



**Plan de Desarrollo 2010-2014**

**Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada**

**Universidad Nacional Autónoma de México**

***Campus Juriquilla***

**Ramiro Pérez Campos  
Director**

## ***CONTENIDO***

El CFATA y su entorno .....	2
Diagnóstico institucional.....	4
Políticas de desarrollo .....	9
Metas .....	10
Recursos necesarios .....	13
Organigrama 2010 .....	16

## ***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 pero pronto adquiere carácter propio y en 2002 se convierte en Centro. Dada su naturaleza aplicada, su ubicación geográfica es envidiable; 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, la ciudad de Querétaro 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 y la oferta educativa de programas de licenciatura y posgrado.

Actualmente el CFATA cuenta con dos departamentos, Nanotecnología e Ingeniería Molecular de Materiales, 15 Investigadores, 13 Técnicos académicos y 5 investigadores posdoctorales. La naturaleza multidisciplinaria del CFATA se manifiesta en la formación profesional de sus académicos: 12 Físicos, 4 Ingenieros Físicos, 6 Ingenieros Químicos, 2 Químicos y 4 Ingenieros en diversas disciplinas. Esta característica le

ofrece 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, con vocación por la divulgación del conocimiento científico, con fuertes vínculos con los sectores público y privado de la industria, con presencia en el estado de Querétaro y parte fundamental de un polo regional muy dinámico y con una infraestructura que permita enfrentar problemas científicos y tecnológicos de gran envergadura.

### 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 vocación 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. Atender la calidad, el crecimiento y la consolidación de la planta académica del centro.
3. Fortalecer los programas docentes en los que participa el Centro que son la Licenciatura en Tecnología y el Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales, así como fomentar la creación del Posgrado en Tecnología.
4. Enseñar de la mejor manera posible para formar profesionistas y académicos íntegros, con una preparación sólida que les ofrezca la capacidad de competir en los niveles nacional e internacional.

5. Producir desarrollos tecnológicos originales y de utilidad para la sociedad, que se vinculen con los sectores público, social y productivo.
6. Equipar y modernizar la infraestructura del Centro.
7. Ampliar el alcance de la Certificación ISO 9001:2008 y acreditar más pruebas que puedan aportar al Centro ingresos extraordinarios.
8. Apoyar y reforzar los procesos de transferencia tecnológica del CFATA al sector productivo nacional.

### ***Diagnóstico institucional***

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

- Aplicaciones biológicas y médicas
- Fotónica
- Materiales
- Caracterización de materiales
- Materiales nanoestructurados
- Tecnología de alimentos
- Desarrollo tecnológico

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 aumentar la productividad de una buena parte de los académicos del Centro y asimismo, de incrementar el factor de impacto de las revistas en las que se publican los resultados de la investigación que se realiza en el CFATA. Lo mismo puede decirse de la

productividad de los académicos del Centro en lo que se refiere a la dirección de tesis de licenciatura y posgrado.

Un análisis crítico nos muestra que hay que vencer la costumbre de que, en muchos casos, los académicos no buscan fuentes de financiamiento externas en programas institucionales o del gobierno, lo que los hace depender del presupuesto del CFATA. Existe, también en muchos casos, poca participación en las actividades sustantivas del Centro, por lo que es deseable una estrategia orientada a remediar este desapego.

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 15 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 de 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 adecuadamente para realizar investigaciones, el resto requiere renovar y actualizar sus equipos.

Laboratorio de Alimentos  
Laboratorio de Catálisis  
Laboratorio de Cómputo  
Laboratorio de Corrosión  
Laboratorio de Fibras Ópticas  
Laboratorio de Instrumentación  
Laboratorio de Láseres  
Laboratorio de Materiales Nanoestructurados  
Laboratorio de Nanobio-óptica  
Laboratorio de Ondas de Choque  
Laboratorio de Películas Delgadas

Laboratorio de Radiometría  
Laboratorio de Semiconductores Orgánicos  
Laboratorio de Síntesis  
Laboratorio de Ultrasonido

Es necesario mejorar los problemas de exceso de ruido, de falta de limpieza y de control de la temperatura de los espacios físicos, así como corregir las condiciones de recirculación de aire en la mayoría de los laboratorios.

En docencia, uno de los aspectos a mejorar 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.

