

# COORDINACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA (CIC)

Dr. Carlos Arámburo de la Hoz – Coordinador – diciembre de 2007

El Subsistema de la Investigación Científica (SIC) continúa creciendo y consolidándose. Para 2012, abarca una gran cantidad de disciplinas y áreas del conocimiento en las ciencias exactas, en las ciencias de los materiales, las ciencias naturales y de la vida, las ciencias de la tierra, el agua y el aire y en las ingenierías, tanto desde la perspectiva básica como aplicada, a la vez que en la persecución de la interdisciplinariEedad.

Asimismo, el SIC sigue dando origen a múltiples comunidades de investigación en México y contribuye al fortalecimiento del desarrollo regional.

La capacidad de sus académicos, de su infraestructura y equipamiento, al igual que su aptitud para educar científicos muy bien preparados, le otorgan un gran potencial para contribuir a la solución de problemas trascendentes para el desarrollo nacional. Entre otros, ha participado en la elaboración y actualización de instrumentos de política pública, así como en normas oficiales que regulan para bien la vida del país. Lo anterior es gracias al conocimiento del territorio nacional en sus múltiples ámbitos, y merced a la perspectiva del aprovechamiento, conservación y sustentabilidad de los bienes nacionales para plantear soluciones pertinentes.

El SIC, a su vez, rebasa el ámbito local y nacional a través de convenios con instituciones de distintas partes del mundo para realizar investigaciones conjuntas, logrando con ello prestigio internacional para sus comunidades.

## ASPECTOS SUSTANTIVOS

Los propósitos que guiaron el quehacer de la Coordinación de la Investigación Científica (CIC) en el año que se reporta apuntan, además de las funciones tradicionales de la Universidad, a las estrategias consideradas por el Plan de Desarrollo de la Universidad planteado por el Rector de la UNAM, doctor José Narro Robles, y bajo la reflexión ética, como se describe a continuación.

Específicamente, durante 2012 continuaron los esfuerzos por lograr desempeños eficientes a través de la creación y consolidación de infraestructura científica mediante laboratorios nacionales o universitarios, compartidos entre varias entidades académicas, que tienen como fin un eficaz aprovechamiento del equipamiento moderno, sofisticado y en la frontera tecnológica para fortalecer las actividades de investigación, a la vez que en algunos casos para la enseñanza de la ciencia. Por lo anterior, dicho recursos son fundamentales para enseñar a investigar, investigando, como más adelante se podrá apreciar.

Cada periodo las entidades que conforman al SIC replantean sus alcances y construyen nuevas líneas de investigación. Tal es el caso del Instituto de Neurobiología (INb), que en el año que consigna inició trabajos sobre la conectividad cerebral; o el Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA) que creó una nueva línea de investigación dedicada a procesos hidrometeorológicos; o el Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM), el cual impulsó un nueva sede foránea en la ciudad de Morelia, Michoacán, misma que está en proceso de consolidación.

La planta académica del SIC avanzó de manera sustancial en la habilitación de sus integrantes, como es el hecho que 21 investigadores lograran la máxima categoría, que es la de titular C, y desde la perspectiva institucional, el Centro de Investigación en Energía (CIE) logró convertirse en Instituto de Energías Renovables (IER). Otras entidades iniciaron el proceso de cambio de valoración institucional, que implica fundamentalmente un avance en el prestigio del quehacer de una entidad, y en consecuencia una mayor autonomía en sus decisiones.

El SIC constituye, en 2012, el diez por ciento de la membresía en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), pero contribuyó con alrededor del 32 por ciento de la producción científica indizada en el ámbito nacional y con 38 por ciento de las citas derivadas de éstas. Pertenecen al SNI 91 por ciento de los investigadores de este Subsistema.

Asimismo, se siguieron estableciendo vínculos con la sociedad, tanto a partir de la inserción del conocimiento producido por las entidades del SIC en distintos sectores, ya fuesen estos del ámbito productivo, tanto público como privado, o de gobierno en sus diferentes niveles o con la sociedad civil; como por medio de la divulgación de la ciencia a partir de los museos, revistas, talleres y múltiples actividades dirigidas a un público amplio.

En este contexto de la vinculación deben destacarse también los empeños por otorgar servicios, mismos que en muchos casos proveen de recursos económicos extras a la investigación.

Con relación a la docencia, debe destacarse el empuje del Subsistema no solamente para participar en los programas de licenciatura y posgrado vigentes, sino en la creación de nuevos estudios acordes con los profesionales que el país requiere, como es el caso de las tres nuevas licenciaturas que se aprobaron en entidades ubicadas en los estados de la República: la de Geohistoria, la de Ciencias Ambientales y la de Geociencias; empero también reestructurando programas que precisaban adecuaciones conforme al avance de la ciencia, combinado con las exigencias emplazadas por este México moderno.

Estos afanes han tenido además la intención de dar continuidad al proceso de descentralizar la ciencia en el territorio nacional, de ahí que las nuevas licenciaturas y posgrados se lleven a cabo con instituciones de las entidades federativas. También en el ámbito docente siguen los esfuerzos para atraer a nuevos jóvenes hacia la ciencia con diversidad de programas que implementan cada una de las entidades que conforman el SIC.

Por otra parte, está la coordinación de las investigaciones temáticas desde los programas universitarios, dentro de los cuales, en 2012 emerge uno más relacionado con la bioética.

## Composición del SIC

En 2012 el Subsistema de la Investigación Científica (SIC) estuvo compuesto por 30 entidades académicas, de las cuales 19 corresponden a Institutos y once a Centros. Las comunidades que se ubican geográficamente en la capital del país son 18 (en el campus de Ciudad Universitaria): Instituto de Astronomía (IA), Instituto de Biología (IB), Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), Instituto de Ciencias Nucleares (ICN), Instituto de Ecología (IE), Instituto de Física (IF), Instituto de Fisiología Celular (IFC), Instituto de Geofísica (IGEF), Instituto de Geología (IGL), Instituto de Geografía (IGg), Instituto de Ingeniería (II), Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIBm), Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM), Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS), Instituto de Matemáticas (IM), Instituto de Química (IQ), Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA), Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET). Las entidades ubicadas en otros estados de la República son doce: Centro de Nanociencias y Nanotecnología en Ensenada (CNyN), Baja California; Instituto de Biotecnología (IBt), Instituto de Ciencias Físicas (ICF) y Centro de Ciencias Genómicas (CCG) en Cuernavaca, Morelos; Centro de Investigación en Energía (CIE) en Temixco, Morelos; Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIEco), Centro de Radioastronomía y Astrofísica (CRyA), Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA) y Centro de Ciencias Matemáticas (CCM) en Morelia, Michoacán; Instituto de Neurobiología (INb), Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA) y Centro de Geociencias (CGEO) en Juriquilla, Querétaro.

Los centros e institutos del SIC están agrupados en tres grandes áreas del conocimiento: Ciencias físico-matemáticas (13 entidades); Ciencias químicas biológicas y de la salud (10) y Ciencias de la tierra e ingeniería (7).

## Otras instancias

Bajo la estructura del SIC también está la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) con sus dos museos: Universum y el de la Luz. Otros museos que forman parte del Subsistema son los del IGL: Museo Regional Mixteco Tlayúa y el Museo de Geología, a los que en 2010 se sumó el Museo del Instituto de Geofísica de Tacubaya. En el año 2012 se continuó con el proyecto para el Museo Virtual del Patrimonio de la UNAM, propuesta basada en el desarrollo de un sitio web diseñado para la difusión de las colecciones tanto tangibles como intangibles de la Universidad.

Adicionalmente el SIC cuenta con 17 unidades: Unidad Ensenada del IA, en Baja California; cinco Unidades Periféricas en Institutos Nacionales de Salud del IIBm, en el Distrito Federal [en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición *Salvador Zubirán* (INCMNSZ), en el Instituto Nacional de Cancerología (INCan), en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía *Manuel Velasco Suárez* (INNNMVS), en el Instituto Nacional de Pediatría (INP) y en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER)]; así como la Unidad Tlaxcala y la Unidad Jalapa, en Veracruz, también del IIBm; la Unidad del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico (CCADET), en el Hospital General de México; la Unidad Morelia del IGEF, en Michoacán; la Unidad Cuernavaca del IM, en Morelos, y la Unidad Juriquilla también del IM, en Querétaro, misma que inició funciones en 2012; Unidad Juriquilla del II,

en Querétaro, y Unidad SISAL, en Yucatán, también del II; la Estación Regional del Noroeste, que comparten el Instituto de Geología y el Instituto de Ecología en Hermosillo, en Sonora; asimismo, la Unidad Puerto Morelos del ICML, en Quintana Roo, y la Unidad Mazatlán también del ICML, en Sinaloa.

También son parte del SIC cinco estaciones: Sede de la estación Chamela, Estación Experimental Chamela y Estación de Biología Tropical, todas del IB; Estación Ciudad del Carmen del ICML, y Estación Regional del Noreste del IGL.

Al mismo tiempo se tiene una representación del IM en Oaxaca; dos plataformas oceanográficas para los buques *Justo Sierra*, en Veracruz, y *El Puma*, en Sinaloa, así como cinco observatorios: Observatorio Astronómico Nacional San Pedro Mártir, en Baja California, y el Observatorio Tonanzintla, en Puebla, ambos a cargo del IA; Observatorio HAWC de Sierra Negra, en Puebla, a cargo del IA, ICN, IF y CCADET, entre otros; Observatorio Magnético Teoloyucan, en el Estado de México, y el Observatorio de Centelleo Interplanetario de Coeneo, en Michoacán, ambos pertenecientes al IGEF.

A su vez, el SIC ayudó a la constitución del Centro de Investigación en Química Sustentable, que formaron el Instituto de Química en conjunto con la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), y cuenta con un interesante y amplio proyecto que es el Centro de Ciencias de la Complejidad, un espacio virtual y multidisciplinario en el que participan varias entidades del Distrito Federal. Asimismo, contribuyó a la creación del Centro de Cambio Global y Sustentabilidad del Sureste, A.C., del cual la UNAM es parte, en conjunto con la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, el Conacyt y el Gobierno del Estado de Tabasco.

### Laboratorios

En la Coordinación de la Investigación Científica y gracias al empeño de los centros e institutos se siguió impulsando el establecimiento de Laboratorios Nacionales (9), Laboratorios Universitarios (14), y un Laboratorio Regional (Querétaro). En total son 24.

En el Distrito Federal están situados los siguientes: 1) Laboratorio Nacional de Estructuras de Macromoléculas de Interés Biomédico y Biotecnológico, a cargo del IQ (difracción de rayos X) junto con la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, a través del Centro de Investigación en Química (Resonancia Magnética Nuclear); 2) Laboratorio Universitario de Microscopía Electrónica del IIM, II, CFATA, IF, Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales y CIC (primera etapa); 3) Laboratorio Universitario de Fabricación de Equipos Ópticos del CCADET; 4) Laboratorio Universitario de Ingeniería de Diseño y Manufactura Avanzada, también del CCADET; 5) Laboratorio de Espectrometría de Masas con Aceleradores del IF (y en el que también participan otras nueve entidades, dentro de las cuales están seis Institutos Nacionales); 6) Laboratorio Universitario de Geoquímica Isotópica del IGEF, IGL, IA y la CIC; 7) Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad, en el que participan el IE, II, el Programa Universitario del Medio Ambiente (PUMA), el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp).

En el estado de Baja California se ubican: 8) Laboratorio Nacional de Astrofísica del IA, en el que también están el INAOE, la Universidad de Arizona y la de Toulouse, Francia; 9) La-

boratorio Nacional de Nanocaracterización y Nanofabricación del CNYN; 10) Laboratorio Nacional HAWC de Rayos Gamma y en el que participan el IF, IA, ICN y el IGEF, a su vez forman parte de este esfuerzo siete instituciones mexicanas y doce estadounidenses<sup>1</sup>; 11) en Colima está el Laboratorio de Biodiversidad del IB. En Morelos se encuentran: 12) Laboratorio Universitario de Proteómica del IBt y la CIC; 13) Laboratorio de Microscopía Avanzada y Análisis de Imágenes de Células Vivas del IBt; 14) Laboratorio Nacional de Concentración Solar y Química Solar (primera y segunda etapa) del CCADET y el CIE, y en el que también están importantes instituciones de México y España<sup>2</sup>; 15) Laboratorio Nacional de Innovación Fotovoltáica y Caracterización de Celdas Solares del CIE, CCADET e IIM (y otras diez instituciones mexicanas); 16) Laboratorio Nacional de Enfermedades Emergentes en el que intervienen el IBt, IIBm y el IFC. En Querétaro se ubican: 17) Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas del II; 18) Laboratorio Universitario de Estudios Isotópicos, Microanálisis y Fechamiento del CGEO y la CIC; 19) Laboratorio Regional de Imagenología Funcional y Unidad de Resonancia Magnética del INb, además lo integran varias entidades del sector salud y cuenta con el apoyo la Fundación Gonzalo Río Arronte y Fundación UNAM; 20) Laboratorio Universitario de Microscopía Confocal e Imagenología Multifotónica *in vivo* del INb, CGEO, CFATA y la CIC; 21) Bioterio Nacional para Animales Transgénicos del INb y la CIC; 22) Laboratorio Nacional de Biomecánica y Neurodesarrollo del INb, la fundación Gonzalo Río Arronte, Concyteq y SHCP. De reciente creación en Michoacán, 23) el Laboratorio Nacional de Cómputo de Alto Desempeño del CRyA.

## Nuevos laboratorios

En 2012 el CIGA, en colaboración con el IGEF Unidad Morelia y la CIC, creó el Laboratorio Universitario de Geomagnetismo Ambiental, dedicado al estudio de suelos y otros materiales, y que permitirá realizar evaluaciones de presencia de contaminantes, determinar parámetros clave en la clasificación de suelos y producir indicadores de deterioro por fuego, entre otros.

Por su parte el CCADET reporta avances considerables en la formulación de los laboratorios de Caracterización Espectroscópica y el de Nanotecnología Ambiental, mismos que entrarán en operación el primer cuatrimestre del 2013.

Bajo la filosofía de la CIC de dar un mayor aprovechamiento al equipamiento, el IGEF colaboró en la constitución de los laboratorios de Magnetismo Natural y de Arqueometría, en Morelia, en los cuales participan universidades locales y cuentan con la representación del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) del estado.

---

(1) México: Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica; Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; Universidad Autónoma de Chihuahua; Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional; Universidad de Guadalajara; Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, y Universidad Autónoma de Guadalajara. Estados Unidos de América: University of Maryland, University of California-Irvine, University of California-Santa Cruz, Pennsylvania State University, Michigan State University, Michigan Technological University, George Mason University, Los Alamos National Laboratory, University of New Hampshire, University of Utah, New Mexico State University y NASA Goddard Space Flight Center.

(2) México: Universidad de Sonora; Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica; Universidad Autónoma Metropolitana; Centro de Investigación en Matemáticas, y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. España: Instituto Madrileño de Estudios Avanzados; CIENER, Sociedad Anónima, y Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas.

