

CENTRO DE FÍSICA APLICADA Y  
TECNOLOGÍA AVANZADA

# **Informe de Actividades 2022-2023**

Dr. José Luis Aragón Vera



## **Universidad Nacional Autónoma de México**

**Dr. Enrique Luis Graue Wiechers**

Rector

**Dr. Leonardo Lomelí Vanegas**

Secretario General

**Dr. Luis Agustín Álvarez Icaza Longoria**

Secretario Administrativo

**Dra. Patricia Dolores Dávila Aranda**

Secretaria de Desarrollo Institucional

**Lic. Raúl Arcenio Aguilar Tamayo**

Secretario de Prevención, Atención y Seguridad Universitaria

**Mtro. Hugo Alejandro Concha Cantú**

Abogado General

**Lic. Enrique del Val Blanco**

Coordinador General de Planeación y Simplificación de la Gestión Institucional

**Dr. William Henry Lee Alardín**

Coordinador de la Investigación Científica

# **Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada**

**Dr. José Luis Aragón Vera**

Director

**Dr. Eric Mauricio Rivera Muñoz**

Secretario Académico

**Lic. María Angélica Ruiz Alonso**

Secretaria Administrativa

**Dra. Luz María López Marín**

Jefa del Departamento de Ingeniería Molecular de Materiales

**Dr. Pedro Salas Castillo**

Jefe del Departamento de Nanotecnología

**Dr. Remy Fernand Avila Foucat**

Coordinador del Posgrado en CFATA

**Dr. Rodrigo Alonso Esparza Muñoz**

Responsable Técnico del Laboratorio Nacional de Caracterización de Materiales

**I.Q.A. Sandra Elizabeth Espinoza Macías**

Jefa de la Sección Académica

## **Consejo Interno**

**Dr. José Luis Aragón Vera**

Presidente

**Dr. Eric Mauricio Rivera Muñoz**

Secretario

**Dra. Luz María López Marín**

Jefa del Departamento de Ingeniería Molecular de Materiales

**Dr. Pedro Salas Castillo**

Jefe del Departamento de Nanotecnología

**Dr. Jorge Herrera Ordoñez**

Representante del Departamento de Ingeniería Molecular de Materiales

**Dr. Rodrigo Alonso Esparza Muñoz**

Representante del Departamento de Nanotecnología

**Dr. Rafael Quintero Torres**

Representante ante el Consejo Técnico de la Investigación Científica

**M. en C. Guillermo Vázquez Sánchez**

Representante de Técnicos Académicos

<p><b>Comisión Dictaminadora</b></p> <p><b>Por el Consejo Interno</b></p> <p>Dr. Iván Santamaría Holek Dr. José Reyes Gasga</p> <p><b>Por el Personal Académico</b></p> <p>Dr. Alejandro Manzano Ramírez Dr. Gerardo Carrasco Núñez</p> <p><b>Por el CAACFMI</b></p> <p>Dra. Carmen Yolanda Aceves Velasco Dr. Heriberto Pfeiffer Perea</p>	<p><b>Comisión Evaluadora del PRIDE</b></p> <p><b>Por el Consejo Interno</b></p> <p>Dr. Iván Santamaría Holek Dr. Achim Max Loske Mehling</p> <p><b>Por el CAACFMI</b></p> <p>Dra. Carmen Yolanda Aceves Velasco Dr. Germán Buitrón Méndez Dra. María Teresa Orozco Esquivel</p>
---	--

<p><b>Comisión Mixta Central de Seguridad e Higiene en el Trabajo</b></p> <p>Dra. Genoveva Hernández Padrón Lic. María Angélica Ruiz Alonso Dr. Ángel Luis Rodríguez Morales Dr. Jorge Herrera Ordoñez Sra. Paloma Adriana Calderón Barrera</p>	<p><b>Comité de Calidad</b></p> <p>Dr. José Luis Aragón Vera Dr. Eric Mauricio Rivera Muñoz M.I. Gerardo Antonio Fonseca Hernández Dr. Rodrigo Alonso Esparza Muñoz Dr. Andrés de Luna Bugallo Dra. Beatriz Marcela Millán Malo M. en C. Guillermo Vázquez Sánchez M. en C. Manuel Aguilar Franco Dr. Remy Fernand Avila Foucat Dr. Gonzalo Ramírez García Fís. Rosa Elena López Escalera</p>
---	---

<p style="text-align: center;"><b>Comisión de Ética en Investigación y Docencia</b></p> <p>Dra. Luz María López Marín  Dra. Genoveva Hernández Padrón  Dr. Josué David Mota Morales  Dr. Luis Concha Loyola  Dr. Michael C. Jeziorski</p>	<p style="text-align: center;"><b>Comisión de Superación Académica</b></p> <p>Dr. José Luis Aragón Vera  Dr. Eric Mauricio Rivera Muñoz  Dra. Luz María López Marín  Dr. Mario Enrique Rodríguez García  Dr. Pedro Salas Castillo  Dr. Miguel De Icaza Herrera</p>
---	--

<p style="text-align: center;"><b>Comité Editorial</b></p> <p>Dr. José Luis Aragón Vera  Dr. Miguel De Icaza Herrera</p>	<p style="text-align: center;"><b>Comité de Biblioteca</b></p> <p>Dr. José Luis Aragón Vera  Dr. Eric Mauricio Rivera Muñoz  Dr. Remy Fernand Avila Foucat</p>
--	--

# Índice general

<b>1. Presentación</b>	<b>8</b>
<b>2. El CFATA</b>	<b>10</b>
<b>3. Recursos Financieros</b>	<b>14</b>
<b>4. Seguimiento a objetivos estratégicos</b>	<b>16</b>
• Investigación de excelencia con impacto nacional e internacional.	
• Fortalecimiento y renovación de la planta académica con perspectiva de género.	
• Docencia y formación de recursos humanos integrales y de excelencia.	
• Vinculación del CFATA con la sociedad y la industria.	
• Divulgar el quehacer científico tanto interna como externamente.	
• Desarrollo, ampliación, modernización y uso eficiente de la infraestructura.	
• Administración moderna, eficiente y transparente.	
• Atención a los asuntos de igualdad de género, ética y seguridad laboral.	
<b>5. Consideraciones finales</b>	<b>32</b>

# 1

## Presentación

El Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA) fue creado con el objetivo de realizar investigación básica y aplicada en el campo de las aplicaciones de la física con un enfoque multidisciplinario, para formar recursos humanos y vincular el trabajo académico con la industria y la sociedad, para atender problemas tecnológicos, y 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 profesionales de la química, física, biología e ingeniería.

