

INSTITUTO DE CIENCIAS NUCLEARES

– ICN –

Dra. María del Pilar Carreón Castro
Directora – desde septiembre de 2020

Estructura académica Departamentos: Estructura de la materia | Física de altas energías | Física de plasmas e interacción de radiación con materia | Gravitación y teoría de campos | Química de radiaciones y radioquímica
Unidades académicas: Cómputo y seguridad informática | Comunicación de la ciencia | Docencia y formación de recursos humanos | Biblioteca e información | Irradiación y seguridad radiológica | Vinculación

Laboratorio nacional Laboratorio Nacional de Ciencias de la Complejidad (LNCC)

Campus Ciudad Universitaria

Cronología institucional Laboratorio de Estudios Nucleares, 1967
Centro de Estudios Nucleares, 1972
Instituto de Ciencias Nucleares, 1988

Sitio web www.nucleares.unam.mx

Área Ciencias Fisicomatemáticas

La misión del Instituto de Ciencias Nucleares es contribuir al desarrollo de las ciencias para obtener una mejor comprensión del Universo, así como acrecentar el avance tecnológico y cultural del país. Para cumplir con sus objetivos, el ICN realiza investigación en diversas áreas: dentro de la Física de altas energías, se estudian métodos de cuantización, teoría de cuerdas, física de rayos cósmicos, física de neutrinos y colisiones de iones pesados. En el área de Estructura de la materia, se realizan estudios sobre sus constituyentes fundamentales, estructura molecular, estructura y masas nucleares, estudios en óptica e información cuántica, estudios de sistemas complejos y estudios de fenómenos de superficie. En el área de Gravitación y teoría de campos, se estudia la aplicación de la relatividad general y la física matemática en diversos ámbitos, tales como gravitación, mecánica cuántica, física estadística, sistemas complejos y mem-

branas biológicas. En el área de Física de plasmas, se trabaja con aplicaciones en el contexto de la fusión nuclear controlada, las simulaciones de plasmas astrofísicos, la espectroscopía de alta precisión, el control cuántico de sistemas atómicos, la construcción de trampas de átomos y el desarrollo de sensores cuánticos. El Instituto también cuenta con un grupo que investiga el origen de la vida y sobre la astrobiología. Por último, en el departamento de Química de radiaciones y radioquímica se estudian las macromoléculas, los nanomateriales y la nanociencia computacional, así como diversos materiales con aplicaciones en el campo de la dosimetría de la física médica.

El ICN mantuvo su colaboración en destacados proyectos internacionales. El estudio de colisiones de iones pesados relativistas con el proyecto del detector ALICE (A Large Ion Collider Experiment), del laboratorio de la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN), en Suiza; la investigación de la naturaleza de los rayos cósmicos ultraenergéticos con el observatorio Pierre Auger, ubicado en Argentina; el desarrollo de un detector de rayos cósmicos ubicado en la Estación Espacial Internacional; el proyecto JEM-EUSO (Japanese Experiment Module–Extreme Universe Space Observatory); el observatorio de rayos gamma ubicado en el volcán Sierra Negra, en Puebla; el proyecto HAWK (High Altitud Water Cherenkov Experiment); así como la primera misión mexicana y de la UNAM de exploración lunar, el proyecto COLMENA; son todos ejemplos de estas importantes colaboraciones. El Instituto continuó apoyando la administración de los proyectos de investigación otorgados al Centro de Ciencias de la Complejidad (C3), tres de sus laboratorios participan en el Laboratorio Nacional de Materia Cuántica (LANMAC) y contribuyó de manera importante a la consolidación del Laboratorio de Modelos y Datos (LAMOD).

PERSONAL ACADÉMICO

El Instituto se integra con 68 investigadores (dos son eméritos) y 28 técnicos académicos, con una población femenina de 10 investigadoras y nueve técnicas académicas. Adicionalmente, participan tres investigadores asociados al programa Cátedras Conahcyt, dos son mujeres. En cuanto a los investigadores posdoctorales, se contó con nueve becarios posdoctorales financiados por la UNAM, 31 por el Conahcyt y otras fuentes de financiamiento, para un total de 40 (30.23% de mujeres en los jóvenes becarios vs. 19.79% de la planta académica). Es importante mencionar que 66 académicos pertenecen al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) y 33 tienen nivel III (o emérito). De los 28 técnicos académicos, cuatro pertenecen al SNII con el nivel I. 67 investigadores y 26 técnicos académicos cuentan con estímulos internos de los programas de Primas al desempeño del personal académico de tiempo completo o de Estímulos por equivalencia; en particular, 35 investigadores y ocho técnicos cuentan con el nivel D de este programa.

