

INSTITUTO DE CIENCIAS NUCLEARES (ICN)

Dr. Alejandro Frank Hoeflich – Director – junio de 2004

Estructura académica	Departamentos de: 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: Irradiación y Seguridad Radiológica.
Campus	Ciudad Universitaria
Creación/ historia	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

INTRODUCCIÓN

La misión del Instituto es contribuir al desarrollo de las ciencias nucleares para obtener una mejor comprensión del Universo, así como acrecentar el avance tecnológico y cultural del país. Para cumplir con sus objetivos, en el ICN se 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 materia, entre los que podemos mencionar la estructura nuclear, los núcleos exóticos, las masas nucleares y el decaimiento beta. Además, recientemente se han iniciado estudios en óptica e información cuántica. En el área de gravitación y teoría de campos se estudia la aplicación de dicha teoría en diversos ámbitos, tales como la gravitación, la mecánica cuántica, la física estadística, los sistemas complejos y el estudio de membranas biológicas. En el Instituto también se realizan estudios de física de plasmas, con aplicaciones en el contexto de la fusión nuclear controlada, la construcción de trampas de átomos y las simulaciones de plasmas astrofísicos. El Instituto también cuenta con un grupo que investiga sobre el origen de la vida y la astrobiología, así como con un departamento que estudia la química de radiaciones y la radioquímica, y que tiene proyectos de investigación sobre las macromoléculas, las reacciones oscilantes, los nanomateriales y la nanociencia computacional. Asimismo, se estudian diversos materiales con aplicaciones en el campo de la dosimetría de la física médica.

Cabe destacar que el ICN mantiene colaboraciones en diversos proyectos internacionales, entre los que se puede mencionar el proyecto del detector ALICE, para el laboratorio del

CERN, en Suiza, que estudia las colisiones de iones pesados relativistas. Por otro lado, el ICN participa también en el observatorio Pierre Auger, ubicado en Argentina, que investiga la naturaleza de los rayos cósmicos ultraenergéticos. También se tiene una colaboración 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 la participación del Instituto en la creación del Centro de Ciencias de la Complejidad (C3), con sede en la Torre de Ingeniería, entidad que se organiza alrededor de proyectos de investigación multidisciplinaria de duración finita.

PERSONAL ACADÉMICO

El Instituto cuenta actualmente con 55 investigadores y 17 técnicos académicos, entre los cuales se cuentan ocho investigadoras y cinco técnicas académicas. Una de nuestras investigadoras, la doctora Elizabeth Padilla, pertenece al programa PFAMU.

En años inmediatos anteriores al reportado, hubo un crecimiento importante de la planta de técnicos académicos, asociado directamente a la mayor importancia que se ha otorgado a las actividades experimentales en la vida del ICN. También se contrataron investigadoras jóvenes, aunque su participación en las áreas de física aún dista mucho de estar balanceada con respecto de la población masculina. En 2009 todos los investigadores, con excepción de dos de muy reciente ingreso (uno de ellos a través del programa de repatriación del CONACyT), pertenecían al SNI, así como tres de nuestros técnicos académicos. Entre los investigadores, 20 tenían nivel III (o emérito) en el SNI. Toda la planta académica, con excepción de una investigadora de muy reciente ingreso, contaba con estímulos internos PRIDE o PAIPA. Dos investigadores, así como un técnico académico, se incorporaron al Instituto durante 2009.

En cuanto a los investigadores posdoctorales, durante el 2009 hubo un total de 19 becarios posdoctorales, trece financiados por la UNAM y seis más financiados por el CONACyT.

INVESTIGACIÓN Y SUS PRODUCTOS

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 física de plasmas, 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. Se llevan a cabo investigaciones en química de radiaciones, radioquímica, origen de la vida desde un punto de vista químico, exobiología y medición retrospectiva, establecimiento de normas y control en radiación y seguridad radiológica. Aunado a los temas anteriores, se ha venido incursionando en nuevas líneas de investigación en óptica cuántica y física nuclear experimental de iones radioactivos, y se mantuvo además una participación activa de los investigadores en megaproyectos universitarios.

