

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

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

Estructura académica	Área de Matemáticas Aplicadas y Sistemas. Departamentos de: Matemáticas y Mecánica, Métodos Matemáticos y Numéricos, Modelación Matemática de Sistemas Sociales (Laboratorio de Redes), Departamento de Probabilidad y Estadística Área de Ciencia e Ingeniería de la Computación. Departamentos de: Ciencias de la Computación, Ingeniería de Sistemas Computacionales y Automatización (secciones de: Ingeniería de Sistemas Computacionales y de Electrónica y Automatización)
Campus	Ciudad Universitaria
Creación/ historia	Centro de Cálculo Electrónico, 1958 Centro de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas, Sistemas y Servicios, 1970 Centro de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, 1973 Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, 1976
Sitio web	www.iimas.unam.mx
Área	Ciencias Físico-Matemáticas

INTRODUCCIÓN

El Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, a 35 años de su creación y de esfuerzo sostenido por parte de su comunidad, continúa con la misión de 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 a su conocimiento universal. 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 y posgrados, al mismo tiempo que lleva a cabo actividades de educación continua y de difusión del conocimiento.

El presente documento refleja el trabajo y los logros académicos de la comunidad del IIMAS durante 2011, resultado del esfuerzo del personal académico, apoyado por los alumnos y con el respaldo constante del personal administrativo de confianza y de base.

Las actividades académicas de los seis departamentos del Instituto, cada uno en función de su plan de actividades y de las líneas de investigación que cultiva, ha mantenido una tendencia ascendente en el nivel de productividad y calidad de sus resultados académicos.

También se realiza una intensa actividad en docencia y formación de recursos humanos, principalmente con la participación en los posgrados con sede en el IIMAS: Ciencia e Ingeniería de la Computación, y Ciencias Matemáticas y 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 productivo (público y privado) ha sido relevante, además, se ha tenido 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, siete investigadores fueron promovidos: tres a titular B y cuatro a titular C; y cuatro académicos obtuvieron su definitividad: dos técnicos académicos y dos investigadores.

Se incorporó al Instituto un investigador asociado C y un técnico académico asociado C, así como cuatro becarios posdoctorales, de los cuales tres son por parte de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) y uno más por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). Se registró la baja de dos becarios posdoctorales del Programa de Becas Posdoctorales UNAM, así como de un investigador asociado C y tres técnicos académicos: un titular B, un asociado C y un asociado B. Se continúa con la comisión de un técnico académico del Instituto de Neurobiología al IIMAS.

El personal académico, al término del periodo reportado, quedó conformado por 54 investigadores y 44 técnicos académicos de tiempo completo (más un técnico académico asociado comisionado del Instituto de Neurobiología). Los primeros están distribuidos de la siguiente manera: 13 titulares C, 12 titulares B, 20 titulares A y 9 asociados C; y los técnicos académicos en: 1 titular C, 10 titulares B, 12 titulares A y 22 asociados C. Además se cuenta con 6 becarios posdoctorales considerados con un nivel equivalente al de investigador asociado C.

Del total de académicos, al 31 de diciembre de 2011, 53 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI): 1 es investigador emérito, 10 de nivel III, 13 de nivel II, 25 de nivel I y 4 candidatos a investigador nacional.

El personal académico del Instituto participó en el Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE) y cuenta con 3 investigadores de nivel B, 29 de nivel C y 18 de nivel D; en el caso de los técnicos académicos, con 7 de nivel B y 33 de nivel C (incluye un técnico académico comisionado del Instituto de Neurobiología). En el Programa de Apoyo a la Incorporación de Personal Académico de Tiempo Completo (PAIPA), se tienen 2 investigadores y 3 técnicos académicos en el nivel B.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

Durante 2011 el IIMAS trabajó en 59 líneas de investigación en las que se desarrollaron un total de 116 proyectos, de los cuales 12 fueron apoyados por el Conacyt, 5 proyectos fueron apoyados por distintas instituciones tanto gubernamentales como de la iniciativa privada y 92 proyectos estuvieron financiados con presupuesto de la UNAM; dentro de estos últimos, 9 contaron con financiamiento del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la DGAPA.

A continuación se mencionan algunas investigaciones en las que se ha venido trabajando en colaboración con diversas instituciones nacionales y extranjeras.

Se estudiaron tanto las propiedades topológicas como las aplicaciones a ecuaciones diferenciales del grado equivariante, y se trabaja en los problemas asociados a sistemas hamiltonianos con simetrías y su estudio con ese grado.

Mediante el uso de matemáticas modernas se estudiaron los datos catastrales, que incluyen perímetros y áreas, contenidos en los códigos del siglo XVI Santa María Asunción y Vergara, provenientes de la cultura Acolhua del área de Texcoco.

Se continuó colaborando con el doctor Alejandro Juárez, del Instituto Nacional de Cardiología, en el estudio de durabilidad y dinámica de prótesis cardíacas.

