

–CFATA–
Centro de
Física Aplicada y
Tecnología Avanzada

Dr. José Luis Aragón Vera
Director ~ desde mayo de 2018

Dr. Ramiro Pérez Campos
Director ~ de mayo de 2010 a mayo de 2018

Estructura académica *Departamentos: Ingeniería Molecular de Materiales / Nanotecnología*
Laboratorios de investigación: Alimentos / Catálisis / Corrosión / Fibras Óptica / Láseres / Nanobio-óptica / Biomateriales Aplicados / Síntesis y Caracterización de Nanoestructuras / Ondas de Choque / Películas Delgadas / Polímeros / Óptica / Radiometría / Ultrasónica
Laboratorios certificados en ISO 9001:2015: Laboratorio Nacional de Caracterización de Materiales / Difracción de Rayos X / Espectroscopia Óptica / Microscopía / Pruebas Mecánicas / Dispersión de Luz
Laboratorios de apoyo: Instrumentación / Cómputo / Síntesis
Áreas de apoyo: Coordinación de la Licenciatura en Tecnología / Oficina de Posgrado / Oficina de Vinculación

Campus *Juriquilla, Querétaro*

Cronología institucional *Departamento de Física Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto de Física, 1991*
Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, 2002

Sitio web www.fata.unam.mx

Área *Ciencias Físico-Matemáticas*

El Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA) realiza investigación básica y aplicada de carácter multidisciplinario, con un enfoque en las aplicaciones de la física en el ámbito de las tecnologías, revisando las necesidades de distintos sectores para vincular el trabajo académico con la industria y la sociedad; se ocupa también de atender problemas tecnológicos. Al mismo tiempo, cumple su compromiso con la docencia al formar recursos humanos y con la difusión de conocimientos, incluyendo en esta última los logros de sus académicos y así, participar activamente en el desarrollo científico y tecnológico de la región y del país.

El Centro está organizado en dos departamentos, el de Ingeniería Molecular de Materiales y el de Nanotecnología. Cuenta con 19 laboratorios de investigación, cinco de los cuales poseen una certificación de conformidad con la norma ISO 9001:2015; destacan los laboratorios de Difracción de Rayos X, Espectroscopia Óptica, Microscopía y Pruebas Mecánicas, que forman parte del Laboratorio Nacional de Caracterización de Materiales. También cuenta con una Secretaría Académica, una Secretaría Administrativa, con una Coordinación de la Licenciatura en Tecnología y una Coordinación local de Posgrado.

PERSONAL ACADÉMICO

Actualmente, el personal académico del Centro se compone de 18 investigadores y 15 técnicos académicos. Durante el periodo se promovió a una investigadora a titular “C”, quedando la clasificación de investigadores por categorías de la siguiente manera: seis titulares “C”, seis titulares “B”, dos titulares “A” y cuatro asociados “C”. Respecto a la distribución por género, cuatro son mujeres y 14 hombres; los hombres tienen una edad promedio de 54 años y las mujeres de 51. En cuanto a los técnicos académicos, la clasificación por categorías es la siguiente: nueve titulares “C”, cuatro titulares “B”, un titular “A” y un asociado “C”; respecto a su distribución por género, seis son mujeres y nueve hombres; en ambos casos, la edad promedio es de 52 años.

Como parte de las clasificaciones alcanzadas dentro del Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico (PRIDE), hubo siete investigadores con nivel “D”, cinco con nivel “C”, dos con nivel “B” y cuatro con estímulo equivalente al nivel “B”. De los técnicos académicos, tres tienen nivel “D”, seis nivel “C”, dos nivel “B” y tres con estímulo equivalente al nivel “B”.

Todos los investigadores del Centro forman parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), y la clasificación por niveles es de siete en el nivel III, tres en el nivel II y ocho en el nivel I. Asimismo, siete técnicos académicos son miembros del SNI; seis en el nivel I y uno es candidato.

Durante 2018 acompañaron a la planta académica tres catedráticos Conacyt y 13 becarios posdoctorales.

PREMIOS Y DISTINCIONES

El doctor Josué Mota Morales fue reconocido por estar en el “top” 1 por ciento internacional de revisores en el área de Química por la empresa Publons de Clarivate Analytics, el cual se le otorga por haber demostrado un compromiso excepcional con la protección de la integridad y la precisión de la investigación publicada en su campo. Cabe destacar que dicho académico se encuentra en el segundo lugar nacional y en el lugar 56 a nivel internacional, de acuerdo con dicha clasificación.

