



**Plan de Desarrollo 2011-2014**

**Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada**

**Universidad Nacional Autónoma de México**

***Campus Juriquilla***

**Ramiro Pérez Campos  
Director**

## *Contenido*

<b>El CFATA y su entorno .....</b>	<b>2</b>
<b>Diagnóstico institucional .....</b>	<b>4</b>
<b>Políticas de desarrollo .....</b>	<b>10</b>
<b>Metas.....</b>	<b>12</b>
<b>Recursos necesarios .....</b>	<b>15</b>
<b>Organigrama.....</b>	<b>17</b>

## ***El CFATA y su entorno***

El Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA) es un centro de investigación singular, por su carácter multidisciplinario y su vocación por la vinculación con los sectores público, social y productivo, a través de desarrollos tecnológicos, servicios técnicos de calidad y capacitaciones. Nace en 1991 como un departamento del Instituto de Física y pronto adquiere carácter propio, en el 2002 se convierte en Centro. Dada su naturaleza aplicada, su ubicación geográfica es envidiable ya que Querétaro se encuentra en el centro geográfico de la república mexicana y cuenta con un corredor industrial estratégico para el desarrollo del país. Esto abre oportunidades no sólo en el campo del desarrollo tecnológico sino en la prestación de servicios técnicos y la capacitación de recursos humanos vinculados al sector productivo. Por otro lado, esta ciudad es un polo cultural importante del bajío, lo que permite incidir, con buenos resultados, en la tarea de la difusión del conocimiento científico. Finalmente, el Estado cuenta con un buen número de instituciones de educación superior pública y privada, lo que facilita el establecimiento de convenios, el intercambio educativo y profesional, así como la oferta educativa de programas de licenciatura y posgrado.

Actualmente el CFATA cuenta con dos departamentos, Nanotecnología e Ingeniería Molecular de Materiales, integrados por 15 investigadores, 13 técnicos académicos y 5 investigadores realizando estancias posdoctorales. La naturaleza multidisciplinaria del CFATA se manifiesta en la formación profesional de sus académicos: 11 físicos, 4 ingenieros físicos, 4 ingenieros químicos, 5 químicos y 4 ingenieros en diversas disciplinas. Esta característica le confiere al Centro la flexibilidad necesaria para abordar problemas de desarrollo tecnológico vinculados a los problemas regionales y nacionales.

## Misión

Ser un Centro de investigación científica y tecnológica de prestigio nacional e internacional, forjador de profesionistas y académicos íntegros y de alta calidad académica, con vocación por la divulgación del conocimiento científico, con fuertes vínculos con los sectores social, público e industrial, con presencia en el estado de Querétaro y parte fundamental de un polo regional muy dinámico.

## Visión

Ser un Centro de investigación de excelencia en el campo de las aplicaciones de la física, en la formación y capacitación de recursos humanos y en la difusión del conocimiento generado que contribuya a generar desarrollos tecnológicos de utilidad para la sociedad. Contar con investigadores y técnicos altamente calificados, con sólida preparación y carreras académicas consolidadas. Contar con laboratorios certificados y acreditados y con equipos especializados competitivos para las investigaciones científicas y capaces de ofrecer servicios técnicos de calidad.

## Objetivos específicos

1. Desarrollar investigación científica básica y aplicada de alto nivel, con resultados publicables en revistas de alto impacto.
2. Producir desarrollos tecnológicos originales y de utilidad para la sociedad, que se vinculen con los sectores público, social y productivo, así como apoyar y reforzar los procesos de transferencia tecnológica del CFATA al sector productivo nacional.
3. Fortalecer la calidad, el crecimiento y la consolidación de la planta académica del Centro.
4. Formar profesionistas y académicos íntegros, con una preparación sólida que les ofrezca la capacidad de competir en los niveles nacional e internacional.

5. Optimizar y ampliar la infraestructura física del Centro para garantizar la operación de los laboratorios en el corto, mediano y largo plazo.
6. Ampliar el alcance de la Certificación ISO 9001:2008 y acreditar pruebas analíticas que la industria regional demanda para validar sus procesos.
7. Fomentar y apoyar la difusión del conocimiento.