Se obtuvieron estimaciones de alta velocidad para las soluciones de la ecuación de Schrödinger con potenciales eléctricos y magnéticos en tres dimensiones en el exterior de obstáculos acotados. Asimismo, se obtuvieron estimaciones de alta velocidad para las soluciones de la ecuación de Schrödinger para un electrón con un potencial eléctrico dependiente del tiempo que es constante en el espacio a lo largo de la trayectoria del electrón.

Se investigan distribuciones multivariadas cuya transformada de Laplace es una fracción en dos polinomios multidimensionales, mismas que podrían permitir el desarrollo de la teoría y los algoritmos necesarios para el análisis estadístico de fenómenos cuyo comportamiento no tenga una distribución normal.

Debido a que el sistema actual que segmenta y mide vasos sanguíneos (RISA) fue desarrollado para imágenes de adultos y no tiene un buen desempeño para su uso en infantes, actualmente se desarrollan sistemas más robustos de segmentación basados en lógica difusa con lo cual se intenta solucionar este problema.

Se integran las tecnologías de reconocimiento de voz en español y de sistemas conversacionales a la plataforma robótica móvil conocida como Golem. En particular, se trabaja en extender sus habilidades lingüísticas, así como en dotar al robot de capacidades de visión monocular y binocular (reconocimiento de objetos, de gestos y navegación con evasión de obstáculos) coordinadas con la conducta lingüística a lo largo de la conversación.

Se investigan arquitecturas computacionales y algoritmos eficientes para el desarrollo de sistemas de alto desempeño que permiten aprovechar de manera eficiente las características computacionales de los diversos tipos de procesadores que las integran, tales como: procesadores paralelos, procesadores digitales de señales y clusters de computadoras.

Se trabaja en el área de control reconfigurable y se estudia el comportamiento de leyes de control ante la aparición de retardos de tiempo, debido a la reconfiguración de una red de comunicación entre los elementos del sistema. Asimismo, se plantea la reconfiguración como parte de una estrategia de tiempo real, enfocada al manejo de la comunicación y la concurrencia de procesos.

Se estudian y desarrollan métodos de estimación espectral de señales Doppler de ultrasonido con aplicación en el análisis de flujo sanguíneo para mejorar el diagnóstico preventivo de padecimientos vasculares.

Se realiza investigación aplicada y desarrollo tecnológico con el fin de obtener sistemas de adquisición de datos para aplicaciones de monitoreo ambiental, especialmente en calidad del aire y monitoreo de fuentes fijas (chimeneas), utilizando computadoras personales, microcontroladores y módulos de adquisición inteligentes. Se exploran métodos y normas para la utilización de equipos analizadores de gases, instrumentación meteorológica y de hidrocarburos; también se estudian métodos de interconexión de redes para la comunicación de datos monitoreados y el desarrollo de interfaces, así como métodos para remediación de ambientes contaminados.

Se continuó con el desarrollo e implementación del Sistema de localización y monitoreo vehicular Pumabús, de la UNAM.

Asimismo, se ha venido participando en el proyecto consorciado: Desarrollo de Sistemas Ultrasónicos y Computacionales para Diagnóstico Cardiovascular, enfocado al estudio y desarrollo de tecnologías aplicadas a la medicina, y que se realiza en colaboración con grupos de investigación de seis países en el marco del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED).

En cuanto a la producción científica, se publicaron 70 artículos en revistas arbitradas –tanto indizadas como no indizadas–, 2 libros, 14 capítulos en libros, así como 34 artículos en memorias de congresos nacionales e internacionales y 7 artículos de divulgación publicados en revistas.

Se otorgó el título de patente a la invención denominada “Sistema de captura opto mecánico para la medición de movimiento de objetos y/o cuerpos flexibles de forma indirecta”.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

Además de las actividades mencionadas y para vincular el quehacer del IIMAS con los diversos sectores del país, el Instituto firmó convenios de colaboración con la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal para realizar el Diseño de modelos de series de tiempo, tendencias y pronósticos de la incidencia delictiva en la Ciudad de México; con la Secretaría de Educación Pública del Estado de Hidalgo para desarrollar un Sistema Informático de Despliegue en sitio web que dé cumplimiento al artículo 9 del presupuesto de egresos de la Federación 2011 en la Secretaría de Educación Pública del Estado de Hidalgo; con la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas para colaborar en la capacitación

técnica especializada en materias relacionadas con la probabilidad y estadística avanzada, en el marco de Solvencia de las Instituciones de Seguros; así como con el Conacyt para elaborar una estrategia de levantamiento de datos para un Sistema Nacional de Información en Infraestructura Científica y Tecnológica, proyecto que cuenta con el apoyo de la Alianza para la Formación e Investigación en Infraestructura para el Desarrollo de México A.C. (FIIDEM).

