

Instituto de Física (IF)

Dr. Manuel Torres Labansat
Director
Mayo de 2011

Estructura académica	Departamentos de: Física Teórica; Física Experimental; Física Química; Estado Sólido; Sistemas Complejos; Materia Condensada. Unidades de apoyo: Laboratorio Central de Microscopía; Biblioteca; Coordinación Docente; Comunicación; Vinculación; Cómputo; Electrónica; Taller Mecánico; Seguridad Radiológica.
Campus	Ciudad Universitaria.
Cronología histórica	Instituto de Física, 1938.
Sitio web	www.fisica.unam.mx
Área	Ciencias Físico Matemáticas.

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, la cual abarca la totalidad de las escalas observadas en el universo: desde las diminutas del microcosmos hasta los amplios horizontes de la cosmología. Los trabajos de investigación que se llevan a cabo 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 moderna y apta infraestructura de laboratorios de investigación, así como con 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 fundamental a realizar. En nuestro instituto, esta tarea recae en la Unidad de Comunicación (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. Por otro lado, recientemente se creó la Unidad de Vinculación, con la finalidad de fortalecer la relación del Instituto de Física con otras entidades académicas y sectores de la sociedad, incluyendo las áreas productivas. Actualmente sus funciones se enfocan a tres áreas principales: a convenios institucionales, realización y fomento de servicios, y propiedad intelectual.

PERSONAL ACADÉMICO

Actualmente nuestra planta académica se integra de un total de 161 miembros, de los cuales 112 corresponden a investigadores y 49 a técnicos académicos. La clasificación por categoría de los investigadores es la siguiente: ocho eméritos, 47 titulares C, 29 titulares B, 22 titulares A y seis asociados C. Mientras que los técnicos académicos se distribuyen en: 14 titulares C, 8 titulares B, 12 titulares A, 14 asociados C y un asociado B. Por otra parte, existen 16 investigadores posdoctorales incorporados a través de diversos programas, seis de ellos son extranjeros y el resto de nacionalidad mexicana.

La escolaridad del personal del Instituto es la siguiente: 119 integrantes del IF poseen un grado académico (73.91 por ciento); de éstos, 111 son de doctorado, cuatro de maestría y cuatro de licenciatura. De los investigadores, 104 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) (92.9 por ciento), y se cuenta con seis técnicos académicos también adscritos al SNI. Por otro lado, el 97.6 por ciento del personal académico pertenece a los programas de estímulos de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE) o de Apoyo a la Incorporación de Personal Académico de Tiempo Completo (PAIPA) de la UNAM. Cabe señalar que la edad promedio de los investigadores es cercana a los 58 años y que la proporción de mujeres académicas es del 19.6 por ciento.

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; física médica; física atómica y molecular; materia condensada; óptica; física de materiales y nanociencias; sistemas complejos; física estadística; física biológica; física de partículas elementales; teoría de campos y cosmología; así como física y óptica cuántica.

Los resultados científicos obtenidos durante el 2013 se publicaron en 195 artículos indizados y 10 no indizados, de los cuales 197 aparecen en revistas de circulación internacional. También se publicaron seis artículos en memorias en extenso. En promedio, los académicos del Instituto publicaron 1.74 artículos indizados por año.

El IF continúa participando de manera activa en varios proyectos internacionales como: ALICE (A Large Ion Collider Experiment), que forma parte del acelerador de partículas más grande construido hasta ahora; el proyecto HAWC (High Altitude Water Cherenkov Observatory), en el volcán Sierra Negra, Puebla, que detecta rayos cósmicos ultraenergéticos; el experimento AMS (Alpha Magnetic Spectrometer), instalado en la Estación Espacial Internacional, el cual trata de detectar antimateria en los rayos cósmicos con el propósito de buscar evidencia de materia oscura; y un experimento que estudia neutrones ultra fríos.

Con respecto a los logros alcanzados en el año por parte de los investigadores del Instituto destaca la puesta en funcionamiento de 100 detectores de los 300 que tendrá el proyecto HAWC, construido a 4 100 metros sobre el nivel del mar, en una meseta entre los volcanes Pico de Orizaba y Sierra Negra. Con esto inició formalmente su etapa de operaciones, que permitirá estudiar los objetos astrofísicos más energéticos del universo y el origen de los rayos cósmicos. Es importante resaltar que con tan sólo un tercio de su tamaño, HAWC supera ya en sensibilidad a su antecesor, el observatorio Milagro (Los Álamos, Nuevo México). Asimismo, destacan los estudios teóricos publicados y presentados en conferencias por nuestros académicos sobre el Bosón de Higgs, así como los primeros resultados del experimento AMS que confirmó y midió con precisión un ligero exceso de positrones con respecto a electrones. Estos resultados pueden dar indicios de señales de la existencia de materia oscura.

