

Universidad Nacional Autónoma de México
Campus Juriquilla



CENTRO DE FÍSICA APLICADA Y TECNOLOGÍA AVANZADA
Plan de desarrollo
2018 - 2022

Dr. José Luis Aragón Vera
Director

Octubre de 2018

Índice general

1.	Antecedentes.	4
2.	Diagnóstico Institucional.	6
3.	Programas estratégicos para el período 2018-2022.	19
4.	Responsables e indicadores.	28
5.	Prioridades, contribución a los programas estratégicos del PDI y seguimiento.	32
6.	Agradecimientos.	34

1

Antecedentes

El Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA) realiza investigación básica y aplicada con carácter multidisciplinario, en el campo de las aplicaciones tecnológicas, cumpliendo al mismo tiempo su compromiso con la docencia y la difusión de conocimientos, incluyendo en esta última los logros de sus académicos.

1.1. Historia

Los orígenes del CFATA se remontan al Instituto de Física (IF). A continuación se presentan los principales hitos de su línea histórica:

- 1991** El Departamento de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (FATA) se creó con personal académico de los departamentos de Materia Condensada, Física Teórica y Física Experimental del IF.
- 1997** En el marco del proceso de descentralización promovido por la UNAM, FATA se trasladó en 1997 al Campus Juriquilla, convirtiéndose así en una subdependencia foránea del Instituto de Física.
- 2002** El Consejo Universitario aprobó la creación del CFATA, considerando, por una parte, los planes de crecimiento y descentralización del subsistema de la investigación científica y, por otra, las perspectivas académicas de FATA el 1 de abril.
- 2003** El Consejo Académico del área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías ratificó el CFATA como entidad participante del Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales.
- 2004** El CFATA obtuvo la certificación internacional ISO 9001:2000.

- 2007** El Consejo Universitario aprueba la creación de la *Licenciatura en Tecnología*, en colaboración con la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán y con participación de otras dependencias universitarias.
- 2016** En el marco legal del CONACYT, se crea en CFATA el *Laboratorio Nacional de Caracterización de Materiales* bajo la certificación ISO:9001-2008.

1.2. Misión

El CFATA fue creado para 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.

1.3. Visión

Llegar a ser una referencia, no sólo por la calidad e impacto de la investigación en física aplicada y tecnología, por su enfoque multidisciplinario, vinculado con la industria y con la sociedad, resolviendo problemas de interés nacional, sino también por la excelente formación de sus estudiantes respaldada por una ética profesional universitaria. En particular, el CFATA trabajará para consolidar y acreditar el Laboratorio Nacional de Caracterización de Materiales.

2

Diagnóstico Institucional

2.1. El entorno del CFATA

México enfrenta diferentes retos al intentar alcanzar un desarrollo sustentable. Uno de ellos, que ocurre en el marco internacional, es la *competitividad*, que se fundamenta precisamente en la ciencia y tecnología, con particular énfasis en la innovación.

El estado de Querétaro, y de hecho todo el Bajío, es una zona de gran desarrollo en el campo industrial tanto nacional como internacional. La región cuenta con un gran desarrollo en las ramas automotriz, alimentaria, electrónica, aeronáutica, metalúrgica y metalmecánica, entre otras. Todas éstas constituyen el pilar del desarrollo de la región y requieren para su mantenimiento y desarrollo de instituciones como el CFATA, cuyos miembros, investigadores y técnicos, se han preparado en las áreas de física, química, matemáticas, biología, cómputo e instrumentación, para poder enfrentar y resolver los problemas científicos y tecnológicos que enfrentan esas entidades.

Podemos formalizar convenios de colaboración para la creación de un consorcio dedicado a la búsqueda y desarrollo de tecnologías aplicadas con una gran lista de instituciones, ya que en el Bajío, y en particular en el estado de Querétaro, hay muchos centros de educación superior, entre los que podemos destacar universidades locales públicas y privadas, y centros de investigación pertenecientes a instituciones como la UNAM, CONACYT y el IPN, entre otros. A lo anterior podemos añadir más de 42 centros de investigación dedicados en gran parte a la ciencia de materiales y aplicaciones tecnológicas, y universidades de otras entidades federativas, como la Universidad Autónoma de Durango, o universidades extranjeras como la Universidad de Arkansas.

De hecho, el estado de Querétaro cuenta con las siguientes condiciones idóneas para el desarrollo de ciencia y tecnología de acuerdo con el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (CONCYTEQ):

Ubicación estratégica. Ya que se localiza en la zona centro del país, posición privilegiada que, en un radio de 350 kilómetros, cuenta con más de 45 millones de habitantes, con vías de comunicación aéreas y terrestres que lo enlazan a otros polos de desarrollo nacionales y del extranjero, siendo, por ello, considerado como la puerta de entrada al corredor industrial del Bajío.

Crecimiento económico. Los datos disponibles sobre el Producto Interno Bruto Estatal (PIBE) de los últimos seis años - de acuerdo con cifras del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), muestran que Querétaro está por encima del promedio nacional, pues su PIBE creció a una tasa media anual de 6.37%, cuando el promedio nacional, en el mismo período, fue de sólo 3.42%.

Infraestructura industrial. De acuerdo con el *Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación 2010-2015* del CONCYTEQ, la infraestructura industrial del Estado está diversificada, ya que, además de contar con un parque aeroespacial y un parque tecnológico, posee dieciocho parques industriales y está consolidada en los rubros de la metalmecánica, bienes de capital y alimenticia. Cuenta además con otros sectores con potencial de desarrollo, como son el farmacéutico y el aeroespacial.

Infraestructura de Investigación y Desarrollo. El número de centros de investigación ha crecido desde el año 1976 - cuando se creó el primer centro en la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)-, hasta alcanzar la cifra actual de 42, lo que ubica al estado en tercer lugar nacional de acuerdo con la cantidad de instituciones públicas y privadas dedicadas a la investigación científica, a la innovación y al desarrollo tecnológico.

Capital humano. El número de investigadores que trabajan en los centros de investigación del Estado es de 1,918, de los cuales más del 19% pertenecen al Sistema

Nacional de Investigadores (SNI), lo que lo posiciona en cuarto lugar a nivel nacional en este rubro.

En el marco internacional, tanto la ciencia básica y la aplicada, como el desarrollo tecnológico y la innovación, se fundamentan, cada vez más, en la multidisciplinaria, que se ha convertido en el nuevo paradigma epistemológico para el desarrollo. De las ciencias concurrentes en este enfoque multidisciplinario, destacan, por un lado, las ciencias biológicas y, por otro, dentro de la informática, las áreas como el *big data* y la inteligencia artificial (*learning machine*).

2.1.1. Diagnóstico interno

Siendo el CFATA, un centro relativamente joven, ya que fue creado el 1 de abril de 2002, se puede hacer un recuento histórico en la mayoría de los rubros que se describen a continuación:

Recursos Humanos

Actualmente, el personal académico del Centro se compone de 18 investigadores y 15 técnicos académicos. Las categorías y niveles están distribuidos de la siguiente manera:

1. Titulares C: 6 investigadores, 9 técnicos académicos.
2. Titulares B: 6 investigadores, 4 técnicos académicos.
3. Titulares A: 2 investigadores, 1 técnico académico.
4. Asociados C: 4 investigadores, 1 técnico académico.

