

# INSTITUTO DE GEOFÍSICA (IGEF)

*Dr. José Francisco Valdés Galicia – Director – abril de 2009*

Estructura académica	Departamentos de: Ciencias Espaciales, Geomagnetismo y Exploración, Recursos Naturales, Sismología, Vulcanología. Sección de Radiación Solar. Unidad Michoacán. Servicios geofísicos: Servicio Sismológico Nacional, Servicio Mareográfico, Servicio Magnético.
Campus	Ciudad Universitaria
Creación/ historia	Instituto de Geofísica, febrero de 1945
Sitio web	<a href="http://www.geofisica.unam.mx">www.geofisica.unam.mx</a>
Área	Ciencias de la Tierra e Ingenierías

## INTRODUCCIÓN

La misión fundamental del IGEF es realizar investigación científica y tecnológica en Geofísica y en disciplinas afines, para comprender cabalmente el sistema Tierra. El concepto del sistema Tierra surgió y se consolidó en la segunda mitad del siglo XX, alimentado por la aceptación generalizada de la teoría de la tectónica de placas y por la llegada de la era espacial. Por primera vez, desde entonces, se pudo observar la Tierra de manera global, con una visión integradora y multidisciplinaria. La existencia de naves espaciales profundizó nuestro conocimiento del Sol y del entorno exterior al planeta y la inclusión de la estrella dentro del sistema Tierra fue una consecuencia natural. Los grandes problemas contemporáneos que plantea nuestro ámbito de competencia, deben ser enfocados necesariamente de manera sistémica por equipos de investigadores y técnicos con preparación sólida, visión y criterio amplios.

Al ser la Tierra el objeto de estudio del IGEF, cobra relevancia la investigación orientada a reducir los riesgos asociados a los fenómenos naturales, así como también resulta indispensable trabajar en incrementar el conocimiento científico y la formación de recursos humanos de excelencia, para un aprovechamiento racional y sustentable de los recursos naturales y energéticos del país.

Para cumplir con su cometido, el IGEF cuenta con cinco departamentos de investigación: Ciencias Espaciales, Geomagnetismo y Exploración, Recursos Naturales, Sismología, y Vulcanología; una sección de Radiación Solar y tres servicios geofísicos: el Sismológico Nacional, el Magnético y el Mareográfico.

Es de particular importancia mencionar que el IGEF es sede del Servicio Sismológico Nacional, institución que desde 1910 tiene la responsabilidad de estudiar la sismicidad de México y proporcionar información confiable y oportuna a la sociedad, así como a las dependencias gubernamentales para la toma de decisiones en caso de ocurrir un fenómeno natural que ponga en riesgo a la sociedad.

El IGEF cuenta con una amplia infraestructura de observatorios, redes de estaciones sismológicas y de GPS, así como, también, laboratorios de apoyo para la adquisición y/o análisis de muestras. Asimismo, tiene unidades de apoyo académico que incluyen a la Biblioteca Conjunta de Ciencias de la Tierra (BCCT), la que sin duda es la más completa de Latinoamérica en esta disciplina, a la vez, posee una Sección Editorial que publica la revista Geofísica Internacional, recientemente incluida en el selecto grupo de las revistas internacionales indizadas.

## PERSONAL ACADÉMICO

El Instituto cuenta con una plantilla de 64 investigadores y 55 técnicos académicos, de los cuales 67 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), con 18 académicos en el máximo nivel. Adicionalmente, 117 académicos pertenecen a los programas de estímulos al desempeño PRIDE o PAIPA, con 60 en el nivel C y 37 en nivel D del PRIDE. Además, profesionistas calificados prestan sus servicios en las unidades de apoyo, mediante contratos por honorarios.

Con respecto al personal académico, durante el 2009 se incrementó la plantilla de investigadores en dos plazas y se abrieron tres concursos de oposición para la contratación de personal de carrera.

## INVESTIGACIÓN Y SUS PRODUCTOS

Los grupos de investigación en Sismología, Vulcanología, Paleomagnetismo, Geohidrología, Geoquímica y Ciencias Espaciales, cuentan con investigadores maduros, muchos de ellos con reconocimiento nacional e internacional como líderes en su campo; su productividad es alta y tienen bajo su responsabilidad infraestructura científica considerable.

