

PLAN DE DESARROLLO 2018 – 2022

INSTITUTO DE CIENCIAS FÍSICAS

UNAM

Jaime de Urquijo Carmona
Director

1. Presentación

El Plan de Desarrollo 2018-2022 del Instituto de Ciencias Físicas (ICF) toma en cuenta los logros alcanzados hasta 2018. Después de analizar los avances conseguidos hasta ahora, las fortalezas y debilidades del Instituto y las oportunidades habidas dentro y fuera del mismo, se presenta un grupo de objetivos y metas a seguir, así como el planteamiento de soluciones y rutas de avance durante este período. Este plan se enmarca dentro de las directrices del Plan de Desarrollo de la UNAM para el período 2015-2019.

La dirección del Instituto se reunió con los grupos de investigación, recibió sus propuestas de investigación y organización, por lo que este plan de desarrollo incorpora la propuesta de trabajo del director y la comunidad académica, con sus propuestas durante el proceso de selección de candidatos para la dirección entre 2018 y 2022, y las experiencias habidas durante los primeros meses de esta gestión.

Este plan presenta estrategias y prioridades a seguir durante estos cuatro años de gestión, asegurando el compromiso del ICF con la investigación básica y experimental, la formación recursos humanos de alta calidad en los niveles de licenciatura, posgrado y posdoctorado, la vinculación con otras instituciones de educación superior y la industria, y la divulgación del conocimiento de las ciencias físicas en México. El plan ha sido pensado para propiciar el quehacer de la planta académica y estudiantil, poniendo a su alcance mejores sistemas de organización, administración y planta física, lo mismo que buscando nuevas oportunidades de vinculación con otras instituciones en la docencia, la investigación y la formación de recursos humanos, así como con la industria, todo ello para aumentar los niveles de excelencia dentro y fuera del País. Se espera, asimismo, que este plan sea una guía de mayor alcance temporal.

Se ha comenzado por identificar las fortalezas y debilidades actuales, los avances y dificultades experimentadas entre 2014 y 2018, y plantea estrategias de desarrollo para alcanzar y mejorar los proyectos académicos y docentes, indicando, cuando así proceda, metas e indicadores de avance. Desde luego, durante su ejecución serán indispensables las críticas y la realimentación proveniente de todos los sectores que integran al Instituto: Académicos, estudiantes y personal administrativo.

Finalmente, este plan es el resultado de varias reuniones con todos los académicos del Instituto, quienes que aportaron ideas y críticas, además de haber propuesto el desarrollo de sus líneas de investigación a 4 años.

2. Introducción

La calidad e impacto de sus investigaciones en diversas áreas de la física, han hecho del Instituto de Ciencias Físicas (ICF) un referente a nivel nacional e internacional. Algunos de sus investigadores han podido colocar al ICF en las líneas de vanguardia en la Física no-lineal y la Complejidad, la Física Matemática, los Plasmas de Baja Temperatura y la Astronomía y la Cosmología, entre otras.

El actual ICF tiene su sede en el Campus Morelos de la UNAM, dentro del Campus Central de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Comenzó como una Unidad foránea del Instituto de Física, convirtiéndose en 1998 en el Centro de Ciencias Físicas y en 2006 en el Instituto actual. En 2006 se organizó en cuatro áreas de investigación: Física Teórica y Computacional, Física Atómica, Molecular y Óptica Experimentales, Física No-lineal y Complejidad, y Biofísica-Ciencia de Materiales, y así ha mantenido esta estructura. Algunas de estas áreas se conforman por grupos y laboratorios especializados. El Instituto ha establecido numerosas colaboraciones de investigación con otras dependencias de la UNAM, y grupos y científicos del país y el extranjero.

El Instituto cuenta con una planta académica de 44 investigadores, 14 técnicos académicos y 13 asociados posdoctorales. Hay 92 estudiantes activos en los niveles de licenciatura, posgrado, servicio social y estancias profesionales. El ICF participa en varios programas de posgrado en la UNAM (Ciencias Físicas, Astronomía, Química) y en otras instituciones. Finalmente, hay una actividad creciente en la divulgación y difusión del conocimiento.

3. Objetivos del Plan de Desarrollo

En este plan se señalan las fortalezas y debilidades actuales del Instituto y a partir de ello, se proponen estrategias y acciones encaminadas a reforzar la investigación de excelencia, la formación de recursos humanos especializados, y la difusión de sus avances y la ciencia en general, teniendo en cuenta los beneficios que recibe el País y la Ciencia Universal. Dichos objetivos son los que animan este Plan de Desarrollo Institucional.

4. Misión, organización y contexto del ICF

4.1 Misión

La misión del Instituto de Ciencias Físicas es *crear conocimiento de frontera en temas originales y de alta relevancia en las ciencias físicas básicas y aplicadas, tales que coadyuven a la solución de los problemas nacionales, formando recursos humanos de alto nivel, apoyando el desarrollo y la innovación tecnológica, y difundiendo sus logros científicos.*

4.2 Visión

La visión del ICF es mantener el prestigio nacional e internacional adquirido durante 34 años, haciendo investigación de frontera en las cinco áreas que lo componen, para beneficio del desarrollo científico, tecnológico y cultural del país y de la ciencia universal.

4.3 Objetivos

Para cumplir con dicha misión, en el ICF se realiza investigación teórica en física del estado sólido, física estadística, física matemática, física atómica y molecular, óptica, vibraciones elásticas, fenómenos no-lineales, complejidad, teoría de campos, astronomía, astrofísica y biofísica.

En el campo de la investigación experimental se cultivan los campos de la ciencia de materiales, biofísica, física atómica, molecular y óptica, plasmas de baja temperatura, espectroscopía de plasmas y vibraciones elásticas. Además hay una producción limitada de instrumentación científica y servicios a la industria.

4.4 Áreas de investigación

Actualmente, el ICF se encuentra organizado en cinco áreas de investigación:

4.4.1 Física Atómica, Molecular y Óptica Experimentales

El área de Física Atómica, Molecular y Óptica Experimentales (FAMO) se compone de 7 laboratorios especializados en:

a. Plasmas de baja temperatura

En el laboratorio de Plasmas de Baja Temperatura, se desarrolla investigación básica en torno a las propiedades de transporte, ionización y reactividad de iones y electrones en gases. El laboratorio cuenta con equipos e instrumentación de primer nivel para abordar dichas tareas. En particular, se estudian:

- i. Las propiedades ionización y transporte de carga en gases que contribuyen al abatimiento de la contaminación ambiental atmosférica, a la disminución del cambio climático, y los bioplasmas.
- ii. Aplicaciones industriales, tales como la búsqueda de mejores aislantes gaseosos.
- iii. Fotodesprendimiento de iones negativos.

Este laboratorio desarrolla parte de su instrumentación en electrónica, equipos de investigación, software especializado, todos ellos con tecnología y conocimiento local.

b. Espectroscopía de descargas eléctricas e interacción plasma-superficie

Líneas de investigación:

- i. Estudio teórico-experimental de interacciones ión-átomo, ion-molécula.
- ii. Estudio de plasmas fríos. Caracterización óptica y eléctrica de un plasma binario y ternario con aplicaciones atmosféricas y astrofísicas.
- iii. Diagnostico óptico y eléctrico de la interacción de plasmas con monómeros y polímeros.
- iv. Diagnostico óptico y eléctrico de la interacción plasma- láser.
- v. Estudio de la interacción de diversas fuentes de plasmas con superficies y estudio del efecto de los substratos.
- vi. Degradación de solventes por plasmas.

c. Espectroscopía de trazas moleculares

De reciente creación, en este laboratorio se utilizan técnicas de interacción fotón-átomo/molécula para detectar trazas de contaminantes en gases. Cuenta con un láser de

cascada cuántica, especial para estudios de sistemas cuánticos confinados. Se encuentra en construcción un espectrómetro de electrones lentos (5-100 meV) con el que se abrirán nuevas líneas de investigación en colisiones a muy baja energía

d. Colisiones de haces iónicos

Este laboratorio cuenta con un acelerador de iones que opera en un intervalo de velocidades similar a la del viento solar (1-10 keV). Genera haces moleculares y atómicos tales como protones, partículas, gases nobles ionizados A^{q+} con $q = 1, 2$, y diversos haces de moléculas ionizadas, tales como CO^{q+} .

e. Colisiones atómicas, moleculares y fotónicas

En este laboratorio se realiza espectroscopía resultante de la colisión fotón-molécula en blancos líquidos y gaseosos (Interacción radiación-materia en condiciones extremas). Cuenta con tecnología de punta en sus instrumentos para medir la energía de electrones lentos resultantes de la ionización fotónica, usando técnicas de tiempo de vuelo en sendos espectrómetros de masas lineales y tipo reflectrón.

Se ha puesto énfasis especial en contaminantes atmosféricos (hidrocarburos aromáticos policíclicos), también de relevancia en la astrofísica, pérdida de energía en colisiones atómicas y moleculares y transferencia de carga en colisiones atómicas.

f. Vibraciones elásticas en medios continuos

En este laboratorio se hacen estudios de vibraciones de barras, varillas y placas. El laboratorio se especializa en la medición de vibraciones. Es pionero en el diseño y construcción de transductores electromagnéticos acústicos, conocidos como EMATs por sus siglas en inglés. Estos detectores pueden medir vibraciones hasta de menos de un nanómetro.

g. Óptica aplicada

El laboratorio de Óptica del ICF se enfoca en el estudio y aplicación de técnicas novedosas de espectroscopia y metrología, áreas fundamentales de la óptica para el

estudio de la materia y sus propiedades físicas y químicas.

1. Estudio, caracterización y aplicaciones metrológicas de interferometría de auto-mezclado (self-mixing interferometry).
2. Aplicaciones de Espectroscopia de Rompimiento Inducido por Laser

4.4.2 Biofísica

En este grupo los investigadores trabajan con microscopía de fuerza atómica, canales iónicos, dinámica molecular, inteligencia artificial, estadística, y otras. En la biofísica computacional los investigadores utilizan una gama de plataformas de cómputo científico para simular diversos fenómenos biológicos a muchos niveles – desde el comportamiento de macromoléculas individuales y sistemas de muchas moléculas, hasta membranas y reconocimiento quiral, así como en la predicción de la estructura 3D de proteínas. Algunos de las líneas de investigación que se persiguen en nuestro grupo son:

- i. Desarrollo de potenciales refinados a partir de primeros principios y sus aplicaciones en simulaciones numéricas
- ii. Estudios experimentales de las bases moleculares del transporte iónico y las propiedades fisicoquímicas de las membranas celulares
- iii. Diseño de potenciales intermoleculares con calidad ab initio
- iv. Estudio del agua líquida bajo condiciones ambiente y supercríticas
- v. Estudio del canal iónico de potasio KcsA
- vi. Estudio del efecto hidrofóbico mediante simulaciones numéricas
- vii. Cálculos de estructura de materiales superconductores
- viii. Estudio de materiales absorbentes
- ix. Predicción de la estructura 3D de proteínas – Funciones de Evaluación basadas en el conocimiento – Inteligencia Artificial
- x. Estudios de las Relaciones Estructura y Actividad (QSAR) para el diseño de nuevos fármacos
- xi. Estudios de Dinámica Molecular en complejos de inclusión Enantiodiferenciación Molecular.
- xii. Estudio de membranas lipídicas.
- xiii. Estudio teórico de metaloides y metales contaminantes del agua y su paso a través de membranas

- xiv. Simulaciones de Dinámica Molecular de Proteínas de Membrana y sus Interacciones
- xv. Transporte transmembranal
- xvi. Caracterización de la interacción de moléculas con membranas biológicas específicas, en la búsqueda de nuevos fármacos.
- xvii. Diseño de membranas lipídicas modelo
- xviii. Efecto de la formación de dominios y balsas lipídicas presentes en membranas celulares sobre la acción de antibióticos polienos

4.4.3 Ciencia de Materiales

La investigación en Materiales involucra experimentación y desarrollo de modelos físicos en diseño molecular de nanoestructuras inorgánicas y/o biotecnológicas empleando modelos numéricos, cálculos cuánticos de nuevas formas de agregación atómica hasta sintetizar estructuras moleculares con propiedades funcionales útiles para una variedad de aplicaciones.

Se experimenta y modela la síntesis de nuevos materiales a partir de materias primas e insumos químicos, así como rutinas de metalurgia extractiva de tierras raras y fundición de aleaciones metálicas, cerámicas e intermetálicas. La originalidad de la investigación se sustenta en la caracterización espectroscópica aplicada a los procesos de fabricación en las escalas nano y microestructura; las propiedades mecánicas e integridad para aplicaciones estructurales y la electroquímica de la síntesis y el control de corrosión del acero.

El diseño de materiales compuestos, aleaciones metálicas y materiales celulares base aluminio cristalino y nanocristalino con posibles aplicaciones en biomateriales y la industria metal mecánica.

- Síntesis de nanopartículas, evaluación de inhibidores para mitigar la corrosión.
- Síntesis de catalizadores basados en tierras raras para la síntesis heterogénea biodiesel.
- Desarrollo y caracterización de varistores base ZnO dopados con tierras raras.

