

INSTITUTO DE FÍSICA (IF)

Dr. Arturo Alejandro Menchaca Rocha – Director – mayo de 2003

Dr. Guillermo Monsiváis Galindo – Director – mayo de 2007

Introducción

Los objetivos del Instituto de Física son los de realizar investigación científica de frontera en las diversas especialidades de la física contemporánea, difundir el conocimiento de esta ciencia y participar en la formación de recursos humanos especializados.

Sus funciones se pueden describir de la siguiente manera:

- a) Realizar investigación en física básica y aplicada en sus departamentos en las áreas y disciplinas que se consideran apropiadas en el Instituto.
- b) Participar junto con otras dependencias de la UNAM y otras universidades públicas y privadas, en el desarrollo de proyectos de investigación conjunta de acuerdo con las políticas de investigación y desarrollo del propio Instituto y de la UNAM.
- c) Participar en la formación de recursos humanos en su carácter de co-sede del Posgrado en Ciencias Físicas de la UNAM y mediante la incorporación de estudiantes en proyectos de investigación.
- d) Coadyuvar en las labores docentes de la UNAM y de otras universidades del país, especialmente en aquellas regiones del país en donde el Instituto de Física ha dado lugar a la formación de centros de investigación descentralizados.
- e) Proporcionar asesoría científica, tecnológica y docente, en las áreas que desarrolla el Instituto, a instituciones de investigación y enseñanza, de servicio público y privado, que así lo soliciten de acuerdo con las políticas del Instituto y la disponibilidad de personal.
- f) Promover la divulgación de los resultados de la investigación en física utilizando medios impresos y electrónicos, conferencias y otras acciones complementarias y alternativas que se juzguen pertinentes.

En el año 2007 se publicaron 187 artículos con arbitraje, 46 artículos in extenso, 4 informes técnicos, 21 capítulos de libro, 9 libros, 36 artículos de divulgación y 27 notas periodísticas. Además, nuestros académicos dieron más de 180 cursos, y se impartieron al menos 103 seminarios y coloquios en las instalaciones del Instituto de Física. Asimismo, se recibió la visita de 58 visitantes nacionales y extranjeros. En el periodo, 52 estudiantes asociados del IF concluyeron sus tesis en los siguientes niveles: 24 de licenciatura, 18 de maestría y 10 de doctorado.

Personal académico

A finales del año de 2007, el personal académico del IF está compuesto por un total de 159 miembros, de los cuales 110 corresponden a investigadores y 48 a técnicos académicos. Trabajan en el IF 11 investigadores Eméritos, 42 Titulares C, 26 Titulares B, 23 Titulares A, 7 Asociados C y 1 Asociado B. 15 técnicos académicos prestan los servicios de apoyo tales como

biblioteca, electrónica, cómputo, taller mecánico y fotografía. La proporción de mujeres investigadoras aumentó recientemente (hasta el 16%), gracias a la contratación de tres académicas mediante el Programa de Fortalecimiento Académico para las Mujeres Universitarias (PFAMU).

Dado que el IF es una de las entidades del Subsistema de la Investigación Científica con mayor edad promedio (56 años), una de las metas prioritarias es la contratación de investigadores jóvenes; se ha propuesto que las plazas de investigadores de que se ha dispuesto recientemente en el Instituto de Física sean cubiertas por científicos jóvenes con una alta productividad. Más aun, también ha sido importante la contratación de mujeres jóvenes mediante el programa PFAMU, y la incorporación (temporal) de investigadores posdoctorales a través de diversos programas, por lo que había 17 posdoctorantes al final del año 2007.

En la actualidad la escolaridad del personal académico es la siguiente: 147 (92%) miembros del personal poseen un grado académico; 105 tienen doctorado, 18 maestría y 24 licenciatura. Un total de 110 miembros del personal académico (69%) pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores. Además, el 98% del personal académico pertenece a los Programas PRIDE o PAIPA de la UNAM.

Bajo la idea de que una prestación de servicios eficiente permite que los académicos del IF realicen mejor sus actividades, se han desarrollado sistemas de acopio de información académica. En 2003 se creó la plataforma SALVA, para la captura de información curricular (informes y planes de trabajo anuales), por parte del personal académico, y en este año se actualizó, haciéndola más extensa, amigable y organizada. Cabe señalar que la plataforma se está extendiendo hacia otras dependencias universitarias.

