$378 893 361 pesos, los cuales se detallan a continuación:

Proyectos de investigación científica básica 2007, de los cuales se aprobaron 285 solicitudes, por \$220 608 680 pesos.

En los programas del Fondo Institucional, se tuvieron 499 apoyos, por \$77 393 019 pesos, distribuidos en los siguientes programas: en Consolidación Institucional de Grupos de Investigación se otorgaron ocho apoyos, por \$2 322 830 pesos; en Apoyos Vinculados al Fortalecimiento de la Calidad del Posgrado Nacional se aprobaron 142, por \$36 840 000 pesos; en el Apoyo Complementario a Proyectos de Investigación Científica para Investigadores en Proceso de Consolidación se aprobaron 82 solicitudes, por \$8 078 691.00; en el Apoyo para Investigadores Nacionales para el Fortalecimiento de Actividades de Tutoría y Asesoría de Estudiantes de Nivel Licenciatura se tuvieron 239 apoyos por \$10 011 737; en Redes Temáticas se aprobaron diez apoyos, por \$7 400 000; y en Apoyos Especiales se firmaron 18 convenios, con un financiamiento de \$12 739 761 pesos.

En los programas de Fondos Sectoriales, 17 proyectos obtuvieron un apoyo total de \$18 707 962 pesos. En Fondos Mixtos, se aprobaron seis proyectos, por un total de \$58 257 400 pesos; éstos incluyeron cinco proyectos con los gobiernos de los estados de Guanajuato, Morelos y Yucatán, por \$6 657 400 pesos totales; y uno con el Fondo Mixto de Proyectos Estratégicos, por \$51 600 000 pesos.

En Cooperación Académica Internacional, el total de apoyos financiados en 2008 fue de 61, por \$3 926 300 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 los extranjeros: se aprobaron 49 apoyos, por \$2 330 275 pesos. En el programa de Cooperación Bilateral Científica y Tecnológica CONACyT-DFG se apoyaron seis proyectos por \$852 812 pesos; y para el programa UC-MEXUS-CONACyT se aprobaron seis proyectos por \$743 213 pesos. Con el resto de las contrapartes se formalizaron 162 instrumentos jurídicos, por un monto global de \$241 856 238 pesos.

En las convocatorias CONACyT 2008 se presentaron 1 204 solicitudes ante ese Consejo; de ellas, hasta diciembre del mismo año sólo se habían firmado 492 convenios, por \$128 423 832 pesos. La evaluación, resultados y formalización de convenios de las solicitudes restantes quedaron pendientes para el 2009.

En resumen, la gestión de la CSGCA durante el 2008 significó la firma de 1 030 apoyos por un monto total de \$620 749 600 pesos. Con el sector público se formalizaron, con 40 contrapartes, 1 002 compromisos, por \$590 206 674 pesos de ingreso extraordinario; con el sector privado se lograron formalizar 23 apoyos con 19 contrapartes, con un ingreso extraordinario de \$21 347 788 pesos, y con cinco organismos internacionales se firmaron sendos compromisos, para un ingreso extraordinario por \$9 195 137 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, y brindando este servicio, además de a la propia CIC, a 37 entidades académicas y dependencias: 19 institutos, diez centros, cinco programas universitarios, la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, la Secretaría Ejecutiva de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel 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 2008, la SJ atendió 189 asuntos migratorios, 28 laborales, tres civiles, 53 penales y uno agrario, así como 386 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 23 campañas emprendidas por ambos buques en el año, ocho 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.

En 2008, “El Puma” navegó 114 días en diez campañas. La campaña más larga duró 22 días y la más corta tres. La distancia total navegada ascendió a 15,100 millas náuticas, lo que equivale a 0.7 vueltas al globo terráqueo. En estas campañas participaron 210 personas, entre investigadores, técnicos y estudiantes.