Como parte de la planta académica, el CFATA cuenta además con tres catedráticos CONACYT.

El Centro está organizado en dos departamentos, el de Ingeniería Molecular de Materiales y el de Nanotecnología. Cuenta con 22 laboratorios de investigación, cinco de los cuales poseen la certificación en ISO:9001-2008, de entre los que destacan los laboratorios de Difracción de Rayos X, Espectroscopia Óptica, Microscopía y Pruebas Mecánicas, ya que forman parte del Laboratorio Nacional de Caracterización de Materiales.

La evolución de la planta académica del CFATA, desde su creación, se muestra en la Figura 1.

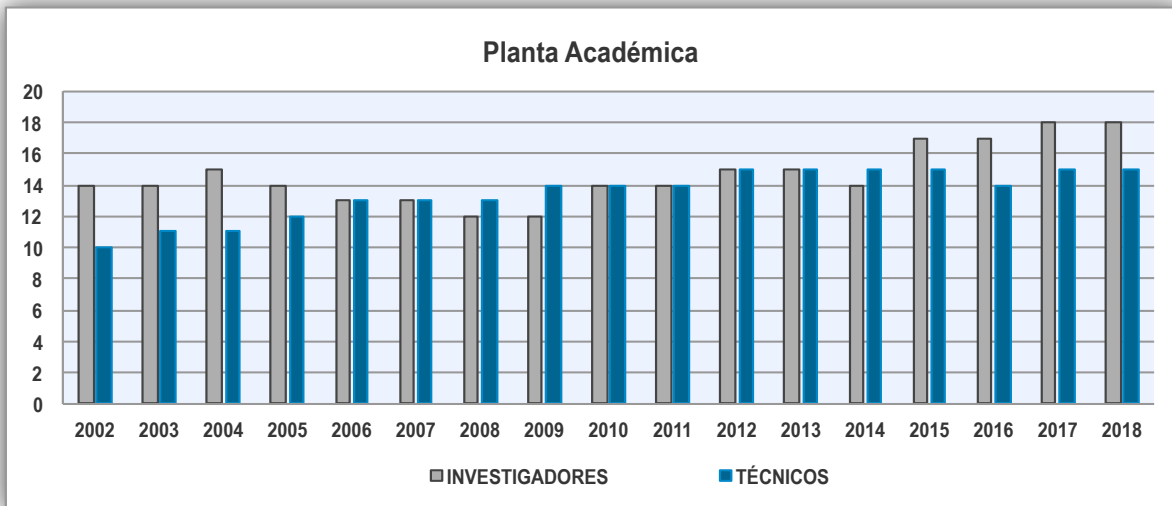


Figura 1: Evolución de la planta académica del CFATA.

El Centro cuenta con una Secretaría Académica y una Secretaría Administrativa, pero carece de una Técnica. Hasta la fecha, los asuntos que normalmente corresponden a la Secretaría Técnica son atendidos por la Administrativa que cuenta sólo con siete plazas de apoyo.

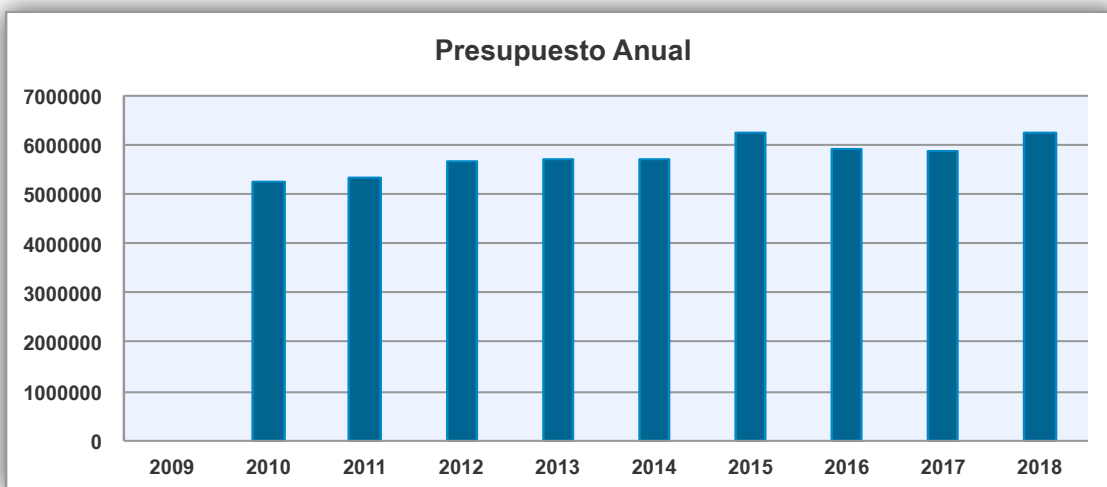


Figura 2: Evolución del presupuesto anual asignado al CFATA.

Recursos materiales

En la Figura 2 se muestra cómo ha evolucionado el presupuesto del CFATA en los últimos 8 años, siendo actualmente de aproximadamente seis millones de pesos.

En los últimos ocho años, el presupuesto asignado al CFATA se incrementó en un millón de pesos, es decir, en un 20%, porcentaje que coincide con la devaluación del peso. Dado que además la planta académica del Centro se ha incrementado en el mismo porcentaje durante el mismo período, las cifras anteriores confirman una disminución, también un 20%, del monto real recibido por investigador.

En contraste, el Centro tuvo un incremento notable en cuanto a la adquisición de equipo mayor, que no se compara con el incremento en el presupuesto. El equipo adquirido en el período 2010-2018 fue:

- Difractómetro de Rayos X Rigaku UIV
- Máquina de ensayos físicos Zwick/Roell Z050
- Microscopio electrónico de barrido HITACHI SU8230
- Espectroscopio FTIR Thermo Scientific Nicolet 6700
- Réometro Anton Paar MCR102
- Microscopio Confocal Zeiss LSM 880

2.2. Infraestructura física

De 2002 a 2010 la superficie construida del CFATA no se incrementó, mientras que de 2011 a 2018, se adaptaron, dentro del edificio, tres nuevas oficinas para investigadores recién contratados, una para profesores visitantes y dos para administrar proyectos de vinculación.

2.3. Líneas de Investigación

2.3.1. Departamento de Nanotecnología

En el marco de la *Nanotecnología*, se realiza investigación tanto básica como aplicada, en un ambiente francamente interdisciplinario, diversificando las áreas del conocimiento del personal académico que lo conforma. Actualmente, estas áreas pueden agruparse en seis grandes temáticas:

Física básica y simulación numérica.

Materiales nanoestructurados. Síntesis de materiales mesoporosos, catalizadores bi y tri-metálicos para reacciones de hidrotratamiento, nanoestructuras para fotocátalisis, desarrollo de biocerámicas nanoestructuradas y materiales para liberación controlada de fármacos.