El IF recibe apoyo del Conacyt y de otras instancias externas para el financiamiento de los proyectos de investigación; durante el 2013 se desarrollaron 43 proyectos con financiamiento externo, de los cuales 13 llegaron a su fin. Por medio del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), UNAM, se llevaron a cabo 56 proyectos, de los cuales 19 se concluyeron en 2013. Sobre colaboraciones internacionales, se pueden destacar los apoyos recibidos para los proyectos ALICE y HAWC. En el ámbito nacional destacan los convenios y proyectos que se desarrollan con apoyo de diferentes instancias del gobierno 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. Cabe resaltar el trabajo realizado por el grupo de Física Médica dentro de la maestría del mismo nombre –cuyos temas están enfocados a problemas del sector salud–, que ha permitido que sus graduados tengan un fuerte impacto profesional. Por su parte, los laboratorios Central de Microscopía y el de Refinamiento de Estructuras Cristalinas, así como otros grupos del IF, mantienen una fuerte colaboración con el sector productivo y con diversas empresas farmacéuticas, a la vez que se cuenta con proyectos relacionados directamente con la aplicación de la física a problemas de impacto social, al estudio de acervos del patrimonio cultural, desarrollo de materiales odontológicos y efectos de los contaminantes atmosféricos en la salud humana, entre otros.

El IF mantiene convenios con el Instituto Nacional de Antropología e Historia y el Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM, enfocados a 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*.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

En el transcurso de 2013 los investigadores del Instituto organizaron, con gran éxito, una cantidad importante de eventos académicos. En aquellos de carácter internacional resaltan: seminario de Arqueometalurgia y estudios tecnológicos de orfebrería precolombina; curso Pigmentos y resinas arqueológicas bajo la lupa; Luz de sincrotrón en España (Alba). En eventos nacionales destacan: mesa redonda Retos y perspectivas de la física en nuestro país; Exposición de novedades bibliográficas (libros electrónicos de Ebrary); Octava Escuela Mexicana de Física Nuclear; entrega de las Cátedras Marcos Moshinsky 2013; 25 años del Legado de Tomás Brody; Segundo Taller del Laboratorio de Espectrometría de Masas con Aceleradores (LEMA) del IF; el Observatorio HAWC de rayos gamma y los fenómenos más violentos del Universo; Proyecto de renovación del Museo de la Luz; Concurso de fotografía científica IF; Concurso de carteles de divulgación; Premio Juan Manuel Lozano Mejía; Premio Instituto de Física para Técnicos Académicos, y Medalla Marcos Moshinsky.

A lo largo del año se llevaron a cabo en las instalaciones del Instituto 140 coloquios y seminarios, impartidos tanto por investigadores de la entidad 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. También se creó el Seminario de Estudiantes del IF como una iniciativa de los estudiantes asociados al mismo, apoyados por la Coordinación Docente, para dar a conocer los avances en sus proyectos de tesis.

Los resultados obtenidos por nuestros académicos dieron lugar a 165 participaciones en eventos internacionales y 296 trabajos en congresos nacionales.

PREMIOS Y DISTINCIONES

La doctora María Ester Brandan obtuvo el Premio Universidad Nacional 2013 en el área de Ciencias exactas. El doctor Octavio Miramontes recibió la Beca del Programa de Ciencias sin Fronteras otorgada por el gobierno de Brasil. El doctor Marcelo del Castillo obtuvo el segundo lugar en el Premio Internacional de Investigación en Ciencias Sociales. El doctor Axel de la Macorra fue galardonado con el reconocimiento Mentees Quo + Discovery. Por parte de los técnicos académicos, Jaqueline Cañetas recibió el Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz 2013; José Ignacio Golzarri obtuvo el Premio IFUNAM para Técnicos Académicos y, finalmente, Aleida Rueda fue reconocida con una Mención Honorífica en el Premio Nacional de Divulgación Periodística en Sustentabilidad.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Una actividad básica de los investigadores 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 conjuntos. En ese contexto, con financiamiento con programas de intercambio institucionales de la UNAM, se recibió la visita de tres científicos extranjeros y cinco mexicanos, mientras que las visitas y estancias de trabajo del personal académico del IF realizadas a instituciones de investigación, fue de ocho en el país y una en el extranjero.

