

# INSTITUTO DE GEOFÍSICA

– IGef –

Dr. José Luis Macías Vázquez  
Director – desde abril de 2021

Estructura académica	Departamentos: Ciencias espaciales   Geomagnetismo y exploración geofísica   Recursos naturales   Sismología   Vulcanología Unidad Michoacán Secciones: Radiación solar   Riesgos espaciales Servicios Geofísicos 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 (LANOT)
Campus	Ciudad Universitaria, Ciudad de México   Morelia, Michoacán   Pachuca de Soto, Hidalgo
Cronología institucional	Instituto de Geofísica, 1945 (inicio de actividades, febrero de 1949)
Sitio web	<a href="http://www.geofisica.unam.mx">www.geofisica.unam.mx</a>
Área	Ciencias de la Tierra e Ingenierías

La misión del Instituto de Geofísica es realizar investigación científica y tecnológica de punta en su ámbito de competencia y en las disciplinas afines. Operar servicios que proporcionan información confiable y oportuna para la toma de decisiones sobre fenómenos naturales que puedan implicar riesgos en la seguridad de la sociedad. Además de la investigación, la docencia, orientada a educar con capacidades éticas y críticas a sus alumnos, y la difusión y divulgación de los resultados y conocimientos del área de las ciencias de la tierra, son actividades sustanciales del IGef.

En 2024 el Instituto consolidó su impacto a nivel nacional e internacional, contribuyendo significativamente al conocimiento de los geofenómenos y sus posibles repercusiones.

siones en la sociedad. A través de la formación de nuevas generaciones de investigadoras, investigadores y profesionales en el campo, se fortaleció la capacidad científica del país. Los servicios geofísicos desempeñaron un papel clave en este avance, proporcionando información esencial para la comprensión de fenómenos naturales y su monitoreo; a la vez que con la estrecha colaboración con autoridades de Protección Civil se facilita la toma de decisiones en situaciones de emergencia, contribuyendo así a la prevención y mitigación de riesgos a nivel local, estatal y nacional.

### **PERSONAL ACADÉMICO**

La planta académica en 2024 estuvo integrada por 150 académicos, de los cuales 69 son investigadores (cuatro eméritos, 59 titulares y seis asociados) y 81 técnicos académicos (65 titulares y 16 asociados). Se realizaron seis promociones, entre ellas un investigador fue nombrado Emérito en la UNAM; se incorporaron dos nuevos, se jubilaron una investigadora y un investigador. El personal académico que pertenece al PRIDE o al PEE fueron 133. Pertenecieron al SNII 75 académicos (64 investigadores y 11 técnicos). Del total del personal académico 19 son investigadoras y 21 son técnicas académicas. 126 personas tienen plazas definitivas, de las cuales cuatro se obtuvieron en 2024; en suma, 84% del total alcanzó esta condición laboral, lo que refleja el éxito de una estrategia implementada desde la dirección, de apoyar al personal académico del Instituto para que cuente con estabilidad laboral y reconocimiento profesional.

En este periodo se contó con el apoyo de ocho investigadores del programa de Investigadoras e Investigadores por México del Conahcyt, de las cuales dos eran mujeres. También participaron seis personas bajo el programa de becas posdoctorales de la DGAPA de la UNAM, con la misma representación femenina; así como 13 posdoctorantes del Conahcyt, donde nueve eran mujeres.

### **Género**

La Comisión Interna de Igualdad de Género (CInIG) impulsó acciones para promover la importancia de estrategias de equidad y sensibilizar a la comunidad en la materia. Con motivo del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, se realizó un diagnóstico sobre las violencias de género, utilizando el violentómetro para identificar tipos, lugares y manifestaciones de violencia en el entorno institucional. En colaboración con el Museo de Geofísica, se llevó a cabo el Festival de la Niñez, con dinámicas que promovieron la igualdad de género desde la infancia. Se organizaron charlas abordando temas para prevenir las violencias en la comunidad LGBTQQI+, hacia las mujeres indígenas, sobre el sufragio femenino, las masculinidades, la seguridad digital, entre otras temáticas.

En coordinación con las CInIG de los institutos de Geología y Geografía, se realizaron cinco actividades enfocadas en la concientización y el cuidado de la comunidad.

Durante el año se implementó un nuevo indicador de género y es el porcentaje de investigadoras que participan en la publicación de artículos indizados, el cual en el IGef representó 25.6%, en tanto la proporción de mujeres en esa categoría fue de 27.5%.