Fotónica. Análisis de señales, propiedades electrónicas de materiales, materiales ópticos, fibras ópticas y láseres.

Aplicaciones biológicas y médicas. Biomatemáticas, nanomedicina e inmunotecnología.

Materia Condensada. Estado sólido, cristalografía, simulación de sistemas moleculares de fluidos homogéneos y confinados, propiedades térmicas y electrónicas de semiconductores, técnicas de caracterización en microscopía electrónica, difracción de rayos X, y las espectroscopías Raman e Infrarroja.

Tecnología de alimentos. Nixtamalización, estudio de propiedades físicas y químicas de harinas, obtención de harinas de nopal.

2.3.2. Departamento de Ingeniería Molecular de Materiales

Desde su creación, se trabaja principalmente en cinco temas de investigación:

Ondas de choque. Aplicaciones a medicina y microbiología.

Síntesis y desarrollo de nuevos materiales. Síntesis y desarrollo de nuevos materiales, como polímeros, cerámicos y materiales compuestos, para diversas aplicaciones como recubrimientos dentales, materiales de obturación, sustitutos de tejido, modificación fisicoquímica de diversos alimentos y modificación de pigmentos naturales.

Bioingeniería y nanomedicina. Dedicada a la ingeniería de tejidos, nanoestructuras para biosensores y acarreo de fármacos, biopolímeros y MEMS.

Bio-fotónica. Orientada a la nanobiotecnología con técnicas como microscopía confocal y pinzas ópticas.

Óptica en medios aleatorios. Enfocada al estudio experimental de efectos ópticos de la turbulencia atmosférica.

2.3.3. Laboratorios de Investigación

El Laboratorio Nacional de Caracterización de Materiales, con certificación ISO 9001-2008, agrupa a los siguientes laboratorios:

- Laboratorio de Difracción de Rayos X.
- Laboratorio de Microscopía.
- Laboratorio de Espectroscopía óptica.
- Laboratorio de Pruebas Mecánicas.
- Laboratorio de Dispersión de Luz.

Además de los anteriores, hay en CFATA, otros más orientados hacia la investigación, aunque menos al servicio externo:

- Laboratorio de Biomateriales Aplicados.
- Laboratorio de Físicoquímica de Alimentos.
- Laboratorio de Polímeros.
- Laboratorio de Termogravimetría.
- Laboratorio de Nanopartículas.
- Laboratorio de Láseres.
- Laboratorio de Fibras ópticas.
- Laboratorio de Nanobio-óptica.
- Laboratorio de Películas Delgadas.
- Laboratorio de Catálisis y Nanoestructuras.
- Laboratorio de Ondas de Choque.
- Laboratorio de Síntesis.
- Laboratorio de Ultrasonía
- Laboratorio de Instrumentación y Desarrollo.
- Laboratorio de Corrosión.
- Laboratorio de Nanofotónica Ultra-rápida.
- Laboratorio de Radiometría.

2.3.4. Equipamiento mayor

La mayor inversión en equipo está conectada con el Laboratorio Nacional de Caracterización de Materiales. En la siguiente Tabla se muestra un recuento de información sobre los equipos, todos en uso. En la última columna se incluye el número de solicitudes, internas y externas, atendidas en los últimos 12 meses, con la aclaración de que el número de muestras analizadas, por solicitud, es variable.

Equipo	Año de adquisición	Costo aproximado (Millones de pesos)	Solicitudes en los últimos 12 meses
Máquina de ensayos físicos <i>Adamel Lhomargy</i>	1991	0.45	2
Máquina de ensayos físicos <i>Zwick/Roell Z005</i>	2005	1.1	33
Máquina de ensayos físicos <i>Zwick/Roell Z050</i>	2017	1.4	1
Difractómetro Rigaku Última UIV	2013	5.0	230
Equipo de Fluorescencia <i>Bruker S2 Puma</i>	2017	2.0	132
Microscopio electrónico de barrido <i>HITACHI SU8230</i>	2015	9.6	56
Microscopio electrónico de barrido <i>JEOL JSM-6060LV</i>	2004	1.6	26
Microscopio Confocal <i>Zeiss LSM 880</i>	Enero 2018	7.0	0
Espectroscopio FTR <i>Thermo Scientific Nicolet 6700</i>	2012	1.0	47
Raman <i>Bruker Senterra</i>	2009	1.5	44

2.4. Procesos y productos

2.4.1. Publicaciones científicas

La principal fortaleza del CFATA es la calidad de su investigación, misma que se ve reflejada directamente en su elevado número de publicaciones per capita por año, que en el

período 2015-2016 fue 3.89, Y 4.52 para el período 2016-2017. En la Figura 3 se muestra la cantidad anual de artículos publicados por los académicos del CFATA, desde su creación.

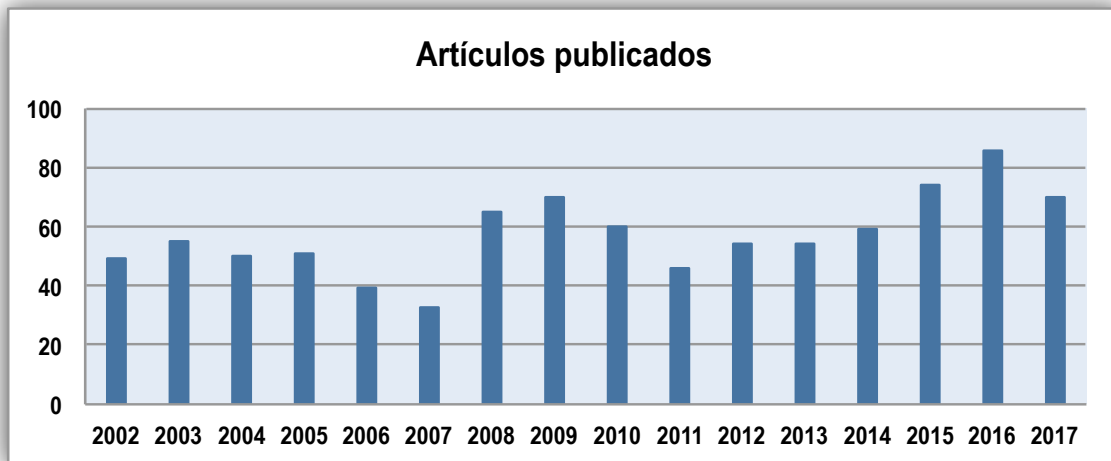


Figura 3: Artículos publicados por académicos del CFATA.

2.4.2. Alumnos graduados

El número de estudiantes graduados en el CFATA, desde su creación, se muestra en la Figura 4.