4.4.4 Física Teórica y Computacional

Este grupo es el más heterogéneo del Instituto, cultivando una gama grande de temas de la física del estado sólido, atómica y molecular, astronomía, cosmología, y física matemática. Los temas de investigación actuales son:

- i. Propiedades ópticas de superficies
- ii. Cálculo de la fuerza y energía de Casimir en cavidades
- iii. Cálculos atómicos, cálculos de estados coherentes no lineales y su evaluación temporal
- iv. Procesos electrónicos entre iones y átomos y física de pocos cuerpos
- v. Espectroscopia y fotoquímica de moléculas pequeñas
- vi. Espectroscopia aplicada a atmósferas estelares
- vii. Evolución de estrellas masivas, interacción en sistemas estelares binarios, fuentes de emisión de rayos X, estrellas Wolf-Rayet
- viii. Dinámica de sistemas cuánticos
- ix. Modelos inflacionarios, teoría de partículas y campos
- x. Sistemas caóticos
- xi. Óptica matemática
- xii. Sistemas hamiltonianos discretos en espacio fase
- xiii. Procesamiento unitario de señales e imágenes pixeladas
- xiv. Optomecánica
- xv. Análisis de señales en sistemas Hamiltonianos discretos y finitos.
- xvi. Propiedades ópticas de metamateriales y sistemas inhomogéneos
- xvii. Simulación por computadora de la agregación con sedimentación y de la cristalización, de coloides y proteínas.
- xviii. Proyecto Sincrotrón, en caso de contar con el apoyo de la UNAM
- xix. Espectroscopia y modelaje de efectos de interacción en estrellas binarias y planetas
- xx. Diversos aspectos en cosmología teórica incluyendo estudios en inflación, recalentamiento y en agujeros negros.
- xxi. Estudio de la Energía Oscura a través de las grandes estructuras y formación de planetas.
- xxii. Relatividad General
- xxiii. Cosmología Observacional, Energía y Materia Oscura

xxiv. Cosmología de Agujeros Negros Primordiales y Efectos Relativistas en Formación de Estructura a Gran Escala.

4.4.5 Fenómenos no Lineales y Complejidad

El grupo de Fenómenos no lineales y complejidad cultiva el estudio de diversas áreas de la física teórica, desde un punto de vista fundamental. Sus temas de investigación actuales son:

- i. *Caos clásico*: Teoría de sistemas dinámicos; Dispersión caótica clásica en dos y más grados de libertad; Desarrollo de la silla caótica; Movimiento colectivo en sistemas de muchas partículas.
- ii. *Mecánica celeste*: Formación de sistemas planetarios; Estructura y dinámica de anillos planetarios delgados.
- iii. *Caos en sistemas cuánticos y semiclásicos*: Estadística de niveles y manifestaciones en las funciones de onda; Clasificación de estados vibracionales moleculares y asignación de números cuánticos: Teoría de Matrices Aleatorias y aplicaciones; Física de muchos cuerpos y modelos de matrices aleatorias; Aplicaciones en modelos de gases ultrafríos.
- iv. *Teoría de la información cuántica*: Dinámica cuántica (decaimiento de fidelidad); Decoherencia
- v. *Fenómenos ondulatorios*: Ondas en barra elásticas; Modos normales en sistemas bidimensionales; Procesos de absorción; Experimentos en cavidades de microondas
- vi. *Fenómenos de transporte*: Procesos difusivos; Sistemas de reacción-difusión; Procesos de transporte determinista; Teoría y aplicaciones de caminatas aleatorias; Estadística de eventos raros.
- vii. *Sistemas fuera de equilibrio*: Transporte termodinámico; Teoremas de fluctuación; Sistemas de agregación; Estados metaestables; Cinética física.
- viii. *Dinámica y estructura de redes complejas*: Redes de regulación genética; Dinámica de opinión en redes complejas; Procesos cinéticos y de transporte en redes complejas.

- ix. *Econofísica/Sociofísica*: Modelos de formación de opiniones e influencia del medio; Distribución geográfica de tiendas; Sistemas económicos con información finita
- x. *Biología teórica*: Dinámica de redes genéticas de organismos reales; Modelos estocásticos para procesos de diferenciación celular
- xi. Técnicas estadísticas aplicadas a sistemas complejos y sistemas cuánticos de muchos cuerpos
- xii. Transporte en sistemas clásicos y cuánticos
- xiii. Procesos estocástico y transporte en sistemas fuera de equilibrio
- xiv. Nanociencias, con un enfoque a las propiedades de transporte
- xv. Estudio de procesos dinámicos en redes complejas
- xvi. Biología Teórica: Bajo la perspectiva de la complejidad en la biología de sistemas estudiar aspectos fundamentales de la fecundación.
- xvii. Integración validada de ecuaciones diferenciales ordinarias; dinámica de objetos menores del Sistema Solar; teoría de matrices aleatorias y transporte

Cada una de estas áreas realiza investigaciones de frontera sobre temas específicos de las ciencias físicas o áreas afines, contando con un grupo de investigadores asociados y titulares, apoyados por becarios posdoctorales, técnicos académicos, y estudiantes de licenciatura y posgrado.

4.5 El Personal Académico del ICF

La distribución del personal Académico se muestra en la **Tabla 1**. Una muestra clara de la madurez del Instituto se observa en que el 65% de sus investigadores tienen los dos máximos niveles (Titulares B y C), siendo que en 2014 constituían el 78%. La razón de este cambio se debe al ingreso de 8 Investigadores Asociados C, la mayoría por el Sistema de Incorporación de Jóvenes Académicos de la UNAM (SIJA), entre 2015 y 2018. Esta reducción es muy alentadora, ya que ahora los jóvenes investigadores representan casi la quinta parte de los investigadores del Instituto. En cuanto los Técnicos Académicos, la mayoría se encuentran en el nivel de Titular A, con cuatro jóvenes investigadores Asociados C, dos de los cuales ingresaron entre 2016 y 2017.

Los Asociados Posdoctorales (AP) representan un apoyo vigoroso a la investigación en el Instituto. Actualmente, se cuenta con 13 AP distribuidos en las áreas del Instituto.

TABLA 1.	ACADÉMICOS DEL ICF			
Nivel	Investigadores	(%)	Técnicos Académicos	(%)
Eméritos	2	5		
Titular C	16	37	3	19
Titular B	12	28	2	12
Titular A	5	11	7	44
Asociado C	8	19	4	25
Total	43		16	

4.6 Estudiantes del ICF

Se cuenta actualmente con 92 estudiantes inscritos en el Instituto, de los cuales, 14 son de doctorado, 10 de maestría, 8 de licenciatura y 60 de Servicio Social y Estancias profesionales. Resulta muy claro que el Instituto cuenta con un número muy bajo de estudiantes de licenciatura y posgrado, cuya suma ni siquiera alcanza a que cada investigador tenga un estudiante. Sin duda, este es el reto más grave del Instituto, mismo al que se propondrán soluciones en lo que sigue.

El ICF participa en la formación de recursos humanos principalmente a través de la Licenciatura en Ciencias de la UAEM y el Posgrado en Ciencias Físicas (PCF) de la UNAM. El PCF es un programa del cual el Instituto forma parte como entidad académica, esto implica la impartición de cursos, dirección de tesis, participación en comisiones, exámenes, entre otras actividades. Cerca del 80 % de los investigadores del ICF forman parte del padrón de tutores del PCF.

4.7 Actividades docentes en el ICF

El ICF es una entidad académica asociada al Posgrado en Ciencias Físicas (PCF) de la UNAM, impartándose en sus instalaciones cursos regulares y propedéuticos. Cerca del 60% de los académicos del ICF forma parte del padrón de tutores del PCF.

El personal académico del ICF imparte cursos regulares en la Facultades de Ciencias y de Química de la UNAM, en la licenciatura y el posgrado del Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas (ICBA, UAEM), en el Centro de Investigaciones en

Ingeniería Aplicada (CIICAP, UAEM) y en la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería (UAEM). Desde la dirección se apoyan las Escuelas, Coloquios, Seminarios y otras actividades tendientes a atraer estudiantes para realizar tesis de licenciatura y/o iniciar estudios de posgrado. La limitante mayor para este tipo de actividades es la escasez de fondos para otorgar un mejor apoyo y ampliar la difusión

4.8 Consejo de Dirección del Campus Morelos de la UNAM

El ICF participa con el Instituto de Biotecnología, el Instituto de Energías Renovables, el Centro de Ciencias Genómicas, el Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias y la Unidad Cuernavaca del Instituto de Matemáticas en el Consejo de Dirección del Campus Morelos, el cual cuenta con una Coordinación de Servicios Administrativos.

4.9 Organización actual del ICF

La estructura actual del ICF consiste de órganos colegiados, áreas académicas, administrativas y técnicas.

Órganos colegiados:

- Consejo Interno
- Comisión Dictaminadora
- Comisión Evaluadora del PRIDE
- Comisión de Estudiantes
- Comisión de Ética
- Comisión de Equidad de Género
- Comisión de la Biblioteca
- Comisión de Cómputo
- Comisión Local de Seguridad
- Comisión de Planta Física
- Comisión de Asuntos Técnicos

Dirección y Secretarías

- Dirección
- Secretaría Académica
- Secretaría Administrativa
 - Jefatura de Bienes y Suministros
 - Jefatura de Suficiencia Presupuestal
 - Jefatura de Personal
 - Jefatura de Servicios Generales
- Secretaría Técnica

5. Fortalezas y debilidades del ICF

5.1 Fortalezas

Investigación

Durante el período 2014-2018 se publicaron 392 artículos en revistas indizadas, lo que da un promedio aproximado de 2.2 artículos por investigador al año, una cifra que se considera dentro de lo normal en el Subsistema de Investigación Científica de la UNAM.

Docencia

Entre 2015 y 2018 el personal académico impartió un total de 392 cursos en los niveles de licenciatura y posgrado. Esto significa que, en promedio, cada investigador impartió 2 cursos por año, tal como lo marca el Estatuto del Personal Académico.

El ICF cuenta con 6 aulas para impartir clases de licenciatura y posgrado, principalmente a los alumnos del Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas (IICBA) de la UAEM. La impartición de clases en las aulas del ICF ha sido muy exitosa, ya que los alumnos cuentan con profesores altamente calificados y aulas con equipo audiovisual.

Infraestructura

En investigación, el ICF cuenta con laboratorios bien equipados, con instrumentos competitivos a nivel mundial. Entre el equipo mayor con que se cuenta, se tienen láseres de potencia, microscopios de fuerza atómica, cámaras de descargas (enjambres) con resolución espacio-temporal, analizador de electrones de baja energía (meV), espectrómetros de Fourier, de rayos X, de masas y ópticos.

5.2 Debilidades

Investigación

Es necesario revisar la constitución de las áreas en términos del número de investigadores y sus grupos. En particular, deberá prestarse atención a los grupos de Física Teórica y Ciencia de Materiales. Se dialogará con los miembros de estos grupos para llegar a consensos que permitan impulsar ciertas actividades que muestran rezago, o bien, asociar investigadores o grupos en otras áreas donde podrían tener un mejor

desempeño.

Formación de recursos humanos

Este es, sin duda, el principal problema del Instituto. Como se mencionó en el párrafo 4.6, 14 estudiantes de doctorado, 10 de maestría, 8 de licenciatura son un número muy preocupante. Una de las razones por las que la productividad en la formación de recursos humanos es baja, se debe a la falta de promoción del ICF al exterior. Es indispensable promover la oferta de investigación y docencia más allá de Cuernavaca, mejorando sustancialmente la página Web y buscando convenios con las universidades y tecnológicos locales. Otro de los graves problemas para atraer estudiantes es la escasez de becas, sobre todo para estudiantes de licenciatura, pues trasladarse a Cuernavaca es caro.

Equipamiento

Si bien el Instituto tiene un acervo de equipos muy importante, algo que preocupa mucho es la consecución de fondos para la reparación y/o actualización de éstos. En general, los fondos de proyectos no contemplan una partida para este aspecto, o bien ésta no cumple con el monto necesario para la reparación. Es también común que, ante la necesidad de conseguir fondos para equipo nuevo, becas o materiales, se comprometa la partida de reparación.

Planta de investigadores

Su distribución de edades se muestra en la Fig. 4, resulta preocupante, pues el 75% de ellos tiene más de 51 años de edad, en tanto que sólo el 7.5% es menor de 40 años. Esta situación es de las más preocupantes porque la permanencia del personal académico más allá de los 70 años impide la renovación de la planta de investigadores, convirtiéndose en una amenaza seria para el Instituto en un horizonte no mayor a 10 años, al tomar en cuenta que el promedio de edades actual es de 62 años.

Difusión y apoyo académico

Aun cuando se han hecho mejoras a la página Web del Instituto, ésta no es “amigable”, requiriendo cambios importantes.

Actualmente la Unidad de Difusión cuenta con una persona, licenciada en comunicación, comprometida e innovadora. Sin embargo, es necesario contar con una

persona más que apoye en las tareas de actualización de la página web, materiales de difusión y apoyo a los académicos con las convocatorias, el CV del CONACyT y los proyectos apoyados por DGAPA y el CONACyT.

Vinculación externa

La vinculación con el sector productivo es escasa. Desde la secretaría administrativa se ha querido impulsar este aspecto, aunque los resultados hasta ahora son magros. Es importante fomentar una cultura de servicio al público (industria, gobiernos, etc.) que no tenemos. A consecuencia de ello, el Instituto cuenta con ingresos extraordinarios magros.

Planta física

Durante el período 2015-2018 se reorganizó el Instituto en sus áreas, habiendo separado las secretarías técnica y administrativa de las áreas de investigación y docencia. Cuando en 2017 el Instituto había alcanzado una organización tal que le permitía funcionar relativamente bien, sobrevino el sismo del 19 de septiembre, dejando el Edificio D inoperante, debido a la fractura de un muro aparente y una escalera riesgosa. El muro se ha reparado, esperando contar con los fondos para construir una nueva escalera y unir los edificios C y D, ya que el claro que dejaría la escalera permitiría la habilitación de 14 cubículos más y un laboratorio (40 m²), algo que aliviaría la extrema necesidad de espacios para investigadores, estudiantes y experimentación.