## ***Diagnóstico institucional***

### **Investigación**

Las líneas de investigación que se cultivan en el Centro son muy numerosas y se establecieron en función de los intereses individuales de los académicos del Centro, más que como resultado de una política de desarrollo previamente definida. Estas líneas se encuentran en diferentes etapas y se pueden agrupar de la siguiente manera:

- **Aplicaciones biológicas y médicas**
- **Física Matemática**
- **Fotónica**
- **Ingeniería molecular de materiales**
- **Nanotecnología**
- **Tecnología de alimentos**

Se considera necesario reorganizar las líneas de investigación para establecer un plan de crecimiento basado en la integración de conocimientos y el desarrollo de tecnologías de frontera. Se ha detectado que el desarrollo de proyectos que involucran a los materiales estructurales es de importancia para la región, de manera que se propone la creación de una línea de investigación en materiales estructurales.

Si bien el CFATA se ha distinguido por su alto índice de productividad, (más de tres artículos por investigador/año), se reconoce, en primer lugar, que esta cifra obedece a la muy alta productividad de un reducido grupo de investigadores y, en segundo lugar, que esa alta productividad no se

correlaciona con un alto factor de impacto de las revistas en las que se publica. Ante esto, surge la necesidad de emprender una estrategia para aumentar la productividad de una buena parte de los académicos del Centro y someter los trabajos a revistas de más altos índices de impacto. Es necesario motivar al personal académico a que retome la dirección de tesis tanto de la licenciatura como del posgrado y que se involucre más en la difusión de los logros alcanzados, para complementar su trabajo académico.

Un análisis crítico nos muestra que pocos académicos tienen interés en buscar fuentes de financiamiento externas ya sea en programas institucionales, del gobierno o bien de la iniciativa privada. Las actividades de muchos académicos dependen exclusivamente del presupuesto del CFATA. Existe, también en muchos casos, poca participación en las actividades institucionales del Centro, por lo que es deseable establecer una estrategia para lograr un cambio de esta actitud.

## Docencia

Uno de los aspectos a mejorar en este rubro es el número y la calidad de los estudiantes de posgrado. Actualmente son pocos y muchos de ellos no tienen la formación académica adecuada para lograr un buen desempeño en sus cursos de posgrado o en sus investigaciones. Se requiere diseñar un programa de difusión del posgrado y mejorar el proceso de selección.

Los compromisos docentes del CFATA van en aumento y el número de académicos del Centro es pequeño, por lo que se requiere de la participación de más personal académico en la impartición de cursos de la licenciatura y del posgrado que están bajo la responsabilidad del Centro.

La licenciatura en Tecnología, que se creó hace cuatro años, en conjunto con la FES-Cuautitlán, cuenta actualmente con aproximadamente 70 alumnos inscritos repartidos en 8 semestres. La carrera enfrenta actualmente dificultades que requieren la atención inmediata. Entre esas se encuentran la necesidad de replantear u ofrecer una alternativa a una de las opciones de graduación (la primera del sistema 3-2-3), la falta de profesores, la necesidad de articular el servicio social y de incrementar los espacios físicos como salones y laboratorios y el equipamiento de los

mismos. Es deseable un diagnóstico crítico de la implementación del plan de estudios para generar estrategias conducentes a aumentar y mejorar la matrícula. Es necesario que el Comité Académico de la Licenciatura atienda esta problemática y se avoque a plantear soluciones en el corto plazo.

### Infraestructura

Las condiciones generales de los Laboratorios del Centro, se pueden resumir como se describe a continuación.

Se cuenta con 5 laboratorios de servicios analíticos y 11 laboratorios de investigación. Los de servicios analíticos están certificados en ISO 9001:2008 y la Dirección del Centro es responsable de garantizar los recursos necesarios para la operación, equipamiento y mantenimiento de los mismos:

- Laboratorio de Dispersión de Luz
- Laboratorio de Difracción de Rayos X
- Laboratorio de Espectroscopia Óptica
- Laboratorio de Microscopía
- Laboratorio de Pruebas Mecánicas

Los laboratorios de investigación han estado bajo la operación, equipamiento y mantenimiento del académico responsable de cada uno de ellos. Sólo dos, el nuevo Laboratorio de Nanobio-óptica y el Laboratorio de Ondas de Choque, están equipados suficientemente para realizar investigaciones, los demás requieren renovar sus equipos y mejorar su infraestructura. Contar con el financiamiento de proyectos CONACYT y DGAPA contribuiría a subsanar estas limitaciones.