Finalmente, el IGL colabora con el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Baja California, en la elaboración de una propuesta para conformar el Laboratorio Nacional de Geoquímica.

### Programas

Forman parte de la Coordinación de la Investigación Científica cinco Programas Universitarios: el de Investigación en Salud (PUIS), el de Alimentos (PUAL), el de Medio Ambiente (PUMA), el de Ciencia e Ingeniería de Materiales (PUCIM), y el de Investigación en Cambio Climático (PINCC); así como la Secretaría Ejecutiva de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA). Más adelante se presenta la labor de cada uno de estos.

### Nuevos programas

La Universidad Nacional instaló el Programa Universitario de Bioética (Bioética-UNAM), instancia dedicada a realizar, coordinar y promover investigación interdisciplinaria en este ámbito, con el propósito de constituirse en un espacio común de discusión y cooperación con instituciones de educación superior, públicas y privadas, y organismos nacionales e internacionales dedicados a problemas sobre este tema. Conforme al acuerdo de creación respectivo, entre sus ejes de acción destaca el establecimiento de la Comisión de Bioética de la UNAM, compuesta por especialistas y académicos de reconocido prestigio y amplia trayectoria en diversas disciplinas, con la idea de emitir opiniones razonadas y de consenso para responder a solicitudes de la comunidad universitaria, o de la sociedad en general, sobre problemas o controversias en esta área. Para concretar sus objetivos, el programa contará con un comité directivo integrado por la coordinadora de Humanidades, quien fungirá como presidente, y el director del programa, como secretario. Además, se sumarán los directores de las facultades de Ciencias, Filosofía y Letras, Medicina, Medicina Veterinaria y Zootecnia; de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia; y de los institutos de Ecología, Investigaciones Biomédicas, Investigaciones Filosóficas e Investigaciones Jurídicas. Las principales líneas de trabajo académico del Programa Universitario son: ética médica y de investigación biomédica; ética de la investigación y desarrollo biotecnológico; ecoética y zooética; bioética social, política y derecho, neuroética y bioética evolutiva. Adicionalmente, se generarán proyectos de investigación con sus respectivos grupos, integrados por colaboradores internos o académicos invitados y alumnos de licenciatura y posgrado.

### Proyectos

Los centros e institutos del Subsistema de la Investigación Científica en el 2012 se desarrollaron 3 329 proyectos. De ellos, 1 636 contaron con financiamiento de la UNAM, 1 106 (33 por ciento) se realizaron con recursos externos, diez con financiamiento mixto y 577 con otros. Esto quiere decir que 83 por ciento de los proyectos concursaron y lograron sus respectivos recursos. Por otra parte, es posible clasificar los proyectos por su nivel de avance, así, se concluyeron 686 y se contó con 747 proyectos nuevos, los demás estuvieron en proceso. En relación con los ámbitos de aplicación, 2 445 proyectos estuvieron dedicados al conocimiento básico, 535 al aplicado, 138 al desarrollo tecnológico, 110 a la innovación y seis a la combinación de novedosos campos, entre otros.

## Redes

El SIC en 2012 perteneció y participó en alrededor de 273 redes, dentro de las cuales 36 son de carácter internacional.

## CUERPOS COLEGIADOS (CTIC)

### Números de asuntos académico-administrativos tramitados

En las 21 sesiones ordinarias y en cumplimiento de las atribuciones que el Estatuto del Personal Académico de la UNAM le señala, el Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC) revisó, decidió y tramitó 5 988 asuntos académico-administrativos relacionados con el personal académico del Subsistema de la Investigación Científica. De estos asuntos, 356 correspondieron a decisiones tomadas directamente por el CTIC y los otros 5 632 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. Entre el total de asuntos, 247 correspondieron a becas posdoctorales, 62 a periodos sabáticos (44 con goce de beca de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico y 18 sin beca) y 21 a concursos de oposición cerrados para obtener la promoción a investigador titular C.

### PRIDE y PAIPA

El CTIC ratificó 847 dictámenes del Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE) y 81 dictámenes del Programa de Apoyo a la Incorporación de Personal Académico de Tiempo Completo (PAIPA), y resolvió 49 recursos de revisión.

### Acciones relevantes aprobadas y realizadas por el CTIC

Se presentaron y aprobaron las ternas para la designación de los directores de los institutos de Ciencias Nucleares, Ecología, Geografía, Ingeniería, Investigaciones en Materiales, Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, y Neurobiología. Asimismo, se presentó y aprobó el listado de candidatos para la designación del director del Centro de Investigación en Energía.

Se aprobaron las propuestas para que 27 miembros del personal académico fueran nombrados jefes de departamento y de estación en varias entidades.

Se decidió la integración de seis comisiones especiales para examinar los recursos de revisión interpuestos por igual número de académicos del Subsistema, conforme a lo dispuesto en el artículo 106 del Estatuto del Personal Académico.

Se aprobó la modificación del reglamento interno de los Institutos de Biología, Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, y del Instituto de Matemáticas. Asimismo, se presentó y aprobó el reglamento interno del Centro de Ciencias Matemáticas.

El pleno del Consejo Técnico aprobó el dictamen de las comisiones para otorgar los siguientes estímulos especiales para técnicos académicos: *Guillermo Haro Barraza* y *Harold Johnson* del Instituto de Astronomía; *Helia Bravo Hollis* del Instituto de Biología; *Federico*

*Fernández Cancino y Guillermo Massieu* del Instituto de Fisiología Celular; *Julio Monges Caldera* del Instituto de Geofísica; *José Ruiz de la Herrán, Fernando Alba Andrade, Marcos Mazari Menzer y Alejandro Medina* del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico.

Se realizó una ceremonia de reconocimiento para los 21 investigadores que fueron promovidos al nivel de titular C.

Se aprobaron las elecciones extraordinarias para representante del personal académico ante el CTIC del Instituto de Ecología y el Instituto de Geografía para el periodo abril-septiembre 2012; y del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, para el periodo junio-septiembre 2012.

Se aprobó la elección ordinaria (en modalidad electrónica) de Consejeros Representantes del Personal Académico de 29 entidades del Subsistema ante el Consejo Técnico de la Investigación Científica para el periodo 2012-2016. Así como también se aprobó la elección extraordinaria para elegir a los representantes del personal académico del Instituto de Investigaciones Biomédicas ante el CTIC para el mismo periodo.

El CTIC aprobó las propuestas de los Consejos Internos de los siguientes institutos para el nombramiento de sus auditorios: *Dr. Francisco Gonzalo Bolívar Zapata* para el auditorio del Instituto de Biotecnología, *Dr. Alfonso Nápoles Gándara* para el nuevo auditorio del Instituto de Matemáticas, y *Dr. Antonio Peña Díaz* para el auditorio principal del Instituto de Fisiología Celular.

Se propuso la integración de una comisión *ad hoc* responsable de convocar, supervisar y calificar las elecciones ordinarias de representantes de tutores y alumnos, ante el Comité Académico del Programa de Posgrado en Ciencias Físicas, para el periodo 2012-2014.

Se propuso la integración de una comisión *ad hoc* responsable de convocar, supervisar y calificar las elecciones ordinarias de representantes de tutores y alumnos, ante el Comité Académico del Programa de Posgrado en Astrofísica para el periodo 2012-2014.

Se propuso la integración de una comisión *ad hoc* responsable de convocar, supervisar y calificar las elecciones ordinarias de representantes de tutores y alumnos, ante el Comité Académico del Programa de Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, para el periodo 2012-2014.

Se designó a un integrante del personal académico para actualizar la comisión *ad hoc* para renovar el Comité Académico del Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal.

Se integró una comisión *ad hoc* para revisar los criterios de evaluación para acceder a investigador titular C de tiempo completo.

Se aprobó el informe de la comisión *ad hoc* sobre la solicitud del Consejo Interno del Instituto de Biotecnología referente a las medidas tomadas por el propio Consejo Interno en relación a la modificación de figuras en algunas publicaciones de un grupo de investigación, y en particular sobre la solicitud para determinar si dicho proceso debiera ser comunicado a otras instancias externas a la UNAM.



Se analizaron y aprobaron los acuerdos relativos a la contratación de investigadores asociados C de tiempo completo.

Se presentó al pleno del CTIC la propuesta para la transformación del Centro de Investigación en Energía en Instituto de Energías Renovables (IER) en el campus Temixco, Morelos.

Se propuso la integración de los jurados del Premio Universidad Nacional y Reconocimiento Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos correspondientes al año 2012.

Se designó a dos miembros del Consejo Técnico de la Investigación Científica ante el Comité de Información, de conformidad con el artículo 23 del Reglamento de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Protección de Datos Personales para la UNAM.

Se aprobó la contratación de los profesores de asignatura y ayudantes de profesor de la Licenciatura en Nanotecnología, para el periodo enero-junio de 2012 y para el semestre 2013-1.

Se actualizaron las comisiones evaluadoras y/o revisoras del PRIDE de 23 entidades académicas.

El Presidente de Fundación UNAM presentó al pleno del CTIC los programas de la Fundación.

Se presentaron al pleno del CTIC los indicadores de desempeño del Subsistema de la Investigación Científica.

## Nuevas designaciones de titulares de entidades del SIC en 2012

La Junta de Gobierno de la UNAM designó a los siguientes académicos como directores de los siguientes institutos del SIC para el periodo 2012-2016: Miguel Alcubierre Moya en el ICN; Héctor Benítez Pérez en el IIMAS; Ana María Martínez Vázquez en el IIM; César Augusto Domínguez Pérez-Tejada en el IE; Raúl Gerardo Paredes Guerrero en el INb; José Omar Moncada Maya en el IGEF, y Adalberto Noyola Robles en el II.

El Rector designó a Julia Tagüeña Parga en el CIE. Asimismo, Alberto Ken Oyama Nakagawa fue designado como primer director de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, que inició actividades en agosto de 2012; Joaquín López Bárcena fue nombrado coordinador del PUIS y José Franco López tomó posesión como nuevo director general de Divulgación de la Ciencia.

## PERSONAL ACADÉMICO (SIC)

### Perfil de la planta académica

Para el año 2012 el Subsistema de la Investigación Científica contó con un conjunto de investigadores y técnicos académicos con altos grados de habilitación, valorados éstos por sus logros a través de sistemas internos de evaluación, así como por instancias externas como lo es el Sistema Nacional de Investigadores y los premios y distinciones de carácter nacional e internacional que año con año reciben los científicos del SIC. Así, las 30 entidades del Subsistema sumaron un total de 2 830 académicos, de los cuales 1 622 fueron investigadores y 1 208 técnicos académicos.

En el caso de los investigadores, la población femenina representó 26 por ciento, mientras que en el caso de las contrataciones de técnicos académicos 45 por ciento.

En 2012 la edad promedio de los investigadores fue de 54 años y la de los técnicos académicos de 49; en tanto, la antigüedad promedio fue de 23 y 18.5 años, respectivamente.

En relación con los grados de habilitación, 96 por ciento de los investigadores tiene grado de doctor. En el caso de los técnicos académicos, el 20 por ciento cuenta con doctorado y 31 por ciento tiene maestría, es decir que 51 por ciento tiene posgrado.

## Estímulos

En el ámbito de la evaluación interna, 1 584 investigadores y 1 187 técnicos académicos cuentan con los estímulos PRIDE o PAIPA, es decir que 98 por ciento del total de los académicos pertenece a estos programas.

## Sistema Nacional de Investigadores

En el campo de la evaluación externa, pertenecen al SNI 91 por ciento de los investigadores (1 474) y 15.5 por ciento de los técnicos académicos (187). En el máximo nivel del SNI, hay 401 investigadores del SIC; esto implica que 25.3 por ciento del total nacional de los integrantes del nivel III pertenecen a los centros e institutos de este Subsistema.

## Descentralización de la ciencias en el territorio nacional

El esfuerzo de descentralización del SIC logró que en 2012 hubiera 895 académicos en los estados de la República Mexicana: 538 investigadores y 357 técnicos académicos. Esta cifra equivale a 32 por ciento del personal académico.

## Galardones

En el periodo que se reporta, el SIC recibió por parte de sus académicos un total de 384 galardones: 76 premios (60 nacionales y 16 extranjeros); 123 distinciones (89 nacionales y 34 internacionales); 127 reconocimientos (120 nacionales y siete internacionales), y 58 medallas (55 nacionales y tres internacionales). El total de los galardones internacionales fue de 60. Los alumnos que participan en las entidades del SIC lograron 34 reconocimientos y el propio SIC entregó 42 premios a los estudiantes.

## RESULTADOS ACADÉMICOS DEL SIC

### Publicaciones

En 2012 se publicó un total de 3 309 artículos: 3 025 indizados y 284 no indizados. Los documentos indizados dan un promedio de 1.9 artículos por investigador al año. Adicionalmente se produjeron 197 libros (131 de investigación), 555 capítulos de libros, 21 mapas, 688 reportes técnicos, 958 memorias en extenso, y 458 artículos de divulgación. Lo anterior da un total de 6 188 publicaciones, es decir 3.8 por investigador en este periodo.

## Propiedad intelectual

Las entidades del SIC solicitaron un total de 71 patentes (más dos desarrollos tecnológicos) en 2012, de las cuales 52 fueron nacionales y 19 internacionales, y consiguieron 14, siete nacionales y siete internacionales.

## Actividades de difusión

En este periodo se organizaron alrededor de 959 actividades de difusión científica entre coloquios, simposios, charlas y conferencias. Asimismo, se impartieron 4 814 presentaciones en eventos académicos, de las cuales 1 002 fueron por invitación, y 390 fueron presentadas en el extranjero.

## Revistas de difusión científica

En 2012 el SIC editó 35 revistas científicas, 23 de las cuales están arbitradas e incorporadas a índices con reconocimiento internacional, y doce son de circulación nacional.

## DOCENCIA (SIC)

Durante el año 2012 el SIC contó con 342 becarios posdoctorales: 209 con Beca de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) y 133 con becas externas. En relación con las becas de la DGAPA durante el periodo 2011-2 y 2012-1, fueron solicitadas 178 becas y se aprobaron 79<sup>3</sup> (44 por ciento), de las cuales declinaron once, quedando activas 68. Las 68 becas se distribuyeron por área del conocimiento de la siguiente manera: Ciencias de la Tierra e Ingeniería 13; Ciencias Químico Biológicas y de la Salud 23; y Ciencias Físico Matemáticas 32. Desde la perspectiva de género, 33 fueron hombres y 35 mujeres (51 por ciento). Con respecto a la nacionalidad de los becarios: mexicanos fueron 42 y extranjeros 26 (38 por ciento). Estos 68 becarios obtuvieron el grado de doctor en instituciones nacionales en 34 casos y en el extranjero otros 34.

Por otra parte, el Subsistema de la Investigación Científica, atendió alrededor de 4 500 alumnos participando en sus laboratorios (ya fuese haciendo el servicio social o sus tesis en los distintos niveles, empero también alumnos de bachillerato que se integran bajo programas específicos de cada entidad). Este esfuerzo se traduce en que el SIC cuenta con un promedio de 2.7 alumnos por académico.