6. Ejes rectores del Plan de Desarrollo

En la **Tabla 2** se presenta un resumen de los ejes que orientarán el desarrollo del Instituto, estableciendo en cada uno los programas y proyectos a desarrollar.

Para poder comparar Plan de Desarrollo 2014-2018 aquí presentado, se anexan en los **Apéndices 1 y 2**, respectivamente, el Plan de Desarrollo 2014-2018 y el Plan de Trabajo presentado en noviembre de 2014 por el director actual a la Junta de Gobierno de la UNAM durante el proceso de designación de director para el período 2018-2022.

Tabla 2			
	Acción		Programas
6.1	Fortalecimiento académico	6.1.1	Investigación básica y aplicada de frontera
		6.1.2	Docencia y formación de recursos humanos
		6.1.3	Crecimiento de la planta de personal académico
		6.1.4	Proyectos de investigación
6.2	Fortalecimiento administrativo	6.2.1	Mejora continua de los servicios administrativos
		6.2.2	Capacitación del personal y crecimiento.
6.3	Fortalecimiento técnico e infraestructura	6.3.1	Mejoramiento y ampliación de las instalaciones del Instituto
		6.3.2	Mejorar la atención de los servicios técnicos y de cómputo
		6.3.3	Infraestructura experimental
		6.3.4	Capacitación del personal y crecimiento.
6.4	Difusión y divulgación	6.4.1	Mejorar la difusión de la investigación del ICF
6.5	Financiamiento	6.5.1	Búsqueda de fuentes de financiamiento
6.6	Seguridad	6.6.1	Seguridad al interior del ICF
6.7	Vinculación	6.7.1	Instituciones de Educación Superior del país, Universidades extranjeras, Industria y sector público
6.8	Reglamentación	6.8.1	Revisión periódica de los existentes

6.1 Fortalecimiento académico

6.1.1 Investigación básica y aplicada de frontera

Aun cuando la productividad en publicación de artículos en revistas indizadas del Instituto ha crecido durante los últimos cuatro años de 1.8 artículos/investigador/año a 2.2, es importante insistir en que la calidad de los trabajos sea alta, quedando preferentemente en los cuartiles 1 y 2 del *Journal of Citation Reports* (JCR). Actualmente, el 63% de nuestros artículos se encuentran en estos cuartiles. Para apoyar y mejorar este aspecto se propone:

- 6.1.1.1 Un reordenamiento de los grupos, buscando la interacción entre éstos mediante proyectos que involucren distintas áreas de especialidad. Actualmente el CONACyT ofrece una gama amplia de

proyectos, oportunidad que se está desaprovechando en el ICF.

- 6.1.1.2 Buscar fondos para apoyar la presencia de asociados posdoctorales y estudiantes de posgrado cuyas tesis sean dirigidas por académicos del Instituto.
- 6.1.1.3 Identificar temas estratégicos que beneficien a los sectores de servicios y productividad del país.
- 6.1.1.4 Mejorar la cohesión, integración y comunicación entre el personal académico y los estudiantes del Instituto.

6.1.2 Docencia y formación de recursos humanos

- 6.1.2.1 Es importante cuidar la participación de los académicos en la impartición de clases. Actualmente, el promedio es de 2 clases por año por investigador, aproximadamente, debiendo cuidarlo.
- 6.1.2.2 Mejorar las aulas con que cuenta el Instituto, ya que fomentan la asignación de cursos por parte de la UAEM.
- 6.1.2.3 Es muy importante conseguir un acercamiento con el sistema de preparatorias de la UNAM, ofreciendo cursos de actualización a sus profesores en temas como física, matemáticas, química, laboratorios y otros.
- 6.1.2.4 Mejorar sustancialmente los contactos con Facultades de la UNAM, del País y el extranjero para conseguir el incremento de la planta de estudiantes de licenciatura y posgrado.
- 6.1.2.5 Buscar mecanismos de consecución de fondos para apoyar la estancia de los estudiantes de licenciatura y posgrado.
- 6.1.2.6 Continuar con el desarrollar equipos de enseñanza de la física y la instrumentación electrónica, así como de libros y otros instrumentos de enseñanza apoyados por el PAPIME.

6.1.3 Crecimiento de la planta de personal académico

Si bien la edad promedio de los investigadores del Instituto es 58 años, la moda es 63 años, lo cual indica que debe prestarse atención, dentro de lo posible, al Programa de Jubilación a los mayores de 70 años, ya que es de estas plazas que se nutre la población

de investigadores jóvenes SIJA en el Instituto. También debe aumentar el número de Cátedras del CONACyT.

6.1.4 Proyectos de investigación

Sigue siendo importante ampliar y fomentar la participación del personal académico en proyectos de investigación básica y aplicada. Además de fomentar la participación en los proyectos apoyados por la DGAPA (PAPIIT, PAPIME) y el CONACyT, es necesario impulsar la búsqueda de apoyos en otras instancias tanto públicas como privadas.

6.2 Fortalecimiento administrativo

6.2.1 Consolidación de la secretaría administrativa

Se ha conseguido mejorar sustancialmente la operación y estructura de la Secretaría Administrativa. También se han implantado los programas institucionales de administración y compras. La eficiencia de esta secretaría es muy buena, siendo así importante que su personal se siga capacitando permanentemente.

En cuanto al crecimiento de la planta administrativa, se prevé la incorporación de una o dos personas que apoyen las jefaturas de compras y presupuesto, respectivamente.

6.3 Fortalecimiento técnico e infraestructura

6.3.1 Mejorar y ampliar las instalaciones del Instituto

- a) El Instituto requiere restablecer la funcionalidad del Edificio D, dañado por el sismo de 2017 y unirse con el Edificio C para contar con 14 cubículos más y un laboratorio, los cuales son indispensables.
- b) Iniciar y concluir la construcción del elevador, obra pactada por la dirección anterior con la Dirección General de Obras de la UNAM.
- c) Continuar con el cuidado de las áreas comunes del Instituto, lo mismo que el mantenimiento programado de todos los servicios.

6.3.2 Construir un comedor para todo el personal del Instituto que repercutirá en la eficiencia.

6.3.3 Actualización de la planta física.

El Instituto ya cuenta con planos actualizados de la planta física. Es importante la actualización continua de los planos de todas las instalaciones.

6.3.4 Mejorar la atención de los servicios técnicos y de cómputo

El servicio de informática y cómputo académico es uno de los principales problemas de servicios del Instituto.

La Unidad de Cómputo, a cargo de la Secretaría Académica, deberá reestructurarse totalmente para cumplir eficientemente con sus funciones. Es necesario contar con un experto en redes, mapear toda la red del Instituto y mejorar sustancialmente los equipos de Wi-Fi servidores de correo y otros.

Se continuará con la implementación de un programa de mantenimiento correctivo y preventivo a todas las computadoras del Instituto.

6.3.5 Infraestructura experimental

Resulta indispensable buscar fondos para afrontar los gastos de mantenimiento del equipo mayor con que cuentan los laboratorios del Instituto. Deberá pensarse, cuando ello sea posible, en prestar servicios con algunos de estos instrumentos (difractómetros, láseres, por ejemplo) para allegar recursos con los que puedan mantenerse estos instrumentos.

6.4 Difusión y divulgación

La Unidad de difusión del Instituto, dependiente de la Secretaría Académica, deberá crecer para mejorar la imagen del Instituto, sobre todo a través de la página web y otros instrumentos de difusión. En particular, es importante:

- a) Acrecentar la labor de difusión de las actividades de investigación del ICF.
- b) Divulgar en foros nacionales e internacionales los logros recientes.

- c) Fomentar la visita de grupos de estudiantes de bachillerato y licenciatura a las instalaciones del ICF, ofreciéndoles charlas motivadoras.
- d) Crear un órgano de difusión interno del ICF, con noticias relevantes, montándolo en la página *web*.
- e) Volver a tener un seminario del Instituto (ahora sólo hay un coloquio) para dialogar y conocer el trabajo desarrollado por los académicos.
- f) Participar en foros y ferias de la investigación en Morelos y en otros campos universitarios.

6.5 Financiamiento

6.5.1 Búsqueda de nuevas fuentes de financiación

Es importante diversificar las fuentes de financiación, buscando otras formas de conseguir apoyo económico para financiar proyectos y apoyar el desarrollo de infraestructura del Instituto. Habrá que ir más allá de las fuentes convencionales (PAPIIT y CONACyT) para generar fondos provenientes de servicios a la industria. Sobre esto último habrá que cuidar que los investigadores no distraigan más del 20% de su tiempo.

6.6 Seguridad

6.6.1 Seguridad al interior del ICF

- a) Considerando el ambiente de inseguridad que priva en el Estado de Morelos, es indispensable contar con una estructura de vigilancia y seguridad eficiente. Mucho se ha hecho desde 2015, pero aún hay varios aspectos importantes, tales como la construcción de una Reja Perimetral (actualmente tiene una malla ciclónica).
- b) El Instituto es sede también de los siguientes servicios al Campus Morelos: Biblioteca del Instituto de Biotecnología-Centro de Ciencias Genómicas desde 2012. Se buscará que dicha biblioteca salga del Instituto, ya que la nuestra comienza a ser insuficiente.

Unidad de Apoyo Jurídico del Campus Morelos de la UNAM
Módulo Morelos del Patronato Universitario

Sitio de Telecomunicaciones de todo el Campus Morelos de la UNAM

Aulas para impartir clases a alumnos del Instituto de Ciencias de la UAEM

En vista de ello, es indispensable tener un buen control y registro de la gente que ingresa, pues ya ha habido incidentes desagradables. Se mejorará el sistema de registro, haciéndolo sencillo, seguro y eficiente, lo mismo que el sistema de cámaras y videograbación, que actualmente cubren más del 95 de las áreas.

c) Revisar continuamente el Reglamento de Seguridad Local con el apoyo de la Comisión respectiva.

6.7 Vinculación

6.7.1 Instituciones de Educación Superior del país, Universidades extranjeras, Industria y sector público

Es indispensable ampliar los vínculos con las instituciones de educación superior del Estado de Morelos. Deben fortalecerse los vínculos ya establecidos con otras universidades del País, buscando los mecanismos para apoyar a los estudiantes con becas de mantenimiento.

Ampliar los programas de colaboración con universidades del extranjero, buscando el esquema de tesis codirigidas y trabajos de investigación conjuntos.

Promover dentro y fuera del País las becas posdoctorales, ampliando la financiación mediante proyectos de investigación y por ingresos extraordinarios.

En caso de resultar conveniente para el Instituto, promover proyectos de investigación con la industria, tales que aporten beneficios económicos al primero.

6.8 Reglamentos

6.8.1 Creación de reglamentos y revisión de los existentes

Es indispensable revisar continuamente y actualizar los reglamentos del Instituto. Este asunto depende del Consejo Interno y las Comisiones respectivas.

7 Resumen sobre el crecimiento del ICF

En apego a la misión del ICF, de *crear conocimiento de frontera en temas originales, de alta relevancia en las ciencias físicas, formar recursos humanos de alto nivel, difundir sus logros científicos, y desarrollar aplicaciones que incidan en la economía del país*, al cumplirse el plan de desarrollo presentado, se conseguirá:

- a) Impulsar la investigación básica y aplicada de las Ciencias Físicas.
- b) Ampliar el impacto de las investigaciones del ICF a nivel nacional e internacional.
- c) Formar recursos humanos especializados y con estándares de excelencia.
- d) Difundir y enseñar las ciencias físicas dentro y fuera del Instituto, mejorando la docencia y los productos que emerjan de ésta, como libros de texto y experimentos de laboratorio.
- e) Divulgar los logros en eventos nacionales e internacionales y en los ambientes del bachillerato, la licenciatura y el posgrado.
- f) Ampliar la participación del ICF en otros posgrados de la UNAM y fuera de ésta.
- g) Contar con una reglamentación completa y vigente.
- h) Mejorar la planta física del ICF, contando con mejor equipamiento y mantenimiento.

Aspirando, entonces, a mejorar nuestra ubicación a nivel nacional e internacional dentro de las áreas de investigación en los próximos 10 años, tanto en los aspectos básicos como los aplicados y tecnológicos, los esfuerzos deberán enfocarse en:

- a) La consolidación de los grupos de investigación.
- b) El rejuvenecimiento de la planta de investigadores.
- c) Fortalecer los grupos de investigación, revisando su integración y orientación.
- d) Impulsar líneas de investigación de frontera y de desarrollo tecnológico futuro.
- e) Ampliar la participación del Instituto en los posgrados de la UNAM y fuera de ésta.

APÉNDICES

APÉNDICE 1

PLAN DE DESARROLLO 2014-2018

**PLAN DE DESARROLLO
2014 – 2018**

INSTITUTO DE CIENCIAS FÍSICAS

UNAM

Jaime de Urquijo Carmona
Director

1. Presentación

El Plan de Desarrollo 2014-2018 del Instituto de Ciencias Físicas (ICF) considera los logros alcanzados hasta 2014 y presenta un grupo de objetivos y metas a conseguir, haciendo un análisis objetivo de los avances anteriores, las fortalezas y debilidades del Instituto, y planteando soluciones y rutas de avance durante el período en cuestión. Este plan se enmarca bajo las directrices de los Planes de Desarrollo de la UNAM para los períodos 2011-2015 y 2015-2019.

Después de varias reuniones con los académicos en lo particular, y con sus grupos de investigación, este plan incorpora la propuesta de trabajo del director, las inquietudes de la comunidad, sus propuestas durante el proceso de selección de candidatos y los primeros meses de la gestión.

