

# CENTRO DE FÍSICA APLICADA Y TECNOLOGÍA AVANZADA (CFATA)

Dr. Ramiro Pérez Campos – Director – mayo de 2010

Estructura académica	Departamentos de Ingeniería Molecular de Materiales y Nanotecnología  Laboratorios de Investigación: Alimentos, Catálisis, Corrosión, Fibras Ópticas, Láseres, Nanobio-óptica, Ondas de Choque, Películas Delgadas, Radiometría, Semiconductores Orgánicos y Ultrasónica  Laboratorios de Servicio, Certificados en ISO 9001:2008: Dispersión de Luz, Difracción de Rayos X, Espectroscopia Óptica, Microscopía y Pruebas Mecánicas  Oficina de Vinculación, Posgrado y Coordinación de la Licenciatura en Tecnología  Espacios de apoyo y uso común: Cómputo, Instrumentación y Síntesis
Campus	Juriquilla, Querétaro
Cronología/historia	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 carácter 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 íntegros y de alta calidad académica, 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, 16 investigadores y 15 técnicos académicos. Además, ocho académicos realizan estancia posdoctoral; cinco apoyados por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA), dos por el Programa de Estancias Posdoctorales Vinculadas al Fortalecimiento de la Calidad del Posgrado Nacional del Conacyt, y uno por el Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal.

Durante el periodo se tuvieron avances significativos en la promoción de la planta académica. En cuanto a investigadores, este año se obtuvo una nueva contratación de investigador titular A, dos definitividades, la transferencia definitiva de una plaza de investigador titular B y dos promociones de investigador titular A a investigador titular B, por lo que la clasificación para investigadores por categorías es la siguiente: siete titulares A, cinco titulares B, cuatro titulares C y un asociado C. Con respecto a los técnicos académicos, se obtuvo la contratación de un técnico académico titular B y una promoción de titular B a titular C. La distribución por categorías para técnicos es: un asociado C, dos titulares A, cinco titulares B y siete titulares C.

El fortalecimiento de la planta académica se refleja también en las clasificaciones alcanzadas dentro del Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico (PRIDE). Cinco Investigadores tienen nivel D, ocho nivel C, dos nivel B y uno nivel A. El investigador recién contratado pertenece al Programa de Apoyo a la Incorporación de Personal Académico de Tiempo Completo (PAIPA). De los técnicos académicos, cinco tienen nivel D, cinco nivel C, uno nivel B, tres nivel A y uno PAIPA. 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, cuatro en el nivel II, siete en el nivel I y uno es candidato. Asimismo, cinco técnicos académicos también son miembros del Sistema, cuatro en el nivel I y uno es candidato.

## INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

La productividad del personal académico en este periodo es de 51 artículos publicados en revistas indizadas, un libro (más un libro de docencia) y ocho capítulos de libros. El promedio de artículos indizados por investigador al año es 3.0, que se encuentra por arriba del promedio del Subsistema de la Investigación Científica.

Con respecto a los proyectos, durante 2012 se desarrollaron 58, dentro de los cuales, con apoyo del Conacyt, dos son en el área de investigación básica y uno en fondos mixtos. Asimismo, siete proyectos reciben financiamiento de la DGAPA, seis dentro del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) y uno en el Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME).

En el Departamento de Ingeniería Molecular de Materiales, las principales líneas de investigación estudiadas son: Física básica; Aplicaciones de ondas de choque a medicina y microbiología; Síntesis, desarrollo y caracterización de nuevos materiales con diversas aplicaciones como recubrimientos dentales, materiales de obturación, sustitutos de tejido, modificación físico-química de diversos alimentos y modificación de pigmentos naturales; y Bioingeniería, dedicada a la ingeniería de tejidos, nanobio-óptica (microscopía confocal y pinzas ópticas, entre otras técnicas), sistemas microelectromecánicos (MEMS) y nanobiotecnología. Este año además se incluyó la línea de investigación en turbulencia óptica.

Por su parte, dentro del Departamento de Nanotecnología las líneas de investigación se agrupan en cinco grandes temáticas: Materiales nanoestructurados, que incluye la síntesis de materiales mesoporosos, catalizadores bi y tri-metálicos para reacciones de hidrotra-

tamiento, nanoestructuras para fotocatalisis y materiales para liberación controlada de fármacos; Fotónica, que comprende el análisis de señales, propiedades electrónicas de materiales, materiales ópticos, fibras ópticas y láseres; Aplicaciones biológicas y médicas, que abarca la investigación en biomatemáticas, inmunotecnología, nanomedicina y desarrollo de biocerámicas nanoestructuradas; Materiales, que estudia el estado sólido, la cristalografía, la simulación de sistemas moleculares de fluidos homogéneos y confinados, las propiedades térmicas y electrónicas de semiconductores, además del uso de técnicas de caracterización como microscopía electrónica, difracción de rayos X y espectroscopias Raman e infrarroja; y Tecnología de alimentos, que incluye procesos de nixtamalización, así como obtención de harinas de nopal con aplicaciones clínicas, entre otras.

