



MEMORIA UNAM 2001
©2001 Universidad Nacional Autónoma de México

INSTITUTO DE FÍSICA

El Instituto de Física (IFUNAM) tiene como objetivos: Hacer investigación en Física y áreas afines; formar recursos humanos a través de la docencia y la preparación de investigadores y especialistas de alto nivel; difundir nacional e internacionalmente los conocimientos que genera el Instituto; y apoyar la vinculación de la ciencia con otras actividades culturales, intelectuales y productivas del país. Los temas de investigación experimental y teórica que se cultivan en el IFUNAM cubren un amplísimo espectro de la física contemporánea, estudiando fenómenos que abarcan la totalidad de las escalas observadas en el universo. Se cultivan alrededor de 50 áreas de investigación organizadas en más de 240 proyectos específicos de investigación.

La planta académica actual del IFUNAM consta de 116 investigadores y 52 técnicos académicos; de ellos 110 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores. Las actividades del Instituto se organizan en seis departamentos y una subdependencia foránea en Querétaro. A continuación se describen las actividades más importantes que se desarrollan en cada departamento.

Estado Sólido

En el departamento de Estado Sólido se realiza investigación teórica y experimental dentro de cinco grandes áreas: física de medios inhomogéneos; propiedades mecánicas y estructura de sólidos; propiedades termodinámicas, ópticas, electrónicas y magnéticas de sólidos; interacción radiación-materia en sólidos cristalinos; propagación de ondas en medios inhomogéneos y sonoluminiscencia. En la actualidad la actividad del departamento se concentra alrededor de tres técnicas experimentales mayores, que son: resonancia paramagnética electrónica, metalurgia y óptica. Para llevar a cabo investigación con estas técnicas se cuenta con los siguientes laboratorios: Espectroscopía óptica, Procesos Térmicos y Crecimiento de Cristales, Luminiscencia, Propiedades ópticas, Resonancia Paramagnética Electrónica, Metalurgia, Fotónica de Geles, Vibraciones y Ultrasonido.

Física Experimental

Los temas centrales de investigación en el Departamento de Física Experimental se relacionan con las interacciones que la radiación ionizante tiene con la materia. Una parte importante de los experimentos recurren al uso de aceleradores de partículas. Aquí se realiza investigación en las siguientes áreas: aplicaciones de dosimetría, aplicaciones de técnicas nucleares, desarrollo tecnológico, física médica, física nuclear con iones pesados, física nuclear y colisiones de gotas, irradiación con electrones. Dentro de estas áreas se desarrollan un número importante de proyectos específicos. El departamento cuenta con una amplia infraestructura en laboratorios,

entre los que se encuentran: Acelerador Peletrón, Acelerador Van de Graaff 5.5 MV, Acelerador Van de Graaff 2 MV, Acelerador Van de Graaff 0.7 MV, Microscopio Electrónico de Barrido, Gotatrón, tres Laboratorios de Dosimetría, Laboratorio de Preparación de Muestras y Laboratorio de Instrumentación Nuclear.

Física Química

El Departamento de Física Química fue creado en 1989 para impulsar el desarrollo de grupos de investigación (teóricos y experimentales) en temas considerados en la frontera entre la física y la química. En el Departamento de Física Química se desarrolla trabajo de investigación dentro de ocho grandes áreas: cristales líquidos, orden local en sólidos, líquidos simples y complejos, catalizadores de metales soportados y óxidos, transiciones de fase, fenómenos críticos, sistemas de baja dimensionalidad y sólidos no cristalinos. El Departamento de Física Química cuenta con los siguientes Laboratorios: Catálisis, Cerámica Electrónica, Cristales Líquidos, Dispersión de Luz, Fluidos Complejos I, Fluidos Complejos II, Magnetismo en Sólidos, Refinamiento de Estructuras Cristalinas, Simulación Numérica.

Física Teórica

El Departamento de Física Teórica tiene una larga tradición académica que cubre ya un periodo de cincuenta años. Sus trabajos cubren un amplio espectro de la física contemporánea y temas interdisciplinarios. En la actualidad las principales áreas de investigación del departamento son, entre otras: (1) física matemática y (2) física nuclear, temas en los que se realizaron importantes contribuciones; (3) física atómica y molecular, donde el desarrollo de sofisticadas técnicas computacionales ha permitido realizar cálculos de enorme precisión, así como estudiar procesos como el de catálisis, de importancia en fisicoquímica; (4) fundamentos de la mecánica cuántica, tema en el que se ha propuesto una interpretación alternativa de la mecánica cuántica basada en la electrodinámica estocástica; (5) materia condensada con énfasis en superconductividad y efecto Hall cuántico; (6) óptica cuántica, con el correspondiente estudio de la interacción entre luz y materia a nivel atómico y su relación con experimentos recientes que ponen a prueba los principios fundamentales de la mecánica cuántica; (7) teoría cuántica de campos y partículas elementales, tema que nos permite adentrarnos en el entendimiento de los constituyentes fundamentales de la materia y de la cosmología; (8) tópicos interdisciplinarios, donde se desarrollan modelos para explicar algunos fenómenos relacionados con los terremotos o con el SIDA.