En tiempos recientes, la parte experimental se reforzó en las áreas de física de partículas, detección de rayos cósmicos y búsqueda de vida en Marte, con la participación activa de un cuerpo de investigadores que colaboraban en proyectos internacionales con instituciones de investigación ampliamente reconocidas en el mundo. Entre estas colaboraciones han destacado las siguientes: la relacionada con ALICE, uno de los detectores instalados en el Gran Colisionador de Hadrones (LHC, por sus siglas en inglés), que se encuentra en el CERN, en Ginebra, Suiza, y que estudia la formación del plasma de quarks y gluones en las colisiones de iones pesados relativistas; la colaboración en el observatorio Pierre Auger, que investiga el origen y naturaleza de los rayos cósmicos ultraenergéticos, y la colaboración en el desarrollo y prueba de experimentos para detección de vida en Marte para la misión Mars Science Laboratory de la NASA, que se enviará al planeta rojo en 2010.

Durante 2009, la investigación desarrollada en el ICN recibió apoyo a través de 41 proyectos con financiamiento directo de la UNAM y 24 del CONACyT. Cabe mencionar que durante 2009 concluyeron ocho proyectos con financiamiento de la UNAM y se iniciaron 24 proyectos nuevos, mientras que en el caso de los proyectos CONACyT concluyeron cuatro y se iniciaron diez. Esto significa que el número de proyectos aumentó con respecto al año anterior de manera significativa.

Productos de investigación. Durante 2009, los investigadores del ICN publicaron en total 141 artículos arbitrados: 135 en revistas internacionales, seis arbitradas nacionales, y otros 132 en memorias. Esto representa un promedio de 2.5 artículos por investigador por año, que sube a 4.96 si se incluyen las publicaciones en memorias.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

Para favorecer el desarrollo y evolución de los programas académicos, el ICN impulsa colaboraciones con instituciones de investigación y educación superior nacionales e internacionales. Al mismo tiempo, promueve la colaboración y el acercamiento con instituciones de investigación, tanto privadas como gubernamentales, y con industrias.

En particular, la Unidad de Irradiación y Seguridad Radiológica cuenta con dos fuentes de irradiación (un irradiador auto-blindado Gammacell 200 y el modelo Gammabeam 651 PT), que cumplen una importante función de apoyo a la investigación, además de que permiten proveer de servicios de irradiación de material a otras entidades de la UNAM y a diversas industrias, principalmente las de condimentos y cosméticos.

En colaboración con colegas del CCADET y otras instituciones, investigadores del ICN han logrado establecer un programa piloto para apoyar e impulsar el talento científico en México: el proyecto PAUTA (Programa Adopte un Talento). Dicho programa busca identificar a niños particularmente talentosos en escuelas estatales, para ayudarlos en sus estudios y promover de esta forma la creación de nuevos científicos.

DIFUSIÓN CIENTÍFICA (DIRIGIDA A PARES)

Aun cuando el Instituto de Ciencias Nucleares no cuenta con publicaciones científicas periódicas, sus investigadores participan activamente en la publicación de memorias de

diversas conferencias y reuniones científicas. Durante 2009 se publicaron tres libros por parte de los miembros del ICN.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS (DIRIGIDOS A PARES)

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 impartieron durante 2009 un total de 51 conferencias y presentaron 131 ponencias en foros científicos de primer nivel, tanto nacionales como internacionales.

Además, se organizaron diez coloquios y 69 seminarios, así como un total de 14 congresos y conferencias, diez cursos cortos y diversas actividades académicas más. En particular, cabe destacar que académicos del ICN organizaron la Escuela Mexicana de Física Nuclear 2009, el Taller Mexicano de Partículas y Campos 2009, así como el Primer Congreso Nacional de la Red CONACyT de Física de Altas Energías.

PREMIOS Y DISTINCIONES

En 2009 se recibieron varios premios internacionales y nacionales. Entre los premios cabe destacar la Medalla Marcos Moshinsky, otorgada por el IFUNAM al doctor Alejandro Raga; el Premio Ciencias de la Tierra, otorgado por la Academia de Ciencias para el Mundo en Desarrollo al doctor Rafael Navarro, y la beca L'Oreal para Mujeres en la Ciencia otorgada por la UNESCO y la Academia Mexicana de las Ciencias a la doctora Carmen Ortega. Entre los reconocimientos es importante señalar el nombramiento de Fellow of the Institute of Physics (Reino Unido) otorgado a doctor Alexander Turbiner, así como el nombramiento como miembro del Comité Asesor Internacional del Panamerican Advanced Studies Institute para el doctor Roelof Bijker.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Nuestros investigadores realizan frecuentemente visitas académicas a instituciones nacionales y extranjeras, con el fin de dar charlas magistrales e impartir conferencias sobre temas relacionados con sus investigaciones, en diversos congresos, a la vez que para establecer y mantener colaboraciones con investigadores de otras latitudes. Dichas visitas se llevan a cabo en diversas instituciones de educación superior nacionales, así como en instituciones internacionales de reconocido prestigio, principalmente de Europa, Estados Unidos y América Latina. Asimismo, frecuentemente nos visitan investigadores de otras instituciones, tanto nacionales como extranjeras. En particular, podemos mencionar el hecho de que las grandes colaboraciones relacionadas con el experimento ALICE en el CERN y el experimento Pierre Auger en Argentina, dan como resultado numerosas visitas de nuestros investigadores a dichos laboratorios.

