

Manuel Julián Fundora Granda (16 de febrero de 1948 - 4 de mayo 2022). Una vida dedicada a la geofísica cubana.

Rafael Tenreyro-Pérez ^(1*)

^(1*) Doctor en ciencias en la Universidad de Petróleo Gubkin de Moscú, Rusia, en 1987, Cuba, email: tenreyro2015@gmail.com

Recibido: agosto 2024	Aceptado: noviembre 2024
-----------------------	--------------------------

Resumen

Manuel Fundora Granda fue un destacado y dedicado educador durante toda su vida, desde los años universitarios. Tuvo muchas responsabilidades durante su vida laboral pero nunca se alejó de la docencia ejerciéndola en Cuba y en el extranjero. Su apreciable capacidad para la dirección, organización y creación de nuevas instituciones y proyectos le llevo a participar y liderar diversas instituciones. Fue director de varias instituciones docentes, investigativas, sociedades de profesionales y científicas. Estuvo al frente de numerosos proyectos y programas científicos fue un verdadero líder. Enfrento la construcción del primer laboratorio paleo magnético.

Fundora fue el pionero de varias especialidades geofísicas en Cuba, especialmente el paleomagnetismo. Esta especialidad comienza a principio de la década de los años ochenta. El estudio de los cambios de polaridad en las rocas mesozoicas ha sido importante para establecer la ubicación paleogeográfica de los diferentes terrenos. Mención especial merecen las investigaciones paleomagnéticas del Cuaternario en Cuba y el Caribe que permiten calibrar los eventos geológicos. Durante su vida profesional fue galardonado con múltiples órdenes y distinciones científicas.

Palabras claves: historia de la geociencia, Cuba, siglo XX, docencia de geofísica, paleomagnetismo

Manuel Julián Fundora Granda (16 february 1948 - 4 may 2022). A life dedicated to Cuban geophysics.

Abstract

Manuel Fundora Granda was an outstanding and dedicated educator throughout his life, from his university years. He had many responsibilities during his working life but he never strayed away from teaching in Cuba and abroad. His appreciable capacity for management, organization and creation of new institutions and projects led him to participate and lead various institutions. He was director of several educational and research institutions, professional and scientific societies. He led numerous scientific projects and programs and was a true leader. He faced the construction of the first paleomagnetic laboratory.

Fundora was the pioneer of several geophysical specialties in Cuba, especially paleomagnetism. This specialty began in the early 1980s. The study of polarity changes in Mesozoic rocks has been important to establish the paleogeographic location of the different terrains. Special mention deserves the paleomagnetic investigations of the Quaternary in Cuba and the Caribbean that allow the calibration of geological events. During his professional life he was awarded multiple scientific orders and distinctions.

Keywords: history of geoscience, Cuba, 20th century, teaching of geophysics, paleomagnetism

Introducción

Detrás de la inabarcable y brillante hoja de vida del Dr. Manuel J. Fundora Granda (figura 1), plagada de innegables contribuciones como pedagogo, científico y organizador de la geofísica en Cuba, latió siempre una ardiente e inextinguible pasión por la ciencia. A lo largo de su vida, Fundora fue ampliamente laureado, reconocido y admirado por sus muchos logros, potenciados por una gran simpatía y un carácter bondadoso. Fundora, desde sus años de estudiante en la universidad, o antes, durante la campaña de alfabetización, fue un educador: un maestro en toda la magnitud y amplitud del vocablo, un creador y un ejemplo. Nunca se alejó de la docencia independientemente de la labor que desempeñara con responsabilidades de dirección, organización o de investigador. La ejerció toda su vida, tanto en Cuba como en otros muchos países, su legado permanece vivo hoy en sus cientos de discípulos. Tenía una notable capacidad para la creación de nuevas estructuras o proyectos. Tuvo que enfrentar en varias ocasiones la construcción desde cero de instituciones, procesos o eventos con una admirable facilidad. Lograba infundir en los colectivos y subordinados entusiasmo y dedicación con un liderazgo natural que emanaba de su ejemplo personal.



