

---

## INSTITUTO DE GEOFÍSICA

---

---

*Dr. Jaime Urrutia Fucugauchi*  
*Director*  
*(abril de 1997)*

### INTRODUCCIÓN

La misión fundamental del Instituto de Geofísica (IGEF) es la investigación científica original acerca de la estructura y fenómenos del interior de la superficie de nuestro planeta y del espacio que lo rodea. También desarrolla técnicas de exploración que proporcionan conocimiento científico para el mejor aprovechamiento de los recursos naturales y energéticos de nuestro país y la protección contra los fenómenos naturales de carácter catastrófico. El IGEF dedica importantes esfuerzos a la formación de especialistas de alto nivel y a la divulgación de las Ciencias de la Tierra.

El desarrollo institucional ha introducido cambios en la estructura departamental del IGEF. Actualmente, conforman el Instituto los siguientes departamentos: Física Espacial, Geomagnetismo y Exploración Geofísica, Investigaciones Solares y Planetarias, Recursos Naturales, Sismología, y Vulcanología. La nueva estructura departamental del IGEF propiciará el fortalecimiento de las líneas de investigación y del desarrollo de los grupos de investigación.

### CUERPOS COLEGIADOS

Durante el 2003 el Consejo IGEF llevó a cabo diez sesiones ordinarias y cuatro extraordinarias. Entre los acuerdos más relevantes están los tomados con respecto a las promociones de seis investigadores a la categoría de Titulares "C". En general, durante 2003 se llevaron a cabo un concurso de oposición, diez promociones y cuatro definitividades. Asimismo, se realizaron 28 contratos para obra determinada y se renovaron seis contratos y tres plazas posdoctorales.

La Comisión Dictaminadora se reunió diez veces y la Comisión de Estímulos Académicos lo hizo en cinco ocasiones. En ambos casos se tomaron acuerdos que influyeron de manera decisiva en el reconocimiento de los esfuerzos desarrollados por el personal evaluado para su desarrollo profesional y superación académica.

---

La participación en el Consejo Académico de Área de las Ciencias Físico Matemáticas y las Ingenierías permitió que la dependencia participara en el análisis y la toma de decisiones con respecto, principalmente, a la modificación y actualización de planes de estudio, contribuyendo de esa manera al mejoramiento de las condiciones en que se desenvuelven los programas de estudio de licenciatura y posgrado en las disciplinas del subsistema de la investigación científica y otras afines.

## PERSONAL ACADÉMICO

Actualmente el IGEF está conformado por un total de 111 académicos: dos investigadores eméritos, 37 investigadores titulares, 17 investigadores asociados, 22 técnicos titulares y 25 técnicos asociados. A la fecha, 75 académicos son definitivos y 36 están a contrato. Al Sistema Nacional de Investigadores pertenecen 60 miembros del personal académico: seis en el nivel "3", 18 en el nivel "2", 34 en el nivel "1" y dos como candidatos. Un indicador importante de la fortaleza de la planta académica es la distribución del personal por niveles de estímulos. Así, de los 111 miembros de la planta académica, en el PRIDE se encuentran: 26 con nivel "D", 59 nivel "C", 23 nivel "B" y uno en nivel "A"; en el PAIPA: dos tienen nivel "B" y uno nivel "A".

## DOCENCIA

La actividad docente del personal académico se desarrolló de manera activa, lo cual se vio reflejado en 42 cursos impartidos: 27 de posgrado, once de licenciatura, dos de educación continua, un diplomado y un curso internacional. También, se realizó la defensa de 42 tesis: trece de licenciatura, siete de maestría y seis de doctorado. La Unidad de Educación Continua y a Distancia, que a partir de 2003 es parte de la estructura formal del IGEF luego de la aprobación del nuevo Reglamento del IGEF por el Consejo Técnico de la Investigación Científica, incrementó su actividad, llevando a cabo la transmisión por video conferencias de diferentes actividades de docencia y divulgación. Asimismo, continuó operando el Programa de Apoyo y Becas de Investigación para Estudiantes de Licenciatura, por medio del cual se lleva a cabo el descubrimiento temprano de vocación hacia las Ciencias de la Tierra entre estudiantes de licenciatura.

## INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y HUMANÍSTICA

El personal académico continuó desarrollando una intensa actividad en las líneas de investigación, tanto en sus aspectos teóricos como en las tareas de observación, aplicación, desarrollo tecnológico y de infraestructura. Así, en el campo de los estudios planetarios, del espacio interplanetario y de física solar, se dio atención al planteamiento de metodologías para la observación de la Tierra, de otros planetas y objetos celestes, así como del medio interplanetario, aumentando para ello la incorporación de nuevos investigadores, como los lazos de colaboración con centros de investigación internacionales de alto nivel.

En el campo del estudio de los procesos radiacionales en la atmósfera, continuaron ampliándose las líneas de investigación sobre la climatología solar en diferentes ambientes geográficos, en particular en el noroeste mexicano donde el problema de la interacción entre las partículas atmosféricas y los procesos de formación de nubes y precipitaciones es particularmente importante, desde el punto de vista teórico y de su vinculación con el desarrollo social sustentable de dicha región. Un tipo espacial de aerosol atmosférico, el que se genera por la emanación de gases y partículas en las zonas con actividad sísmica y/o volcánica, ha requerido de la atención de los investigadores en este campo para investigarlo como el "eslabón troposférico" de una cadena de mecanismos que explican el acoplamiento litosfera-ionosfera.