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

La licenciatura en Tecnología, que recientemente el CFATA creó e implementó, en conjunto con la FES-Cuautitlán, cuenta actualmente con aproximadamente 80 alumnos inscritos repartidos en 7 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 (salones y laboratorios). Así mismo, es deseable un diagnóstico crítico de la implementación del plan de estudios y de estrategias para aumentar y mejorar la matrícula.

La vinculación del Centro con los sectores público, productivo y social del país requiere de un impulso sostenido. Si bien se han establecido convenios de colaboración con algunas empresas, la colaboración no ha sido del todo productiva ni redituable para el CFATA, se ha dado por medio de servicios de capacitación y en menor medida a través de convenios de desarrollo tecnológico, que es lo deseable. Se ha identificado la necesidad de fortalecer esta área para agilizar la gestión de proyectos,

los trámites administrativos ante las instancias jurídicas de la UNAM y la administración de los recursos generados por los mismos.

Para el CFATA la difusión del conocimiento científico en la región es una labor importante, sin embargo no todos los académicos participan. Se vuelve evidente la necesidad de generar una estrategia para involucrar al personal académico, incluyendo a sus estudiantes, en estas actividades.

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, incluyendo la administración oportuna de los proyectos financiados.

Sobre el mantenimiento de las instalaciones del Centro y su infraestructura, es necesario contar con un Secretario Técnico que se encargue de estas tareas de manera eficiente.

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

Al pesar de que el CFATA es una entidad universitaria con un corto historial, es reconocido por su alta productividad académica y vinculación con la industria a través de la transferencia de tecnología.

Todos los Investigadores del Centro son Investigadores Nacionales y 5 de los 13 de técnicos académicos también pertenecen al SNI.

La planta académica tiene un enfoque multi e interdisciplinario con la capacidad de vincularse con la industria.

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

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

#### Oportunidades

El Centro está ubicado en un Estado con un sector industrial estratégico para el país.

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

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

Existe la posibilidad de participar en proyectos estatales tanto de educación como de desarrollo tecnológico.

#### Debilidades

La productividad del Centro no está distribuida de forma homogénea entre el personal académico y se requiere mejorar el factor de impacto de las revistas en las que se publican los resultados.

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,

El presupuesto del Centro es muy 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 las investigaciones y de la innovación tecnológica.

Recortes presupuestales previsible 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 Administración proponen las siguientes políticas estratégicas.

### **Investigación**

- Fomentar la creación de grupos de trabajo de investigación alrededor de temas de interés común e incentivar la búsqueda de fuentes de financiamiento externos al Centro, como CONACYT, PAPIIT y CONCyTEQ.
- Integrar un grupo de investigación aplicada para atender aquellos problemas con mayor potencialidad para vincularse con el sector industrial de la región.
- Promover la contratación de investigadores jóvenes con vocación y sólida formación académica.
- Promover la movilidad internacional de los académicos y las colaboraciones con instituciones de otros países.
- Fomentar la promoción de los académicos que cumplan con los requisitos e impulsar la reclasificación de los técnicos académicos que hacen labores de investigación.
- Incentivar la participación de los académicos en las labores sustantivas del Centro.

### **Docencia**

- Crear y apoyar el Posgrado en Tecnología.
- Integrar la licenciatura en Tecnología y los posgrados, en los que participa el Centro, a la vida académica del mismo.
- Definir estrategias para mejorar el compromiso de los académicos con los programas docentes con los que el Centro está comprometido.

### **Vinculación**

- Crear una unidad de vinculación para la administración, fomento y gestión de los proyectos de ingresos extraordinarios.

- Ofrecer cursos técnicos sobre los temas en los que los académicos del Centro tienen experiencia.
- Orientar los servicios tecnológicos hacia necesidades regionales.

### Difusión

- Promover la participación de los académicos en las actividades de difusión organizadas por el Centro y por diversas instituciones locales.
- Fortalecer la relación con las instituciones públicas de educación superior regionales.

### Infraestructura

- Ampliar la infraestructura física del Centro para satisfacer las necesidades actuales y las futuras.
- Adquirir equipo de vanguardia para grupos de trabajo multidisciplinario.
- Modernizar el equipo y las instalaciones de cómputo del Centro.