Fig. 1: Imposición de la medalla Juan Tomás Roig por más de 25 años de servicio dedicado a las ciencias (2004), (fuente: Instituto de Geofísica y Astronomía).

Fundora, junto a otros científicos cubanos, por sí solos o en cooperación con otros investigadores de Europa y América, abrió el camino de varias especialidades geofísicas, especialmente el paleomagnetismo. Las investigaciones paleomagnéticas se conducen los primeros años de la década de los ochentas, precedidos de los estudios de las propiedades magnéticas de las rocas desde finales de los años setenta. Los resultados, presentados en resúmenes de eventos o publicados, van a ser aplicados en diversas áreas principalmente en la magnetoestratigrafía, evolución tectónica con impactos en la exploración de minerales útiles, los estudios ambientales y la prevención de desastres naturales. El análisis integral de los datos paleo magnéticos, estimando los cambios de polaridad durante el Mesozoico, registrados en las diferentes unidades pétreas del margen continental o de los arcos volcánicos de Cuba y su comparación con sus correspondientes isócronos en la placa norteamericana vecina, han resultado ser importantes para conocer su ubicación en el pasado. (Alva-Valdivia et al 2001; Fundora-Granda y Pérez-Lazo 2001; Bazhenov et al 1996; Chauvin et al 1994). Por otra parte, las investigaciones paleomagnéticas son importantes para calibrar las secuencias Cuaternarias. (Peñalver-Hernández et al 2001; Pajón-Morejón et al 2003; Peñalver-Hernández et al 2005; Peñalver-Hernández et al 2009).

Infancia y primeros estudios

Manuel Julián Fundora Granda nació en Arroyo Naranjo, La Habana, el 16 de febrero de 1948. Sus padres fueron Clara Edelmira Granda Cardona y Manuel Antonio Fundora Casanova, originarios de Santiago de Cuba. Ambos trabajaban en oficios modestos, personas muy cultas a las que le gustaba el estudio y las artes. Manolo, que era como le solían llamar al padre era muy bueno para las matemáticas. Poco tiempo después, la familia se muda para la barriada Lawton, en La Habana, en cuyas escuelas primarias y secundarias transcurre infancia y juventud. En Lawton nace su hermano, Andrés Antonio Fundora Granda en 1958. En 1961, en segundo año de la secundaria y con solo 13 años, participa en la Campaña de Alfabetización. Concluye la Secundaria Básica en 1963 en la Escuela Secundaria Básica, “Manuel Bisbé” y comienza sus estudios de preuniversitario, terminando en 1966.

Estudios universitarios

En 1966 se matricula en Escuela de Geofísica de la Universidad de La Habana, coincidiendo con el momento de la apertura de la CUJAE.¹ Dos años antes, en 1964, se había fundado la carrera de geofísica, la cual se consolidó gradualmente gracias a profesionales cubanos, como los ingenieros Cesar Rodríguez Godínez y Gladstone Oliva Gutiérrez; la Doctora Ana Luisa Betancourt Morales y profesores extranjeros como J. Hladick, Z. Novy, S. Danko, M. Kopnin, A. N. Barra, M. Kobr, G. Zorzi, A. Zborrill, V. Sinitzin y P. Veletski, I. Kluchin y V. Lizanets (Miró-Pagés 2011). La matrícula de esta novedosa especialidad crece año tras año, incrementándose la necesidad de docentes. Por esta razón, algunos de los estudiantes más aventajados de los años superiores, con la asesoría directa de los profesores, comienzan a impartir algunos cursos. A partir del tercer año, Fundora es seleccionado para impartir clases. Las asignaturas seleccionadas fueron “Magnetometría I” y “Teoría de los campos potenciales”. Al obtener su título de Ingeniero Geofísico en la CUJAE, en 1972, acumulaba una apreciable experiencia en la docencia de varias asignaturas de la ingeniería.

Profesor en la Escuela de Geofísica.

