
INSTITUTO DE CIENCIAS NUCLEARES

Dr. Alejandro Frank Hoeflich
Director
(junio de 2004)

INTRODUCCIÓN

En el Instituto de Ciencias Nucleares (ICN) se realiza investigación teórica, experimental y aplicada en ciencias nucleares, con el propósito de comprender y conocer los constituyentes e interacciones fundamentales de la materia, desde los núcleos, los átomos y las moléculas, hasta la física de muy altas energías y el origen y la evolución del Universo. Asimismo, se estudia la física de plasmas, esencial para comprender procesos estelares y en la fusión controlada de núcleos ligeros. Se investigan también los cambios químicos inducidos por la radiación ionizante en diversos compuestos, tanto de importancia biológica y relevantes a la química prebiótica, como de macromoléculas de posible interés tecnológico.

Es de resaltar la colaboración del instituto en diversos proyectos internacionales, entre los que podemos mencionar: ALICE en colaboración con el CERN, el proyecto Auger de detección de rayos cósmicos ultraenergéticos y el proyecto de investigación de búsqueda de vida y colonización de Marte con la NASA. El Instituto es hoy líder en áreas de investigación tan diversas como la química de las atmósferas planetarias, la química de radiaciones, la estructura nuclear y molecular, la electrónica de los detectores de partículas, la dinámica del medio interestelar y la simulación de las ondas gravitacionales producidas por la colisión de hoyos negros, entre otras.

Las principales acciones académicas llevadas a cabo en el ICN durante el año, comprenden una gran variedad de actividades, tanto de investigación, docencia y de difusión y divulgación de las investigaciones que se realizan en el Instituto. Ello ha propiciado un creciente impacto nacional e internacional. Los reconocimientos a nuestros investigadores, las invitaciones a eventos internacionales, la participación del personal académico en muy diversos foros y nuestra presencia en los medios de comunicación, son cada vez mas frecuentes.



ORGANIZACIÓN

La dependencia tiene actualmente una estructura departamental y es apoyada principalmente en su desarrollo y funcionamiento por la Comisión Dictaminadora, el Consejo Interno, y la Comisión Evaluadora de los estímulos *PRIDE* y *PAIPA*. Además se cuenta con seis unidades de apoyo para facilitar las actividades de investigación.

Departamentos:

Departamento Estructura de la Materia

Se especializa en sistemas cuánticos compuestos de numerosas partículas, como los átomos, las moléculas y los núcleos. Se desarrollan modelos matemáticos detallados de la estructura de estos sistemas y se evalúa su aplicación mediante la comparación y predicción de datos experimentales.

Departamento de Física de Altas Energías

Desarrolla estudios sobre las partículas elementales y sus interacciones, tanto en la formulación de modelos teóricos, como en estudios experimentales. Dedicar particulares esfuerzos al estudio de los rayos cósmicos de muy alta energía, en sus aspectos teóricos y fenomenológicos, y al comportamiento de la materia nuclear a elevadas densidades y temperaturas. Estas líneas permiten una presencia importante del ICN y la UNAM en los proyectos internacionales Pierre Auger y ALICE.

Departamento de Física de Plasmas y de Interacción de Radiación con la Materia

Realiza investigación sobre la física y la química de plasmas geofísicos, atmósferas planetarias y fluidos astrofísicos. Investiga diversos aspectos teóricos y experimentales sobre la fusión nuclear controlada, y sobre la estructura electrónica de átomos y moléculas empleando diferentes compuestos en fases gaseosa y sólida.

Departamento de Gravitación y Teoría de Campos

Se realiza investigación sobre modelos cosmológicos en la relatividad general, aspectos clásicos y cuánticos de agujeros negros y objetos extendidos, cuantización de modelos gravitacionales y teoría de renormalización, álgebras de Hopf, sistemas complejos y otros problemas en física matemática

Departamento de Química de Radiaciones y Radioquímica

Investiga el efecto de la radiación ionizante en macromoléculas y la formación de cristales líquidos poliméricos; la cuantificación de los cambios químicos inducidos por descargas eléctricas en atmósferas planetarias, de gran relevancia para la evolución química; y estudia experimentalmente las propiedades ópticas, termoluminiscentes y químicas de materiales sometidos a radiaciones de partículas cargadas y fotones.

