

CENTRO DE FÍSICA APLICADA Y TECNOLOGÍA AVANZADA (CFATA)

Dr. Víctor Manuel Castaño Meneses – Director – mayo de 2002

Estructura académica	<i>Departamentos de:</i> Nanotecnología, Ingeniería Molecular de Materiales Secretaría Académica
Campus	Juriquilla Departamento de Física Aplicada y Tecnología Avanzada
Creación/ historia	Instituto de Física, 14 de febrero de 1991 Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada 1° de abril de 2002
Área	Ciencias Físico-Matemáticas

Introducción

La misión del CFATA es ser una entidad universitaria de prestigio internacional y parte fundamental de un polo regional muy dinámico, fuertemente vinculada con la industria nacional y con decisiva presencia en el estado de Querétaro, apoyada en una infraestructura que le permita enfrentar rápidamente problemas científicos y tecnológicos de gran envergadura.

Los objetivos del CFATA, dentro de la triple actividad sustantiva de la UNAM, son la *investigación científica* básica de alto nivel y generación de tecnología original y relevante al contexto nacional, con un equipamiento moderno y competitivo para atacar los principales problemas científicos; la *docencia*, con la formación de nuevas generaciones de científicos y tecnólogos y el fortalecimiento, en tanto que entidad participante, del Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales (PCEIM), así como el apoyo firme a la Licenciatura en Tecnología de la UNAM, cuya creación fue aprobada por el Consejo Universitario el 9 de marzo de 2007; y la *difusión y divulgación* de la ciencia, mediante la participación en congresos, estancias, visitas guiadas, exposiciones y difusión en general de sus avances científicos. A lo anterior puede añadirse la publicación de la columna semanal *La Ciencia Hoy* en el periódico *am* y el programa de conferencias Miércoles de Ciencia, que se imparte en el Centro Educativo y Cultural de la Ciudad de Querétaro. El CFATA tiene otros dos objetivos que constituyen una parte integral de su estrategia: su consolidación como centro de excelencia en ciencia aplicada y desarrollo tecnológico y la creación de redes de investigación nacionales que atiendan problemas primordiales de ciencia y tecnología, así como el establecimiento de un programa agresivo para que una mayor proporción de la tecnología creada en CFATA sea transferida al sector productivo nacional.

El Centro ha mantenido un promedio histórico de publicaciones en revistas registradas en índices internacionales muy superior a la media mexicana, y ha aumentando el factor de impacto de las revistas en que se publica, con buena participación en la dirección de tesis de licenciatura y posgrado y con varios desarrollos tecnológicos originales que han obtenido resonancia nacional e internacional.

Personal académico

En 2008, la planta académica del CFATA, organizada en dos departamentos, estuvo integrada por trece investigadores, doce técnicos académicos y un posdoctorante. La proporción de personal femenino es de 40 por ciento.

Durante el periodo se logró la contratación de dos nuevos investigadores, un titular A, para el Departamento de Nanotecnología en el área de catálisis y nuevos materiales nanoestructurados, y un asociado C, para el Departamento de Ingeniería Molecular de Materiales, en el campo de los polímeros.

Para el impulso y fortalecimiento de la planta académica se instrumentaron desde 2007 dos estrategias que se mantuvieron a lo largo de 2008. Por un lado, apoyar todo proyecto académico en la medida de las posibilidades del CFATA, ya fuera de adquisición de equipo, de materiales o de viáticos, en cualquiera de las tres actividades sustantivas de la UNAM, y, por otro, realizar un análisis riguroso en el Consejo Interno de cada una de las contrataciones, recontractaciones, promociones y otorgamiento de definitividad, así como de los apoyos mencionados en la estrategia anterior.

Investigación y sus productos

- *Departamento de Nanotecnología.* Se estudian materiales nanoporosos y catálisis, fibras ópticas de plástico, ondas de choque y sus aplicaciones, propiedades magnéticas y ópticas de sólidos, mecánica estadística de sistemas confinados, síntesis de materiales por sol-gel, fenómenos no lineales en ciencia de materiales, mecanismos fundamentales de agregación y estructura de materiales complejos y cuasicristales, así como investigación en físico-química del nopal, dadas sus posibles aplicaciones clínicas en la osteoporosis, la diabetes y el control de peso.
- *Departamento de Ingeniería Molecular de Materiales.* Orientado a la obtención de materiales con microestructuras específicas y propiedades impuestas por las necesidades del mundo contemporáneo. Destacan los desarrollos de nanotubos de carbón para diferentes aplicaciones; recubrimientos anticorrosivos, antiabrasivos, antioxidantes y refractarios; polímeros con alta resistencia al impacto, fotorrefractivos, de guías de onda poliméricas; polímeros con porosidad controlada; materiales mesoporosos como soportes de catalizadores; materiales cerámicos con porosidad controlada, cerámicos de alto impacto; sensores termoluminiscentes para radiación UV y para radiación gamma; materiales para la adsorción de iones metálicos en aguas residuales, y materiales estabilizadores de suelos expansivos. Las investigaciones en composites incluyen: materiales híbridos cerámica-polímero, agentes de acoplamiento, composites polímero-fibras naturales, composites asfalto-hule, emulsiones asfálticas y controladores de hidrofobicidad.