Las diferentes entidades del Subsistema contaron con un total de 1 473 estudiantes realizando tesis. En relación al financiamiento, 1 213 estudiantes contaron con beca del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), seis estuvieron becados por el Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal (ICyTDF), 80 por la UNAM y uno por alguna institución extranjera, a la vez que 126 contaron con financiamiento por proyectos de las entidades y 48 con otras becas.

Dentro de este conjunto de alumnos, las cifras que permiten cuantificar los resultados últimos de la docencia es la graduación de los mismos, que para 2012 fue de: 675 en licen-

---

(3) Los 79 becarios más los de etapas anteriores suman 209 becarios DGAPA.

ciatura, 17 en especialidad, 583 alumnos en maestría y 284 en doctorado, 1 559 graduados en total, lo que equivale aproximadamente a un graduado por investigador al año.

En este periodo se impartieron aproximadamente 1 944 cursos regulares y 379 cursos únicos. De estos últimos, 16 de bachillerato, 117 de licenciatura, 118 de especialidad, 80 de maestría, 39 de doctorado y nueve de otro tipo. Asimismo, se crearon dos nuevas licenciaturas y se reestructuraron dos más, así como un programa de doctorado y uno de maestría.

### Avances en el nivel licenciatura

En 2012 el CIGA reportó, en conjunto con el CIEco y la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia, la reestructuración de la Licenciatura en Ciencias Ambientales.

El CNYN reportó la consolidación de la Licenciatura en Nanotecnología con el ingreso de la segunda generación.

El CCG celebró la incorporación de la décima generación de la Licenciatura en Ciencias Genómicas, de la cual a su vez se recibió el primer egresado con grado de doctorado.

El IM revisó y adecuó la especialidad "El quehacer del matemático en el Bachillerato". Asimismo, en colaboración con el Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT) y la Secretaría de Educación de Guanajuato, creó la Especialidad en Enseñanza de las Matemáticas en la Secundaria, misma que se encuentra en trámite de aprobación por las autoridades correspondientes.

### Nuevas licenciaturas foráneas

En 2012, el Consejo Universitario aprobó la creación de las licenciaturas en Geohistoria, Ciencias Ambientales y Geociencias, todas con opción técnica y cuya entidad responsable será la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, en Michoacán.

Única en su tipo, la Licenciatura en Geohistoria busca que el egresado, ya sea como profesionista, docente o investigador, pueda contribuir a resolver problemas clave de la sociedad. Tendrá como entidades participantes a los centros de Investigaciones en Geografía Ambiental de la UNAM y de Estudios en Geografía Humana del Colegio de Michoacán, así como el Instituto de Investigaciones Históricas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

La Licenciatura en Ciencias Ambientales tendrá como entidades académicas participantes a los centros de Investigaciones en Ecosistemas y en Geografía Ambiental de la UNAM. El programa estará enfocado en campos de conocimiento que incluyen las áreas de ecología, geografía, sociedad, métodos analíticos, ciencias ambientales y tecnología, además de que tendrá áreas de profundización relacionadas con el manejo de sistemas socioecológicos, sociedad y ambiente, y ecotecnologías.

Por su parte, la Licenciatura en Geociencias tendrá como objetivo desarrollar un polo educativo que ofrezca una formación orientada a generar recursos humanos que puedan interactuar con las áreas de exploración y explotación de recursos naturales, así como con

las de prevención, planeación del territorio, uso de suelo y de telecomunicaciones, entre otros. Las entidades participantes en esta licenciatura son el Instituto de Geofísica y el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental de la UNAM, y el Departamento de Geología y Mineralogía del Instituto de Investigaciones Metalúrgicas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

## POSGRADO

### Participación en programas de posgrado

El SIC participa en una considerable cantidad de posgrados impartiendo cursos, asesorando tesis, reestructurando planes de estudio y creando nuevos programas.

### Nuevos programas de posgrado o reestructuración de los mismos

En 2012, el CIGA consolidó el programa de posgrado en Manejo Integrado del Paisaje.

La Facultad de Química y el IQ firmaron un convenio de colaboración que permitirá a los alumnos de posgrado, académicos e investigadores de ambas entidades compartir los equipos de punta similares con que cuentan, reducir costos y optimizar los servicios analíticos en beneficio de la docencia y la investigación. Con la puesta en marcha de este convenio, los alumnos de posgrado tendrán una mayor capacidad experimental y, con esto, una mayor eficiencia en sus tiempos de graduación.

En 2012 se aprobó el establecimiento de una subsección del Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería en la unidad académica foránea del II, ubicada en Sisal, Yucatán. Se trata de un nuevo anexo de este Programa dedicado a la formación de especialistas de alto nivel en Ingeniería Hidráulica, particularmente en Ingeniería de Costas y Ríos, disciplina que cuenta con alta demanda y potencial en la región. Además, a través de un convenio con la Universidad Autónoma de Yucatán, se busca que los alumnos que cursen esta maestría en Sisal puedan inscribirse a cursos optativos de hidrología y geo-hidrología impartidos en dicha institución.

El IA firmó un convenio de colaboración con la Universidad Autónoma de Nuevo León para la creación de una cátedra posdoctoral en esa institución. Asimismo el IA, en colaboración con el CRyA, el ICN y la Facultad de Ciencias, reestructuraron el plan de estudios de la maestría y del doctorado en Astronomía, transformación que culminó con el cambio de nombre a Posgrado en Astrofísica.

El IM trabajó en la adecuación curricular de la Maestría en Docencia para la Educación Superior. Además, llevó a cabo la revisión del plan de estudios del Doctorado en Matemáticas de la Universidad Veracruzana.

Entidades del SIC participaron en 2012 en la Propuesta para la Creación de la Orientación Interdisciplinaria de Posgrado en Ciencia Aplicada e Ingeniería, misma que se sometió a la aprobación del Consejo de Estudios de Posgrado. También, se elaboró una propuesta de Plan de Estudios Combinados en Tecnología, en conjunto con la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, con el objetivo de dar una opción natural a los egresados de la Li-

cenciatura en Tecnología para continuar sus estudios de posgrado. Esta propuesta se presentó a la Coordinación de la Investigación Científica, misma que la turnó a una comisión especial que sugirió varias modificaciones.

### Otras actividades de docencia

A partir del 2012, la materia de Vulcanología General, impartida por integrantes del IGEF, se comparte con un centenar de alumnos de Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Colombia, Ecuador y Perú, que carecen de un posgrado en esa disciplina y que en la UNAM forma parte, desde 1986, de la maestría y el doctorado de Ciencias de la Tierra. Con 13 aulas virtuales, proporcionadas por la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia, es posible hacer la conexión simultánea con una o varias sedes en cada uno de los países mencionados.

En el IGg se organizó, coordinó e impartió, en colaboración con el Centro Nacional de Prevención de Desastres, el primer diplomado en Integración territorial con fines de evaluación de riesgos y prevención de desastres, a través del cual se sienta un precedente importante en la formación de especialistas en este tema. En el año también se apoyó la formación de recursos humanos especializados a través de la organización e impartición de dos diplomados más que atienden a necesidades específicas, estos fueron: el VII diplomado de Geomática y el IV diplomado de Geografía electoral. Otros cursos que volvieron a impartirse por su éxito previo y que de nueva cuenta tuvieron una alta asistencia, fueron: Complejidad y análisis socioambiental, y Globalización y seguridad alimentaria en zonas peri-urbanas en regiones tropicales y subtropicales en Mesoamérica y el Caribe.

El CIGA realizó cursos extracurriculares por demanda de sectores sociales, como ejidos y comunidades rurales, y gubernamentales tales como los enmarcados en los programas de la Comisión Nacional Forestal (Conafor) y de Conservación Comunitaria de la Biodiversidad (Coinbio), entre otros. Además, como parte de la iniciativa dirigida a construir capacidades locales y mejorar las oportunidades de desarrollo señaladas en el Programa de Conservación Comunitaria de la Biodiversidad, y con apoyo de la Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente del Estado de Michoacán y la Comisión Nacional Forestal, el CIGA concluyó el Programa de Formación y Capacitación de Técnicos Comunitarios 2012.

En Cuatro Ciénegas, Coahuila, se inauguró el Laboratorio de Biología Molecular y Biotecnología en el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 22 *Venustiano Carranza Garza*. Se trata de un proyecto encabezado por integrantes del IE, y cuyo objetivo es lograr que los estudiantes entiendan la relevancia de ese sitio y la importancia de su conservación. Cuenta con la colaboración de un equipo científico conformado por investigadores de México y Estados Unidos de América, y se logró con el apoyo conjunto de la UNAM, las fundaciones Lala y Carlos Slim, y el interés de la Dirección General de Bachilleratos Técnicos de la Secretaría de Educación Pública.

El ICN continúa su colaboración con la Academia Mexicana de Ciencias, la Secretaría de Educación Pública y fundaciones e instituciones públicas y privadas en el proyecto PAUTA (Programa Adopte un Talento), que promueve la identificación y apoyo al talento científico

entre jóvenes de todas las entidades de nuestro país, y que en 2012 consiguió la publicación de dos libros, un reconocimiento importante por la OEA y una mayor penetración en áreas rurales de nuestro país.

Como parte de los esfuerzos realizados por el CCM en materia de divulgación, destaca la organización de la primera edición de la Feria Matemática de Morelia, evento desarrollado para la sociedad michoacana y que contó con la presencia de más de 4 800 visitantes. Asimismo, el CCM inició el proyecto Club de Mate, un programa enfocado a niños y jóvenes que, mediante acertijos atractivos y fáciles de entender, pretende introducirlos al mundo de los números.

En el Campus Juriquilla, el INb organizó un extenso programa de actividades interactivas, dirigidas a jóvenes de todo nivel educativo y al público en general, como parte de la Semana del Cerebro que este año tuvo como temática: ¡Atención! Cerebro en *reparación*. Esta edición contó con la asistencia de más de 3 500 estudiantes provenientes de 51 escuelas de la ciudad de Querétaro, así como de otros municipios del estado, y de San Luis Potosí y Coahuila. A la vez, en la Unidad de Investigación en Neurodesarrollo del INb, se inició el proyecto: Atención integral para reducir daños que produce la discapacidad, en el cual alumnos de la Escuela Nacional de Trabajo Social de la UNAM colaborarán como prestadores de servicio social, con el propósito de ofrecer diagnóstico y neurohabilitación temprana en recién nacidos expuestos a factores de riesgo de daño cerebral en la etapa prenatal y perinatal. Su participación consistirá en trabajo de campo para recuperar a los pacientes que desertan, así como animar a los padres para que continúen con la atención de sus niños y lograr adherencia al tratamiento.

El CGEO desarrolla el Taller de Ciencia para Jóvenes, evento que consiste en una semana al año de actividades diseñadas con el fin de fomentar el interés por la investigación, el conocimiento científico, tecnológico y la ecología. El Taller está dirigido a los estudiantes de educación media superior que se sienten atraídos por la ciencia y tienen inquietud de estudiar una carrera en estas áreas. También, y debido a su gran éxito, el programa Cadena por la Ciencia del CGEO, que consiste en la distribución de la serie de libros **Experimentos simples para entender una Tierra complicada**, se amplió y se estableció en el estado de Guanajuato.

Por primera vez, como parte de las colaboraciones académicas establecidas entre el IQ y la Escuela Nacional Preparatoria, se puso en marcha el Programa de Estancias Cortas para alumnos de los nueve planteles, con la finalidad de que conozcan la labor de investigación científica y se interesen por los estudios de dicha disciplina. En la primera edición correspondiente al ciclo escolar 2011-2012, 18 jóvenes llegaron a las instalaciones de esa entidad universitaria para ser ubicados en algunas de las áreas que ahí se estudian. Además, los investigadores del IQ acudieron a todos los planteles de la Escuela Nacional Preparatoria para dictar el ciclo de conferencias: La química en tu vida, una visión del Instituto de Química, con la finalidad de divulgar los aspectos generales de química y hacer énfasis en los desarrollos nacionales que no son incluidos en los textos empleados habitualmente en sus cursos y que por lo tanto desconocen. De igual forma, se impartieron los cursos La química y la ciencia durante la fundación de la ENP, y Tópicos modernos de productos naturales, dirigidos a profesores de la Escuela Nacional Preparatoria, y se organizó el Primer Concurso de Nomenclatura de Química Inorgánica.

La labor sustantiva que el IM realiza por la difusión se hizo patente este año con la realización del segundo Festival Matemático, llevado a cabo en el Jardín Hidalgo de Coyoacán, y que logró convocar a más de 34 mil personas en un fin de semana. Además, algunas de sus actividades fueron presentadas en Morelos y en Querétaro, iniciando así la formación de núcleos de replicación de divulgación de la disciplina en el interior de la República. A la vez, participó en la reestructuración del plan de estudios de matemáticas del bachillerato, en colaboración con el Consejo Académico del Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías (CAACFMI), para la unificación de los planes en dicho nivel para la Escuela Nacional Preparatoria y para el Colegio de Ciencias y Humanidades de la UNAM.

Como cada año, el II abrió sus puertas a los interesados, principalmente estudiantes, en conocer el trabajo que se realiza en esta entidad. En esta ocasión los asistentes pudieron conocer 22 de los 24 laboratorios, entre ellos los de Mecánica de suelos, Ingeniería ambiental, Vías terrestres, Modelos fluviales, Sistemas aeroespaciales, Energías renovables y diseño bioclimático, y Control de vibraciones.

Finalmente, en el CCA se reestructuró el Programa de Estaciones Meteorológicas del Bachillerato Universitario, el cual es una red que permite el acercamiento de los jóvenes de preparatoria a las ciencias atmosféricas.

## FORTALECIMIENTO Y MODERNIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO CIENTÍFICO

El IA, en colaboración con la NASA Goddard Space Flight Center, la Universidad de California y la Universidad Estatal de Arizona, puso en operación el instrumento RATIR (Reionization and Transients InfraRed camera) en el telescopio Harold Johnson de 1.5 metros del Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir, mismo que está disponible para uso general de la comunidad nacional.

El IF llevó a cabo la expansión del Laboratorio de Refinamiento de Estructuras Cristalinas, dedicado al análisis de la distribución atómica de los materiales, y que ahora posee un nuevo difractor de rayos X. Éste cuenta con radiaciones de molibdeno y cobre, tiene configuraciones de medición en reflexión y transmisión con haz monocromático de molibdeno y, en ambas configuraciones, permite que la muestra se encuentre a temperaturas entre la ambiente y los mil grados Celsius. Al mismo tiempo en el Laboratorio 5.5 del IF se llevó a cabo la adquisición e instalación de un nuevo electroimán que abre las puertas a experimentos originales, ya que con él se plantea la oportunidad de realizar colisiones de partículas aceleradas con sustancias gaseosas directamente para estudios de física básica y aplicada.

El CCADET mejoró el equipamiento de algunos de los laboratorios universitarios de los cuales está a cargo o participa, tales como el de Ingeniería de Diseño y Manufactura Avanzada, Caracterización Espectroscópica y Nanotecnología Ambiental.

