

INSTITUTO DE FÍSICA (IF)

Dr. Guillermo Monsivais Galindo – Director – mayo de 2007

Dr. Manuel Torres Labansat – Director – mayo de 2011

Estructura académica	Departamentos de: Física Teórica, Física Experimental, Física Química, Estado Sólido, Sistemas Complejos y Materia Condensada Unidades de apoyo: Laboratorio Central de Microscopía, Biblioteca, Comunicación, Cómputo, Electrónica, Taller Mecánico y Seguridad Radiológica
Campus	Ciudad Universitaria
Creación/ historia	Instituto de Física, 1º de febrero de 1938
Sitio web	www.fisica.unam.mx
Área	Ciencias Físico-Matemáticas

INTRODUCCIÓN

El Instituto de Física tiene como misión realizar investigación en física y áreas afines, formar recursos humanos a través de la docencia y la preparación de investigadores y especialistas de alto nivel, difundir nacional e internacionalmente los conocimientos que genera esta entidad, e impulsar la vinculación de la ciencia con otras actividades culturales, intelectuales y productivas del país.

El IF cuenta con una amplia y calificada planta de investigadores y técnicos académicos que trabajan en una vasta gama de campos del conocimiento, los cuales abarcan la totalidad de las escalas observadas en el universo: desde las diminutas escalas del microcosmos hasta los amplios horizontes de la cosmología. Los trabajos de investigación que se llevan a cabo en el Instituto cubren aspectos de física experimental, teórica y aplicada, y los resultados generados se difunden principalmente en publicaciones de nivel internacional, así como mediante la presentación de los mismos en seminarios y conferencias. Además, el Instituto cuenta con una importante infraestructura de laboratorios de investigación, así como unidades de servicio de primer nivel.

Los académicos del IF tienen una participación muy importante en la licenciatura en Física de la Facultad de Ciencias, así como en los posgrados en Ciencias Físicas y en el de Ciencias e Ingeniería de Materiales. Esta actividad se ha ampliado en los últimos años con la participación activa de nuestros académicos en otras facultades y otros posgrados. En el Instituto se ofrecen oportunidades a estudiantes que desean realizar estancias de estudio, servicios sociales, tesis de licenciatura, o simplemente asesoría en algún tema de su interés. Aquellos alumnos que desean profundizar en el estudio de la física y su relación con áreas afines y

aspiran a dedicarse a la investigación, pueden llevar a cabo sus estudios de maestría y doctorado, así como estancias posdoctorales, bajo la supervisión de nuestros investigadores.

La difusión y divulgación de los trabajos de investigación realizados se considera también una tarea de fundamental importancia a realizar. Recientemente se creó la Unidad de Comunicación del Instituto de Física (UCIF), la cual se encarga de canalizar de forma creativa las iniciativas que en materia de difusión y divulgación presentan nuestros académicos, además de servir de enlace con los medios de comunicación. Adicionalmente, se llevan a cabo diversas actividades de vinculación, consistentes en convenios, servicios, asesorías y, en general, el intercambio con instituciones del sector salud, educación y cultura y productivo del país.

PERSONAL ACADÉMICO

La planta académica del Instituto se integra con un total de 164 miembros, de los cuales 113 corresponden a investigadores y 50 a técnicos académicos y una investigadora del Programa de Fortalecimiento Académico para las Mujeres Universitarias (PFAMU). La clasificación por categoría de los investigadores es la siguiente: 10 eméritos, 45 titulares C, 28 titulares B, 23 titulares A y 7 asociados C. Mientras que los técnicos académicos se distribuyen en: 15 titulares C, 8 titulares B, 10 titulares A, 16 asociados C y 1 asociado B. Por otra parte, existen 21 investigadores posdoctorales incorporados a través de diversos programas, 5 de ellos son extranjeros y el resto de nacionalidad mexicana.

La escolaridad del personal académico del Instituto es la siguiente: 150 miembros del personal poseen un grado académico (95 por ciento). De estos grados, 111 son de doctorado, 18 de maestría y 21 de licenciatura. De los investigadores, 105 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) (93 por ciento); mientras que hay 8 técnicos académicos en el SNI. Por otro lado, el 99 por ciento del personal académico pertenece a los programas de Primas al Desempeño del Personal Académico (PRIDE) o de Apoyo a la Incorporación del Personal Académico (PAIPA) de la UNAM. Cabe señalar que la edad promedio de los investigadores del Instituto es cercana a los 57 años, y que la proporción de mujeres investigadoras es de 19.5 por ciento.