Este plan presenta estrategias y prioridades a seguir durante los cuatro años de gestión, asegurando el compromiso del ICF con la investigación básica y experimental, la formación recursos humanos de alta calidad en los niveles de licenciatura, posgrado y posdoctorado, la vinculación con otras instituciones de educación superior y la industria, y la divulgación del conocimiento de las ciencias físicas en México. El plan ha sido pensado para propiciar el quehacer de la planta de investigadores, poniendo a su alcance mejores sistemas de organización, administración y planta física, lo mismo que buscando nuevas oportunidades de vinculación con otras instituciones en la docencia, la investigación y la formación de recursos humanos, así como con la industria, todo ello para aumentar los niveles de excelencia e impacto dentro y fuera del país. Se espera, asimismo, que este plan sea una guía de mayor alcance temporal.

El Plan de Desarrollo comienza por identificar las fortalezas y debilidades actuales, y plantea estrategias de desarrollo para alcanzar y mejorar los proyectos académicos y docentes, indicando, cuando proceda, metas e indicadores de avance. De cualquier manera, durante su ejecución serán indispensables las críticas y la realimentación proveniente de todos los sectores que integran al Instituto: Académicos, estudiantes y personal administrativo.

Finalmente, este plan es el resultado de varias reuniones con todos los académicos del Instituto, quienes aportaron ideas y críticas, todas muy valiosas, además de haber expuesto el desarrollo de sus líneas de investigación a 4 años y, en el largo plazo, a 10 años.

2. Introducción

El Instituto de Ciencias Físicas es actualmente un referente a nivel nacional e internacional por la calidad de sus investigaciones en diversas áreas de la física. Algunos de sus investigadores han podido colocar al ICF en las líneas de vanguardia en la Física no-lineal y la Complejidad, la Física Matemática, los Plasmas de Baja Temperatura, la Astronomía y la Cosmología, entre otros.

Desde 1985, el actual ICF tiene su sede en el Campus Morelos de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Es aquí donde, de comenzar como una Unidad foránea del Instituto de Física, en 1998 se convirtió en Centro y en 2006 en Instituto. A lo largo de estas tres décadas el ahora Instituto creció sin pausa hasta consolidarse en cuatro áreas de investigación: Física Teórica y Computacional, Física Atómica, Molecular y Óptica Experimentales, Física No-lineal y Complejidad, y Biofísica-Ciencia de Materiales. A su vez, algunas de estas áreas han ido dando lugar a grupos y laboratorios especializados. El personal académico del Instituto ha establecido numerosas colaboraciones de investigación con científicos del país y el extranjero.

El Instituto debe su aprecio a que cuenta con una planta académica altamente especializada, comprometida con la aportación de conocimiento nuevo, a la par que forma a más de 150 estudiantes, desde el servicio social hasta el posdoctorado, participando en varios programas de posgrado en la UNAM y otras instituciones, y divulgando el conocimiento en formas diversas.

Teniendo en mente siempre el mejoramiento de los niveles de excelencia en la investigación y su impacto internacional, se vuelve indispensable señalar sus fortalezas y debilidades, proponiendo a la vez estrategias y acciones encaminadas a reforzar su investigación de excelencia, tanto como a generar los apoyos necesarios para fortalecerlo. Estos objetivos son los que animan este Plan de Desarrollo Institucional.

3. Trayectoria del ICF

El ahora Instituto de Ciencias Físicas (ICF) fue creado por el Consejo Universitario el 29 de septiembre de 2006. Sus orígenes se encuentran en 1985, cuando la Unidad Cuernavaca del Instituto de Física (UCIF) fue inaugurada en los terrenos del Campus Morelos de la UNAM, dentro de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Posteriormente, el 22 de septiembre de 1998 se convirtió en el Centro de Ciencias Físicas, y lo fue durante 8 años hasta convertirse en Instituto. Como Centro y después Instituto,

desde 1998 forma parte del Subsistema de la Investigación Científica de la Universidad Nacional Autónoma de México.

En 1985 había tres grupos incipientes en la UCIF: Física Atómica y Molecular, el más grande, con 4 académicos; el grupo de Caos Cuántico, con un académico; el grupo de biofísica con dos académicos. Había un total de 15 alumnos de licenciatura y posgrado. Hacia 1998, cuando la UCIF se convierte en el Centro de Ciencias Físicas, se forman cuatro áreas de investigación: Física Teórica y Computacional, Física Atómica, Molecular y Óptica Experimentales, Física No-lineal y Complejidad, y Biofísica-Ciencia de Materiales, con cerca de 30 investigadores, 8 técnicos académicos y más de 100 estudiantes. En cada una de estas áreas ya se contaba con varias líneas de investigación. Al término de 2006 se gestó el Instituto de Ciencias Físicas, conservando hasta ahora la misma estructura organizativa.

4. Misión, organización y contexto del ICF

4.1 Misión

La misión del Instituto de Ciencias Físicas es *crear conocimiento de frontera en temas originales, de alta relevancia en las ciencias físicas, formar recursos humanos de alto nivel, difundir sus logros científicos, y desarrollar aplicaciones que incidan en la economía del país.*

4.2 Visión

Mantener el liderazgo nacional e internacional ganado a través de 30 años, haciendo investigación de frontera en las cinco áreas que lo componen, y en beneficio del desarrollo científico, técnico y cultural del país.

4.3 Objetivos

Para cumplir con dicha misión, en el ICF se realiza investigación teórica en física del estado sólido, física estadística, física matemática, física atómica y molecular, óptica, vibraciones elásticas, fenómenos no-lineales, complejidad, teoría de campos, astronomía, astrofísica y biología teórica.

En el campo de la investigación experimental se cultivan los campos de la ciencia de

materiales, biofísica, física atómica, molecular y óptica, plasmas de baja temperatura, espectroscopía de plasmas, vibraciones elásticas. Además hay una producción limitada de instrumentación científica y servicios a la industria.

4.4 Áreas de investigación

Actualmente, el ICF se encuentra organizado en cinco áreas de investigación:

4.4.6 Física Atómica, Molecular y Óptica Experimentales

El área de Física Atómica, Molecular y Óptica Experimentales (FAMO) se compone de 5 laboratorios especializados en:

a. Plasmas de baja temperatura

En el laboratorio de Plasmas de Baja Temperatura, se desarrolla investigación básica en torno a las propiedades de transporte, ionización y reactividad de iones y electrones en gases. El laboratorio cuenta con equipos e instrumentación de primer nivel para abordar dichas tareas, y su producción científica es bien recibida y apreciada a nivel nacional e internacional. En particular, se estudian:

- i. Las propiedades ionización y transporte de carga en gases que contribuyen al abatimiento de la contaminación ambiental atmosférica y a la disminución del efecto invernadero.
- ii. Aplicaciones industriales, tales como la búsqueda de mejores aislantes gaseosos.
- iii. Fotodesprendimiento de iones negativos.
- iv. Bioplasmas

Este laboratorio desarrolla parte de su instrumentación en electrónica, equipos de investigación, software especializado, todos ellos con tecnología y conocimiento local.

b. Espectroscopía de descargas eléctricas e interacción plasma-superficie

El Laboratorio de Espectroscopia ha adquirido experiencia en investigaciones en descargas eléctricas, procesos de interacción de átomos y moléculas, colisión de iones

simple y múltiplemente cargados, y colisiones de electrones con átomos o moléculas. Es de interés el estudio de la interacción de las diversas fuentes de plasmas con materiales (metales, polímeros, polvos, semiconductores, etc.), así como el estudio del efecto de los substratos en los procesos con plasma, la caracterización de la modificación superficial producida por los plasmas de películas delgadas con aplicaciones en celdas solares, tales como recubrimientos con mejores propiedades mecánicas-tribológicas y químicas, (resistencia al desgaste, fatiga y a la corrosión) y el estudio de la degradación de materiales poliméricos, biopolímeros y nanocompuestos.

c. *Espectroscopía de trazas moleculares*

De reciente creación, en este laboratorio se utilizan técnicas de interacción fotón-átomo/molécula para detectar trazas de contaminantes en gases. Cuenta con un láser de cascada cuántica, especial para estos estudios. Recientemente recibió un espectrómetro de electrones lentos (5-100 meV) con el que se abrirán nuevas líneas de investigación en colisiones a muy baja energía.

d. *Colisiones de haces iónicos*

Este laboratorio cuenta con un acelerador de iones que opera en un intervalo de velocidades similar a la del viento solar (1-10 keV). Genera haces moleculares y atómicos tales como protones, partículas, gases nobles ionizados A^{q+} con $q = 1, 2$, y diversos haces de moléculas ionizadas, tales como CO^{q+} .

e. *Colisiones atómicas, moleculares y fotónicas*

En este laboratorio se realiza espectroscopía resultante de la colisión fotón-molécula en blancos líquidos y gaseosos. Cuenta con tecnología de punta en sus instrumentos para medir la energía de electrones lentos resultantes de la ionización fotónica, usando técnicas de tiempo de vuelo en sendos espectrómetros de masas lineales y tipo reflectrón.

Se ha puesto énfasis especial en contaminantes atmosféricos (hidrocarburos aromáticos policíclicos), también de relevancia en la astrofísica.

f. Vibraciones elásticas en medios continuos

En este laboratorio se hacen estudios de vibraciones de barras, varillas y placas. El laboratorio es líder mundial en la medición de vibraciones. También es pionero en el diseño y construcción de transductores electromagnéticos acústicos, conocidos como EMATs por sus siglas en inglés. Estos detectores pueden medir vibraciones hasta de menos de un nanómetro.

4.4.7 Biofísica

En este grupo los investigadores trabajan con microscopía de fuerza atómica, canales iónicos, dinámica molecular, inteligencia artificial, estadística, y otras. En la biofísica computacional los investigadores utilizan una gama de plataformas de cómputo científico para simular diversos fenómenos biológicos a muchos niveles – desde el comportamiento de macromoléculas individuales y sistemas de muchas moléculas, hasta membranas y reconocimiento quiral, así como en la predicción de la estructura 3D de proteínas. Algunos de las líneas de investigación que se persiguen en nuestro grupo son:

- i. Desarrollo de potenciales refinados a partir de primeros principios y sus aplicaciones en simulaciones numéricas
- ii. Estudios experimentales de las bases moleculares del transporte iónico y las propiedades fisicoquímicas de las membranas celulares
- iii. Diseño de potenciales intermoleculares con calidad ab initio
- iv. Estudio del agua líquida bajo condiciones ambiente y supercríticas
- v. Estudio del canal iónico de potasio KcsA
- vi. Estudio del efecto hidrofóbico mediante simulaciones numéricas
- vii. Cálculos de estructura de materiales superconductores
- viii. Estudio de materiales absorbentes
- ix. Predicción de la estructura 3D de proteínas – Funciones de Evaluación basadas en el conocimiento – Inteligencia Artificial
- x. Estudios de las Relaciones Estructura y Actividad (QSAR) para el diseño de nuevos fármacos
- xi. Estudios de Dinámica Molecular en complejos de inclusión Enantiodiferenciación Molecular.

xii. Estudio de membranas lípidas.

4.4.8 Ciencia de Materiales

La investigación en Materiales involucra experimentación y desarrollo de modelos físicos en diseño molecular de nanoestructuras inorgánicas y/o biotecnológicas empleando modelos numéricos, cálculos cuánticos de nuevas formas de agregación atómica hasta sintetizar estructuras moleculares con propiedades funcionales útiles para una variedad de aplicaciones.

Se experimenta y modela la síntesis de nuevos materiales a partir de materias primas e insumos químicos, así como rutinas de metalurgia extractiva de tierras raras y fundición de aleaciones metálicas, cerámicas e intermetálicas. La originalidad de la investigación se sustenta en la caracterización espectroscópica aplicada a los procesos de fabricación en las escalas nano y microestructura; las propiedades mecánicas e integridad para aplicaciones estructurales y la electroquímica de la síntesis y el control de corrosión del acero.

4.4.9 Física Teórica y Computacional

Este grupo es el más heterogéneo del Instituto, cultivando una gama grande de temas de la física del estado sólido, atómica y molecular, astronomía, cosmología, y física matemática. Los temas de investigación actuales son:

- i. Propiedades ópticas de superficies
- ii. Cálculo de la fuerza y energía de Casimir en cavidades
- iii. Cálculos atómicos, cálculos de estados coherentes no lineales y su evaluación temporal
- iv. Procesos electrónicos entre iones y átomos y física de pocos cuerpos
- v. Espectroscopía y fotoquímica de moléculas pequeñas
- vi. Espectroscopía aplicada a atmósferas estelares
- vii. Evolución de estrellas masivas, interacción en sistemas estelares binarios, fuentes de emisión de rayos X, estrellas Wolf-Rayet
- viii. Dinámica de sistemas cuánticos
- ix. Modelos inflacionarios, teoría de partículas y campos

- x. Sistemas caóticos
- xi. Ciencia de coloides
- xii. Óptica matemática
- xiii. Sistemas hamiltonianos discretos en espacio fase
- xiv. Procesamiento unitario de señales e imágenes pixeladas

4.4.10 Fenómenos no Lineales y Complejidad

El grupo de Fenómenos no lineales y complejidad cultiva el estudio de diversas áreas de la física teórica, desde un punto de vista fundamental. Sus temas de investigación actuales son:

- i. *Caos clásico*: Teoría de sistemas dinámicos; Dispersión caótica clásica en dos y más grados de libertad; Desarrollo de la silla caótica; Movimiento colectivo en sistemas de muchas partículas.
- ii. *Mecánica celeste*: Formación de sistemas planetarios; Estructura y dinámica de anillos planetarios delgados.
- iii. *Caos en sistemas cuánticos y semiclásicos*: Estadística de niveles y manifestaciones en las funciones de onda; Clasificación de estados vibracionales moleculares y asignación de números cuánticos; Teoría de Matrices Aleatorias y aplicaciones; Física de muchos cuerpos y modelos de matrices aleatorias; Aplicaciones en modelos de gases ultrafríos.
- iv. *Teoría de la información cuántica*: Dinámica cuántica (decaimiento de fidelidad); Decoherencia
- v. *Fenómenos ondulatorios*: Ondas en barra elásticas; Modos normales en sistemas bidimensionales; Procesos de absorción; Experimentos en cavidades de microondas
- vi. *Fenómenos de transporte*: Procesos difusivos; Sistemas de reacción-difusión; Procesos de transporte determinista; Teoría y aplicaciones de caminatas aleatorias; Estadística de eventos raros.
- vii. *Sistemas fuera de equilibrio*: Transporte termodinámico; Teoremas de fluctuación; Sistemas de agregación; Estados metaestables; Cinética física.