Género

Durante 2023, la Comisión interna de igualdad de género (CinIG) dio seguimiento a su plan de trabajo. Se mantuvo el sitio de internet en donde se continuaron exponiendo y promoviendo sus actividades, entre las que realizó siete acciones de difusión y sensibilización de temas con perspectiva de género. Destacaron la actualización del Acta constitutiva de la CinIG, la celebración del Día internacional de la mujer y la niña en la ciencia, y el homenaje a la trayectoria de la Dra. Guillermina Burrillo, forjadora de la Química de radiaciones en la Universidad. Se organizaron cuatro coloquios, con temas como masculinidades, el papel de la mujer en la ciencia y erradicación de la violencia contra las mujeres.

PREMIOS Y DISTINCIONES

Este año nuestros académicos recibieron tres reconocimientos internacionales. El Dr. Gustavo Medina Tanco fue distinguido con el Doctorado *Honoris Causa* por el Claustro Doctoral Hispanomundial de Líderes Globales, así como con el Premio Mundial a la Excelencia Cesar Vallejo 2023, modalidad defensa del planeta. El Dr. Alexander Turbiner Rosenbaum recibió el reconocimiento al Mejor profesor afuera de Stanford University (Terman Award 2022-2023). Asimismo, el Dr. Emilio Bucio Carrillo fue convocado por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), a través de la Secretaría de Energía (SENER) del gobierno de México, como representante de nuestro país para establecer las directrices científicas respecto a biomateriales obtenidos por radiación ionizante.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

Además de continuar con los proyectos nacionales e internacionales mencionados, en el ICN se desarrollaron líneas de investigación en óptica cuántica, micro y nanofotónica y se mantuvo una participación destacada en los megaproyectos universitarios. Se continuó fortaleciendo la investigación experimental en física de partículas, detección de rayos cósmicos y estudios de núcleos pesados, las técnicas experimentales de materia fría y espectroscopía de precisión, así como el desarrollo de herramientas y sistemas para crear aplicaciones de metrología cuántica de precisión.

A lo largo de 2023, los investigadores publicaron 252 artículos en revistas indizadas internacionales, promediando poco más de 3.7 artículos por investigador en el año. Entre estas publicaciones destacó un artículo en el *npj Quantum Information* (Nature Portfolio Series), trabajo reseñado por el boletín de la Dirección General de Comunicación Social de la UNAM, la revista UNAM Global y el periódico La Crónica de Hoy. Además,

se publicaron 62 artículos en memorias de congresos, ocho artículos en revistas no indexadas, tres reportes técnicos, 11 capítulos en libros (10 en editoriales del extranjero y una nacional) y dos libros, uno de ellos en el país. Estos resultados estuvieron asociados a 69 proyectos de investigación.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

El ICN mantuvo esfuerzos de vinculación con el objeto de favorecer la colaboración en proyectos académicos, así como para impulsar la oferta de servicios tecnológicos a los sectores empresarial y gubernamental, a través de convenios de diversa índole.

Durante 2023, sostuvo cinco convenios nacionales, uno internacional y cuatro bases de colaboración. Con el sector empresarial se sostuvieron cinco convenios, de los cuales tres fueron para llevar a cabo el evento Industria 4.0 – Ciberseguridad: retos y oportunidades, uno general con el sector empresarial para promover actividades derivadas de la industria 4.0 que coadyuven al impulso de la ciencia en el sector digital y de tecnologías de la información de manera conjunta, y uno para el licenciamiento de una tecnología desarrollada en parte por investigadores del ICN. Por otro lado, se firmaron cinco bases de colaboración: una para gestionar el licenciamiento de la tecnología desarrollada en parte por los investigadores, una para gestionar el uso gratuito de dicha tecnología por la comunidad UNAM, una para promover actividades científicas en los alumnos de nivel medio superior y así acercarlos a la investigación científica, una para formalizar, operar, fortalecer y consolidar el Laboratorio de modelos y datos y, la última, para gestionar las fuentes de financiamiento de cobalto 60. Finalmente, un convenio internacional con China para promover la participación de investigadores como co-asesores en instituciones de ambos países en el nivel posgrado.

Servicios

La Unidad de irradiación y seguridad radiológica mantuvo un vínculo estrecho con varias dependencias de la UNAM y de otras universidades del país. Esto incluyó los servicios de irradiación para los diferentes proyectos que involucran la investigación del comportamiento de los materiales y los equipos expuestos a un campo intenso de rayos gamma, así como los relacionados con el sector industrial para atender las necesidades de esterilización de diversos productos. Así, se recibieron 320 solicitudes de servicios de la industria. En cuanto a las solicitudes de investigación, se atendió un promedio de 250, con 1,200 muestras procesadas, en un tiempo aproximado de 6,000 horas.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

La difusión de los resultados de la investigación a través de la participación y organización de reuniones científicas fue tarea cotidiana de los investigadores del ICN, los cuales realizaron 292 presentaciones en eventos dirigidos a pares, tales como ponencias y charlas en distintos seminarios y foros científicos, tanto de carácter nacional como internacional, 137 de ellas por invitación. De igual forma, participaron en la organización de 113 eventos científicos diversos.