Al graduarse, Fundora pasa a formar parte del claustro de profesores de la Escuela de Geofísica. Durante el periodo 1973-76, va a estar en funciones de dirección y docentes. En consideración a sus méritos, solo un año después de su graduación y hasta 1976, ocupa el cargo de Sub Director. Trabajó en la concepción del plan de estudios, los libros de texto, la planificación y la distribución del fondo de tiempo laboral de los docentes, etc. Además de sus responsabilidades docentes, emprende, junto a un grupo de colegas, investigaciones sobre la petrofísica y las propiedades magnéticas de las rocas, determinándose por primera vez en Cuba la magnitud y dirección de la magnetización remanente en rocas ígneas (Fundora-Granda 1977). Los jóvenes profesores comienzan a completar su formación con estudios de postgrado en países como Checoslovaquia, URSS, Canadá, etc. En la Universidad “Carlos” de Praga, Fundora va a completar su formación, matriculando cursos de especialización en la Facultad de Ciencias Naturales en campos potenciales. Ese mismo año comienza formalmente el doctorado en la Universidad de “Carlos” de Praga, Checoslovaquia sobre el tema: “Interpretación integral de campos magnéticos de Cuba en la región Habana-Matanzas”. Desde 1981, es Profesor Asistente.

Instituto de Geofísica y Astronomía de la Academia de Ciencias de Cuba.

A partir de 1982 ingresa al Instituto de Geofísica y Astronomía (IGA), institución en la que va trabajar a lo largo de 28 años. En el IGA fue nombrado Vicedirector Científico. Obtiene la categoría científica de Investigador Auxiliar y jefe de Programa Científico. Es nombrado Miembro del Consejo Científico Superior de la Academia de Ciencias de Cuba. Este año concluye el doctorado en la Universidad Carolina de la República de Checoslovaquia, bajo la tutoría de František Marek con la tesis: “Interpretación combinada de los datos geofísicos a escala 1:100 000 en la región Habana – Matanzas.” (Fundora-Granda 1982). Junto a otros investigadores del IGA está involucrado en una investigación de las fallas regionales de Cuba aplicada a los estudios de la sismicidad de Cuba (Cotilla, 2006). No abandona la docencia, obtiene la categoría de Profesor Adjunto y es Miembro de la Comisión Nacional de las Carreras de Geología y Geofísica. Desde 1983, fue asesor del Departamento de Geofísica y Sismología en el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), Managua. Va a impartir Cursos de postgrado: “Introducción al Geomagnetismo” e “Introducción a la Gravimetría”, para aumentar la calificación de los profesionales nicaragüenses. También está implicado ese mismo año en la introducción de la geotermia en Cuba en cooperación con el Instituto de Geofísica de la Academia de Ciencias de Checoslovaquia.

Desde 1984, es director del Instituto de Geofísica y Astronomía. Se confirman sus nombramientos como Miembro del Consejo Científico Superior de la Academia de Ciencias de Cuba y jefe de Programa Científico. Le es otorgada en 1984 la categoría de Investigador Auxiliar. De nuevo viaja a Nicaragua, esta vez como asesor del Departamento de Geofísica y Sismología del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), Managua. Aquí va a asesorar el proyecto Recuperación de la Red Gravimétrica de Primer Orden de la Republica de Nicaragua. Participa en el proyecto de prospección de agua subterránea para la ciudad de Managua. A su regreso de Nicaragua, en Cuba es nombrado miembro del Consejo de redacción del Nuevo Atlas Nacional de Cuba bajo la presidencia del Dr. Gladstone Oliva Gutiérrez y es responsable de la Sección Geofísica del Atlas. Asume la tutoría científica de la tesis de Doctorado del profesor José Pérez Lazo sobre el tema: “Escala Paleomagnético - estratigráfica Condicional de los Depósitos del Plioceno Superior - Cuaternario de Cuba”. Había que partir prácticamente de cero en el conocimiento de la huella en las rocas cubanas de los eventos paleomagnéticos, con potenciales aplicaciones en muy diversos campos de la economía y la ciencia. Los análisis de laboratorio se llevaron a cabo en Cuba y en Checoslovaquia. La tesis es defendida con éxito en el año 1986 (Pérez-Lazo 1986).