Entre las disciplinas que están siendo apoyadas para que alcancen rápidamente el nivel de los grupos consolidados, están: Exploración Geofísica, Geomagnetismo, Radiación Solar y Modelación Matemática.

Dentro de los proyectos IMPULSA, en el de Desalación de agua de mar usando energías renovables, liderado por el Instituto de Ingeniería, el IGEF participa en la determinación del potencial geotérmico en la península de Baja California, que puede ser usado directa o indirectamente en la desalación, y para evaluar la viabilidad de explotar estos recursos para la producción de electricidad. Los estudios que se llevan a cabo para tal fin son de tipo geoelectrónicos, geoquímicos, geológicos, biogeoquímicos y de percepción remota.

La recientemente creada Unidad de Investigación en Michoacán, diversificó su ámbito de acción y su infraestructura científica, incluyendo nuevas líneas de investigación que tienen pertinencia regional. Para no perder la inercia, este grupo de académicos precisa de un apoyo financiero continuado y laboral acordes con los logros alcanzados y sus planes futuros.

La experiencia ha demostrado que los laboratorios interinstitucionales han sido un acierto. Los laboratorios universitarios de Geoquímica Isotópica, Petrología y Radiocarbono, en colaboración con los institutos de Geología e Investigaciones Antropológicas, cuentan con equipos sofisticados, de alto costo, que permiten plantearse objetivos de investigación y servicios más ambiciosos, fomentando el trabajo en equipo y compartiendo responsabilidades y tareas. Con esa misma filosofía se han constituido los laboratorios de Magnetismo Natural y de Arqueometría en Morelia, en donde participan universidades del estado como de estados vecinos y la representación del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) local.

El Instituto de Geofísica, a través del Servicio Sismológico Nacional (SSN), participa con la Comisión Preparatoria de la Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares (OTPCE). Como parte de esta colaboración, el SSN aporta datos de tres de sus estaciones sismológicas a petición de la OTPCE; además, opera una estación hidroacústica ubicada en Isla Socorro, la cual está compuesta por tres estaciones sismológicas, cuyos datos son transmitidos en tiempo real a la OTPCE, lo que le permite una evaluación expedita para discriminar las posibles pruebas nucleares.

Los recursos para llevar a cabo las actividades de investigación en el IGEF provienen de tres fuentes principales: el presupuesto interno del Instituto, proporcionado por la UNAM, los programas de DGAPA y fuentes externas como CONACyT. Durante 2009, se desarrollaron 195 proyectos de investigación: 140 financiados por la UNAM y 55 con financiamiento externo. Los resultados de estas investigaciones fueron publicados en 97 artículos en revistas internacionales indizadas y en 22 nacionales arbitradas.

El presupuesto asignado al IGEF para gasto operativo fue de alrededor de quince millones de pesos, de los cuales el 44 por ciento se utilizó para financiar proyectos internos de investigación, el ocho por ciento para la operación de observatorios y laboratorios, el dos por ciento para comunicaciones y enlaces satelitales, el 15 por ciento para equipo científico, y el 14 por ciento para gastos de mantenimiento y operación de la infraestructura.

*Productos de investigación.* En lo referente a la producción académica, y con base en las estadísticas de años anteriores, se puede observar que la producción aumentó sustancialmente en el último año, principalmente la publicación de artículos indizados en revistas internacionales, artículos en memoria y capítulos en libros. Los artículos publicados durante 2009 por los académicos del IGEF, fueron citados al menos 60 veces en el SCI.

## VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

El Instituto continúa guardando una estrecha vinculación con la sociedad civil a través de la operación de sus tres servicios: el Sismológico Nacional, el Mareográfico Nacional y el Magnético. Adicionalmente, el Instituto ofrece asesorías técnicas y científicas a la comunidad, con el propósito de resolver problemas generados por desastres naturales y problemas relacionados con el agua y su contaminación, por mencionar algunos. En este contexto, se mantiene una estrecha relación con autoridades de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación y del Distrito Federal, para promover acciones comunes en beneficio de la sociedad.

