

# INSTITUTO DE CIENCIAS NUCLEARES (ICN)

*Dr. Alejandro Frank Hoeflich – Director – junio de 2004*

## Introducción

En el Instituto de Ciencias Nucleares se realiza investigación teórica, experimental y aplicada en ciencias nucleares para 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, en estrecha relación con el origen del Universo. Se desarrolla investigación sobre ingeniería de estados cuánticos, de gran interés en estudios de óptica cuántica y física atómica, y el esclarecimiento de los fundamentos de la física cuántica, sobre los cambios químicos inducidos por la radiación ionizante en diversos compuestos, tanto de importancia biológica y relevantes para la química prebiótica, como de macromoléculas de posible interés tecnológico. Asimismo, lleva a cabo investigación sobre la física de plasmas, esencial para lograr la fusión controlada de núcleos ligeros, sobre química de plasmas geofísicos, atmósferas planetarias y fluidos astrofísicos, química prebiótica y exobiología, sobre modelos cosmológicos, relatividad general, agujeros negros y otros problemas en física matemática.

Es de resaltar la colaboración del Instituto en diversos proyectos internacionales, entre los que cabe 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.

## Personal académico

El ICN cuenta con 53 investigadores y 17 técnicos académicos, de los cuales 9 investigadoras y 3 técnicos pertenecen al sexo femenino.

En los últimos años ha habido un crecimiento importante de la planta de técnicos académicos, asociada directamente a la mayor importancia que han tomado las actividades experimentales en la vida del Instituto. También se han contratado investigadoras jóvenes, aunque su participación en las áreas de física aún está muy desbalanceada respecto de la población masculina. Todos los investigadores pertenecen al SNI (excepto uno, que acaba de integrarse al ICN y de solicitar su pertenencia al SNI), y también dos técnicos académicos. 19 investigadores tienen nivel III en el SNI. Toda la planta académica cuenta con estímulos internos: PRIDE o PAIPA.

## 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 y 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, tanto de importancia biológica como relevantes 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 y establecimiento de normas y control en radiación y seguridad radiológica. Aunado a los temas anteriores, se está incursionando en nuevas líneas de investigación en óptica cuántica y física nuclear experimental de iones radioactivos, y se ha tenido además una participación activa de los investigadores en megaproyectos universitarios.

Recientemente, la parte experimental se ha reforzado 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 colaboran en proyectos internacionales con instituciones de investigación que tienen un reconocimiento mundial, como el Centro Europeo de Investigaciones Nucleares en Ginebra, Suiza (CERN), la Asociación Nacional de Aeronáutica y del Espacio de los Estados Unidos (NASA), y el Observatorio Pierre Auger de rayos cósmicos de las más altas energías.

Estas colaboraciones específicas han situado no sólo a la UNAM, sino a México, en consecuencia, en el contexto de la ciencia mundial de primer nivel, a la par de países que tienen una tradición científica mucho más fuerte y reconocida.

Los proyectos de investigación que se desarrollan en el ICN reciben apoyo a través de 25 proyectos con financiamiento directo de la UNAM, y 20 de CONACYT.

**Productos de investigación.** En el 2007 los investigadores del ICN publicaron 127 artículos en revistas internacionales arbitradas y cerca de 50 en memorias. Esto representa un promedio de 2.5 artículos por investigador por año, que sube a 3.5 si se incluyen las publicaciones en memorias. Las publicaciones de los investigadores del ICN han recibido cerca de cinco mil citas de pares.

## **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 privadas, gubernamentales, e industrias. En particular, cuenta con un irradiador de rayos gama de alta intensidad que, además de permitir la realización de trabajos de investigación, se utiliza para proveer a otras dependencias de la UNAM, y a empresas externas de muy diversos giros, el servicio de irradiación de material industrial.

A través de la Coordinación de la Investigación Científica, el ICN 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 habilitación de un espacio donde se lleven a cabo estudios de carácter interdisciplinario en colaboración con muy diversas entidades y dependencias de nuestra Universidad. La mayoría de los institutos del

Subsistema de la Investigación Científica y varios del Subsistema de Humanidades han manifestado su interés en participar en este esfuerzo.

## **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 son tareas cotidianas de los investigadores del ICN. Éstos impartieron, en 2007, 18 conferencias por invitación y presentaron más de cien ponencias en foros científicos de primer nivel, tanto nacionales como internacionales.

## **Premios y distinciones**

A lo largo de su historia, numerosos académicos de este instituto han recibido reconocimientos nacionales e internacionales por su labor. No es posible nombrar a cada investigador del ICN que ha sido galardonado, pero sí pueden mencionarse algunos de los reconocimientos recibidos: el Premio Nacional de Ciencias y Artes que otorga la Presidencia de México, el Premio Universidad Nacional en Ciencias Exactas, el Premio Universidad Nacional de Docencia en Ciencias Exactas, la Medalla Marcos Moshinsky, el Premio en Ciencias Exactas de la Academia de la Investigación Científica, el Premio Jorge Lomnitz, la Medalla Académica de la Sociedad Mexicana de Física, el reconocimiento como Investigador Emérito del Sistema Nacional de Investigadores, la *Fellowship* de la Fundación Guggenheim, la *Fellowship* de la Sociedad Americana de Física, y el Premio Manuel Noriega Morales de la Organización de Estados Americanos. En el último año dos premios y tres distinciones se han sumado a esta lista; entre ellos, la Dra. Alicia Negrón recibió la distinción Sor Juana Inés de la Cruz.

## **Docencia**

El ICN participa en los programas de posgrado en Ciencias Físicas, Ciencias Químicas y Astronomía. El personal académico realiza labores en 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.

## **Divulgación científica**

A través de la Unidad de Difusión y Divulgación se coordinan y promueven actividades que permiten al Instituto una mayor vinculación con los estudiantes de bachillerato y de licenciatura, así como con el público en general que visita las instalaciones del Instituto.

## **Infraestructura**

Se realizó la recarga del Irradiador Gammabeam 651-PT, incrementándose al triple la dosis disponible.

## **Otras actividades**

La Unidad de Cómputo es responsable de los servicios, la infraestructura y la seguridad de las redes y los equipos informáticos del ICN. La Unidad de Biblioteca es responsable del acervo bibliográfico, así como de la digitalización, el manejo y el acceso a la información. La Unidad Administrativa respalda la actividad académica, administrando los recursos y apoyando el ejercicio de los mismos. La Unidad de Irradiación y Seguridad Radiológica cuenta con dos fuentes de irradiación (un irradiador autoblandado Gammacell 200 y el irradiador modelo Gammabeam 651 PT), que cumplen una importante función de apoyo a la investigación y servicios a las industrias, principalmente de condimentos y cosméticos.

\*\*\*