De acuerdo al Programa de Superación Académica, se llevaron a cabo cinco estancias sabáticas: una en Francia, una en Alemania, dos en España y una en Estados Unidos.

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 IF es de aproximadamente 309. El apoyo a las actividades educativas recae en la Coordinación Docente, cuyo objetivo es el de auxiliar en las tareas de formación de investigadores y especialistas de alto nivel. Es importante mencionar que existe un Comité de Docencia en nuestro Instituto, el cual se encarga de definir políticas y estrategias generales para optimizar nuestro impacto en la docencia y formación de recursos humanos.

En 2013 el personal académico del instituto impartió 122 cursos de licenciatura, principalmente en las facultades de Ciencias, Ingeniería y Química. En cuanto a la participación a nivel posgrado, cabe destacar que 81 académicos son tutores del Posgrado en Ciencias Físicas, mientras que 12 lo son del Posgrado en Ciencia e Ingeniería de Materiales. En total se impartieron 75 cursos a nivel posgrado. En el año, 57 estudiantes asociados del Instituto concluyeron sus tesis en los siguientes niveles: 26 de licenciatura, 23 de maestría y ocho de doctorado.

Finalmente, se entregaron la Medalla y Reconocimiento Juan Manuel Lozano Mejía a las mejores tesis de 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 significativas a realizar en el Instituto. Este trabajo se manifiesta esencialmente mediante la impartición de conferencias para el público general, la publicación de artículos periodísticos y el desarrollo de material, como videos e infografías sobre eventos y acontecimientos relacionados con la física, tanto dentro como fuera del IF. Para realizar esta labor se cuenta con la Unidad de Comunicación y el Comité de Comunicación, cuyo propósito es coordinar las actividades de divulgación y vinculación, entre ellas: mantener al IF en contacto con los diferentes medios como prensa, radio y televisión; producir artículos de amplia distribución sobre la actividad científica de sus integrantes, difundir los eventos que se llevan a cabo en o son organizados por el IF, ya sea a través de redes sociales y medios universitarios, como formando a nuevos comunicadores y divulgadores de ciencia, por medio del programa de capacitación permanente para prestadores de servicio social y becarios con el que se cuenta.

INFRAESTRUCTURA

En este periodo se inauguró y puso en funcionamiento el Laboratorio de Espectrometría de Masas con Aceleradores (LEMA), equipado con la mejor tecnología existente para separar átomos individuales, cuya finalidad es medir en un material las concentraciones de elementos de diferentes especies con una altísima sensibilidad. La creación de este Laboratorio Nacional se pudo concretar gracias al apoyo de Conacyt y de la UNAM.

Asimismo, se inauguraron seis nuevos laboratorios que permitirán incursionar en nuevas líneas de investigación: Dinámica de Magnetización, Nanociencias, Óptica de Superficies, Electrónica Molecular, Irradiación con Rayos-X y Micromanipulación Óptica. Estos laboratorios permitirán ampliar los proyectos de investigación básica y aplicada del más alto nivel, desarrollados en el Instituto de Física. Parte del equipo instalado

y desarrollado en estos laboratorios ha recibido apoyo importante tanto del Conacyt como de la UNAM a través de la Coordinación de la Investigación Científica, la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) y el propio Instituto.

Cabe también destacar la renovación del Laboratorio Central de Microscopía (LCM) con la adquisición, también con apoyo del Conacyt, de un moderno microscopio de barrido de emisión de campo JEOL SEM7800F, fortaleciendo de manera importante la infraestructura ya existente en el LCM. Este microscopio permite obtener imágenes con una resolución inferior a un nanómetro y señales de análisis químico con alta definición.

Con respecto al mantenimiento mayor a edificios, se remodeló completamente el Auditorio Alejandra Jáidar, el recinto más importante para la impartición de coloquios, conferencias, escuelas y talleres. Finalmente, nuestro Taller Mecánico Central renovó parte de su equipo de precisión con la adquisición de una fresadora universal Grazioli y un torno paralelo Colchester.