De acuerdo al programa de superación académica, se llevaron a cabo ocho estancias sabáticas: cuatro en los Estados Unidos de América, una en España, una en Brasil y dos en México.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

En el Instituto se realiza investigación de frontera en una amplia gama de temas de física y disciplinas afines. A grandes rasgos, los principales resultados de las investigaciones realizadas se relacionan con las siguientes áreas: física nuclear y de radiaciones y física médica; física atómica y molecular; materia condensada, óptica, física de materiales y nanociencias; sistemas complejos, física estadística y física biológica; física de partículas elementales, teoría de campos y cosmología; así como física y óptica cuántica.

Los resultados científicos se publicaron en 184 artículos indizados y no indizados, de los cuales 165 aparecen en revistas de circulación internacional. También se publicaron 32

artículos en memorias en extenso. En promedio, los académicos del Instituto publican 1.6 artículos indizados por año, observándose recientemente un incremento en el factor de impacto de las revistas elegidas. Los resultados obtenidos dieron lugar a 295 participaciones en eventos internacionales en el año y 145 trabajos en congresos nacionales.

El IF participa de manera activa en varios proyectos internacionales, entre los que destaca el proyecto ALICE (A Large Ion Collider Experiment) que forma parte del LHC, el acelerador de partículas más grande construido hasta ahora y que pertenece a la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN). El ALICE estudia colisiones nucleares que recrean condiciones similares a las que existían en los primeros instantes del universo. Asimismo, se continúa con la construcción del observatorio de rayos gamma HAWC (High Altitud Water Cherenkov Experiment) en el volcán Sierra Negra, en Puebla, a la vez que un grupo de investigadores del Instituto participa en el experimento Alpha Magnetic Spectrometer (AMS), el cual busca indicios de antimateria en los rayos cósmicos. Cabe destacar que el detector AMS fue transportado a la Estación Espacial Internacional en el último vuelo del Transbordador Endeavour en mayo del 2011.

Con respecto a los logros destacados en el año por parte de los investigadores del Instituto, algunos ejemplos son los siguientes: se consiguió control del movimiento de nanopartículas utilizando fuerzas inducidas por un haz de electrones; se avanzó en el desarrollo de un sistema de transporte de fármacos contra el cáncer; se dio un avance en el tema de micromotores al lograrse inducir transporte de partículas en un medio acuoso, mediante la generación de un patrón de luz periódico y asimétrico y la aplicación de una fuerza externa oscilatoria de promedio cero; y se descubrieron propiedades en procesos brownianos que podrían facilitar el rastreo de biomoléculas individuales dentro de las células, entre otros.

El IF recibe apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) así como de otras instancias externas para el financiamiento de los proyectos de investigación; durante 2011 se desarrollaron 37 proyectos con financiamiento externo, de los cuales 6 llegaron a su fin. Por medio del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) se llevaron a cabo 50 proyectos, de los cuales 19 se concluyeron en 2011. Se pueden destacar los apoyos recibidos para los proyectos: ALICE (CERN, Ginebra, Suiza); Caracterización no destructiva de materiales propios del patrimonio histórico y cultural mediante aceleradores de iones y técnicas analíticas *in situ* (Conacyt-Secretaría de Relaciones Exteriores-Gobierno de Italia); y un proyecto dentro del convenio del Instituto para México y los Estados Unidos de la Universidad de California (UC Mexus). En el ámbito nacional, destacan los convenios con el Gobierno del Distrito Federal, con la Facultad de Medicina y la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI). Se desarrollan también proyectos con el financiamiento del Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal y del Instituto de las Mujeres del Distrito Federal.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