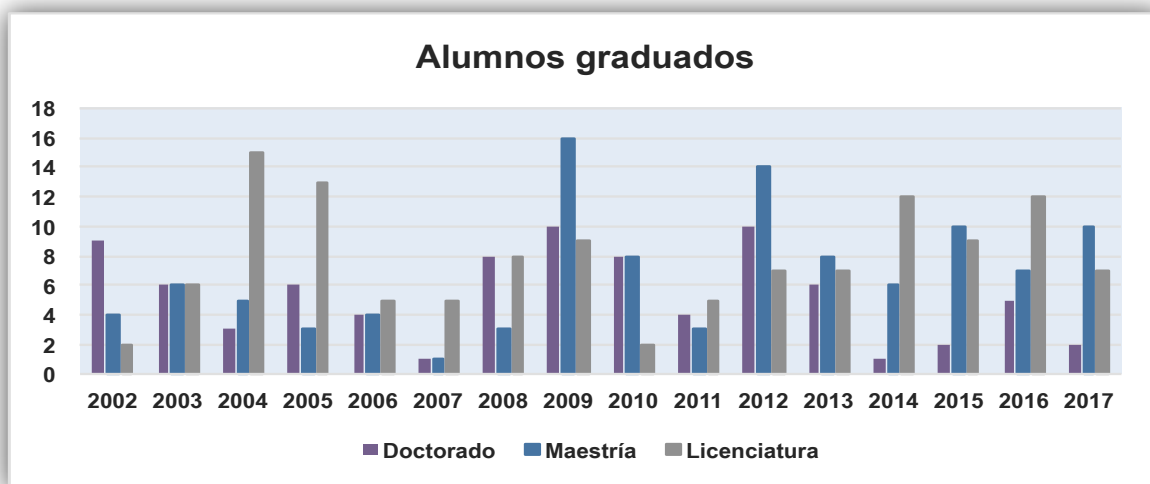


Figura 4: Alumnos graduados, de licenciatura, maestría y doctorado.

También resaltamos la docencia en el CFATA, ya que constituimos una *entidad participante* en el Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, así como *entidad responsable* (junto con la FES-Cuautitlán), de la Licenciatura en Tecnología, que será parte de la nueva ENES Juriquilla. La población total de alumnos, en todos los programas de posgrado en los que el CFATA participa, así como de la Licenciatura en Tecnología, se muestra en la Figura 5:

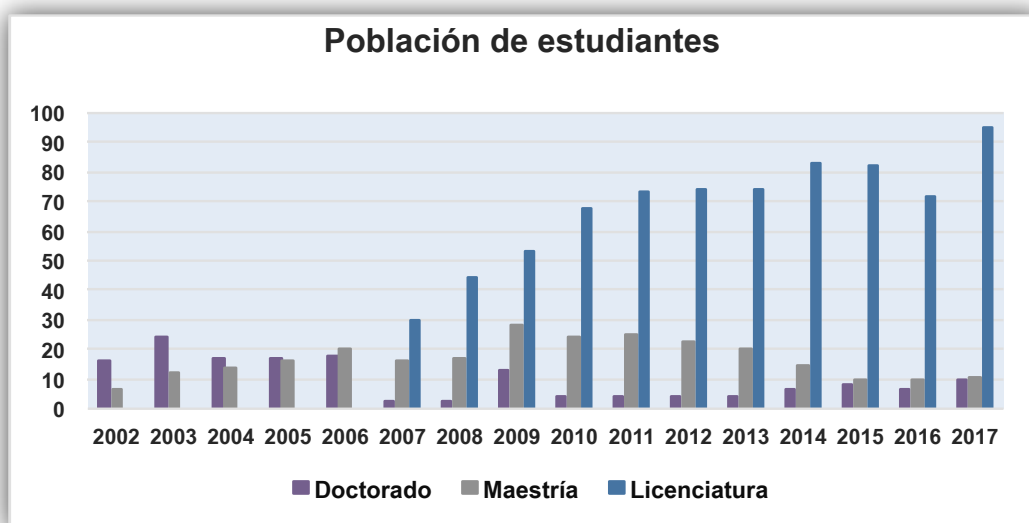


Figura 5: Población de estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado.

2.4.3. Proyectos Financiados

Los proyectos con

- DGAPA-UNAM-PAPIIT,
- DGAPA-UNAM-PAPIME,
- CONACYT,

de los últimos ocho años, se muestra en la Figura 6.

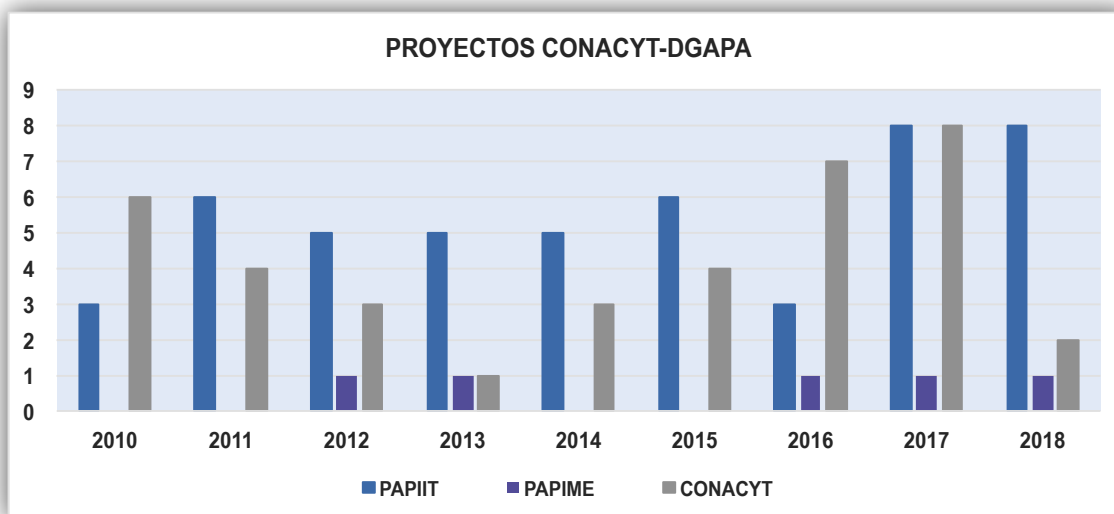


Figura 6: Número de proyectos financiados PAPIIT, PAPIIME y CONACYT.

En 2017, el 60% de los investigadores contaba con un proyecto de investigación financiado, con una tendencia creciente con respecto a los últimos años.

2.5. Análisis FODA

Como ya hemos indicado más arriba, la principal **fortaleza** del CFATA es la alta productividad académica, con una tendencia todavía creciente, en el marco de una vocación multidisciplinaria, que le ha permitido formar recursos humanos en una gran diversidad de tópicos y crear el ambiente académico propicio para la *Licenciatura en Tecnología* que se ha impartido en el CFATA en los últimos 10 años. Debemos reconocer que, en sus primeros años, el CFATA tuvo un importante acercamiento con la industria y el sector gubernamental, generando proyectos conjuntos, desarrollos tecnológicos y transferencia de tecnología.

Se reconoce como **oportunidad** la ubicación geográfica del Centro, así como su pertenencia al campus Juriquilla, que ha tendido un crecimiento sostenido y una organización que centraliza la logística de algunas actividades, administrativas y de difusión, que, de otra manera, tendrían que ser realizadas por el Centro. La cercanía con el Campus de la Universidad Autónoma de Querétaro también es una oportunidad para la colaboración académica y docente, y para estrechar vínculos que redunden en beneficio de la sociedad queretana.

