

Creación del Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEOF) de la Universidad Nacional de La Plata

Establishment of the Center for Geophysical Research (CIGEOF) at the National University of La Plata

Danilo R Velis^{1,2}, Luis Guarracino^{1,2}, Gabriela A Badi¹, M Laura Rosa¹

Resumen La Geofísica como disciplina científica ha sido fundamental desde la creación del Observatorio Astronómico de La Plata en 1881 por el Dr. Dardo Rocha. A pesar de su importancia, la Geofísica ha sido eclipsada históricamente por la Astronomía. La Universidad Nacional de La Plata (UNLP), impulsada por el Dr. Joaquín V. González en 1905, incluyó al Observatorio como uno de sus pilares fundamentales. Bajo la dirección del Ing. Félix Aguilar, en 1935 se fundó la Escuela de Ciencias Astronómicas y Conexas, la cual ofreció el primer doctorado conjunto en Astronomía y Geofísica. En 1948, la Geofísica adquirió entidad propia, siendo la UNLP la primera en otorgar estos títulos en el país. En 1983, se formó la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas (FCAG). Actualmente, solo tres instituciones en Argentina ofrecen títulos en Geofísica: UNLP, Universidad Nacional de San Juan (UNSJ) y Universidad Nacional del Sur (UNS). A pesar de su tradición, la UNLP carecía de una unidad específica de investigación en Geofísica, a diferencia de otras universidades del país. Desde sus comienzos, la investigación en la FCAG ha estado centralizada en cuatro departamentos, pero la evolución disciplinaria ha superado esta estructura. En este contexto, en Diciembre de 2023 la FCAG aprobó la propuesta de creación del Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEOF), estableciéndose como una entidad institucional que reúne a investigadores, docentes, técnicos, personal administrativo, becarios, tesis y profesionales enfocados en temas de Geofísica dentro de la FCAG. Su objetivo es fortalecer la investigación y la formación interdisciplinaria, abordando los desafíos presentes y futuros en el campo de la Geofísica, promoviendo la colaboración con otros centros e instituciones del país y del extranjero y potenciando la capacidad de la UNLP en la formación de recursos humanos y el desarrollo tecnológico en Geofísica.

Palabras clave Geofísica, Centro, Unidad de Investigación, UNLP.

Abstract *Geophysics as a scientific discipline has been fundamental since Dr. Dardo Rocha established the Observatorio Astronómico de La Plata in 1881. Despite its significance, Geophysics has historically been overshadowed by Astronomy. The Universidad Nacional de La Plata (UNLP), driven by Dr. Joaquín V. González in 1905, included the Observatory as one of its foundational pillars. Under the direction of Eng. Félix Aguilar, the Escuela de Ciencias Astronómicas y Conexas was founded in 1935, offering the first joint doctorate in Astronomy and Geophysics. In 1948, Geophysics gained its own identity, with UNLP being the first in the country to grant these degrees. In 1983, the Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas (FCAG) was formed. Currently, only three institutions in Argentina offer degrees in Geophysics: UNLP, Universidad Nacional de San Juan (UNSJ), and Universidad Nacional del Sur (UNS). Despite its tradition, UNLP lacked a specific research unit in Geophysics, unlike other universities in the country. Since its inception, research at FCAG has been centralized in four departments, but disciplinary evolution has outgrown this structure. In this context, in December 2023, FCAG approved the proposal to create the Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEOF), establishing it as an institutional entity that brings together researchers, faculty, technicians, administrative staff, fellows, thesis students, and professionals focused on Geophysics within FCAG. Its goal is to strengthen research and interdisciplinary training, addressing present and future challenges*

¹Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Argentina. Email: velis@fcaglp.unlp.edu.ar

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

in the field of Geophysics, promoting collaboration with other centers and institutions both nationally and internationally, and enhancing UNLP's capacity in human resource training and technological development in Geophysics.