Investigación y sus productos

El personal del Instituto de Física trabajó en 2007 en más de 200 líneas de investigación. Los resultados de esta labor tienen su mayor impacto por la publicación de artículos en revistas internacionales con arbitraje (indizadas). En los años recientes, los académicos del IF han publicado alrededor de 200 artículos de este tipo por año, y se observa que cada vez hay una mayor proporción de publicaciones en revistas con factor de impacto elevado.

Además de la estructura departamental, existen en el IF cuatro grupos de investigación y el Laboratorio Central de Microscopía. Igualmente, se apoya continuamente a la Red de Grupos de Investigación en Nanociencias (REGINA), que reúne a más del 40% de los investigadores (teóricos y experimentales) del IF. Se cuenta con diversos servicios de apoyo técnico, como son la biblioteca, cómputo y telecomunicaciones, electrónica, taller mecánico y seguridad radiológica.

El nivel de las investigaciones realizadas en el Instituto de Física se ve reflejado en el hecho de que, de un total de 295 participaciones en congresos arbitrados internacionales, el 26% fueron conferencias invitadas, aunado al número de citas a los artículos (más de 6 000 en este periodo).

Hay un gran número de logros científicos por parte de los investigadores del IF. No obstante, conviene enfatizar algunos de ellos. Los avances del grupo REGINA, tanto en grupo como individualmente, han hecho que las contribuciones en el área de nanociencias sean de las más importantes en el Instituto. Asimismo, en el CERN, ubicado en Ginebra, Suiza, el detec-

tor V0A, construido en el IF, está ya instalado para utilizarse en el experimento ALICE (*Large Ion Collider Experiment*), de gran relevancia para la física de partículas. En el área de física médica, el proyecto “Nanoesferas lipídicas como vectores de quimio-radiación para tratamiento de cáncer”, se encuentra a la vanguardia internacional para la terapia del cáncer, al igual que estudios teóricos sobre la propagación del VIH. Se han desarrollado estudios para la reducción de fuerzas de Casimir en materiales reales, utilizando aerogeles. Un grupo de investigadores teóricos y experimentales desarrolló un análogo elástico para las escaleras de Wannier-Stark, cuyos resultados se publicaron en el *Physical Review Letters*, y es uno de los pocos trabajos teórico-experimentales totalmente hecho en México. Desde el punto de vista teórico, se describió el comportamiento óptico y mecánico de haces de luz no convencionales clásica y cuánticamente, prediciendo efectos que podrían ser de utilidad en diversos campos: efectos magneto-ópticos, aceleración de partículas cargadas y modificación de probabilidades de transición atómicas. Además, se ha participado en la creación del Instituto Avanzado de Cosmología.

Las principales fuentes externas de financiamiento para los proyectos de investigación son el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Así, de la primera fuente en este periodo hubo más de 30 proyectos, y cerca de 35 proyectos de la segunda.

Entre los proyectos que mantiene el IF con financiamiento de dependencias extranjeras, destacan: funcionalización y microestructuración de matrices híbridas para la fotónica (CONACYT-NSF); Caracterización no destructiva de materiales propios del patrimonio histórico y cultural mediante aceleradores de iones y técnicas analíticas *in situ* (CONACYT-SRE-Gobierno de Italia); Proyecto HELEN (Departamento de Física, Universidad de Roma) y Proyecto ALICE (CERN, Ginebra, Suiza).

Vinculación con la sociedad, cooperación, colaboración y servicios

Existen diversas colaboraciones tanto con el sector público como con el privado.

Es necesario resaltar el contacto que tienen los tutores de la Maestría en Física Médica (dentro del Posgrado en Ciencias Físicas) que laboran en el Instituto de Física. Su trabajo está ligado directamente con el Sector Salud del país, de tal forma que los temas de sus tesis se refieren a problemas reales de dicho sector, y los egresados están teniendo un fuerte impacto profesional, resultando aún insuficientes en número para cubrir la demanda laboral. Por otro lado, hay proyectos que se enfocan directamente en la aplicación de la Física a problemas de impacto social (como estudios acerca del VIH, desarrollo de materiales odontológicos y efectos de los contaminantes atmosféricos en la salud humana).