2.5.1. Debilidades del CFATA

Estas también son notables:

- Hay un ambiente académico deprimido, por no decir ausente.
- Se carece de una estrategia clara de crecimiento de la planta académica.
- No se cuenta con reglamentación o normatividad adecuada, por ejemplo, no se han establecido criterios de evaluación del personal académico, ni se ha modificado el reglamento interno, que fue aprobado el 31 de agosto de 2006.
- La alta productividad del Centro, en promedio, está acompañada de una alta desviación estándar; hay, por ejemplo, un investigador que tiene un promedio aproximado de 19 artículos por año, a diferencia de investigadores que tienen uno o menos de promedio anual.
- La vinculación con la industria ha decaído hasta casi desaparecer y la presencia del CFATA en Querétaro ha sido cada vez menor.
- La matrícula del Posgrado en el CFATA es baja y se requiere nueva estrategia y mecanismo de selección e ingreso.
- Finalmente, el crecimiento de la planta académica ha sido insuficiente; de 2004 a 2018 el número de Investigadores pasó de 15 en 2009, a 18 en 2018, y en ese mismo período el número de Técnicos Académicos pasó de 14 a 15.

Tomando en cuenta que la planta académica consiste de dieciocho investigadores, el que las líneas de investigación puedan agruparse en diez rubros, implica que puede haber más líneas de investigación que investigadores, con la consecuente dispersión de esfuerzos.

De la misma manera, el CFATA cuenta con veintiún laboratorios de investigación (más que el número de investigadores), lo que indica también una dispersión en el uso de la infraestructura. Aún más, existe en el CFATA equipo de alto nivel subutilizado.

2.5.2. Amenazas que se ciernen sobre el CFATA

Es decir,

- La competencia internacional intensa en las áreas que se cultivan en el CFATA,
- La oferta educativa a nivel posgrado de calidad en otras instituciones asentadas en el estado de Querétaro,
- La presencia cada vez más fuerte de otras instituciones de investigación que participan como órganos consultivos en la toma de decisiones del gobierno del estado de Querétaro.

Tomando en consideración este análisis, en la siguiente sección se presentan una serie de programas estratégicos que se impulsarán desde la dirección del CFATA, en el período 2018-2022, para atender la situación actual del Centro y alcanzar su misión.

3

Programas estratégicos para el período 2018-2022

Para crear un ambiente académico estimulante, productivo, colaborativo, orientado a la investigación, docencia, vinculación y formación de recursos humanos de excelencia, de acuerdo con el diagnóstico establecido y con el plan de trabajo presentado al Sr. Rector, Dr. Enrique Luis Graue Wiechers, proponemos impulsar los siguientes objetivos estratégicos:

1. **Mejorar el ambiente de trabajo.**
2. **Realizar investigación de excelencia.**
3. **Impulsar la docencia y formación de personal.**
4. **Divulgar el quehacer científico tanto interna como externamente.**
5. **Incrementar la vinculación del CFATA.**
6. **Fortalecer la administración.**
7. **Desarrollar y adecuar la infraestructura.**
8. **Fomentar una cultura de seguridad laboral.**
9. **Fomentar un ambiente libre de discriminación.**

En el resto de esta sección, se exponen las líneas de acción de cada programa estratégico, así como los proyectos asociados con cada una de ellas.

3.1. Mejorar el ambiente de trabajo

Con el objetivo de propiciar y generar un ambiente laboral y académico estimulante, productivo y colaborativo, además de establecer un clima de confianza y diálogo para implementar las acciones de este plan.

El personal académico del Centro es consciente de que en los últimos años hemos padecido pugnas internas recurrentes. Bajo estas circunstancias, es indudable que ningún programa propuesto en un plan de desarrollo podrá implementarse de forma satisfactoria si antes no se resuelve esta situación. Restaurar la confianza entre académicos y la Dirección es el primer paso para establecer las condiciones necesarias para el diálogo, la formulación de propósitos comunes y el consecuente trabajo conjunto para conseguirlos. Estos son los aspectos que contemplan las dos líneas de acción y los cinco proyectos que conforman este programa estratégico.

3.1.1. Gestión avocada al servicio de los académicos

1. Establecer claramente en el equipo de dirección y las secretarías, que el objetivo de la gestión será exclusivamente facilitar las labores de investigación, docencia y difusión de todo el personal académico.
2. Persuadir a los miembros del equipo de dirección para que cuenten con proyectos de investigación financiados.
3. Asegurar que los miembros de las comisiones estratégicas del Centro, a saber, Comisión Dictaminadora y del PRIDE-PAIPA, estén libres de conflictos de interés con los miembros del equipo de dirección; en particular con el Director y el Secretario Académico.

3.1.2. Creación o modificación de reglamentos

1. Modificar el Reglamento Interno para reorganizar al CFATA de manera que pueda satisfacer las necesidades académicas del Centro.
2. Elaborar criterios y lineamientos de evaluación del personal académico, con apego a la normatividad vigente.

3.2. Realizar investigación de excelencia

Con el objetivo de fomentar, apoyar y evaluar la investigación de frontera de alta calidad, tanto básica como aplicada, que se realiza en el CFATA, así como a promover la investigación en colaboración, la movilidad internacional de los investigadores e incluir indicadores de calidad en los criterios de evaluación del

personal académico, para producir resultados relevantes que contribuyan al desarrollo tecnológico y científico del país.

Como se plasma en el Reglamento Interno del CFATA, una de las funciones del Centro es realizar investigación de alta calidad. Por tal motivo, y teniendo ya el CFATA una alta productividad, es importante completarla, garantizando su calidad en función de los diferentes parámetros de calidad, además de tomar en cuenta las líneas de investigación prioritarias, de acuerdo con el perfil del personal académico y la infraestructura disponible. Cabe señalar también que una de las fortalezas del CFATA es su vocación multidisciplinaria, que se ha complementado con una composición igualmente multidisciplinaria del personal académico. En estas condiciones, el éxito del Centro dependerá del trabajo conjunto, de la colaboración entre académicos de las diferentes disciplinas en proyectos conjuntos. Esto, sin embargo, no ha sido el caso, y en el CFATA hay una dispersión notable de líneas de investigación. Finalmente, es importante señalar que muchas entidades encontraron en el *Subprograma de Incorporación de Jóvenes Académicos de Carrera (SIJA)* no sólo una oportunidad invaluable para renovar la planta académica, sino una confirmación de que la incorporación de jóvenes destacados es una estrategia prioritaria para reactivar la vida académica y aumentar la calidad y competitividad de la investigación. Tomando en cuenta todo esto, se proponen las cinco líneas de acción y los 12 proyectos siguientes.