- viii. *Dinámica y estructura de redes complejas*: Redes de regulación genética; Dinámica de opinión en redes complejas; Procesos cinéticos y de transporte en redes complejas.
- ix. *Econofísica/Sociofísica*: Modelos de formación de opiniones e influencia del medio; Distribución geográfica de tiendas; Sistemas económicos con información finita
- x. *Biología teórica*: Dinámica de redes genéticas de organismos reales; Modelos estocásticos para procesos de diferenciación celular

Cada una de estas áreas realiza investigaciones de frontera sobre temas específicos de las ciencias físicas o áreas afines, contando con un grupo de investigadores asociados y titulares, apoyados por becarios posdoctorales, técnicos académicos, y estudiantes de licenciatura y posgrado.

4.5 El Personal Académico del ICF

La distribución del personal académico en investigadores (Fig. 1) y técnicos académicos (Fig. 2). Una muestra clara de la madurez del Instituto se observa en que el 78% de sus investigadores tienen los dos máximos niveles (Titulares B y C). Por otra parte, este es también uno de los principales problemas que aquejan al Instituto, ya que los niveles alcanzados por los investigadores están íntimamente relacionados con el tiempo que han trabajado para la Universidad y, por ende, con su edad. La edad promedio del personal académico del Instituto es 62 años, siendo éste uno de los problemas serios por atender.

4.6 Investigadores del ICF

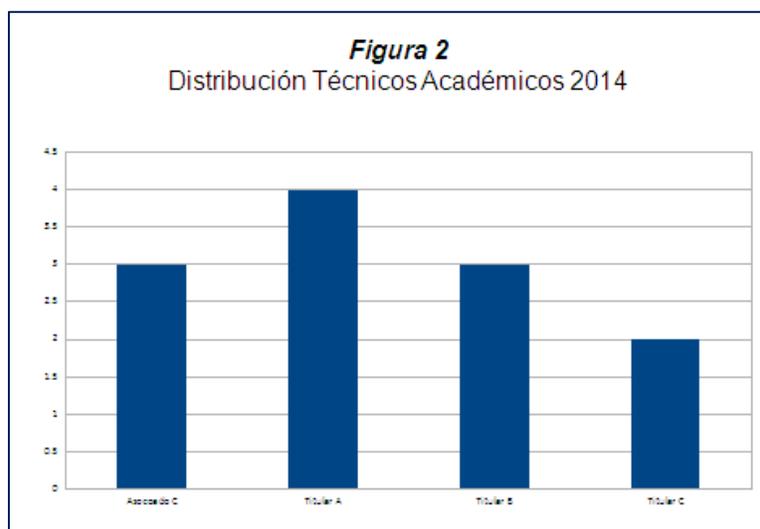
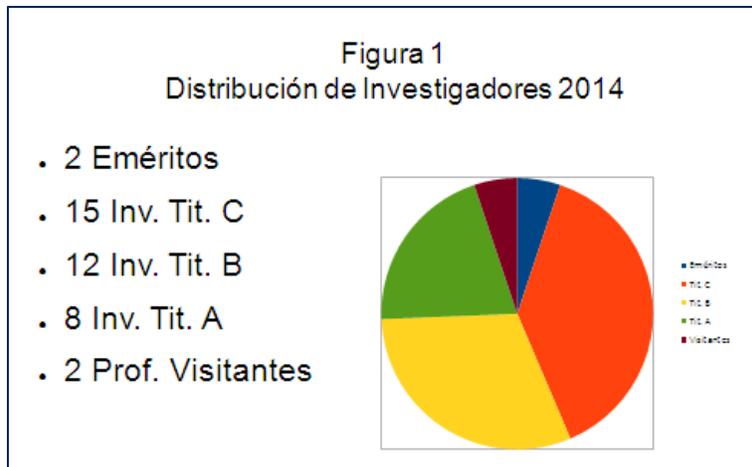
El ICF cuenta con 48 miembros del personal académico de tiempo completo, a saber,

2 Investigadores Eméritos,

15 Investigadores titulares C, 12 Titulares B y 8 Titulares A

3 Técnicos Académicos Titulares C, 2 Titulares B, 4 Titulares A y 2 Asociados C.

Además cuenta con 12 becarios posdoctorales apoyados por la DGAPA y tres con otras fuentes de financiamiento.



4.7 Estudiantes del ICF

Se cuenta actualmente con 64 estudiantes de posgrado, 66 estudiantes de licenciatura y 16 de servicio social. Esta distribución se ha mantenido relativamente constante desde hace 5 años, siendo un problema que requiere atención inmediata.

El ICF participa en la formación de recursos humanos principalmente a través de la Licenciatura en Ciencias de la UAEM y el Posgrado en Ciencias Físicas (PCF) de la UNAM. El PCF es un programa del cual el Instituto forma parte como entidad académica, esto implica la impartición de cursos, dirección de tesis, participación en comisiones, exámenes, entre otras actividades. Cerca del 80 % de los investigadores del ICF forman parte del padrón de tutores del PCF.

4.8 Actividades docentes en el ICF

El ICF es una entidad académica asociada al Posgrado en Ciencias Físicas (PCF) de la UNAM, impartándose en sus instalaciones cursos regulares y propedéuticos, asesorando a los estudiantes de dicho programa. Un alto porcentaje de los académicos del ICF forma parte del padrón de tutores del PCF.

El personal académico del ICF imparte cursos regulares en la Facultades de Ciencias y Química de la UNAM, en la licenciatura y el posgrado del Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas (ICBA, UAEM), en el Centro de Investigaciones en Ingeniería Aplicada (CIICAP, UAEM) y la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería (UAEM). Asimismo, los académicos del ICF dirigen tesis de licenciatura a estudiantes de la UNAM, UAEM y UPEMOR, principalmente, y de posgrado a estudiantes del Posgrado en Ciencias Físicas de la UNAM, del ICBA-UAEM, y del Posgrado en Materiales de la UNAM. También se dirigen y codirigen tesis de posgrado con universidades nacionales y extranjeras.

4.9 Formación de recursos humanos.

El ICF participa en la formación de recursos humanos principalmente a través de la Licenciatura en Ciencias de la UAEM y el Posgrado en Ciencias Físicas (PCF) de la UNAM. El PCF es un programa del cual el Instituto forma parte como entidad académica, esto implica la impartición de cursos, dirección de tesis, participación en comisiones, exámenes, entre otras actividades. Cerca del 80 % de los investigadores del ICF forman parte del padrón de tutores del PCF.

4.10 Repercusión en la docencia

A iniciativa de investigadores de la otrora Unidad de Cuernavaca del Instituto de Física, en conjunción con colegas del Centro de Fijación del Nitrógeno (ahora Centro de Ciencias Genómicas), de la Unidad Cuernavaca del IIMAS Cuernavaca y del Instituto de Biotecnología participaron intensamente en la creación de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Actualmente, el personal del ICF ya no participa en los puestos directivos, aunque muchos de sus integrantes imparten clases de licenciatura y posgrado en la otrora Facultad de Ciencias, ahora Instituto de Ciencias

Básicas y Aplicadas de la UAEM.

4.11 Actividades de difusión y promoción de la Ciencia

El Instituto de Física y el Instituto de Ciencias Físicas organizan de manera conjunta las Escuelas de Verano en Física, a la fecha se han realizado veintitrés de éstas. La idea principal de estas escuelas es la de promover los estudios de posgrado entre estudiantes que están por terminar sus estudios de licenciatura en Física o alguna licenciatura afín a ésta. Los estudiantes son elegidos en base a su promedio, grado de avance en sus estudios y tratando de obtener una distribución lo más equitativo posible con participación de estudiantes provenientes de todo el país. A cada estudiante se le otorga una beca de manutención que cubre sus gastos de hospedaje y alimentación durante la duración de la escuela. En años recientes hemos recibido estudiantes provenientes del extranjero, varios de ellos cursan sus estudios de posgrado en el PCF.

El Instituto de Ciencias Físicas organiza también una Escuela de Física Experimental cuyo objetivo es fomentar la investigación experimental en temas relacionados con colisiones atómicas y moleculares, espectroscopia y diagnóstico de plasmas. Esta escuela también se realiza anualmente y se da beca de manutención a los estudiantes participantes.

Uno de los objetivos de estas escuelas es el de captar estudiantes para que realicen sus tesis de licenciatura o sus estudios de posgrado asociados ya sea al IF o al ICF. Este objetivo no se ha cumplido completamente debido a la dificultad que hay para otorgar apoyos económicos a los estudiantes cuando aún no forman parte del PCF. Es necesario buscar los medios para poder apoyar a estos potenciales estudiantes durante el periodo en el que preparan el ingreso al PCF, se trataría de otorgar becas de manutención por un periodo de aproximadamente seis meses. Muchos de los alumnos que han participado en estas escuelas trabajan ahora en diversos centros de investigación del país.

Como se indicó al inicio de este documento, el número de estudiantes asociados al ICF en licenciatura es prácticamente igual al de estudiantes de posgrado, lo que da un promedio de menos de dos alumnos de posgrado asociados por investigador. Es imperativo el elevar esta proporción ya que el ICF cuenta con la capacidad para atender a un número de alumnos muy superior, por lo menos al doble de los que atiende actualmente.

4.12 Consejo de Dirección del Campus Morelos de la UNAM

El ICF participa con el Instituto de Biotecnología, el Instituto de Energías Renovables, el Centro de Ciencias Genómicas, el Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias y la Unidad Cuernavaca del Instituto de Matemáticas en el Consejo de Dirección del Campus Morelos, el cual cuenta con una Coordinación de Servicios Administrativos.

4.13 Organización actual del ICF

La estructura actual del ICF consiste en órganos colegiados, áreas académicas, administrativas y técnicas. Es mediante esta estructura que el actual ICF, siempre en forma colegiada, revisa los asuntos de los académicos y se ocupa de dar seguimiento a los servicios generales que se ofrecen.

Órganos colegiados:

- Consejo Interno
- Comisión Dictaminadora
- Comisión Evaluadora del PRIDE
- Comisión de Estudiantes
- Comisión de la Biblioteca
- Comisión de Cómputo
- Comisión Local de Seguridad
- Comisión de Espacio
- Comisión del Taller Mecánico

Dirección y Secretarías

- Dirección
- Secretaría Académica
- Secretaría Administrativa
 - Jefatura de Bienes y Suministros
 - Jefatura de Suficiencia Presupuestal
 - Jefatura de Personal
 - Jefatura de Servicios Generales
- Secretaría Técnica

7. Fortalezas y debilidades

5.1 Fortalezas

Investigación

Una parte importante del trabajo de investigación básica y aplicada que se hace en el ICF es competitiva a nivel mundial en términos de calidad e impacto.

Buena parte del **personal académico** del ICF cuenta con una amplia experiencia, madurez y reconocimientos internacionales. Es de resaltar el alto compromiso de este personal para desarrollar y cumplir con sus proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.

Docencia

Cerca de un 80% del personal académico cumple siempre con la impartición de al menos un curso formal en la licenciatura o el posgrado.

El ICF cuenta con 4 aulas para impartir clases de licenciatura y posgrado, principalmente a los alumnos del Instituto de Ciencias de la UAEM. Esta acción libera de carga espacial a dicho Instituto y a la vez permite a los académicos impartir clases en un ambiente más relajado.

Difusión y divulgación de la ciencia

El ICF tiene una presencia nacional importante por la organización de la Escuela de Verano y la Escuela de Física Experimental.

Infraestructura

En investigación, el ICF cuenta con laboratorios bien equipados, con instrumentos competitivos a nivel mundial. Entre el equipo mayor con que se cuenta, se tienen láseres de potencia, microscopio de fuerza atómica, cámara de descargas (enjambres) con resolución espacio-temporal, analizador de electrones de baja energía (meV), espectrómetros de masas y ópticos, y una cámara salina.

5.2 Debilidades

Investigación

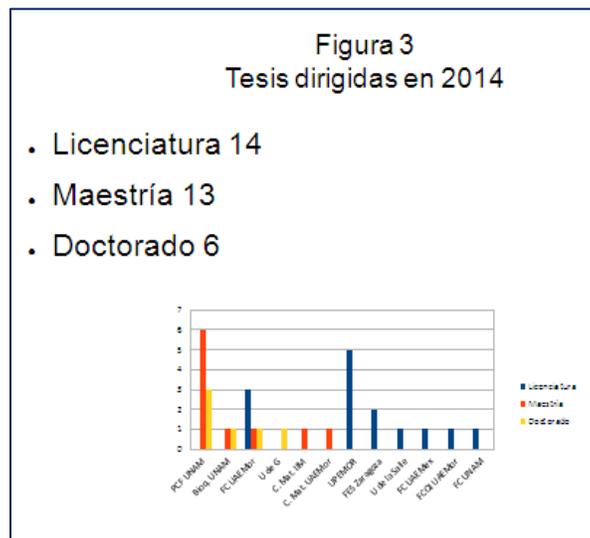
La producción anual de artículos de investigación en revistas indizadas se encuentra prácticamente estancada desde hace varios años en un promedio entre 1.8-2 artículos por investigador.