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

En este periodo se firmaron cuatro convenios de colaboración, dos con organismos del estado de Querétaro (Instituto Electoral de Querétaro y Ecodimex) y dos con el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT). Las actividades asociadas con estos convenios corresponden a validación de aplicaciones informáticas, investigaciones conjuntas en el procesamiento de desechos, pruebas de caracterización y patrocinio de eventos organizados en el Centro.

En el ámbito académico se firmaron dos convenios con instituciones del estado (Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro y Universidad Aeronáutica en Querétaro) con los objetivos de apoyar proyectos de investigación con la participación de alumnos de licenciatura y posgrado, y la formación de estudiantes en el área científica y tecnológica.

### Servicios

El CFATA tiene cinco laboratorios certificados en la Norma ISO 9001:2008 que ofrecen servicios analíticos a diferentes empresas e instituciones de éste y otros estados. El portal del Centro ha sido el principal medio para dar a conocer los servicios analíticos y los servicios de asesorías que pueden solicitarse a esta dependencia.

## ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

El CFATA celebró sus primeros diez años como centro de investigación organizando varios eventos enmarcados en el aniversario. Entre estos destacan los siguientes:

La Semana de jornadas académicas, en donde cuatro investigadores de reconocido prestigio ofrecieron conferencias magistrales sobre temas de interés general.

El Coloquio de Tecnología, que es un espacio creado para que los alumnos de la Licenciatura en Tecnología presenten los avances en sus proyectos de investigación, e incluye conferencias de investigadores reconocidos en el área tecnológica, invitados para compartir sus experiencias con los alumnos. Este año se llevaron a cabo tres coloquios y se editaron en formato electrónico las Memorias de cada evento: **7º Coloquio de Tecnología**,

con 31 trabajos presentados, de los cuales se publicaron 23 resúmenes; **8° Coloquio en Tecnología**, con 39 trabajos presentados y 36 publicados; y **9° Coloquio en Tecnología**, con 45 trabajos presentados y 38 publicados.

Talleres de Posgrado del CFATA 2012, cuya finalidad es capacitar a los alumnos en técnicas útiles para las investigaciones que están llevando a cabo en sus proyectos, y que en esta primera edición contó con la participación de dos investigadores reconocidos en el área de caracterización y modelamiento de materiales.

El 4° Congreso Internacional de Nixtamalización, que se llevó a cabo en el Campus Juriquilla, organizado conjuntamente con el Programa MasAgro y que contó con la participación de académicos e industriales del maíz, la masa y la tortilla, e incluyó cinco cursos cortos, la presentación de 49 trabajos y tres conferencias magistrales para un público de 374 asistentes.

El II Foro Juvenil de Ciencia, Tecnología y Desarrollo Social, organizado por Expociencias Bajío, A.C., y del cual fue sede este Centro, en el cual jóvenes de los estados de Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, San Luis Potosí y Querétaro participaron con la presentación de 28 proyectos que fueron evaluados por académicos de diferentes instituciones de educación del estado.

El Seminario Institucional del CFATA se llevó a cabo semanalmente con la presentación de 35 conferencias, diez de ellas impartidas por académicos del Centro, ocho por estudiantes de posgrado y 17 por investigadores de otras instituciones.

Se participó en la organización del simposio Structural and Chemical Characterization of Metals, Alloys and Compounds, con 215 trabajos entre orales y carteles. Este simposio formó parte del XXI International Materials Research Congress y dio lugar a la publicación de los libros **MRS Symposium Proceedings. Structural and Chemical Characterization of Metals, Alloys and Compounds-2012** y **Materials Science Forum. Structural and Chemical Characterization of Metals, Alloys and Compounds**, que incluyeron los mejores 40 trabajos. Además, como parte de este congreso, se llevó a cabo el taller Scanning Electron Microscopy.

El Centro realizó una convocatoria interna para la presentación de proyectos orientados a contribuir al fortalecimiento de las líneas generales para la generación y aplicación del conocimiento de los cuerpos académicos, mediante la cual se dio apoyo a tres proyectos de investigación.

Por su parte, el personal académico participó en eventos organizados por otras instituciones, impartiendo tres conferencias internacionales y 26 nacionales, 15 de ellas por invitación.