En el mismo periodo, el “Justo Sierra” navegó 174 días en trece campañas, incluidas ocho de fletamento (123 días). La campaña más larga duró 37 días y la más corta cuatro. La distancia total navegada sumó 18,900 millas náuticas, equivalente a 0.88 vueltas al globo terráqueo. En estas campañas participaron 235 personas, entre investigadores, técnicos y estudiantes.

En comparación con ejercicios anteriores, el presente se destaca por el uso moderado del buque oceanográfico “El Puma”, a la vez que el buque “Justo Sierra” se situó por encima de su rango normal, en virtud de la alta demanda para su uso en la modalidad de fletamento.

Secretaría Ejecutiva de la REPSA

Como resultado de las investigaciones y estudios realizados con la colaboración de instituciones universitarias, se editó el libro *Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Ángel*, que constituye la base para fundamentar el Plan de Manejo de la REPSA y su ingreso al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas de la SEMARNAT. En 2008 se publicaron dos libros, uno sobre la caracterización ambiental e inventario biológico de la Cantera Oriente y otro sobre las orquídeas terrestres del Pedregal de San Ángel. Por su parte, se distribuyó entre más de 40 entidades académicas y dependencias universitarias vecinas a la REPSA el Manual de procedimientos del Programa de Adopción de las Zonas de Amortiguamiento de la Reserva. En cuanto a divulgación, se participó en más de 20 conferencias, mesas redondas y entrevistas en programas de radio, televisión y prensa.

Con el apoyo de la Dirección General de Obras y Conservación se inició la construcción de la barda con malla ciclónica de 1,800 m lineales en la colindancia hacia el Universo de la Zona Núcleo Sur Oriente, como una importante medida de protección a dicha zona de la Reserva, con la cual quedará cerrado todo el perímetro de la Zona Núcleo.

Principales logros y retos

La reconversión del Centro de Ciencias de la Materia Condensada, en Ensenada, a Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNyN), y el amplio ejercicio de diagnóstico y autoevaluación de las entidades del SIC representaron los principales avances del año. En 2008 se espera, por parte del CTIC, la evaluación definitiva y dictaminación del proyecto de creación del Centro de Ciencias Matemáticas, en el campus Morelia.

Programas Universitarios de Ciencia

Con el apoyo de grupos interdisciplinarios de trabajo de entidades del Subsistema, los programas universitarios de ciencia, 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

Se destacan: a) Proyecto FOODN'CO de la Comunidad Europea: el PUAL tuvo la tarea de “mapear” las instituciones de investigación y desarrollo mexicanas lo suficientemente robustas para participar en las futuras convocatorias europeas; a la par, se creó una base de datos de los principales investigadores del país en el área de alimentos, agricultura, pesquerías y biotecnología que estuvieran interesados en participar en dichas convocatorias; se organizaron dos eventos de información y entrenamiento para investigadores nacionales y se participó en cinco eventos en diferentes sedes (Bruselas, Varsovia y Budapest); el proyecto finalizó en febrero de 2009; b) Apoyo al Programa FONCICYT, nuevo instrumento financiero para proyectos científicos con la Unión Europea inaugurado por CONACYT; c) BIOCIRCLE: el PUAL participa como socio de este proyecto de formación de redes del Food, Agriculture and Fisheries Biotechnology (FAFB), de la Comunidad Europea, a iniciativa de APRE, la empresa “National Contact Point” de Italia; el proyecto permitiría al PUAL continuar con el mapeo de grupos nacionales y con los encuentros entre investigadores, para fortalecer la construcción de consorcios en proyectos de cooperación internacional; la duración del proyecto será de octubre de 2008 a octubre de 2010; d) “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 ganó el PUAL; los resultados del proyecto, que finalizó en mayo de 2008, se entregaron a la Secretaría de Salud; e) Participación del PUAL en otros proyectos: panel de expertos en impactos socioeconómicos para el Protocolo de Cartagena de Bioseguridad; se organizó el panel acerca de las metodologías de corte socioeconómico importantes para la evaluación del impacto de OGM's en la agricultura; y la f) Participación en el taller “Aduanas verdes”, por invitación del Secretariado del Protocolo de Cartagena a la Dra. Gálvez como experta en bioseguridad.