Keywords *Geophysics, Center, Research Unit, UNLP.*

INTRODUCCIÓN

El rol y la trascendencia de la Geofísica como disciplina científica se remontan a la creación del Observatorio Astronómico de La Plata. A pesar de ello, las actividades realizadas desde esta disciplina tuvieron históricamente poca visibilidad debido al peso cultural y la fascinación que producen los temas de Astronomía en la sociedad moderna. En el año 1881, el Gobernador de la Provincia de Buenos Aires, Dr. Dardo Rocha, encargó la construcción del Observatorio Astronómico que desde sus inicios contemplaba también actividades de naturaleza geofísica, geodésica y meteorológica. En el año 1905 el Dr. Joaquín V. González promovió la creación de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) apoyándose en instituciones ya existentes, siendo el Observatorio Astronómico, junto con el Museo de La Plata, la Escuela de Agronomía y Veterinaria, y el Instituto de Artes y Oficios, uno de los pilares de la nueva Universidad. La necesidad de formar astrónomos y geofísicos llevó al Ing. Felix Aguilar, director del Observatorio en los períodos 1919-1921 y 1934-1943, a crear la Escuela de Ciencias Astronómicas y Conexas, primera en Latinoamérica, cuyos cursos se iniciaron el 10 de abril de 1935 con 25 inscriptos. El doctorado conjunto en Astronomía y Geofísica tuvo su origen ese mismo año. En 1948, la carrera de Geofísica y su doctorado cobraron entidad propia siendo la primera institución del país en otorgar dichos títulos. Finalmente, en el año 1983 el Observatorio Astronómico y la Escuela Superior se fusionaron en la actual Unidad Académica designada como Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas (FCAG). A partir de este breve resumen histórico es posible reconocer el recorrido de la Geofísica y el largo camino dentro de la propia institución para ser reconocida como una disciplina independiente. Se podría decir que desde un punto de vista formal se tardó un siglo en ser visualizada, ya que en el año 1881 la Institución se denominaba Observatorio Astronómico, luego en 1935 Escuela de Ciencias Astronómicas y Conexas, y recién en 1983 pasó a denominarse Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas.

Actualmente en nuestro país solo 3 instituciones otorgan títulos de Geofísico o Licenciado en Geofísica: la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ) y más recientemente la Universidad Nacional del Sur (UNS). La Facultad de Cs. Astronómicas y Geofísicas de la UNLP fue la primera unidad académica en hacerlo (1948) por lo que posee una larga tradición en este campo y ha sido un referente ineludible para la creación de las otras carreras. A pesar de este lugar destacado no existe en el ámbito de la UNLP una Unidad de Investigación que fomente el desarrollo de la disciplina. La UNSJ cuenta con reconocidas instituciones como el Instituto Geofísico Sismológico Fernando S. Volponi y el Centro de Investigaciones de la Geosfera y Biósfera (CIGEOBIO) que han propiciado y favorecido el desarrollo profesional y académico de sus egresados durante décadas. Instituciones como la Universidad de Buenos Aires también poseen unidades de investigación focalizadas en la Geofísica, en la mayoría de las cuales no participan profesionales del área. Entre ellas pueden mencionarse el Grupo de Geofísica Aplicada y Ambiental (GAIA), el Instituto de Geodesia y Geofísica Aplicadas Ing. Eduardo E. Baglietto, el Laboratorio de Geofísica Numérica y el Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales de Buenos Aires (IGEBA), denominado antiguamente como Instituto Geofísico Daniel Valencio.

Para la FCAG la investigación científica siempre constituyó un pilar estratégico tanto para la formación académica como para el desarrollo social y económico del país. En el caso de la Geofísica, es posible diferenciar dos perfiles de investigadores, el de aquellos cuya producción se basa en la generación de conocimiento plasmada fundamentalmente en publicaciones científicas, y el de aquellos que dedican parte de su tiempo a sostener actividades científico-técnicas de alto nivel, relacionadas con servicios nacionales o internacionales de monitoreo y con trabajos de transferencia. En todos los casos, los



Figura 1. Reunión del 14 de noviembre de 2022 en el Salón Meridiano de la FCAG. Atrás: Mauricio Gende, Andrés Cesanelli, Fabio Zyserman, Juan I. Sabbione, Jerónimo Ainchil y Danilo Velis. Adelante: Gabriela Badi, Patricia Sallago, María Laura Rosa, Luis Guarracino y Claudia Tocho. En forma remota: Claudia Ravazzoli.

investigadores vuelcan su experticia en la docencia formando profesionales tanto para la industria como para el ámbito académico.

Décadas atrás el sistema científico de la Facultad se organizaba en una estructura departamental. Las tareas docentes y de investigación del área de Geofísica estaban centralizadas en cuatro Departamentos: 1) Gravimetría, 2) Geomagnetismo y Aeronomía, 3) Sismología e Información Meteorológica y 4) Geofísica Aplicada. A pesar de tratarse de una estructura sin sustento formal, en la actualidad la investigación sigue conservando esta clasificación temática, aunque en algunos casos fue superada por la propia evolución disciplinaria.