De 1986 a 1996, trabaja como jefe de Departamento de Geofísica del Interior y jefe de Programa Científico en Geofísica de la Tierra Sólida en el Instituto de Geofísica y Astronomía. Desde 1987 trabaja en la confección y ejecución del proyecto de investigación científica postdoctoral internacional denominado: “Paleomagnetismo y

¹ CUJAE - Ciudad Universitaria “Jose Antonio Echevarría”

Magnetismo de las Rocas” en el Instituto de Geofísica de la República Checa (ACCh) en Praga. Fundora con los geofísicos del IGA participan en el Proyecto 165 del programa Internacional de Correlación Geológica correlación del Caribe. Se unió a esto la utilización de los campos geofísicos para conocer los movimientos horizontales regionales. (Tenreiro-Pérez et al 1987a; Tenreiro-Pérez et al 1987b). Producto de su participación en las investigaciones geofísicas es una serie de mapas gravimétricos de Cuba (Cuevas-Ojeda et al 1989) presentados en el I Congreso Cubano de Geología, La Habana, Cuba. En este mismo mitin se presentan los primeros resultados de las investigaciones paleo magnéticas (Pérez-Lazo et al 1989).

Fue ingente su labor, junto al profesor Pérez Lazo y otros compañeros, en la construcción, por primera vez en Cuba, de un Laboratorio para estudios paleomagnéticos en el Reparto La Coronela, (Fundora-Granda et al 1997). Cada uno de los materiales que se utilizó en la construcción fue medido cuidadosamente y seleccionado para lograr un edificio magnéticamente neutral. Fundora fungió, junto al Dr. Pérez Lazo, como jefe del Laboratorio Paleomagnético. El equipamiento utilizado: magnetómetros spinners, puentes de susceptibilidad magnética, kappámetro KLY-2, magnetómetro estático Lam-24 y otros equipos, fabricados en la Empresa de Geofísica de Brno de la República Checa. Este mismo año, comienza a desarrollar una nueva dirección de sus investigaciones científicas: la utilización de los datos magnéticos en el estudio de riesgo de los desastres naturales a partir de la solución de problemas tales como los estudios de morfotectónica y los deslizamientos de tierra. (Magaz-García et al 1991; Hernández-Santana et al 1991). Durante junio de 1991 y a petición expresa de la Unión Internacional de Geología, Fundora formó parte del grupo cubano acompañante, en los estudios y recorridos que dicha asociación realizó en parte del territorio cubano y que investigaron los aspectos formacionales y estructurales del límite Cretácico-Terciario, en la ocurrencia de rocas exóticas y en caso de melange tectónico como de olistostromas. Ese mismo año recibe la Medalla por el Jubileo del Comité Geofísico Internacional, otorgada por el Comité Geofísico de la Unión Soviética.

A partir de 1991, participa en el proyecto bilateral entre las Academias de Ciencias de Cuba y la República Checa con la participación del Instituto de Geofísica, Praga. El tema de este proyecto “Tectónica de Cuba Oriental según los datos Paleomagnéticos” (Pérez-Lazo et al 1994; Pérez-Lazo et al 1995; Fundora-Granda et al 1995; Urrutia-Fucugauchi et al 1999). En el estudio paleomagnético en dos cortes típicos de la formación Guane en el Occidente de Cuba, fechados preliminarmente como Neógeno-Cuaternario. El registro de la dirección e intensidad del campo geomagnético obtenido permite identificar el cambio de polaridad del campo magnético de la época inversa de Matuyama a la normal de Brunhes. En esta formación, el portador principal de la magnetización en las arcillas, es la hematita. La investigación permite conocer las condiciones de deposición de estas secuencias terrígenas y su fechado exacto, con implicaciones en el estudio de los cambios climáticos. Se concluye que la formación Guane, no fue afectada por la transgresión asociada al interglaciador de Mindel, propuesta por datos paleomagnéticos en la zona Oriental de Cuba (Pérez-Lazo 1986), alrededor de 0,8 ma A.P. Se establece una posible correlación con las terrazas marinas de Barbados, región que se toma como patrón comparativo en toda la zona del Caribe. (Fundora-Granda y Pérez-Lazo 1991; Fundora-Granda et al 1994). A partir de 1992 y por espacio de ocho años, es jefe de tarea en otro proyecto de investigaciones científicas: “Paleoclima del Cuaternario en Cuba Centro-Oriental según datos geológicos”. El proyecto es parte del Programa Nacional de Ciencia y Técnica, Cambios Globales y el Medio Ambiente, cuyo coordinador fue Jesús Pajón Morejón. Como parte de este proyecto, Fundora imparte el curso de postgrado “Introducción al Paleomagnetismo”, en 1992 (Fundora-Granda et al 1995; Pajón-Morejón et al 1999).