- Laboratorio de Alimentos
- Laboratorio de Catálisis
- Laboratorio de Corrosión
- Laboratorio de Fibras Ópticas
- Laboratorio de Láseres
- Laboratorio de Nanobio-óptica
- Laboratorio de Ondas de Choque
- Laboratorio de Películas Delgadas

Laboratorio de Radiometría  
Laboratorio de Semiconductores Orgánicos  
Laboratorio de Ultrasónica

Se cuenta además con espacios de apoyo y de uso común que son:

Laboratorio de Cómputo  
Laboratorio de Instrumentación  
Laboratorio de Síntesis

### Vinculación

El Centro ha logrado vincularse exitosamente con algunas empresas nacionales e internacionales mediante convenios de colaboración para la transferencia de tecnología, sin embargo, se requiere de un impulso sostenido para mantener el enlace entre la comunidad universitaria y el sector productivo. Hasta ahora el Centro ha firmado convenios para la capacitación en diferentes áreas y en menor medida, convenios de desarrollo científico y tecnológico, que es lo deseable, por lo que se manifiesta la necesidad de fortalecer el área de vinculación, desde la formación de grupos de académicos dedicados a la identificación de desarrollos tecnológicos, conocimientos, servicios y productos que sean susceptibles de ser transferidos, hasta la creación de una Unidad que apoye en la gestión de proyectos, los trámites administrativos ante las instancias jurídicas de la UNAM y la administración de los recursos generados por los mismos.

### Difusión

Para el CFATA la difusión del conocimiento científico en la región es una labor importante, sin embargo, no se cuenta con un programa, ni se ha logrado involucrar a todos los académicos. Es necesario generar una estrategia para motivar e incentivar tanto al personal académico como a los estudiantes para que participen en labores de difusión

### Administración



En lo que se refiere a la administración del Centro, no se cuenta con un sistema adecuado y eficiente. Es imperativo regularizar y simplificar los trámites y hacer más transparente el manejo de los recursos, tanto los del presupuesto, como de los proyectos financiados e ingresos extraordinarios.

Como resultado de este ejercicio de diagnóstico se puede formular un listado de lo que consideramos son las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del CFATA.

#### Fortalezas

El CFATA es una entidad universitaria con una trayectoria de 11 años como Departamento y nueve años como Centro. A pesar de este corto historial, el Centro es reconocido por su alta productividad académica.

Las tecnologías desarrolladas por académicos del Centro tienen posibilidades de ser transferidas al sector privado.

Todos los Investigadores del Centro y 5 de los 13 de técnicos académicos pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores.

La planta académica tiene un enfoque multi e interdisciplinario con la capacidad de vincularse con la industria. Este carácter le permite también avocarse al desarrollo de proyectos de física y ciencia de materiales con aplicaciones en una diversidad de campos.

La Licenciatura en Tecnología tiene un carácter innovador, al ser la primera en contemplar una formación multidisciplinaria y fomentar la creatividad de los alumnos a fin de impulsar la innovación tecnológica en el país.

La certificación del Sistema de Gestión de la Calidad del CFATA es un valor agregado a los servicios de investigación tecnológica y de servicios analíticos que se ofrecen.

#### Oportunidades

El Centro está ubicado en una zona estratégica para el país, con un sector industrial creciente y pujante.

El prestigio de la UNAM le ha abierto paso al CFATA en el Estado de Querétaro.

La industria de la región requiere de los servicios analíticos y técnicos certificados que el Centro puede ofrecer.

Existe la posibilidad de participar en proyectos estatales tanto de investigación, educación y desarrollo tecnológico enfocados a la solución de problemas regionales.

La industria regional, mayormente metalmecánica y de autopartes, requiere de asesoría y servicios en áreas que el Centro puede abordar, destacando la tecnología de materiales.

#### Debilidades

La productividad del Centro no está distribuida de forma homogénea entre el personal académico.

La planta académica del Centro no ha crecido, de acuerdo con las necesidades del mismo, y está lejos de considerarse consolidada.

Hay una falta de compromiso institucional de una buena parte de la planta académica.

El número de líneas de investigación que se reportan es mucho mayor que el deseable para el tamaño de la planta académica.

La mayoría de los laboratorios tienen necesidades urgentes de equipamiento e infraestructura.

El presupuesto del Centro es limitado y el proceso administrativo es deficiente.

