

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

El adelanto y bienestar que se ha alcanzado en la humanidad a través del desarrollo tecnológico se ha gestado en gran medida gracias a la investigación en física; la que, además, ha contribuido a la generación del conocimiento científico y 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 83 años de existencia, hoy en día el IF tiene una madurez que lo coloca como la institución de mayor importancia y prestigio en su campo de competencia, por su aportación al avance de la ciencia, la educación y la difusión de la cultura en la UNAM, en México y en el mundo. La misión del IF es realizar investigación en física y áreas afines, educar a los estudiantes con complejas capacidades y habilidades a través de la docencia y dirección de tesis, 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. Bajo este contexto, la actual administración trabaja sobre cinco ejes de acción para fortalecer las siguientes áreas: a) la vida académica; b) la inves-

tigación; c) la docencia y formación de personal altamente calificado; d) la organización, infraestructura y servicios, y e) la vinculación y la comunicación.

El IF es uno de los institutos con más investigadores en el Subsistema de la Investigación Científica, suma 179 académicos, incluyendo cinco del programa de Cátedras Conacyt; cuenta con 50 laboratorios de investigación, varios en proceso de desarrollo y consolidación, dos tienen instalaciones fuera de Ciudad Universitaria, cuatro son laboratorios nacionales y tres son laboratorios universitarios. Se participa de manera activa en varios proyectos internacionales, como: ALICE (A Large Ion Collider Experiment), que forma parte del acelerador de partículas más grande construido; el Dark Energy Spectroscopic Instrument (DESI), que estudia la naturaleza y dinámica de la materia oscura y la energía oscura a diferentes distancias; un experimento que estudia neutrones ultra fríos; y la colaboración SNOLAB-IF que realiza investigación de física de astropartículas en laboratorios subterráneos para el estudio de la física de neutrinos y la búsqueda de materia oscura. Una amplia gama de líneas de investigación en física fundamental y aplicada se agrupan en cuatro grandes áreas de conocimiento y 25 temáticas. De esta manera, el Instituto confirma su liderazgo en la generación de conocimiento científico, tanto en física fundamental como en física aplicada.

En el último año, ante la emergencia sanitaria por la Covid-19, nuevos retos surgieron para el personal en el intento por mantener la producción científica así como las actividades de docencia y difusión. La rápida adaptación al uso de herramientas informáticas permitió a los académicos mantener una producción científica y docente sostenida a lo largo del año. Por otra parte, fue un compromiso de la administración resguardar la salud de todo su personal ante la pandemia, para lo cual se realizaron importantes mejoras en sus instalaciones, con medidas de seguridad sanitaria y mediante la elaboración de lineamientos, programas y protocolos para permitir la entrada ordenada y resguardando la seguridad en los laboratorios que necesitaron mantenimiento continuo, realizar trabajos en apoyo a la emergencia sanitaria o realizar trabajos urgentes. Los contagios potenciales a los que el personal se expuso fueron contenidos y no se propagaron en la comunidad. La totalidad de los procedimientos académicos administrativos se pudieron realizar en tiempo y forma.

PERSONAL ACADÉMICO

Durante el año 2020, la planta académica del IF constó de 174 miembros: 120 investigadores y 54 técnicos académicos. Por categoría, los investigadores se clasifican de la siguiente manera: seis eméritos, 47 titulares "C", 26 titulares "B", 27 titulares "A" y 14 asociados "C". Los técnicos académicos se distribuyen en: 11 titulares "C", 12 titulares "B", 15 titulares "A" y 16 asociados "C". Adicionalmente, se contó con 37 becarios posdoctorales incorporados a través de diversos programas, seis de ellos procedentes del extranjero; además, participaron cinco jóvenes investigadores del programa de Cátedras Conacyt.

La escolaridad de los académicos es la siguiente: 135 tienen doctorado, 23 maestría y 17 licenciatura. 115 de los investigadores (96%) y seis técnicos académicos (11.11%) pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI),

47 de ellos en el nivel III, de los cuales seis son eméritos. Por otro lado, 98.9% de los académicos pertenecen al Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE). La edad promedio del personal académico al comienzo del 2020 fue de 56 años. La proporción de mujeres bajó un punto porcentual respecto al año anterior debido a la jubilación de tres investigadoras. De los becarios posdoctorales hay una proporción de 32.4% de mujeres. Durante el 2020 fallecieron dos investigadoras, la doctora Patricia Santiago Jacinto y la maestra en Ciencias Esbaide Adem Chaín, lo que se reflejará nuevamente en una disminución de la proporción de mujeres para 2021. Otras pérdidas lamentables a lo largo del año reportado fueron el investigador emérito doctor Jorge Flores Valdés y el doctor Alfonso Mondragón Ballesteros, a ellas y a ellos se les agradece el legado científico que dejaron.

Género

Ante la baja proporción de académicas, se implementaron estrategias para atraer a jóvenes investigadoras y técnicas académicas con sólida formación en las diversas áreas de investigación que se cultivan en el Instituto. En 2020 el IF conformó la Comisión Interna de Igualdad de Género, integrada por ocho representantes tanto de los investigadores como de los técnicos académicos, del personal de base, de los estudiantes, así como del personal de confianza.