En el CFATA se remodeló el Laboratorio de Difracción de Rayos X, en donde se instalará un nuevo difractor adquirido mediante un proyecto de actualización de equipo científico complementario financiado por el Conacyt y la UNAM. También, dentro del mismo proyec-



to de actualización, se adquirió un equipo de espectroscopia infrarroja con transformada de Fourier, con el que se realizarán los análisis ofrecidos como parte de los servicios analíticos que proporciona el Laboratorio de Espectroscopia Óptica, certificado en ISO 9001:2008.

Dentro del marco de los proyectos que el CIE desarrolla en los laboratorios nacionales de Sistemas de Concentración Solar y Química Solar, y de Innovación Fotovoltaica y Caracterización de Celdas Solares, se llevó a cabo la evaluación preliminar del desempeño del Horno Solar de Alto Flujo Radiativo, con su óptica completa, obteniendo resultados exitosos que indican un nivel de concentración pico, el cual alcanza temperaturas de hasta tres mil grados Celsius. En 2012, esta entidad construyó el Laboratorio de Termodinámica para la Licenciatura de Ingeniería en Energías Renovables.

El CNyN puso en operación el microscopio electrónico de transmisión JEOL JEM-2100F (STEM) con cañón de electrones tipo emisión de campo-Schottky, modo barrido, adquisición digital de imágenes, análisis químico por medio de dispersión de energía y mapas de pérdida de energía de electrones.

Con apoyo del Conacyt, en el CRyA se amplió el cluster para simulaciones numéricas a 336 núcleos en el laboratorio de Cómputo de Alto Desempeño. Además, durante el periodo se adquirieron dos servidores para simulaciones numéricas y para reducción de datos de interferómetros de radio.

En 2012, el Laboratorio Nacional de Microscopía Avanzada del IBt instaló y puso en marcha dos microscopios confocales.

El Laboratorio de Microscopía Electrónica del IB completó el plan de servicios que tendrá en el nuevo Laboratorio de Microscopía y Fotografía de la Biodiversidad, ampliando su infraestructura con la adquisición de dos nuevos microscopios, uno electrónico y uno de fluorescencia. A la vez, dentro del Laboratorio de Biología Molecular se proyectó integrar el Laboratorio de Biología Molecular de la Biodiversidad y de la Salud, con una nueva función para proyectos conjuntos entre esta entidad y los institutos de Investigaciones Biomédicas y Ecología, buscando adquirir dos nuevos secuenciadores de última generación para favorecer el avance en la investigación científica en estas tres instituciones.

El ICML, en colaboración con el II y con recursos aportados por la CIC, llevó a cabo la rehabilitación de la Boya oceanográfica en el Pacífico Mexicano.

Como resultado de un donativo de 50.5 millones de pesos, otorgado por la Fundación Gonzalo Río Arronte al INb, en 2012 se puso en marcha el nuevo equipo de resonancia magnética, con capacidad para tres teslas, y con el que se realizan diagnósticos a recién nacidos con daño cerebral.

Con apoyos otorgados por la CIC, el IGEF fortaleció la Red Sismológica Nacional y rehabilitó el Servicio Mareográfico Nacional, este último mediante la instalación de nuevos equipos en distintos lugares de ambos litorales, con el objetivo de ampliar la Red Mareográfica a más de 20 estaciones que envían información en tiempo real. Asimismo, el IGEF logró la adquisición de un nuevo espectrómetro de masas, con el cual será posible determinar con alta precisión elementos en concentraciones traza y ultratrazas en material geológico y ambiental.

## Construcción nueva y adecuación de instalaciones físicas

Durante 2012, el proyecto HAWC (High Altitude Water Cerenkov Observatory) del IA continuó su fase de construcción y llegó a la etapa de 30 tanques instalados conforme al calendario de trabajo establecido.

En el IF se concluyó la construcción de un nuevo edificio destinado a albergar nueve laboratorios, entre los que se encuentran: Laboratorio de Dinámica de Magnetización, Laboratorio de Electrónica Molecular, Laboratorio de Micromanipulación Óptica, Laboratorio de Nanociencias, Laboratorio de Irradiación con Rayos X y Laboratorio de Óptica de Superficies. Estos espacios han sido diseñados de manera detallada para cumplir funciones específicas de acuerdo a su definición y empezarán a operar en el transcurso de 2013.

El IM cumplió 70 años de marcar el rumbo en el desarrollo de la matemática nacional; por este motivo, se llevó a cabo la inauguración de un nuevo edificio que permitirá atender a un mayor número de becarios y que cuenta con un moderno y equipado auditorio, llamado *Dr. Alfonso Nápoles Gándara*, en homenaje al fundador de esta institución.

El CCADET llevó a cabo la inauguración y puesta en operación de los nuevos espacios de trabajo, que abarcan más de 1 200 metros cuadrados en el nuevo nivel del edificio, y que alberga seis laboratorios, 25 cubículos, dos salones de seminarios, una sala académica y una terraza. Durante el 2012 se concluyó la construcción de un espacio para el Laboratorio de Cómputo de Alto Desempeño del CRyA. Además, consta de dos nuevas aulas en las que se darán cursos, talleres y servicios a la sociedad.

En el IB se construyeron nuevos bioterios, en una zona más segura fuera de las instalaciones modulares, y donde se impulsará que estudiantes e investigadores realicen proyectos de experimentación siguiendo los procedimientos adecuados y bajo normatividad en materia de manejo de fauna silvestre viva. Por su parte, la Estación de Biología Chamela, en Jalisco, realiza mejoras a sus instalaciones construyendo una nueva biblioteca y sala de videoconferencias para sus visitantes y académicos internos.

El INb estrenó un nuevo edificio para el bioterio que, gracias a sus características de semi-barrera y a la adquisición de equipos sofisticados, permitirá mantener y producir ratones transgénicos libres de patógenos, fortaleciendo así los proyectos ya existentes y permitiendo el adecuado desarrollo de nuevas líneas de investigación. Para garantizar los resultados científicos de la experimentación, este sitio cuenta con las mejores condiciones sanitarias y bioéticas, y cumple con los más altos estándares de calidad internacional.

En el IGEF se llevó a cabo la consolidación de la Unidad Michoacán, en todas sus áreas, la inauguración de la primera etapa del nuevo edificio de esta entidad en el campus Morelia, y se llevó a cabo la remodelación del Museo de Geofísica en Tacubaya, donde se reiniciaron las actividades mediante visitas guiadas.

Finalmente, en 2012 el CCA consolidó la constitución de la estación Altzomoni, ubicada en el Parque Natural Izta-Popo, y que representa el primer observatorio atmosférico a cuatro mil metros de altura en una latitud tropical en el mundo. Dicha estación y la ya existente en las instalaciones del CCA en Ciudad Universitaria, permiten que la Red Universitaria de Observatorios Atmosféricos cuente ya con dos plataformas de medición equipadas con instrumentación de última generación.

## SECRETARÍA ACADÉMICA

### Sistema para la Administración de Movimientos Académico-Administrativos (SAMAA)

La Secretaría Académica, a través de la Secretaría de Seguimiento, el Departamento de Sistemas y la Secretaría Técnica del Consejo Técnico, desarrollaron el Sistema para la Administración de Movimientos Académico-Administrativos (SAMAA), sistema que consiste en agilizar el proceso de los asuntos académico-administrativos de los investigadores y técnicos del Subsistema de la Investigación Científica. Las mejoras al sistema en 2012 fueron significativas, gracias a la experiencia ganada en su utilización.

### Secretaría de Análisis y Rendición de Informes

Para 2012, la SARI acudió como cada año a los centros e institutos para solicitarles información, a la vez que revisó la **Gaceta UNAM** y los boletines de prensa para contar con los datos necesarios y presentar los siguientes informes recurrentes: Metas e Indicadores de las Matrices de Resultados de los Programas Federales (enero); Informe de Ejecución del Programa Nacional de Desarrollo (enero); Agenda Estadística (enero); Informe a Rectoría (enero); Memoria UNAM textos y tablas (marzo); y darle continuidad al diagnóstico del SIC con la información del año 2012, a partir del cual la CIC presenta ante el CTIC y a otras instancias universitarias los indicadores de desempeño del Subsistema de la Investigación Científica.

### Diagnóstico y autoevaluación de las entidades del SIC

En el diagnóstico se lleva la información sobre las comunidades académicas, su antigüedad, sus cambios, sus procesos de institucionalización, su crecimiento en la geografía nacional, desde la creación de un centro o una unidad, hasta la transformación de un centro en un instituto, procurando comprender los procesos.

A la vez, lleva la estadística de la planta académica y genera indicadores sobre la misma, dándole seguimiento histórico a partir de 2008.

También, genera los datos y los estudia con respecto a los resultados de las entidades del Subsistema y sus comunidades, realiza valoraciones sobre el desempeño y contribuciones individuales y colectivas, distinguiendo diferentes modelos de producción del conocimiento y cambios y transformaciones en los mismos, tanto para la investigación como para la docencia.

De igual forma, realiza diferentes análisis y presentaciones solicitadas por la Dirección de la CIC y de la propia Secretaría Académica.

### Sistema de Concentración de Información del Subsistema de la Investigación Científica (CISIC)

El CISIC continuó funcionando, como su nombre lo indica, como una herramienta que reúne la información de lo que ocurre en el Subsistema, a partir de la cual es posible dar cuenta y a la vez analizar los avances de los centros e institutos. Año con año, este sistema es objeto de múltiples transformaciones y 2012 no fue la excepción, llevándose a cabo varios cambios

que permiten su evolución hacia un cada vez mejor funcionamiento, generados a raíz de críticas internas y externas; no obstante, sin duda queda mucho por hacer. En este proceso participan distintas instancias de la Secretaría Académica de la Coordinación.

## COORDINACIÓN DE SERVICIOS DE GESTIÓN Y COOPERACIÓN ACADÉMICA (CSGCA)

Dentro de la CIC, la CSGCA como cada año realizó diversas gestiones en la obtención de financiamiento externo para la investigación científica, a través de convenios con los sectores público y privado y con organismos internacionales. El resultado registrado durante 2012 significó la captación de 496 nuevos apoyos por la cantidad total de \$840 014 277.52 como ingreso extraordinario. Las fuentes de financiamiento del total registrado en ese año se clasifican como sigue: 41 organizaciones públicas y/o entidades gubernamentales con las que se formalizaron 453 compromisos por un monto de \$811 622 735.67; del sector privado se registraron 33 contrapartes de las cuales se obtuvieron 35 apoyos por un monto de \$21 585 895.88. En colaboración con ocho organismos internacionales se obtuvieron el mismo número de apoyos, por un monto de \$6 805 645.97. El organismo público del cual se obtiene el mayor financiamiento es Conacyt.

En las convocatorias del Conacyt 2011 y 2012, de las solicitudes presentadas con resultados publicados en 2012, en la aprobación resultante se otorgaron a la UNAM, a través de la CIC, un total de 344 apoyos por un monto de \$511 041 412.86, correspondiendo al Subsistema de Investigación Científica 252 apoyos, por \$391 671 738.96; para las facultades afines correspondieron 92 apoyos por \$119 369 673.90. Los resultados registrados tuvieron origen en los diversos programas que se detallan a continuación:

En la convocatoria de Proyectos de Investigación Científica Básica 2012 se aprobaron 128 solicitudes, por \$213 106 099.71, cuyo financiamiento está calendarizado a uno, dos, tres (mayor porcentaje) y cuatro años.

En los programas del Fondo Institucional se obtuvieron 132 apoyos por \$95 229 009.09, distribuidos en los siguientes programas: en el de Consolidación Institucional de Grupos de Investigación se otorgaron seis repatriaciones y una estancia de consolidación, por \$2 014 825.00; en el de Apoyos Vinculados al Fortalecimiento de la Calidad del Posgrado Nacional se aprobaron 52 becas posdoctorales, por \$13 092 000.00; en el Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación se aprobaron 25 proyectos, por \$34 763 388.43; para la Actualización de Equipo Científico se obtuvieron seis proyectos por \$14 809 230.66; en Apoyos Complementario para el Establecimiento de Laboratorios de Investigación y Desarrollo Tecnológico y en el Programa Jóvenes Talentos se otorgó un proyecto por la cantidad de \$4 905 000.00 y un apoyo por \$750 000.00, respectivamente; en los programas de Redes Temáticas se aprobaron cinco proyectos, por \$10 532 250.00; en la Formación Universitaria de Madres Solteras se aprobaron cuatro becas de licenciatura por \$274 000.00; en Apoyos Especiales se formalizaron 20 convenios con un financiamiento de \$13 192 402.00; y para el Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica se apoyó a once revistas por un monto de \$895 913.00.

En los programas de Fondos Sectoriales, 19 proyectos obtuvieron un apoyo total de \$95 865 052.00; en Investigación en Salud y Seguridad Social se obtuvieron diez proyectos por \$16 866 824.00; con la Secretaría de Educación Pública tres proyectos por \$1 306 600.00; dos proyectos con la Secretaría de Energía-Hidrocarburos por \$67 090 228.00; un proyecto por \$4 339 400.00 en Investigación y Desarrollo sobre el Agua; un proyecto por \$2 070 000.00 en Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal, y dos proyectos en Investigación para el Desarrollo Aeroportuario y la Navegación Aérea por \$4 192 000.00.

En los Fondos Mixtos, se formalizaron ocho convenios por un total de \$91 941 010.00, tres convenios con el Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación por \$87 614 740.00; y con los siguientes estados: un convenio con el Gobierno del Estado de Coahuila por \$155 000.00; un convenio con el Gobierno del Estado de Hidalgo por \$605 270.00; y tres convenios con el Gobierno del Estado de Querétaro por \$3 566 000.00.

Las solicitudes financiadas por el Conacyt a través de los Programas de Cooperación Bilateral en 2012 corresponden a 57, por un monto de \$14 900 242.06. En el apoyo a proyectos en estos programas para acciones puntuales de investigadores nacionales en colaboración con investigadores extranjeros se otorgaron 41 apoyos, por la cantidad de \$4 035 200.00; para el pago de membresías a revistas internacionales se aprobaron cuatro por \$184 933.80; y para los programas Conacyt-JST Collaborative Research, UC-Mexus-Conacyt y CNPq-Conacyt se aprobaron tres proyectos por \$6 000 000.00, siete proyectos por \$973 909.76 y dos proyectos por \$3 706 198.50, respectivamente.

En Cooperación Académica Internacional, las solicitudes financiadas en 2012 correspondieron a ocho, por un monto de \$6 805,645.97. El financiamiento para estos apoyos se obtuvo con los siguientes organismos internacionales: AXA Research Fund un apoyo por la cantidad de \$2 040 840.00; International Development Research Centre un apoyo por un monto de \$1 855 237.00; National Institutes of Health un apoyo por un importe de \$401 374.97; JM Kaplan Fund un apoyo por \$187 200.00; International Atomic Energy Agency un apoyo por un monto de \$147 504.00; para la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental un convenio por \$150 000.00; Impresub Diving Marine Contractor un convenio por \$1 340 850.00 y S.R.I. International un convenio por \$682 640.00.