Unidades:

Irradiación y Seguridad Radiológica. El personal académico que integra esta unidad realiza investigación en física de radiaciones, particularmente en efectos de radiación ionizante y no ionizante en detectores cristalinos, en los alimentos irradiados, así como en dosimetría de altas dosis, y cuenta con experiencia en las siguientes áreas: i) irradiadores gamma, ii) fuentes selladas y abiertas de radiación, iii) seguridad y protección radiológica.

Docencia y Formación de Recursos Humanos. Coordina las actividades de docencia de los programas de investigación, de vinculación docente con otras dependencias e instituciones externas. Asimismo, promueve la formación académica y de investigación de los estudiantes adscritos al Instituto, principalmente en las actividades relacionadas con los programas de posgrado en los que el instituto es entidad participante.

Biblioteca. Sus funciones son la adquisición de libros y revistas que apoyen las líneas de investigación del Instituto, organizar y procesar dicho material con el propósito de facilitar su consulta. Además diseña y proporciona servicios de información acordes al perfil de intereses de la comunidad académica. Facilita el acceso rápido a la información digital. Permite el enlace con otros sistemas bibliotecarios. Administra la información sobre la investigación realizada en el instituto.

Difusión. Coordina la difusión de los eventos académicos organizados en el instituto, las relaciones con los medios de comunicación internos y externos a la UNAM. Se encarga de la divulgación a través de la realización de entrevistas, visitas guiadas al ICN, la realización del *Día de Puertas Abiertas*, así como la difusión de resultados de relevancia obtenidos por los investigadores.

Cómputo. Se encarga de mantener actualizados los servicios y la infraestructura de cómputo y telecomunicaciones para lograr un mejor desarrollo de sus actividades de investigación. Supervisa la seguridad y mantiene en buen funcionamiento los equipos y la red y servicios de cómputo, además de desarrollar y/o instalar programas que faciliten la consulta de información.

Administrativa. A través de esta unidad se organizan, coordinan y controlan los servicios administrativos y auxiliares de la Dependencia. Está organizada en tres departamentos: 1) Presupuesto y Contabilidad, 2) Personal y de Servicios Generales y 3) Compras, Almacén e Inventarios. Además cuenta con una Jefatura de Ingresos Extraordinarios.

PERSONAL ACADÉMICO Y DE APOYO

La planta académica estuvo constituida por sesenta y dos investigadores, de los cuales diez obtuvieron beca posdoctoral (actualmente cuatro aún están realizando una estancia posdoctoral), y once técnicos académicos. La calidad académica de los investigadores puede apreciarse en el hecho que todos forman parte del Sistema Nacional de Investigadores o reciben apoyo a través del *Programa de Estímulos de Iniciación a la Investigación* de la UNAM. También todos, incluyendo los técnicos académicos, son apoyados por la DGAPA a través del *Programa de Estímulos del Personal Académico*.

VINCULACIÓN

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 privadas, gubernamentales, e industrias. Además participa en los programas de posgrado en Ciencias Físicas, Ciencias Químicas y Astronomía.

El personal académico realiza labores de docencia a nivel Licenciatura, en colaboración, principalmente, con las Facultades de Ciencias, Química e Ingeniería, y a nivel Posgrado, siendo una activa entidad participante en los posgrados en Astronomía, Ciencias Físicas y Ciencias Químicas. Se supervisan trabajos de servicio social y se dirigen tesis de licenciatura, maestría y doctorado.

La difusión de los resultados obtenidos, a través de la participación y organización de reuniones científicas, así como la divulgación de la ciencia, son tareas cotidianas de los investigadores del ICN. A través de la Coordinación de la Investigación Científica se ha estado promoviendo el proyecto de creación de un Centro de Ciencias de la Complejidad (C3), cuyo propósito es buscar nuevas formas de hacer investigación en la UNAM, mediante la creación de un espacio donde se lleven a cabo estudios de carácter interdisciplinario, en colaboración con muy diversas dependencias de nuestra Universidad. Asimismo, con la Academia Mexicana de Ciencias y la Secretaría de Educación Pública se está impulsando el proyecto

PAUTA (Programa Adopte un Talento) que promueve la identificación y promoción del talento científico entre jóvenes de nuestro país.

INFRAESTRUCTURA

El ICN cuenta a la fecha con cuatro edificios. El edificio más antiguo, que data de 1973, alberga laboratorios, cubículos, salones de seminarios, el almacén, el taller de soplado de vidrio, los talleres eléctrico y mecánico y las salas de estudiantes. En el edificio principal, terminado en 1979, se localizan un auditorio, cubículos, laboratorios, salas de computación y la dirección.