Docencia

Alrededor del 30% de los académicos cumple con la impartición de dos cursos al año ante grupo establecida por el Estatuto del Personal Académico. Prácticamente el 55% sólo imparte clases una vez al año, y un 15% no imparte clases. Si bien es cierto que la oferta de clases es relativamente escasa, no se observa gran preocupación entre los académicos por mejorar esta situación. En este aspecto, la lejanía de Ciudad Universitaria, por una parte, y la oferta limitada en Morelos contribuyen a este problema. En particular, la participación del personal académico en el Posgrado en Ciencias Físicas se limita a un 25% anual.

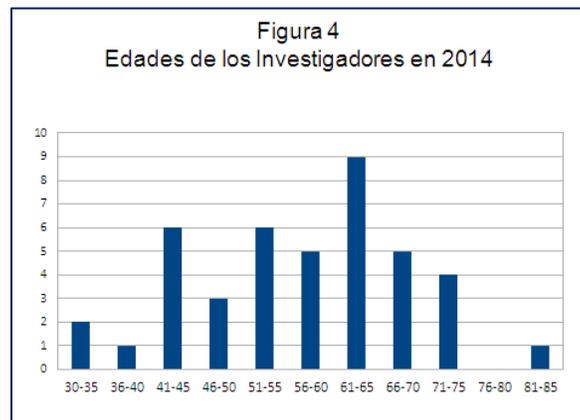
Formación de recursos humanos

Una buena parte del personal académico dedica parte de su tiempo a dirigir tesis de licenciatura y posgrado. En la Fig. 3 puede apreciarse que en 2014 se dirigieron, en total, 33 tesis, es decir, 0.7 tesis por investigador, únicamente. La tasa de producción de tesis de posgrado es cercana a 0.5 por año.



Planta de investigadores

Su distribución de edades se muestra en la Fig. 4, resulta preocupante, pues el 75% de ellos tiene más de 51 años de edad, en tanto que sólo el 7.5% es menor de 40 años. Esta situación es de las más preocupantes porque la permanencia del personal académico más allá de los 70 años impide la renovación de la planta de investigadores, convirtiéndose en una amenaza seria para el Instituto en un horizonte no mayor a 10 años, al tomar en cuenta que el promedio de edades actual es de 62 años.



Difusión

Aun cuando algunos académicos participan en eventos de difusión externos (e.g. seminarios, ferias de la investigación), el resto permanece prácticamente inactivo. La presencia del ICF en el entorno local es relativamente pobre.

La página Web del Instituto tiene un formato que no invita a consultarla. Se trata de un formato viejo, desorganizado y desactualizado.

Vinculación externa

La vinculación con el sector productivo es escasa, con no más de 5 investigadores interesados en buscar oportunidades de financiación. Esto se debe, en parte, a que la relación entre investigadores experimentales y teóricos es cercana a 0.3. No se ha explorado la posibilidad de que los investigadores teóricos incursionen en este campo, a pesar de que cuentan con elementos cognitivos suficientes para ofrecer asesorías en software, economía y medio ambiente. La mayor parte de los proyectos de investigación son financiados por el PAPIIT y el CONACyT.

Infraestructura

Infraestructura de investigación

Una buena parte de los equipos de investigación requieren mantenimiento frecuente. Sin embargo, las fuentes de financiación para conseguir este propósito son magras, lo cual resulta en que los equipos se vuelven inútiles, comprometiendo las investigaciones en curso o peor aún, solicitando al CONACyT fondos para renovarlos, lo que deviene en retrasos importantes. Llama la atención, sin embargo, el mantenimiento que se da a los equipos de cómputo, usados casi en su totalidad por los investigadores teóricos. Existe, entonces, una asimetría enorme en el mantenimiento de la infraestructura.

Planta física

Si bien el Instituto es funcional en todas sus áreas, se observan serias deficiencias en el mantenimiento de equipos de servicios generales, tales como la subestación eléctrica y los sistemas hidráulicos y el estacionamiento, por ejemplo.

Hay escasez de cubículos y salones de clase, pero peor aún, las oficinas administrativas y técnica están dispersas en tres de los edificios, lo cual vuelve a la administración torpe y molesta para los académicos y estudiantes.

Hacen falta plazas de confianza para cubrir puestos clave en la Secretaría Administrativa y Técnica. La secretaría administrativa, con sólo cuatro personas, carece de jefes de área de bienes y suministros y servicios generales, indispensables para llevar a cabo una buena administración, en tanto que la secretaría técnica sólo cuenta con un asistente técnico y una secretaria, lo cual es en definitiva insuficiente para asegurar la operación confiable de todos los servicios generales.

Administración

La administración del Instituto carece de programas (software) nuevos que le permitan agilizar los servicios. Por ejemplo, no se cuenta con un sistema automatizado de compras y requisiciones, y la planta actual, raquítica y mal organizada, es incapaz de afrontar retos de grandes proyectos. Es común que ante cierto caos imperante, la comunicación entre la administración y los académicos sea difícil.

Estudiantes

Una de las razones por las que la productividad en la formación de recursos humanos es baja, se debe a la falta de promoción del ICF al exterior. Es indispensable promover la oferta de investigación y docencia más allá de Cuernavaca, mejorando sustancialmente la página Web y buscando convenios con las universidades y tecnológicos locales. Otro de los graves problemas para atraer estudiantes es la escasez de becas, sobre todo para estudiantes de licenciatura, pues trasladarse a Cuernavaca es caro.

En resumen, es necesario hacer un recuento de estas fortalezas y debilidades para presentar un programa de desarrollo eficaz y realista, que permita afrontar los enormes retos que tiene el Instituto a la vista.

7. Ejes rectores del Plan de Desarrollo

En la Tabla 1 se presenta un resumen de los ejes que orientarán el desarrollo del Instituto, estableciendo en cada uno los programas y proyectos a desarrollar.

Para poder comparar Plan de Desarrollo 2014-2018 aquí presentado, se anexan en los **Apéndices 1 y 2**, respectivamente, el Plan de Desarrollo 2010-2014 y el Plan de Trabajo presentado en Noviembre de 2014 por el director actual a la Junta de Gobierno de la UNAM durante el proceso de designación de director para el período 2014-2018.

Tabla 1			
	Acción		Programas
6.1	Fortalecimiento académico	6.1.1	Investigación básica y aplicada de frontera
		6.1.2	Docencia y formación de recursos humanos
		6.1.3	Crecimiento de la planta de personal académico
		6.1.4	Proyectos de investigación
6.2	Fortalecimiento administrativo	6.2.1	Consolidación de la secretaría administrativa
		6.2.2	Modernizar y mejorar servicios administrativos
6.3	Fortalecimiento técnico e infraestructura	6.3.1	Mejorar y ampliar las instalaciones del Instituto
		6.3.2	Generar planos de construcción y de servicios
		6.3.3	Mejorar la atención de los servicios técnicos y de cómputo
		6.3.4	Infraestructura experimental
4	Difusión y divulgación	6.4.1	Difusión de la investigación del ICF
5	Financiación	6.5.1	Búsqueda de nuevas fuentes de financiación
6	Seguridad	6.6.1	Seguridad al interior del ICF

7	Vinculación	6.7.1	Instituciones de Educación Superior del país, Universidades extranjeras, Industria y sector público
8	Reglamentación	6.8.1	Creación de reglamentos y revisión de los existentes

En el **Apéndice 3** se ofrece una explicación por el retraso en entregar este plan.

En lo que sigue se comentan y detallan los programas específicos.

7.1 Fortalecimiento académico

7.1.1 *Investigación básica y aplicada de frontera*

Es muy importante aumentar la productividad global del ICF, la cual actualmente es 1.8 artículos/investigador/año. Hemos estado estancados en esta cifra desde hace más de 5 años. Se propone:

- 7.1.1.1 Un reordenamiento de los grupos, buscando la interacción entre éstos mediante proyectos que involucren distintas áreas de especialidad. Actualmente el Conacyt ofrece una gama amplia de proyectos, oportunidad que se está desaprovechando en el ICF.
- 7.1.1.2 Reorganizar la ubicación de algunos laboratorios y ampliar los espacios para aquellos que vendrán.
- 7.1.1.3 Identificar temas estratégicos que beneficien a los sectores de servicios y productividad del país.
- 7.1.1.4 Mejorar la cohesión, integración y comunicación entre el personal académico y los estudiantes del Instituto.

7.1.2 Docencia y formación de recursos humanos

- 7.1.2.1 Buscar otras oportunidades para que el personal académico cumpla con impartir clases de acuerdo en la licenciatura y el posgrado, de acuerdo con lo establecido en el Estatuto del Personal Académico.
- 7.1.2.2 Mejorar las aulas con que cuenta el Instituto, ya que fomentan la asignación de cursos por parte de la UAEM.
- 7.1.2.3 Establecer acuerdos con otras facultades de la UAEM, tales como las de Ingeniería, Farmacia y Técnicos Laboratoristas.
- 7.1.2.4 Aprovechando la diversidad de especialidades en el personal académico, generar una colección de libros sobre temas de física, química e ingeniería a los niveles de licenciatura y posgrado.

Acercarse a las escuelas preparatorias.

- 7.1.2.5 Mejorar sustancialmente los contactos con Facultades de la UNAM, del País y en el extranjero para conseguir el incremento de la planta de estudiantes de licenciatura y posgrado.
- 7.1.2.6 Buscar mecanismos de consecución de fondos para apoyar la estancia de los estudiantes de licenciatura y posgrado.
- 7.1.2.7 Hacer un apartado especial en la página *web* del Instituto para promover estas acciones.
- 7.1.2.8 Desarrollar equipos de enseñanza de la física y la instrumentación electrónica.

7.1.3 Crecimiento de la planta de personal académico

Este es uno de los mayores retos del Instituto. Por una parte, la edad promedio ronda los 62 años, y por la otra, se dificulta conseguir plazas para investigadores jóvenes. Al inicio de esta gestión se cuenta solamente con dos plazas de Investigador Asociado C provenientes de dos Investigadores Eméritos. Deben explorarse otras oportunidades, tales como las Cátedras del CONACyT, para aumentar la planta de investigadores jóvenes, con ideas nuevas e impulso de largo alcance.

Revisar las políticas de contratación.

Incorporación de becarios posdoctorales.

Promover el intercambio académico de alto nivel.

Es muy importante hacer conciencia en el personal académico que rebasa los 70 años sobre la pertinencia de buscar el plan de jubilación digna que actualmente impulsa la UNAM, sobre todo en aquellos cuya productividad ha sido consistentemente baja durante los últimos cinco años.

7.1.4 Proyectos de investigación

Es importante ampliar y fomentar la participación del personal académico en proyectos de investigación básica y aplicada. Además de fomentar la participación en los proyectos apoyados por la DGAPA (PAPIIT, PAPIIME) y el CONACyT, es necesario impulsar la búsqueda de apoyos en otras instancias tanto públicas como privadas.

Debe impulsarse la participación en los Laboratorios Nacionales apoyados actualmente con el CONACyT, además de otras modalidades de más largo alcance.

7.2 Fortalecimiento administrativo

7.2.1 Consolidación de la secretaría administrativa

La estructura actual de la Secretaría Administrativa es precaria. Deberá contarse con las jefaturas de personal, suficiencia presupuestal, ambas existentes, además de las de bienes y suministros y servicios generales.

7.2.2 Modernizar y mejorar servicios administrativos

El personal de esta secretaría deberá estar inscrito permanentemente en programas de superación y actualización para mejorar los servicios a los investigadores y estudiantes. Además deben mejorarse sustancialmente los sistemas de compras e inventarios para operar con absoluta transparencia. Facilitar la tarea a los investigadores y estudiantes del ICF debe ser la consigna fundamental.

7.3 Fortalecimiento técnico e infraestructura

7.3.1 Mejorar y ampliar las instalaciones del Instituto

- a) El Instituto requiere mejoras urgentes en los servicios básicos de alimentación eléctrica, hidráulica y neumática.
- b) Ampliar los espacios para laboratorios y cubículos de investigadores y estudiantes.
- c) Reubicar los cubículos de las secretarías técnica y administrativa en un área única, pues actualmente se encuentran dispersos en todo el Instituto.
- d) Iniciar y concluir la construcción del elevador, obra pactada por la dirección anterior con la Dirección General de Obras de la UNAM.
- e) Mejorar sustancialmente las áreas comunes, tales como el estacionamiento, los jardines, la caseta de entrada al ICF.
- f) Construir un comedor para todo el personal del Instituto, lo que sin duda repercutirá en la eficiencia.
- g) Reparar el empedrado del estacionamiento, al cual no se le ha dado mantenimiento en 30 años.

7.3.2 Generar planos de construcción y de servicios

El Instituto no cuenta con planos actualizados de la planta física, y de muchos servicios no hay nada. Urge generar los planos de construcción de los edificios y de los servicios eléctricos, hidráulicos y neumáticos del Instituto, ya que actualmente no se cuenta con ellos.

7.3.3 Mejorar la atención de los servicios técnicos y de cómputo

- a) Se establecerá un plan de mantenimiento maestro para mejorar y ampliar los servicios generales del Instituto. Hasta ahora no se cuenta con esto. Será la Comisión de Planta Física la que revise los avances proyectados.
- b) Mejorar sustancialmente los servicios de cómputo académico e informática.
- c) Deberá implementarse un programa de actualización de los equipos de cómputo académico, así como buscar modos de financiar su mantenimiento.
- d) Se implementará un programa de mantenimiento correctivo y preventivo a todas las computadoras del Instituto. Con ello se tendrá control de estos equipos y se ahorrará en contratar servicios externos.

