

–CFATA–

Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada

Dr. José Luis Aragón Vera

Director ~ desde mayo de 2018

- Estructura académica** Departamentos: Ingeniería molecular de materiales | Nanotecnología
Laboratorios de investigación: Alimentos | Biomateriales aplicados | Catálisis | Corrosión | Dispersión de luz | Fibras ópticas | Láseres | Materiales bidimensionales | Nanomateriales biofuncionales | Nanobio-óptica | Síntesis y caracterización de nanoestructuras | Ondas de choque | Óptica | Películas delgadas | Polímeros | Radiometría | Ultrasonica
Áreas de apoyo: Coordinación de Posgrado | Sección Académica
- Laboratorio nacional** Laboratorio Nacional de Caracterización de Materiales (LaNCaM), integrado por los laboratorios de: Difracción de rayos X | Espectroscopia óptica | Microscopía | Pruebas mecánicas
Laboratorios de apoyo: Instrumentación | Cómputo | Síntesis
- 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) 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, y vincular el trabajo académico con la industria y la sociedad para atender problemas tecnológicos, y así participar activamente en el desarrollo científico y tecnológico de la región y del país. Como consecuencia, el Centro tiene una vocación multidisciplinaria, que se ve reflejada en la formación de su personal académico, que se compone de químicos, físicos, ingenieros y biólogos.

El Centro está organizado en dos departamentos, el de Ingeniería molecular de materiales y el de Nanotecnología. Cuenta con 23 laboratorios de investigación, cuatro 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 (LaNCaM).

También cuenta con una Secretaría Académica, una Secretaría Administrativa, una Coordinación de Posgrado y una Sección Académica.

PERSONAL ACADÉMICO

Actualmente, el personal académico del Centro se compone de 22 investigadores y 13 técnicos académicos. La clasificación de investigadores por categorías es la siguiente: ocho Titular "C", cuatro Titular "B", dos Titular "A" y ocho Asociado "C". Respecto a la distribución por género, cinco son mujeres y 17 hombres; los hombres tienen una edad promedio de 52.7 años y las mujeres de 53.4. 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 54.1 años y las mujeres de 55.2.

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

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

Durante 2022, acompañaron a la planta académica tres catedráticos Conacyt y 20 becarios posdoctorales. Los esfuerzos en la búsqueda de la equidad de género dieron como resultado que 30 % de los becarios posdoctorales sean mujeres.

GÉNERO

La doctora Beatriz Marcela Millán Malo se encargó de coordinar las actividades de equidad de género en el CFATA, a través de las cuales se ha sensibilizado a los académicos, funcionarios y personal administrativo en este importante tema a través de charlas y conferencias.

PREMIOS Y DISTINCIONES

El doctor Josué David Mota Morales obtuvo la Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos (RDUNJA) 2022 en el área de investigación en Ciencias Naturales. Por otra parte, el doctor Mario Enrique Rodríguez García

obtuvo la distinción "Palma de Cera", otorgada por la Universidad del Quindío, Colombia, como reconocimiento a su labor académica. Asimismo, la doctora Luz María López Marín obtuvo el reconocimiento "Research Hub México", otorgado por la empresa Merk, perteneciente al ramo farmacéutico.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

La investigación que se realiza en los dos departamentos es de alta calidad y está en la frontera del conocimiento en las siguientes líneas: Materiales nanoestructurados, Fotónica, Aplicaciones biológicas y médicas, Materia condensada, Tecnología de alimentos, Ondas de choque, Síntesis y desarrollo de nuevos materiales, Bioingeniería, Bio-fotónica, Óptica de medios aleatorios, Física general y Simulación numérica.

La investigación se lleva a cabo mediante proyectos, 56 en total, la mayoría de los cuales son financiados con el presupuesto del Centro, no obstante, siete lograron recursos del Conacyt; dentro de la UNAM siete lograron recursos por el 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 2022 se llevó a cabo un proyecto para el desarrollo de nanopartículas de polímero para tratamiento de cáncer de mama. Para el diseño del material y del proceso de fabricación, se eligieron materias primas de costo accesible y disponibilidad en México, así como un proceso factible de realizar a escala industrial. La innovación del proceso se basa en la funcionalización física de las nanopartículas (NPs) con folato que evita los laboriosos y costosos procedimientos de funcionalización química. La presencia de dicho folato en las NPs les imparte especificidad de acción sobre células tumorales ya que éstas sobre-expresan los receptores de dicho compuesto. El agente antitumoral es eugenol (esencia de clavo), el cual es varios órdenes de magnitud más barato que los fármacos comerciales empleados para quimioterapia. En esta investigación, realizada en colaboración con otras entidades de la UNAM y la Universidad del Valle de México, campus Querétaro, se han obtenido resultados muy alentadores en la prueba de concepto, mostrando eficacia en modelos *in vitro* e *in vivo* para adenocarcinoma mamario. Actualmente se tiene sometida una solicitud de patente ante el IMPI.

El laboratorio de Fisicoquímica de Alimentos del CFATA está trabajando en la redefinición del almidón desde el punto de vista físico y químico y, en especial, en la inclusión de una componente cristalina formada por nano cristales ortorrómbicos y hexagonales. Se define el almidón como una partícula de tamaño micrométrico o submicrométrico, formado por amilosa, amilopectina, grasa, proteínas, minerales, agua y por una componente cristalina. Esta nueva definición de este componente vegetal determina de manera directa al almidón resistente, que es de fundamental importancia en la nutrición animal y humana.