En las convocatorias Conacyt 2012 se presentaron 923 solicitudes y se aprobaron 344; de ellas, hasta diciembre del mismo año sólo se habían formalizado 289 convenios, por \$500 801 743.91. La evaluación, resultados y formalización de convenios de las solicitudes restantes han quedado pendientes para el 2013.

Adicionalmente, es importante resaltar que hoy contamos con una institución pública de la cual el financiamiento otorgado a la UNAM se ha venido incrementando a lo largo de los cinco últimos años, a través de proyectos de investigación aprobados en el marco de sus convocatorias y programas de apoyo a la investigación científica y desarrollo tecnológico, se trata del Instituto de Ciencia y Tecnología del Gobierno del Distrito Federal, con el que se formalizaron 32 convenios por un monto de \$32 328 843.65.

Finalmente, con el resto de las contrapartes se formalizaron 120 instrumentos jurídicos por un monto de \$296 644 021.01.

## PRESUPUESTO

### Presupuesto institucional e ingresos extraordinarios

El presupuesto de la CIC en 2012 fue de \$205 933 620.00 e incluyó recursos para el Programa de Becas Posdoctorales (\$71 651 134.00), que implicó la aprobación de 211 becarios, de los cuales se ejerció el estipendio de 206 con su respectivo seguro de gastos médicos mayores (para los otros cinco el pago inició hasta 2013). Asimismo, incluyó apoyos a las diversas entidades del SIC por un monto de \$42 864 403.54, el origen de estos últimos recursos fue de presupuesto \$38 703 438.14 y de ingresos extraordinarios \$4 160 965.40. El resto se designó para la operación de toda la Coordinación y sus programas universitarios, considerando que 40.05 por ciento corresponde a los grupos 100 y 300 (salarios y prestaciones) y lo demás involucra servicios, materiales y equipos, entre otros. También el presupuesto orientó recursos para la Coordinación de Plataformas Oceanográficas (COPO).

La CIC ha promovido el avance en la adquisición de recursos por la vía de ingresos extraordinarios, logrando recursos cuyo origen está fundamentalmente en el quehacer de los programas universitarios y en el fletamento de los buques oceanográficos, que dan servicios tanto al sector académico, como al gubernamental, a la vez que al sector privado. Vale la pena resaltar que los recursos de ingresos extraordinarios, en total, provinieron en 79 por ciento del sector público y 20 por ciento del sector privado, a los cuales se adhiere uno por ciento de intereses generados en el sector financiero.

Por otra parte, se gestionaron nuevamente ante la Rectoría y la Secretaría Administrativa recursos extras al presupuesto por un monto de \$267 909 949.00, con el propósito de fortalecer la infraestructura física (adecuación y construcción de obra nueva y mantenimiento institucional), y un total de \$30 034 980.00 con fondos concurrentes con el Conacyt, para el equipamiento científico de laboratorios universitarios y laboratorios nacionales, la modernización de equipos y laboratorios preexistentes o nuevos, así como para el funcionamiento de varios programas, en las diversas entidades del Subsistema.

## SECRETARÍA JURÍDICA

La Secretaría Jurídica de la CIC efectúa el análisis jurídico de los convenios y contratos, da seguimiento a los asuntos migratorios, laborales, penales y civiles de las entidades y áreas del Subsistema de la Investigación Científica. En el año que se informa, la Secretaría dictaminó 436 instrumentos consensuales, de los cuales 307 fueron formalizados. Asimismo, en 2012 se realizaron 142 trámites migratorios y concluyeron 127, continúan en proceso de resolución 15 asuntos en el Instituto Nacional de Migración. En materia laboral se inició el año con 48 juicios, ingresaron siete, se concluyeron diez y siguieron su trámite 45. En materia penal, en curso estaban 18 averiguaciones previas, se iniciaron 28, se concluyeron 22 y continúan en trámite 22 averiguaciones más y un proceso penal. Actualmente se atienden dos juicios fiscales en Ciudad del Carmen, Campeche. Finalmente, continúa un procedimiento administrativo, ante la Subdirección de Gestión para la Protección Ambiental de la Semarnat, en relación con el tema del impacto ambiental del proyecto turístico "La Huerta" en Chamela, Jalisco.

## COORDINACIÓN DE PLATAFORMAS OCEANOGRÁFICAS

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 para la investigación, éstos son contratados por entidades e instituciones académicas, particulares o de gobierno interesadas.

Los buques oceanográficos de la UNAM prestaron sus servicios normales y sin contratiempos durante el año 2012.

Comparado con el quinquenio precedente (2007-2011) la utilización de los buques, vistos en conjunto, el *Justo Sierra* rebasó en 13 por ciento el número de campañas, 39 por ciento los días navegados y 55 por ciento la distancia recorrida, en tanto que *El Puma* presentó un 25 por ciento de disminución en el número de campañas, 30 por ciento en días navegados y 25 por ciento en distancia recorrida.

El acontecimiento de mayor envergadura en 2012 lo constituye la instalación de la Base de Operaciones –en un predio propio– y el muelle en el Puerto de Tuxpan, Veracruz, ya en uso provisional por el buque *Justo Sierra*, esperando en breve su integración al sistema portuario y su inauguración formal por parte de la UNAM.

## RESERVA ECOLÓGICA DEL PEDREGAL DE SAN ÁNGEL (REPSA)

Durante el año de 2012, financiado por el Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal, se llevó a cabo un proyecto, que entre diversos productos, elaboró el diagnóstico de riesgos basado en el conocimiento del Pedregal de San Ángel (interconexión de áreas verdes y contacto con el funcionamiento del campus de Ciudad Universitaria, afloramientos de roca volcánica y corredores biológicos). Los logros del proyecto resultaron un ejemplo del significado que tiene la combinación de esfuerzos entre la academia, para el análisis de la problemática sobre el funcionamiento de los servicios en el campus y su relación directa con la conservación del ecosistema del pedregal, resguardado por la propia Universidad.

Adicionalmente, la Reserva Ecológica del Pedregal fue objeto de iniciativas organizadas con profesores y alumnos universitarios en el desarrollo de prácticas de campo, servicio social, temas de tesis y, en general, en acciones orientadas a la formación en la investigación.

Por otra parte, durante 2012 se ubicaron los corredores biológicos posibles dentro de la Reserva (incluyendo 48 hectáreas no protegidas por la REPSA) para garantizar la continuidad de la biodiversidad y el germoplasma en tres delegaciones circundantes a Ciudad Universitaria con relictos de pedregal (Álvaro Obregón, Coyoacán y Tlalpan). El estudio permitió procesar la información geográfica y múltiples datos urbanos y generar así la selección de especies vegetales idóneas climática y ecológicamente para la zona

Resultado de los trabajos de 2012 está la edición del libro **La Reserva Biológica del Pedregal de San Ángel: Atlas de riesgos**. La información para realizar el libro también permitió la construcción de una base de datos que a su vez permitirá actualizar los mapas de cada uno de los 14 riesgos ambientales identificados como importantes en el manejo de dicha Reserva.

## Organización y participación en eventos académicos

Se participó en diversos eventos académicos nacionales con la presentación de los avances de investigación y documentación de resultados, y en la Facultad de Psicología se organizó una semana conmemorativa del 29 aniversario de la REPSA, con conferencias magistrales, presentación de trabajos de tesis y actividades de arquitectura del paisaje en los afloramientos rocosos y áreas verdes de la Facultad, entre otros.

## Docencia

Se fortaleció la preparación de 15 jóvenes universitarios a través de servicio social, que ayudaron en la compilación de numerosos datos y en hacer investigación de campo para documentar una buena parte del Atlas.

## Comunicación y divulgación

El Atlas se distribuye ampliamente a las entidades académicas y dependencias administrativas, principalmente a los comités de seguridad, programas universitarios y otras instancias responsables de la seguridad y funcionamiento del campus.

## Actividades de vinculación, cooperación y colaboración

Como principal acción de vinculación con el Gobierno del Distrito Federal, se desarrolló un proyecto con la participación de especialistas en sociología, urbanismo, arquitectura del paisaje, psicología y biología, que permite instrumentar las medidas necesarias para la recuperación del espacio público, la protección del ecosistema contra incendios, residuos, extracción de flora y fauna, introducción de fauna feral y la restauración de la biodiversidad en las zonas de pedregales de Ciudad Universitaria. De manera estrecha se trabaja en colaboración con la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, y la Dirección de Protección Civil de la UNAM.

## Distinciones

La Dirección de Patrimonio Universitarios autorizó el diseño y creación de una medalla conmemorativa acerca de los 30 años de vida de la REPSA. La medalla tiene grabado el calendario del año 2013, pero inició su distribución en el 2012.

## Infraestructura

En 2012, se incrementó la infraestructura con la construcción de un invernadero experimental de propagación de especies xerófitas y una bodega y sitio de apoyo en las actividades de información y trabajo de voluntarios y visitantes al Jardín Demostrativo de la Flora Nativa del Pedregal; éste se ubicó en la Zona de Amortiguamiento A11 de la REPSA. A su vez, se adquirió un vehículo (patrulla ecológica) adaptado con instalaciones especiales para la protección de la flora y la fauna presente en el campus universitario.

## DIRECCIÓN DE DESCENTRALIZACIÓN Y SISTEMAS

*Sistema de Gestión Documental.* Se concluyó el SIGECOORD, sistema que permite el registro, control y resguardo de la documentación de gestión que ingresa a la Coordinación de la



Investigación Científica y promueve la disminución de uso de papel y la eficiente ubicación de documentos, atención de solicitudes y trámites en las diferentes áreas de toda la Coordinación. Durante el periodo que se documenta se recibieron un total de 14 676 documentos, que digitalizados representan un acervo electrónico de 38 419 hojas, cuya información está resguardada y disponible para su consulta y reimpresión.

*Trámites académico-administrativos.* La Dirección de Descentralización y Sistemas de la CIC realiza tareas de gestión académico-administrativa para las entidades académicas del Subsistema ante diversas instancias de la administración central. En asuntos de carácter académico se atendieron 2 917 formas únicas para su revisión y trámite, 789 solicitudes presupuestales para movimientos de plazas académicas y 74 registros de plazas revisadas para la publicación de su convocatoria. Asimismo, en relación con el Programa de Becas Posdoctorales se revisaron los documentos para su incorporación al programa y se elaboraron mensualmente las relaciones y recibos para su pago, así como el trámite del seguro de gastos médicos mayores de los becarios de las etapas de la décima sexta a la décima séptima, concluyendo el año con 120 becarios.

De carácter administrativo, se continuaron proporcionando asesorías en adquisiciones al extranjero de equipos de investigación para los institutos y centros de investigación del Subsistema.

## DIVULGACIÓN Y EXTENSIÓN UNIVERSITARIA

En 2012 el SIC editó 19 publicaciones periódicas de divulgación, seis de éstas de circulación nacional y cinco de circulación internacional.

Por otra parte, organizó aproximadamente 375 eventos entre coloquios, ferias y talleres. Adicionalmente, participó en 837 actividades de divulgación organizadas por otras instancias académicas.

La presencia en medios de comunicación fue amplia, donde destacan 312 presentaciones en internet, 224 en radio y otras 224 en televisión.

### Boletín *El faro*

En abril de 2013 **El faro, la luz de la ciencia**, cumplió doce años de difundir en forma ágil, breve y precisa las diversas investigaciones realizadas en los institutos, centros y programas del Subsistema de la Investigación Científica.

Como parte del proyecto *Toda la UNAM en Línea*, la Coordinación de la Investigación Científica dispuso que esta publicación cuente con su propia página digital, misma que está en proceso para su inclusión en la red. A partir de octubre de 2012 **El faro** en acordeón dejó de imprimirse, lo que permitió orientar dichos recursos hacia la realización de la página web.

El alcance del boletín fuera del campus universitario es amplio. Diversos museos de ciencia, tanto del Distrito Federal como del interior de la República requieren ejemplares de **El faro** mensualmente, para sus eventos de divulgación; como es el caso del Museo Tecnológico de la Comisión Federal de Electricidad (CFE); el Papalote, Museo del niño; el

Museo Interactivo de Jalapa; el Museo Interactivo La Avispa en Chilpancingo, Guerrero; el Centro Ciencias Explora en León Guanajuato; el Museo Sol del Niño en Mexicali, Baja California; el Planetario Alfa en Monterrey, entre otros.

Otra actividad extramuros de difusión por parte del equipo de **El faro** fue el apoyo al Museo de la Mujer durante todo el 2012, en la organización del ciclo de conferencias Mujeres en las Ciencias, que dio cuenta de la labor realizada por las científicas y de las luchas que han tenido que sortear para ocupar un lugar en la historia de la ciencia. También participó en el Taller de Periodismo Científico *Jack F. Ealy*, que en el 2012 tuvo lugar en Yucatán, organizado por el periódico **El Universal**.

La distribución del boletín es amplia y abarca a diversas universidades del interior, secretarías de Estado, cámaras de Senadores y Diputados, embajadas, laboratorios, bibliotecas y librerías del sur de la Ciudad de México, como Jaime García Terrés, Julio Torri, Siglo XXI, Gandhi, El Sótano, Fondo de Cultura Económica y organizaciones internacionales dentro del sistema de la ONU. Asimismo, gracias al apoyo del doctor Enrique Galindo Fentanes del Instituto de Biotecnología y de la Academia de Ciencias de Morelos, **El faro** llega a comunidades y escuelas públicas de esa entidad.

## INTERCAMBIO ACADÉMICO

Durante 2012 se llevaron a cabo alrededor de 1 822 intercambios académicos en el Sub-sistema, como parte de ellos: 464 investigadores del extranjero y 196 nacionales visitaron los centros e institutos; los investigadores del SIC realizaron 584 salidas a instituciones académicas internacionales y 578 salidas a instituciones nacionales; además, se desarrollaron 116 sabáticos, 89 en el ámbito internacional y 27 en el país.

### Intercambio CIC

En 2012 las entidades del SIC presentaron 500 solicitudes a la CIC, 293 nacionales y 207 internacionales. Se apoyó con gestión y/o financiamiento a 334 (aproximadamente el 67 por ciento del total recibido).

### Intercambio nacional

Se apoyaron 174 actividades, 66 estancias en la UNAM y 108 viajes de investigadores de la UNAM a instituciones de educación superior. Las universidades con las que se realizó un mayor número de actividades fueron las universidades de Sonora, Autónoma de Baja California y Autónoma de Ciudad Juárez. En relación a las diferentes áreas de estudio, la participación del SIC se desarrolló de la siguiente manera: Ciencias Físico-Matemáticas con 86 actividades, Ciencias de la Tierra e Ingenierías con 48, Ciencias Químicas Biológicas y de la Salud con 25 y Divulgación de la Ciencia con 15.

### Intercambio internacional

Se apoyaron 160 actividades, 94 estancias en la UNAM y 66 viajes de investigadores de la UNAM al extranjero. La distribución por área de estas actividades se desarrolló de la siguiente manera: Ciencias de la Tierra e Ingenierías con 75, Ciencias Físico-Matemáticas con 50, Ciencias Químico-Biológicas y de la Salud con 32 y Divulgación de la Ciencia con tres.