En el marco de la relación bilateral entre la Universidad de la Sorbona y la UNAM, se organizó la primera Escuela de verano de catálisis, Catalysis Summer School 2023. Este evento reunió a más de 200 estudiantes de México y Francia en los institutos de Ciencias Nucleares y de Química, del 5 al 9 de junio de 2023, con la Dra. Carmen Ortega como miembro de su comité organizador. El evento Origins 2023 de la Sociedad Internacional sobre el Origen de la Vida, en el cual la Dra. Alicia Negrón formó parte de su comité organizador, fue el más importante del área y se llevó a cabo en Quito, Ecuador, en julio del año reportado, con la participación de investigadores y estudiantes de México, y en donde el cartel de un alumno del ICN estuvo entre los siete mejores. El Dr. Alejandro Heredia fue parte del comité organizador de la International Conference on Nanotechnology Research and Innovation, en la Universidad de Aveiro, Portugal (a distancia), en el que se presentaron investigaciones de vanguardia en las teorías, el modelado, los experimentos y las implementaciones industriales de la nanotecnología.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Los investigadores del ICN realizaron salidas académicas a instituciones de educación superior de reconocido prestigio nacionales y extranjeras, principalmente de Europa, Estados Unidos de América y América Latina, con el fin de dar charlas magistrales e impartir conferencias sobre temas relacionados con sus investigaciones, así como para establecer y mantener colaboraciones con académicos de otras latitudes. También se recibieron visitantes académicos de otras instituciones, tanto nacionales como extranjeras.

Durante 2023 se realizaron 36 salidas a instituciones extranjeras y tres a nacionales, se recibieron cinco visitantes de instituciones nacionales y 14 de instituciones extranjeras, además de que seis de nuestros investigadores realizaron estancias sabáticas en el extranjero y uno dividió su año sabático entre una institución nacional y otra en el extranjero.

DOCENCIA

El ICN participa en los programas de posgrado en Ciencias Físicas, Ciencias Químicas y Astrofísica. Por lo tanto, el personal académico realiza actividades como la supervisión de servicio social y la dirección de tesis de licenciatura, maestría y doctorado. Las tareas en el nivel de licenciatura se hacen principalmente en colaboración con las facultades de Ciencias, Química e Ingeniería. La Unidad de docencia y formación de recursos humanos promueve y coordina la participación del personal académico en los programas de la UNAM. Durante 2023 se atendió a 468 estudiantes asociados, que realizaron estudios bajo la supervisión de académicos del Instituto. De ellos, 290 fueron de licenciatura, 80 de maestría, 97 de doctorado y uno de especialidad. Adicionalmente, se impartieron 169 cursos regulares: 91 de licenciatura, tres de especialidad y 75 de posgrado. Un total de 71 alumnos obtuvieron sus grados, 29 fueron de licenciatura, 24 de maestría y 18 de doctorado. Se continuó apoyando en la coordinación del proyecto PAUTA (Programa adopte un talento), que busca identificar a niños particularmente talentosos en escuelas estatales para ayudarlos en sus estudios y, de esta manera, promover el desarrollo de jóvenes científicos, con incidencia principalmente en los estados de Chiapas, Morelos y la Ciudad de México.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

La Unidad de comunicación de la ciencia está orientada a la transmisión del conocimiento científico y es asesorada por un comité de comunicación de la ciencia con representantes de los cinco departamentos. Así, la labor ha tenido como objetivo atraer estudiantes y dar a conocer las ciencias nucleares, tanto en el ámbito universitario como en el nacional, a través de entrevistas, artículos de divulgación, ruedas de prensa, etcétera.

En el periodo que se reporta se organizaron 95 eventos de divulgación científica y se participó en otros 131 eventos de este tipo. También se realizaron presentaciones relacionadas con los trabajos de investigación del Instituto en 31 programas de televisión, 27 de radio y 123 en otros medios impresos. Estas actividades aparecieron en 379 ocasiones en internet.

INFRAESTRUCTURA

Se firmaron las bases de colaboración para la formalización, operación, fortalecimiento y consolidación del Laboratorio de Modelos y Datos (LAMOD) entre los institutos de Ciencias Nucleares, Astronomía y de Química, y con apoyo de la Dirección General

de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DG TIC). Este laboratorio facilita herramientas y algoritmos de supercómputo, la formación de recursos humanos y ha promovido la participación de la UNAM en grandes colaboraciones, así como en el desarrollo de nuevos fármacos, vacunas y medicamentos contra el COVID.

COMITÉ DE ÉTICA

El Comité de ética se encuentra conformado de manera permanente por un representante de cada uno de los departamentos del Instituto. Sus funciones consisten en tomar conocimiento y analizar los casos relacionados con problemas éticos y de integridad académica que involucren al alumnado, personal académico y empleados universitarios y, formular recomendaciones con respecto a estos casos, así como hacer del conocimiento de la titular de la entidad de dichas recomendaciones para darles seguimiento.