3.2.1. Reactivar el ambiente académico
<ol style="list-style-type: none">1. Impulsar seminarios académicos de difusión local y ponentes de reconocido prestigio.2. Incentivar la movilidad internacional de académicos.3. Apoyar y promover las estancias de investigadores reconocidos en el Centro.
3.2.2. Promover la investigación en colaboración
<ol style="list-style-type: none">1. Definir líneas de investigación prioritarias que compartan esfuerzos e infraestructura y doten al Centro de una identidad clara.2. Fortalecer los grupos de investigación en líneas prioritarias.3. Impulsar la colaboración con académicos de otras dependencias de la UNAM y/o de otras instituciones nacionales y extranjeras.
3.2.3. Promover la investigación de calidad
<ol style="list-style-type: none">1. Incorporar en los criterios de evaluación del personal académico indicadores de calidad, como el factor de impacto y la posición de la revista en los índices de calidad (cuartiles).2. Reconocer internamente y difundir las publicaciones del personal académico en revistas de alto impacto o reconocidas a nivel internacional.3. Establecer criterios de nuevas contrataciones orientadas a captar a los mejores candidatos jóvenes.

3.2.4. Mejorar los servicios que prestan los laboratorios del Centro

1. Consolidar el Laboratorio Nacional de Caracterización de Materiales y acreditar los laboratorios que lo componen.

3.2.5. Incrementar la planta académica del CFATA

1. Establecer un plan de crecimiento de la planta académica del Centro, de acuerdo con las líneas de investigación prioritarias.
2. Gestionar la creación de nuevas plazas para investigadores jóvenes de alta calidad, en congruencia con el plan de crecimiento.

3.3. Impulsar la docencia y la formación de personal

Con el objetivo de formar recursos humanos de alta calidad en los niveles de licenciatura, maestría, doctorado y posdoctorado que contribuyan al desarrollo científico del país y al buen nombre del Centro.

El CFATA, en su carácter de Centro de investigación, ha atendido desde sus inicios la formación de personal altamente calificado, a través de la participación en programas de posgrado y hoy lo hace en particular dentro del Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales (PCEIM). Con la creación de la Licenciatura en Tecnología, por nuestro Centro, la actividad docente se intensificó y estudiantes de todos los semestres de la Licenciatura participan en actividades de investigación. La Licenciatura en Tecnología es ahora parte de la recién creada ENES Juriquilla. Si bien la responsabilidad de la licenciatura recaerá en la ENES, el personal académico del CFATA continuará participando en actividades docentes y cuerpos colegiados. En lo que respecta a la docencia de nivel de posgrado, es necesario incrementar la matrícula de estudiantes adscritos al CFATA, lo que podemos alcanzar ya sea aumentando el número de estudiantes del PCEIM o participando en otros posgrados existentes o por crearse, de manera que la docencia y formación de recursos humanos en el CFATA refleje el carácter interdisciplinario inherente al Centro. Para estos propósitos, se proponen tres líneas de acción y nueve proyectos.

3.3.1. Facilitar la transferencia de la Licenciatura en Tecnología a la ENES Juriquilla

1. Gestionar la colaboración oficial del CFATA con la Licenciatura en Tecnología de la ENES Campus Juriquilla.
2. Proponer una actualización, que aproveche los once años de experiencia acumulada, al plan de estudios de la Licenciatura en Tecnología.

3. Fomentar la participación del personal académico del CFATA en la impartición de cursos, asesoría de estancias de investigación y dirección de tesis de estudiantes de la Licenciatura en Tecnología.

3.3.2. Fortalecer el PCEIM en el CFATA

1. Fomentar la participación de los académicos del CFATA en la impartición de cursos y en tutorías.
2. Reforzar el seguimiento académico por parte de los comités tutores y promover la pluralidad en su conformación.
3. Llevar a cabo campañas de promoción del CFATA como entidad participante del PCEIM.

3.3.3. Buscar la participación en otros posgrados

1. Identificar posgrados existentes en la UNAM afines a las áreas de investigación del CFATA y estudiar la viabilidad de participar en ellos.
2. Estudiar la factibilidad de crear un posgrado con orientación interdisciplinaria (OIP) a partir de posgrados existentes en la UNAM.
3. Estudiar la factibilidad de crear un posgrado conjunto con una institución de educación superior extranjera de reconocido prestigio, con orientación interdisciplinaria.

3.4. Divulgar el quehacer científico, tanto interna como externamente

Con el objetivo de propiciar la colaboración académica y usar los medios de difusión disponibles en el Campus Juriquilla, así como las actividades de divulgación organizadas en el estado y en el Bajío.

La difusión del quehacer del personal académico es una de las actividades sustantivas de la UNAM. El CFATA, como parte del campus Juriquilla, es la imagen de la Universidad hacia la sociedad en la región, por lo cual es necesario contar con una imagen que refleje la calidad de la investigación. Para este propósito se proponen cuatro líneas de acción y siete proyectos.

3.4.1. Generar la imagen corporativa del CFATA

1. Crear la imagen del CFATA, misma que abarcará desde el edificio, hasta la papelería y el diseño de la página web del Centro.

3.4.2. Difundir internamente el quehacer científico del CFATA

1. Reactivar el Congreso Interno (CONIN) del CFATA.
2. Impulsar la participación del personal académico para exponer los avances de sus investigaciones en el seminario institucional.

3.4.3. Difundir externamente el quehacer científico del CFATA

1. Promover la participación de los académicos del CFATA en eventos académicos externos, tanto nacionales como internacionales.
2. Promover la participación de los académicos del CFATA en medios de difusión como prensa, radio y televisión.

3.4.4. Utilizar medios electrónicos de difusión

1. Mantener actualizada la página web del CFATA.
2. Mantener actualizados los sitios de redes sociales como Facebook y Twitter del CFATA para difundir los logros científicos del Centro.

3.5. Incrementar la vinculación

Con el objetivo de establecer y promover diferentes tipos de convenios con los sectores productivo, gubernamental, industrial y social, para apoyar el desarrollo educativo, científico y tecnológico de la región, así como para potenciar la presencia del CFATA.

Parte de la misión del CFATA es vincular el trabajo académico con la industria y la sociedad para atender problemas tecnológicos. Para este propósito, el Centro tiene una ubicación estratégica en el centro del país, en una zona con un gran desarrollo en las industrias automotriz, alimentaria, electrónica, aeronáutica, metalúrgica, software, metalmecánica, entre otras. Dada esta situación geográfica y la misión del Centro, la vinculación es una tarea primordial. En concordancia, se proponen tres líneas de acción y seis proyectos.

3.5.1. Reformar la oficina de vinculación del Centro

1. Determinar el perfil del jefe de vinculación del Centro.
2. Determinar las estrategias de vinculación del Centro, mediante acciones que pueden incluir educación continua, servicios externos, convenios de investigación.

3.5.2. Establecer convenios de colaboración

1. Promover la búsqueda y participación del personal académico en proyectos con el sector industrial, gubernamental o social de la región.
2. Establecer mecanismos que faciliten y promuevan la participación del personal académico en los sistemas nacionales y estatales de investigación.

3. Establecer vínculos y convenios con universidades del estado de Querétaro.

3.5.3. Fortalecer la presencia del CFATA en la región

1. Participación del CFATA en las diversas comisiones regionales relacionadas con educación, ciencia y tecnología.

3.6. Fortalecer la administración

Con el objetivo de fortalecer los procesos y actividades del área administrativa, mediante capacitación de su personal, y la reorganización y simplificación de procedimientos que respondan eficazmente a las necesidades sustantivas del Centro, sin descuidar a la transparencia y uso eficiente de los recursos.