En particular, durante 2009, nuestros investigadores realizaron un total de 112 visitas a instituciones extranjeras y 96 visitas a instituciones nacionales. Por otro lado, durante este mismo año uno de nuestros investigadores dio inicio a una estancia sabática en una institución de los E.U.A., y tres de nuestros investigadores regresaron de estancias sabáticas iniciadas durante el año anterior en instituciones europeas (Francia, Italia y Rusia).

DOCENCIA

El ICN participa en los programas de posgrado en Ciencias Físicas, Ciencias Químicas y Astronomía. En el ámbito de la docencia, el personal académico 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 en colaboración, principalmente, 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 docentes de la UNAM y de seleccionar y apoyar a los estudiantes asociados al ICN. Durante los últimos años, se ha logrado aumentar significativamente la captación de estos estudiantes, en particular en el nivel de doctorado.

A fines de 2009, el ICN contaba con 153 estudiantes asociados, de los cuales 35 realizaban servicio social o tesis de licenciatura, 37 realizaban estudios de maestría y 81 se encontraban realizando estudios de doctorado, bajo la supervisión de académicos del Instituto. Asimismo, durante 2009, nuestros investigadores impartieron un total de 42 cursos en el nivel licenciatura y 48 en el nivel posgrado. También se dirigió un total de 13 tesis de licenciatura concluidas durante 2009, así como 13 de maestría y otras 13 de doctorado.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

El Instituto de Ciencias Nucleares es pionero en la UNAM en haber creado una plaza de técnico académico específicamente orientada a la difusión y la divulgación de la ciencia, además de un comité de difusión y divulgación con representantes de los cinco departamentos. En particular, las labores de divulgación han tenido como objetivo el atraer estudiantes sobresalientes para que realicen trabajos de investigación en el ICN, así como dar a conocer la labor de nuestros investigadores fuera del Instituto, tanto en el ámbito universitario como nacional, a través de entrevistas, artículos de divulgación, ruedas de prensa, etcétera.

Durante el 2009 el ICN participó en diversos eventos de divulgación, entre los que se destacan: el homenaje a la doctora Ruth Gall organizado en mayo de 2009 en colaboración con la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC); el ciclo de diez conferencias en ocasión del Mes Galileano en octubre de 2009, también en colaboración con la DGDC, así como la intervención activa del ICN en la Feria Internacional de la Astronomía en noviembre de 2009, en la que se participó en la sala del Sistema Solar coordinada por la doctora Antígona Segura, así como en un stand sobre el ICN coordinado por la maestra Gabriela Frías.

También se dieron un total de 35 conferencias de divulgación y se organizaron once coloquios de divulgación. Asimismo, se publicaron 14 artículos en revistas de divulgación y otros seis en periódicos. Se dieron 27 entrevistas en radio y 12 en televisión. Finalmente, se realizó un seguimiento de prensa que dio como resultado la aparición del ICN un total de 83 veces en artículos periodísticos y 53 en medios electrónicos en 2009.

INFRAESTRUCTURA

Durante 2009 se aprobó la ampliación de la estructura física del Instituto, con el objetivo de aumentar los espacios dedicados a los estudiantes asociados y crear nuevos cubículos para investigadores jóvenes, a la vez que nuevos salones de clase y seminarios. También para ampliar las instalaciones de la Unidad de Cómputo y crear nuevas áreas de laboratorios. Durante 2009, la Dirección General de Obras y Conservación de la UNAM realizó la planeación ejecutiva. La obra completa, a realizarse en dos etapas, contempla una ampliación de la planta física del Instituto en aproximadamente un 30 por ciento. Éste es un proyecto a mediano plazo (2-4 años), y las obras propiamente dichas deberán dar inicio durante el primer trimestre del 2010.

Asimismo, a fines de 2009 se asignaron recursos por parte del Posgrado en Ciencias Físicas para la instalación de un aula de cómputo, y por parte de la Coordinación de la Investigación Científica para la instalación de un cluster para atender las necesidades de supercómputo del ICN.