A partir de 1992 y durante siete años, Fundora va a ser el líder de un proyecto internacional de investigaciones científicas “SAREC”, bajo el auspicio de la Agencia Sueca para el Desarrollo (SIDA) y la Academia de Ciencias de Cuba. Este fue un ambicioso proyecto que trascendió ampliamente las fronteras de Cuba, para emprender estudios en toda la región del Caribe. El proyecto se denominó: “Geotectonic investigation in the Caribbean realm according to paleomagnetic data” Los trabajos analíticos se llevan a cabo en el Departamento de Geofísica la Universidad Técnica de Luleå, en estrecha cooperación con el Dr. Sten-Åke Elming (1948-) (Fundora-Granda et al 2001; Fundora-Granda et al 2010). Se emprendió la primera expedición paleomagnética con la colaboración de la Dirección General de Minería de República Dominicana. Las muestras recolectadas en el proyecto se procesan, analizan e interpretan en los Laboratorios de Paleomagnetismo de La Habana y de Luleå (Pérez-Lazo et al 1994; Fundora-Granda et al 1998a; Fundora-Granda et al 1998 b; Pérez-Lazo et al 1998; Pérez-Lazo 2001).

En 1995, se desarrolla la Segunda Expedición Paleomagnética a República Dominicana en el marco del proyecto “Geotectónica del Caribe”, esta vez en la Cordillera Oriental. Las muestras son analizadas en el Laboratorio de Paleomagnetismo de Universidad Técnica de Luleå. La información permite reconstruir la evolución de los terrenos geológicos de La Española plasmado en varios artículos y el reporte final de 1999 (Fundora-Granda 1996). Ese año, le es otorgado el Premio Nacional de la Academia de Ciencias de Cuba por Resultado Científico Destacado Nacional y el Diploma y Medalla “Carlos J. Finlay”. Va a impartir el curso de post grado dedicado a las Técnicas Paleomagnéticas en las Investigaciones Petroleras, con el auspicio del Centro de Investigaciones del Petróleo. En 1996 es ponente en el “XI Fórum de Ciencia y Técnica” de Base y Provincial

(Fundora-Granda y Pérez-Lazo 1996) y en agosto en el “XXX Congreso Internacional de Geología”, Beijing, China (Pérez-Lazo y Fundora-Granda 1996).

De 1997 y hasta 2005, es jefe de varios proyectos de investigación científica en el Instituto de Geofísica y Astronomía, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). Es, además, Miembro del Consejo Científico del IGA y miembro del Consejo Científico del Programa Ramal Protección del Medio Ambiente Cubano y su Desarrollo Sostenible. Es nombrado secretario del Tribunal Nacional de Grados Científicos en Geología y Geofísica y miembro del Claustro de la Maestría en Exploración Geofísica. Elegido secretario ejecutivo de la Sociedad Cubana de Geología (SCG) y presidente de la División de Geofísica. Asesor de proyecto: “Búsqueda de fuentes de abasto de aguas subterráneas para el Proyecto Campo de Golf de Playa Grande, Republica Dominicana”. De enero 1997 a marzo, 2005, es director del proyecto “Evolución Tectónica del Caribe Antillano Occidental según datos Paleomagnéticos” del Programa: “El Medio Ambiente Cubano y su desarrollo Sostenible”, Agencia de Medio Ambiente (AMA). (Cotilla et al 1997; Fundora-Granda et al 2000)