Por otro lado, 12 estudiantes de la licenciatura en Tecnología, asociados al CFATA, fueron galardonados con los Premios Innovación UNAM 2018, obteniendo el Primer lugar en la categoría de idea de grupo de innovación tecnológica del Concurso Impulso a la Innovación en la UNAM, Primera Edición, siendo la segunda entidad universitaria con mayor número de estudiantes premiados por la Coordinación de Innovación y Desarrollo de nuestra Universidad.

Asimismo, un estudiante de la licenciatura en Tecnología, asociado al CFATA, obtuvo el primer lugar de Expociencias 2018, a nivel nacional, con acreditación a Expociencias Internacional 2019 en Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos y al Encuentro de jóvenes investigadores 2019, a celebrarse en Salamanca, España.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

La investigación que se realiza en los dos departamentos es de alta calidad y están en la frontera del conocimiento en las siguientes líneas: física básica y simulación numérica; aplicaciones biológicas y médicas; materia condensada; matemáticas aplicadas; materiales nanoestructurados; fotónica; diseño, síntesis y caracterización de materiales; tecnología de alimentos; y diseño y desarrollo de prototipos.

La investigación se lleva a cabo mediante proyectos, 62 en total, la mayoría de los cuales son financiados por el Centro; no obstante, ocho lograron recursos del Conacyt, 13 por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), uno más por el Programa de apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza (PAPIME) y tres cofinanciados por otras dependencias.

A continuación, por su relevancia se mencionan algunos proyectos de investigación que se llevan a cabo en el Centro:

Desarrollo del área de Arqueometría para el estudio de materiales de Patrimonio Cultural.- Mediante técnicas de caracterización química y estructural, como difracción y fluorescencia de rayos X, espectroscopías Raman e infrarroja y técnicas de microscopía óptica y electrónica, se estudian fragmentos de murales provenientes de la zona arqueológica de Teotihuacan. Dichos fragmentos contienen diferentes sustratos que van desde la argamasa que formó parte del muro, pasando por el enlucido y finalmente las capas pictóricas, con diferentes pigmentos orgánicos e inorgánicos. En el grupo de trabajo, liderado por un académico del Centro, colaboran otros académicos del CFATA, del INAH y de otras instituciones de educación superior del país. A través de este y otros proyectos relacionados, el Laboratorio Certificado de Difracción de rayos X de la dependencia se integró recientemente a la Red de Ciencias Aplicadas a la Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural (CAICPC) del Conacyt.

Académicos del CFATA, en una colaboración internacional con la Universidad de Aizu, Japón, propusieron y desarrollaron un modelo de la conducción eléctrica en el corazón basado en osciladores no lineales y considerando al músculo cardiaco como un medio excitable. El modelo es capaz de reproducir con mucha exactitud las señales de electrocardiogramas de corazones sanos, así como de algunas arritmias y, en particular, las formas de onda de cada una de las 12 derivaciones de un electrocardiograma. Esta última característica constituye un avance significativo sobre los modelos existentes para la conducción eléctrica del corazón.

Desarrollo de sistemas de Realidad Virtual Inmersiva para la enseñanza de la cristalografía.- A través del uso de visores de realidad virtual, así como de dispositivos que permiten interactuar con el programa a través de gestos con las manos y/o los brazos, académicos del CFATA y estudiantes de la licenciatura en Tecnología se encuentran desarrollando, mediante la programación en plataformas como Blender y Unity, ambientes virtuales que consisten en la reconstrucción virtual de un laboratorio del CFATA,

donde los usuarios pueden experimentar, de forma inmersiva, la conformación de estructuras cristalinas de interés. Asimismo, se ofrece un recorrido virtual a través de nanotubos de carbón, placas de grafeno, la estructura del diamante, etcétera. El resultado final del proyecto es contar con un sistema portátil que pueda ser presentado en escuelas, congresos y exposiciones, generando, a su vez, tecnología de punta.