En cuanto a la región geográfica, las actividades de colaboración académica se distribuyeron de la siguiente forma: Europa 68, América Latina y el Caribe 55, América del Norte 31 y Asia, África y Oceanía seis.

## Difusión

Se difundieron 190 convocatorias concernientes a ofertas de becas, premios, cursos y reuniones de comisión mixta. Asimismo, vía los programas que el Gobierno de México tiene suscritos con sus homólogos en el extranjero, se realizaron gestiones para llevar a cabo actividades de intercambio académico para apoyar a la formación de recursos humanos con instituciones de Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala y Nicaragua.

De igual modo, se presentaron al interior del Subsistema los intereses de colaboración de los gobiernos de la India, Italia, República de Corea, República de Sudáfrica y Ucrania, con distintas entidades del Subsistema.

## COORDINACIÓN DE GESTIÓN DE CALIDAD PRODUCTIVA (CGCP)

La Coordinación de Gestión de Calidad Productiva tiene como función principal la promoción de las capacidades del Subsistema de Investigación Científica, en respaldo a los requerimientos de organizaciones públicas y privadas establecidas en México, a través de la gestión de proyectos de investigación, desarrollo, capacitación especializada y servicios tecnológicos, que contribuyan a elevar su competitividad.

Durante este periodo, la CGCP coordinó dos proyectos de investigación con el sector público, así como un convenio de colaboración científica con un centro público de investigación perteneciente al sistema Conacyt.

Uno de los proyectos coordinados se realizó con el Banco Nacional de Comercio Exterior, S.N.C. (Bancomext). Su objeto fue evaluar el impacto en los ingresos, exportaciones, empleo y contribución fiscal que tienen los programas de Crédito de Primer Piso y Garantías en las empresas beneficiarias de los programas de financiamiento de Bancomext, para los créditos otorgados en 2009, 2010 y 2011. Asimismo, determinar el impacto en la economía nacional, a través de inferencias sobre los efectos de los apoyos crediticios en indicadores macroeconómicos clave de la economía mexicana, tales como el Producto Interno Bruto (PIB), el empleo y las exportaciones.

Este proyecto se realizó para Bancomext y la Secretaría de Economía (Fondo PyME) por un monto de \$6 955 000.00. El grupo de investigación participante se integró por académicos de la Facultad de Economía, la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, el Instituto de Investigaciones Económicas y el Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias.

Durante este periodo se concluyó el proyecto Evaluación de los impactos del crédito en MiPyMES del Programa de Garantías de Nafin, realizado para Nacional Financiera, S.N.C., y la Secretaría de Economía (Fondo PyME), con la participación de académicos de la Facultad de Economía, la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, el Instituto de Investigaciones Económicas y el Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias.

Con la realización de proyectos de evaluación de los impactos en la economía de programas federales, los universitarios contribuyen al establecimiento de políticas públicas en beneficio de la economía nacional.

Por otro lado, se coordinó la suscripción del convenio de colaboración con la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de .CV. (COMIMSA), con la finalidad de llevar a cabo proyectos de investigación científica, docencia y desarrollo en ingeniería de materiales, manufactura avanzada, diseño de turbomaquinaria y procesos de corrosión, entre otros; en apoyo al sector empresarial mexicano. En esta iniciativa participan el Instituto de Ciencias Físicas, el Instituto de Física, el Instituto de Investigaciones en Materiales, el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico y el Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada. Con esta colaboración se establecen los fundamentos operativos de relación multidisciplinaria (Universidad-empresa) en apoyo al fortalecimiento de un centro de investigación del sistema Conacyt.

## VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

El SIC en 2012 realizó un esfuerzo destacado en relación con los vínculos e impactos de su quehacer con la sociedad. Específicamente, se celebraron 234 convenios, entre éstos doce de carácter internacional.

### Convenios destacados internacionales

Entre los logros más destacados del IA para este periodo está su ingreso a la colaboración del Cherenkov Telescope Array (CTA), un consorcio internacional para la construcción, instalación y operación de arreglos de observación en altas energías mediante la detección de radiación Cherenkov atmosférica (el sitio del Observatorio Astronómico Nacional en San Pedro Mártir es uno de los posibles lugares para su instalación), y el ingreso a la colaboración del Sloan Digital Sky Survey en su cuarta etapa (SDSSIV). Asimismo, en colaboración con el NASA Goddard Space Flight Center, la Universidad de California y la Universidad Estatal de Arizona, el IA puso en operación el instrumento RATIR (Reionization and Transients InfraRed camera) en el telescopio Harold Johnson del Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir, mismo que está disponible para uso general de la comunidad nacional.

El ICN mantiene importantes convenios internacionales de investigación (ALICE, AUGER, NASA, JEM-EUSO), en el marco de los cuales deben resaltarse los avances logrados en física de altas energías, astropartículas y estudios sobre terraformación.

Por su parte, y continuando las labores de vinculación con otras instituciones y servicio a la sociedad, en 2012 el CIE estableció, a solicitud de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, el potencial técnico-económico y de mitigación de cambio climático en sistemas fotovoltaicos para los sectores residencial, público e industrial.

Finalmente, el ICML firmó un convenio de colaboración con Cuba para instalar el dispositivo Sistema Renovador de Agua en Lagunas Costeras (Realco), con el fin de limpiar la Laguna Larga que forma parte del Centro Turístico Cayo Coco.

## Convenios destacados nacionales

En vinculación y seguridad jurídica, el IA firmó un convenio de colaboración e impulsó la creación de un grupo de astronomía en la Universidad Autónoma de Nuevo León y, con Fundación UNAM, firmó un convenio general de colaboración y un convenio para la creación de una cátedra posdoctoral en esa institución. Asimismo, en 2012 el IA firmó un convenio con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, mismo que otorga a dicha entidad el uso y disfrute por un plazo indefinido de la Zona de Preservación III, dentro del Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, en Baja California, y firmó un convenio con la Comisión Federal de Electricidad para la construcción de una línea de distribución de energía eléctrica y la instalación de fibra óptica, dotando así al Observatorio Nacional de un complemento importante en infraestructura.

En relación a los esfuerzos de vinculación con la sociedad, el IIM estableció cuatro nuevos convenios de colaboración con empresas e instituciones externas, a la vez que se ofreció 48 servicios de asesoría a empresas diversas.

En este año, el CCADET llevó a cabo la consolidación de la colaboración con el sector médico para el desarrollo de proyectos, entre los que destacan: la creación de una Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico del CCADET en el Hospital General de México y el inicio de tres proyectos de colaboración con el personal médico de dicha institución; su participación como responsable del proyecto Tele Home Care, del Hospital General *Dr. Manuel Gea González*; y su participación con el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición para formar parte activa en su propuesta de la Red de Tecnologías para la Salud.

Como parte de la colaboración que el CIE mantiene con el Programa de Hipotecas Verdes del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, en 2012 desarrolló estudios diagnóstico elaborados en el Laboratorio de Pruebas de Equipo de Calentamiento Solar de esa entidad, los cuales se realizaron de acuerdo a los estándares establecidos por la norma NMX-ES-004-NORMEX-2012 y el nuevo Dictamen Técnico de Energía Solar Térmica en Vivienda.

En sus diferentes unidades académicas, el ICML realizó diversos proyectos conjuntos sobre el entorno marino desde una perspectiva interdisciplinaria con instituciones como el Conacyt, Pemex y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, entre los que destacan: un programa para estudiar los parámetros físicos y geoquímicos de la plataforma continental y oceánica del sector noreste del Golfo de México, potencialmente impactada por el derrame de petróleo ocurrido en el Cañón del Mississippi; un proyecto sobre la paleoceanografía del Golfo de México, y una evaluación de los núcleos de sedimento marino, cuyos datos podrán servir para formar un observatorio nacional que se vincule a registros regionales y globales.

En el IE se desarrollaron proyectos institucionales de gran importancia para la investigación científica y la vinculación con la sociedad. Un ejemplo es el proyecto en colaboración con el Instituto Nacional de Ecología, con financiamiento además de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, enfocado al análisis detallado de la problemática de las especies invasoras en México.

Como resultado de diversos convenios de colaboración con empresas paraestatales y privadas, el IGEF obtuvo financiamiento por un monto superior a los 80 millones de pesos.

Por su parte, el IGg participó como responsable de un nodo del Observatorio de Pobreza en México, así como en el desarrollo de la tercera fase del proyecto Sistemas de Información Geográfica de la Subsecretaría de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el cual contó con un gran número de participantes que aportaron herramientas para ayudar en la planeación nacional, toda vez que fue una fuente importante de recursos extraordinarios para esa entidad.

El IGL continuó de manera exitosa su participación en la perforación de un pozo profundo en la Delegación Iztapalapa, como parte de un proyecto de colaboración con el Sistema de Aguas de la Ciudad de México y la Comisión Nacional del Agua, y el cual contempla además estudios sobre caracterización de materiales, análisis hidrogeoquímicos, y monitoreo y modelado de flujo. También participó en proyectos con Pemex y diversas compañías mineras.

A su vez, el II desarrolló un sistema de apoyo a la toma de decisiones para Pemex respecto a tarifas del transporte de carga. En éste, se llevó a cabo una modificación de estrategia para pasar de costos fijos y variables a costos directos e indirectos, lo cual permitió hacer uso del modelo Vehicle Operation Cost (VOC) del Banco Mundial, y permitió estimar costos directos relacionados con la operación vehicular.

### Servicio nacionales y otros servicios

El SIC tiene bajo su operación y resguardo cinco servicios nacionales: Sismológico, Mareográfico, GeoMagnético, Geológico y Oceanográfico; así como las grandes colecciones nacionales de biología, plantas vivas y paleontología. También tiene a su cargo el Jardín Botánico, el Invernadero *Faustino Miranda*, el Herbario Nacional, reservas ecológicas y parques, al mismo tiempo que es miembro de los comités técnicos o administrativos de las reservas: Chamela-Cuixmala, Calakmul, Montes Azules, El Triunfo, Los Tuxtlas y Tehuacán-Cuicatlán.

En relación a los servicios otorgados en 2012 por los centros e institutos del Subsistema, destacan las asesorías y apoyos a instituciones académicas propias y externas a la UNAM, al campo y sus actores, así como a reservas, parques y museos. Por su parte, el sector privado empresarial recibe apoyo en materia de construcción de equipo especializado, análisis de materiales o alimentos y caracterización de muestras industriales, entre otros. Asimismo, diversas entidades realizan una importante labor aportando servicios en el área de la salud, tanto a pacientes como a médicos del sector público y privado, por medio del desarrollo de diferentes estudios especializados y técnicas de análisis para diferentes partes del cuerpo humano. Por último, el SIC da servicios, en diversos ámbitos, a los gobiernos de los estados y al Gobierno Federal; en este rubro destaca el apoyo en la construcción de normas y reglamentos que regulan actividades sustanciales del país, como son las que se relacionan con el resguardo, reparación y sustentabilidad de zonas urbanas y rurales.

## PROGRAMAS UNIVERSITARIOS

### PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN CAMBIO CLIMÁTICO (PINCC)

La UNAM, al crear el Programa de Investigación en Cambio Climático, ha asumido el liderazgo nacional y regional en la construcción del conocimiento científico propio en el tema e impulsar un análisis multidisciplinario y multi-institucional de las posibles oportunidades y retos para el desarrollo que el fenómeno implica. A la vez que proveer de la información necesaria para apoyar la toma de decisiones, la creación de políticas públicas en el nivel local y regional, y ayudar en la generación de una visión estratégica sobre el contexto internacional que se presentará bajo condiciones de cambio climático.

#### Red

Durante el año 2012 el PINCC mantuvo el contacto con las instituciones académicas que respondieron a su llamado durante el año 2011 y se convocó a más investigadores de otras instituciones académicas para mantener y consolidar la red. Las entidades académicas que respondieron llamado del PINCC en este periodo fueron las universidades de Guadalajara, Colima, Sonora y Guanajuato; las universidades autónomas de Campeche, Chiapas, Tamaulipas, Ciudad Juárez, Guadalajara, Estado de Hidalgo y San Luis Potosí; El Colegio de la Frontera Norte; el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida; el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, A.C., y la Universidad Tecnológica de Jalisco.

En el ámbito internacional, el PINCC siguió siendo parte del nodo mexicano del Centro Regional de Investigación sobre Desastres, iniciativa del Ministerio de Medio Ambiente del Gobierno de España, y renovó su pertenencia en el International Center for Climate Governance, que tiene sede en Milán, Italia; se mantuvo al PINCC como el nodo científico del Programa Intergubernamental de Cooperación. Cambio Climático: Oportunidades y Desafíos en la Agricultura (PRICA-ADO), que es una iniciativa del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y que promueve la creación de una red científico técnica en el ámbito latinoamericano.

#### Proyectos

En respuesta a la convocatoria de proyectos de investigación emitida en 2012 por el PINCC fueron aprobadas las siguientes propuestas: Condensadores de humedad; La cuenca del Río Magdalena, Distrito Federal, como sitio de referencia para el monitoreo de los efectos del cambio climático; La construcción social del cambio climático en la barranca del Amatzinac: amenaza; vulnerabilidad y riesgo desde la perspectiva de género en la región nororiente de Morelos; Los lagos del Nevado de Toluca, México. Centinelas para la detección y análisis del cambio ambiental global; Industrias turísticas y escenarios de desastre asociados al cambio climático en el litoral oaxaqueño; El papel y la respuesta de las elevaciones medias en México frente a los cambios climáticos globales; Género y cambio climático, repercusiones agroalimentarias en Yauhtepec, Morelos; y Propuesta para aprovechar el biogás generado en el sitio de disposición final Prados de la Montaña, Ciudad de México.

A lo largo del 2012 se mantuvieron en ejecución los siguientes proyectos de investigación: Valoración del metabolismo urbano de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) y sus impactos socioeconómicos frente al cambio climático; y Biocombustibles en México: una alternativa para la reducción de la dependencia de los hidrocarburos y para la mitigación de gases de efecto invernadero, subproyecto: Política pública de los biocombustibles en México, en el marco de América del Norte y del cambio climático.

Restauración parcial del Lago de Texcoco como medida de adaptación al cambio climático y mejoramiento a la calidad del aire en el Valle de México; Gobernanza y planeación para la adaptación en zonas metropolitanas; y Propuesta de creación y evaluación ante de un programa de generación de empleos "verdes" para la mitigación del cambio climático y la pobreza en el Distrito Federal: un enfoque contrafactual.

## Foros y eventos

Se realizaron sesiones de trabajo con las comisiones de Cambio Climático de la Cámara de Diputados y del Senado de la República para revisar la propuesta de Ley General de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático, que entró en vigor el 10 de octubre de 2012. El Coordinador del Programa fue Presidente del Consejo Consultivo para Cambio Climático de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático. Se logró la inserción del Consejo Consultivo para Cambio Climático en las sesiones del Grupo de Trabajo de Vinculación con la Sociedad Civil de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, con derecho a voz y voto.