El CFATA tiene una calificada planta académica en diversas áreas del conocimiento con una orientación hacia las aplicaciones y a la vinculación con la industria y la sociedad. Las actividades académicas que se reportan cubren diversas líneas de investigación, entre las que destacan nanopartículas y nanoestructuras, biomateriales, química de materiales, materiales poliméricos, nanomedicina, acústica y ondas de choque, física y tecnología de alimentos, óptica y fotónica, física y química general y simulación numérica.

El estudiantado asociado al Centro forma parte importante de la vida académica, participando con sus estancias y trabajos de tesis en el desarrollo de las actividades de investigación de los académicos. El Centro es entidad participante del Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales (PCEIM), y colabora en otros posgrados de la UNAM y de instituciones de la región, como la Universidad Autónoma de Querétaro, la Universidad de Guanajuato y la Universidad de Guadalajara. También participa activamente en la Licenciatura en Tecnología, de la ENES Juriquilla, en la que es entidad participante.

Las investigaciones desarrolladas por las y los académicos del Centro se realizan en laboratorios creados para líneas de investigación de relevancia que se han ido consolidando hasta conformar una infraestructura que permite abordar diversos proyectos de vinculación con otras instituciones académicas

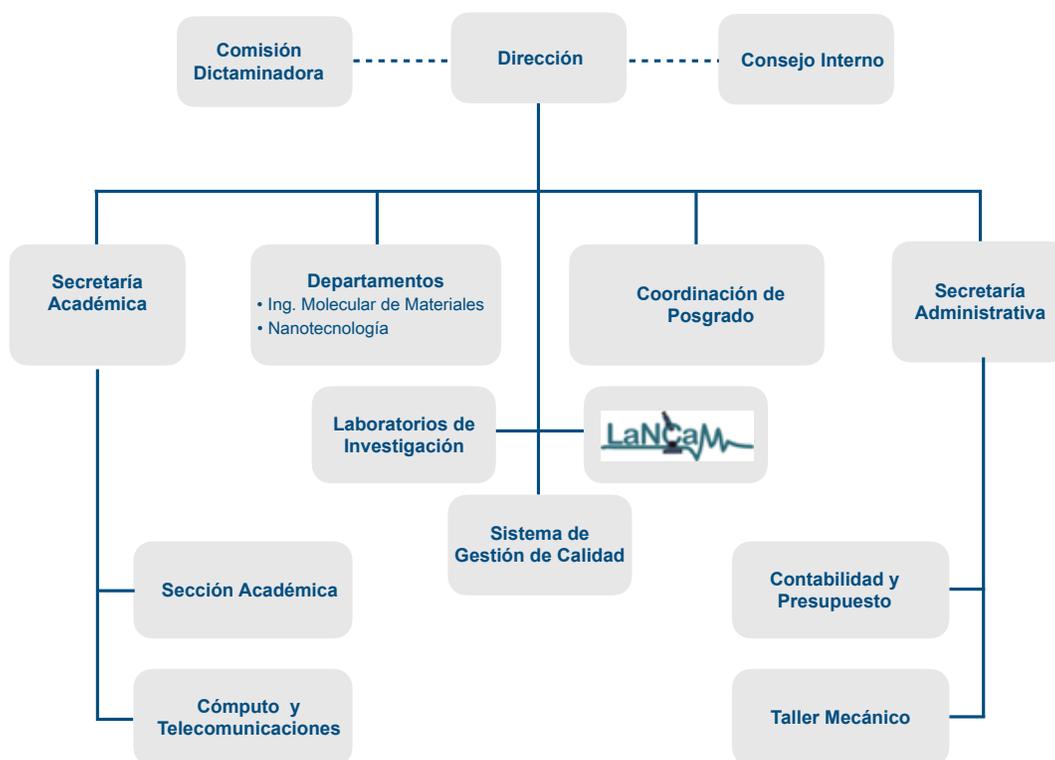
y con el sector empresarial del país. Desde 2016, el CFATA es sede del Laboratorio Nacional de Caracterización de Materiales (LaNCaM), con certificación ISO:9001-2015, que además de proporcionar servicios a los proyectos de investigación internos, se perfila para vincular al Centro con el sector productivo.

En este documento se presentan las actividades realizadas por la comunidad del CFATA en el período de mayo de 2022 a abril de 2023, organizadas de una manera tal que estos logros se contrastan con los objetivos estratégicos comprometidos en el Plan de Desarrollo Institucional del CFATA, para el período 2022-2026. Se comienza con una descripción de la organización académica del Centro y su personal académico, para enseguida detallar el cumplimiento de los objetivos estratégicos comprometidos.

# 2

## EICFATA

El Centro está conformado por dos Departamentos de Investigación, el Departamento de Ingeniería Molecular de Materiales y el Departamento de Nanotecnología, la Coordinación del Posgrado, la Sección Académica, el Laboratorio Nacional de Caracterización de Materiales, 17 laboratorios de investigación, el Sistema de Gestión de Calidad y el área de Cómputo y Telecomunicaciones, así como las Secretarías Académica y Administrativa. La estructura jerárquica del Centro se muestra en el siguiente organigrama:



La investigación que se lleva a cabo en ambos Departamentos tiene un enfoque multidisciplinario de ciencia aplicada, sin dejar a un lado la investigación básica.

La Coordinación del Posgrado coordina las actividades docentes y administrativas en apoyo al alumnado, y al personal académico que imparte clases en los programas de posgrado en los que participa el Centro.

El LaNCaM tiene el compromiso de otorgar servicios analíticos para el desarrollo de proyectos de investigación, la formación de recursos humanos y promover la vinculación con la sociedad.

La Sección Académica tiene una doble función. En primer lugar, procurar la vinculación del CFATA con otras entidades académicas de la UNAM, con instituciones académicas de la región y con la iniciativa privada y, en segundo lugar, apoyar la gestión administrativa del alumnado de pregrado, así como coordinar las actividades de difusión y educación continua con el personal académico y estudiantes.

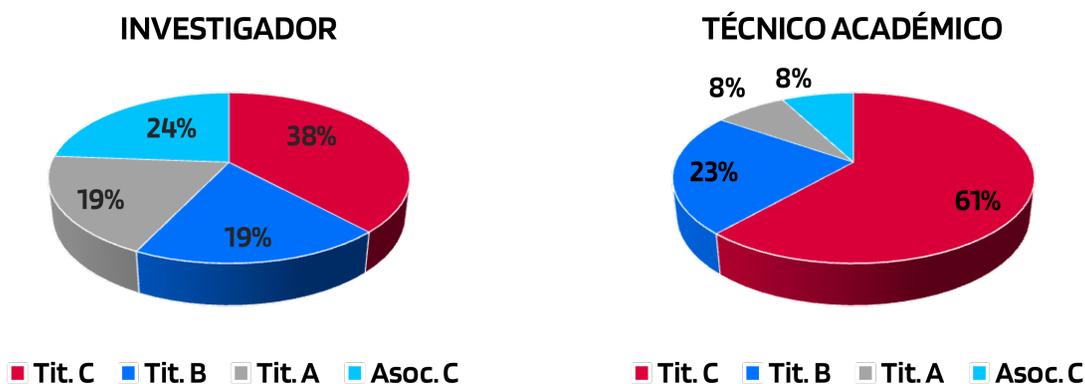
El área de Cómputo y Telecomunicaciones brinda apoyo a las actividades académicas, así como soporte técnico.

