

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 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, Información y Biblioteca, 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 misma, entre los que podemos mencionar la estructura nuclear, los núcleos exóticos, las masas nucleares y el decaimiento beta, así como estudios en óptica e información cuántica. 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 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. También cuenta con un grupo que investiga sobre el origen de la vida y la astrobiología. Finalmente, se cuenta con un departamento que estudia la química de radiaciones y la radioquímica, las macromoléculas, las reac-

ciones oscilantes, los nanomateriales y la nanociencia computacional, así como 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, así como en el proyecto JEM-EUSO para un detector de rayos cósmicos en la estación espacial internacional, y el proyecto HAWK que es un observatorio de rayos gamma en el volcán Sierra Negra en Puebla. 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 operación 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 8 investigadoras y 5 técnicas académicas. Una de nuestras investigadoras, la doctora Elizabeth Padilla, ingresó a través del programa PFAMU.

En los últimos años 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 2010 todos los investigadores, con excepción de 2 de muy reciente ingreso, pertenecían al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), así como 4 de nuestros técnicos académicos. Entre los investigadores, 21 tenían nivel III (o emérito) en el SNI. Toda la planta académica contaba con estímulos internos PRIDE o PAIPA, en particular 30 de nuestros investigadores, así como 2 de nuestros técnicos, cuentan con el nivel D. Un investigador se incorporó al Instituto durante 2010.

En cuanto a los investigadores posdoctorales, durante el 2010 hubo un total de 19 becarios posdoctorales, 15 financiados por la UNAM y 4 más financiados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

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 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 y astrobiología, así como temas de 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, 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 de investigación ampliamente reconocidas en el mundo. Entre estas colaboraciones han destacado las que se mencionaron en la introducción.

Durante 2010, los investigadores del ICN publicaron en total 197 artículos en revistas indizadas: 186 en revistas internacionales y 11 en revistas nacionales. Esto representa un promedio de 3.58 artículos por investigador por año. Además, se publicaron 22 artículos más en revistas no indizadas, así como 64 en memorias de congreso y 9 capítulos en libros, así como 3 libros.

Adicionalmente, el Instituto trabajó en 82 proyectos de investigación, de los cuales en el año 2010 concluyeron 47 y estuvieron en proceso 35.

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, 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.

En particular, durante 2010 nuestros investigadores realizaron un total de 129 salidas a instituciones extranjeras y 100 a instituciones nacionales. Asimismo, recibimos visitantes de instituciones nacionales en 9 ocasiones y de instituciones extranjeras en 38. Por otro lado, durante este mismo año uno de nuestros investigadores dio inicio a una estancia sabática en una institución de Argentina y uno más regresó de una estancia sabática iniciada durante el año anterior en los Estados Unidos.

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 im-

partieron durante 2010 un total de 325 ponencias, charlas y seminarios en diversos foros científicos, tanto nacionales como internacionales, de las cuales por invitación fueron 102.

De igual forma, nuestros académicos participaron en la organización de diversos eventos científicos, entre foros, conferencias, congresos y talleres, que en total sumaron 51. En particular, cabe destacar que académicos del ICN organizaron el *XIX Congreso Internacional de Relatividad y Gravitación (GR19)*, así como el *Primer Congreso Mexicano de Ciencias de la Complejidad*.

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.

A fines de 2010, el ICN contaba con 117 estudiantes asociados, de los cuales 32 eran de nivel licenciatura, 26 de maestría y 59 se encontraban realizando estudios de doctorado bajo la supervisión de académicos del Instituto. Asimismo, durante 2010, nuestros investigadores impartieron un total de 31 cursos en el nivel de licenciatura y 53 en posgrado. También se dirigió un total de 19 tesis de licenciatura concluidas durante 2010, así como 10 de maestría y otras 14 de doctorado.