Los resultados de las actividades de investigación se publicaron en 66 artículos en revistas indizadas y 8 en revistas no indizadas, 1 libro y 3 capítulos en libro. El promedio de artículos indizados por investigador en el año es de 3.67 y de 1.94 incluyendo a catedráticos Conacyt y a académicos en estancia posdoctoral.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

En el ámbito académico se firmaron dos convenios, uno con el Consejo de Ciencia y Tecnología del estado de Querétaro (CONCyTEQ) para establecer las bases de colaboración académica o institucional con el fin de fomentar la divulgación de la ciencia y la tecnología. En este contexto el CFATA, a través del proyecto “Obra de teatro con marionetas tepeyollotl”, dio a conocer a los asistentes las consecuencias que acarrea el cambio climático y hacer conciencia en ellos sobre el cuidado del medio ambiente y cómo pueden colaborar para evitar desastres naturales. También se llevaron a cabo actividades presentadas en la Exposición de Ciencia y Tecnología del estado de Querétaro (EXPOCyTEQ). El apoyo de este proyecto se enmarca en la estrategia nacional para fomentar y fortalecer la difusión y divulgación de la ciencia, la tecnología y la innovación en las entidades federativas. Por otro lado, se firmó un convenio de colaboración académica con la Universidad del Valle de México (UVM) *campus* Querétaro, con el fin de que estudiantes de esta institución de educación superior puedan realizar actividades dentro del CFATA para que completen su formación universitaria con trabajo de campo.

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 difracción de rayos X, espectroscopias ópticas, microscopía electrónica, pruebas mecánicas y dispersión de luz. Estos laboratorios están certificados en la Norma ISO 9001:2015 para Sistemas de Gestión de la Calidad. Además, cuatro de estos laboratorios conforman el Laboratorio Nacional de Caracterización de Materiales (LaNCaM). Este laboratorio ofrece servicios en las técnicas mencionadas a estudiantes y académicos del CFATA, académicos de otras dependencias de la UNAM, de instituciones de educación superior e industrias a nivel regional y nacional

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

El seminario institucional del CFATA se llevó a cabo con la participación de académicos de la dependencia y con la presentación de siete conferencias impartidas por invitados de otras dependencias de la UNAM y de otras instituciones, tanto nacionales como extranjeras.

El personal académico del CFATA participó en eventos organizados por otras instituciones impartiendo 26 conferencias y presentando un trabajo en congreso internacional y 40 en congresos nacionales.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Este año un investigador del Centro concluyó una estancia sabática en la Universidad Autónoma de Barcelona, España, mientras que un académico procedente del Cinvestav Querétaro concluyó una estancia sabática con un investigador de la dependencia.

DOCENCIA

La licenciatura en Tecnología que se imparte en este Centro tuvo una matrícula de 73 alumnos, de los cuales 13 estuvieron becados por la UNAM y siete cuentan con beca de titulación para egresados de alto rendimiento. Este año, nueve alumnos obtuvieron el grado de licenciado en Tecnología; cinco de ellos asesorados por académicos del CFATA y uno por un posdoctorante adscrito a esta dependencia; seis alumnos participaron en el programa de movilidad estudiantil en universidades de Bélgica, España, Alemania, Corea del Sur y Australia, y tres participaron en el Programa de Capacitación en Métodos de Investigación (Programa de becas estudiantiles SEP-UNAM-FUNAM 2018) en España, Australia y Países Bajos.

Como entidad participante del posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales (PCeIM), la matrícula en el CFATA es de nueve alumnos de doctorado y 13 de maestría; el 100 por ciento de los alumnos de posgrado están becados por Conacyt. Este año un estudiante obtuvo el grado de doctor y cinco el de maestro en Ciencia e Ingeniería de Materiales.

Algunos académicos son tutores en programas de diferentes instituciones, por lo que se suma a lo anterior la dirección de 20 tesis de licenciatura, cuatro de maestría y dos de doctorado.

Mediante el intercambio académico con diferentes instituciones de educación superior del estado de Querétaro y de otras entidades federativas, en la dependencia se realizaron cinco servicios sociales y 58 alumnos hicieron estadía o prácticas profesionales. En total, los alumnos graduados por académicos de la entidad fueron 39: 27 de licenciatura, ocho de maestría y cuatro de doctorado.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

En este año se publicaron 10 artículos de divulgación en medios impresos y digitales; se participó en cuatro eventos de divulgación en el estado de Querétaro; se realizó una entrevista en televisión nacional y 19 entrevistas en radio.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

Se participó en la aplicación del examen de selección de ingreso a la UNAM, nivel licenciatura, en Querétaro, convocatorias de febrero y junio, atendiendo a un total de 2 mil 194 aspirantes.

INFRAESTRUCTURA

En el área de investigación, se adecuaron y redistribuyeron espacios para ubicar un nuevo laboratorio donde se integrarán los actuales laboratorios de óptica, láseres y fibras ópticas en un solo espacio.

SEGURIDAD

Se realizaron revisiones a los laboratorios por parte de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene y se realizaron adecuaciones y mantenimiento de instalaciones eléctricas, hidráulicas y de gas con base en las recomendaciones de dicha comisión.