Durante el año 2012 se realizaron diversas actividades: el 15 de marzo se llevó a cabo el análisis de los resultados de la COP 17 (Conference of the Parties) en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales; el 26 de abril se participó en el foro Análisis y perspectivas de las políticas públicas del agua en México; por otra parte, el PINCC fue corresponsable en la organización de la International Conference on Climate Adaptation, que se realizó del 29 al 31 de mayo de 2012 en la Universidad de Arizona, Tucson. Del 28 al 31 de julio se fue corresponsable en la organización del Second International Conference on Simulation and Modeling Methodologies, Technologies and Applications, que se realizó en Roma, Italia. Se impulsó un proyecto denominado Seminario Permanente del PINCC, el cual sesionó el último martes de cada mes y en él se muestra una visión multidisciplinaria del cambio climático. Este proyecto arrancó en enero y tuvo diez sesiones durante el año.

Del 15 al 19 de octubre se llevó a cabo el Segundo Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático. En esta ocasión se abrieron tres sedes regionales (Mazatlán, Sinaloa; Tampico, Tamaulipas; y Mérida, Yucatán) y se abrió una nueva sede temática sobre urbanismo en la Universidad Autónoma de Chiapas.

En la UNAM se tuvieron ponencias de académicos de prestigio internacional como la del doctor Mario Molina, Premio Nobel de Química 1995, y la del doctor Iñigo Losada, de la Universidad de Cantabria, España. En la UNAM, se desarrollaron 17 paneles institucionales y 13 paneles temáticos, se presentó una novedad editorial y se desarrollaron 37 presentaciones individuales de proyectos en ejecución sobre la temática de cambio climático.



Se publicaron dos libros en coedición: **Transporte, ciudad y cambio climático, México**, en colaboración con el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH), y **Cultura del agua en México. Conceptualización y vulnerabilidad social**, con la participación también de la Red del Agua.

## PROGRAMA UNIVERSITARIO DE ALIMENTOS (PUAL)

El Programa Universitario de Alimentos trabaja con las dependencias de la UNAM, el sector productivo, el gobierno y la sociedad para coordinar actividades de investigación, desarrollo tecnológico, capacitación, transferencia de tecnología y vinculación en el área de alimentos.

Con el compromiso de cooperar en la formación de recursos humanos de alto nivel académico, durante 2012 se realizaron 14 cursos de actualización profesional y para el fomento de hábitos alimentarios saludables. Además, se organizaron dos eventos académicos gratuitos de divulgación científica: el seminario Alimentos Funcionales y el simposio Revalorando la Dieta Tradicional Mexicana. También se dictaron conferencias y se participó activamente en 19 eventos académicos organizados por instancias universitarias y gubernamentales. Como productos de investigación, se concluyeron cinco publicaciones. Por otro lado, se mantuvieron las actividades de comunicación y divulgación de la ciencia en medios electrónicos, lo que incluyó la realización de una serie de televisión en la barra de TV educativa Mirador Universitario. Las actividades de vinculación entre distintas entidades de la UNAM y con los sectores público y privado se fortalecieron notablemente, a través de consultorías y asesorías, así como con servicios prestados a empresarios de la industria alimentaria. También se organizaron dos actividades en los espacios recreativos que organiza la DGACU (Dirección General de Atención a la Comunidad Universitaria) en escuelas y facultades de la UNAM. Y finalmente, se dio continuidad a los proyectos de vinculación y cooperación internacional en las áreas de Alimentos, Agricultura, Pesquerías y Biotecnología, que financian el Fondo Sectorial SRE-Conacyt (PNCS-AAPB) y la Unión Europea (Bio Circle 2).

### Proyectos destacados

Campaña "Alimentación y Salud" en la UNAM, que se realiza en colaboración con la Facultad de Medicina, la Facultad de Química, el IIMAS, la DGOSE (Dirección General de Orientación y Servicios Educativos) y la DGACU; producción de la serie de televisión **Fitoquímicos: comiendo de colores**, en coproducción con la CUAED y cuya transmisión se llevará a cabo del 21 de mayo al 25 de junio de 2013; fomento de buenos hábitos alimentarios en la comunidad universitaria en colaboración con la DGACU; definición del estado del arte en calidad del grano pozolero, proyecto que se desarrolla en el marco del convenio de colaboración celebrado entre el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y la UNAM; consorcios tecnológicos para el desarrollo de oportunidades en la industria de alimentos, proyecto financiado por el Fondo Sectorial SRE-Conacyt y que se realizará en colaboración con Innovimiento, A.C.; participación como Punto Nacional de Contacto en proyectos de vinculación y colaboración que se tienen con la Unión Europea, en vías al programa Horizonte 2020; y la organización de cursos y talleres de actualización profesional.

## Cursos

Se llevaron a cabo nueve cursos de actualización profesional dirigidos a manipuladores de alimentos en las áreas de Calidad e Inocuidad Alimentaria, Ciencia y Tecnología de Alimentos, y Microbiología, capacitando a un total de 113 participantes; se realizaron dos cursos sobre Interpretación de la NOM 251-SSA1-2009, para la capacitación de personal con funciones de verificación sanitaria, adscritos a la Coordinación de Fomento Sanitario de la Dirección de Vigilancia e Inteligencia Epidemiológica de los Servicios de Salud Pública, OPD de la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal; otro curso de Nutrición y salud, dirigido al público en general, que atendió a un total de 50 participantes; por último, se impartieron tres cursos sobre Nutrición y hábitos alimentarios saludables, dirigidos al público general, atendándose a una población total de 55 asistentes.

## Publicaciones

Como productos de investigación, en 2012 se actualizaron dos capítulos para la quinta edición del libro **Química de los alimentos**, del editor Salvador Badui Dergal: "Proteínas" y "Alimentos transgénicos"; también se colaboró con una publicación para la serie Ciencia de Boletín, para leer en el Metro, con el tema Obesidad. Asimismo, se publicaron dos capítulos de libro: "La alimentación en la Ciudad de México", en **Los riesgos para la salud en la vida de una megametrópoli**, Memoria I. del Seminario sobre Medicina y Salud de la UNAM en la Facultad de Medicina, y "Alimentos transgénicos", en: **Toxicología de los alimentos**, editado por M.C. Calvo-Carrillo, E. Mendoza Martínez.

## El PUAL en los medios

El PUAL participó mensualmente en el programa radiofónico **Kilo x Kilo**, emitido en el 1220 de AM del grupo IMER; a su vez, realizó una serie de televisión en la barra de televisión educativa Mirador Universitario de la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED): **La ciencia en la industria agroalimentaria mexicana**, serie de cinco programas de una hora de duración, emitida todos los lunes del 5 de noviembre al 10 de diciembre de 2012 por Canal 22; se concedió una entrevista en televisión, en el Noticiero Cultural del Canal 22, para conversar sobre Desnutrición Infantil (20 de marzo de 2012). Adicionalmente, se concedieron otras cuatro entrevistas en radio: dos de ellas en Radio Educación (18 de mayo) y Radio Ciudadana (15 de junio), donde se abordó el tema Revalorando la dieta tradicional mexicana; también se conversó sobre etiquetas en los alimentos en el programa **La esencia de la ciencia** del IMER y, finalmente, se participó en **El Mañanero** del 96.9 de FM para tratar el tema del valor nutricional de los alimentos típicos del mexicano.

## PROGRAMA UNIVERSITARIO DE CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES (PUCIM)

Este programa universitario tiene como objetivo la resolución de problemas de alto grado de complejidad de los sectores público y privado relacionados con materiales; se trata de asuntos que, por su naturaleza, exigen la intervención de investigadores de diferentes

disciplinas. Las actividades de mayor impacto han sido la realización de proyectos con el sector productivo privado, particularmente con Tenaris-Tamsa, en el campo del análisis de materiales ferrosos; esto ha desarrollado nuevas líneas de investigación en dichos materiales, como es el caso en los institutos de Física, de Ciencias Físicas y de Investigaciones en Materiales. También se han obtenido becas para estudiantes y para la realización de tesis de maestría.

### Convenios vigentes

Se contó con el convenio con la empresa Tenaris-Tamsa, para brindar apoyo en el fomento a la investigación en materiales, mediante el otorgamiento de las becas Roberto Rocca Education Program; a su vez, se llevaron a cabo de manera conjunta con Radiografías de Campeche, S.A., el proyecto de investigación para la solución de problemas tecnológicos específicos, el desarrollo, mejora o perfeccionamiento de tecnología existente en el área de materiales, así como la transferencia y la aplicación de las tecnologías que son de interés para las partes.

### Convenios en proceso y evaluación

Durante 2012 se inició la creación de las bases y mecanismos de colaboración entre la UNAM y Quimic, cuyo propósito es realizar investigaciones conjuntas en la síntesis de estearato de calcio a partir de ácido esteárico e hidróxido de calcio, así como el escalamiento de planta piloto a planta industrial; también se dio continuidad a la construcción de las bases y mecanismos de colaboración entre la UNAM y Alkemin, para llevar a cabo proyectos de investigación en el desarrollo de xantatos de cadena larga, así como modificar su proceso productivo; y de igual forma se avanzó para el convenio entre la UNAM y Sandvik de México para investigar el desarrollo de cerámicos de alta temperatura, evaluación de fluidos en su proceso de maquinado e implementar cursos especializados sobre el tema.

### Servicios especializados

El PUCIM otorga regularmente (a través de las entidades del SIC), los servicios de estudio por microscopía electrónica de barrido para la identificación de defectos en muestras, que para 2012 se realizó para la empresa Sandvik de México, S.A.; a su vez, en el PUCIM se difunde la investigación que realizan los universitarios y se ofrecen los servicios especializados de los que el SIC es capaz a la industria que busca mejorar su proceso de producción, como es el caso de Pemex Exploración y Producción, Pemex Refinación, Quimic, S.A. de C.V., así como Alkemin, S.A. de C.V.

## PROGRAMA UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD (PUIS)

El PUIS, con base en su misión y objetivos, contribuyó a la interacción de la UNAM con el Sector Salud, tanto público como privado.

Se conformó el Comité Asesor integrado por los directores de la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Facultad de Medicina, Facultad de Odontología, el Instituto de Investigaciones Biomédicas y el Instituto de Neurobiología.

Se dio seguimiento y actualización al catálogo: Líneas y proyectos de investigación en el área de la salud en la UNAM; para ello se contactó a las autoridades de las facultades de Ciencias, Química, Medicina, Medicina Veterinaria y Zootecnia, y Estudios Superiores Cuautitlán; de los institutos de Investigaciones en Materiales, Física, Neurobiología, Biología, Química, Biotecnología, Ingeniería, Ecología, Investigaciones Antropológicas, Ciencias Físicas, Ciencias del Mar y Limnología, y Ciencias Nucleares; y los centros de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, Ciencias Genómicas, Nanociencias y Nanotecnología, y Ciencias de la Atmósfera.

Con el propósito de fortalecer y estimular la calidad de la investigación en salud del país, el PUIS participó con el Sistema Nacional de Salud y entidades particulares, para la promoción y otorgamiento de premios y estímulos a la investigación. Los premios que se otorgaron en 2012 fueron los siguientes: Premio *Dr. José Noriega Limón*, coordinado por el PUIS y el Instituto Nacional de Cancerología (INCan) y cuya ganadora fue Diana Fabiola Flores Díaz, médico residente con especialidad en oncología médica, realizada en el Instituto Nacional de Cancerología; Premio Gea-PUIS a la Investigación, coordinado por el PUIS y el Hospital General *Dr. Manuel Gea González* (HGea), que le fue otorgado a Gisela Reyes Martínez, médico residente con especialidad en dermatología, desarrollada en el Hospital General *Dr. Manuel Gea González*; Premio INNN-PUIS al mejor trabajo de tesis de especialidad en el área de Neurología, coordinado por el PUIS y el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía *Manuel Velasco Suárez* (INNN), el que fue entregado a José Augusto Ruiz Gurría, médico especialista en Neurocirugía del INNN; Premio Lola e Igo Flisser-PUIS, para el fomento de la investigación en Parasitología, que este año recibió Saé Muñoz Hernández, doctora en Ciencias de la especialidad de Bioquímica, quien trabajó en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Por decisión del Jurado se otorgó Mención Honorífica a José Luis Reyes Hernández quien colaboró en el Laboratorio de Inmuno-parasitología de la Unidad de Biomedicina (UBIMED) de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM; finalmente, el Premio Bial de Oftalmología se otorgó a Tania Nayib Adabache Guel, quien realizó el trabajo de investigación en la Asociación para evitar la Ceguera en México, Hospital *Dr. Luis Sánchez Bulnes*.

Continuó el Programa Apoyo y Fomento a la Investigación en Salud, con el otorgamiento de estímulos mensuales a los médicos seleccionados en los siguientes programas: Apoyo y Fomento a la Investigación Oncológica (PUIS-Instituto Nacional de Cancerología), quienes concluyeron en abril de 2012; el Apoyo y Fomento a la Investigación en Neurociencias Clínicas (PUIS-Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía), el cual fue evaluado por el Comité Asesor del PUIS, cuyo dictamen fue favorable para el desarrollo de los trabajos que culminarán en marzo de 2013, de acuerdo a lo establecido en el convenio de colaboración.

Los programas: Apoyo y Fomento a la Investigación en Pediatría (PUIS- Hospital Infantil de México *Dr. Federico Gómez*) y Apoyo y Fomento a la Investigación (PUIS-Hospital General *Dr. Manuel Gea González*) fueron evaluados satisfactoriamente por el Comité Asesor del PUIS. Concluyeron al darse por terminado lo establecido por el convenio de colaboración.

Se estructuró y organizó en sus primeras etapas el establecimiento de la Unidad Biomédica para la Investigación en discapacidad infantil neuromusculoesquelética (UNAM-PUIS-Facultad de Medicina/Fundación Teletón).

Se participó en el 27 Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Miembros de Facultades y Escuelas de Nutrición, A.C., con el tema *Los desafíos de la nutriología en México*.

Se dio seguimiento a la Unidad Universitaria de Investigación en Cariología (PUIS-FES-Zaragoza/Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades de la Secretaría de Salud).

El PUIS participó en el Tercer Encuentro de Vinculadores: *Fortalecimiento de las capacidades de vinculación en la UNAM*, que organizó la Coordinación de Innovación y Desarrollo de la UNAM.

Como integrante del Comité Asesor de Salud, Protección Civil y Manejo Ambiental, y de la Comisión de Alimentos de la UNAM, participó en las 36 reuniones de trabajo.

También intervino en el foro Futuro de la Educación Médica, en el marco del III Congreso Internacional de Educación Médica organizado por Secretaría de Salud y la Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Medicina SSA/AMFEM.

### Convenios internacionales

El PUIS, a través de la Red de Programas Universitarios de Investigación en Salud de América Latina (Red PUISAL), organizó la VIII Conferencia de la Red PUISAL *Migración y salud*, con la participación de la UNAM a través de los institutos de Investigaciones Antropológicas, Investigaciones Biomédicas y la Facultad de Medicina; el Instituto Nacional de Salud Pública, la Organización Internacional para las Migraciones, el Instituto Nacional de Migración México, el Centro de Estudios de la Medicina Andina, la Universidad de Cuenca, Ecuador; el Albergue del Desierto, A.C., de Baja California, México; la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris), el Centro de Estudios de Investigación en Desarrollo y Asistencia Social (CEIDAS), la Organización Internacional para las Migraciones (OIM), y la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), Quintana Roo, México. Esta conferencia propició una alianza entre académicos, investigadores, instancias gubernamentales y sociedad civil en el análisis de esta problemática.