Ante esta situación, un grupo significativo de profesores de las cátedras específicas de la carrera de Geofísica (Figura 1) decidió el 14 de noviembre de 2022 aunar esfuerzos para la creación de un Centro de Investigaciones. Así fue como durante 2023 se trabajó de manera sostenida en la elaboración de la propuesta de Centro que finalmente resultó aprobada el 15 de diciembre de 2023 en la reunión del Consejo Directivo de FCAG (Figura 2). Resulta importante destacar que toda la base estructural de los Departamentos mencionados anteriormente (espacios físicos, instrumental y personal) conforma la propuesta de Centro. Desde un punto de vista formal, el Centro organiza las actividades de investigación científica en el marco de Unidades de Investigación tal como lo establece la Ordenanza N° 284/11 de la UNLP.

La Geofísica es una disciplina muy amplia que interactúa y comparte áreas temáticas con otros campos del saber como la Geología, la Geodesia, la Física y la Ingeniería, entre otros. Esta característica tan destacable ha propiciado la realización de innumerables trabajos interdisciplinarios que han impulsado y popularizado los temas de Geofísica en diferentes ámbitos. Esta fuerte interdisciplinaridad paradójicamente ha desdibujado sus límites y en ciertos aspectos la ha debilitado como disciplina

independiente. Un ejemplo de ello es la pérdida de las incumbencias originalmente atribuidas a la Geofísica que han sido reservadas para las carreras de Geología e Ingeniería durante la acreditación de las carreras de interés público en el marco de la Ley de Educación Superior. A su vez, la carencia de un Colegio profesional de Geofísicos a nivel nacional que le dé un marco jurídico a los reclamos de incumbencias, así como a la preponderancia de la multidisciplinariedad, han repercutido en una fuerte competitividad y la consecuente baja en las posibilidades de inserción de Geofísicos en el mercado laboral.

En este contexto general, la creación del CIGEOF cubre un área de vacancia estratégica dentro de la propia Universidad que permitirá enfrentar los desafíos actuales y futuros de la Geofísica. Por otra parte, permitirá el fortalecimiento de las líneas clásicas de la disciplina junto con la promoción de nuevas líneas de investigación en donde la Geofísica juegue un rol preponderante para los trabajos interdisciplinarios. Asimismo favorecerá la interacción entre los distintos grupos que conformen el Centro a fines de potenciar sus capacidades para la formación de recursos humanos, la investigación y el desarrollo tecnológico en el marco formal de una Unidad de Investigación reconocida por la UNLP.



Figura 2. Miembros del CIGEOF en la Biblioteca de la FCAG tras haberse aprobado la propuesta de creación del Centro en la reunión del Consejo Directivo de la FCAG del 15 de diciembre de 2023. Atrás: Andrés Cesanelli, Patricia Sallago (consejero suplente), Luis Guarracino (subdirector), Federico Bucher (consejero titular), Juan Ignacio Sabbione, Nicolás Tessone y Mariano Bertone. Centro: Jonatan Pendiuk, Claudia Ravazzoli (consejero titular), Claudia Tocho, Fabio Zyserman (consejero titular), Gabriela Badi (consejero titular) y Néstor Rossi. Adelante: Danilo Velis (director), María Laura Rosa (consejero titular) y Melina Lunansky.

OBJETIVOS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

El CIGEOF se constituye como un organismo institucional que nuclea a investigadores, docentes, no docentes, becarios, tesistas y profesionales que trabajan en temas de Geofísica en el ámbito de la FCAG. El Centro se crea en base a los ex Departamentos del área de Geofísica que históricamente conformaron la estructura interna de la FCAG con el fin de adecuar el funcionamiento de los grupos de investigación a la Ordenanza 284/11 de la UNLP.

Objetivos

El objetivo general consiste en desarrollar investigaciones teóricas y aplicadas en el campo de la Geofísica. Este objetivo se basa en el fortalecimiento de los grupos de investigación y las líneas temáticas que actualmente se desarrollan en la FCAG, así como en la generación de nuevas líneas de investigación y desarrollo donde la Geofísica sea el eje central. Se pondrá especial énfasis en la creación de nuevos conocimientos y en la formación de recursos humanos de excelencia en cada una de las disciplinas. Además, se fomentará la interacción entre los grupos involucrados para potenciar sus recursos y capacidades.