## **2.1. Nuestra comunidad**

Actualmente la comunidad del CFATA está integrada por 17 investigadores, 4 investigadoras, 5 técnicas académicas, 8 técnicos académicos, 2 catedráticos y 1 catedrática CONACYT, 1 investigador en estancia sabática, 6 académicas y 18 académicos en estancia posdoctoral, 15 trabajadores (as) administrativos (as), 1 estudiante de licenciatura y 54 estudiantes de posgrado.

Históricamente, el crecimiento de la planta académica del CFATA, tanto de investigadores como de técnicos académicos, ha sido lento, pero a partir de 2018 comenzó un crecimiento importante y sólo en este período se incorporaron dos investigadores con la categoría y nivel Asociado C, Artículo 51: el Dr. Mario Alan Quiroz Juárez y el Dr. Ricardo Román Ancheyta.

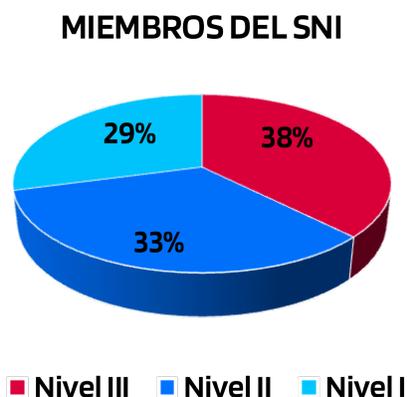
La distribución actual de la planta académica, por categoría y nivel se muestra en la Figura 1, en donde resalta el hecho de que la mayoría de los técnicos y técnicas académicas son Titulares C, como consecuencia de la falta de crecimiento del personal con ese nombramiento.



**Figura 1.** Categorías y niveles actuales de la planta académica del CFATA.

En lo que se refiere a la distribución de género del personal académico, incluyendo a los catedráticos CONACYT, en el CFATA hay actualmente 27 hombres y 10 mujeres, es decir, las mujeres conforman el 27% del personal académico, que es una cifra muy baja. Esta situación es más marcada en el caso del personal con nombramiento de investigador y cátedra CONACYT, ya que sólo se cuenta con 5 mujeres (14%) y sólo una investigadora tiene el nivel de Titular C. Esta es, sin duda, una asignatura pendiente de la actual gestión.

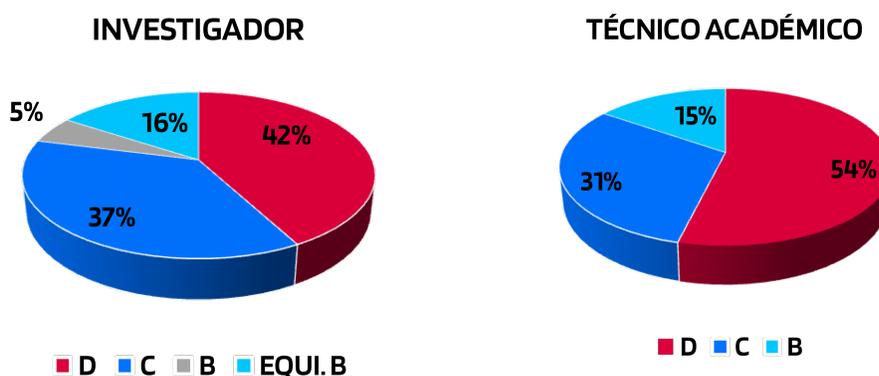
Todos los investigadores e investigadoras del CFATA, así como los catedráticos y la catedrática CONACYT, pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y la distribución de niveles actuales se muestra en la Figura 2. No hay investigador o investigadora con el nivel de candidato; de los catedráticos CONACYT uno pertenece al nivel II, una catedrática y un catedrático al nivel I.



**Figura 2.** Distribución actual de investigadores y cátedras CONACYT en el SNI.

El Centro también cuenta con 4 técnicas y 3 técnicos académicos (el 53%) que pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores en el nivel I.

Actualmente, el 100% de los académicos del CFATA pertenecen al Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE), y la distribución en niveles se muestra en la Figura 3.



**Figura 3.** Distribución actual de la planta académica en los niveles del PRIDE.

No hay investigadoras o investigadores en el nivel A y es de notar que, en el caso de las y los técnicos académicos, un poco más de la mitad se encuentra en el nivel D.

## 2.2. Distinciones



El Dr. Josué David Mota Morales recibió la **Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos 2022**, en el Área de Ciencias Naturales.

# 3

## Recursos Financieros

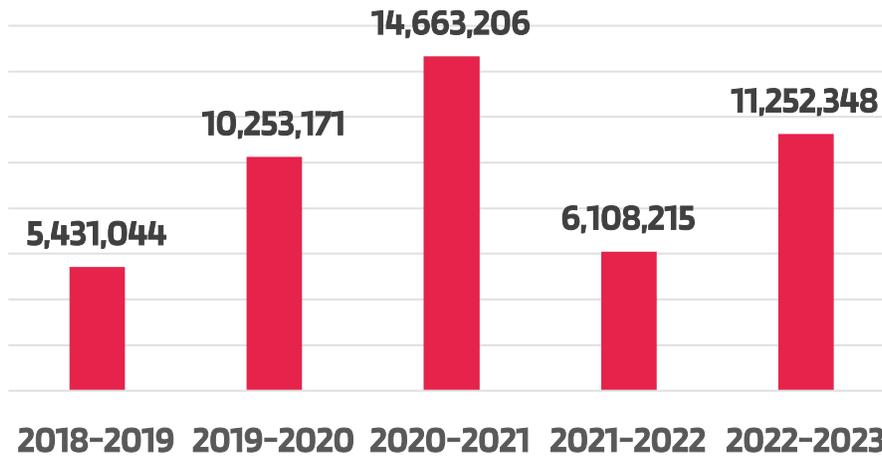
El recurso operativo del CFATA proviene principalmente del presupuesto asignado por la administración central de la UNAM. Adicionalmente, cuenta con recursos obtenidos mediante los ingresos extraordinarios por convenios de colaboración, proyectos de investigación exógena, servicios analíticos externos que realiza el LaNCaM, cursos impartidos, proyectos de investigación por convocatorias CONACYT, PAPIIT y PAPIME, y los apoyos presupuestales autorizados por la Coordinación de la Investigación Científica. En la siguiente Tabla se muestran los ingresos extraordinarios correspondientes a este período 2022-2023:

