

INSTITUTO DE GEOFÍSICA (IGf)

Dr. José Francisco Valdés Galicia – Director – abril de 2005

Estructura académica	<i>Departamentos de:</i> Ciencias Espaciales, Geomagnetismo y Exploración, Recursos Naturales, Sismología, Vulcanología <i>Sección de Radiación Solar y Subsede Michoacán</i> <i>Servicios geofísicos:</i> Servicio Sismológico Nacional, Servicio Mareográfico, Servicio Magnético
Campus	Ciudad Universitaria
Creación/ historia	Instituto de Geofísica, febrero de 1945
Área	Ciencias de la Tierra e Ingenierías

Introducción

La misión fundamental del IGf 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 pudo observarse la Tierra de manera global, con una visión integradora, multidisciplinaria por necesidad. La existencia de naves espaciales profundizó nuestro conocimiento del Sol y del entorno exterior al planeta; la inclusión de la estrella dentro del sistema Tierra fue una consecuencia natural. Los grandes problemas contemporáneos que plantea el sistema Tierra deben enfocarse necesariamente de manera multidisciplinaria por equipos de investigadores y técnicos de preparación sólida, con visión y criterio amplios.

Al ser la Tierra el objeto de estudio del IGf, cobra relevancia la investigación orientada a reducir los riesgos asociado 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 IGf 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 IGf 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 dependencias gubernamentales, para la toma de decisiones en caso de ocurrir un fenómeno natural que ponga en riesgo a la sociedad.

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

Personal académico

El Instituto cuenta con una plantilla de 66 investigadores y 55 técnicos académicos, de los cuales 66 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), con 18 académicos en el máximo nivel. Adicionalmente, 121 académicos pertenecen a los programas de estímulos al desempeño PRIDE o PAIPA, con 62 en el nivel C y 33 en nivel D del PRIDE. Adicionalmente, ocho profesionistas más prestan sus servicios en las unidades de apoyo, mediante contratos por honorarios.

Con respecto al personal académico, durante el 2008 se incrementó la plantilla de investigadores en dos nuevas 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 adecuada y tienen bajo su responsabilidad infraestructura científica considerable.

Entre las disciplinas que están siendo apoyadas para que alcancen rápidamente el nivel de los grupos bien consolidados están: Exploración Geofísica, Geomagnetismo, Radiación Solar y Modelación Matemática. Presentan niveles de desarrollo y problemáticas diferentes que requieren atención especial para consolidar su desarrollo.

Dentro del proyecto IMPULSA “Desalación de agua de mar usando energías renovables”, liderado por el Instituto de Ingeniería, la participación del personal académico del IGf involucrado se enfocó en determinar el potencial geotérmico en la península de Baja California, que puede ser usado directa o indirectamente en la desalación, y a evaluar la viabilidad de explotar estos recursos para desalación y 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 Subsede Michoacán diversificó su ámbito de acción y su infraestructura científica, incluyendo 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.

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, fomen-

tando 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 de la región (Michoacán y Guadalajara) y el INAH local. En contraste, en las instalaciones de Ciudad Universitaria tenemos laboratorios de diversos niveles de consolidación, quehaceres múltiples y no siempre incorporados en las líneas de investigación principales del Instituto.

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 IGf provienen de tres fuentes principales: el presupuesto interno del Instituto, proporcionado por la UNAM, los programas de DGAPA y CONACyT, y fuentes externas. Durante 2008, se desarrollaron 136 proyectos de investigación: 40 financiados por el CONACyT y 37 por la DGAPA. Los resultados de estas investigaciones fueron publicados en 128 artículos en revistas internacionales y en 13 nacionales, todas indizadas.

El presupuesto asignado al IGf para gasto operativo fue de \$17 867 602 pesos, de los cuales el 24 por ciento se utilizó para financiar proyectos internos de investigación, el 22 por ciento para la operación de observatorios y laboratorios, el 13 por ciento para comunicaciones y enlaces satelitales, el 9 por ciento para equipo científico y el 11 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. Durante 2008 los artículos publicados por los académicos del IGf, recientes y pasados, fueron citados al menos 1 225 veces en la literatura especializada.

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, a fin de resolver problemas generados por desastres naturales, y problemática del agua y su contaminación, por mencionar sólo algunos. En este contexto, se mantiene una estrecha relación con autoridades de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación y del Distrito Federal, a fin de promover acciones comunes en beneficio de la sociedad.

Los servicios geofísicos son consustanciales al IGf. Para ampliar la cobertura del SSN, se instalaron 15 estaciones de banda ancha. Finalmente, el SSN cuenta con cobertura nacional, con 38 estaciones de banda ancha, doce en el Valle de México y diez más en la red convencional. Siete

técnicos académicos se incorporaron a las labores del SSN. El Servicio Mareográfico se encontraba al concluir 2008, en un periodo de reestructuración que incluía la reconstrucción de sus estaciones y la sustitución del equipo analógico antiguo por nuevos instrumentos digitales. El Servicio Magnético, por otro lado, es considerado de calidad mundial (miembro de la red Intermagnet), y cuenta con dos observatorios: uno en Teoloyucan, Méx., y otro en Coeneo, Mich. Su información es base de investigaciones científicas y está accesible a todos los interesados.