La administración es una componente sustantiva de todo centro de investigación y su eficiencia redonda de manera directa en las labores de investigación. La capacitación y mejora continua del personal administrativo, así como la incorporación de tecnologías de la información, son acciones necesarias para fortalecer su desempeño. Para estos propósitos se proponen dos líneas de acción y seis proyectos.

3.6.1. Desarrollo y Capacitación

1. Promover la capacitación y actualización del personal de las áreas administrativas para fortalecer el desempeño de sus funciones.
2. Reorganizar y en su caso desarrollar procedimientos simplificados y eficientes enfocados a la mejora continua y la optimización de los recursos.
3. Desarrollar un sistema que permita al personal académico consultar en línea el estado de cuenta de los recursos financieros de sus proyectos y presupuesto asignado.

3.6.2. Transparencia

1. Informar anualmente al personal académico sobre el uso y destino de los recursos ejercidos.
2. Actualizar el Reglamento Interno de Ingresos Extraordinarios.
3. Actualizar los Lineamientos para el Cobro de Servicios Analíticos.

3.7. Desarrollar y adecuar la infraestructura

Con el propósito de optimizar la infraestructura actual, organizando espacios de investigación compartidos, y construyendo la que se requiera, tomando en cuenta el crecimiento del Centro.

El crecimiento de la población académica, estudiantil, el incremento y el de la diversificación de las líneas de investigación, requieren de espacios suficientes y adecuados para su desarrollo. Para lograr esto, es necesario llevar a cabo una reingeniería de los espacios con los que actualmente cuenta la entidad, promover el uso compartido de los laboratorios de investigación, así como la construcción de infraestructura nueva en apoyo del quehacer académico. Estos aspectos son contemplados en tres líneas de acción y ocho proyectos.

3.7.1. Promover el uso eficiente de la infraestructura y equipo
<ol style="list-style-type: none">1. Agrupar laboratorios con temas comunes.2. Fomentar la adquisición de equipos de uso común.
3.7.2. Construcciones y adecuaciones
<ol style="list-style-type: none">1. Gestión de nuevo edificio para albergar cubículos, laboratorios, unidad de educación continua y auditorio con capacidad suficiente para acoger al pleno del personal académico y sus grupos de trabajo del Centro.2. Laboratorio de óptica.3. Reingeniería de espacios físicos, con la finalidad de optimizar el uso y aprovechamiento de los recursos materiales y financieros.
3.7.3. Mantenimiento y modernización
<ol style="list-style-type: none">1. Del área de recepción y dirección.2. De la sala de académicos.3. De los cubículos del Personal Académico.

3.8. Fomentar una cultura de seguridad laboral

Con el objetivo de promover y salvaguardar la seguridad de la comunidad.

El compromiso de cumplir con las funciones sustantivas del personal académico del CFATA no sería factible si no se cuentan con instalaciones seguras para el desempeño de

tales funciones. Así mismo es importante garantizar un ambiente de seguridad y libre de violencia. Para estos propósitos se propone una línea de acción y cinco proyectos.

3.8.1. Plan integral de seguridad

1. Desarrollar e implementar el Programa Interno de Protección Civil.
2. Actualizar el Reglamento de Seguridad e Higiene del CFATA.
3. Elaborar o actualizar los Reglamentos internos de los laboratorios del CFATA, fomentando el uso de TIC para propiciar el interés de la comunidad en el tema de seguridad.
4. Capacitar a los distintos sectores de la comunidad del CFATA, estudiantil, académico y administrativo, en temas de seguridad, a fin de promover una cultura de prevención y seguridad dentro de las instalaciones.
5. Equipar y atender de manera integral las necesidades especiales de seguridad de los laboratorios e instalaciones, incluyendo aquellas dirigidas a facilitar la atención a discapacidades.

3.9. Fomentar un ambiente libre de discriminación

Con el objetivo de promover un ambiente de igualdad de oportunidades y de libertades fundamentales.

Uno de los compromisos universitarios es el de formar individuos íntegros, que sean capaces de ejercer la libertad, demostrando compromiso social en el desempeño de sus actividades, con respecto a la diversidad, asistencia a discapacidades, y fomento de la equidad de género, lo que requiere de promover un ambiente de igualdad de oportunidades y de libertad. Esto se toma en cuenta en una línea de acción con tres proyectos.

3.9.1. Propiciar la equidad de género

1. Integración de una comisión orientadora para la atención de casos de violencia de género dentro del CFATA.
2. Establecimiento del programa “Las mujeres en las Ciencias Físicas y de Materiales”.
3. Realizar y/o participar activamente en actividades de difusión en materia de equidad de género.

4

Responsables e indicadores

En las siguientes Tablas, se muestran las responsabilidades e indicadores asociados a los proyectos de cada programa estratégico; las líneas de acción son distinguidas con sombreados.

3.1. Mejorar el ambiente de trabajo		
Proyecto	Responsable	Indicador
3.1.1.1	Dirección	No aplica
3.1.1.2	Dirección	No aplica
3.1.1.3	Dirección	No aplica
3.1.2.1	Consejo Interno	Documento aprobado por el CTIC.
3.1.2.2	Consejo Interno	Documento aprobado por el CTIC.

3.2. Realizar investigación de excelencia		
Proyecto	Responsable	Indicador
3.2.1.1	Secretaría Académica	Número de investigadores reconocidos invitados.
3.2.1.2	Secretaría Académica	Número de académicos participando en programas de movilidad.
3.2.1.3	Dirección	Número de investigadores reconocidos visitando el CFATA.
3.2.2.1	Consejo Interno	Laboratorio Nacional Consolidado.
3.2.2.2	Dirección	No aplica.
3.2.2.3	Secretaría Académica	Número de colaboraciones establecidas.
3.2.3.1	Consejo Interno	No aplica.
3.2.3.2	Responsable de Difusión	Número de publicaciones difundidas.

3.2.3.3	Consejo Interno	Documento aprobado por el CTIC.
3.2.4.1	Responsable del Laboratorio Nacional de Caracterización de Materiales.	Laboratorio Nacional de Caracterización de Materiales consolidado y número de laboratorios acreditados.
3.2.5.1	Consejo Interno	Documento aprobado por el Consejo Interno.
3.2.5.2	Dirección	Número de plazas nuevas

3.3. Impulsar la docencia y la formación de personal		
Proyecto	Responsable	Indicador
3.3.1.1	Dirección	No aplica
3.3.1.2	Comité Académico Interino de la Licenciatura en Tecnología en el CFATA	Propuesta de actualización del plan de estudios.
3.3.2.1	Responsable del Posgrado	Número de académicos participantes en el PCEIM.
3.3.2.2	Responsable de Posgrado	Número de eventos de promoción.
3.3.2.3	Responsable de Posgrado	Número de reportes de evaluación.
3.3.3.1	Responsable de posgrado	Número de posgrados afines identificados.
3.3.3.2	Responsable de posgrado	No aplica.
3.3.3.3	Responsable de posgrado	No aplica.

