

Instituto de Física

Dra. Cecilia Noguez Garrido

Directora ~ desde mayo de 2019

Estructura académica	Departamentos: Estado Sólido Física Cuántica y Fotónica Física Experimental Física Nuclear y Aplicaciones en Radiación Física Química Física Teórica Materia Condensada Sistemas Complejos Unidades de apoyo: Laboratorio Central de Microscopía Biblioteca Coordinación Docente Comunicación Vinculación Cómputo Electrónica Taller Mecánico Mantenimiento Seguridad Radiológica
Laboratorio nacional	Laboratorio Nacional de Espectrometría de Masas con Aceleradores (LEMA) Laboratorio Nacional de Ciencias para la Investigación y la Conservación del Patrimonio Cultural (LANCIC) Laboratorio Nacional High Altitude Water Cherenkov (HAWC) Laboratorio Nacional de Materia Cuántica (LANMAC)
Campus	Ciudad Universitaria, Ciudad de México
Cronología institucional	Instituto de Física, 1938
Sitio web	www.fisica.unam.mx
Área	Ciencias Físico-Matemáticas

La investigación en Física ha permitido en gran medida el desarrollo tecnológico logrado hasta hoy por la humanidad, además ha permitido conocer más sobre la materia y el Universo, impactando en el conjunto del avance científico universal. En México, esta disciplina se desarrolla formalmente desde el año 1938 con la fundación del Instituto de Física de la UNAM (IF), bajo la iniciativa del ingeniero Ricardo Monges López. A sus casi 85 años de fundación, el IF ha logrado consolidarse como la institución de mayor importancia en nuestro país en esta rama de la ciencia, gracias a sus destacadas contribuciones científicas, a sus empeños en la educación y en la difusión de la cultura, tanto en el ámbito nacional como internacional. La misión de este Instituto es realizar investigación en física y áreas afines, educar a los estudiantes con capacidades y habilidades emergentes de la investigación, a través de la docencia y la dirección de tesis, así como difundir nacional e internacionalmente los conocimientos que se generan en el Instituto e impulsar la difusión y vinculación de la ciencia con otras actividades culturales, intelectuales y productivas del

país. Para lograr su misión, la actual administración trabaja sobre cinco ejes de acción que buscan fortalecer las siguientes áreas: la vida académica; la investigación; la docencia y educación de alumnos competentes y competitivos para los mercados laborales internacionales de la ciencia; la organización, infraestructura y servicios; y las tareas de vinculación y comunicación.

El IF cuenta con 167 académicos —115 investigadores y 52 técnicos académicos—, además de cinco Cátedras Conacyt. Adicionalmente, alberga 50 laboratorios de investigación, la mayoría de ellos ya consolidados; dos tienen instalaciones fuera de Ciudad Universitaria, cuatro son laboratorios nacionales y tres son laboratorios universitarios. Los laboratorios nacionales son los siguientes: el Laboratorio de Espectrometría de Masas con Aceleradores (LEMA); el de Ciencias para la Investigación y la Conservación del Patrimonio Cultural (LANCIC); el High Altitude Water Cherenkov (HAWC) y el de Materia Cuántica (LANMAC). Adicionalmente, 11 investigadores participan en varios proyectos de colaboración internacional, entre ellos: ALICE (A Large Ion Collider Experiment), asociado al acelerador de partículas más grande construido; el Dark Energy Spectroscopic Instrument (DESI) el cual estudia la naturaleza y dinámica de la materia y energía oscura a diferentes distancias; SNOLAB-IF cuyo objetivo es realizar investigación de física de astropartículas en laboratorios subterráneos para el estudio de la física de neutrinos y la búsqueda de materia oscura.

Una gran diversidad de líneas de investigación en física fundamental y aplicada se desarrollan en el IF, agrupadas en cuatro grandes áreas de conocimiento y 25 temáticas, cada una de ellas con al menos cinco líneas de investigación, algunas con impacto en la sociedad, orientadas a mejorar y analizar el medioambiente, la física médica y el estudio del patrimonio cultural. Nuestra comunidad está comprometida con las necesidades del país, tal como lo mostró en el periodo de emergencia sanitaria por la COVID-19, donde se publicaron diversos artículos sobre esta enfermedad en revistas de circulación internacional para entender su propagación a través de modelos generados; se continúa trabajando en el desarrollo y estudio de insumos para mitigar el efecto del virus. Este año las actividades presenciales se fueron incrementando, siempre en el marco de los lineamientos establecido para el regreso seguro que tienen como objetivo resguardar la salud de la comunidad del IF. Cabe destacar que en el año 2021 la totalidad de los procedimientos académicos administrativos se realizaron en tiempo y forma.