La nanotecnología, cultivada por académicos de ambos departamentos del Centro, es uno de los temas de mayor productividad y que ha llamado la atención en diferentes foros nacionales e internacionales.

- *Los logros.* En el año se publicaron 57 artículos en revistas indizadas y 83 en memorias *in extenso*.
- *Proyectos.* Se registraron siete proyectos con financiamiento de la UNAM y diez con financiamiento externo.
- *Participación en IMPULSA.* Aunque comenzó en 2007, el megaproyecto Nanocatalizadores para el mejoramiento del medio ambiente dejó un saldo positivo para 2008, ya que se utilizó para cubrir becas y equipo.

De un total de 328 publicaciones, contadas a partir de la creación del Centro en 2002, las últimas 42 corresponden a 2008. Asimismo, de un total de 905 citas (895 en ISI-Thomson, diez en otros), 238 aparecieron en 2008. Los dos artículos más citados tienen 66 y 47 citas, respectivamente. La temática de las publicaciones del Centro, que es muy variada, tiene seis ejes principales: a física de materiales corresponde el 56 por ciento; a propiedades químicas, 43 por ciento; propiedades de los polímeros, 33 por ciento; propiedades cristalinas, 14 por ciento; nanotecnología, 13.4 por ciento; física de ondas, 13 por ciento; óptica, 9 por ciento, y estado sólido, 7.6 por ciento. Estas temáticas no son incompatibles entre sí, ya que, por ejemplo, un artículo sobre física de materiales puede también estar conectado con propiedades químicas y cristalinas.

La proporción de las diferentes fuentes de recursos en el financiamiento total de los proyectos del 2008 fue la siguiente: UNAM, 58 por ciento; recursos extraordinarios, 40 por ciento; CONACyT, uno por ciento; y PAPIIT, uno por ciento. Los recursos extraordinarios mencionados corresponden a la organización de diplomados, congresos, servicios de análisis, cursos, y proyectos de investigación.

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

Se firmaron convenios de colaboración importantes con algunas de las empresas líderes en sus campos, a nivel nacional, y se están negociando importantes convenios con empresas internacionales que permitirán la incursión en proyectos mundiales de gran envergadura. Durante 2008, CFATA celebró convenios con Integrated Energy Systems de México; la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa); Comercializadora Eloro (JUMEX); la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol); Comercial Mexicana de Pinturas (Comex); el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) de Querétaro; Agrosemex; Aeropuertos y Servicios Auxiliares; la Secretaría de Planeación y Finanzas del Gobierno del Estado de Querétaro; CG2 Nanocoatings (empresa canadiense); Process and Projects Health Systems, y la Secretaría de Educación Pública. Con el gobierno estatal se firmó un importante convenio para la migración a software libre, lo que constituye no sólo un logro tecnológico, sino un ahorro importante de recursos.

Para el CFATA es un orgullo y un compromiso contar con la certificación ISO 9001-2000 para el servicio de investigación exógena y para cinco laboratorios que ofrecen servicios analíticos a usuarios, tanto internos como externos.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

Se organizaron, entre otros, los siguientes eventos académicos: el IV Coloquio de Ciencia e Ingeniería de Materiales, de los estudiantes de posgrado, con apoyo de PAEP-UNAM, CONCYTEQ, CENAM y CINVESTAV, del 27 al 29 de agosto de 2008, con doce ponencias y seis talleres experimentales, en el que participaron 200 alumnos provenientes de diferentes estados de la República; el Primer Coloquio de Tecnología de la UNAM en el campus Juriquilla, con los resultados del trabajo de investigación de los estudiantes de la Licenciatura en Tecnología, y el 3er. Congreso Internacional de Nixtamalización: Del Maíz a la Tortilla.

Premios y distinciones

Académicos del Centro fueron distinguidos por distintas publicaciones e instituciones científicas con los siguientes nombramientos: 17 como árbitros (*reviewer*), cuatro como miembros de la mesa editorial, uno como miembro por elección, uno como miembro del grupo de estudio (Nanotechnologies) y uno como miembro de un claustro doctoral.