El edificio que alberga el irradiador *GAMMABEAM 651-PT* de alta intensidad, se utiliza para realizar trabajos de investigación, así como irradiaciones de material industrial. Este es un irradiador de tipo alberca, y está acondicionado en una instalación especial con los equipos necesarios para garantizar la seguridad de su operación. Su carga con lámpices de ^{60}Co ha sido actualizada en varias ocasiones.

El edificio más nuevo fue inaugurado en octubre de 1996 y comprende: un auditorio con capacidad para cien personas y equipo audiovisual moderno, la biblioteca, una subplanta de energía eléctrica, una planta de emergencia, un área de cubículos, una sala de investigadores y un salón de seminarios.

Recientemente fueron realizadas obras de adecuación que comprenden una sala para investigadores posdoctorales, y la remodelación de espacios que habían quedado libres en las instalaciones existentes para crear los laboratorios de espectroscopía óptica, de Química de radicales libres y altas temperaturas, y de física de detectores de altas energías. Esta ala de laboratorios está dedicada al Investigador Emérito *Dr. Virgilio Beltrán López*.

EVENTOS ESPECIALES

Con el propósito de dar a conocer los programas de investigación que se están desarrollando y promover las investigaciones en ciencias nucleares entre los estudiantes y público en general, se realizan cada año actividades como son el “Día de Puertas Abiertas” que este año contó con la participación entusiasta de 600 estudiantes, en su mayoría de bachillerato. En mayo se llevó a cabo el “Primer Simposio sobre Ciencia y Arte” que reunió especialistas de ambos temas en un ciclo de conferencias, además de una exposición titulada “Arte con Ciencia y Ciencia con Arte”. A lo largo del año se realizaron más de 17 coloquios sobre temas de investigación afines a las ciencias nucleares, así como de temas que se desarrollan en otros institutos pertenecientes tanto al subsistema de la Investigación Científica como de Humanidades.

* * *

RESUMEN ESTADÍSTICO

1. DOCENCIA			
Concepto	2004	2005	2006
Cursos impartidos en posgrado (grupo-asignatura o proyecto).	37	23	24
Cursos impartidos en licenciatura (grupo-asignatura).	35	38	27
Cursos impartidos en educación continua.	4	-	32
Tesis dirigidas en posgrado.	11	3	19
Tesis dirigidas en licenciatura.	11	16	7
Alumnos que realizaron servicio social.	11	-	24

2. INVESTIGACIÓN			
Concepto	2004	2005	2006
Proyectos de investigación desarrollados.	60	80	78
Artículos en revistas arbitradas.	-	141	131
Artículos en revistas no arbitradas.	-	18	14
Artículos en memorias.	76	42	27
Líneas de investigación.	60	104	64
Proyectos financiados con recursos de la UNAM.	60	43	24
Proyectos financiados con recursos externos.	20	37	33
Artículos publicados en revistas internacionales.	130	145	131
Libros publicados.	3	-	2
Proyectos de investigación concluidos.	-	30	16

3. PLANTA ACADÉMICA			
Concepto	2004	2005	2006
Investigadores.	58	63	55
Investigadores con estudios de doctorado.	58	63	55
Investigadores con estudios de maestría.	-	2	-
Técnicos Académicos.	11	14	16
Académicos en el SNI.	54	48	50
Académicos con PRIDE.	60	60	63
Académicos con FOMDOC.	-	-	-

4. DIVULGACIÓN						
Concepto	2004		2005		2006	
	Número	Asistentes	Número	Asistentes	Número	Asistentes
Coloquios.	-	-	14	-	17	560
Congresos.	-	-	1	121	88	-
Foros.	-	-	6	-	-	-
Semanas.	-	-	0	-	-	-
Conferencias.	18	40	35	74	23	800
Encuentros.	-	-	2	-	9	-
Mesas redondas.	-	-	3	6	3	-
Jornadas.	-	-	10	-	-	-

5. PREMIOS Y DISTINCIONES			
Concepto	2004	2005	2006
Premios otorgados por la dependencia.	3	-	-

6. INTERCAMBIO ACADÉMICO			
Concepto	2004	2005	2006
Investigadores que salieron de intercambio (total).	54	57	54
Investigadores que salieron de intercambio (al extranjero).	54	48	45
Investigadores que se recibieron de intercambio (total).	28	40	45
Investigadores que se recibieron de intercambio (del extranjero).	28	36	34