Los servicios geofísicos son consustanciales al IGEF. Para ampliar la cobertura del SSN se instalaron tres estaciones de banda ancha. El SSN cuenta con cobertura nacional, con estaciones de banda ancha en toda la República y en el Valle de México. El Servicio Mareográfico continuó con la instalación de dos casetas mareográficas nuevas, una en Tuxpan, Veracruz y la otra en Isla Mujeres, Quintana Roo y se complementaron con instrumentación meteorológica. Por otro lado, el Servicio Magnético es considerado de calidad mundial (miembro de la red Intermagnet) y cuenta con observatorios en: Teoloyucan, Méx.; Coeneo, Mich; Volcán Sierra Negra, y en Ciudad Universitaria con el Radio Interferómetro Solar y el Observatorio de Rayos Cósmicos. Estos observatorios forman parte de redes mundiales y su información es base de investigaciones científicas y está accesible a todos los interesados.

### DIFUSIÓN CIENTÍFICA (DIRIGIDA A PARES)

*Geofísica Internacional* es una de las revistas científicas más antiguas de la UNAM, ha aparecido ininterrumpidamente por más de 50 años y es editada por el IGEF en colaboración con la Unión Geofísica Mexicana (UGM). A lo largo de 2009 se coordinó la publicación del volumen 48 (cuatro números) de la revista. Gracias a un esfuerzo continuado, ahora está incluida en el Science Citation Index de ISI-Thomson, concretándose así un anhelo largamente acariciado por la comunidad de geocientíficos en México.

La Unidad Editorial publica materiales tanto de investigación como de docencia y divulgación. A la serie *Monografías* se le hicieron cambios en la presentación y en el formato interior de acuerdo con las disposiciones generales para la actividad editorial de la UNAM. En 2009 se terminó el número 15.

### ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS (DIRIGIDOS A PARES)

El Instituto participó en México, en la conmemoración del año Internacional del Planeta Tierra y del primer taller Universitario de Investigación y desarrollo espacial. Asimismo, intervino en los programas de divulgación de Ciencia y Tecnología del D.F. (ICyTDF) en el Centro Histórico y en el Congreso Internacional de Vulcanología en el estado de Michoacán.

### PREMIOS Y DISTINCIONES

En el 2009 tres académicos del Instituto fueron merecedores de reconocimientos: la Dra. Margarita Caballero Miranda fue galardonada con el premio Sor Juana Inés de la Cruz y el Dr. Jaime Urrutia Fucugachi con el Premio Nacional de Ciencias y Artes en el campo de las Ciencias Físico – Matemáticas y Naturales. Asimismo, el Dr. Shri Krishna Singh fue merecedor a la Medalla Luis Esteva por sus trabajos de Sismología e Ingeniería Sísmica.

### INTERCAMBIO ACADÉMICO

El intercambio científico con grupos afines nacionales e internacionales forma parte de los propósitos del IGEF, pues de esta manera se comparten recursos y capacidades, y se potencian los alcances de las investigaciones.

Se llevaron a cabo numerosas acciones que incluyen visitas recíprocas de investigadores de diversas partes del mundo y del país, con el objeto de dictar cursos, talleres, así como para realizar investigaciones conjuntas. Veinte académicos de IGEF tuvieron estancia en otras instituciones y otros doce académicos de otras instituciones estuvieron de visita en el Instituto.

## DOCENCIA

Más de 100 estudiantes de posgrado y otros tantos de licenciatura tienen como tutores a académicos del IGEF; ello da cuenta de la importancia que nuestra entidad brinda a la docencia. Sumando la licenciatura y el posgrado, académicos del Instituto impartieron un total de 91 cursos, entre los cuales se incluyen los ofrecidos por académicos de la Unidad Michoacán, en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y en tecnológicos regionales.

En 2009 el personal académico del Instituto impartió 40 cursos en el nivel de maestría en el Posgrado en Ciencias de la Tierra. Se concluyeron once tesis de Licenciatura, 17 de Maestría y cinco de Doctorado.