PREMIOS Y DISTINCIONES

Durante el 2020 algunos académicos y estudiantes asociados recibieron importantes reconocimientos, entre ellos se encuentran los siguientes: la doctora María Ester Brandan Siqués recibió el Reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz 2020, por parte de la UNAM; la ingeniera María Cristina Zorrilla Cangas recibió el Premio Instituto de Física para técnicos académicos; la doctora Penélope Rodríguez Zamora, becaria posdoctoral, se hizo acreedora a la Beca para las Mujeres en la Ciencia L'Oréal-Unesco-AMC-Conalmex 2020; la doctora Cecilia Noguez Garrido fue galardonada con la Cátedra Extraordinaria "Roberto Herrera Hernández", que otorga la Universidad Autónoma de Tabasco. Por su parte, el doctor Iván Miguel Rosado Méndez recibió la distinción *Honorary Fellow of the Department of Medical Physics* por la Universidad de Wisconsin-Madison, y la Academia de Ciencias de Cuba otorgó al doctor Guillermo Monsiváis Galindo el Premio Anual 2020.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

Pese al paro de actividades presenciales debido a la emergencia sanitaria, la producción de artículos prácticamente se sostuvo: 348 fueron publicados en revistas indizadas en el año 2019, mientras en el año 2020 se reportan 341 (334 internacionales y siete nacionales), a los que se suman dos memorias en extenso, con lo cual el promedio fue de 2.7 artículos en el año por investigador y catedráticos. Adicionalmente, el personal académico publicó dos libros y 27 capítulos en libro; de estos últimos, nueve fueron en libros editados en el extranjero y 18 en el país. Se obtuvo una patente acerca del proceso para obtener un dosímetro en forma de pastilla. El número de proyectos finan-

ciados por la UNAM fue de 65 (cinco nuevos, 41 en proceso y 19 concluidos), además de 23 proyectos financiados por Conacyt y otras fuentes como la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México (SECTEI); de ellos, 21 están en proceso y dos son nuevos. En total se desarrollaron 88 proyectos con financiamiento. Ante la recesión económica mundial, el financiamiento de proyectos de investigación constituyó y constituirá un reto para los investigadores y la administración, por ello, se buscaron fuentes adicionales a las que regularmente se recurre para lograr apoyos. También, de manera remota, se dio continuidad a todos los seminarios y coloquios de la UNAM que se desarrollan en el IF.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

Uno de los objetivos del IF es estrechar lazos con la sociedad, el sector gubernamental, el sector productivo nacional e internacional con el fin de mejorar la transferencia de conocimiento y la innovación. En este sentido, se continuó trabajando en un plan de vinculación y comunicación que permitió buscar recursos, transferir conocimiento y tener presencia en la sociedad, así como formar parte activa de la cultura. En particular, la Unidad de Vinculación tiene como misión el incrementar las oportunidades de vinculación 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. Debido a la contingencia sanitaria, disminuyeron los convenios firmados respecto al año 2019. Se gestionaron ocho convenios de colaboración, cuatro con instituciones nacionales y cuatro con instituciones del extranjero, entre ellos uno con la SECTEI, relacionado con el desarrollo de catalizadores para automóviles que reduzcan la contaminación en 20%, y otro internacional, donde participan diversas instancias, entre ellas la Universidad de Buenos Aires, relacionado con el desarrollo de un dispositivo de metrología de código abierto para luchar contra la contaminación por plomo en agua potable. Adicionalmente, la Unidad de Vinculación implementó un sitio en la página web de IF, donde se ofrece a las instituciones de investigación y a la iniciativa privada, diversos análisis de materiales que se realizan en los laboratorios. El número de informes técnicos elaborados en el año para la iniciativa privada y otras instituciones fue de 19. Muchos de ellos se realizaron a entidades de salud *ad honrem*, repercutiendo significativamente en los ingresos extraordinarios del IF.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

Muchos eventos científicos fueron cancelados debido a la pandemia y otros más se realizaron vía remota. En total se presentaron 140 trabajos en congresos nacionales e internacionales, siendo 110 en eventos organizados en México y 30 fuera del país. Entre ellos se encuentran: 2020 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, el 43rd Symposium on Nuclear