<b>INGRESOS EXTRAORDINARIOS</b>	
Convenios de Colaboración	\$ 3,265,556.00
Servicios Analíticos Externos (LaNCaM)	\$ 863,070.00
Cursos y Diplomados	\$ 284,955.00
Proyectos de investigación CONAHCYT	\$ 1,156,817.00
Proyectos de investigación PAPIIT	\$ 2,785,910.00
Coordinación de la Investigación Científica	\$ 900,000.00
Apoyos Complementarios a Fondos Concurrentes UNAM para Laboratorios Nacionales	\$ 1,996,000.00
<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 11,252,348.00</b>

Los ingresos provenientes de los servicios analíticos externos que se realizaron en el LaNCaM representan el 7% del total de los ingresos y el 37% del total invertido en la infraestructura de esos laboratorios, como se detalla en la siguiente sección, por lo que, en este aspecto tenemos una ventana de oportunidad.

En la Figura 4 se muestra el histórico de los ingresos extraordinarios del CFATA en los períodos de la presente administración.

## INGRESOS EXTRAORDINARIOS



**Figura 4.** Histórico de los ingresos extraordinarios del CFATA en los períodos de la presente administración.

# 4

## Seguimiento a los Objetivos Estratégicos

En esta sección se presentan resultados de las acciones y proyectos realizados para la consecución de los ocho objetivos estratégicos establecidos en el Plan de Desarrollo del CFATA, para el período 2022-2026.

### 4.1. Investigación de excelencia, con impacto nacional e internacional

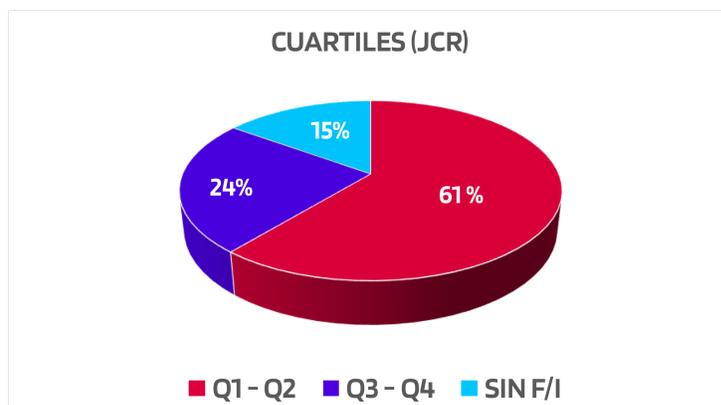
En este rubro, se presenta un resumen de la productividad académica del Centro, así como de las acciones que se tomaron para fomentar y apoyar la investigación que llevan a cabo las y los académicos.

#### Productividad Científica

##### Artículos de investigación

Como resultado de la investigación que se realiza en el CFATA, durante el período 2022-2023 se publicaron un total de **102 artículos de investigación**, de los cuales 89 fueron en revistas indizadas en *Web of Science*, 11 en revistas indizadas en *Scopus* y *Pub Med*, y 2 en revistas indizadas en otros sistemas. Estas cifras arrojan un promedio de **3.8** artículos por investigador (incluyendo catedráticos y catedráticas) y, si tomamos en cuenta a las técnicas y técnicos académicos que publican, el promedio es de **3.3** artículos por cada miembro del personal académico.

De los artículos destacan 4 de ellos en revistas con factor de impacto mayor a 10 y, con relación a los cuartiles asignados a las revistas en las que publicó el personal académico, de acuerdo con el *Web of Science*, estos se distribuyen como se muestra en la Figura 5.



**Figura 5.** Distribución de los cuartiles de las revistas en las que publicó el personal académico, de acuerdo con el *Web of Science*.

## Patentes y registros de derechos de autor

En el período 2022-2023, el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial otorgó 2 patentes a académicos del CFATA, por trabajos en colaboración con otras entidades de investigación:

1. **Fibra óptica polimérica fluorescente para iluminaciones lateral y axial, y método para obtener la misma.** Miguel Ángel Ocampo Mortera y Roberto Narro García. Patente **MX 390733 B** en colaboración con el IPN.
2. **Proceso de obtención de nanopartículas de polímero para la liberación de fármacos mediada por receptor.** Gabriela Rocha Botello, Jorge Herrera Ordoñez, Karla Oyuky Juárez Moreno, Luis Roberto Olvera Guillén y Martha Elena Cruz Soto. Patente **MX 402024 B** en colaboración con la Universidad del Valle de México.

Así como 2 Certificados de Registro Público de Derechos de Autor por *Software*:

1. **MINDFIND.** Hauri Rosales Walter André, Beatriz Marcela Millán Malo y Eric Mauricio Rivera Muñoz. Número de Registro **03-2022-111617064800-01**.
2. **PDBVIS.** Hauri Rosales Walter André, Beatriz Marcela Millán Malo y Eric Mauricio Rivera Muñoz. Número de Registro **03-2022-111617063000-01**.

## **Mejorar el ambiente académico**

El Foro Académico del CFATA, cambió su periodicidad a mensual, con la intención de contar con ponentes destacados, cuyas charlas sean almacenadas en el canal de *YouTube* del Centro. Al mismo tiempo, se reactivaron los seminarios departamentales, con una periodicidad semanal, mismos que están a cargo del jefe y la jefa de los departamentos. En el período, el Foro Académico presentó **16 conferencias**, de las cuales 5 fueron ponentes del CFATA, 3 de otras dependencias UNAM, 1 de institución extranjera, 1 de la iniciativa privada y 6 de otras universidades. Por otro lado, entre los dos departamentos del Centro, se organizaron 27 seminarios.

## **Promover la investigación en colaboración**

Con el propósito de dar a conocer las líneas de investigación de cada académico del Centro y buscar, de esta manera, la posibilidad de colaboraciones, se realizó el *V Congreso Interno del CFATA (CONIN)*, en el mes de diciembre de 2022.

Se reportan dos estancias de investigación en colaboración con institutos de investigación, uno de España y uno de la UNAM:

1. Dr. Remy Fernand Avila Foucat, Instituto de Ciencias Fotónicas de Barcelona España, del 28 de octubre al 17 de noviembre de 2022.
2. Dr. Mario Alan Quiroz Juárez, Instituto de Ciencias Nucleares, CU, UNAM, del 05 al 16 de diciembre 2022.

