

CENTRO DE FÍSICA APLICADA Y TECNOLOGÍA AVANZADA

– CFATA –

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

Estructura académica	Departamentos: Ingeniería molecular de materiales Nanotecnología Laboratorios de investigación: Alimentos Biofotónica Biomateriales aplicados Catálisis Corrosión Dispersión de luz Instrumentación Materiales bidimensionales Nanobio-óptica Nanomateriales biofuncionales Nanosensores biofotónicos Nanotoxicología Ondas de choque Óptica y fotónica Películas delgadas Polímeros Radiometría Síntesis y caracterización de nanoestructuras Ultrasónica Áreas de apoyo: Coordinación de posgrado Sección académica Laboratorios de apoyo: Instrumentación Cómputo
Laboratorio nacional	Laboratorio Nacional de Caracterización de Materiales (LaNCaM), integrado por los laboratorios de: Difracción y fluorescencia de rayos X Espectroscopía óptica Microscopía Pruebas mecánicas
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 Fisicomatemáticas

El Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada tiene la misión de realizar investigación básica y buscar sus aplicaciones en el campo de la física, a la vez que, educar a las nuevas generaciones de investigadores y profesionales del campo, vincular el trabajo académico con la industria y la sociedad para atender problemas tecnológicos

y, de esta manera, participar activamente en el desarrollo científico y tecnológico de la región y del país. Como consecuencia, el Centro tiene una vocación multidisciplinaria, reflejada en la formación de su personal académico, que se compone de físicos, químicos, ingenieros y biólogos.

El Centro está organizado en dos departamentos, el de Ingeniería molecular de materiales y el de Nanotecnología. Cuenta con 22 laboratorios de investigación, cuatro de los cuales poseen una certificación de conformidad con la norma ISO 9001:2015. Destacan los laboratorios de Difracción y fluorescencia de rayos X, Espectroscopía óptica, Microscopía y Pruebas mecánicas, que forman parte del Laboratorio Nacional de Caracterización de Materiales (LaNCaM).

También cuenta con una Secretaría académica, una Secretaría administrativa, una Coordinación de posgrado y una Sección académica.

PERSONAL ACADÉMICO

Actualmente, su personal académico se compone de 24 investigadores y 13 técnicos académicos. La clasificación de investigadores por categorías es la siguiente: ocho Titular C, cuatro Titular B, cuatro Titular A y ocho Asociado C. Respecto a la distribución por género, cuatro son mujeres y 20 hombres; los hombres tienen una edad promedio de 53.4 años y las mujeres de 57.7. En cuanto a los técnicos académicos, la clasificación por categorías es la siguiente: ocho Titular C, tres Titular B, un Titular A y un Asociado C; respecto a su distribución por género, cinco son mujeres y ocho hombres; los hombres tienen una edad promedio de 56.1 años y las mujeres de 57.2.

Como parte de las clasificaciones del Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico (PRIDE), hubo ocho investigadores con nivel D, ocho con nivel C, uno con nivel B y siete con estímulo equivalente al nivel B. De los técnicos académicos, siete tienen nivel D, cuatro niveles C y dos nivel B.

Todos los investigadores del Centro forman parte del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), y la clasificación por niveles es de nueve en el nivel III, 10 en el nivel II y cinco en el nivel I. Asimismo, siete técnicos académicos son miembros del SNII, todos en el nivel I.

Durante 2023, acompañaron a la planta académica tres catedráticos Conahcyt y 20 becarios posdoctorales. Los esfuerzos en la búsqueda de la equidad de género dieron como resultado que 25% de los becarios posdoctorales sean mujeres.

Género

Este año se conformó la Comisión Interna de Igualdad de Género, a través de la cual se sensibilizó a los académicos, funcionarios y personal administrativo en este importante tema a través de charlas y conferencias organizadas dentro del Foro Académico de la entidad, así como de publicaciones e infografías en las redes sociales del Centro. Asimismo, la comisión atiende y orienta a cualquier persona de la comunidad en asuntos relacionados con alguna manifestación de violencia de género que pueda presentarse.

