

# Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA)

Dr. Ramiro Pérez Campos

Director

Mayo de 2010

Estructura académica	Departamentos de: Ingeniería Molecular de Materiales; Nanotecnología. Laboratorios de Investigación: Alimentos; Catálisis; Corrosión; Fibras Ópticas; Láseres; Nanobio-óptica; Ondas de Choque; Películas Delgadas; Radiometría; Semiconductores Orgánicos; Ultrasónica. Laboratorios de Servicio Certificados en ISO 9001:2008: Dispersión de Luz; Difracción de Rayos X; Espectroscopia Óptica; Microscopía; Pruebas Mecánicas. Coordinación de la Licenciatura en Tecnología; Oficina de Posgrado; Oficina de Vinculación. Espacios de apoyo y uso común: Cómputo; Instrumentación; Síntesis.
Campus	Juriquilla, Querétaro.
Cronología histórica	Departamento de Física Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto de Física, 1991. Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, 2002.
Sitio web	<a href="http://www.fata.unam.mx">www.fata.unam.mx</a>
Área	Ciencias Físico Matemáticas.

El Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada es una entidad de investigación que se caracteriza por su enfoque multidisciplinario y su vocación por la vinculación con los sectores público, social y productivo. Su misión es ser un centro de investigación científica y tecnológica de prestigio nacional e internacional, forjador de profesionistas y académicos de alta calidad, con vocación por la divulgación del conocimiento y con presencia en el estado de Querétaro, como parte fundamental de un polo regional muy dinámico.

## PERSONAL ACADÉMICO

La planta académica del Centro está integrada por 32 miembros, 17 investigadores y 15 técnicos académicos. Además, se cuenta con siete académicos realizando estancia posdoctoral; cinco apoyados por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) y dos por el Programa de Estancias Posdoctorales Vinculadas al Fortalecimiento de la Calidad del Posgrado Nacional del Conacyt.

Durante el periodo se tuvieron los siguientes movimientos de la planta académica: se gestionó una promoción de investigador titular A a B, por lo que la clasificación para investigadores por categorías es la siguiente: cinco titulares C, seis titulares B, cinco titulares A y un investigador asociado C. Con respecto a los técnicos académicos, se reporta la gestión de una definitividad de asociado C y una promoción de asociado C a titular A. La distribución por categorías para técnicos quedó del siguiente modo: siete titulares C, cinco titulares B y tres titulares A. Las clasificaciones alcanzadas dentro del Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico (PRIDE) son: seis investigadores tienen nivel D, ocho nivel C, dos nivel B y uno nivel A. De los técnicos académicos, cinco tienen nivel D, seis nivel C, uno nivel B, tres nivel A. Con respecto al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), todos los investigadores del Centro pertenecen al Sistema y la clasificación por niveles es la siguiente: cinco en el nivel III, siete en el nivel II, cinco en el nivel I. Asimismo, cuatro técnicos académicos también son miembros del Sistema, tres en el nivel I y uno es candidato.

## INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

Las líneas de investigación se realizan tanto en el ámbito teórico como en el de las aplicaciones tecnológicas, abarcando la física básica, la biomatemática, la síntesis, desarrollo y caracterización de materiales nanoestructurados con aplicaciones diversas; la fotónica, el estado sólido, la bioingeniería, las aplicaciones de ondas de choque a medicina y microbiología, la fisicoquímica de alimentos y la tecnología de materiales estructurales. La investigación se lleva a cabo mediante 65 proyectos, de los cuales 52 son financiados por el Centro, uno por el Conacyt, siete por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), cuatro por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (Concyteq) y uno por fondos federales (Sagarpa).

Dentro de los logros en 2013 destaca la aplicación de ondas de choque en dos procesos importantes: uno para la transfección genética de hongos y bacterias, y otro para permeabilizar células con importantes aplicaciones en biomedicina, como la internalización de fármacos en células humanas. En fotónica se logró la estabilidad de los pulsos de radiación láser de femtosegundos con prometedoras aplicaciones en la medición de longitud de onda de un láser de manera absoluta; y por otro lado, el atrapamiento óptico de hasta 27 esferas de sílice alineadas a lo largo del eje de propagación de un solo láser infrarrojo. En la síntesis de materiales se desarrolló un material cerámico poroso, susceptible de ser utilizado en la fabricación de biomateriales y también se obtuvo la síntesis polimérica de nanofibras para ser usadas como sustitutos de cartílago; asimismo, se obtuvieron materiales mesoporosos de sílice con diferentes porosidades que pueden ser utilizados en los procesos de remoción de azufre dentro de las reacciones de hidrotreamiento en la industria de la refinación de petróleo. En biomatemática se propuso un modelo de reacción-difusión que exhibe ondas viajeras y caos en una amplia región del espacio de parámetros, con aplicaciones al problema de fibrilación auricular, que es la arritmia cardíaca más frecuente.

