

–ICN–

Instituto de Ciencias Nucleares

Dr. Miguel Alcubierre Moya

Director ~ desde junio de 2012

Estructura académica Departamentos: Estructura de la Materia | Física de Altas Energías | Física de Plasmas y de Interacción de Radiación con la 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

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 Físico-Matemáticas

La misión del Instituto de Ciencias Nucleares (ICN) 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 los constituyentes fundamentales de la misma, 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 membranas biológicas. En el área de física de plasmas se realizan estudios con aplicaciones en el contexto de la fusión nuclear controlada, la construcción de trampas de átomos y las simulaciones de plasmas astrofísicos. También se cuenta con un grupo que investiga sobre el origen de la vida y la astrobiología. Por último, en el departamento de Química de Radiaciones y Radioquímica se estudian las macromoléculas, los nano-

materiales y la nanociencia computacional, así como diversos materiales con aplicaciones en el campo de la dosimetría de la física médica.

Cabe resaltar que el ICN mantiene colaboraciones en proyectos internacionales destacados, entre los que se puede mencionar el proyecto del detector ALICE (A Large Ion Collider Experiment), para el laboratorio de la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN), en Suiza, que estudia las colisiones de iones pesados relativistas. El Instituto participa también en el observatorio Pierre Auger, ubicado en Argentina, que investiga la naturaleza de los rayos cósmicos ultraenergéticos, así como en el proyecto JEM-EUSO (Japanese Experiment Module-Extreme Universe Space Observatory) para un detector de rayos cósmicos en la Estación Espacial Internacional, y en el proyecto HAWK (High Altitud Water Cherenkov Experiment), que es un observatorio de rayos gamma ubicado en el volcán Sierra Negra en Puebla. Se colabora a su vez en el desarrollo de experimentos para la detección de vida en Marte como parte de la misión Mars Science Laboratory de la NASA.

Finalmente, es importante señalar que el Instituto continúa apoyando en la administración de los proyectos de investigación que le son otorgados al Centro de Ciencias de la Complejidad (C3), entidad que se organiza alrededor de proyectos de investigación multidisciplinaria de duración finita.

PERSONAL ACADÉMICO

El Instituto cuenta con 69 investigadores (de los cuales dos son eméritos) y 25 técnicos académicos, entre los cuales se cuenta con una población femenina de 10 investigadoras y siete técnicas académicas. Adicionalmente, participan tres investigadores por Cátedras Conacyt, de los cuales una es mujer. En cuanto a los investigadores posdoctorales, hubo 10 becarios posdoctorales financiados por la UNAM, 10 financiados por proyectos Conacyt y dos más con otros financiamientos.

Es importante mencionar que los 69 investigadores pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), y 27 tienen nivel III (o emérito). De los 25 técnicos académicos, cuatro pertenecen al SNI. El 100% de los investigadores y de los técnicos académicos cuenta con estímulos internos de los programas de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE) o de Estímulos por Equivalencia académica; en particular, 35 investigadores, así como seis técnicos, cuentan con el nivel "D".

PREMIOS Y DISTINCIONES

Se recibieron dos premios y cuatro reconocimientos. Destaca la Cátedra de Investigación para Jóvenes Científicos "Marcos Moshinsky".

El Instituto participa en la Fundación Marcos Moshinsky, asociación civil que tiene como propósito favorecer el desarrollo científico (física, matemáticas y ciencias biológicas) a través de un programa de cátedras de investigación que consiste en dar apoyo económico anual a la carrera académica de investigadores jóvenes en ascenso.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

Los temas específicos que se exploran en el ICN incluyen estructura nuclear, reacciones nucleares, física de reactores, física de partículas elementales, teorías de campo y de cuerdas, gravitación clásica y cuántica, relatividad general, dinámica del medio interestelar, simulación de las ondas gravitacionales producidas por la colisión de hoyos negros, y origen y evolución del Universo. Asimismo, se estudia la física de plasmas, que es esencial para comprender procesos estelares y fusión controlada de núcleos ligeros. Se investigan también cambios químicos inducidos por la radiación ionizante en diversos compuestos, de importancia tanto para la biología como para la química prebiótica, y se realizan estudios en química de radiaciones, radioquímica, origen de la vida y astrobiología, además, se ha venido incursionando en nuevas líneas de investigación en óptica cuántica y micro y nanofotónica, y se mantuvo una participación activa de los académicos en megaproyectos universitarios.

En tiempos recientes, la parte experimental se reforzó en las áreas de física de partículas, detección de rayos cósmicos, estudios de núcleos pesados y búsqueda de vida en Marte, con la participación activa de un cuerpo de investigadores que colaboraban en proyectos internacionales con instituciones ampliamente reconocidas en el mundo. Entre estas colaboraciones han destacado las que se mencionaron en la introducción. Se realizan además estudios de sistemas complejos y estudios de físico-química de superficies, con aplicaciones importantes en muchas disciplinas, que van desde la toma de decisiones hasta la estabilidad de coloides.