PERSONAL ACADÉMICO

Durante el año 2021 la planta académica se vio afectada por algunas defunciones, por jubilaciones y renuncias. Actualmente consta de 167 académicos, 12 menos que en el año 2020. De éstos, 115 son investigadores y 52 técnicos académicos. Por categoría, el número de investigadores son los siguientes: cinco eméritos —una de los cuales, la doctora María Esther Ortiz Salazar, falleció en octubre del 2021—, 46 Titular “C”, 24 Titular “B”, 25 Titular “A” y 15 Asociado “C”. Los técnicos académicos se distribuyen en: 10 Titular “C”, 11 Titular “B”, 15 Titular “A” y 16 Asociado “C”. Respecto a los becarios posdoctorales, en el 2021 se contó con 37, de los cuales 11 han sido apoyados por la Dirección General de

Asuntos del Personal Académico (DGAPA), 17 por Conacyt y nueve por otros programas; además, participaron cinco catedráticos Conacyt.

La escolaridad de los académicos es la siguiente: 126 tienen doctorado (76%), 22 maestría (13%), 16 licenciatura (10%) y tres no tienen estudios profesionales concluidos (1%). De los investigadores, 111 (96.5%) y siete técnicos académicos (13.5%) pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI): en el nivel III del SNI hubo 43 investigadores (37%), cinco de ellos eméritos. Por otro lado, 98 por ciento de los académicos pertenecen al Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico (PRIDE) o al Programa de Estímulo por Equivalencia (PEE). La edad promedio del personal académico al cierre del año fue de 56 años. La proporción de mujeres académicas bajó de 18.4 por ciento en el año 2020 a 18.0 por ciento en 2021. De los becarios posdoctorales hay una proporción de 27 por ciento de mujeres, cinco por ciento menos que en 2020. A finales del 2021 también falleció el investigador doctor Héctor Murrieta Sánchez.

GÉNERO

En junio del año 2020 el IF conformó la Comisión Interna de Igualdad de Género, integrada por ocho representantes, investigadores, técnicos académicos, personal de base, estudiantes, así como personal de confianza. Durante el 2021 se creó el sitio Igualdad de Género UNAM (<https://www.fisica.unam.mx/igualdad/>), cuyo objetivo es contribuir a la igualdad de derechos y oportunidades para hombres y mujeres del IF y de la UNAM. En el sitio se encuentran las acciones que se llevan a cabo para sensibilizar y concientizar a la comunidad sobre la importancia de la igualdad de género.

PREMIOS Y DISTINCIONES

Algunos académicos y estudiantes asociados recibieron importantes reconocimientos, entre ellos sobresalen los siguientes: la ingeniera Cristina Zorrilla Cangas recibió el reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz 2021, por parte de la UNAM; el ingeniero Samuel Tehuacanero Núñez recibió el Premio Instituto de Física para técnicos académicos 2021; los doctores Ramiro García García y Rosalío Fernando Rodríguez Zepeda recibieron el reconocimiento al Mérito Universitario por 50 años de servicio; la Sociedad Mexicana de Física otorgó a la doctora Myriam Mondragón Ceballos la Medalla de la división de partículas y campos, y un reconocimiento al doctor Rubén Gerardo Barrera y Pérez por la división de estado sólido.

Es de destacar que estudiantes y académicos universitarios fueron ganadores —junto con otro equipo italiano—, de entre 289 grupos de 57 diferentes países, para desarrollar un experimento de dos semanas en las instalaciones del Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY), como parte de un concurso organizado en conjunto con la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN). El equipo está formado por siete estudiantes de la Escuela Nacional Preparatoria, uno de la licenciatura en Física de la Facultad de Ciencias y una estudiante de doctorado del IF.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

El promedio de artículos por investigador en el 2021 fue de 2.6. Sin embargo, en los tres últimos años la participación en los artículos en revistas indizadas ha disminuido, lo que se explica por la reducción de la plantilla de investigadores. En el año 2019 el número de publicaciones fue de 348, en el año 2020 fue de 334 y en el año 2021 fue de 301; adicionalmente, en el año 2021 se publicaron dos artículos no indizados, 10 memorias en extenso, un libro editado en Suiza y 14 capítulos en libro, de los cuales siete se publicaron en el extranjero y tres son de divulgación.