En el área de los estudios geomagnéticos y de exploración geofísica se han obtenido avances y resultados de una década de investigaciones y exploraciones del cráter de impacto "Chicxulub", en la península de Yucatán. Se tienen también resultados en el campo de la paleontología, la paleoecología y del cambio climático de largo y corto períodos. La aplicación de métodos geofísicos de exploración de alta tecnología

ha implicado una importante colaboración internacional, así como el desarrollo de infraestructura institucional gracias a la presentación de proyectos de investigación bien fundamentados y con metas y objetivos interesantes en diferentes convocatorias.

En el campo de los recursos naturales, la modelación de sistemas geofísicos y la percepción remota, se hicieron contribuciones importantes a los estudios de geoquímica, comportamiento, reconocimiento remoto, contaminación y vulnerabilidad de sistemas terrestres. Se plantearon nuevos métodos de cómputo científico para aplicación en estudios de transporte, particularmente en acuíferos y yacimientos petroleros, y el desarrollo de la tecnología de radar y de los métodos de tratamiento de imágenes multispectrales.

Las líneas de investigación en Sismología se desarrollaron activamente, aumentando los temas relacionados con el estudio de las estructuras tectónicas submarinas en el Pacífico mexicano. Se prestó atención al fenómeno "terremoto silencioso" en hueco sísmico del estado de Guerrero, así como a la sismicidad en áreas localizadas, en las regiones norte y central del país.

La vulcanología también tuvo importantes avances en la vigilancia y estudio de volcanes mexicanos, en particular de los activos. Se amplió y actualizó la metodología para el monitoreo *in situ* y remoto de parámetros importantes de la actividad volcánica y el estudio de procesos relacionados con ella. Los trabajos que se llevan a cabo en esta área han estado vinculados también a acciones de vinculación y extensión universitaria, por el riesgo que la actividad volcánica representa para la población que habita en las zonas expuestas al mismo.

Toda esta actividad de investigación del personal académico se vio reflejada en trabajos escritos durante 2003: 114 artículos en revistas con arbitraje de nivel internacional, 74 publicados y 40 aceptados, tres libros, cuatro capítulos en libro y 23 presentaciones de congreso en extenso.

## **DIVULGACIÓN Y EXTENSIÓN UNIVERSITARIA**

La labor de divulgación y extensión universitaria ha sido atendida de manera importante por los académicos del IGEF en forma de pláticas, conferencias, seminarios, o bien de forma escrita: notas, artículos en revistas de divulgación editadas por la dependencia, en revistas y periódicos de circulación nacional, estaciones de radio y televisión. Gracias a la infraestructura con que cuenta la Unidad de Educación Continua y a Distancia, las conferencias dictadas en el Auditorio Tlayótl han sido difundidas al Centro de Geociencias, del campus Juriquilla. Otras conferencias se han dictado para alumnos y público en general en preparatorias de la UNAM, facultades, en los planteles de la ENEP y en escuelas y universidades privadas. Un apoyo invaluable ha sido el prestado por el Museo Universum a la actividad del personal académico en este campo.

## **INTERCAMBIO ACADÉMICO**

El desarrollo de las líneas de investigación prioritarias trae como consecuencia una mayor interacción del personal académico con sus pares de la comunidad científica internacional. A este respecto, los proyectos de investigación con financiamiento DGAPA y externo, el PASPA, el apoyo del programa de profesores visitantes de la Coordinación de la Investigación Científica y el programa de la Secretaría de Relaciones Exteriores resultaron fundamentales para poder establecer contactos estrechos con centros de investigación extranjeros de alto nivel. Durante 2003 estuvieron activos tres proyectos nacionales de intercambio académico, con las universidades de Chihuahua, Guadalajara y Sonora, así como dos internacionales, con la Universidad de Palermo Italia y con la Universidad de Barcelona, España. Otras acciones de intercambio fueron realizadas con investigadores del Instituto de Meteorología y la Universidad de Pinar del R., de Cuba, la Academia de Ciencias de la República Checa, el Instituto y el Servicio Nicaragüense de Estudios Territoriales, la Universidad de Turín, Italia y la Universidad Adam Mickiewicz en Poznan, Polonia.

## VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

El carácter científico del quehacer académico en el IGEF, que se desarrolla en el campo de las Ciencias de la Tierra, lo mantiene cerca de los problemas ambientales y de catástrofes naturales con que se enfrenta la sociedad, en particular en el Valle de México, donde hay gran concentración poblacional, quizá la mayor del país. Durante el 2003 el personal académico involucrado en líneas de investigación relacionadas con estos problemas, promovió acuerdos de colaboración con dependencias gubernamentales para la prevención y remediación de desastres naturales, continuó proporcionando información a los medios de comunicación y a las instancias de decisión, además de llevar a cabo trabajos de divulgación y orientación entre la población.

## PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS

Este año, a la Dra. Ma. Aurora Armienta Hernández, responsable del Laboratorio de Química Analítica del IGEF le fue concedido el Reconocimiento "Juana Ramírez de Asbaje". Los doctores Ismael Herrera y Cinna Lomnitz, ambos investigadores eméritos, fueron distinguidos con la categoría de Investigadores Nacionales de Excelencia por el Sistema Nacional de Investigadores. El Dr. Ismael Herrera recibió también el galardón Forjadores de la Ciencia.

## DESCENTRALIZACIÓN

El Instituto de Geofísica llevó a cabo un importante esfuerzo de descentralización presentando, ante las máximas autoridades de nuestra Casa de Estudios, los avances de la construcción del Radiotelescopio de Centelleo Interplanetario en la localidad de Coeneo, Mich., bajo la dirección de personal del Departamento de Física Espacial.

## ACONTECIMIENTOS RELEVANTES

Como una colaboración con el Tratado de No Proliferación de Armas Nucleares, se inició la construcción de tres estaciones sísmicas en Isla Socorro, las cuales servirán para estudiar los eventos sísmicos que ocurren en la costa de Pacífico mexicano y vigilar la actividad de los volcanes Everman y Bárcena.

El Instituto de Geofísica y el Consejo Técnico del Agua del Valle de Santiago, con la colaboración de organismos gubernamentales y de educación superior, llevó a cabo el primer Congreso Internacional sobre Vulnerabilidad y Riesgo de Acuíferos, en el cual expertos discutieron metodologías que ayudarán en la elaboración de programas de prevención de contaminación de aguas subterráneas.

El Instituto de Geofísica y la Comisión de Geofísica del Instituto Panamericano de Geografía e Historia organizaron el primer Congreso de las Américas sobre Geofísica Ambiental.

## GESTIÓN, PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN

En 2003, con la aprobación del pleno del Consejo Técnico de la Investigación Científica, entró en vigencia el nuevo Reglamento del Instituto de Geofísica y con él una estructura departamental que responde al grado de avance y a las necesidades que el mismo plantea en las distintas disciplinas cultivadas a su interior. El Reglamento vigente será factor de desarrollo en cuanto herramienta para la organización de las actividades académicas del IGEF.

La actividad de evaluación más importante que se lleva a cabo anualmente es la revisión por el Consejo Interno de los informes anuales del personal académico que en esta ocasión recibió evaluación aprobatoria en su mayoría, con excepción de los casos de estancias sabáticas, permisos, estudios en el extranjero y otros similares que, por normatividad, no requieren evaluación.

**PRINCIPALES LOGROS Y RETOS**

Fueron logros importantes de la actividad académica, en todos sus aspectos, el número de artículos con arbitraje estricto, la formación de recursos humanos de excelencia en el nivel de licenciatura y posgrado, la publicación de libros en donde se plasmaron resultados importantes de línea de investigación prioritaria, así como el desarrollo de infraestructura y tecnología de punta para el avance de la investigación hacia nuevas etapas del conocimiento.

El reto fundamental consiste en asegurar el apoyo a las actividades sustantivas: investigación, docencia, difusión, divulgación y vinculación con la sociedad, para garantizar el avance del conocimiento en el campo de la Geofísica y ciencias afines y su aplicación en el desarrollo y el bienestar de la nación.

\*\*\*

**CUADROS RESUMEN**

<b>PERSONAL ACADÉMICO</b>	
<b>Concepto</b>	<b>2003</b>
Investigadores	55
Investigadores con estudios de doctorado	60
Investigadores con estudios de maestría	2
Investigadores con estudios de licenciatura	2
Técnicos académicos	47
Investigadores en SNI	56
Académicos con PRIDE	109
Investigadores con FOMDOC	33

<b>DOCENCIA</b>	
<b>Concepto</b>	<b>2003</b>
Total de cursos impartidos (grupo-asignatura)	43
Cursos impartidos en licenciatura	11
Cursos impartidos en posgrado	27
Cursos impartidos en educación continua	2
Tesis dirigidas en licenciatura	13
Tesis dirigidas en posgrado	13
Asesorías o tutorías	26
Alumnos que realizaron servicio social	31

INVESTIGACIÓN	
Concepto	2003
Líneas de investigación	16
Proyectos de investigación en proceso	198
Proyectos de investigación concluidos	13
Proyectos financiados con recursos de la UNAM	117
Proyectos financiados con recursos externos	88
Productos de investigación	
Artículos arbitrados	84

DIFUSIÓN CULTURAL Y EXTENSIÓN		
Concepto	2003	
	Eventos	Asistentes
Congresos	1	200
Seminarios	15	150
Exposiciones	2	50
Otros		
Taller Internacional	1	100

INTERCAMBIO ACADÉMICO	
Concepto	2003
Total de investigadores que salieron de intercambio	15
Nacional	10
Al extranjero	5
Total de investigadores que se recibieron de intercambio	14
Nacional	6
Del extranjero	8

PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS	
Concepto	2003
Premios recibidos por sus académicos	3
Reconocimientos recibidos por sus académicos	1