Entre los objetivos específicos del CIGEOF se destaca la dirección de tesis de grado y posgrado, así como la dirección de investigadores, personal de apoyo, becarios y pasantes. También se trabajará en la creación y consolidación de grupos de investigación con intereses científicos y tecnológicos comunes. La elaboración y ejecución de proyectos y programas de investigación y desarrollo tecnológico, tanto de manera directa como en colaboración con otras instituciones y organismos, serán otra de las prioridades del Centro.

El CIGEOF prestará servicios técnicos y transferirá conocimientos a instituciones públicas, privadas y particulares que lo requieran. Además, organizará seminarios, reuniones de trabajo, congresos y escuelas científicas, fomentando la difusión y el intercambio de conocimientos. El Centro también brindará asesoramiento a la FCAG y otras instituciones que lo requieran en temas vinculados a la formación de grado y posgrado en Geofísica, incluyendo planes de estudio y cursos de perfeccionamiento.

La aplicación de los conocimientos y desarrollos de la investigación en actividades de extensión será otro aspecto fundamental del CIGEOF, con el fin de dar respuesta a problemáticas socioeconómicas y ambientales. Finalmente, el Centro se compromete a dar a conocer las investigaciones desarrolladas a través de publicaciones científicas en revistas especializadas y otros medios de difusión de la ciencia.

Principales líneas de investigación

Las principales líneas de investigación que desarrollará el Centro comprenden: Geofísica de Exploración y Geofísica Aplicada, Hidrogeofísica, Gravimetría, Sismología, Física de Rocas, Geodesia Satelital y Aeronomía, Geomagnetismo y Aeronomía, Monitoreo Geofísico.

Geofísica de Exploración / Geofísica Aplicada

La Geofísica de Exploración es una disciplina científica que se centra en estudiar los procesos físicos del subsuelo terrestre y sus características, con el objetivo de investigar y analizar la estructura geológica y las propiedades de los materiales subsuperficiales. Esto permite obtener información relevante sobre la ubicación y distribución de recursos naturales, como hidrocarburos, minerales y aguas subterráneas. Utiliza principios de física, matemática y geología a través de técnicas y métodos de medición indirectos, como la propagación de ondas sísmicas, la conductividad eléctrica, la magnetización y la gravimetría. Tradicionalmente, estas áreas han sido desarrolladas por grupos

autónomos de investigadores, aunque se espera una mayor interacción con la creación del Centro.

La Geofísica de Exploración utiliza herramientas como los métodos de prospección sísmicos, gravimétricos y electromagnéticos para obtener datos e información sobre el subsuelo. Estos datos se procesan y analizan con software especializado para crear modelos tridimensionales del subsuelo, esenciales en la exploración de recursos naturales y planificación de proyectos de ingeniería civil. Es una disciplina interdisciplinaria que involucra la colaboración entre geólogos, geofísicos e ingenieros, y se aplica en campos como la exploración petrolera, minera, gestión de agua subterránea y evaluación de riesgos geológicos. Su papel es clave en el descubrimiento y caracterización de recursos naturales y en la comprensión de la estructura de la Tierra.

El método sísmico es una técnica especializada en Geofísica de Exploración que utiliza ondas sísmicas generadas artificialmente para estudiar las capas y estructuras del subsuelo. Estas ondas son registradas por sensores llamados geófonos o hidrófonos y se analizan para crear imágenes del subsuelo, identificando características geológicas como estratos, fallas y reservorios de hidrocarburos. El método también incluye técnicas para el procesamiento e inversión de datos sísmicos, mejorando la calidad de los datos y permitiendo una interpretación más precisa de las estructuras geológicas. Es fundamental en la localización de recursos como petróleo y gas y tiene aplicaciones en la ingeniería civil y gestión de riesgos geológicos.

El método gravimétrico, por otro lado, es una técnica de Geofísica de Exploración que estudia los campos gravitatorios para entender la distribución de masa en el subsuelo. Se basa en las variaciones de la gravedad terrestre causadas por diferencias en la densidad de los materiales subterráneos. Utilizando gravímetros, que pueden ser absolutos o relativos, se miden las aceleraciones gravitatorias en distintos puntos de la superficie. Estas mediciones permiten a los geofísicos inferir la distribución de densidades y estructuras del subsuelo, como tipos de rocas, capas geológicas, cuerpos de agua, cavidades, fallas y yacimientos de recursos naturales.