También existe una fuerte colaboración con empresas del ramo de pinturas (a través del Laboratorio Central de Microscopía) y de la industria de automóviles (mediante convenios con el Departamento de Física Química).

Es de gran importancia, igualmente, el trabajo realizado en el estudio de métodos y materiales para la conservación y restauración del patrimonio nacional, histórico y arqueológico, mediante el desarrollo de instrumentación especializada para la caracterización de dichos materiales, en laboratorio o *in situ*.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

El IF ha sido un gran organizador de eventos académicos. Destaca la realización anual de las Reuniones de Invierno de Física Estadística y Física Nuclear desde hace más de 20 años, así como las Escuelas Latinoamericana de Física, Mexicana de Física Nuclear y de Microscopía; el *Symposium on Radiation Physics*, el *International Materials Research Congress* y el Congreso Nacional de Cristalografía. Sobresalió la organización exitosa de la *XI International Conference on PIXE and its Analytical Applications*, otorgada por primera vez a un país en desarrollo, por un comité internacional.

En el periodo hubo gran actividad con seminarios regulares en el Instituto, como el Coloquio del Instituto de Física y del Posgrado en Ciencias Físicas, y los Seminarios Manuel Sandoval Vallarta, Sotero Prieto/REGINA; Física Médica; Ángel Dacal; Sistemas Complejos y Física Estadística; Cosmología.

Se efectuaron 103 eventos de este tipo en 2006 y 102 en 2007, impartidos tanto por investigadores del Instituto, como por invitados nacionales y extranjeros. El más notorio fue el Coloquio impartido por el Dr. Robert B. Laughlin, Premio Nóbel de Física 1998.

Premios y distinciones

Es motivo de orgullo el que, año tras año, los académicos del Instituto de Física sean objeto de reconocimientos prestigiosos. En 2007 se recibieron los siguientes premios y distinciones:

Dra. María Ester Brandan Siqués (distinción): nombramiento como Vicepresidente de la *International Conference on Solid State Dosimetry* (2007-2010), julio de 2007.

Dra. Ana María Cetto Kramis (distinción): Doctorado *Honoris Causa*, Universidad Nacional de Tajikistán, 2007.

M. en C. Antonio Luciano Gómez Cortés: Medalla Ignacio Manuel Altamirano Basilio, Versión 2007; Universidad Autónoma del Estado de México, septiembre 2007.

Dra. Rocío Jáuregui Renaud: reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz 2008, UNAM.

El propio Instituto de Física otorgó la Medalla Marcos Moshinsky a uno de sus investigadores eméritos, el Dr. Jorge Andrés Flores Valdés, en diciembre de 2007.

Distinguió, asimismo, al Dr. Marcos Manuel Mazari Menzer, al dedicarle y poner su nombre al laboratorio del Acelerador Pelletron (ahora "Laboratorio Marcos Mazari").

Intercambio académico

Los académicos del IF mantienen una actividad constante de intercambio con otros académicos, tanto del país como del extranjero. Con el fin de participar en reuniones científicas, dictar conferencias, realizar experimentos o desarrollar proyectos de investigación, los investigadores efectuaron una centena de viajes al extranjero y cerca de 140 viajes nacionales. Por otro lado, se recibió la visita de 38 científicos extranjeros y 20 mexicanos.

Durante el año 2007, seis investigadores comenzaron estancias sabáticas, dos de ellos en el extranjero y los otros cuatro en instituciones nacionales.

Docencia

La docencia y formación de recursos humanos es una tarea que ocupa un lugar primordial dentro de las labores académicas del Instituto. Los estudiantes asociados reciben supervisión directa de un académico; la mayoría de ellos cuentan con un lugar de trabajo y tienen acceso a las diversas instalaciones y servicios que su proyecto requiere (laboratorios, biblioteca e infraestructura de cómputo). El apoyo a las actividades docentes recae en la Coordinación Docente, cuyo objetivo es el de auxiliar en las tareas de formación de investigadores y especialistas de alto nivel. En el año 2007 hubo aproximadamente 200 estudiantes asociados.

Para poder llevar un registro eficiente de las actividades de los estudiantes asociados y mantener una comunicación continua entre autoridades y estudiantes, se desarrolló la plataforma *web* conocida como SIESTA, que permite a los estudiantes solicitar su incorporación, enviar informes de trabajo semestrales al tutor, así como llevar un registro de los materiales bibliográficos que tienen en préstamo de la biblioteca del IF.