Por otro lado, el PUIS continuó con la colaboración en el Grupo Multicéntrico de Investigación en Salud (GMIS Sanología), que coordina la Universidad de La Habana, y participó en el 8º Congreso Internacional de Educación Superior *Universidad 2012*, con la conferencia Sanología en la educación superior. Construcción de un modelo social de salud, e impartió el taller Sanología y promoción de la salud, que propició más de 80 consultas.

### Educación continua

Se organizó el simposio 30 Años de investigación biomédica en la UNAM: logros y retos, en el que intervinieron la comunidad académica, los funcionarios, así como invitados especiales de la UNAM, de la Secretaría de Salud, del Instituto Politécnico Nacional, del Instituto Mexicano del Seguro Social y del ISSSTE; a su vez, los ex directores del PUIS dictaron conferencias magistrales sobre: investigación clínica ante las ciencias biomédicas, desarrollo y perspectivas de la nutrigenética y nutrigenómica, salud mental y globalización, neurología en la conducta, vinculación clínica y biomédica en México, e investigación en salud de la UNAM y su impacto.

Además, durante 2012 el PUIS impartió el curso Metodología de la investigación y estadística básica aplicada a la salud, estructurado en cuatro módulos: Metodología de la investigación médica cuantitativa; Introducción a la estadística descriptiva; Estadística inferencial básica bivariada; y Manejo básico del software estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). También se capacitó a 393 profesionistas de la salud de los institutos nacionales de Cancerología y Cardiología, de la Secretaría de Salud, del Hospital General de Zona No. 8, del Instituto Mexicano del Seguro Social en Córdoba, Veracruz, de la UNAM y del ISSSTE.

Como cada año, se impartió el Curso Universitario de Preparación para el Examen Nacional de Residencias Médicas, en formato presencial de manera semanal y sabatino, al cual asistieron un total de 237 médicos; 71 egresados de la UNAM (41 de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, diez de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza y 20 de la Facultad de Medicina), 18 de otras universidades del Distrito Federal, 130 de los estados de la República y 18 de universidades de América Latina.

El PUIS, en coordinación con la Facultad de Estudios Superiores Iztacala y la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, reestructuraron el Curso Universitario de Preparación para el Examen Nacional de Residencias Médicas, con el propósito de que sea reconocido curricularmente como diplomado de Actualización Integral de Conocimientos en Medicina, mismo que fue aprobado por la Comisión Académica de Extensión Universitaria de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Este diplomado se diseñó para médicos interesados en incorporarse a estudios de posgrado en salud o prepararse para presentar el Examen Nacional de Residencias Médicas.

## Divulgación

Se estructuró y se programó, conjuntamente con la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED), la serie **Investigación para la salud en México**, en la barra de televisión educativa Mirador Universitario. El objetivo fue generar entre los investigadores, profesores y alumnos de las áreas relacionadas a la salud, un sistema de información que integre las líneas y proyectos de investigación que se requieren en todo el país. Dicho programa fue transmitido por Canal 22 y 16 de Edusat.

## Producción editorial

El PUIS, además, editó **Aspectos sociales de la vinculación en salud, entre academia y sociedad** (memoria de actividades realizadas conjuntamente por el PUIS y la Red PUISAL) y diseñó el catálogo "Líneas y proyectos de investigación en el área de la salud en la UNAM", para su publicación en el sitio de internet del PUIS.

## PROGRAMA UNIVERSITARIO DE MEDIO AMBIENTE (PUMA)

Se coordinaron siete estudios y se impartieron 17 cursos para diversas instituciones del sector público y ocho para público en general, con el apoyo de 84 académicos de 20 entidades de la UNAM.

Se desarrolló el proyecto piloto de manejo de residuos para la UNAM en dos facultades del campus Ciudad Universitaria. Se entregaron *distintivos ambientales* a 19 escuelas del sistema

incorporado y se realizaron 29 diagnósticos ambientales en las entidades de la UNAM. Se instaló el Grupo de Trabajo para el seguimiento del Programa de Gestión Integral de Residuos Peligrosos. En la construcción de la Estrategia de Universidad Sustentable, se trabajó con las autoridades y representantes de las entidades y, en particular, se apoyó con la articulación de proyectos piloto que sean útiles como referentes para dimensionar las acciones de esta estrategia.

En 2012 el PUMA logró \$38 009 178.00 como ingresos extraordinarios por sus actividades.

### Estudios

Los estudios que coordina el PUMA, por la naturaleza compleja de los temas que abarca, son abordados de manera integral y con el concurso de diversos institutos, centros y facultades de la Universidad, de las áreas científicas, sociales y humanísticas, formando así redes académicas multi e interdisciplinarias que permiten abordar y generar respuestas a problemáticas en materia ambiental y del desarrollo sustentable de empresas del sector privado, instancias de los tres niveles de gobierno y organizaciones de la sociedad civil en todo el país.

Esto se refleja en los siete estudios que el PUMA coordinó en 2012, en colaboración con nueve investigadores responsables de proyectos, provenientes de seis entidades académicas de la UNAM. Como resultado de esta labor fueron generados 36 millones de pesos como recursos extraordinarios para la Universidad, dichos estudios fueron: la generación de un sistema de planta piloto para tratamiento de residuos sólidos orgánicos municipales; la evaluación de impacto ambiental del Complejo Geotermoeléctrico Cerro Prieto (CGCP), fase III; el estudio de los efectos de la construcción de la marina puerto Majahua para la dinámica y transporte de sedimento costero en la bahía de Puerto Marqués, Guerrero; el programa de ordenamiento ecológico regional de la Cuenca del Valle de México en su fase de propuesta; el diagnóstico y propuestas para mejorar el desempeño ambiental de cuatro escuelas del Instituto Nacional de Bellas Artes, INBA Sustentable; y por último, el análisis de las características de calidad del agua residual del Reclusorio Sur y de su planta de tratamiento.

### Formación y capacitación

Durante el 2012 el PUMA impartió 25 cursos, ocho abiertos al público en general y 17 institucionales, contando con la participación de 483 alumnos y 75 académicos de 14 entidades de la Universidad.

Por los cursos impartidos se generaron ingresos extraordinarios por un monto de \$1 289 428.00, atendiendo a instituciones del sector público como el Instituto Mexicano del Petróleo, la Secretaría de Energía, la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y la Secretaría de Educación del Gobierno del Distrito Federal.

También se llevó a cabo la cuarta edición del diplomado La dimensión ambiental en el diseño y la ejecución de políticas públicas, organizado conjuntamente con cinco entidades académicas de la UNAM y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Participaron 25 profesores, egresaron 39 personas y se generaron ingresos extraordinarios por \$719 750.00.

### Estrategia de Universidad Sustentable, Eco-Puma

La Estrategia de Universidad Sustentable Eco-Puma es una hoja de ruta para que la UNAM sea punto de referencia, tanto en su operación como en el accionar de sus tareas sustantivas, como una entidad de educación superior ambientalmente responsable, teniendo como actor principal a la comunidad universitaria.

Durante 2012, a través de la estrecha colaboración con múltiples entidades universitarias, se consolidaron distintas iniciativas y se dio inicio a una serie de acciones en torno al desempeño ambiental de la UNAM, entre las que destacan: el sistema piloto de gestión de residuos sólidos urbanos en las facultades de Ciencias y de Medicina Veterinaria y Zootecnia, para el cual se diseñó una propuesta de un nuevo sistema de gestión que se pondrá en operación durante 2013 y que pretende reducir en un 50 por ciento el volumen de residuos que diariamente se dispone en los rellenos sanitarios; lo anterior mediante la incorporación de diversos subproductos a cadenas de reciclaje. Este esfuerzo se realiza en colaboración con la Dirección General de Obras y Conservación y las facultades de Ciencias y de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

#### *Diagnósticos ambientales Eco-Puma*

Se concluyeron los diagnósticos ambientales de 29 entidades y se han preparado los *distintivos ambientales* correspondientes. Mediante estos diagnósticos se identificaron los equipos que consumen agua y energía, se caracterizó la gestión de residuos sólidos urbanos, así como el volumen y tipo de compras de bienes de oficina y alimenticios, en cada una de estas entidades. Con esta información se diseñó un reporte con recomendaciones específicas por entidad para reducir el impacto de sus actividades en el ambiente: 19 entidades del Subsistema de la Investigación Científica en Ciudad Universitaria; siete entidades del Subsistema de la Investigación Científica en Morelos; la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, así como Museo Universum; a la Tienda UNAM y también a la Casa del Lago.

De igual forma, se iniciaron los levantamientos respectivos en los cinco planteles del Colegio de Ciencias y Humanidades.

Por otra parte, el programa Construyendo Escuelas Sustentables, que tiene como objetivo instrumentar la Estrategia de Desarrollo Sustentable de la UNAM en los planteles de educación media superior de las cerca de 300 escuelas del Sistema Incorporado, permitió, con base en el diagnóstico de las 38 escuelas de la primera fase, que se les otorgara un *Distintivo ambiental UNAM* a 19 de ellas, en colaboración con la Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios.

#### *Calentamiento solar de la Alberca Olímpica Universitaria*

Se realizó un proyecto ejecutivo para la instalación de un sistema solar para el calentamiento de la alberca, que sustituya hasta el 46 por ciento del consumo actual de gas LP



y reduzca la emisión de GEI. Su construcción dará inicio en 2013. Este proyecto se realiza en colaboración con la Dirección General de Obras y Conservación y el Centro de Investigaciones en Energía.

En la Coordinación de la Investigación Científica se desarrolla el proyecto de Azotea Verde, cuyo diseño persigue devolverle al paisaje original del Pedregal de San Ángel algunos de sus atributos, pero principalmente, como un laboratorio donde podrán estudiarse los criterios de diseño y sus efectos en las condiciones de la Ciudad de México. Se cuenta ya con el proyecto ejecutivo y se inició su construcción, misma que concluirá en 2013, esfuerzo que se realiza de manera conjunta con la Dirección General de Obras y Conservación y el Instituto de Biología.

En el Campus Juriquilla se realizó un estudio del balance hídrico mediante la instalación de doce medidores en la red de distribución. Asimismo, se caracterizó el agua residual a efecto de contar con parámetros para rehabilitar la planta de tratamiento. Además, se instalaron 52 luminarias solares en andadores peatonales y vialidades internas.

### Eventos académicos

Durante 2012 el PUMA llevó a cabo diversos eventos académicos, entre los que se destacan la participación en el comité organizador por la visita de la doctora Elinor Ostrom, Premio Nobel de Economía, quien impartió la conferencia magistral Política del cambio climático; la presentación de su última obra en el Fondo de Cultura Económica, así como la coorganización del Seminario internacional Racionalidades alternativas y buen vivir: prácticas sociopolíticas, ambientales y económicas basadas en el respeto a la naturaleza, junto con cuatro entidades académicas de la UNAM.

Se firmó un convenio de colaboración entre la UNAM y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) para la formalización del seminario Género y cambio climático: hacia la construcción de una agenda para la investigación, el diseño de políticas públicas y la acción social, que durante 2012 realizó siete sesiones coordinadas por el PUMA y el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, con la presencia de 20 investigadoras de la UNAM, Universidad Autónoma Metropolitana, PNUD, El Colegio de México y el Colegio de Postgraduados.

El PUMA formó parte de los jurados en diversos concursos sobre temas ambientales del país, como lo fueron el Concurso Nacional de Trabajos Universitarios sobre Áreas Naturales Protegidas, organizado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp); el Concurso Interpreparatorio de Geografía 2012, organizado por la Escuela Nacional Preparatoria de la UNAM, y el concurso De la Secu a la Antártica, organizado por la Fundación Karla Wheelock y la Secretaría de Educación Pública, a través de la Dirección General de Innovación y Fortalecimiento Académico.

### Publicaciones

Como una forma de apoyar la generación de investigaciones sobre temas de relevancia ambiental, durante 2012 el PUMA participó en la coedición del libro **Trabajar juntos. Acción colectiva, bienes comunes y múltiples métodos en la práctica**, de Amy R. Poteete, Marco A.

Janseen y Elinor Ostrom (seis mil ejemplares), coeditado con seis entidades de la UNAM, el Fondo de Cultura Económica y cinco dependencias externas. También se coeditaron seis números de la **Revista Internacional de Contaminación Ambiental**, en colaboración con el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM, la Universidad Veracruzana y la Universidad de Tlaxcala.

## Divulgación

Durante 2012 el PUMA realizó una serie de televisión titulada **Nuestro futuro común** (seis programas) y un spot promocional: Elinor Ostrom en la UNAM, en coordinación con la CUAED. También elaboró tres series de radio tituladas **Nuestro futuro común** (con ocho temas), **Elinor Ostrom trabajando juntos** y **Nuestra huella en el Planeta** (diez temas). Se lanzó una campaña para la difusión de la Estrategia de Universidad Sustentable EcoPuma y, a solicitud de la Secretaría General de la UNAM, se colocaron señalizaciones en el campus de Ciudad Universitaria sobre el tema de residuos.

Además, El PUMA participó en la edición cuarenta del Festival Internacional Cervantino con la exposición **40 años, arte y ambiente**, en coordinación con la Dirección General de Divulgación de la Ciencia. También se realizó la exposición itinerante **Diseñadores por la Tierra**, en coordinación con la Bienal Internacional de Cartel en México y la Dirección General de Atención a la Comunidad Universitaria, en siete entidades universitarias y dos externas.

## Educación ambiental

Desde 2010 el PUMA ha desarrollado proyectos de educación ambiental, diseñado y revisado contenidos y materiales didácticos para talleres y cursos, así como coordinado e impartido talleres y cursos sobre temas de educación ambiental, con el objetivo de transformar los valores y la relación de las personas con el ambiente y que se favorezcan el análisis y la participación de todos los sectores de la sociedad en el cuidado ambiental.

En el 2012 se continuó con el proyecto Integrando la educación ambiental a la educación básica, en el que se imparten talleres de educación ambiental a niños de segundo y cuarto grados de primaria en escuelas primarias públicas de tiempo completo del Distrito Federal (siete escuelas) y el Estado de Morelos (tres escuelas). Durante este periodo se atendieron 1 112 niños.

Se elaboró una encuesta de percepciones y actitudes sobre el manejo de residuos que se aplicó a estudiantes, académicos y personal administrativo de las facultades de Ciencias y Medicina Veterinaria y Zootecnia, y se elaboró un taller de sensibilización sobre los problemas ambientales de la basura y el nuevo sistema de separación de residuos de EcoPuma.

Finalmente, se diseñaron e impartieron talleres de cultura ambiental, consumo responsable, valores ambientales y ciclos de vida en la 40 edición del Festival Internacional Cervantino de Guanajuato.