El método electromagnético es otra de las herramientas utilizadas en la Geofísica de Exploración. Se basa en generar y detectar campos eléctricos y magnéticos para estudiar el subsuelo. Se inducen variaciones en estos campos mediante fuentes de corriente eléctrica o campos magnéticos, y las señales resultantes, que interactúan con las estructuras subterráneas, son detectadas en la superficie. Este método incluye técnicas como la magnetotelúrica y la sismoeléctrica, entre otras. La interpretación de los datos se realiza usando modelos matemáticos para obtener información sobre la conductividad eléctrica y la permeabilidad magnética del subsuelo, lo cual es útil para identificar agua, minerales, hidrocarburos y estructuras geológicas. Además, se aplica en estudios de exploración de recursos naturales y en la evaluación de riesgos geotécnicos y contaminación.

Hidrogeofísica

La Hidrogeofísica es un campo interdisciplinario que aplica métodos geofísicos para determinar parámetros hidráulicos y monitorear procesos de flujo de agua, vitales para la gestión de recursos hídricos, control de contaminación y estudios ecológicos. Dado que más del 90 % del agua dulce está en el subsuelo, su prospección es estratégica para la sociedad. A diferencia de la Geofísica tradicional, centrada en recursos mineros y petroleros a grandes profundidades, la Hidrogeofísica se enfoca en aguas subterráneas a menores profundidades, utilizando métodos menos invasivos. Los métodos clásicos incluyen sondeos eléctricos verticales y tomografías de resistividad eléctrica, mientras que los métodos gravimétricos, electromagnéticos y sísmicos requieren adaptación para estudios someros. Además, el agua subterránea, parte del ciclo hidrológico, está influenciada por la lluvia y la vegetación, afectando la recarga de acuíferos y la evapotranspiración. Comprender estas interacciones es crucial para la gestión sostenible de los recursos hídricos y para mitigar inundaciones y sequías, como en la provincia de Buenos Aires, donde la evapotranspiración representa el 80 % de la precipitación.

Gravimetría

La Gravimetría es una rama de la Geofísica que se enfoca en medir el campo de gravedad terrestre y sus variaciones espaciales y temporales. Para ello, se utilizan gravímetros, que pueden ser relativos o absolutos, para registrar datos desde la superficie terrestre. Además, misiones satelitales como la Continuación del Experimento de Recuperación de Gravedad y el Clima (GRACE-FO) permiten monitorear cambios en el campo gravitatorio a nivel global, proporcionando información sobre el ciclo hidrológico y el rebote postglacial. A escala local, las variaciones temporales de la gravedad se miden con alta precisión mediante gravímetros superconductores, como los utilizados en el Observatorio Argentino Alemán de Geodesia (AGGO). La Gravimetría es esencial para diversas aplicaciones: contribuye a la geodesia proporcionando datos para redes gravimétricas, sistemas de alturas físicas, y la determinación del flujo de ríos y aguas subterráneas. También es clave en el modelado del geoide gravimétrico en Argentina, el establecimiento del Marco de Referencia Internacional de Alturas y la definición del Sistema de Referencia Internacional de Gravedad Terrestre. Además, se emplea en el monitoreo de cambios ambientales, como el derretimiento de glaciares, eventos de inundaciones, sequías y variaciones en los niveles del mar.

Sismología

La Sismología es una rama de la Geofísica que estudia las ondas sísmicas para obtener información del interior de la Tierra. Estas ondas se generan por la liberación de energía elástica acumulada en el terreno. El análisis de grandes terremotos ha revelado por ejemplo la existencia de un núcleo interno sólido y un núcleo externo fluido, y ha sido fundamental para la teoría de la tectónica de placas. Numerosas técnicas de análisis de ruido sísmico y eventos permitieron iluminar detalles de la litósfera y el manto terrestres. Además, el estudio de señales sísmicas de procesos eruptivos es crucial para la vigilancia volcánica. El grupo de Sismología trabaja en la identificación de señales precursoras, optimización de técnicas de monitoreo y modelado de litósfera y fuentes sísmicas, colaborando a su vez con técnicos e ingenieros para desplegar y mantener redes instrumentales que proporcionan datos de calidad a la comunidad científica.