Principales convenios de vinculación establecidos

Se destacan: a) Convenios específicos de colaboración entre la UNAM y el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco; b) Convenio de colaboración entre la UNAM y la Sociedad Tharp and Young On Ice Cream; y el c) Convenio de colaboración entre la UNAM y Fundación Herdez.

Formación de equipos interdisciplinarios

Se destacan: a) Panel de expertos en impactos socioeconómicos para el Protocolo de Cartagena; b) El equipo del proyecto sobre monitoreo y vigilancia de secuencias transgénicas en granos y productos de maíz (concluido en mayo); este grupo continuó su actividad durante el año con el análisis de nuevas muestras, ahora provenientes de empresas privadas; se analizó al menos una muestra cada mes; el equipo redactó el diagnóstico respectivo, con base en análisis realizados en la Facultad de Química.

Materiales y actividades de difusión del conocimiento

a) Seis entrevistas y participaciones en programas radiofónicos; b) Doce artículos o notas de difusión; c) Una historieta educativa, “Un cómic digestivo”; d) Redacción del Manual sobre manejo higiénico de alimentos; e) Redacción del Manual sobre diabetes y obesidad.

Asesorías y servicios prestados

En 2008 se dieron aproximadamente diez asesorías externas. Entre las empresas atendidas están: Sabormex (“Estudio sobre frijol para determinar su valor nutricional integral, principalmente contenido de fibra”); Fundación Produce y Productores de Mango de Guerrero (“Mejoramiento de la formulación y estudio de vida de anaquel de un producto para ganado a base de mango”); Empresa Frío Aéreo del Perú (“Desarrollar el protocolo para irradiación de espárrago verde para exportación”); Intercambio Comercial de Productos (“Detección cuantitativa de maíz genéticamente modificado mediante PCR tiempo real”); Comercializadora de granos y semillas de Mixquiahuala (“Análisis por PCR tiempo real de OGM’s”); Interquímica (“Análisis de muestras de lecitina”).

Cursos especializados. Se impartieron 17 cursos especializados, tanto abiertos para todo público como dirigidos a las industrias de alimentos: dos cursos de actualización sobre los fondos europeos de cooperación (FP7) y tres cursos cerrados para SENASICA-SAGARPA, COFEPRIS y el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, El Salvador; mediante estos cursos se capacitó a un total de 460 personas.

PROGRAMA UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD (PUIS)

En 2008 continuó la interacción de la UNAM con el Sector Salud a través del PUIS, 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 productivos 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 del 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 cardiacas”, 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 acercaba a 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 pre-

vención 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.

Continuó la 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).

Para el proyecto “Erradicación del tracoma en el Estado de Chiapas” se continúa con las 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 en línea, que será de utilidad para detectar oportunidades de colaboración del Sector Salud con la investigación universitaria y para medir el impacto de la investigación en salud de la UNAM en el Sector Salud con miras a solucionar múltiples problemas de salud de la población mexicana. El PUIS participa en el Grupo Universitario de Estudio Multidisciplinario en el área de Obesidad-Diabetes, que integrará el libro *Advances in obesity-diabetes research at UNAM*.

Divulgación

El PUIS, en colaboración con la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED), participó en el programa “Barra Mirador Universitario” del proyecto televisión educativa, programa de divulgación de las acciones del PUIS en torno a la vinculación de la investigación en salud de la UNAM con la del Sector Salud, que aborda las principales problemáticas de salud en México. El programa se transmite por los canales 22 y 16 de Edusat. En 2008 se produjo el programa “Obesidad-Diabetes, aspectos sociales y de investigación biomédica en México”, con la participación de investigadores del Grupo Universitario de Estudio Multidisciplinario en el área de Obesidad-Diabetes.