COMUNICACIÓN Y DIVULGACIÓN

El Instituto de Ciencias Nucleares cuenta con una Unidad de Comunicación de la Ciencia 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 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 2010 el ICN participó en diversos eventos de divulgación, entre los que destaca el "Mes de Einstein", dirigido al público en general, que consistió en conferencias y proyecciones de cine comentadas. El evento tuvo como objetivo principal comunicar la investigación que se hace en México en las áreas de gravitación y relatividad, y se planteó como un preámbulo para el congreso internacional GR19. Se llevaron a cabo 20 pláticas, un café científico, dos cine-debates y una plática magistral con el doctor George Smoot, Premio Nobel de Física 2006. El evento fue organizado en colaboración con diversas instituciones, entre ellas la Biblioteca Vasconcelos, el Programa "Ciencia en las Calles" del Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito federal (ICyT), la Dirección General de Divulgación

de la Ciencia, la Universidad de la Ciudad de México, la Coordinación de Difusión Cultural UNAM, la Academia Mexicana de Ciencias y el Programa “Cinvesniños” del CINVESTAV. Por otro lado, también se llevó a cabo un ciclo de conferencias sobre la Exploración de Marte, en colaboración con la NASA.

ACTIVIDADES DE VINCULACIÓN, COOPERACIÓN Y COLABORACIÓN

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.

Durante 2010, el Instituto continuó con su participación en la coordinación y apoyo al Centro de Ciencias de la Complejidad (C3), inaugurado en noviembre de 2008, donde se llevan a cabo estudios de carácter interdisciplinario en colaboración con muy diversas entidades y dependencias de la Universidad.

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 de esta forma la creación de nuevos científicos; actualmente cuenta con programas funcionando en varias entidades de país, entre las que destacan Chipas, Morelos y el Distrito Federal.

PREMIOS Y DISTINCIONES

En 2010 se recibieron varios premios internacionales y nacionales. Entre esos premios cabe destacar la Medalla al Mérito en Ciencias, otorgada por la Asamblea Legislativa del Distrito Federal al doctor Miguel Alcubierre Moya; el Premio de Investigación en Ciencias Exactas, concedido por la Academia Mexicana de Ciencias al doctor Alberto Gúijosa Hidalgo, así como el Premio Scopus a la Productividad Científica, entregado por la casa editorial Elsevier al doctor Peter Hess.

En el área de divulgación de la ciencia también se recibieron varios premios, entre ellos el primer lugar en el Primer Concurso de Periodismo Científico y Divulgación 2010 a la maestra Gabriela Frías Villegas, conferido por el Conacyt, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, la Organización de Estados Iberoamericanos y la Somedicyt. Por otro lado, el doctor Alberto Gúijosa Hidalgo también recibió los premios a la Mejor Película Científico-Técnica en la XXVI Biental Internacional de Cine Científico, a la Mejor Divulgación Científica y Tecnológica en el Festival Pantalla de Cristal, y al Mejor Documental de Mexicano para la Televisión en el Festival DocsDF, todos ellos por su participación en la elaboración del guión del documental sobre Einstein *Los 5 secretos del oficinista*.

Entre otros reconocimientos es importante señalar el nombramiento del doctor Gustavo Medina Tanco como Coordinador del Comité Científico Internacional del experimento JEM-EUSO; el Premio a la Productividad Académica, otorgado por la UNAM a la doctora Guadalupe Albarrán Sánchez, y la Medalla Alfonso Caso por estudios de maestría, otorgado por la UNAM a la maestra Gabriela Frías Villegas.

INFRAESTRUCTURA

Durante 2010 se iniciaron los trabajos de ampliación de la estructura física del Instituto, con el objetivo de aumentar los espacios dedicados a los estudiantes asociados al ICN, crear nuevos cubículos para investigadores jóvenes, nuevos salones de clase y seminarios, así como ampliar las instalaciones de la Unidad de Cómputo y crear nuevas áreas de laboratorios.

Las obras correspondientes a la primera etapa de la ampliación dieron inicio a mediados de 2010 y deberán concluir a principios de 2011. Esta primera etapa contempla la creación de una nueva sala de juntas, tres nuevos salones de seminarios, un área de oficinas para la Unidad de Comunicación de la Ciencia, 22 nuevos cubículos para investigadores y técnicos académicos, así como nuevos espacios para estudiantes y un nuevo acceso principal al Instituto.