Como una estrategia para el mejoramiento de la eficiencia terminal de los estudiantes, se han establecido límites a la pertenencia de los estudiantes al IF, estando aún en evaluación el impacto que ha tenido esto en la eficiencia terminal.

La participación del IF es fundamental en dos programas de posgrado de la UNAM: el Posgrado en Ciencias Físicas y el Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales. Al presente, 69 académicos son tutores del primero, mientras que 32 lo son del segundo. Más aun, existe una interacción continua con la Facultad de Ciencias, en lo que respecta a la licenciatura en Física, tanto para la impartición de cursos como para la dirección de tesis.

En este periodo, 52 estudiantes asociados del IF concluyeron sus tesis en los siguientes niveles: 24 de licenciatura, 18 de maestría y 10 de doctorado. Además, nuestros académicos impartieron más de 300 cursos, entre regulares y especiales.

También se entregan anualmente la Medalla y el Reconocimiento “Juan Manuel Lozano” a los mejores estudiantes asociados al IF, en cada uno de los niveles (licenciatura, maestría y doctorado). En el año 2007 se entregó la medalla a dos estudiantes, uno de licenciatura y otro de doctorado. Los criterios más importantes para la entrega de esta medalla es la obtención del grado en los periodos señalados por el plan de estudios correspondiente, así como la publicación de los resultados de sus tesis en revistas internacionales con arbitraje.

Divulgación científica

En completo acuerdo con sus objetivos, el Instituto de Física mantiene una intensa actividad de divulgación de sus logros científicos. Esta tarea se basa principalmente en la impartición de conferencias de divulgación para el público general y en la publicación de artículos de divulgación o periodísticos. Así, en el año anterior los académicos dictaron 85 conferencias de este tipo, mientras que se publicaron 36 artículos de divulgación y 27 contribuciones periodísticas.

También se ha publicado la gaceta conocida como “El Gluón”, cuyo fin es servir como medio de expresión de la comunidad del IF. Aquí se presentan opiniones sobre el estado y la marcha del Instituto, de la Universidad y del país; reseñas de las publicaciones científicas relevantes de los académicos; así como entrevistas a nuestros académicos. Esta gaceta tiene una circulación bimensual, y existe en versión impresa y electrónica, si bien en la actualidad se halla en un proceso de reestructuración.

Una actividad a la que se le ha dado gran énfasis en años recientes es la realización del “Día de Puertas Abiertas”, en el que se recibe la visita de estudiantes de nivel medio superior y licenciatura, así como del público en general. En el más reciente hubo 450 visitantes, siendo un 40% de nivel universitario y el resto de educación media superior.

Descentralización institucional

En este aspecto, el Instituto de Física instaló desde hace varios años una unidad para el desarrollo de proyectos relacionados con la Física Médica, en las instalaciones del Instituto Nacional de Cancerología. En dicha unidad trabaja un investigador, en proyectos para el desarrollo de nanoesferas lipídicas para terapia de cáncer. Recientemente se ha mejorado el equipamiento de esta unidad por ser temas de frontera en este campo.

Infraestructura

Los trabajos relacionados con infraestructura en el IF en este periodo se enfocaron, principalmente, al cumplimiento de reglamentos de seguridad e higiene (como construcción de salidas de seguridad, rampas para personas con discapacidad, remozamiento de baños), así como a mejoras en los locales de cómputo centrales. Tomando en cuenta la antigüedad y los problemas técnicos que se presentaron con el sistema de compresores del aire acondicionado de la sala “Tomás Brody”, se decidió reemplazarlo con un sistema totalmente nuevo. Para hacer eficiente el sistema de aire acondicionado se hizo una redistribución de los ductos de inyección. Asimismo, se hizo el mantenimiento de los equipos de emergencia de aire acondicionado.

Otras actividades

Por primera ocasión se llevó a cabo en el Instituto de Física un conjunto de eventos de la serie “Encuentros de Ciencia y Arte,” con la finalidad de integrar aún más ambas disciplinas. Dentro de este encuentro se tuvo una exposición de artistas plásticos, dos conciertos musicales, una obra de teatro y una mesa redonda acerca de la Física y el Arte. En todos los eventos, realizados en el Auditorio Alejandra Jáidar del IF, hubo una nutrida asistencia.
