

–IGef–
Instituto de Geofísica

Dr. José Luis Macías Vázquez

Director ~ desde abril de 2021

Dr. Hugo Delgado Granados

Director ~ de abril de 2017 a abril de 2021

Estructura académica	Departamentos: Ciencias Espaciales Geomagnetismo y Exploración Recursos Naturales Sismología Vulcanología Unidad Michoacán Secciones: Radiación Solar Riesgos Espaciales Servicios Nacionales: Sismológico Mareográfico Otros servicios geofísicos: Clima Espacial México Geodesia Satelital Magnético Solarimétrico Mexicano
Laboratorio nacional	Laboratorio Nacional de Clima Espacial (LANCE) En participación con otras dependencias: Laboratorio Nacional de Buques Oceanográficos (LaNaB/O) Laboratorio Nacional de Geoquímica y Mineralogía (LANGEM) Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra (LABNOT)
Campus	Ciudad Universitaria, Ciudad de México Morelia, Michoacán
Cronología institucional	Instituto de Geofísica, 1945 (inicio de actividades, febrero de 1949)
Sitio web	www.geofisica.unam.mx
Área	Ciencias de la Tierra e Ingenierías

La misión del Instituto de Geofísica (IGef) es realizar investigación científica y tecnológica de punta en geofísica y en disciplinas afines. Operar servicios que proporcionan información confiable y oportuna para la toma de decisiones sobre fenómenos naturales que puedan implicar riesgos a la seguridad de la sociedad. Beneficia a la sociedad en general con actividades de docencia, formación de recursos humanos, divulgación y difusión de los resultados y los conocimientos del área de las ciencias de la Tierra.

La visión del IGef consiste en ser un referente de investigación, enseñanza y difusión de los conocimientos en ciencias de la Tierra; así como desarrollar investigación multidisciplinaria en beneficio de la sociedad y que aporte soluciones a problemas de seguridad nacional.

PERSONAL ACADÉMICO

El IGef cuenta con una planta académica conformada por 69 investigadores, todos con doctorado, de los cuales tres alcanzan la categoría de eméritos; 61 están en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), 22 de ellos se encuentran en el nivel máximo (SNI III) y 64 cuentan con el Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico (PRIDE) o con el Estímulo por Equivalencia. Del total de investigadores 21 pertenecen al género femenino, la edad promedio es de 58 años, su antigüedad promedio es de 26 años y hay 62 definitivos, es decir, académicos con estabilidad laboral.

Adicionalmente, en el Instituto laboran 80 técnicos académicos, 21 son mujeres, la edad promedio es de 50 años, su antigüedad promedio es de 18 años, hay 53 definitivos, 20 tienen doctorado y 25 maestría; seis pertenecen al SNI y 65 cuentan con PRIDE o Estímulo por Equivalencia.

El IGef en este periodo contó con el apoyo de 11 catedráticos del Conacyt, de los que tres son mujeres, y 11 posdoctorantes del programa de becas posdoctorales de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la UNAM, de las cuales seis son mujeres, así como tres posdoctorantes de otras instituciones, donde una es mujer.

GÉNERO

Se conformó una nueva Comisión Interna de Igualdad de Género —que durante el año reportado trabajó en la actualización de su reglamento—, para vigilar que se respeten los principios básicos de igualdad, derechos humanos y diversidad entre los miembros de la comunidad, tal como quedó especificado en el Plan de desarrollo institucional de la actual Dirección. Además, se implementaron estadísticas de género en varios de los indicadores del Instituto.

PREMIOS Y DISTINCIONES

Los académicos del IGef fueron reconocidos por diferentes instituciones, recibiendo dos premios, cuatro distinciones, un reconocimiento y dos medallas entregadas por la UNAM; adicionalmente recibieron cinco premios, una medalla y dos distinciones nacionales, además de cuatro distinciones del extranjero.

Entre los premios destaca el reconocimiento Sor Juana Inés de la Cruz que recibió la doctora Elizabeth Hernández; el doctor Juan Américo González recibió el Premio Estatal de Ciencia del gobierno del estado de Michoacán y fue distinguido como Vicepresidente de la Asociación Latinoamericana de Geofísica Espacial; la doctora Rosa María Prol y el doctor Luis Miguel de la Cruz fueron ganadores del Concurso InnovaUNAM para la Enseñanza y el Aprendizaje de Contenidos Curriculares Prácticos en Ciencias y Humanidades a Distancia; la doctora Ligia Pérez fue distinguida como Secretaria Internacional de la American Geophysical Union periodo 2021-2022; el doctor Gerardo Cifuentes recibió el Premio Luis Muñiz Barreto que entregó el Instituto Panamericano de Geografía e Historia y el doctor Avtandil Gogichaishvili recibió la Medalla Panamericana, edición 2021 del Instituto Panamericano de Geografía e Historia.