## PREMIOS Y DISTINCIONES

Alumnos de la Licenciatura en Tecnología recibieron cuatro premios, uno de ellos en un congreso internacional y tres en congresos organizados por instituciones de la región. Dentro de estos premios, tres alumnos merecieron la certificación para asistir a la XIV Expociencias Internacional en los Emiratos Árabes Unidos. Los asesores de estos proyectos pertenecen a esta dependencia.

Una alumna de la Maestría en Ciencia e Ingeniería de Materiales obtuvo el primer lugar general de las secciones de Póster del XXI International Materials Research Congress, consiguiendo la invitación y el apoyo económico para asistir al Materials Research Society Spring Meeting en San Francisco, California. Otras dos alumnas de la misma maestría obtuvieron segundo lugar y mención honorífica en el mismo congreso.

## INTERCAMBIO ACADÉMICO

Un investigador titular A concluyó una estancia sabática de un año en la Universidad de British Columbia, Canadá, un investigador titular C terminó una estancia sabática en la Universidad del Valle de México y un investigador titular C realiza una estancia sabática en la Universidad Autónoma de Querétaro. Por otro lado, dos profesores investigadores del Instituto Tecnológico de Querétaro realizan estancia sabática en este Centro.

## DOCENCIA

La Licenciatura en Tecnología, que se imparte en el CFATA desde agosto de 2007, tiene actualmente una matrícula de 79 alumnos, de los cuales 16 están becados por diferentes organismos. Es satisfactorio reportar que este año cinco 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 cinco tesis de licenciatura.

En el nivel de posgrado, 18 alumnos obtuvieron el grado bajo la tutoría de académicos del CFATA. Nueve de ellos obtuvieron el grado de doctor; ocho en diferentes instituciones nacionales y uno en la Universidad Nacional de Colombia. Nueve alumnos obtuvieron el grado de maestro en ciencias; cinco en el Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales de la UNAM y cuatro en diferentes instituciones del país.

Como entidad participante del Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, actualmente se tienen 25 alumnos registrados, tres de doctorado y 22 de maestría, los cuales provienen de diferentes instituciones de la República y cuatro son del extranjero. Un alumno del doctorado y ocho de la maestría están becados por Conacyt.

Por otra parte, en este periodo se participó en la elaboración de 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. Asimismo, 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 Licenciatura 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.

## DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

En el marco del festejo de los diez años del CFATA, entre otros eventos se organizó el Día de puertas abiertas, que contó con la asistencia de alrededor de 400 alumnos de

escuelas oficiales y particulares de Querétaro y estados vecinos, y que incluyó demostraciones de laboratorio, actividades lúdicas, promoción a nuestras opciones de estudio y una conferencia magistral.

Se impartieron 23 conferencias de divulgación al público en general en programas que organizan instituciones del estado de Querétaro; se publicaron cuatro artículos en revistas de divulgación, 25 artículos periodísticos y se dieron tres entrevistas de radio.

## DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

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 su parte, la colaboración académica que este Centro ha establecido con instituciones educativas de Querétaro, permitió que este año se llevaran a cabo: la asesoría en una tesis de técnico superior universitario, un servicio social, seis residencias profesionales, cinco estancias de investigación y diez para alumnos de Verano de la Ciencia.

## INFRAESTRUCTURA

Se remodeló el Laboratorio de Difracción de Rayos X, en donde se instalará el difractor de rayos X marca Rigaku Ultima IV, adquirido mediante un proyecto de actualización de equipo científico complementario financiado por el Conacyt y la UNAM. Con esta adquisición el laboratorio potencia sus capacidades al contar con nuevas técnicas como análisis cuantitativo, refinamiento de estructuras, análisis en condiciones no ambientales (alta temperatura), haz rasante (SAX), análisis de textura, además de la técnica de polvos que se ofrece actualmente. Este laboratorio, certificado en ISO 9001:2008, ofrecerá nuevos servicios de calidad para distintas industrias como la farmacéutica, metalmecánica, de construcción y de la transformación.

Dentro del mismo proyecto de actualización de equipo financiado por Conacyt y la UNAM, se adquirió un nuevo equipo de espectroscopia infrarroja con transformada de Fourier, modelo 6700 de Thermo Scientific. Con este equipo se realizarán los análisis de espectroscopia infrarroja que se ofrecen como parte de los servicios analíticos que proporciona el Laboratorio de Espectroscopia Óptica, certificado en ISO 9001:2008.

Como una obra conmemorativa de los primeros diez años de la creación del Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada de la UNAM, y como un ejemplo representativo de las aplicaciones de la física desde épocas ancestrales, se instaló en uno de los jardines del CFATA un reloj solar horizontal monumental diseñado por un investigador del Centro.