Física de Rocas

La Física de Rocas es una disciplina geofísica que estudia las propiedades físicas y el comportamiento de las rocas en el subsuelo. Utiliza enfoques teóricos y métodos experimentales para comprender cómo las rocas interactúan con ondas y campos físicos. Esto se logra mediante el desarrollo de modelos teóricos sobre las características elásticas, acústicas y electromagnéticas de las rocas, aplicados a datos obtenidos en campo y laboratorio. Sus aplicaciones incluyen la caracterización de rocas reservorio para hidrocarburos, determinando propiedades como permeabilidad, porosidad y saturación de fluidos, lo que es crucial para evaluar el potencial de extracción. También se emplea en el estudio de sedimentos con hidratos de metano y en el monitoreo del almacenamiento geológico de dióxido de carbono.

Geodesia Satelital y Aeronomía

La Geodesia Satelital y la Aeronomía son disciplinas geofísicas que se enmarcan en el campo de la Geofísica Espacial. En particular, la Aeronomía se centra en el estudio de la atmósfera superior, particularmente la ionosfera. Se investigan los procesos físicos y químicos que ocurren en estas regiones, como la ionización de la atmósfera superior y la formación de capas y estructuras ionosféricas. Por otro lado, la Geodesia Satelital utiliza técnicas de medición y observación desde satélites para determinar posiciones y deformaciones en la Tierra. Ambas áreas se apoyan en el uso de observaciones GNSS y otras técnicas para realizar investigaciones y mejorar la comprensión de la

atmósfera y la superficie terrestre. La combinación de la Aeronomía y la Geodesia Satelital permite un enfoque integral para el estudio de la Tierra desde la perspectiva de la atmósfera superior y la determinación precisa de su forma y posición. Esta disciplina tiene aplicaciones en áreas como la navegación, la cartografía, la geofísica, la meteorología espacial, el monitoreo del cambio climático y la investigación científica en general.

Geomagnetismo y Aeronomía

El Geomagnetismo estudia el campo magnético de la Tierra, incluyendo su generación, comportamiento y variaciones. Investiga cómo el campo magnético interactúa con partículas cargadas en la ionosfera y magnetosfera, así como fenómenos como auroras y tormentas magnéticas. Esta disciplina ayuda a entender la estructura interna de la Tierra, la evolución de materiales en la corteza y se aplica en tectónica y estudios geotermales. La Aeronomía, por otro lado, abarca el estudio de ionosferas, magnetosferas planetarias, el Sol y el espacio interplanetario, centrandose su investigación en campos magnéticos y plasmas. La interacción entre Geomagnetismo y Aeronomía es clave para comprender cómo las variaciones del campo magnético afectan la ionosfera y fenómenos como la propagación de ondas de radio y comunicación satelital, influenciados por la actividad solar, un campo conocido como Climatología espacial.”

Monitoreo Geofísico

Diversos grupos de investigación del Centro participan en el monitoreo de variables geofísicas para caracterizar medios y fenómenos naturales, controlar la explotación de recursos y prevenir riesgos. Estas actividades se realizan a través de proyectos propios, convenios y actividades de transferencia. Ejemplos incluyen el monitoreo sismológico en la estación LPA y en la Isla de Tierra del Fuego, así como el desarrollo de técnicas de monitoreo en el Observatorio Argentino de Vigilancia Volcánica. También se destacan las observaciones geomagnéticas y meteorológicas, con estaciones que operan desde 1957 y 1885 respectivamente, proporcionando datos cruciales para estudios científicos y académicos.

INTEGRANTES, ANTECEDENTES Y PRODUCCIÓN

El plantel de integrantes del CIGEOF está compuesto por 35 miembros, con una diversidad de perfiles que enriquecen significativamente sus capacidades. Entre ellos, 13 son profesores¹, distribuidos en categorías que incluyen 3 titulares, 4 asociados y 6 adjuntos, la mayoría con dedicación exclusiva y destacados en el programa de incentivos con categorías I o II. Ocho de estos integrantes son además investigadores del CONICET (un investigador principal, 4 independientes y 3 asistentes). Todos estos profesores no solo aportan experiencia académica y científica, sino que también ocupan cátedras clave en el programa de la carrera de Geofísica, consolidando así el conocimiento en todas las áreas de esta disciplina. Adicionalmente, el Centro cuenta con 16 miembros auxiliares docentes, becarios de doctorado y posdoctorado² y 6 miembros no docentes³, que contribuyen al funcionamiento diario del Centro. Además, cuenta con más de 20 miembros colaboradores, en su mayoría egresados de la misma facultad que desarrollan sus actividades de investigación en otras instituciones del país y del extranjero. Estos miembros colaboradores mantienen una estrecha relación con el CIGEOF, participando activamente en proyectos y en la dirección de becarios y doctorandos, fortaleciendo así el tejido colaborativo del Centro.

