

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

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

Introducción

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

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

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

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

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

Personal académico

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

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

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

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

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

Investigación y sus productos

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

En forma adicional a la vinculación realizada a través de las actividades mencionadas en las secciones de "Investigación y sus productos" y de "Intercambio Académico", el Instituto trabajó estrechamente con instituciones como la Secretaría de Economía, el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICYT), el Instituto Nacional de Cardiología y la Industrial Minera México en la definición y preparación de convenios de colaboración que vinculen el quehacer del IIMAS con los diversos sectores del país. La formalización de dichos convenios se llevará a cabo durante 2008.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

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

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

Premios y distinciones

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

Intercambio académico

El IIMAS participó de manera entusiasta en diversas actividades de intercambio académico con más de 130 instituciones, nacionales y extranjeras, como producto del desarrollo del trabajo de 18 proyectos de investigación patrocinados y cinco convenios; así como de 19 comisiones; 165 licencias y ocho periodos sabáticos (uno que continuó del 2006). Además, recibió la visita de 93 investigadores, 85 provenientes de instituciones extranjeras y 8 de instituciones nacionales. A través de estas actividades, se realizó el intercambio de personal e información especializada, labor docente, capacitación y eventos conjuntos, entre otros.

En este tenor, el Proyecto Universitario de Fenómenos No lineales y Mecánica (FENOMECA), a doce años de su creación, continúa siendo un ejemplo a seguir para construir una

nueva forma de pensar la ciencia, que agrupa a investigadores provenientes de diferentes disciplinas de la UNAM con una visión global de la ciencia.

Docencia

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

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

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

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

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

También se colaboró con el Posgrado en Ciencias Matemáticas y de la Especialización en Estadística Aplicada, en la actualización de los temarios de maestría de las asignaturas del área de Probabilidad; en la coordinación del proceso del Examen General de Conocimientos 2007, y en la adecuación del reglamento de dicho programa para maestría. La distribución de los alumnos de este posgrado que estuvieron registrados en la sede del IIMAS, fue la siguiente: a) Semestre 2007-II: cinco alumnos de nuevo ingreso en maestría, 24 alumnos de reingreso en la especialización, 23 en maestría y 12 en doctorado, así como 14 egresados de la especialización y 7 de maestría con el 100% de créditos, además de cinco graduados de especialización, cinco de maestría y dos de doctorado. b) Semestre 2008-I: 20 nuevos ingresos en la especialización, 23 en maestría y dos en doctorado, cinco reingresos en la especialización, 21 en maestría y 10 en doctorado, así como un graduado de especialización y uno de doctorado.

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

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

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

En la modalidad de servicio social, se recibieron 24 estudiantes de distintas facultades y escuelas, obteniendo 18 de ellos constancia de terminación y seis continuaron colaboraron en actividades científicas y de servicios académicos.

Divulgación científica

Las actividades de difusión fueron muy variadas y, como resultado de un proyecto conjunto con la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico, se rediseñó y reestructuró la página web del IIMAS, de acuerdo con las nuevas disposiciones para la creación, actualización y mantenimiento de sitios web en la UNAM, misma que se puso en línea en octubre de 2007. El Instituto tuvo una participación muy activa en distintos órganos de divulgación impresos y digitales, así como en entrevistas y programas de docencia y divulgación. Cabe señalar la presentación del robot Gólem en el Museo de las Ciencias, Universum, cuyo impacto dio como resultado 12 notas en medios impresos, 58 en medios digitales y 14 en programas de radio y televisión.

Además, para promover y difundir los resultados de investigación y desarrollo realizados en el Instituto, se participó, a través de la Unidad de Publicaciones y Difusión, en la exhibición y venta de publicaciones en seis ferias y foros de carácter internacional. Se cuenta, asimismo, con una Tienda Electrónica para la venta de las publicaciones y materiales producidos en el IIMAS.

El Instituto participó activamente en los *Encuentros de Ciencia y Arte*, siendo sede de uno de éstos, donde se puso de manifiesto las coincidencias entre las disciplinas artísticas y científicas: artistas y científicos analizaron, destacaron y reinterpretaron los puntos de encuentro que caracterizan al arte y a la ciencia a través de un programa de actividades que incluyó conferencias, exposiciones y recitales de música.

También, ante los graves problemas ocasionados por el calentamiento global y la necesidad de tomar acciones para revertir sus consecuencias, se organizó la conferencia *Manejo ambiental del campus de Ciudad Universitaria*, que dictó la doctora Irma Rosas Pérez, coordinadora del Programa Universitario de Medio Ambiente, en la que se reseñó cuáles son los principales problemas que aquejan a la Ciudad Universitaria, las acciones que realiza el PUMA y las que pueden realizar de manera coordinada las dependencias universitarias para apoyar los trabajos en materia ambiental.

Infraestructura

En cuanto a la infraestructura física, cabe destacar que, a solicitud del IIMAS, fue elaborado y ejecutado por la Dirección de Proyectos de la Dirección General de Obras y Conservación, el proyecto de escalera de emergencia en el ala sur del edificio. Se continuó con el acondicionamiento de cubículos con ventanas corredizas y se remodelaron los vestíbulos de acceso al edificio principal y el de acceso al Laboratorio de Redes del IIMAS en la zona cultural. También se colaboró con la Dirección General de Servicios Generales en la implementación del nuevo sistema de acceso al estacionamiento, como parte del proyecto general de vialidades y estacionamientos de la UNAM.

Otras actividades

Para mayores detalles sobre la productividad del IIMAS durante 2007, referimos al lector a la página electrónica del Instituto (www.iimas.unam.mx), en la sección correspondiente a *Publicaciones*, seleccionando *Informe de Actividades 2007*.