7.3.4 Infraestructura experimental

Establecer un programa de seguimiento a los equipos e instrumentos de los laboratorios, comenzando por levantar un inventario detallado. Deberá ponerse especial cuidado en equipos como láseres, microscopios, difractómetros y espectrómetros ópticos, de masas y de transformada de Fourier.

Buscar fondos para afrontar los gastos de mantenimiento. Deberá pensarse, cuando ello sea posible, en prestar servicios con algunos de estos instrumentos (difractómetros, láseres, por ejemplo) para allegar recursos con los que puedan mantenerse estos instrumentos.

7.4 Difusión y divulgación

- a) Acrecentar la labor de difusión de las actividades de investigación del ICF.
- b) Divulgar en foros nacionales e internacionales los logros recientes.

- c) Fomentar la visita de grupos de estudiantes de bachillerato y licenciatura a las instalaciones del ICF, ofreciéndoles charlas motivantes.
- d) Crear un órgano de difusión interno del ICF, con noticias relevantes, montándolo en la página *web*.
- e) Volver a tener un seminario del Instituto (ahora sólo hay un coloquio) para dialogar y conocer el trabajo desarrollado por los académicos.
- f) Participar en foros y ferias de la investigación en Morelos y, de ser posible en otros campus universitarios.

7.5 Financiación

7.5.1 Búsqueda de nuevas fuentes de financiación

Es importante diversificar las fuentes de financiación buscando otras formas de conseguir apoyo económico para financiar proyectos y apoyar el desarrollo de infraestructura del Instituto. Habrá que ir más allá de las fuentes convencionales (PAPIIT y CONACyT) para generar fondos provenientes de servicios a la industria. Sobre esto último habrá que cuidar que los investigadores no distraigan más del 20% de su tiempo.

7.6 Seguridad

7.6.1 Seguridad al interior del ICF

- a) Considerando el ambiente de inseguridad que priva en el Estado de Morelos, es indispensable contar con una estructura de vigilancia y seguridad eficiente.
- b) El Instituto es sede también de los siguientes servicios al Campus Morelos:
 - Biblioteca del Instituto de Biotecnología-Centro de Ciencias Genómicas (por acuerdo del director anterior)
 - Unidad de Apoyo Jurídico del Campus Morelos de la UNAM
 - Módulo Morelos del Patronato Universitario
 - Sitio de Telecomunicaciones de todo el Campus Morelos de la UNAM
 - Aulas para impartir clases a alumnos del Instituto de Ciencias de la UAEM

En vista de ello, es indispensable tener un buen control y registro de la gente que ingresa, pues ya ha habido incidentes desagradables. Se mejorará el sistema de registro,

haciéndolo sencillo, seguro y eficiente, lo mismo que el sistema de cámaras y videograbación.

- c) Reformar el Reglamento de Seguridad Local con el apoyo de la Comisión respectiva.
- d) Mantener un contacto cercano con la Unidad de Control y Prevención de la UAEM.

7.7 Vinculación

7.7.1 Instituciones de Educación Superior del país, Universidades extranjeras, Industria y sector público

Es indispensable ampliar los vínculos con las instituciones de educación superior del Estado de Morelos. Aún más, es importante buscar oportunidades en los estados de Guerrero y Puebla.

Deben fortalecerse los vínculos ya establecidos con otras universidades del País, buscando los mecanismos para apoyar a los estudiantes con becas de mantenimiento.

Ampliar los programas de colaboración con universidades del extranjero, buscando el esquema de tesis codirigidas y trabajos de investigación conjuntos.

Promover dentro y fuera del País las becas posdoctorales, ampliando la financiación mediante proyectos de investigación y por ingresos extraordinarios.

En caso de resultar conveniente para el Instituto, promover proyectos de investigación con la industria, tales que aporten beneficios económicos al primero.

7.8 Reglamentos

7.8.1 Creación de reglamentos y revisión de los existentes

Hay una carencia preocupante de reglamentos en el Instituto. Será una tarea primordial contar con la reglamentación necesaria para conducir la vida del Instituto dentro de la Normatividad Universitaria.

8. Prospectiva de desarrollo del Instituto de Ciencias Físicas

En apego a la misión del ICF, de *crear conocimiento de frontera en temas originales, de alta relevancia en las ciencias físicas, formar recursos humanos de alto nivel, difundir*

sus logros científicos, y desarrollar aplicaciones que incidan en la economía del país, al cumplirse el plan de desarrollo presentado, se conseguirá:

- a) Impulsar la investigación básica y aplicada de las Ciencias Físicas.
- b) Ampliar el impacto de las investigaciones del ICF a nivel nacional e internacional.
- c) Formar recursos humanos especializados y con estándares de excelencia.
- d) Difundir y enseñar las ciencias físicas dentro y fuera del Instituto, mejorando la docencia y los productos que emerjan de ésta, como libros de texto y experimentos de laboratorio.
- e) Divulgar los logros en eventos nacionales e internacionales y en los ambientes del bachillerato, la licenciatura y el posgrado.
- f) Ampliar la participación del ICF en otros posgrados de la UNAM y fuera de ésta.
- g) Contar con una reglamentación completa y vigente.
- h) Mejorar la planta física del ICF, contando con mejor equipamiento y mantenimiento.

Aspirando, entonces, a mejorar nuestra posición de liderazgo en los próximos 10 años en México y en el mundo, tanto en los aspectos básicos como los aplicados y tecnológicos, los esfuerzos deberán enfocarse en:

- a) La consolidación de los grupos de investigación.
- b) El rejuvenecimiento de la planta de investigadores.
- c) Fortalecer los grupos de investigación, revisando su integración y orientación.
- d) Impulsar líneas de investigación de frontera y de desarrollo tecnológico futuro.
- e) Ampliar la participación del Instituto en los posgrados de la UNAM y fuera de ésta.

APÉNDICE 2
PROGRAMA DE TRABAJO PRESENTADO A LA H. JUNTA DE GOBIERNO DE
LA UNAM EN NOVIEMBRE DE 2018

PROGRAMA DE TRABAJO

INSTITUTO DE CIENCIAS FÍSICAS

UNAM

Jaime de Urquijo Carmona

Programa de trabajo

Jaime de Urquijo Carmona
Instituto de Ciencias Físicas
12 de octubre de 2018

1. Antecedentes

El programa de trabajo que se presenta está basado en la experiencia adquirida durante cuatro años como director del Instituto.

2. Investigación

2.1 Investigadores

2.1.1 Situación actual

El Instituto de Ciencias Físicas (ICF) cuenta actualmente con 42 investigadores, de los cuales 2 son eméritos, 6 Asociados C, 7 Titulares A, 11 Titulares B y 16 Titulares C.

Es importante señalar que los 6 Asociados C se han incorporado al ICF entre 2015 y 2018, más dos que se incorporarán entre diciembre de este año y marzo de 2019 [1]. Lo anterior hace que ahora los jóvenes investigadores Asociados C representen un 14% de los académicos y, con las dos plazas confirmadas, en marzo de 2019 esta proporción se eleve al 19%. Conseguir nuevos investigadores jóvenes ha sido una preocupación permanente.

El crecimiento neto entre 2014 y 2018 ha sido 11%. De hecho, 7 de las 8 plazas de los Investigadores Asociados C surgieron de la reconversión de las plazas dos Investigadores Eméritos, dos Investigadores Titulares C y un Titular B que se separaron del Instituto entre 2015 y 2017, más la de un investigador que se jubilará en enero de 2019.

La edad promedio de la planta de los investigadores del ICF es 58 años con una moda ubicada en los 63 años, es decir, alta. Sin tomar en cuenta a los Eméritos, hay 6 investigadores mayores de 70 años, es decir 9% del total.

La productividad de artículos de investigación en revistas indizadas aumentó de 1.6 a 2.3 artículos por investigador, es decir, un 44%.

RETO 1: Evaluación más profunda de la calidad de la investigación

El Instituto es multidisciplinario. Por dar un ejemplo, en 2017 sus 42 investigadores publicaron en cerca de 50 revistas. Este hecho dificulta, en principio, la evaluación a fondo de la producción. A partir de 2017 se inició la práctica de evaluar, por grupos de investigación, el factor de impacto promedio de las revistas en que publican, resultando que éste varía entre 4.5 y 1.0, resultando preocupante que los grupos de Ciencia de Materiales y Física Teórica tengan los menores factores de impacto y que, por otra parte, la edad promedio de sus investigadores sea la más alta del Instituto.

Por otra parte, en 2017 también se comparó el factor de impacto con el índice de productividad de los grupos, encontrándose que éste último se correlaciona con el primero en todos los casos, a excepción del grupo de Ciencia de Materiales.

OPORTUNIDAD 1: Mejorar los criterios de evaluación

Se propone continuar con la práctica iniciada en 2017, aunque mejorándola con otros criterios tales como reuniones trimestrales para evaluar no sólo la tasa de publicaciones por investigador sino la razón, expresada por ellos mismos, para publicar en revistas de bajo impacto.

RETO 2: Mantener una productividad mayor a 2 artículos por investigador.

Entre 2014 y 2018 se observó claramente que una evaluación más rigurosa de los informes anuales de los investigadores, acompañada de observaciones justas, provocó el aumento en la productividad, de 1.6 a 2.0 en 2015, y a 2.3 en 2016 y 2017.

OPORTUNIDAD 2: Mejorar la calidad en la evaluación

Esta es una tarea que deberá emprender el Consejo Interno del Instituto cuanto antes. No se trata sólo de contar sino de evaluar que el investigador se desempeñe dentro de las líneas de investigación comprometidas, observando si se avanza en la dirección correcta. Esta práctica se inició en 2017 al cambiar el formato del reporte anual pero aún necesita mucho más trabajo. Al hacer esto se detectarán avances y problemas en el desarrollo de cada investigador y/o grupo de investigación, y resultará más fácil apoyarlos eficientemente para superar los obstáculos.

RETO 3: Crecimiento de la planta de investigadores jóvenes

Si bien la planta de investigadores entre 2014 y 2018 creció de 38 a 43 (tomando en cuenta al Asociado C que se unirá en diciembre de este año), es decir un 13%, esto se consiguió en parte por la salida de dos investigadores Titulares C, un Titular B, un Titular A que se jubilará en enero de 2019 y tres plazas salientes de dos eméritos del Instituto.

OPORTUNIDAD 3: Estrategia de crecimiento

Es fundamental que la población de investigadores jóvenes aumente del 18% actual al 25% en los próximos cuatro años. La única forma en que esto se puede hacer es que durante 2018-2022 se consiga que al menos la mitad de los investigadores mayores de 70 años se acojan al plan de jubilación digna de la UNAM. Por otra parte, conviene que aquellos investigadores en este grupo de edad sean tan productivos como la media del Instituto, puedan quedarse unos años más para consolidar los grupos que han formado.

RETO 4: Infraestructura y fondos para la investigación

En el Instituto, cerca del 40% de los investigadores son experimentales y el 60% teóricos. Los primeros cuentan con equipos sofisticados y de alto costo para el desarrollo de su investigación, por una parte, y por la otra, requieren de equipos nuevos para continuar con el desarrollo creciente de sus líneas de investigación.

Sabemos que, desde casi siempre, es difícil conseguir equipos de tecnología de punta en vista del escaso apoyo del Conacyt a la comunidad experimental, sobre todo aquellos que se dedican a la Ciencia Básica, como es el caso del Instituto, en su mayoría. El apoyo del PAPIIT ha ido creciendo, sobre todo con la

creación de nuevas modalidades de investigación, y es un hecho que gracias a éste se mantiene y crece la investigación en el Instituto, pero para ciertas investigaciones en particular, el apoyo del Conacyt es fundamental.

Ante la incertidumbre que representa el cambio de gobierno federal en diciembre próximo y el anuncio de reestructuración y cambios en las políticas de apoyo a la ciencia y tecnología, es necesario reflexionar y acordar mecanismos de apoyo durante la transición tales que permitan continuar con un desarrollo sano de las líneas de investigación.

OPORTUNIDAD 4: Diversificar las fuentes de ingresos

Esto se logrará con la prestación de servicios externos realizados precisamente con los equipos de alta tecnología con que se cuenta. Se ha comenzado a estructurar esta estrategia y lo importante será que en el curso del primer año se cree una Comisión de Servicios Externos que organice, promueva y monitoree dicha actividad. Esto nos permitirá contar con ingresos extraordinarios para apoyar no sólo ciertas adquisiciones sino dar mantenimiento a los equipos, generalmente muy caro. Lo anterior también aplica para los grupos teóricos, la mayoría de los cuales utilizan sistemas computacionales complejos y caros en su mantenimiento y actualización.

RETO 5: Consolidación de los avances

Sin duda, la productividad en artículos por investigador ha aumentado a niveles satisfactorios. Sin embargo, persiste el riesgo de que esto decaiga, ya sea por no evaluar con rigor la productividad o por falta de los apoyos puntuales para mantenerla.

OPORTUNIDAD 5: Esquemas de consolidación

Es indispensable mantener el rigor en las evaluaciones, tanto como apoyar a los investigadores con fondos especiales para que sus metas anuales y a mediano plazo se consigan. La consecución de fondos propios por servicios o convenios de colaboración con otras instituciones/empresas nacionales o extranjeras puede coadyuvar a este esfuerzo, aunque también es importante el diálogo con los investigadores cuando sus líneas de investigación no prosperan para detectar los problemas que impiden el avance.