Physics, y el LXIII Congreso Nacional de Física. Adicionalmente, el IF tiene tradición en la organización de eventos académicos en sus instalaciones, entre ellos el Coloquio del IF, donde los ponentes son reconocidos investigadores de nivel internacional; durante el 2020 se llevaron a cabo cuatro coloquios de este tipo. Al inicio del año se alcanzaron a desarrollar algunos seminarios y posteriormente se les dio curso de manera remota, éstos fueron: Manuel Sandoval Vallarta, Sotero Prieto, Física Médica, Ángel Dacal, Lunch Nuclear, Cosmología, Sistemas complejos y Física Estadística. En número total de seminarios llevados a cabo fue de 137.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Ante el avance de la pandemia y las medidas de seguridad sanitaria implementadas en la UNAM, varias actividades presenciales de intercambio académico se tuvieron que cancelar a partir del segundo trimestre del año. Durante el primer trimestre sólo se pudo llevar un intercambio académico nacional con la Universidad de Sonora, relacionado con la medición de radiaciones ambientales y dosimetría de personal con teléfono celular. Hasta antes de la implementación de las medidas de seguridad sanitaria, se realizaron 36 visitas a diferentes instituciones nacionales y del extranjero, cinco de ellas relacionadas con los grandes proyectos internacionales en los que participa el IF, tales como los relacionados con la materia oscura y neutrinos y el proyecto DESI. Adicionalmente, durante el primer trimestre del año se tuvieron nueve visitas de académicos, tres de universidades nacionales y seis de universidades extranjeras. Por lo que respecta a estancias sabáticas, cinco investigadores terminaron su estancia en el año y una tuvo que ser cancelada por la emergencia sanitaria. Sin embargo, en nuestros seminarios y coloquios se mantuvo el intercambio con científicos de otras partes del mundo y nuestros investigadores asistieron a eventos internacionales y nacionales virtuales.

DOCENCIA

El personal académico impartió 161 cursos de licenciatura, seis más que el año anterior, principalmente en las facultades de Ciencias, Ingeniería y Química. Por otra parte, 35 estudiantes asociados del IF concluyeron sus tesis en los siguientes niveles: 15 de licenciatura, 12 de maestría y ocho de doctorado, lo que equivale a 0.29 estudiantes graduados al año por investigador. Sin lugar a duda los trámites de titulación se vieron afectados, por lo que el número de graduados disminuyó considerablemente. El año anterior el promedio de tesis por investigador fue de 0.65, lo que representa una disminución mayor al 50%. Por otra parte, el IF otorgó ocho reconocimientos "Juan Manuel Lozano Mejía" a las mejores tesis de estudiantes asociados en los niveles de licenciatura, maestría y doctorado. Una medalla por la mejor tesis de maestría y otra de doctorado, quedando desierta la de licenciatura; seis diplomas: uno de licenciatura, cuatro de maestría y uno de doctorado. Cabe destacar los dos eventos de bienvenida a los estudiantes asociados durante los semestres 2020-2 y 2021-1. El Día de Puertas Abiertas virtual del IF, realizado el 4 de diciembre de las 9:00 a las 21:00 horas, alcanzó más de cuatro mil visitantes en el momento

en que se desarrolló y consistió en la presentación de 34 videos que grabaron los académicos y se transmitieron por Facebook y Twitter; se realizaron cuatro transmisiones en vivo, además de un recorrido gráfico con fotografías de la mayoría de los laboratorios del IF. Estos videos se encuentran accesibles al público en general y al 31 de diciembre de 2020 tenían más de 40 mil visitas.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

La página web (<https://www.fisica.unam.mx/>) se encuentra al alcance del público en general, con un amplio menú de contenidos que incluye 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. Otros eventos realizados fueron el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia.

INFRAESTRUCTURA

Se concluyó la remodelación de las áreas de Cómputo y de la Unidad de Comunicación, lo que le permitirá al personal de ambas áreas colaborar de manera eficiente en la información que aparece en el portal del Instituto, además de apoyar las labores de investigación. Se remodeló la caseta de entrada, con el objetivo de dar a su personal la máxima seguridad en el ingreso bajo condiciones de pandemia. La Biblioteca Juan B. de Oyarzábal inició su remodelación con el propósito de crear un espacio que fomente la colaboración entre los académicos y, a la vez, en el que se dé un acercamiento con los estudiantes. Adicionalmente, se concluyó el acondicionamiento de dos laboratorios de investigación y la instalación de una nueva red de fibra óptica, como parte del programa PCPuma. La Biblioteca pretende dar albergue a estudiantes de posgrado que no tienen acceso a internet en sus hogares.

SEGURIDAD (ACCIONES COVID-19 A LA SOCIEDAD)

Durante la emergencia sanitaria, el IF proporcionó apoyo a instituciones como la SECTEI en el desarrollo de cubrebocas, utilizando telas de uso común, y encontró que el poliéster tipo soccer de gramaje 150 g/m² da buena protección a los habitantes para su uso cotidiano. Por otra parte, se evaluaron cubrebocas tipo KN95 y N95 proporcionados por instituciones como los Institutos Nacionales de Salud y el Hospital General, entre otros. También se apoyó a la gestión ante Cofepris del desarrollo del ventilador emergencial. Se creó el prototipo de un termómetro de emergencia, del cual se tienen ya todas las componentes y se terminará de ensamblar en la primavera del 2021; son mil piezas que serán utilizadas en diferentes dependencias de la UNAM. Adicionalmente, los académicos participaron en el desarrollo de ventiladores no invasivos para su uso en casas, oxímetros, termómetros y cubrebocas de grado médico, así como en el desarrollo de modelos con los que se elaboran reportes a la UNAM y que, después, se remiten a diferentes instancias gubernamentales.