Durante 2019, los investigadores del ICN publicaron 249 artículos en revistas indizadas internacionales, lo que representa un promedio de 3.62 artículos por investigador por año. Además, se publicaron 96 en memorias de congresos, un informe técnico, cuatro capítulos en libros y dos libros. Estos resultados están asociados a 88 proyectos de investigación.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

El ICN ha emprendido esfuerzos de vinculación con el objeto de favorecer la colaboración en proyectos académicos, así como para impulsar la oferta de servicios tecnológicos al sector empresarial, a través de la concreción de convenios con instituciones nacionales e internacionales de diversa índole. Durante el 2019, el Instituto firmó 12 convenios de colaboración nacional y uno de orden internacional.

Servicios

La Unidad de Irradiación y Seguridad Radiológica mantiene un vínculo estrecho con varias dependencias de la UNAM y de otras universidades del país, para darle continuidad a los diferentes proyectos que involucran la investigación del comportamiento de materiales y equipos ante un campo de rayos gamma intenso. Con el sector industrial se atienden las necesidades de esterilización de diversos productos.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

La difusión de los resultados de la investigación a través de la participación y organización de reuniones científicas es tarea cotidiana de los investigadores del ICN, los cuales durante 2019 impartieron 342 presentaciones, entre ponencias y charlas en seminarios y diversos foros científicos, tanto nacionales como internacionales, 150 de ellos por invitación. De igual forma, los académicos participaron en la organización de 97 eventos científicos, entre coloquios, foros, conferencias, congresos y talleres.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Los investigadores realizan frecuentemente salidas académicas a instituciones de educación superior de reconocido prestigio en el país y el extranjero, principalmente de Europa, Estados Unidos y Latinoamérica, 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. Asimismo, frecuentemente son visitados por académicos de otras instituciones, tanto nacionales como extranjeras. En particular, destaca el hecho de que las grandes colaboraciones relacionadas con el experimento ALICE en el CERN, el experimento Pierre Auger en Argentina y la colaboración con la NASA para búsqueda de vida en Marte dan como resultado numerosas visitas de nuestros investigadores a dichos laboratorios.

Durante 2019 los académicos realizaron un total de 69 salidas a instituciones extranjeras y 14 a instituciones nacionales. Asimismo, recibimos visitantes de instituciones nacionales en 21 ocasiones y de instituciones extranjeras en 22. Por otro lado, tres investigadores realizaron estancias sabáticas en instituciones en México, Argentina y Francia.

DOCENCIA

En el ámbito de la docencia, el personal académico del ICN participa en los programas de posgrado en Ciencias Físicas, Ciencias Químicas y Astrofísica, y realiza diversas 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 se encarga de promover y coordinar la participación del personal académico del ICN en los programas de la UNAM y de seleccionar y apoyar a los estudiantes asociados a esta entidad.

Durante 2019 el ICN contaba con 628 estudiantes asociados que realizaban estudios bajo la supervisión de académicos del Instituto. De ellos, 412 eran de licenciatura (180 de servicio social, más 232 realizando tesis), 116 de maestría, uno de especialidad y 99 de doctorado. Adicionalmente, a lo largo del año los académicos impartieron 108 cursos formales y graduaron 85 alumnos: 39 de licenciatura, 31 de maestría y 15 de doctorado.

Asimismo, se ha continuado con 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 promover la creación de nuevos científicos; actualmente cuenta con programas funcionando en varias entidades del país, entre las que destacan Chiapas, Morelos y la Ciudad de México.

DIVULGACIÓN, ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS

El Instituto cuenta con una Unidad de Comunicación de la Ciencia específicamente orientada a la transmisión del conocimiento científico a diferentes grupos sociales, además de un Comité de Comunicación de la Ciencia con representantes de los cinco departamentos. Esta labor ha tenido como objetivo el atraer estudiantes sobresalientes para que realicen trabajos de investigación en el ICN, así como dar a conocer la labor de los investigadores fuera del Instituto, tanto en el ámbito universitario como en el nacional, a través de entrevistas, artículos de divulgación, ruedas de prensa, etcétera.

En este periodo el ICN organizó 89 eventos de divulgación científica, entre coloquios, foros, conferencias, congresos y talleres, y participó en otros 183. Asimismo, participó en 26 programas de televisión, siete de radio y 117 en otros medios impresos. Las actividades del Instituto aparecieron en 371 ocasiones en internet.

INFRAESTRUCTURA

Durante 2019, se realizaron trabajos de mantenimiento preventivo en diversas áreas. Se construyó el nuevo laboratorio de Micro y Nanofotónica.

Se participó en la creación del Laboratorio de Modelos y Datos Científicos (LAMOD) en colaboración con los institutos de Astronomía y de Química, en donde el ICN es una de las sedes. El ICN está contribuyendo con su clúster de unos 1,000 cores y con 5 PB (petabytes) de almacenamiento.