Se carece de una relación consistente con entidades de los sectores público y privado.

#### Amenazas

Rezago en la infraestructura tanto científica-instrumental como de personal técnico calificado, necesario para el desarrollo de investigación e innovación tecnológica.

Recortes presupuestales previsibles por la situación financiera nacional y global.

Envejecimiento de la planta académica del Centro, por la ausencia de un plan para reforzarla y consolidarla.

### ***Políticas de desarrollo***

Considerando la situación actual del Centro y los objetivos planteados, esta Dirección propone las siguientes políticas estratégicas.

#### **Investigación**

- Fomentar la creación de grupos de trabajo de investigación alrededor de temas de interés común, con mayor potencialidad para vincularse con el sector industrial de la región y para incentivar la búsqueda de fuentes de financiamiento externas al Centro, como CONACyT, PAPIIT, CONCyTEQ.
- Promover la contratación de investigadores jóvenes con vocación y una sólida formación académica.
- Fomentar la promoción de los académicos que cumplan con los requisitos e impulsar la reclasificación de los técnicos académicos que hacen labores de investigación.
- Promover la movilidad internacional de los académicos y las colaboraciones con instituciones de otros países.

#### **Docencia**

- Fortalecer la licenciatura y el posgrado en los que participa el Centro, integrándolos a la vida académica del mismo.

### Vinculación

- Crear una Unidad de Vinculación encargada del enlace entre la comunidad universitaria y el sector productivo, mediante la gestión de proyectos tecnológicos.
- Orientar los servicios de investigación y desarrollo tecnológico hacia necesidades regionales. Crear el Departamento de Materiales Estructurales, por considerar que es un área con potencialidades en la industria local.
- Ofrecer cursos técnicos sobre los temas de especialidad en los que los académicos del Centro tienen experiencia.

### Difusión

- Fortalecer la relación con las instituciones de educación pública de la región.

### Infraestructura

- Adquirir equipo de vanguardia para los grupos de trabajo multidisciplinario, los laboratorios de investigación y los laboratorios de enseñanza.

### Administración

- Modernizar, transparentar y simplificar al máximo los trámites, procesos y accesos a servicios en todos los ámbitos del Centro.
- Buscar que eventualmente los laboratorios certificados sean autosuficientes.

## Metas

### Investigación

- En conjunto con las comisiones evaluadoras del CFATA, reorientar los criterios de evaluación del personal para:

Estimular el compromiso de los académicos con los programas docentes que el Centro ofrece.

Motivar la publicación de por lo menos, una publicación en revista indexada y de alto impacto, por año, por investigador.

Considerar la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico que se concreta en convenios con empresas.

Considerar la participación en actividades institucionales (Responsable del Posgrado, participación dentro del Sistema de Gestión de la Calidad, organización de eventos académicos).

Motivar que cada investigador cuente con su propio proyecto de investigación financiado externo al Centro.

Responsable: Secretaría Académica

fecha: Diciembre 2011.

- Crear el departamento de Materiales Estructurales, orientado a investigaciones básicas y aplicadas con una componente importante en la gestión y prestación de servicios técnicos en este tipo de materiales que son los más utilizados en la región.

Responsable: Director

fecha: Marzo 2012.

### Docencia

- Reorganización académica y administrativa de la Licenciatura en Tecnología para atender los problemas urgentes de la licenciatura, a saber: graduación de alumnos, falta de profesores, falta de una academia de docencia, falta de salones de clase, falta de

laboratorios de enseñanza y desarticulación del servicio social de los alumnos.

Responsable: Coordinador de la Licenciatura    fecha: agosto, 2011.

- Resolver la problemática de la opción de titulación por estudios de maestría de los estudiantes de la Licenciatura en Tecnología, considerando la eliminación de esta opción de titulación, la creación de un posgrado en tecnología o la incorporación de los estudiantes a un posgrado ya existente.

Responsables de la licenciatura y del Posgrado fecha: agosto, 2012.

- Creación de una Oficina de Posgrado, asignando el nombramiento del Responsable de los estudios de posgrado de acuerdo con lo que establece el Reglamento de Estudios de Posgrado.

Responsable: Director    fecha: agosto, 2011.