Para el Instituto es importante establecer colaboraciones tanto con el sector público como con el privado. En ese sentido, se puede resaltar la colaboración de los investigadores del grupo de Física Médica con el Sector Salud del país. En 2011 se concretó la firma de un convenio por parte de la UNAM, incluyendo al Instituto de Física, con el Instituto Nacional

de Cancerología (INCan). Como resultado de esto, un investigador del Instituto funge como coordinador responsable de los laboratorios de física médica y de imagen molecular microPET/spect/ct en el INCan. Los académicos del grupo de Física Médica tienen a su cargo la conducción de la maestría del mismo nombre, y cabe señalar que los temas de investigación de los alumnos de este programa están enfocados en problemas reales de dicho sector, lo que ha permitido a su vez que los graduados tengan un fuerte impacto profesional. Por otro lado, hay proyectos que se enfocan directamente en la aplicación de la Física en otros problemas de impacto social como lo son estudios acerca del VIH, desarrollo de materiales odontológicos y efectos de los contaminantes atmosféricos en la salud humana, entre otros.

También existe una fuerte colaboración con el sector productivo a través del Laboratorio Central de Microscopía y de otros grupos del Instituto con empresas tales como: Mavo Farmacéutica, Saint Gobian Vetrotex America, Abrasivos Austomex, Glaxosmithkline, Advanced Bionano Laboratorios, Sicor de México, Signa, Laboratorios Liomont, Laboratorios Senosian, entre otras.

Recientemente ha cobrado una gran importancia el trabajo realizado para la conservación y restauración del patrimonio nacional, histórico y arqueológico, mediante el desarrollo de instrumentación especializada para la caracterización y el estudio de dichos materiales, en laboratorio o *in situ*, por lo que se tienen convenios con el Instituto Nacional de Antropología e Historia y el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

En el transcurso de 2011 investigadores del Instituto organizaron, con un gran éxito, una cantidad importante de eventos académicos. En los eventos de carácter internacional podemos mencionar: VII International Symposium on Radiation Physics, XXV International Conference Nuclear Tracks in Solids y IX International Conference Optics of Surfaces and Interfaces. En cuanto a eventos nacionales destacan: la XIX Escuela de Verano en Física y la 7ª Escuela Mexicana de Física Nuclear. A lo largo del año se llevaron a cabo en las instalaciones del Instituto aproximadamente 125 coloquios y seminarios, impartidos tanto por investigadores del Instituto, como por invitados nacionales y extranjeros, entre ellos: los seminarios Manuel Sandoval Vallarta, Sotero Prieto, Física Médica, Ángel Dacal, Sistemas Complejos y Física Estadística, Altas Energías, y Cosmología; así como los coloquios del Instituto de Física y del Posgrado en Ciencias Físicas. Finalmente, destacamos la Ceremonia de constitución de la Fundación Marcos Moshinsky.

PREMIOS Y DISTINCIONES

La doctora Ana María Cetto recibió el doctorado *Honoris Causa* por la Universidad APEC de la República Dominicana y el premio Juchimán de Plata. El doctor Gerardo García Naumis fue galardonado con el reconocimiento *Mentes Quo + Discovery*. El doctor Alfonso Mondragón obtuvo el Premio a la Investigación Científica otorgado por la Sociedad Mexicana de Física. Finalmente, el doctor José Luis Ruvalcaba recibió el Premio Teotihuacán, durante la celebración de la V Mesa Redonda de Teotihuacán organizada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Por parte de los estudiantes asociados al Instituto: Marcelo Lozada Hidalgo ganó la Beca André Geim para realizar su tesis doctoral con el Premio Nobel de Física 2010 en la Universidad de Manchester; Arturo Talavera ganó el Concurso Reto Académico National Instruments México 2011; y, por último, Omar Prieto Ruiz, obtuvo el Premio Dr. Gustavo Baz Prada en reconocimiento al trabajo de servicio social realizado.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Una actividad básica de los académicos del Instituto es el intercambio académico, tanto a nivel nacional como internacional, teniendo como objetivo el participar en reuniones científicas, dictar conferencias, realizar experimentos o desarrollar proyectos de investigación conjunta. En ese contexto, se recibió la visita de 32 científicos extranjeros y 15 mexicanos, mientras que las visitas y estancias de trabajo del personal académico del IF realizadas a instituciones de investigación fue de 121 en el extranjero y 256 en el país.

DOCENCIA

La docencia y formación de recursos humanos es una tarea que ocupa un lugar primordial dentro de las labores académicas del Instituto. El número de estudiantes asociados al Instituto es de 352. 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. Recientemente se creó también el Comité de Docencia, el cual se encarga de definir políticas y estrategias generales para optimizar el impacto del Instituto en la docencia y formación de recursos humanos.