3.4. Divulgar el quehacer científico, tanto interna como externamente		
Proyecto	Responsable	Indicador
3.4.1.1	Secretaría Académica	Imagen corporativa realizada.
3.4.2.1	Comité Organizador	Número de Congresos Internos realizados.
3.4.2.2	Responsable del seminario institucional	Número de académicos del CFATA que participan por año.
3.4.3.1	Secretaría Académica.	Número de académicos del CFATA que participan por año.

3.4.3.2	Responsable de Difusión.	Número de actividades de difusión realizadas y de académicos participantes.
3.4.4.1	Responsable de la página del CFATA	Número de actualizaciones por año.
3.4.4.2	Responsable de Difusión	Número de actualizaciones por año

3.5. Incrementar la vinculación		
Proyecto	Responsable	Indicador
3.5.1.1	Dirección	No aplica.
3.5.1.2	Unidad de Vinculación	No aplica.
3.5.2.1	Unidad de Vinculación	No aplica.
3.5.2.2	Unidad de Vinculación	No aplica
3.5.2.3	Unidad de Vinculación	Número de convenios firmados
3.5.3.1	Unidad de Vinculación	Número de académicos participantes

3.6. Fortalecer la administración		
Proyecto	Responsable	Indicador
3.6.1.1	Secretaría Administrativa	Número de capacitaciones por trabajador.
3.6.1.2	Secretaría Administrativa	Número de procedimientos simplificados.
3.6.1.3	Responsable de Cómputo	Sistema de consulta desarrollado.
3.6.2.1	Director	Número de informes por año
3.6.2.2	Consejo Interno	Documento aprobado por el Consejo Interno.
3.6.2.3	Consejo Interno	Lineamientos para el cobro de Servicios Analíticos actualizado.

3.7. Desarrollo y adecuación de infraestructura		
Proyecto	Responsable	Indicador
3.7.1.1	Dirección	Número de laboratorios agrupados.
3.7.1.2	Dirección	No aplica.
3.7.2.1	Dirección	% de gestión.
3.7.2.2	Secretaría Administrativa	Laboratorio de óptica en funcionamiento.
3.7.2.3	Secretaría Administrativa	No aplica.
3.7.3.1	Secretaría Administrativa	% avance.
3.7.3.2	Secretaría Administrativa	% de avance.
3.7.3.3	Secretaría Administrativa	Número de cubículos remodelados.

3.8. Fomentar una cultura de seguridad laboral		
Proyecto	Responsable	Indicador
3.8.1.1	Comisión de Seguridad e Higiene	Número de cursos de seguridad y riesgo civil impartidos.
3.8.1.2	Comisión de Seguridad e Higiene	Documento avalado por Consejo Interno.
3.8.1.3	Responsables de Laboratorios	Número de reglamentos elaborados y avalados por Consejo Interno.
3.8.1.4	Comisión de Seguridad e Higiene	Porcentaje de personal certificado.
3.8.1.5	Comisión de Seguridad e Higiene	Número de áreas que cuenten con infraestructura segura de acuerdo con estándares internacionales.

3.9.1 Fomentar un ambiente libre de discriminación		
Proyecto	Responsable	Indicador
3.9.1.1	Dirección	Conformación de una comisión orientadora.
3.9.1.2	Secretaría Académica	Número de actividades realizadas.
3.9.1.3	Comisión orientadora para la atención de casos de violencia de género	Número de sesiones organizadas.

5

Prioridades, contribución a los programas estratégicos del PDI y seguimiento

A continuación, se muestran las líneas estratégicas de cada programa que contribuyen de manera directa al Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2015-2019, así como la asignación de prioridades, establecida mediante un código numérico en donde el numeral 1 se asigna a la prioridad más alta.

PROGRAMAS Y LÍNEAS ESTRATÉGICAS	PRIORIDAD	ALINEACIÓN CON EL PDI 2015-2019
3.1 Mejorar el ambiente de trabajo		
3.1.1 Gestión avocada al servicio de los académicos.	1	5.1.1
3.1.2 Creación o modificación de reglamentos.	1	4.4
3.2 Realizar investigación de excelencia		
3.2.1 Reactivar el ambiente académico.	1	8.2.11, 13.4.5, 13.5.1
3.2.2 Promover la investigación en colaboración.	1	8.2.4, 13.4.5, 13.5.1
3.2.3 Promover la investigación de calidad.	1	8.1.7, 8.2.9
3.2.4 Mejorar los servicios que prestan los laboratorios del Centro.	1	8.5.1, 8.5.3
3.2.5 Incrementar la planta académica del CFATA.	2	4.5.1
3.3 Impulsar la docencia y la formación de personal		
3.3.2. Fortalecer el PCEIM en el CFATA.	1	8.4.2, 2.6.1
3.3.3. Buscar la participación en otros posgrados.	3	2.5.1

3.4 Divulgar el quehacer científico, tanto interna como externamente		
3.4.3. Difundir externamente el quehacer científico del CFATA.	2	13.1.1
3.4.4. Utilizar medios electrónicos de difusión.	2	13.1.1
3.5 Incrementar la vinculación		
3.5.2. Establecer convenios de colaboración.	2	12.3, 12.4, 15.5.2
3.5.3 Fortalecer la presencia del CFATA en la región.	3	12.1.1, 12.2.3, 13.3.1
3.6 Fortalecer la administración		
3.6.1 Desarrollo y capacitación.	2	5.1, 5.3
3.7 Contar con una infraestructura adecuada		
3.7.1 Promover el uso eficiente de la infraestructura y equipo.	1	16.4
3.7.1 Construcciones y adecuaciones.	1	16.3.2
3.7.3 Mantenimiento y modernización.	2	16.3.2
3.8 Fomentar una cultura de seguridad laboral		
3.8.1 Plan integral de seguridad.	1	17.1
3.9 Fomentar un ambiente libre de discriminación		
3.9.1 Propiciar la equidad de género.	1	11.1, 11.3

Seguimiento y evaluación

Tomando en cuenta los indicadores asignados para cada proyecto, las metas serán propuestas y actualizadas cada año. El seguimiento que se realizará de los programas y proyectos, para lograr los objetivos de esta administración, se realizará conjuntamente por la Dirección y la Secretaría Académica. Los resultados serán presentados al Consejo Interno para su discusión y evaluación. Recogiendo la información de estos ejercicios, se plantearán las metas anuales.

6

Agradecimientos

Se agradece la participación en la elaboración de este documento al siguiente personal académico y administrativo del CFATA:

Dr. Eric Mauricio Rivera Muñoz	Secretario Académico
Dra. Luz María López Marín	Jefa del Departamento de Ingeniería Molecular de Materiales
Dr. Mario Enrique Rodríguez García	Jefe del Departamento de Nanotecnología
Dr. Remy Fernand Ávila Foucat	Responsable del Posgrado
Lic. María Angélica Ruiz Alonso	Secretaría Administrativa
Dr. Miguel de Icaza Herrera	Investigador