El PUIS coordinó la mesa redonda “El manejo de la protección de datos personales sensibles en los sistemas de salud, ensayos clínicos y la investigación”, con el fin de discutir los avances en materia de bioética relacionados con el manejo de datos personales en el ámbito de la salud y la investigación, tanto en el mundo como en nuestro país.

Se ha tomado parte en la Red de Programas Universitarios de Investigación en Salud en América Latina (PUISAL), junto con la UDUAL y la Academia de Ciencias de América Latina (ACAL). En 2008 se coordinó y se efectuó el Primer Taller de Investigación en Salud en Universidades, con la participación del Centro de Estudios de Salud y Bienestar Humanos de La Habana, Cuba, y la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Como resultado se constituyó el Primer Grupo Multi-céntrico de Investigación en Salud, integrado por universidades de América Latina.

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 del PUIS en Internet.

Cursos

De 2005 a 2008 se estructuró el curso sabatino de preparación para el examen nacional de aspirantes a residencias médicas, en cuya organización participaron el PUIS y la Sociedad Médica de la Clínica Londres. Adicionalmente, desde 2003 se ha impartido cada año, de lunes a viernes, el curso universitario para el examen nacional de residencias médicas, que logró mantener el 50 por

ciento del ingreso de los aspirantes a las residencias médicas en 2008. 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”.

Con la participación de la División de Educación Continua de la Facultad de Psicología, se estructuraron los contenidos del diplomado “Investigación cuantitativa en ciencias sociales y de la salud”.

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

Durante 2008 se convocaron a concurso los siguientes premios: “Gea-PUIS, apoyo a la investigación” (PUIS-Hospital General Manuel Gea González de la Secretaría de Salud); “Lola e Igo Flisser-PUIS, para fomento a la investigación en parasitología” (PUIS-familia Flisser); “PUIS-Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, para apoyo a la investigación de médicos residentes”; “Dr. José Noriega Limón”, para apoyo a la investigación en el área de oncología (PUIS-Instituto Nacional de Cancerología); “III Premio de Ensayo Científico Jorge Wegman-PUIS-UNAM” (PUIS, Instituto Nacional de Cancerología –INC–, Cancerología, revista del INC, y la familia Wegman), y el “Premio Bienal de Oftalmología” (PUIS-Sociedades científicas). El titular del PUIS participó como presidente del jurado del Premio Silanes.

Continuó activo el programa de becas para el desarrollo de proyectos de investigación que fomenta la interacción de las áreas básica-clínica: Programa Apoyo y Fomento a la Investigación Oncológica de Médicos Residentes 2007-2010 (PUIS-INC). Además, el PUIS estableció con el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía el programa Apoyo y Fomento a la Investigación en Neurociencias Clínicas 2008-2011.

Ediciones y publicaciones

Se editó el folleto “Curso universitario de preparación para el Examen Nacional de Residencias Médicas (periodo 2003-2007)”; se revisó la edición del libro Hacia el desarrollo de la invención y de la innovación en salud de América Latina, libro producto de las reuniones de trabajo de la Red PUISAL; inicialmente, se integraron los capítulos del libro Metodología científica y aplicación de la estadística descriptiva e inferencial (PUIS-Facultad de Psicología).

PROGRAMA UNIVERSITARIO DE MEDIO AMBIENTE (PUMA)

Proyectos en curso

- a) “Estrategia de universidad sustentable Eco-Puma”, efectuándose su presentación a la comunidad;
- b) “Construyendo escuelas sustentables”, conjuntamente con la DGRIRE,
- c) “Diagnóstico ambiental de la zona de influencia de la Central Termoeléctrica Presidente Plutarco Elías Calles”, durante la construcción y puesta en servicio de la Unidad 7; y
- d) “Análisis hidrogeológico del manantial Atlixnac y de calidad del agua del arroyo Atlixnac en el tramo de Apizaco a San Benito Xaltocan, Tlaxcala.”