¹Gabriela Badi, Andrés Cesanelli, Luis Guarracino, Mauricio Gende, María Fernanda Montero, Claudia Ravazzoli, María Laura Rosa, Rubén Horacio Sarochar, Juan Sabbione, Patricia Sallago, Claudia Tocho, Danilo Velis y Fabio Zyserman.

²Eugenia Boero, Federico Bucher, Gabriel Castromán, Julián Cuello, Andrés D'Onofrio, Matías Elías, Agustín Gómez, María Laura Gómez Dacal, Matías Tramontini, Melina Lunasky, María Celeste Novak Merquel, Julián Olivar, Daniel Pérez, Jonatan Pendiuk, Mariángeles Soldi y Nicolás Tessone.

³Federico Berisso, Mariano Bertone, José María Rossi, Néstor Rossi, Martín Torroba e Irina Vigiani.

Los integrantes del CIGEOF se han destacado por su sólida contribución científica, publicando en los últimos 5 años más de 100 artículos, la mayoría en revistas de renombre internacional. Sus investigaciones abarcan todas las disciplinas geocientíficas mencionadas previamente. Las publicaciones han sido destacadas en revistas como *Geophysics*, *Geophysical Journal International*, *Remote Sensing* y *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, entre otras. Asimismo, durante este mismo período, han presentado más de 150 trabajos en eventos científicos tanto nacionales como internacionales, además de numerosas producciones tecnológicas e informes técnicos para diversas instituciones o empresas. Del mismo modo, han dirigido y/o codirigido un total de treinta proyectos de investigación, los cuales han sido fundamentales para el desarrollo de las investigaciones publicadas. Por otro lado, en términos de formación de recursos humanos, los integrantes del CIGEOF han supervisado en los últimos 20 años aproximadamente 35 becarios de grado, 40 becarios doctorales y 10 becarios posdoctorales. Además, han supervisado alrededor de 100 tesis de grado, 4 tesis de maestría y 40 tesis doctorales. La formación de recursos humanos también incluye la dirección actual de 7 investigadores.

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS DEL CIGEOF

La creación del CIGEOF representa un avance trascendental para la Universidad Nacional de La Plata, consolidando una plataforma institucional dedicada a la investigación avanzada en Geofísica. Este Centro no solo agrupa a especialistas en diversas áreas de la geofísica, sino que también fomenta la interacción interdisciplinaria y la sinergia entre distintas ramas del conocimiento. Este enfoque integral es esencial para abordar de manera efectiva los complejos desafíos que presenta la exploración y gestión de los recursos naturales en un contexto global cambiante.

El CIGEOF se posiciona como un núcleo de excelencia en la investigación científica y tecnológica, apoyando la formación de recursos humanos altamente capacitados. Al promover la investigación aplicada y teórica, el Centro contribuye significativamente al desarrollo sostenible y a la innovación en áreas críticas como la exploración de hidrocarburos y minerales, la gestión de recursos hídricos y la mitigación de riesgos naturales, así como a la expansión del conocimiento científico sobre los diversos fenómenos naturales que tienen lugar tanto en el interior de nuestro planeta como en la atmósfera que lo rodea. Además, su compromiso con la excelencia académica y la colaboración internacional refuerza su papel como un referente clave en la comunidad geofísica tanto a nivel nacional como internacional. En este sentido, el CIGEOF propiciará la interacción con otros centros e instituciones del país o del extranjero que deseen aunar esfuerzos para abordar problemáticas comunes o participar en proyectos de carácter federal o regional.

El CIGEOF no solo representa un fortalecimiento de las capacidades investigativas de la Universidad Nacional de La Plata, sino que también refleja un compromiso profundo con el avance del conocimiento científico y la tecnología. Al mirar hacia el futuro, el CIGEOF aspira a seguir liderando en el ámbito de la Geofísica, enfrentando con éxito los desafíos emergentes y proporcionando soluciones innovadoras que beneficien a la sociedad en su conjunto. Este Centro se convierte así en un pilar fundamental para el desarrollo de investigaciones que no solo expanden nuestras fronteras del conocimiento, sino que también generan un impacto positivo y tangible en el mundo real.