Dos académicos del IF participaron junto con académicos de la Facultad de Estudios Superiores (FES) Cuautitlán y la Facultad de Química UNAM en la obtención de una patente sobre un nanocompuesto magnético para la recuperación de petróleo o aceite en cuerpos de agua (número de solicitud MX/a/2017/015329).

El total de proyectos financiados en el año fue de 95; de ellos, 63 fueron financiados por la UNAM —tres nuevos, 38 en proceso y 22 concluidos—, además de 32 proyectos financiados por Conacyt —25 en proceso, uno nuevo y seis concluidos—. El IF coordina y participa en el proyecto PAPIIT IV100320: *Desarrollo de insumos e instrumentación en atención a la emergencia sanitaria por el COVID-19*, en el cual se están desarrollando ventiladores no invasivos para el uso en casa, oxímetros, termómetros y cubrebocas.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

La Unidad de Vinculación tiene como misión incrementar las oportunidades de relación entre el IF y el sector privado, así como con otras instituciones del sistema nacional de innovación y comercialización, para que los conocimientos generados por los académicos y técnicos se conviertan en parte de una cultura de innovación para el desarrollo y crecimiento de México. En este sentido, durante el año 2021 se gestionaron 16 convenios de colaboración: nueve fueron con instituciones de educación superior nacionales —Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, entre otras—, uno con el sector privado —Centro de Investigación en Polímeros S.A. de C.V.—, otro con una institución de gobierno federal —Instituto Nacional de Antropología e Historia— y cinco internacionales —Universidad de Antioquia, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Royal Holloway and Bedford New College, entre otras).

Un logro importante de la Unidad de Vinculación y de un grupo de investigadores responsables de los laboratorios fue la certificación de tres de ellos bajo el estándar internacional de calidad ISO 9001, los certificados fueron para: el Laboratorio Nacional de Espectrometría de Masas con Aceleradores (LEMA), el Laboratorio Nacional de Ciencias para la Investigación y Conservación del

Patrimonio Cultural (LANCIC) y el Laboratorio de Refinamiento de Estructuras Cristalinas (LAREC).

Servicios

El número de informes técnicos elaborados para la iniciativa privada y otras instituciones durante el año fue de 20, lo cual contribuyó a la generación de ingresos extraordinarios.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

Pese a la disminución de eventos presenciales, durante el año 2021 los académicos, becarios posdoctorales, catedráticos Conacyt y estudiantes asociados al IF se presentaron en diferentes eventos, sumando un total de 232 trabajos, 72 más que en el año 2020. Del número total de trabajos, 92 se presentaron en eventos nacionales y 140 en eventos internacionales. Entre éstos: el 2021 Spring Meeting of the Materials Research Society, 2021 Winter Institute of Medical Physics (WIMP), 26th International Symposium on Particles, Strings and Cosmology (PASCOS), CHARM 2020 y el LXIV Congreso Nacional de Física, entre otros.

Adicionalmente, el IF tiene tradición en la organización de eventos académicos en sus instalaciones, los que en 2021 se realizaron de manera virtual debido a las condiciones sanitarias desfavorables. Entre los eventos organizados están: el Coloquio del IF, donde los ponentes son reconocidos investigadores de nivel internacional y de los cuales se llevaron a cabo 18. Otros ciclos de seminarios en la misma modalidad fueron: el Manuel Sandoval Vallarta, el Sotero Prieto, el de Física médica, Ángel Dacal, Lunch nuclear, Cosmología, Sistemas complejos y Física estadística. En total, el número de seminarios realizados fue de 143. Cabe destacar que se inició un ciclo de coloquios especiales en memoria del centenario del nacimiento del doctor Marcos Moshinsky, con jóvenes investigadores que han sido galardonados con la Cátedra del mismo nombre como ponentes; en el año mencionado se realizaron siete coloquios.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Ante la situación mundial de la pandemia por la COVID-19, los intercambios académicos se vieron afectados. Durante el segundo semestre, una vez que las condiciones sanitarias mejoraron, se pudieron realizar dos actividades, un intercambio nacional —Universidad de Sonora— y uno internacional —Université Claude Bernard, Lyon, Francia—. Pese a las limitaciones de movilidad por contingencia sanitaria, a través de los coloquios y los seminarios se mantuvo el intercambio con científicos de otras partes del mundo y nuestros investigadores asistieron de manera virtual a eventos internacionales y nacionales. En relación con las estancias por año sabático, un investigador del Instituto realizó una estancia en el extranjero y dos investigadores realizaron estancia sabática en las instalaciones del Instituto.