Los resultados de las actividades de investigación se publicaron en 63 artículos en revistas indizadas y en nueve artículos en revistas no indizadas, así como en tres libros. El promedio de artículos indizados por

investigador al año es de 3.7 y de 2.62, incluyendo a los académicos en estancia posdoctoral. También se solicitaron tres patentes y se obtuvo una patente de un proyecto desarrollado conjuntamente con el Instituto de Energías Renovables.

## VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

Se firmó un convenio de colaboración entre el CFATA y diferentes instituciones académicas del estado, con el objeto de sentar las bases para constituir la Red de Energías Renovables del Estado de Querétaro (REDEREQ), que tendrá como fin la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en materia de energías renovables para el beneficio de la sociedad queretana en general.

En el ámbito académico se firmaron dos convenios específicos, uno con el Concyteq, con el objetivo de asignar un fondo económico para becas que apoyen las habilidades científicas y tecnológicas de estudiantes de licenciatura y posgrado, y otro de intercambio académico con la Universidad Veracruzana. El Centro otorgó al Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ), mediante un contrato de comodato, una planta Microfuel MF6K Laboratory Reactor y transformador de ciclos, con el objeto apoyar la realización de investigaciones en materia de aprovechamiento de residuos sólidos. Por otro lado, el Centro ha participado en los encuentros de vinculadores que la Coordinación de Innovación y Desarrollo convocó y cuyo objetivo es el fortalecimiento de las capacidades de vinculación en la UNAM.

### Servicios

El Centro ofrece servicios analíticos y asesoría técnica a organismos y empresas de la región para la caracterización de materiales por medio de las técnicas de dispersión de luz, difracción de rayos X, espectroscopia óptica, microscopía y pruebas mecánicas, en laboratorios que están certificados en la Norma ISO 9001:2008 para Sistemas de Gestión de la Calidad. Conviene señalar que este año el Laboratorio de Rayos X aumentó sus capacidades tecnológicas al adquirir un equipo de vanguardia, y consecuentemente ofrece una mayor variedad de servicios analíticos.

## ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

Se llevó a cabo el II Congreso Interno del CFATA, espacio donde la comunidad académica del Centro comparte y discute sus proyectos y trabajos de investigación y los difunde a colegas, académicos y estudiantes de otras dependencias. Se organizaron los X y XI Coloquios de Tecnología, incluyendo cuatro conferencias magistrales y la presentación de los trabajos de investigación de los alumnos de la Licenciatura en Tecnología. Por segunda ocasión, los alumnos del Centro tuvieron los Talleres de Posgrado del CFATA 2013, que consistieron de tres talleres sobre técnicas de caracterización de materiales, impartidos por académicos reconocidos en sus áreas. El Seminario Institucional del CFATA se llevó a cabo semanalmente con la presentación de 28 conferencias, impartidas por académicos y alumnos de posgrado de este Centro y por investigadores de otras instituciones.

En el ámbito internacional, se participó en la organización del simposio Structural and Chemical Characterization of Metals, Alloys and Compounds, con 200 trabajos entre orales y carteles. Este simposio formó parte del XXII International Materials Research Congress.

Por su parte, el personal académico participó en eventos organizados por otras instituciones, impartiendo 13 conferencias internacionales, una de ellas por invitación, y en 83 nacionales, tres de ellas por invitación.

## PREMIOS Y DISTINCIONES

El doctor Mario Enrique Rodríguez García obtuvo el Premio Dios Yum Kaax, otorgado por el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey en el desarrollo de la ciencia y la tecnología de la nixtamalización. Asimismo, obtuvo el reconocimiento por sus aportaciones al Proyecto de cooperación para introducir la técnica de nixtamalización del maíz en África, otorgado por la Embajada de México en Kenia. El doctor Víctor Manuel Castaño Meneses obtuvo el reconocimiento como uno de los académicos de carrera más citado en revistas científicas en el área de ingeniería e innovación tecnológica, otorgado por la UNAM. Por otro lado, dos alumnos de la Licenciatura en Tecnología fueron premiados, Rodrigo Gutiérrez Landa recibió la Medalla Gabino Barreda y Benjamín Evani Bejarano de Jesús recibió el Premio Municipal de la Juventud.