## **Mejorar los servicios que prestan los laboratorios del Centro**

Durante este período se hizo una inversión para la infraestructura de varios laboratorios de investigación del Centro, que se detalla en la siguiente Tabla.

<b>INVERSIÓN EN LABORATORIOS (2022-2023)</b>	
Catálisis	\$ 174,923.00
Materiales Avanzados Funcionales	\$ 91,233.00
Nanobio-óptica	\$ 82,818.00
Materiales 2D	\$ 67,280.00
Caracterización de Biomateriales Aplicados	\$ 16,263.00
Biofotónica	\$ 9,959.00
Biocerámicos y alimentos	\$ 5,078.00
<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 447,554.00</b>

Para el LaNCaM, se contó con el apoyo de la Coordinación de la Investigación Científica y de los Apoyos Complementarios a Fondos Concurrentes UNAM para Laboratorios Nacionales, con lo que se realizaron mejoras en infraestructura. La inversión realizada se resume en la siguiente Tabla.

<b>INVERSIÓN EN LaNCaM (2022-2023)</b>	
Difracción de Rayos X	\$ 1,103,884.00
Microscopía	\$ 777,052.00
Pruebas Mecánicas	\$ 247,200.00
Espectroscopía Óptica	\$ 185,642.00
<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 2,313,778.00</b>

Esta inversión se reflejó en una mejor infraestructura de los laboratorios y, en el caso del LaNCaM, también en una mejora en las actividades de gestión de los servicios.

## **4.2. Fortalecimiento y renovación de la planta académica con perspectiva de género**

### **Crecimiento de la planta académica con perspectiva de género**

En este período se hizo uso de la plaza que aún quedaba vacante de las que nos fueron otorgadas por la Secretaría General, mediante apoyo de la CIC, y en virtud de que tuvimos la jubilación de una técnica académica, solicitamos a la

DGAPA la conversión a una plaza de investigador, dentro del SIJA. Entonces, mediante una amplia difusión de las convocatorias y un riguroso proceso de selección acorde a la reglamentación, que involucró comisiones *ad hoc*, Consejo Interno y Comisión Dictaminadora, se seleccionaron dos jóvenes académicos que se incorporaron a la planta académica del Centro como investigadores en la categoría Asociado y nivel C, Art. 51:

1. Dr. Mario Alan Quiroz Juárez. Desde el 16 de mayo de 2022.
2. Dr. Ricardo Román Ancheyta. Desde el 16 de enero de 2023 (SIJA)

### **Apoyar la consolidación de los investigadores jóvenes**

Como un resultado este proyecto se destaca que, en este período, dos investigadores con categoría y nivel de Asociado C, ganaron sus respectivos concursos de oposición abiertos y obtuvieron su promoción a la categoría y nivel de Titular A:

1. Dr. Josué David Mota Morales.
2. Dr. Jorge Herrera Ordoñez.

Así mismo promoviendo la participación de investigadores jóvenes en cuerpos colegiados y en actividades institucionales, el Dr. Jorge Herrera Ordoñez, fue elegido representante del Departamento de Ingeniería Molecular de Materiales en el Consejo Interno del CFATA, y dentro del LaNCaM se realizaron los siguientes nombramientos de dos investigadores Asociado C:

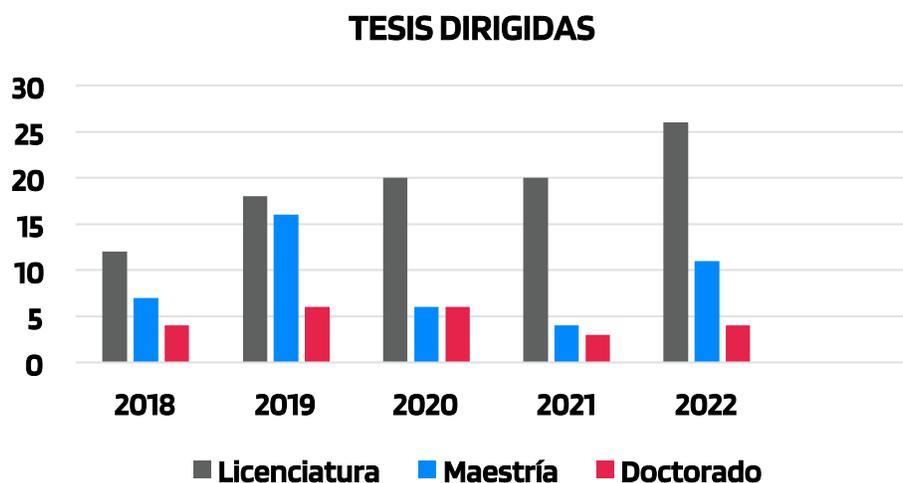
1. Dr. Andrés de Luna Bugallo: Responsable del Laboratorio de Microscopía.
2. Dr. Gonzalo Ramírez García: Responsable del Laboratorio de Espectroscopía Óptica.

El asunto de la equidad de género es una asignatura pendiente del CFATA, ya que, de toda la planta académica, el 26% son mujeres. La diferencia es más pronunciada en el caso de las y los investigadores en donde, incluyendo a las Cátedras CONAHCYT, se cuenta con 19 investigadores y 5 investigadoras, es decir, el 21% son mujeres.

### 4.3. Docencia y formación de recursos humanos integrales y de excelencia

En el período 2022-2023, las y los académicos del Centro dirigieron **26 tesis de licenciatura**, 5 de la Licenciatura en Tecnología y 21 de otras instituciones, **11 tesis de maestría**, 10 del Posgrado en Ciencia en Ingeniería de Materiales y 1 de otros posgrados, y **4 tesis de doctorado**, 2 del Posgrado en Ciencia en Ingeniería de Materiales y 2 de otros posgrados.

Las tesis dirigidas por los académicos del CFATA en los últimos 5 años se muestran en la Figura 6.



**Figura 6.** Tesis dirigidas por académicos del CFATA en los últimos 5 años.

Se observa crecimiento sostenido en el número de tesis de licenciatura dirigidas y, respecto a las tesis de posgrado, puede observarse una recuperación de los años de pandemia.

En cuanto a la labor de docencia, en el período se impartieron **33 cursos de licenciatura**; 27 en la ENES-Juriquilla y 6 en instituciones externas a la UNAM. Se impartieron también 36 asignaturas de posgrado.