Materia Condensada

A través de sus diversos proyectos, este departamento efectúa investigación teórica y experimental sobre la estructura y propiedades de la materia en su estado sólido. El departamento también proporciona servicios de producción y caracterización de materiales diversos a otros departamentos e instituciones del país. Se realiza investigación en las siguientes áreas: análisis por rayos X, contaminación atmosférica, crecimiento de cristales, microscopía

electrónica, simulación de imágenes, estructura y propiedades de cuasi-cristales, dinámica molecular, partículas bimetálicas, procesos de transporte, estudio del esmalte dental humano. El departamento cuenta con una amplia infraestructura en laboratorios, entre los que se encuentran: Rayos X, Crecimiento de Cristales, Microscopio Electrónico 4000 EX, Microscopio Electrónico 100, Procesamiento Digital de Imágenes, Laboratorio de Preparación de Muestras, Películas Delgadas.

Sistemas Complejos

En el Departamento de Sistemas Complejos se tiene interés en una amplia gama de temas de investigación: biología teórica, fenómenos críticos, sistemas desordenados, problemas de localización, sismología teórica, sistemas dinámicos, mecánica estadística, etc. Aunque hay un gran interés por los temas interdisciplinarios, las labores de investigación se realizan a partir y desde la perspectiva de la Física Teórica. El departamento está integrado por diez investigadores. En el Departamento de Sistemas Complejos se realiza investigación en las siguientes áreas: dinámica no lineal y biocomplejidad, estructuras cuánticas, física mesoscópica, sistemas dinámicos y mecánica estadística.

Departamento de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (FATA)

Este departamento es un ejemplo significativo del éxito de la política de la UNAM que estimula el crecimiento de focos de desarrollo académico en toda la República. Ubicado en el campus de Juriquilla, Querétaro, el propósito fundamental del departamento es realizar investigación aplicada y aplicable en las áreas de: ingeniería molecular de materiales, ciencia y tecnología del vacío, choques débiles y litotripsia, y matemáticas aplicadas; todo ello enfocado a desarrollar su utilidad dentro de la industria nacional. El proyecto para transformar este departamento en el Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, ha sido aprobado por el CTIC, y está en proceso para su aprobación definitiva por parte del Consejo Universitario. Entre los logros más recientes del FATA está la creación de una pintura anti-graffiti llamada Deletum 3000. Pinturas del Bajío, empresa colaboradora en este proyecto, se encargará de comercializar el invento y de entregar las regalías correspondientes a la Universidad. En el campo de la medicina, FATA ha logrado mejorar la tecnología para desintegrar cálculos renales y biliares. Otras innovaciones tecnológicas desarrolladas en el FATA son: un acrílico anti-impacto que podría llegar a sustituir los vidrios de las ventanas; una tabla de aglomerado que no se quema, un recubrimiento protector de rayos ultravioleta que absorbe más del 98 por ciento de esos rayos, etcétera.

Durante el 2001 el Instituto mantuvo el alto nivel de productividad que tradicionalmente ha caracterizado sus labores de investigación y docencia. Como resultado de esta actividad se publicaron un total de 185 artículos en revistas con arbitraje y de circulación internacional. Por otra parte, se publicaron 55 artículos in *extenso* en memorias de congresos. Adicionalmente, 18 trabajos aparecen publicados como capítulos en libros y doce como informes técnicos. Los investigadores del Instituto contribuyeron en la producción de 9 libros, 17 artículos de divulgación y 51 artículos periodísticos. Los resultados de las investigaciones realizadas en el IFUNAM se reportan en un total de 379 trabajos presentados en congresos, de los cuales 198 corresponden a congresos internacionales. Adicionalmente los académicos impartieron 288

seminarios o conferencias.

Con respecto a la docencia, durante el último año el personal académico impartió cerca de 170 cursos. Los académicos del Instituto dirigieron un total de 28 tesis de licenciatura, once de maestría y 14 de doctorado. En el renglón de Intercambio Académico, durante el periodo reportado 58 académicos extranjeros y nacionales visitaron el Instituto de Física, con el objeto de participar en eventos académicos, así como para colaborar en proyectos de investigación. Como parte de las actividades de intercambio académico nacional trece investigadores del IFUNAM impartieron cursos o conferencias en universidades y otras instituciones del país. Cabe resaltar que los académicos y estudiantes del Instituto se hicieron merecedores a cinco premios y distinciones durante el último año.

El Instituto de Física otorga anualmente dos distinciones. La "Medalla Marcos Moshinsky" tiene como finalidad premiar a los científicos que se destacan por sus contribuciones en la Física Teórica. La presea correspondiente al 2001 fue otorgada al Dr. Peter Hess del Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM. Por otro lado, el Instituto de Física conjuntamente con la Academia Mexicana de Ciencias, instituyó en 1996 el Premio "Jorge Lomnitz Adler" para distinguir el trabajo de jóvenes científicos en las áreas de dinámica no lineal y fenómenos colectivos. La edición 2001 de este premio fue otorgada al Dr. Chris Stephens del Instituto de Ciencias Nucleares, UNAM.

El Instituto de Física preocupado por mantenerse a la vanguardia del desarrollo científico, promueve nuevos y ambiciosos proyectos. Entre ellos podemos mencionar la instalación de la Unidad de Microscopía Electrónica, que reúne modernos microscopios de transmisión, de barrido y de fuerza atómica, que representan una poderosa posibilidad de desarrollar investigación a nivel atómico. En el área de cómputo se llevan a cabo proyectos que proveen al IFUNAM de la red de comunicaciones Gigabit, así como de la implementación de varios clusters de computadoras en paralelo y con algoritmos adaptativos.