### PREMIOS Y DISTINCIONES

Durante este año se consolidó el impacto nacional e internacional del IGef a través de múltiples premios y distinciones a su comunidad académica, con la entrega de cuatro premios, tres distinciones, seis reconocimientos y nueve medallas. Entre las distinciones destacan la Medalla al Mérito en Ciencias “Alfonso Luis Herrera” otorgada a la Dra. Ana Lillian Martin del Pozzo; el Dr. Víctor Manuel Cruz Atienza recibió el Premio del Instituto de Investigación para la Prevención de Desastres 2023 por sus contribuciones destacadas en investigación y educación, otorgado por la Universidad de Kioto, Japón; al Dr. Jaime Humberto Urrutia Fucugauchi recibió el Premio Crónica 2024; el Dr. Carles Canet recibió un certificado en reconocimiento a su importante contribución en el desarrollo de la Red Global de Geoparques, y los doctores Avtandil Gogichaishvili y Rafael García Ruiz fueron distinguidos por sus invaluable aportes al rescate y valoración del patrimonio arqueológico del estado de Aguascalientes, por el INAH de ese estado.

### INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

En el IGef se desarrollan ocho líneas de investigación, de las cuales se desprenden 141 proyectos: 122 cuentan con financiamiento de la entidad y 19 tienen recursos o presupuesto competido o concursado de gobiernos estatales —nueve del gobierno federal, ocho de gobiernos estatales y dos del extranjero—. La comunidad académica participó activamente en el desarrollo de proyectos multidisciplinarios e interdisciplinarios en colaboración con diversos institutos y facultades de la UNAM, así como con entidades gubernamentales en los niveles municipal, estatal y en alcaldías. Estas iniciativas abordaron temas como datos sísmicos que se recobran de la Isla Socorro, la recuperación de sistemas lagunares en Tabasco, el análisis de la calidad del agua en la Ciudad de México en conjunto con SACMEX y la contaminación hídrica en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Además, se llevaron a cabo investigaciones sobre hundimientos, fracturamiento del suelo y microsismos en la Ciudad de México, así como el fortalecimiento de redes de vigilancia del volcán Popocatepetl, contribuyendo a la prevención de riesgos en el país.

En cuanto a la productividad científica, durante este año se publicaron 242 artículos indizados en revistas nacionales e internacionales, 60 artículos en memorias, 14 libros,

25 capítulos de libros, 27 mapas y 145 reportes técnicos. El personal académico publicó un número importante de artículos en revistas de alto impacto, como *Astrophysical Journal Letters*, *Physical Review Letters*, *Communications Earth & Environment*, *Groundwater for Sustainable Development*, *Physical Review D*, *Geophysical Research Letters*, *Remote Sensing*, *Geomatics Natural Hazards & Risk*, entre otras.

## VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

El Instituto fortalece su vínculo con la sociedad a través de la divulgación científica y la generación de conocimiento sobre geofenómenos. En 2024, la Coordinación de Vinculación formalizó 15 instrumentos consensuales, de los cuales destacan cinco con instituciones educativas, cuatro con gobiernos estatales, uno con el gobierno federal y uno más con el sector privado no lucrativo; además realizó 17 servicios, en su mayoría estudios geofísicos para gobiernos estatales y alcaldías.

## SERVICIOS GEOFÍSICOS

Los servicios geofísicos incrementaron sus capacidades, teniendo un impacto significativo en la atención de eventos tales como la tormenta solar del 10 de mayo, analizada y gestionada por el Servicio de Clima Espacial y de la cual se publicó la *Guía de recomendaciones de clima espacial en México*; el Servicio Mareográfico Nacional detectó datos relevantes del huracán Otis en una de sus estaciones, como que el momento crítico del fenómeno registró una velocidad de 329.76 km/h, el 25 de octubre de 2024 a las 0:40 horas, tiempo del centro de México; el Servicio Magnético realizó el experimento Meclipse, único en su tipo en Latinoamérica, que proporcionará datos relevantes sobre los fenómenos que ocurren en el planeta durante los eclipses solares totales.

El Servicio de Geodesia Satelital, en colaboración con el Laboratorio de Cartografía Digital investigan el proceso de subsidencia en todo el territorio nacional, estudios recientes muestran que la Comarca Lagunera presenta la mayor área de subsidencia en nuestro país; el Servicio Solarimétrico realizó la medición de ozono estratosférico, relacionado con la medición y protección de la capa de ozono, información con la que sus representantes fueron relatores de la región de Centro América y el Caribe y posteriormente, miembros del grupo evaluador del Fondo Fiduciario para el cumplimiento de los compromisos de México en la Convención de Viena, el Protocolo de Montreal y la Enmienda de Kigali; y el Servicio Sismológico Nacional recibió el apoyo de los proyectos del nuevo fondo preventivo por la suma de 70 millones de pesos, con lo que se instalarán nuevas estaciones sismológicas durante los próximos dos años.

## **ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS**

Se organizaron 235 eventos de difusión y la comunidad académica del IGef participó en 472 otros encuentros llevados a cabo por diferentes entidades académicas; además realizaron 66 arbitrajes. La revista *Geofísica Internacional*, que se edita en la entidad, incrementó su factor de impacto a 1 en Scopus, posicionándose, además, en el cuartil Q3 en 2024.