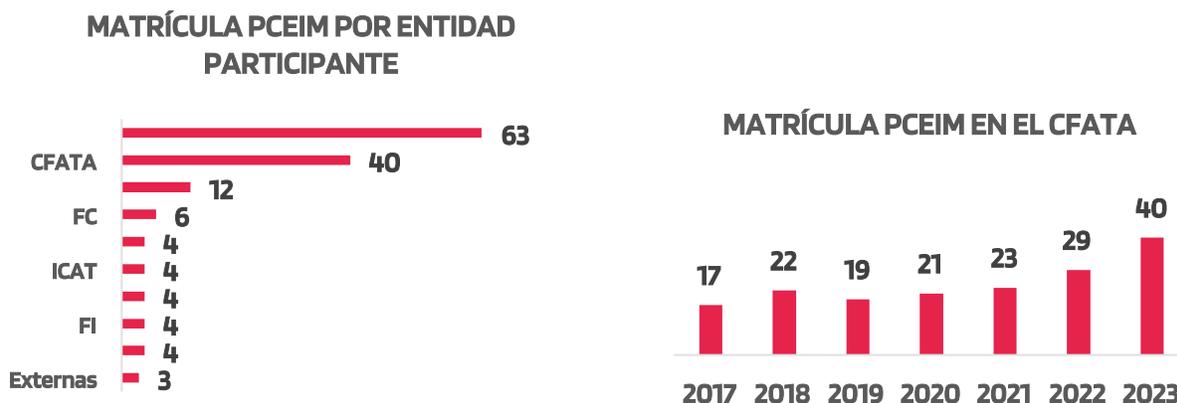
## Licenciatura en Tecnología

La Licenciatura en Tecnología creada en el CFATA, se transfirió a la ENES Unidad Juriquilla en el año 2019. El CFATA ya sólo es responsable de un alumno rezagado (12º semestre) y del alumnado que ha concluido la totalidad de créditos y no se ha titulado.

Los esfuerzos realizados para promover la titulación del alumnado han resultado en que, en este período, tuvimos **16 graduaciones**; 5 por medio de tesis con académicos del CFATA, 5 con académicos externos y 6 por medio de otras modalidades de titulación. Actualmente se tienen **34 sin graduar**, de los cuales 12 se encuentran realizando lo necesario para poder graduarse y los restantes 22 no responden o no es posible contactarlos.

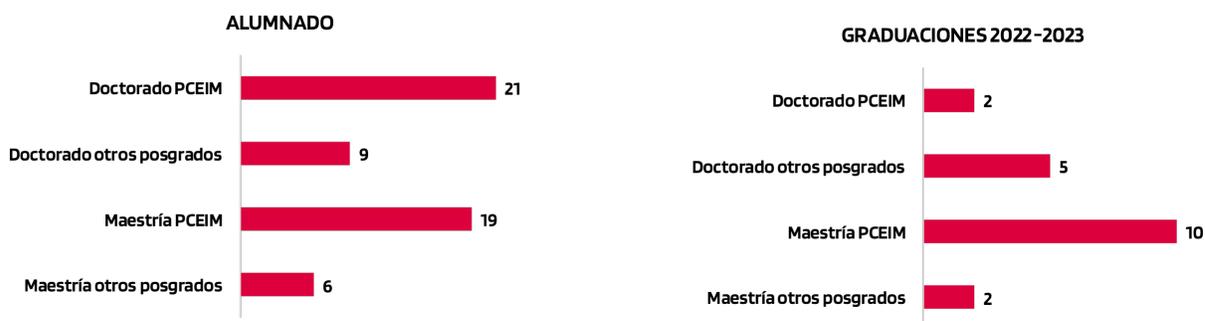
## Posgrado en el CFATA

La Coordinación del posgrado en el CFATA ha sido exitosa en incrementar la matrícula del PCEIM, al grado de que nos hemos ubicado en el segundo lugar en número de alumnos de todas las entidades participantes (después del Instituto de Investigaciones en Materiales, cuya planta académica es casi el triple que la nuestra). Esto, al igual que el crecimiento de la matrícula en el CFATA de los últimos años se muestra en la Figura 7.



**Figura 7.** Matrícula de las entidades participantes del PCEIM y crecimiento de la matrícula en el CFATA en los últimos años.

Actualmente el CFATA cuenta con **55 alumnas y alumnos de posgrado**, distribuidos como se muestra en la Figura 8. Durante el período 2022-2023 se graduaron 19 estudiantes, cuya distribución se muestra en la misma figura.



**Figura 8.** Distribución de estudiantes de posgrado del CFATA registrados en este período, así como de graduaciones.

## Movilidad internacional

Durante este período 4 alumnos del PCEIM realizaron estancias de investigación internacional, 3 mediante el Programa de Apoyo a los Estudios de Posgrado (PAEP) y 1 con el apoyo del Programa de movilidad internacional de estudiantes estancias de investigación. Además 1 alumna de otro posgrado realizó una estancia de investigación con apoyo del PAEP.

## Actividades

La Coordinación del posgrado realiza actividades, tanto para la difusión del posgrado en el Estado y la región, como para el desarrollo de los estudiantes. De entre esas destaca el *Seminario de Posgrado*, que se realiza anualmente, donde todo el alumnado de posgrado asociado al CFATA expone sus proyectos de investigación a los demás estudiantes y a los integrantes de los comités tutores, asesores y académicos tanto de la UNAM como de otras instituciones. En esta ocasión se llevó a cabo los días 7 y 8 de diciembre de 2022.

También se realizaron tres cursos-talleres, y todo el estudiantado participó en la organización de diversos eventos del CFATA, como el *V Congreso Interno* y *Día de Puertas Abiertas*. Finalmente, cabe mencionar que, por medio de los

Capítulos Estudiantiles Queretanos de la Sociedad Mexicana de Materiales, A.C., el estudiantado de posgrado organizó el *2º Congreso Estatal de Materiales*, del 24 al 27 de abril de 2023.

## Reconocimientos

De entre los reconocimientos que el alumnado del posgrado en el CFATA obtuvo en este período, destacamos:

1. **Gustavo Andrés Molina Labastida:** *Medalla Alfonso Caso* al graduado más distinguido a nivel maestría del PCEIM.
2. **Gabriela Contreras Figueroa:** *Student Collections Study Award*, del *National History Museum de Los Angeles*, California, U.S.A.

## Recursos (PAEP)

Durante el período 2022-2023, los recursos obtenidos mediante el Programa de Apoyo a los Estudios de Posgrado (PAEP) se invirtieron como se muestra en la siguiente Tabla:

RECURSOS DEL PAEP	
Ultracongelador MELING DW-HL100	\$ 122,000.00
Materiales y útiles diversos	\$ 50,000.00
<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 172,000.00</b>

## 4.4. Vinculación del CFATA con la sociedad y la industria

La vinculación es una tarea primordial que nos permite cumplir con nuestra misión y con la sociedad, además de ser una fuente potencial de ingresos extraordinarios, que está a cargo de la Sección Académica del CFATA.

Respecto a la vinculación académica, en el período se formalizaron **12 convenios**, distribuidos como se muestra en la Figura 9.