En el Laboratorio de Electroquímica y Materiales Nanoestructurados se sintetizaron nanopartículas bimetálicas PdPt y PtPd, las cuales fueron empleadas como electrocatalizadores para la electro-oxidación de alcoholes como

metanol y etanol. La evaluación electroquímica confirmó que las propiedades electrocatalíticas dependen de la composición elemental y de la estructura de las nanopartículas. La actividad electrocatalítica y estabilidad de las nanopartículas bimetálicas superó a lo reportado para el Pt comercial, por lo que su uso en celdas de combustible de alcohol directo es muy prometedor. Asimismo, se están diseñando electrocatalizadores eficientes para la electrooxidación de glicerol crudo, un subproducto de la producción de biodiésel; para esto, se sintetizaron nanopartículas bimetálicas de AgPd, donde los resultados de la caracterización estructural y electroquímica mostraron resultados eficientes para tal fin.

Los resultados de las actividades de investigación de la planta académica del Centro se publicaron en 93 artículos en revistas indizadas; asimismo, se publicaron cinco artículos en revistas no indizadas y tres libros, además de nueve capítulos en libros. El promedio de artículos indizados por investigador en el año es de 4.23 y de 2.1 incluyendo a catedráticos Conacyt y a académicos en estancia posdoctoral. Es oportuno destacar que 89.13% del total de esos artículos fueron publicados en revistas pertenecientes a los cuartiles 1 o 2, de acuerdo con SCImago Journal Rank, y 62% de acuerdo con el Journal Citation Reports (JCR), lo cual resalta la calidad de la investigación llevada a cabo en la entidad.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

En el ámbito académico, se firmaron 15 convenios: nueve convenios de colaboración académica con universidades nacionales de los cuales cuatro son de renovación, dos convenios de colaboración para desarrollo de proyectos de investigación exógena, un convenio específico de colaboración con el Banco de México, dos convenios de colaboración con institutos electorales estatales, dos convenios para dar asesoría y servicios a la iniciativa privada, y una bases de colaboración con el Instituto de Investigaciones Estéticas de 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 difracción y fluorescencia de rayos X, espectroscopias ópticas, microscopía electrónica y pruebas mecánicas, mismas que se llevan a cabo en cuatro de nuestros laboratorios. Estos laboratorios 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 cual 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 a instituciones de educación superior, al mismo tiempo que a las industrias en el ámbito regional como nacional. En 2022, se atendieron 630 solicitudes de servicio y se analizaron un total de 2850 muestras, generando ingresos extraordinarios por \$575 000 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 12 conferencias impartidas por invitados de otras dependencias de la UNAM, empero también de instituciones nacionales, como extranjeras.

Asimismo, académicos del CFATA participaron en la organización de un congreso estatal, así como en la organización y participación de 21 pláticas de académicos en el 5º Congreso Interno CFATA, y cinco cursos nacionales.

El personal académico del CFATA participó en 126 eventos organizados por otras instituciones; 21 de estos eventos fueron en el extranjero, impartiendo 134 conferencias por invitación.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

En este año, un académico procedente del Centro de Investigaciones en Óptica, A.C., estuvo realizando estancia sabática en la dependencia.

DOCENCIA

La licenciatura en Tecnología, que se imparte en este Centro, tuvo una matrícula de dos alumnos. Este año, se graduaron 22 alumnos en el nivel de licenciatura, 10 en el nivel de maestría y tres en el nivel de doctorado. En el ámbito de la licenciatura vale la pena resaltar que 18 alumnos obtuvieron el grado de licenciado en Tecnología; ocho de ellos asesorados por académicos del CFATA.

Como entidad participante del Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales (PCeIM), la matrícula en el CFATA fue de 17 alumnos de doctorado y 18 de maestría; 100% de dichos alumnos de posgrado están becados por Conacyt. Este año, tres estudiantes obtuvieron el grado de doctor y ocho el 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, durante 2022 se realizaron 11 servicios sociales y 87 estudiantes hicieron estadía o prácticas profesionales. En total, los alumnos graduados por académicos de la entidad fueron 35.

En 2022 nuestros académicos y posdoctorantes impartieron 30 cursos regulares de licenciatura y 34 de posgrado en la entidad para un total de 64.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

En este año, se publicaron 24 artículos de divulgación en medios impresos y digitales y se impartió una charla de divulgación dirigida a alumnos de bachillerato, a la vez que se organizaron tres ferias de ciencias, entre otras actividades. Además, se participó en 13 entrevistas en radio, televisión y otros medios digitales.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

Se atendieron 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 a algunos de los laboratorios de investigación.

SEGURIDAD

Se realizaron revisiones a todos los espacios de la entidad por parte de la Comisión Mixta Central de Seguridad e Higiene en el Trabajo del Centro, y se emitieron lineamientos y recomendaciones para mejorar y salvaguardar en todo momento la integridad de los asistentes y evitar, en la medida de lo posible, alguna contingencia de la entidad. 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 ha revisado 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.