En cuanto a los estudiantes, ocho obtuvieron menciones honoríficas por sus trabajos de tesis y un alumno obtuvo el premio a la excelencia Lomitz-Castaños 2021 de la Fundación UNAM, en su modalidad de tesis de doctorado.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

En el IGef se desarrollan siete líneas de investigación de las cuales se desprenden 151 proyectos, algunos de ellos cuentan con recursos de la UNAM y otros con recursos del extranjero, unos más con financiamiento gubernamental federal y otros con financiamiento gubernamental estatal.

La productividad científica del Instituto destacó en 2021, ya que durante este año se publicaron 262 artículos indizados en revistas nacionales e internacionales, 24 artículos no indizados, además de contar con la colaboración de nuestros investigadores y académicos en cinco libros, 14 capítulos de libros, cuatro mapas y 31 reportes técnicos.

Algunas de las revistas en las que aparecieron son, por ejemplo, *Science* (FI=47.728), *Nature Geoscience* (FI=16.908), *Nature Communications* (FI=14.919), *Physical Review Letters* (FI=9.161), *Science of The Total Environment* (FI=7.963), *Astrophysical Journal Letters* (FI=7.413), *Ecotoxicology and Environmental Safety* (FI=6.291), *Astrophysical Journal* (FI=5.874), por mencionar algunas.

Ejemplos de proyectos de investigación son: la implementación de redes de observaciones oceanográficas —físicas, geoquímicas, ecológicas— para la generación de escenarios ante posibles contingencias relacionadas a la exploración y producción de hidrocarburos en aguas profundas del Golfo de México; el análisis y modelación de procesos multiescala en volcanes; la caracterización mediante modelación matemática del origen de nitratos del agua subterránea en la parte sur de la Ciudad de México, así como la cuantificación de incertidumbre y propuestas de medidas de control; la evaluación del potencial energético del sistema hidrotermal de Mesillas, Nayarit, en la búsqueda de aplicaciones directas de la energía geotérmica; la interacción del viento solar y las estructuras con el planeta y los cometas, en colaboración con la Universidad de Helsinki, Finlandia, y el Instituto de Investigaciones Espaciales de la Academia de Ciencias de Austria.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, DIFUSIÓN CIENTÍFICA, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

En cuanto a la producción editorial periódica editada por el Instituto se tiene *Geofísica Internacional*, revista que se ha publicado de forma digital y que pertenece a los índices Biological Abstracts, catálogo Latindex, Geoabstracts and International, ISI Web of Knowledge o Web of Science o Thompson Reuters (ISI), Redalyc, SciELO y Sciverse Scopus.

Con el apoyo de la Unidad de vinculación se realizaron 21 convenios de colaboración, entre los que destacan un convenio de financiamiento de actividades con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia

y la Cultura (Unesco), con la finalidad de organizar un curso sobre la utilización de técnicas de sensores remotos y sistema de información geográfica; un convenio de colaboración académica con la Universidad de Bari, Italia, para realizar actividades académicas, científicas y culturales en áreas de interés común; otro convenio de prórroga con la Universidad de Kioto, Japón, para la mitigación de desastres en caso de sismos y tsunamis provocado por mega terremotos a lo largo de la costera del Pacífico de México y, un convenio de asignación de recursos del proyecto: *Propuesta para la recuperación hídrica en los pedregales de Xitle y cuenca del Río Magdalena en sitios de interés geopatrimoniales*, realizado con la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México (SECTEI).

Servicios

La Unidad de Vinculación llevó a cabo 10 servicios. Asimismo, en el IGef se mantienen en funcionamiento seis servicios geofísicos: Servicio Sismológico Nacional, Servicio Mareográfico Nacional, Servicio de Clima Espacial México (Sciesmex), Servicio de Geodesia Satelital, Servicio Magnético y Servicio Solarimétrico Mexicano, los cuales han seguido funcionando desde que se decretó la emergencia sanitaria, manteniendo el compromiso del IGef con la sociedad. A partir del año 2021 y atendiendo los protocolos de seguridad y las indicaciones de los diferentes estados, se pudo dar mantenimiento a la infraestructura de medición de los servicios, gracias a que hubo mayor movilidad.

El Servicio Sismológico Nacional publica en sus redes sociales el reporte de sismicidad; una vez por semana presenta un informe semanal y también presenta un resumen mensual, con los que se mantiene informado al público en general de los sismos ocurridos en la República Mexicana. El Servicio de Clima Espacial México también realiza reportes semanales, trimestrales y especiales, y el Servicio Mareográfico Nacional realiza reportes especiales.

Adicionalmente, el IGef ofrece asesoría técnica y científica a los distintos sectores de la sociedad que lo requieren, con el propósito de brindar soluciones a problemas relacionados con peligros por fenómenos geológicos. En este contexto, el IGef colabora con las autoridades de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación, con el gobierno de la Ciudad de México y con varios gobiernos de los estados y municipios de la República.