Intercambio académico

Tres académicos estuvieron colaborando en CFATA mediante un cambio de adscripción temporal; dos investigadores del Centro tomaron su año sabático, uno en la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) y el otro en la Universidad de Oxford, Inglaterra. Dos investigadores del CINVESTAV realizaron su estancia sabática en el Centro, mientras que uno, su estancia posdoctoral.

Docencia

Licenciatura. La Licenciatura en Tecnología ha atraído a jóvenes prometedores que ya han competido muy favorablemente en diversos certámenes. El semestre 2008-II se inició el 5 de febrero con 28 alumnos (siete profesores de CFATA impartieron cuatro materias); mientras que el semestre 2009-I comenzó el 11 de agosto con 46 alumnos inscritos (diez profesores del CFATA impartieron seis materias).

El Primer Coloquio de Tecnología, presentado por los alumnos de esta licenciatura, se realizó el 19 de junio de 2008 y participaron 24 alumnos, con 23 ponencias, apoyados por 25 tutores (seis del CFATA). Se contó con las conferencias magnas del Ing. José Manuel Flores Hernández y del Dr. Carlos Arámburo de la Hoz. El evento contó con 100 asistentes.

En septiembre se llevó a cabo la ExpoCiencias, evento reconocido por el Movimiento Internacional para el Recreo Científico y Técnico (MILSET). Gracias a los alumnos de esta licenciatura, la UNAM campus Juriquilla obtuvo el premio correspondiente a la institución con mayor puntaje. Tres alumnos del CFATA ganaron el concurso estatal y participaron en el nacional en la ciudad de Puebla, en octubre.

Posgrado. En 2008, el Centro tuvo 20 alumnos del PCEIM y e impartió 16 materias; además, tuvo otros 24 alumnos de otros posgrados. En total, se realizaron ocho servicios sociales, cinco alumnos obtuvieron el grado de maestría y seis el de doctorado.

Se contó con 16 becarios, contra 30 del año anterior, entre los que no se incluyen los alumnos apoyados por ciertas empresas. En 2008 se impartieron diez diplomados a través de la unidad de Gestión Tecnológica, con un total de 189 asistentes, que se pueden contrastar contra 6 y 180, los números correspondientes a 2007.

Cursos fuera de la UNAM. Apoyando a la comunidad de la región, se impartieron 17 cursos en otras instituciones, como la Universidad Autónoma de Querétaro, la Universidad del Valle de México y la Universidad Marista de Querétaro.

Divulgación científica

Se impartieron 43 conferencias de divulgación (contra 42 del año anterior), junto con 42 artículos de divulgación, entre los que figuran 37 artículos periodísticos

Ciencia para niños. Se han logrado apoyos importantes para el proyecto Sophie, Ciencia para Niños, a través de donaciones de equipos para enseñanza de robótica.

Descentralización institucional

Sin lugar a duda, el principal impacto del CFATA en la ciudad de Querétaro y en el Bajío está conectado con la confianza que se ha ganado por la calidad de su trabajo, como se desprende del número de convenios que ha firmado, aunque éstos no estén limitados a la localidad y se desbor-den en el ámbito internacional. Del mismo modo, la excelente preparación de sus estudiantes de la Licenciatura en Tecnología le abre al CFATA nuevas puertas, al tiempo que devuelve a la sociedad el mejor motor de progreso: profesionistas preparados en el más alto nivel tecnológico y aplicado. El impacto del CFATA en Querétaro incluye el diseño, construcción y mantenimiento (hasta junio de 2008) del Péndulo Monumental de Foucault en el Centro Cultural Gómez Morín; el apoyo a la creación del Doctorado en Ingeniería y de la Licenciatura en Odontología de la UAQ; la formación de profesores de física y matemáticas del Colegio de Bachilleres del Estado de Querétaro y la de investigadores entre los profesores de diversas instituciones queretanas, así como el apoyo constante a la Escuela de Laudería y otras instituciones del estado (el Instituto Tecnológico de Querétaro, y las universidades Tecnológica de Querétaro, Tecnológica de San Juan del Río, y Nacional Aeronáutica en Querétaro). A lo anterior puede añadirse el alud de conferencias de divulgación, de notas perio-dísticas conectadas con la ciencia, y el haber empezado a sembrar la semilla de la ciencia entre los niños. Por otro lado, el Centro ha apoyado al gobierno del estado de Querétaro en el proyecto de Migración a Software Libre, que le permitió ahorrar entre cuatro y seis millones de pesos.

Infraestructura

En el marco de la computación y las telecomunicaciones, se han dado tres pasos muy impor-tantes: una red inalámbrica tipo IEEE 802.11n, 19 computadoras repartidas entre la Licenciatura en Tecnología y el CFATA, y la instalación de tres equipos de videoconferencia y dos switches de 48 puertos Gigabit Ethernet.