PREMIOS Y DISTINCIONES

El Dr. Jorge Roberto Oliva Uc recibió el Premio potosino de ciencia y tecnología en el área de ingeniería, otorgado por el gobierno de San Luis Potosí. Además, el Dr. Víctor Manuel Castaño Meneses recibió el reconocimiento Marie Curie Award for Exceptional Mentoring & Scholarship, Blue integrated Partnership, que entrega la Universidad Purdue, de Estados Unidos de América. Por otro lado, el Dr. Ángel Luis Rodríguez Morales obtuvo el reconocimiento de Expociencias nacional para participar en el certamen nacional para asistir al Movimiento Internacional para el Recreo Científico y Técnico de América Latina. Finalmente, el estudiante de licenciatura Manuel Alejandro Cardoso Duarte fue galardonado con la Medalla Gabino Barreda otorgada por la UNAM.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

La investigación que se realiza en los dos departamentos, que cuentan con prestigio internacional porque trabajan en la frontera del conocimiento en las siguientes líneas: Aplicaciones biológicas y médicas, Bio-fotónica, Bioingeniería, Física general y simulación numérica, Fotónica, Materia condensada, Materiales nanoestructurados, Ondas de choque, Óptica de medios aleatorios, Síntesis y desarrollo de nuevos materiales y Tecnología de alimentos.

La investigación se lleva a cabo mediante proyectos, 63 en total, financiados la mayoría con el presupuesto del Centro; no obstante, siete lograron recursos del Conahcyt; dentro de la UNAM, 13 obtuvieron recursos del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) y dos más por recursos autogenerados.

A continuación, se mencionan algunos proyectos de investigación de relevancia.

En 2023 se llevó a cabo un proyecto para el desarrollo de materiales nanoestructurados a base de sílice, con porosidad a nivel mesoscópico, modificados con nanocompues-

tos capaces de adsorber diferentes metales pesados disueltos en medios acuosos; con ello, se contribuye a un mejoramiento del medio ambiente a través de procesos de tratamiento de agua para la eliminación de metales como el arsénico, plomo, mercurio y cromo, entre otros, que son productos generados principalmente por industrias mineras y de transformación y que constituyen un riesgo a la salud y al deterioro del medio ambiente.

En el laboratorio de Nanotoxicología se estudian los efectos que a corto, mediano y largo plazo ocasionan los nanomateriales en diferentes tipos de células de mamífero cultivadas *in vitro*. También se purifican nanomateriales a partir de productos comerciales, como alimentos y cosméticos, con la finalidad de conocer los efectos celulares que dichos nanomateriales, presentes en la vida diaria, pueden tener en tejidos importantes para la salud. Para ello, se generan cultivos celulares complejos, como esferoides o el cocultivo de células, y se realizan y adaptan diferentes bioensayos para emular escenarios experimentales más parecidos a la realidad. Esta investigación se enfoca en estudiar el efecto de diversos nanomateriales y conocer su impacto potencial en la salud y el ambiente.

El grupo de investigación en Inteligencia artificial se ocupa del desarrollo de dispositivos electrónicos portátiles que integran algoritmos de inteligencia artificial. Específicamente, el enfoque está dirigido hacia la creación de cámaras inteligentes capaces de reconocer patrones espaciales de luz para diversas aplicaciones. En un primer escenario, estos dispositivos ópticos inteligentes han permitido la reconstrucción de las distribuciones de intensidad de haces estructurados de luz que se han distorsionado debido a la propagación por un medio dispersivo, como una fibra óptica o el espacio libre. Estas reconstrucciones son cruciales debido a que este tipo de haces de luz, por su alta dimensionalidad, pueden codificar grandes cantidades de información, lo que podría revolucionar las comunicaciones ópticas. Además, las capacidades de reconocimiento de estas cámaras inteligentes se han explotado para reconstruir propiedades fisicoquímicas de muestras bioquímicas líquidas a partir del patrón de difracción obtenido al someter la muestra a un proceso fototérmico no invasivo. Los resultados de estas investigaciones han propiciado el desarrollo de nuevas estrategias para la caracterización de materiales y la reconstrucción de información a partir de imágenes.

Los hallazgos de las actividades de investigación se publicaron en 97 artículos en revistas indizadas; asimismo, se publicaron ocho artículos en revistas no indizadas, así como tres capítulos en libros. El promedio de artículos indizados por investigador en el año es de 4.04, y de 2.06 incluyendo catedráticos Conahcyt y académicos en estancia posdoctoral. Es oportuno destacar que 81.05% del total de esos artículos fueron publicados en revistas pertenecientes a los cuartiles 1 o 2, de acuerdo con SCImago Journal Rank, y 71.58% de acuerdo con el Journal Citation Reports, lo cual resalta la calidad de

la investigación llevada a cabo en la entidad. Asimismo, en este año fue otorgada una patente nacional sobre el proceso de obtención de nanopartículas de polímero para la liberación de fármacos mediada por receptor.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

En el ámbito académico, se firmaron 16 convenios: tres de colaboración académica con universidades nacionales, de los cuales uno es de renovación; tres de colaboración para desarrollo de futuros proyectos con la iniciativa privada y el sector salud; dos de colaboración para la atención de servicios a la iniciativa privada y al gobierno del estado de Querétaro; cuatro con el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro para recibir apoyo en eventos académicos y apoyo a estudiantes de posgrado para estancias internacionales; un convenio internacional para apoyar el evento académico organizado por ICFO-UNAM, y tres de colaboración sobre el reconocimiento de las instituciones asociadas del Laboratorio Nacional de Caracterización de Materiales.