## **INTERCAMBIO ACADÉMICO**

En apoyo a los proyectos de investigación desarrollados en colaboración con otras instituciones, el Instituto de Geofísica recibió nueve visitas internacionales provenientes de España, Francia, Alemania, Estados Unidos de América y Canadá. Asimismo, cuatro investigadores y una investigadora realizaron viajes científicos al extranjero, enfocados en estudios para detectar zonas de hundimiento en áreas residenciales, el análisis arqueomagnético de artefactos quemados, la caracterización de movimientos gravitacionales de masa a partir de la señal sísmica generada y conocer un sistema de monitoreo de la actividad explosiva volcánica del Popocatepetl mediante infrasonido.

Adicionalmente, cinco investigadores llevaron a cabo su periodo sabático, dos en prestigiosas universidades internacionales y los restantes en la Facultad de Ingeniería, el Instituto de Energías Renovables y el Instituto de Geología de la UNAM.

## **DOCENCIA**

Durante este periodo, 548 estudiantes fueron atendidos por el personal académico en cursos de especialidad, licenciatura, maestría y doctorado impartidos en las facultades de Ingeniería, Ciencias, Química, Arquitectura y Filosofía y Letras, así como en la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra y la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia. Además, se impartieron clases en los posgrados en Ciencias de la Tierra, Ciencias del Mar y Limnología y en Geografía; se atendieron 268 estudiantes que realizaron su servicio social, de los cuales 56 contaron con beca; se graduaron 69 estudiantes, 13 de doctorado, 18 de maestría, uno de especialidad y 37 de licenciatura.

## **DIVULGACIÓN CIENTÍFICA**

El IGef organizó 107 eventos y participó en otros 203, con presencia en internet, medios impresos, radio y televisión. Se fortaleció el Museo de Geofísica, atendiendo a

2290 visitantes, y se participó en la Noche de Museos organizada por la Secretaría de Cultura de la Ciudad de México con 11 charlas. Se realizaron 19 actividades extramuros, 17 visitas a escuelas y tres al Geoparque.

El podcast *Geofísica al descubierto* generó 14 episodios, manteniéndose cuatro meses en el puesto #23 del Top Science en el país. También se publicó un número de la *GacetaGeo*, 14 videos, 42 infografías y 14 animaciones.

Con motivo del Gran Eclipse Mexicano 2024 se organizaron actividades en diferentes ciudades del país, incluyendo Zacapu, Parral, Torreón y Mazatlán, así como la transmisión en vivo del fenómeno astronómico con una audiencia de 4184 personas a nivel nacional e internacional. Se impartieron charlas y talleres en el Sistema de Transporte Colectivo Metro, alcanzando a una audiencia de cuatro mil persona y se organizó un concurso de fotografía en el que participaron más de 850 imágenes, y 45 fotografías seleccionadas fueron exhibidas en el Museo Universum durante dos meses.

Para acercar la ciencia a la juventud se llevó a cabo el evento de Puertas Abiertas en formato mixto durante dos días, reuniendo a 594 estudiantes de bachillerato y licenciatura. En la Unidad Michoacán, el Servicio de Clima Espacial México realizó su evento anual LANCE, abriendo sus puertas en Coeneo, Michoacán, para recibir a cientos de visitantes de todos los niveles educativos, y se efectuaron ocho visitas al volcancito con aproximadamente 160 estudiantes de escuelas elementales y de educación media.

## INFRAESTRUCTURA

Tras un extenso proceso de evaluación y logro de licencias por parte del Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura, se inició la restauración y remodelación del Museo de Geofísica, reconocido como patrimonio artístico e histórico del país.

En Ciudad Universitaria se dictaminaron las oficinas y cubículos del edificio B y se avanzó en los acabados e instalaciones del edificio C.

A lo largo del año, se adquirieron 108 equipos mayores para diversos proyectos de investigación.

## SEGURIDAD

En la Unidad Michoacán dio inicio la construcción de las escaleras de emergencia del edificio C, que conectarán con el nuevo edificio D, destinado a oficinas y aulas. Además, se renovó el sistema de pararrayos y, en el observatorio MEXART en Coeneo, se realizó mantenimiento mayor a la jaula de Faraday y se instaló un biodigestor para

mejorar el drenaje. De forma adicional, se realizó el mejoramiento de los sistemas de control de acceso.

## **COMITÉ DE ÉTICA**

Durante 2024, el Instituto de Geofísica reafirmó su compromiso con la ética y la integridad académica mediante la elaboración del Reglamento del Comité de Ética, el cual fue desarrollado por el propio Comité y aprobado en sesión del Consejo Interno el 20 de septiembre. Como parte de este esfuerzo, se implementó un formulario anónimo que permite a cualquier integrante de la comunidad solicitar apoyo o expresar inquietudes de manera segura y confidencial. Durante este periodo no se recibieron solicitudes de intervención ni consultas por parte de la comunidad o de las autoridades del Instituto, reflejando un entorno basado en el respeto, la transparencia y el ejercicio de buenas prácticas científicas.