## CONVENIOS FORMALIZADOS



**Figura 9.** Convenios formalizados en el período 2022-2023.

Como resultado de los diversos convenios que se tienen con entidades de educación superior, se recibieron **125 estudiantes** para realizar diversas actividades académicas bajo la asesoría del personal académico del Centro: 26 tesis de licenciatura, 59 estancias de investigación, 21 prácticas y residencias profesionales y 19 en estancias de servicio social.

Como parte de las estrategias de vinculación del Centro, así como para fortalecer la presencia del CFATA en la región, se impartieron **3 cursos** en línea y **1 curso** en modalidad mixta, dirigidos a estudiantes de licenciatura y posgrado de la región.

En cuanto a la vinculación con la industria, una de las principales vocaciones del CFATA, es importante destacar que en este rubro se han tenido progresos importantes: dos *Proyectos de Investigación Exógena* (PIX), registrados en el Sistema de Gestión de Calidad, un proyecto en colaboración con el Banco de México, así como con una empresa de la región.

EMPRESA	PROYECTO	ESTATUS	MONTO
HARMAN	Propiedades de los materiales usados en tarjetas electrónicas de audio (PIX)	Finalizado	\$ 392,334
Molinos Azteca y Júpiter	Estudio de las propiedades nutrimentales de tortillas de maíz (PIX)	Vigente	\$ 2,170,599
Banco de México	Desarrollo de elementos de seguridad en billetes	Finalizado	\$ 1,508,942
Valeo	Curso especializado de óptica	Finalizado	\$ 111,360
<b>TOTAL:</b>			<b>\$ 4,183,235</b>

## **4.5. Divulgar el quehacer científico tanto interna como externamente**

### **Difusión interna**

En este período se realizaron diversas actividades con el propósito de difundir el trabajo de los académicos de manera interna, entre las que destacan:

1. Presentaciones de académicos, posdoctorantes y cátedras CONACYT del Centro en el Foro Académico y en los Seminarios Departamentales.
2. Del 1 al 2 de diciembre de 2022, se llevó a cabo el "*V Congreso Interno del CFATA*" (CONIN).
3. Las redes sociales del CFATA y la página de internet fueron un recurso importante para la difusión de las actividades y publicaciones realizadas en el Centro por académicos y estudiantes.

### **Difusión externa**

Durante el período, el personal académico participó en 4 programas de radio y 2 programas de televisión del Estado de Querétaro, publicó 6 artículos de divulgación en la revista "La Lupa", ofreció 6 reportajes al periódico "a.m. de Querétaro", 2 reportajes para el diario "El Universal" en línea, y se tuvieron 4 colaboraciones para la revista digital Ciencia UNAM.

En el marco del 21 aniversario del CFATA, los días 29 y 30 de marzo de 2023, se llevó a cabo el evento *Puertas Abiertas CFATA 2023*, en donde se contó con la asistencia de 350 estudiantes de los niveles secundaria, preparatoria y licenciatura. Participaron 17 laboratorios del CFATA, se presentaron 7 exposiciones científicas y se ofrecieron 22 conferencias para los asistentes.

En el mismo contexto del aniversario del Centro, la revista *Mundo Nano* (Revista Interdisciplinaria en Nanociencias y Nanotecnología) publicó un número especial titulado *Nanomateriales Avanzados: desde la Síntesis hasta la Innovación*

*Tecnológica*, siendo editores invitados el Dr. Gonzalo Ramírez García, la Dra. Karla Oyuki Juárez Moreno y el Dr. Andrés de Luna Bugallo.

Personal académico, alumnos del Posgrado y estudiantes asociados al CFATA participaron en 21 charlas de divulgación que se impartieron en el Campus y 15 de éstas se presentaron en diferentes escuelas públicas y privadas de nivel medio superior. Se estima que la audiencia total de estas charlas fue de 650 estudiantes.

Se reactivó el programa de visitas guiadas al CFATA. Se recibieron 4 grupos de instituciones académicas, tanto públicas como privadas nacionales e internacionales, que recorrieron los laboratorios y recibieron un panorama general de los proyectos de investigación que se llevan a cabo en el CFATA.

El CFATA participó en la *Feria de Ciencias 2022 CONCYTEQ*, organizado en el Estado de Querétaro, y en la *Fiesta de las Ciencias y Humanidades 2022*, organizado a nivel nacional.

Finalmente, cabe mencionar que todas las conferencias del Foro Académico del CFATA son transmitidas en vivo a través de YouTube, lo que permite aumentar el alcance de la comunicación de las actividades del Centro. Estas conferencias se mantienen permanentemente disponibles en el canal de *YouTube* de la entidad.

## **Medios electrónicos**

Las páginas de *Twitter* ([https://twitter.com/Cfata\\_Unam](https://twitter.com/Cfata_Unam)) y *Facebook* (<https://www.facebook.com/fata.unam.mx/>) del Centro han tenido una ininterrumpida difusión de todas las actividades académicas y noticias relacionadas con el CFATA, como cursos, seminarios, talleres, congresos, exámenes de grado, premiaciones, oferta académica, las noticias más importantes sobre la UNAM, y la ciencia y tecnología en general. Actualmente la página de *Facebook* cuenta con 2,012 seguidores, con un aumento del 64% respecto al año anterior. La página de *Twitter* cuenta con 1,309 seguidores, lo que representa un 30% de aumento respecto al año anterior.

En el mes de julio de 2022 se inauguró la cuenta del CFATA en la red social *Instagram*, con la finalidad de ampliar el alcance de las publicaciones del CFATA a una audiencia más diversa. Al mes de marzo de 2023, contaba con 212 seguidores

y 138 posts, y tuvo un alcance de 801, lo que representa a un 229%, superando así su nivel de audiencia en el alcance de las publicaciones de esta cuenta.

El canal de *YouTube* del CFATA (<https://youtube.com/@cfataunam8316>) cuenta con 227 suscriptores, contiene 54 videos y a la fecha este canal cuenta con 13,531 visualizaciones.

Finalmente, la página *web* del Centro (<http://www.fata.unam.mx>), ha sido una ventana de las actividades académicas del CFATA.