DOCENCIA

El personal académico y los catedráticos Conacyt impartieron 153 cursos de licenciatura, principalmente en las facultades de Ciencias, Ingeniería y Química, así como 96 de maestría y seis de doctorado, fundamentalmente en los posgrados de Ciencias Físicas y de Ciencia e Ingeniería de Materiales. Por otra parte, 64 estudiantes asociados del IF concluyeron sus tesis, lo cual representa el doble de los reportado en el año 2020, esto debido a los mecanismos implementados por la UNAM para poder realizar los exámenes de grado de manera virtual. De los alumnos graduados, 33 fueron de licenciatura, 24 de maestría y siete de doctorado, lo que equivale a 0.56 estudiantes graduados al año por investigador. Por otra parte, el IF otorgó tres medallas “Juan Manuel Lozano Mejía” a las mejores tesis de estudiantes asociados a los tres niveles de formación: licenciatura, maestría y doctorado; también se otorgaron reconocimientos por la calidad de sus tesis a siete estudiantes de licenciatura, cinco de maestría y a dos de doctorado. Al igual que en el año 2020, se realizaron dos eventos de bienvenida a los estudiantes asociados a los semestres 2021-2 y 2022-1. Pese a las condiciones sanitarias, por segundo año consecutivo se llevó a cabo el Día de Puertas Abiertas 2021 de manera virtual, celebrado el 26 de noviembre; el evento contó con siete actividades que permitieron a los estudiantes de bachillerato y de carreras de licenciatura en física o afines conocer el quehacer científico que se desarrolla en el Instituto, así como también los académicos que lo conforman.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Se llevaron a cabo, además de los más de 150 seminarios y coloquios, diversos eventos de divulgación científica; entre ellos destacan: Física en femenino, La física en la empresa, Zoom con un científico, Premio Nobel de Física 2021, Conoce a una científica, Observatorio: El universo a 2000 metros bajo la tierra, Día Internacional de la Mujer y la Niña y la Ciencia, entre otros. En la página web <https://www.fisica.unam.mx/> se encuentra un amplio menú de contenidos que incluyen noticias periodísticas, artículos, entrevistas, material audiovisual, fotografías y eventos con el fin de dar a conocer la diversidad de investigaciones y contribuciones que hace el IF.

INFRAESTRUCTURA

Se concluyó la obra de remodelación de la Biblioteca Juan B. de Oyarzabal —en su planta baja—, con ello se busca contar con un sitio de reunión para académicos y estudiantes donde se puedan tratar con comodidad temas académicos, además de dar albergue a estudiantes de posgrado que no tienen acceso a internet en sus hogares. Se hizo la adecuación de dos laboratorios de investigación, el de Preparación de Muestras para Microscopía Electrónica, el cual es de uso común, y el Laboratorio de Semiconductores de Baja Dimensionalidad. Se adquirió una planta de nitrógeno líquido Cryomech Inc., modelo LNP120, la cual produce 120 litros por día, con lo que se cubrirá la demanda de este líquido en el Instituto. De igual manera, se compró un espectrofotómetro

infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR) Bruker, modelo Vertex 70v, el cual es un sofisticado equipo óptico de última generación que permite trabajar en vacío, ayudando a eliminar la interferencia atmosférica de CO₂ y H₂O; con este equipo se puede analizar cualquier tipo de muestra (sólida, líquida, gas), brinda la posibilidad de adquirir un espectro IR medio y lejano completo de 6000 cm⁻¹ a 50 cm⁻¹. En la entrada y salida al estacionamiento del IF se puso en marcha el sistema de acceso de plumas con reconocimiento de placas de circulación.

SEGURIDAD

Durante el año 2021, el IF ejecutó los lineamientos establecidos en el año 2020 para un regreso seguro a las actividades presenciales ante la pandemia por la COVID-19. Entre las acciones adoptadas estuvieron el de implementar un regreso escalonado de los académicos que tenían la necesidad de reactivar sus laboratorios; el acceso al Instituto se controló de manera electrónica a través de un reconocimiento facial que solo permite el acceso a las instalaciones con el uso de cubrebocas o mascarilla; de igual manera, dependiendo del área del laboratorio, se dio acceso a un número controlado de usuarios, se colocaron en todos los edificios dispensadores de gel en alcohol, además de pantallas y carteles con información sobre las medidas de seguridad a seguir.