### Administración

- Modernizar, transparentar y simplificar al máximo los trámites, procesos y accesos a servicios en todos los ámbitos del Centro.
- Se definirán estrategias para el cobro de los servicios con el objetivo de que eventualmente los laboratorios certificados sean autosuficientes.

### Metas

- 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, por año, por investigador.

Considerar adecuadamente la investigación aplicada que se concreta en convenios con empresas.

Considerar adecuadamente la participación en actividades institucionales (Responsable del Posgrado, ISO, organización de eventos académicos).

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

Fecha compromiso: Mayo 2011

- Crear el departamento de Tecnología 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. Fecha compromiso: Diciembre 2011
- Creación e implantación del Posgrado en Tecnología, como una opción para los egresados de la Licenciatura en Tecnología y para egresados de otras instituciones de la región. Que empiece a funcionar en 2012.
- Creación inmediata 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.
- Reorganización académica y administrativa de la Licenciatura en Tecnología al iniciar la gestión del nuevo coordinador.
- Creación, en el 2011, de dos salones provisionales y un espacio para actividades estudiantiles.
- Resolver en el corto plazo 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.

- Crear de inmediato una unidad de vinculación, que se espera pueda ser autosuficiente, encargada de la administración, fomento y gestión de los proyectos de recursos extraordinarios.
- Se establecerá en el corto plazo un reglamento para el control administrativo de los proyectos de ingresos extraordinarios.
- Se promoverá la vinculación con empresas del sector público y privado, para establecer convenios de servicios técnicos y analíticos. Se programarán visitas a 6 diferentes empresas al año, para promover estos servicios.
- Definir, de inmediato, el Programa de Difusión del Centro: visitas guiadas, día de puertas abiertas, verano de la ciencia, servicios sociales, prácticas profesionales, cursos de actualización y asistencia a eventos organizados por diversas instituciones locales, que incluya la participación del personal académico y de alumnos de posgrado.
- Diseñar, de inmediato, material y requerimientos (estand, trípticos) adecuados para las diversas actividades de divulgación en las que participa el Centro.
- Capacitar al Personal del CFATA en la norma ISO 9001:2008 y reforzar la capacitación de auditores.
- Continuar con el Grupo de Trabajo de Laboratorios de Investigación de la UNAM 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.
- Mejorar de inmediato la administración para modernizar, transparentar y simplificar al máximo los trámites, procesos y accesos a servicios en todos los ámbitos del Centro.
- Poner la administración al servicio de la academia, hacerla más transparente y eficiente y garantizar la rendición de cuentas.
- 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.
- Planear al inicio del año la adquisición de equipos importados para garantizar el pago de los gastos de importación.
- Gestionar, de inmediato, la creación de la Secretaría Técnica para atender los requerimientos de infraestructura y servicios de mantenimiento.
- Mejorar la página web del Centro

### ***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:

- 1) Tres investigadores con experiencia y reconocido prestigio, comprometidos con la docencia.
- 2) Seis Investigadores jóvenes con formación académica sólida, amplia perspectiva de desarrollo y comprometidos con la docencia.

Es además necesaria la contratación de 3 técnicos académicos para apoyar las investigaciones y los servicios técnicos del nuevo departamento de materiales estructurales.

Considerando la situación actual y los planes de crecimiento del Posgrado,

- 3) Es necesaria la creación inmediata de una Oficina de Posgrado, que incluya una plaza secretarial y
- 4) sobresueldo para el responsable de los estudios de posgrado.

Dadas las necesidades de mantener en condiciones óptimas el funcionamiento de las instalaciones y equipos con que cuenta el Centro.

5) Nombramiento de un Secretario Técnico.

La creación de la Unidad de Vinculación requiere de

6) Secretaria con experiencia en el manejo de paquetes de software comerciales tales como Excel, Power Point y Word

7) Jefe de la Unidad de Vinculación con experiencia en la gestión 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 STEM que pueda ser utilizado en la caracterización microestructural de partículas nanométricas. Se utilizarán parcialmente ingresos extraordinarios para su compra.

2) Un difractor de rayos X. Este equipo nuevo será la base de la "acreditación" del Laboratorio de difracción de rayos X.

- 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 la terraza del 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 con los empresarios interesados en colaboraciones con el Centro.

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.