### Vinculación

- Crear la Unidad de Vinculación, que se espera pueda ser autosuficiente, encargada del fomento y la gestión de proyectos tecnológicos y de servicios, apoyar a los académicos con las instancias jurídicas, así como vigilar la administración de los recursos extraordinarios.

Responsable: Director    fecha: diciembre, 2011

### Difusión

- Nombrar un responsable del Programa de Difusión del Centro que coordine las actividades de difusión incluyendo las académicas y las asociadas con la promoción del Centro.

Responsable: Director    fecha: diciembre, 2011

## Administración

- Mejorar la administración del Centro para modernizar, transparentar y simplificar al máximo los trámites, procesos y acceso a los servicios en todos los ámbitos del Centro.
- Establecer un procedimiento para el seguimiento adecuado del estado financiero de los proyectos. Mantener disponibles los estados de cuenta asociados con los proyectos.
- Adecuar la elaboración del Anteproyecto de Presupuesto del Centro, considerando los objetivos planteados.
- Elaborar un reglamento para el control administrativo de los proyectos de ingresos extraordinarios.

Responsable: Secretario Administrativo      fecha: agosto 2011

- Mejorar la página Web del Centro, implementando, entre otros, algunos trámites administrativos del Centro.

Responsable: Secretario Académico      fecha: diciembre 2011

## Calidad

- Capacitar al Personal del CFATA en la norma ISO 9001:2008 y reforzar la capacitación de auditores.
- Continuar colaborando con el Grupo de Trabajo de Laboratorios de Investigación de la UNAM-EMA para definir criterios para la acreditación de laboratorios de investigación, que actualmente no existen en México.
- Iniciar la capacitación de los responsables de los laboratorios y la elaboración de la documentación para la acreditación de dos laboratorios del Centro.

Representante de la Dirección.      Diciembre 2011.

## **Recursos necesarios**

### Recursos Humanos

Considerando la creación del Departamento de Materiales Estructurales y los planes de crecimiento en la licenciatura y posgrado, es necesaria la incorporación de, al menos, 3 académicos por año en los próximos tres años, con los siguientes perfiles:

- Tres investigadores con experiencia y reconocido prestigio, comprometidos con la docencia.
- Seis investigadores jóvenes con formación académica sólida, amplia perspectiva de desarrollo y comprometidos con la docencia.
- Tres técnicos académicos para apoyar las investigaciones y los servicios técnicos del nuevo departamento de Materiales Estructurales.
- Una Oficina de Posgrado, que incluya una plaza secretarial y nombramiento académico-administrativo para el responsable de los estudios de posgrado.

Dada la necesidad de mantener en condiciones óptimas el funcionamiento de las instalaciones y equipos con que cuenta el Centro.

- Nombramiento de un Secretario Técnico.

La creación de la Unidad de Vinculación requiere de:

- Secretaria con experiencia en el manejo de paquetes de software como excel, power point y Word.
- Jefe de la Unidad de Vinculación con experiencia en la gestión, vinculación y administración de proyectos.

### Infraestructura

- Adquisición de equipo

Para el desarrollo de proyectos en el área de materiales estructurales es necesario:



1) Un microscopio electrónico de barrido con unidad de FESEM que pueda ser utilizado en la caracterización microestructural de partículas nanométricas. Se ubicará en el laboratorio de microscopía y se planea adquirir con presupuesto primordialmente de la UNAM.

2) Un difractómetro de rayos X. Este equipo será la base de la acreditación de pruebas del Laboratorio de Difracción de Rayos X. Se ubicará en el Laboratorio de Difracción de Rayos X y se solicitará a la UNAM recursos para la adquisición de este equipo.

- Infraestructura física

El crecimiento normal del número de alumnos de la licenciatura cada generación, aunado a la poca infraestructura con que inició, hace prioritaria la construcción de:

- 1) dos aulas para clases,
- 2) un laboratorio de docencia

Se estudiará la posibilidad de construir estos espacios en el CFATA con recursos de ingresos extraordinarios.

La Unidad de Vinculación, requiere:

- 3) Edificio de aproximadamente 1000 m<sup>2</sup> de construcción, con área de oficinas y sala de juntas, funcional y adecuado para las reuniones de negocios.
- 4) Mobiliario para el edificio y equipamiento con voz y datos.

Se estudiará la posibilidad de construir este edificio en el espacio físico del CFATA con el fondo de recursos extraordinarios y aportaciones de la propia UNAM.

**Organigrama**