## 4.6. Desarrollo, ampliación, modernización y uso eficiente de la infraestructura

Con el propósito de desarrollar la infraestructura de acuerdo con los planes de crecimiento del CFATA, se realizaron diversas inversiones, que se detallan en la siguiente Tabla:

RUBRO	CANTIDAD
LaNCaM	\$ 2,313,779.00
Otros laboratorios (ver Secc. 4.1)	\$ 447,554.00
Mantenimiento correctivo	\$ 579,301.00
Mantenimiento preventivo	\$ 655,355.00
Remodelaciones	\$ 761,353.00
<b>TOTAL:</b>	<b>\$ 4,757,342.00</b>

Como parte de los esfuerzos para fomentar la investigación en colaboración y para el uso eficiente de la infraestructura, dos laboratorios, el *Laboratorio de Polímeros*, del Dr. Josué David Mota Morales, y el *Laboratorio de Nanomateriales Biofuncionales*, del Dr. Gonzalo Ramírez García, se trasladaron a un laboratorio común, denominado *Laboratorio de Materiales Avanzados Funcionales*. La inversión inicial que este cambio requirió de \$1, 119, 144.00, y actualmente está en proceso una ampliación con fondos de proyectos de los dos investigadores.

Como parte de la optimización del área del taller mecánico del CFATA (uno de los proyectos de este objetivo estratégico), se utilizaron 55.11 m<sup>2</sup> de este espacio para construir un laboratorio compartido y para ubicar el archivo muerto del Centro. A la fecha, se ha requerido una inversión de \$247,200.00, sin que esté completamente terminado.

Buscando fomentar el uso óptimo de los equipos se inició el plan piloto de capacitación de usuarios de microscopía de barrido electrónica con el fin de brindar una formación práctica para el uso adecuado del microscopio Jeol JSM6060LV a los académicos y alumnos interesados, y así aumentar el número de servicios en apoyo a la investigación y docencia.

## 4.7. Administración moderna, eficiente y transparente

La Secretaría Administrativa del CFATA es clave para el buen funcionamiento del Centro y su labor influye de manera directa en las labores de investigación. Su estructura operativa se compone de un funcionario, un jefe de departamento, cuatro empleados de confianza (un jefe de área, un asistente de procesos, un asistente ejecutivo y un ayudante de director) y dos trabajadores administrativos de base (un profesionista titulado y un auxiliar contable).

Con el objetivo de fortalecer los procesos y actividades en esta área, el personal de la Secretaría Administrativa recibió capacitaciones mediante cursos que ofrece la Dirección General de Personal y la Dirección General de Planeación de la UNAM. El número de capacitaciones recibidas se muestra en la siguiente Tabla.

<b>NÚMERO DE CAPACITACIONES</b>			
<b>PERSONAL</b>	<b>ACTUALIZACIÓN</b>	<b>DESARROLLO HUMANO</b>	<b>CÓMPUTO</b>
Confianza	15	3	1
Funcionarios	1	4	

La administración del CFATA aún tiene varias áreas de oportunidad como resultado de que también realiza labores de Secretaría Técnica y la carga de

trabajo ha aumentado considerablemente debido a la construcción del nuevo edificio. Por otro lado, la mejora de los procesos administrativos, con la ayuda de un sistema de cómputo, se ha visto retrasada por la falta de una plaza para el área de cómputo.

## **4.8. Atención a los asuntos de igualdad de género, ética y seguridad laboral**

### **Igualdad de género**

En el Campus Juriquilla, las actividades y acciones relacionadas con el tema de la violencia de género estuvieron centralizadas en la *Comisión Interna de Igualdad de Género del Campus Juriquilla*, sin embargo, esta ha desaparecido, dando lugar a la formación de comisiones internas de cada entidad. Actualmente, la *Comisión Interna de Igualdad de Género del CFATA* se encuentra en proceso de formación.

### **Ética**

En el período de mayo 2022 a abril 2023, el Comité de Ética en Investigación y Docencia del CFATA evaluó 5 protocolos de investigación relacionados con investigaciones que involucran manejo de animales y/o muestras de origen humano. Dicha revisión incluyó asesorías a los grupos de investigación en cuanto a aspectos necesarios para la aprobación de sus protocolos. Asimismo, se sostuvo una charla con los académicos del CFATA a fin de esclarecer dudas sobre el tipo de proyectos que requieren revisión por parte del Comité.

### **Seguridad laboral**

La Comisión Mixta Central de Seguridad e Higiene en el Trabajo del CFATA se ha enfocado en proponer acciones para mejorar las condiciones de seguridad de todo el personal del CFATA. En este período realizó las siguientes actividades:

1. Una visita a todos los laboratorios del Centro, documentando y sometiendo al Consejo Interno las recomendaciones de seguridad, para que este cuerpo colegiado dé el seguimiento correspondiente.
2. Participó en la revisión de protocolos de seguridad de eventos que se realizaron en el CFATA como el *Día de Puertas Abiertas 2023*, con la presencia de estudiantes externos.
3. En el mes de febrero de 2023 organizó la *Jornada de Recolección de Desechos Químicos* en el CFATA, que no tiene antecedentes en la historia del Centro, con el propósito de desechar adecuadamente químicos caducos o sin etiquetar, en conjunto con la Coordinación de Servicios Administrativos del Campus UNAM Juriquilla.
4. Actualizó el Reglamento de Seguridad e Higiene, mismo que fue aprobado por Consejo Interno y dado a conocer a la comunidad del CFATA.

# 5

## Consideraciones finales

En este primer informe del segundo período la Dirección del CFATA se presentan los resultados y logros del personal académico, contando con el apoyo de funcionarios, personal de base y de confianza, en el período 2022-2023. Todos los esfuerzos se dirigieron a establecer las bases para consolidarnos como una referencia de la investigación en física aplicada y tecnología, con un enfoque multidisciplinario, y a la búsqueda de un vínculo productivo con la industria y la sociedad. Considero que la mayoría de las acciones establecidas en el Plan de Desarrollo Institucional del CFATA 2022-2026, se han comenzado a abordar y con un adecuado seguimiento podremos cumplir con todos los proyectos establecidos en el plan.

El Plan de Desarrollo Institucional del CFATA se sustenta en el hecho de que nos encontramos en un momento coyuntural de renovación de la planta académica y por esa razón uno de los objetivos estratégicos se orienta al apoyo y consolidación de investigadores e investigadoras jóvenes. También, se plantea reforzar el carácter multidisciplinario de las investigaciones que se realizan en el CFATA y la vinculación con el sector productivo, que es su vocación ineludible.

A mi parecer, en este período se lograron avances importantes tanto en inversión en infraestructura de laboratorios, como en el crecimiento de la planta académica y apoyo a investigadores e investigadoras jóvenes. Se empieza a recibir reconocimiento a los investigadores del CFATA, y la vinculación con el sector productivo reporta el desarrollo de 4 proyectos de investigación con el sector privado, todo esto está dentro de nuestras líneas prioritarias. Por otro lado, el avance en la construcción del nuevo edificio nos permite ir planeando mejoras en los espacios de trabajo de varios académicos.

El área de oportunidad que nos queda es la igualdad de género de la planta académica, en la que no hemos podido mejorar, y será necesario implementar políticas eficientes para, por lo menos, apuntar a un equilibrio futuro.