En 2011 el personal académico del instituto impartió 58 cursos de licenciatura, principalmente en las facultades de Ciencias, Ingeniería y Química. En cuanto a la participación a nivel posgrado, cabe destacar que 64 académicos son tutores del Posgrado en Ciencias Físicas, mientras que 35 lo son del Posgrado de Ciencia e Ingeniería de Materiales. En total se impartieron 45 cursos a nivel posgrado.

En el año, 88 estudiantes asociados del Instituto concluyeron sus tesis en los siguientes niveles: 47 de licenciatura, 28 de maestría y 13 de doctorado.

Finalmente, se entregaron la Medalla y Reconocimiento "Juan Manuel Lozano" a los mejores estudiantes asociados al Instituto, en los niveles de licenciatura, maestría y doctorado.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

La difusión y divulgación de la investigación se considera una de las tareas importantes a realizar en el Instituto. Este trabajo se manifiesta esencialmente mediante la impartición de conferencias de divulgación para el público general y la publicación de artículos de divulgación o periodísticos. Para reforzar esta labor se creó la Unidad de Comunicación (UCIF) y el Comité de Comunicación, el cual funge como órgano asesor de las actividades de la UCIF. La creación de esta unidad tiene el propósito de coordinar las actividades de divulgación y difusión de ciencia del Instituto, así como de las actividades de vinculación con los medios de comunicación, tanto para informar a la ciudadanía acerca de la labor

que realiza la entidad, como para brindar un panorama de actualidad en torno a la producción científica mundial con un contexto local. Como resultado de su gestión, en el periodo 2011, la UCIF ha conseguido logros en las siguientes cuatro categorías: actividades de prensa (posicionamiento mediático del Instituto); actividades de divulgación; formación de comunicadores/periodistas de ciencia, y construcción teórica y práctica de la Unidad de Comunicación (UCIF).

En cuanto a organización de eventos no dirigidos a pares, se organizaron el 1er. Concurso Metropolitano de Experimentos de Física, el Día de Puertas Abiertas y el Concurso de Carteles de Divulgación.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

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 (INCan). En dicha unidad trabaja un investigador en proyectos para el desarrollo de nanoesferas lipídicas para terapia de cáncer. Esta colaboración recién cristalizó en un convenio institucional entre el INCan y la UNAM.

INFRAESTRUCTURA

En agosto de 2011 se inició la construcción de un nuevo edificio destinado a laboratorios, se preveé que la obra concluya en mayo de 2012. El edificio albergará al acelerador de más reciente adquisición en el Instituto, el LEMA, así como otros nueve laboratorios. El desarrollo de esta instalación permitirá consolidar e impulsar nuevas líneas de investigación.

En lo referente a las obras de remodelación se puede destacar la sustitución de las lámparas de vapor de sodio y las lámparas de vapor de mercurio por lámparas de LEDS, en todo el Instituto, así como la reparación y reforzamiento de la malla que limita el estacionamiento del IF. También se ha renovado y modernizado el alambrado eléctrico, el sistema de voz e imagen del Auditorio Alejandra Jaídar; se ha sustituido la alfombra del primer piso de la biblioteca por piso laminado; se dio mantenimiento a los sanitarios y se ha continuado el programa de remodelación de los cubículos.

La telefonía sobre IP es una realidad en el Instituto de Física. Durante 2011 se instalaron alrededor de 300 equipos telefónicos, así como toda la infraestructura de red necesaria para soportar este nuevo servicio, incluyendo la instalación de 20 interruptores y la modernización del cableado estructurado del Instituto en varios edificios. Ahora voz y datos viajan sobre la misma red y todo soportado por software libre. También el sistema de video vigilancia fue ampliado y los servidores almacenan imágenes de distintos sistemas. Por otro lado, el sistema de información curricular (SALVA) fue reprogramado, dándosele nuevas funcionalidades, como la integración con el sistema de administración de la biblioteca. Igualmente, se desarrolló una nueva página web, con tecnología de punta y un diseño atractivo y funcional. Por último, con el nuevo servicio de VPN es posible trabajar desde cualquier parte del mundo como si se estuviera dentro del IF UNAM.