Proyectos propuestos para aprobación de los clientes

a) “Sistema de indicadores para monitorear el rescate de los ríos Magdalena y Eslava”; b) “Las políticas del agua en la ciudad de México desde una perspectiva de género”; c) “Integrando la educación ambiental a la educación básica”; d) Dictamen técnico, económico y ambiental de los proyectos: “Sostenimiento de la capacidad de producción de los servicios auxiliares I en el complejo petroquímico Morelos” y “Sostenimiento de la capacidad de producción de derivados del etano III en el complejo petroquímico Morelos”; y e) “Valoración de los servicios ecosistémicos en el Suelo de Conservación del Distrito Federal”.

Cursos

a) “Técnicas estadísticas y modelos para el análisis de información de proyectos ambientales”; b) “Aspectos técnicos, científicos y legales para el manejo integral de residuos peligrosos”; c) “Percepción remota y sistemas de información geográfica como herramientas de integración y análisis para estudios ambientales”; d) “Aspectos técnicos, científicos y legales para el manejo integral de residuos peligrosos” e) y “Formación de educadores ambientales en el suelo de conservación”. Los cursos se impartieron a 460 alumnos, con un total de 692 horas. Participaron 132 profesores de 18 entidades académicas de la UNAM. El PUMA participó en la construcción del diplomado “La dimensión ambiental en el diseño y ejecución de políticas públicas”, que se impartirá en conjunto con varias entidades de la UNAM, el PNUD y la Unesco.

Publicaciones y divulgación

a) Se instauró el seminario “Las ciencias en el desarrollo sustentable”, con el tema “Siglo XXI: ¿adónde va el país?”, con tres mesas redondas impartidas por diez especialistas de la UNAM y en las que participaron más de 170 personas; b) Se instauró el seminario “Género y cambio climático”, con la participación de especialistas del CCA y del CEIICH.

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; algunos de los resultados de estas presentaciones se citan a continuación.

Proyectos concluidos

Tres proyectos para TenarisTamsa: a) Cinética de oxidación de seis muestras de acero en tres atmósferas de aire/metano; b) Enfriamiento acelerado en aceros LP; y c) Análisis y caracterización a muestras de óxido, mediante la técnica Mòssbauer.

Proyectos en proceso

a) “Análisis de microestructura y precipitación a 18 muestras de acero” (TenarisTamsa); b) “Estudio para determinar el origen de pandeo de carburos de tungsteno-cobalto en la etapa de sinterizado”

(Sandvik de México); c) Caracterización y comparación de óxidos generados durante diversas etapas del proceso de tratamiento térmico en 15 muestras de acero provenientes de diferentes plantas de Tenaris” (TenarisTamsa).

Proyectos aceptados

“Pruebas de corrosión en acero API en condiciones de alta presión y alta temperatura” (Tenaris-Tamsa).

Proyectos en negociación o propuestos para aprobación de los clientes

a) “Evaluación de la corrosividad atmosférica en la refinería de Ciudad Madero”, para Pemex-Refinación, Cd. Madero, a través de convenio; b) “Certificación de máquinas de apuesta” (CANIETI); c) “Estudio mediante prueba en mesa vibradora con historial a tiempo, a cuchilla desconectora” (SIEMENS); d) “Estudio mediante análisis dinámico a cuchilla desconectora” (SIEMENS).

Libros en proceso de publicación

Fundamentos de matemáticas, del Dr. Juan Hernández Cordero y Guillermo Pulós Cárdenas (IIM).

Servicios especializados en proceso

a) “Determinación de PEG en muestras de polvo” (Sandvik de México); b) “Determinación de dos muestras circulares, una pequeña y otra más grande, con manchas superficiales” (Sandvik de México); c) “Determinación de una pieza con manchas circulares blancas en la parte rectificada” (Sandvik de México); d) “Diseño y construcción de un anillo de acero especial para la fabricación de películas de PVC” (Quimic).

Posgrado

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