En 2021 el Instituto de Geofísica fue una de las sedes de vacunación de influenza estacional, del 10 de noviembre al 1 de diciembre.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

A lo largo del año el IGef organizó 76 eventos académicos, entre congresos, seminarios y encuentros; de carácter nacional fueron 54 y del ámbito internacional 22, todos realizados de manera virtual. Asimismo, los académicos participaron con conferencias en 20 actividades organizadas por otras instituciones, de las cuales cinco fueron por invitación.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Como parte del apoyo a investigaciones y proyectos que se desarrollan en colaboración con otras instituciones, tanto nacionales como internacionales, se tuvieron cuatro visitas con financiamiento de programas de intercambio institucionales de la UNAM y cuatro con otros financiamientos.

En cuanto a las salidas de los académicos, se realizaron cinco internacionales, cuatro de ellas con financiamiento de programas de intercambio institucionales de la UNAM y uno con otros financiamientos. Todas las salidas y visitas se realizaron durante la pandemia de COVID-19, respetando los protocolos de los países visitados.

Adicionalmente, se llevaron a cabo dos sabáticos, uno nacional y otro internacional.

DOCENCIA

La docencia es una tarea fundamental y regular entre los académicos del IGef, y aunque la enseñanza se mantuvo fuera de las aulas, se realizaron las actividades mediadas por tecnología, atendiendo un total de 103 alumnos —66 de licenciatura, 33 de maestría y cuatro de doctorado—; 53 de ellos contaron con beca: 23 de la UNAM, cinco de un proyecto de la entidad y 25 de Conacyt.

También se contó con el apoyo de 46 alumnos que realizaron su servicio social en el IGef.

Los académicos impartieron 153 cursos regulares, de los cuales 83 fueron de licenciatura, seis de especialidad, 63 de maestría y uno de doctorado. También se impartieron 46 cursos únicos, uno de estudios técnicos, 29 de licenciatura, cuatro de especialidad, ocho de maestría y cuatro de doctorado.

El número de alumnos graduados con el apoyo de los académicos del IGef fueron: 37 de licenciatura, 15 de maestría y 15 de doctorado.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

En 2021 se contó con la producción editorial periódica *Geonoticias* a través de medios electrónicos; también se publicó un libro de divulgación y se organizaron 10 eventos de divulgación, entre los que destacan las charlas de sismología para niños y niñas, la serie Platicando con un sismólogo, y la participación del Museo de Geofísica en la Noche de Museos.

Los académicos del IGef participaron en 197 eventos dirigidos a no expertos, y aparecieron en 73 entrevistas que se difundieron por programas de televisión, radio, internet y medios impresos.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

Actualmente está concluida la obra civil del edificio que alojará el Centro alterno de Monitoreo del Servicio Sismológico Nacional en la ciudad de Pachuca, Hidalgo.

En cuanto a los seis servicios geofísicos, se tienen más de 250 estaciones de monitoreo en los distintos estados de la República Mexicana, algunas de ellas están en la Unidad Michoacán, ya que su ubicación estratégica ha sido fundamental para realizar estudios geocientíficos en el Occidente de México, contando con una infraestructura analítica conformada por varios laboratorios, y en Coeneo se encuentra el observatorio del Sciesmex e infraestructura del LANCE.

INFRAESTRUCTURA

La infraestructura con la que funciona el IGef es fundamental para poder realizar las actividades de los académicos, sobre todo al contar con servicios geofísicos, laboratorios y estar divididos en dos campus.

Con el apoyo del Posgrado en Ciencias de la Tierra se realizó la adecuación de cuatro aulas para clases presenciales y una más está en proceso, para tener un total de cinco.

En este año se adquirieron 34 equipos mayores, los cuales son equipos con un costo individual superior a los cien mil pesos. Todas las compras se realizaron en beneficio de diversos proyectos que se tienen tanto de las unidades de investigación como de los servicios geofísicos. De las compras realizadas destacan nueve registradores digitales de alto rango dinámico, cuatro sistemas fotovoltaicos, dos digitalizadores sísmicos, dos sismómetros de fondo marino, un receptor GPS, un receptor de datos GNSS y un datalogger, los que sirven para apoyar la investigación en sismología, geodesia satelital y la mejora del equipamiento del Servicio Mareográfico Nacional.

SEGURIDAD

Desde el año 2020, en el Instituto de Geofísica se ha mantenido una relación estrecha con el Comité de seguimiento COVID-19, y durante 2021 se ha mantenido actualizado el Protocolo de reanudación de actividades a través de la responsable sanitaria; en este año también se realizó el Protocolo de reanudación de actividades para el Museo de Geofísica, el cual ya fue revisado y aprobado por el Comité e incluso tiene una actualización alineada con el protocolo general de la UNAM.

Se han seguido las normas de acceso al Instituto de Geofísica de acuerdo con las recomendaciones del gobierno federal y de los gobiernos de la Ciudad de México para el Campus Ciudad Universitaria y del estado de Michoacán para el caso de la Unidad Michoacán.