La Unidad de Educación Continua y a Distancia es una entidad que junto con otras entidades de geociencias, ha resultado crucial para apoyar al Posgrado en Ciencias de la Tierra, para la elaboración de materiales audiovisuales y, para la impartición de cursos en línea y diplomados dirigido a profesores de educación media.

## DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Se continuó con el ciclo de Videocine Científico y con las Charlas de Divulgación, que se ofrecen una vez al mes.

Se coordinó la edición y distribución de los diez números del boletín informativo del Instituto de Geofísica, llamado *Geonoticias*.

## DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

El Observatorio de Centelleo Interplanetario en Coeneo, Michoacán, y el de Sierra Negra, en Puebla, continuaron su proceso de optimización, adicionándoseles nuevas capacidades de detección y mejorando la infraestructura en cómputo. Como se ha venido manifestando, la idea básica de este esfuerzo es modernizar y ampliar las capacidades de los observatorios geofísicos actuales. De esa manera, además de generar información de interés científico, ayudarán a la solución de los problemas geofísicos de la región. Dentro de este contexto se encuentra el Laboratorio Interinstitucional de Magnetismo Natural (LIMNA), localizado en la ciudad de Morelia, Michoacán, y la instalación de estaciones sismológicas modernas en varias regiones de la República.

## INFRAESTRUCTURA

Se continuó con la restauración del antiguo Observatorio Sismológico de Tacubaya, con el propósito de convertirlo próximamente en un museo de ciencias de la Tierra.

En el edificio principal del IGEF se llevó a cabo el cableado estructurado en categoría 6, en las áreas de Logis y Sismología, con la instalación de 192 nodos. Se hicieron acondicionamientos en el edificio principal, edificio anexo y en el pozo sísmico.

El Servicio Sismológico Nacional instaló nueve estaciones sismológicas de nueva generación con enlace telemétrico en varios campus de la UAEM, como parte de la red sismológica del valle de México, ampliando su cobertura en el centro del país. El Servicio Mareográfico Nacional instaló dos nuevas estaciones mareográficas en puertos mexicanos. Asimismo, se continuó con la operación del Observatorio Virtual Sol-Tierra (VESO, por sus siglas en inglés) y se consolidó la Unidad Michoacán y su Laboratorio Interinstitucional de Magnetismo Natural (LIMNA).

La Biblioteca Conjunta de Ciencias de la Tierra continuó con el mejoramiento de la automatización de los servicios bibliotecarios por internet y se incrementaron las colecciones.

## PRINCIPALES LOGROS Y RETOS

Durante 2009, el IGEF tuvo importantes logros: aumentó la plantilla del personal académico y se mantuvo el número de publicaciones en revistas arbitradas. Cuatro investigadores ascendieron al nivel III del SNI y uno obtuvo su promoción a Titular C.

Se organizaron eventos importantes de divulgación, como la "Gala de Gea, la Madre Tierra" y la Feria de la Tierra, en el Palacio de Minería, con la asistencia de aproximadamente 35 000 visitantes. Con la labor de la recientemente creada Unidad de Vinculación, los ingresos extraordinarios ascendieron en 2009 a alrededor de veinte millones de pesos.

El IGEF ha sido objeto de una reorganización importante en los últimos años, la cual ha incluido la revisión de su *modus operandi*, de sus reglamentos, la revalorización de sus cuerpos colegiados y la descentralización de sus tareas directivas.

Sin embargo, la consolidación de la labor emprendida requiere de mayores esfuerzos en diversas direcciones. La tarea prioritaria es el afianzamiento de algunos grupos de investigación o su asimilación dentro de grupos consolidados, ya sea colectiva o individualmente.

El territorio nacional, rico en fenómenos geológico-geofísicos, como los asociados al Eje Neovolcánico Mexicano, la peculiar tectónica de placas de la trinchera en el Pacífico, la multitud de incógnitas planteadas por el cráter del Chickxulub, los prodigios presentes en los desiertos del norte del país, por mencionar solo algunos, constituyen un incentivo para atraer a geocientíficos de otros países que, asociados con los del Instituto y el país, aporten recursos financieros y humanos para realizar investigación pertinente.