## INTERCAMBIO ACADÉMICO

Dos investigadores realizaron estancias sabáticas, uno en una empresa nacional y otro terminó una estancia en la Universidad Autónoma de Querétaro e inició otra estancia en el Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ). Dos profesores investigadores del Instituto Tecnológico de Querétaro concluyeron una estancia sabática en este Centro.

## DOCENCIA

La formación de recursos humanos es una actividad sustantiva para el CFATA, por lo que la participación de los académicos en los programas del Centro en los niveles de licenciatura y posgrado es fundamental. La Licenciatura en Tecnología tiene una matrícula de 79 alumnos, de los cuales 26 están becados por diferentes organismos. Este año tres alumnos obtuvieron el grado de Licenciado en Tecnología; dos de ellos fueron asesorados por académicos de esta dependencia. El personal académico participó además con otras dependencias de la UNAM y con otras instituciones dirigiendo en total siete tesis de licenciatura.

Como entidad participante del Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, el CFATA tienen 17 alumnos registrados, tres de doctorado y 14 de maestría. Tres alumnos del doctorado y 10 de la maestría están becados por Conacyt. Los académicos del Centro dirigen el trabajo de tesis a alumnos de este y de otros posgrados de la UNAM, así como de otras instituciones; en total, siete alumnos obtuvieron el grado de doctor, un alumno del Doctorado en Ciencia e Ingeniería de Materiales y seis egresados de diferentes instituciones nacionales. Diez alumnos obtuvieron el grado de maestro en ciencias; nueve del Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales de la UNAM y uno del Centro de Investigaciones en Óptica de León, Guanajuato.

Por otra parte, el CFATA participó en la elaboración de la Orientación Interdisciplinaria del Posgrado en Tecnología, cuya constitución fue aprobada el 5 de octubre por la Coordinación de Estudios de Posgrado a propuesta de los posgrados de Matemáticas, Computación, Ingeniería y Física de esta Institución, y será una opción de estudios para alumnos provenientes de diferentes licenciaturas, especialmente la Licenciatura en Tecnología que se imparte en este Centro.

## **DIVULGACIÓN CIENTÍFICA**

Dirigidas al público en general, los académicos impartieron 59 conferencias de divulgación en programas que organizan instituciones de diferentes estados del país y seis en el extranjero; se publicaron cuatro artículos en revistas de divulgación, 26 artículos periodísticos, un programa de televisión, así como cuatro entrevistas en un programa de radio local.

Convocado por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro, el Centro participa conjuntamente con varias instituciones de educación en la creación de la Red de Divulgadores del Estado de Querétaro y en la definición de una estrategia estatal para fortalecer la divulgación de la ciencia.

## **DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL**

El Centro se ha integrado al ambiente académico de Querétaro mediante actividades como las siguientes: se trabaja conjuntamente con la Universidad Autónoma de Querétaro en la creación de la Licenciatura en Ingeniería Física; también el CFATA forma parte del Comité Ejecutivo de la Comisión Estatal para la Planeación de la Educación Superior del Estado de Querétaro, cuyo propósito es planear y propiciar el desarrollo, crecimiento y reorientación de la educación superior del estado. Por otro lado, se organizó y coordinó la aplicación del examen de selección de la UNAM en Querétaro, nivel licenciatura, del sistema escolarizado y SUAyED, a un total de 1600 aspirantes en junio de 2013.

Por su parte, la colaboración académica que este Centro ha establecido con diferentes instituciones educativas permitió que este año 18 alumnos de diferentes instituciones del estado realizaran el servicio social, cinco la residencia profesional, cinco las estancias de investigación y dos el Verano de la Ciencia.

## **INFRAESTRUCTURA**

Se instalaron dos equipos adquiridos mediante un proyecto financiado por el Conacyt y la UNAM: el difractor de rayos X marca Rigaku Ultima IV, en el Laboratorio de Difracción de Rayos X, y el espectrómetro de infrarrojo con transformada de Fourier marca Thermo Scientific 6700, en el Laboratorio de Espectroscopia Óptica.

Se adaptaron dos cubículos como salones de clase para un máximo de siete alumnos y dos cubículos para alojar equipo de óptica y de manufactura metal-mecánica para los laboratorios de enseñanza, se implantó un sistema para la inscripción en línea y se designó un área de convivencia y estudio para los estudiantes del Centro.