2.2. Técnicos académicos

El ICF cuenta con una planta de 14 técnicos académicos, de los cuales 4 son Asociados C, 5 son Titulares A, 2 Titulares B y 3 Titulares C. Sólo dos de ellos pertenecen al SNI con el Nivel I. La mayoría de estos técnicos está asociada a los grupos experimentales, uno de ellos al taller mecánico, y dos a los servicios de cómputo. Sin embargo, hay laboratorios que carecen de este apoyo, teniendo que recurrir a la contratación externa pagada con fondos de sus proyectos. Si esto fuese la excepción, no habría siquiera que mencionarlo. Infortunadamente es la regla.

RETO 6: El apoyo técnico relativamente escaso

Hay tres laboratorios que comparten un solo técnico y uno que no cuenta con este apoyo, lo cual dificulta su desarrollo.

OPORTUNIDAD 6: Conseguir dos plazas de Técnico Asociado C

Es necesario, dada la necesidad imperiosa del apoyo continuo y especializado, conseguir dos plazas más de técnico académico para apoyar a dos grupos del área de Física Atómica, Molecular y Óptica y otra para el laboratorio de Física de membranas lipídicas.

RETO 7: Evaluación de los técnicos académicos

Resulta difícil en muchos casos evaluar el trabajo del técnico académico. Por una parte, su desempeño depende de la productividad del investigador y, por la otra, resulta difícil discernir lo anterior de una productividad que lo es más de un investigador. De hecho, hay dos o tres técnicos académicos cuyo desempeño es similar al de un investigador.

OPORTUNIDAD 7: Mejorar la evaluación del técnico académico

Será importante que el Consejo Interno separe la productividad en apoyo técnico de aquella relacionada con la investigación, y determinando si ésta es producto del apoyo técnico prestado o proviene de colaboraciones externas al laboratorio donde está asignado. Es una tarea compleja pero vale la pena hacerla. De hecho, algunos técnicos académicos cuentan con un CV similar al de un investigador Titular A, por ejemplo. No se trata de limitar pero sí conocer el origen de la productividad.

2.3 Asociados Posdoctorales

Los asociados posdoctorales prestan un apoyo invaluable a las labores de investigación del Instituto.

RETO 8: Hay 16 asociados posdoctorales en el Instituto, con una distribución más marcada hacia las áreas de física teórica que las experimentales. Considerando el número y niveles de Titulares B y C, y de SNI II y III, el número de asociados posdoctorales es relativamente bajo. La mayoría de los asociados posdoctorales cuentan con el apoyo de la DGAPA, y sólo 3 éstos con el de proyectos del Conacyt.

OPORTUNIDAD 8: Aumentar el número de asociados posdoctorales.

Se ha tenido un buen apoyo de la DGAPA en los últimos años. Es importante, una vez más, contar con ingresos extraordinarios para aumentar el número de asociados posdoctorales a por lo menos uno por cada dos investigadores.

3. Formación de estudiantes.

3.1 Estudiantes de licenciatura

El número de estudiantes de licenciatura que desarrollan sus tesis profesionales en el Instituto se ha mantenido relativamente estable. Entre 2015 y 2018 se dirigieron 43 tesis de licenciatura, lo cual representa, en promedio, una tesis por investigador y/o técnico académico.

RETO 9: Crecimiento del número de estudiantes y trascendencia

Además de prestar un servicio noble e invaluable a la sociedad al titular estudiantes por tesis, lo más importante es tratar de convencerlos y retenerlos para que continúen con estudios de posgrado. Este, en mi opinión, es el aspecto más importante.

OPORTUNIDAD 9: Para contar con estudiantes de licenciatura es necesario apoyarlos con una beca, habiéndolas de proyectos del PAPIIT, PAPIME, Conacyt y otras fuentes. Es necesario organizar mejor el padrón de estudiantes de licenciatura, el cual, a pesar de los esfuerzos realizados, aún es deficiente y poco ayuda a detectar necesidades y resolverlas. Esta es una tarea en la que la secretaría académica y la comisión de estudiantes deben poner un empeño mayor al actual.

3.2 Estudiantes de posgrado

La consecución de estudiantes de posgrado es, sin duda, el mayor reto del Instituto desde hace muchos años. En particular, entre 2015 y 2018, 36 estudiantes de maestría y 24 de doctorado se graduaron, es decir, 0.36 estudiantes por investigador.

RETO 10: Crecer el número de estudiantes de posgrado

Las causas de esta escasez de estudiantes son diversas. La lejanía del Posgrado en Ciencias Físicas de la UNAM es algo que nos afecta sustancialmente. En el ICF se imparten cada año los cursos propedéuticos conducentes a la admisión en el PCF. Tristemente, por falta de apoyo económico para retenerlos en tanto inician los cursos, los estudiantes se van al campus de CU. La Facultad de Ciencias de la UAEM provee con un número muy reducido estudiantes de posgrado.

OPORTUNIDAD 10: Formas de aumentar el número de estudiantes de posgrado

Una vez más, contar con fondos para apoyar la estancia de los investigadores es fundamental. Además de los apoyos mediante proyectos, es necesario, una vez más, contar con fondos extraordinarios para retenerlos en tanto reciben su beca de posgrado. En lo que sigue se esbozará un plan para conseguir ingresos extraordinarios.

4. Apoyos a la investigación

4.1 Secretaría Académica

RETO 11: Estado actual

A pesar de los esfuerzos por hacer de la secretaría académica el fulcro de la atención a estudiantes y académicos y, sobre todo, fuente de ideas para mejorar la atención y generar actividades de seguimiento, difusión y divulgación, las cosas no fueron tanto así.

OPORTUNIDAD 11: Continuar con la reestructuración de la secretaría académica.

Es indispensable contar con un padrón de estudiantes fiel, confiable y actualizado. Será en conjunción con la comisión de estudiantes, el secretario académico y la unidad de cómputo que se llegue a contar con este padrón indispensable, tal que nos permita detectar problemas y aplicar soluciones inmediatas.

4.2 Difusión y divulgación

En mayo de 2017 se creó la Unidad de Difusión del Instituto. A la fecha ha habido avances importantes en lo referente a mejorar sustancialmente la página web del Instituto, la creación de nuevos esquemas de difusión y la organización de visitas guiadas y conferencias para estudiantes desde secundaria hasta licenciatura.

RETO 12: Consolidar la Unidad de difusión

Se han conseguido muchos avances en la difusión y divulgación a sólo año y medio, pero hay el riesgo de que esta Unidad desaparezca.

OPORTUNIDAD 12: Consolidación de la Unidad de Difusión

Actualmente sólo una persona se hace cargo de la difusión y no tiene un contrato permanente. Es importante conseguir dos plazas de confianza para esta unidad. Una plaza quedará enfocada a la difusión y coordinación de eventos, en tanto que la segunda lo estará para generar documentos de divulgación en forma de videos. Esto último es esencial y una gran oportunidad, dado que la atención de los jóvenes se dirige ahora al campo audiovisual. Se tiene planeado generar una “Enciclopedia de las ciencias físicas”, grabando clases temáticas y experimentos de laboratorio, todos ellos accesibles a través de la Internet con los debidos derechos de autor.

4.3 Financiación a proyectos

De este tema ya se ha hablado líneas arriba. Es un problema que debe encararse más allá de la búsqueda, digamos tradicional, de apoyos de la DGAPA y el Conacyt. Es necesario ampliar estas fuentes de apoyo prestando servicios dentro y fuera del país. Por ejemplo, en 2015 ingresaron al Instituto 75,000 euros mediante un contrato de servicios con Siemens AG, pero hay muchísimas otras oportunidades ya que se cuenta con infraestructura de punta para hacerlo sin menoscabo de la productividad primaria.

4.4 Biblioteca

Es indispensable eliminar los procedimientos arcaicos para controlar el préstamo de libros. Es inconcebible que aún se firmen papeletas, sin haber el mínimo asomo de un sistema electrónico basado, por ejemplo, en un código de barras. En esto he encontrado una fuerte oposición que habrá que vencer convenciendo.

Por otra parte, tratándose de una biblioteca en que prácticamente el 100% de su acervo tanto en papel como electrónico está en inglés, el personal que asiste a los investigadores no lo hable, lea o escriba. Es indispensable un programa de entrenamiento a este personal.

4.5 Servicios de cómputo

Se ha hecho un esfuerzo grande por mejorar los servicios de la Unidad de Cómputo, creada en 2016. De ser un servicio dependiente de la secretaría académica, en la actualidad es una Unidad que presta con mayor eficiencia los servicios de apoyo en correo electrónico, software y mantenimiento correctivo y preventivo. Se consiguió emigrar a la plataforma de Google, lo que ha reducido el número de Spam (miles al día) a decenas.

RETO 13: Consolidación

Es indispensable mantener una estrecha colaboración entre el personal de la Unidad de Cómputo y su Comisión.

OPORTUNIDAD 13: Crecimiento en servicios y, una vez más, consolidación.

Es necesario planificar las actividades y servicios de esta Unidad. Apenas se ha comenzado con este esfuerzo y no se debe cejar, pues la inercia es aún relativamente importante. Hay que insistir en que la Comisión, como

ya lo hace, supervisa al personal mensualmente para garantizar un buen servicio y mirar al futuro con nuevas tecnologías y esquemas.

4.6 Secretaría administrativa

Los servicios administrativos han dado un vuelco bajo la dirección de la Lic. Érika Ruiz Vázquez, quien ha sido capaz de transformar esta secretaría en una oficina de soluciones eficaces y prontas. El Instituto está adscrito totalmente a los esquemas de cómputo administrativo de la UNAM, capacita frecuentemente a su personal y lleva la administración del presupuesto y los proyectos con eficacia y honradez.

El reto es consolidar este esfuerzo y mantener el apoyo necesario a los académicos y estudiantes.

4.7 Secretaría Técnica

Esta secretaría, bajo la dirección del Ing. Jorge Caballero Albarrán también ha dado un vuelco en su estructura y eficiencia. Es muy importante mantener el ritmo de trabajo de este excelente grupo. A la fecha se ha ahorrado una buena parte de fondos del Instituto al mejorar los esquemas de mantenimiento correctivo y preventivo, además de toda la obra civil que ha transformado la planta física del Instituto.

El reto es apoyar sin reservas estos esfuerzos.

5. Vida académica

Consejo Interno

Durante esta gestión se generaron, con el apoyo del Consejo Interno, los siguientes reglamentos:

Reglamento Interno

Manual de Organización

Plan de Desarrollo 2014-18

Código de Ética

Reglamento de la Comisión Local de Seguridad

Reglamento del Taller Mecánico,

y se revisaron los reglamentos de Estudiantes e Ingresos Extraordinarios.

Se ha puesto énfasis especial en mejorar los criterios de evaluación de los informes anuales del personal académico, haciéndolos más rigurosos y detallados. Sin duda, esto ha redundado en el crecimiento de la productividad del Instituto.

Ya se ha dicho en la sección referente a los académicos que es indispensable que la evaluación de sus informes se haga con más profundidad, buscando no sólo el número de artículos sino su calidad. Lo mismo debe hacerse con la selección de nuevos investigadores, al eliminar la práctica de sólo fijarse en el número de publicaciones y citas bibliográficas. El reto es evaluar la pertinencia del candidato para apoyar a un grupo o línea de investigación, siguiendo también criterios de equidad de género.

Relación con la UAEM

La residencia del ICF en el campus de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos ha sido desde siempre un tema de oportunidades y riesgos. Por una parte, los investigadores de la UNAM han podido desarrollar sus

actividades de docencia y formación de recursos humanos con los estudiantes de diversas facultades de la Universidad, y esto ha sido –y los es- beneficioso para ambas partes. A su vez, la UAEM se ha visto muy beneficiada con un aumento importante en la calidad de la educación, la eficiencia terminal, y la implantación de diversos posgrados, sean de la UNAM o de la UAEM, donde los estudiantes locales pueden continuar su formación académica. En general, la convivencia de los académicos de la UNAM con los de la UAEM y sus estudiantes ha sido muy provechosa, y esto debe considerarse una actividad prioritaria y hacerla crecer.

Licenciatura en Ingeniería Física

Después de años de ver cómo las licenciaturas en Ciencias Genómicas y Energías Renovables, ambas asentadas en el Campus Morelos de la UNAM, han beneficiado a los Institutos de Biotecnología, Energías Renovables y el Centro de Ciencias Genómicas, es importante presentar a la comunidad del ICF la creación de la licenciatura en Ingeniería Física, con el ánimo de formar profesionales que atiendan las demandas de la industria, lo mismo que, con dicha formación, puedan acceder a posgrados en ingeniería y ciencias.

6. Conclusión

Mucho se ha conseguido durante estos cuatro años de gestión. Ha mejorado la productividad, la atención a los académicos y estudiantes, la planta física, la reglamentación, casi inexistente en 2014 y ahora completa. Hay retos muy importantes también, como el aumento en la producción de tesis de posgrado, que está estancada en un nivel preocupante, la difusión y divulgación.

Cuatro años han sido un buen tiempo para generar cambios, pero los considero en algunos casos importantes como insuficientes para consolidarlos, sí, pero también para abrir nuevos esquemas de productividad intergrupala y de servicios que coadyuven a mejorar la situación financiera del Instituto.

Por último, es muy importante que, una vez realizada la transformación, el Instituto se relacione mucho más con dependencias afines de la UNAM como con instituciones nacionales y del extranjero en proyectos de investigación básica y aplicada.

Jaime de Urquijo Carmona
Director e Investigador Titular.

Referencia

[1] Informe Final de actividades del ICF de 2018