La infraestructura científica del IGf incluye también observatorios en Ciudad Universitaria y en otras partes de la República; ejemplos destacados son el Observatorio de Centelleo Interplanetario en Coeneo, Mich., ya mencionado, y el Observatorio Solar en la cima del Volcán Sierra Negra, Pue. Los dos forman parte de redes mundiales en su tipo.

Difusión científica (dirigida a pares)

Geofísica internacional es una de las revistas científicas más antiguas de la UNAM, ha aparecido ininterrumpidamente por más de 49 años, y es editada por el IGf en colaboración con la Unión Geofísica Mexicana (UGM). A lo largo de 2008 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 2008 se publicaron los números 13 y 14.

Organización y participación en eventos académicos (dirigidos a pares)

El Instituto participó en la organización y apoyo de numerosos eventos importantes, como el X Taller Internacional sobre Gases Volcánicos, el Simposio sobre Formas Alternativas de Energía, y el Diplomado en Ciencias de la Tierra para Profesores de Preparatoria. Asimismo, a lo largo del año se llevaron a cabo los seminarios de investigación regulares.

Premios y distinciones

La distinción más importante de 2008 fue el Reconocimiento de la Asamblea del Distrito Federal al Servicio Sismológico Nacional por sus contribuciones en la investigación sobre riesgos sísmicos.

Intercambio académico

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

Se llevaron a cabo numerosas acciones, que incluyen visitas recíprocas de investigadores de diversas partes del mundo y nacionales con objeto de dictar cursillos, talleres e investigaciones conjuntas. Ocho académicos de IGf tuvieron estancia en otras instituciones para apoyo de proyectos y otros ocho 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 IGf; ello da cuenta de la importancia que nuestra entidad brinda a la docencia. Sumando la licenciatura y el posgrado, académicos del Instituto imparten un centenar de cursos cada año, entre los cuales se incluyen los impartidos por académicos de la Subselección Michoacán en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y en tecnológicos regionales.

En 2008 el personal académico del Instituto impartió un total de 65 cursos en los posgrados en Ciencias de la Tierra en Ciencias del Mar y Limnología, y 35 en el nivel de licenciatura. Se concluyeron 17 tesis de maestría y cinco de doctorado.

La de Educación Continua y a Distancia es otra unidad conjunta con otras entidades de geociencias. Ha resultado crucial para el apoyo al Posgrado en Ciencias de la Tierra, para la elaboración de materiales audiovisuales y para la impartición de cursos en línea y de un diplomado 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, titulado *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 poder de cómputo. Como se ha venido manifestando, la idea básica en este esfuerzo es convertir los observatorios actuales en observatorios geofísicos muy completos. De esta manera, además del interés científico puro, ayudarán a la solución de los problemas geofísicos locales de la sociedad. Dentro de este contexto se encuentra el Laboratorio Interinstitucional de Magnetismo Natural (LIMNA), localizado en la ciudad de Morelia, Michoacán. Adicionalmente, se ha continuado con la instalación de estaciones sismológicas modernas en varias regiones de la República.

Infraestructura

Se continuó con la restauración de las instalaciones 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 IGf se llevó a cabo el cableado estructurado en categoría 6, en las áreas de Cómputo y Vulcanología, con la instalación de 240 nodos. Se hicieron acondicionamientos en el edificio principal, en el edificio anexo y en el pozo sísmico.

El Servicio Sismológico Nacional instaló siete nuevas estaciones sismológicas de banda ancha, lo que amplió su cobertura en el norte del país, y el Servicio Mareográfico Nacional, ocho nuevas estaciones mareográficas digitales completas. Asimismo, se puso en marcha el Observatorio Virtual Sol-Tierra (VESO, por sus siglas en inglés) y se consolidó la Unidad Michoacán, con la consolidación del Laboratorio Interinstitucional de Magnetismo Natural (LIMNA).

Se complementó la instrumentación de medición científica de los laboratorios universitarios de Radiocarbono (LUR) y Petrología (LUP) y se adicionaron nuevos instrumentos a los laboratorios y observatorios de la Subselección Michoacán.

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 2008, el IGf tuvo importantes logros: aumentó la plantilla del personal académico e incrementó el número de publicaciones en revistas internacionales indizadas. Un investigador ascendió al nivel III del SNI. El Servicio Sismológico Nacional fue reconocido por la Asamblea Legislativa del Distrito Federal y alcanzó cobertura nacional, con 38 estaciones de banda ancha y convencionales.

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 reciente Unidad de Vinculación, el monto de los ingresos extraordinarios pasó de un millón y medio de pesos, en 2005, a 15 millones en 2008.

El IGf ha sido objeto de una reorganización importante en los últimos años, la cual ha incluido la revisión de su *modus operandi*, con base en reglamentos actualizados, una revalorización de los órganos colegiados y una descentralización de las tareas directivas. Sin embargo, la consolidación de la labor emprendida requiere aún de esfuerzos en diversas direcciones.

Dada su situación, la tarea prioritaria es el reforzamiento de los grupos de investigación con desarrollo incipiente, o la asimilación de sus académicos dentro de grupos consolidados, ya sea colectiva o individualmente. Las soluciones deberán plantearse casuísticamente.

El territorio nacional, rico en fenómenos geológico-geofísicos, como los asociados al Eje Neovolcánico Mexicano, la peculiar tectónica de placas de la trinchera Pacífico, la multitud de incógnitas planteadas por el cráter del Chickxulub, los prodigios presentes en los desiertos del norte del país, etc., constituyen una base 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.