Se participó en el Quinto Simposio Los Retos de la Era de la Información en Nuestro País, dentro del marco del simposio Las Ciencias en la UNAM. Construir el futuro de México.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

Se participó en 99 eventos académicos, de los cuales se organizaron 24, y se presentaron 75 trabajos, entre ponencias, carteles e intervenciones libres. Destacan por su relevancia las siguientes actividades: participación en el Seminario de Investigación Interdisciplinaria en Biomedicina; organización del taller Nonlinear Guided Waves V, que forma parte de una serie dedicada a la óptica no lineal y la localización de luz; organización de la Reunión con el Comité Asesor de FENOMECA y de la Sesión de discusión sobre los avances y los retos que ha tenido, en los últimos cinco años, este proyecto dedicado a determinar los mecanismos de apoyo y enlace en las actividades de investigación, docencia y difusión en el campo de los Fenómenos No Lineales y Mecánica; y la organización del 8th Workshop on Bayesian Nonparametrics, así como el 3er. Taller Mexicano de Estadística Bayesiana, en colaboración con la Asociación Mexicana de Estadística, el ITAM y la Universidad Veracruzana.

PREMIOS Y DISTINCIONES

Durante el año que se reporta, los académicos del IIMAS recibieron diversos premios y distinciones. La Universidad Nacional Autónoma de México otorgó el Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz a la doctora Susana Gómez Gómez; por su labor como promotora del conocimiento y por la trascendencia de sus aportaciones a las Ciencias Sociales, la American Philosophical Society reconoció a la doctora Larissa Adler Milstein como miembro internacional; en el rubro de lo mejor al Arte Editorial, la Cámara Nacional de la Industria Editorial otorgó a la UNAM un reconocimiento por la *Enciclopedia de Conocimientos Fundamentales*, en la que participó como coautor de la sección de *Cómputo* (Tomo 5) el doctor Ernesto Bribiesca Correa en colaboración con los doctores José Galaviz, Francisco Solsona y Sergio Rajsbaum.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Por medio del Programa de Intercambio Académico de la UNAM, el Instituto ha tenido un contacto regular con la Universidad de la Habana y el Hospital Hermanos Ameijeiras, en Cuba, y con la New Mexico State University, de Estados Unidos de América, a través de intercambios que involucran la impartición de cursos, conferencias o discusiones sobre investigaciones. Cabe señalar que también se recibieron profesores visitantes de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Asimismo, se contó con ocho estancias sabáticas (dos de ellas iniciadas en 2010).

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 diferentes modalidades. Se participó activamente en los posgrados de Ciencias Matemáticas y Especialización en Estadística Aplicada, y de Ciencia e Ingeniería de la Computación, ambos con sede en el Instituto, y se continuó con la participación en los posgrados de Ingeniería y de Ciencias de la Tierra, y en las licenciaturas de las facultades de Ciencias y de Ingeniería, entre otras.

El personal académico impartió en total 107 cursos, de los cuales 81 son de carácter semestral (UNAM), 4 cursos más en otras instituciones y 22 cursos de periodos cortos y educación continua.

Se orientó a 120 tesis en la elaboración de 118 trabajos, de los cuales 39 fueron concluidos (18 de licenciatura, 15 de maestría y 6 de doctorado) y 79 están en proceso (23 de licenciatura, 2 de especialización, 32 de maestría y 22 de doctorado).

En cuanto 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: 2 en el nivel bachillerato, 12 en licenciatura, 16 en maestría, 5 en doctorado y 51 que participan simultáneamente en los niveles de maestría y doctorado.

También se dio apoyo a los programas académicos de acercamiento a la investigación, tales como: Jóvenes hacia la Investigación (Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM) y Verano de la Investigación Científica (Academia Mexicana de Ciencias).

En la modalidad de servicio social se recibieron 24 estudiantes de distintas facultades y escuelas, 17 de los cuales obtuvieron constancia de terminación y 7 continuaron colaborando en actividades científicas y de servicios académicos.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Las actividades de cobertura y divulgación fueron muy variadas; se participó en 15 eventos de divulgación y se organizaron ocho; además, se contó con 20 entrevistas y programas de docencia y divulgación en radio y televisión.

Con la finalidad de promover y difundir los resultados de investigación y desarrollo, se formó parte en la exhibición y venta de publicaciones en la Feria del Libro del IIMAS 2011. Se cuenta también con una Tienda Electrónica para la venta de las publicaciones y videos producidos por esta entidad.

INFRAESTRUCTURA

Se inició y concluyó la obra del puente de comunicación del tercer piso entre ambos edificios y el desarrollo de las obras necesarias para la instalación del elevador de tres niveles que entró en funcionamiento en el año que se reporta. Además, como parte de este proyecto se remodeló el vestíbulo de la planta baja del edificio anexo.

En lo referente a la seguridad del Instituto se dio mantenimiento y se renovó el equipo de vigilancia del circuito cerrado de televisión, incluyendo la instalación de cámaras de vigilancia en áreas donde no había cobertura, principalmente en el estacionamiento alterno, y se brindó servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de acceso vehicular en ambos estacionamientos.

En cuanto a las redes y telefonía, se consolidaron los trabajos de ampliación en la velocidad de enlace de 10Mbps a 1Gbps en el SITE de comunicación de datos de la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC).

Ω