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 y fluorescencia de rayos X, espectroscopías ópticas, microscopía electrónica y pruebas mecánicas, que se llevan a cabo en cuatro de nuestros laboratorios, los cuales están certificados con la Norma ISO 9001:2015 para Sistemas de Gestión de la Calidad. Además, éstos conforman el Laboratorio Nacional de Caracterización de Materiales, del que el Centro es sede. Dicho laboratorio ofrece servicios en las técnicas mencionadas a estudiantes y académicos del CFATA, a académicos de otras dependencias de la UNAM y de instituciones de educación superior, así como a la industria en los ámbitos regional y nacional. En 2023 se atendieron más de 600 solicitudes de servicio, lo que generó ingresos extraordinarios por 750 mil pesos.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

El seminario institucional, llamado Foro académico del CFATA, se llevó a cabo con la participación de académicos de la dependencia y con la presentación de 11 conferencias impartidas por invitados de otras entidades de la UNAM, empero también de instituciones nacionales y extranjeras.

Asimismo, algunos académicos participaron en la organización del primer congreso estatal, así como en la organización de una escuela internacional y cinco cursos especiales: dos a nivel internacional y tres nacionales.

El personal académico del CFATA participó en 93 eventos organizados por otras instituciones; 13 de estos eventos fueron en el extranjero.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

En este año, un académico del Centro de Investigaciones en Óptica, A.C., y otro procedente de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos estuvieron realizando estancias sabáticas en la dependencia.

DOCENCIA

La Licenciatura en Tecnología, que ha sido transferida a la ENES Juriquilla, tuvo una matrícula de un alumno que aún pertenece al plan de estudios original. Este año, como resultado de la asesoría de los académicos, se graduaron 23 alumnos en el nivel de licenciatura, 10 en el de maestría y cuatro en el de doctorado. En el ámbito de la licenciatura vale la pena resaltar que siete alumnos obtuvieron el grado de licenciado en Tecnología.

Como entidad participante del Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales (PCeIM), la matrícula en el CFATA fue de 24 alumnos de doctorado y 26 de maestría; 100% de dichos alumnos están becados por Conahcyt. Este año, dos estudiantes obtuvieron el grado de doctor y siete de maestro en Ciencia e Ingeniería de Materiales.

Mediante el intercambio académico con diferentes instituciones de educación superior del estado de Querétaro y de otras entidades federativas, en 2023 se realizaron 13 servicios sociales y 91 estudiantes hicieron estadía o prácticas profesionales en la entidad. En total, los alumnos graduados por académicos del Centro fueron 37.

En 2023 nuestros académicos y posdoctorantes impartieron 23 cursos regulares de licenciatura y 25 de posgrado en la entidad, para un total de 48.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

En este año se publicó un artículo de divulgación en medios impresos y digitales y se impartieron 19 charlas, conferencias y exposiciones, a la vez que se organizaron 21 actividades de divulgación, entre otras. Además, se participó en 19 entrevistas en radio, televisión y otros medios digitales.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

Se atendió un número considerable de solicitudes de servicios con industrias de distintas zonas geográficas del país y se firmaron convenios académicos con instituciones de educación superior de la región.

INFRAESTRUCTURA

En el área de investigación, se redistribuyeron espacios para organizar de forma integrada y eficiente algunos de los laboratorios de investigación; asimismo, se crearon dos nuevos laboratorios. Por otro lado, se construyó un edificio anexo con ocho nuevos cubículos para investigadores.

SEGURIDAD

Se realizaron revisiones a todos los espacios por parte de la Comisión Mixta Central de Seguridad e Higiene en el Trabajo, y se emitieron lineamientos y recomendaciones para mejorar y salvaguardar en todo momento la integridad de los asistentes y evitar alguna contingencia. Asimismo, se realizaron adecuaciones y mantenimiento de instalaciones eléctricas, hidráulicas y de gas con base en las recomendaciones de dicha Comisión.

COMITÉ DE ÉTICA

El Comité de ética revisó proyectos y propuestas de investigación para emitir las recomendaciones pertinentes y organizó diversos seminarios y conferencias dirigidas a los académicos y estudiantes de la entidad.