Participa, como asesor e Investigador, en el proyecto de la Oficina de Asuntos Históricos del Consejo de Estado, Cuba: “Complejo Racional de Métodos Geofísicos para la Búsqueda de Sitios de Enterramientos Humanos en la Región de Valle Grande, Departamento de Santa Cruz, Bolivia”, bajo la dirección del Prof. Dr. José Pérez-Lazo. El proyecto científico se desarrolló entre enero 1996 a diciembre de 1997 dedicado a la búsqueda exitosa de los restos de Ernesto Che Guevara y los combatientes que le acompañaron (Perez-Martínez et al s/a).

En el año 1997, es galardonado con la Distinción del Ministro de Educación Superior por el trabajo Investigación de Más Relevancia Social, otorgada por el de Ministerio de Educación Superior. De notable impacto internacional fueron sus estudios sobre el llamado “magnetismo ambiental” estudiando las rocas Cuaternarias. Investigaciones anteriores habían representado una importante contribución al correlacionar los niveles de terrazas marinas presentes en Cuba, las Bahamas, el resto de las islas del Caribe y los territorios continentales que circundan a este mar y su vinculación con movimientos neotectónicos, oscilaciones glacioeustáticas, los ciclos glaciales y los ciclos astronómicos de Milankovich. Sin embargo, esta correlación solo pudo ser calibrada con la inversión paleomagnética (límite Brunhes - Matuyama) que fueron determinadas en varias formaciones (Peñalver-Hernández et 1998; Peñalver-Hernández et al 2001; Peñalver-Hernández et al 2001a; Peñalver-Hernández et al 2001b; Peñalver-Hernández et al 2001c; Fundora-Granda et al 2005).

De enero 1998 a octubre del 2000, es coordinador principal del proyecto de investigaciones científicas “Elaboración de una Metodología para la estimación de Riesgos Geológicos y Tecnológicos conexos en el municipio de San José de las Lajas, provincia La Habana” del Programa: Medio Ambiente Cubano y su desarrollo Sostenible (Fundora-Granda et al 2000). Es también el coordinador cubano del proyecto internacional de investigaciones científicas “Paleomagnetic studies in Central México and Western Cuban Terrenes. Evidence of SW-NE Mega shears slip movements”. Este fue auspiciado por CONACYT, México y el CITMA, Cuba. Se extendió desde febrero 1998 a julio 2000. Director general del proyecto: Dr. Luis Manuel Alva-Valdivia (Alva-Valdivia et al 2001).

En las votaciones de la Sociedad Cubana de Geología, efectuadas el 27 de noviembre de 1999, resulto electo miembro del Buró Ejecutivo (Linares-Cala y Hernández-Rosell 2019). En 1999 es investigador científico invitado en el Laboratorio de Paleomagnetismo, Universidad Técnica de Luleå para la confección final del informe “Geotectónica del Caribe”. Este mismo año tiene una estadía en el Laboratorio de Paleomagnetismo y Magnetismo de las Rocas, Departamento de Geomagnetismo del Instituto de Geofísica y Vulcanología de Roma, Italia para el tema: “Investigaciones Paleomagnéticas y de Magnetismo Ambiental en Cuba” (Fundora-Granda et al 2000; Pedroso-Herrera et al 2000; Pedroso-Herrera et al 2001). En este mismo año 1999, el Consejo de Estado de la República de Cuba le otorga la Medalla por la Educación Cubana “Juan Tomas Roig”. En el año 2000, tiene una estadía en el Instituto de Geología de la Academia de Ciencias Checa, Praga para trabajar en el proyecto de investigaciones científicas “Magneto-estratigrafía de Alta Resolución en secuencias del límite Jurásico-Cretácico en Cuba Occidental en el ambiente del Tetis”. Este es un proyecto conjunto entre la Academia de Ciencias de la República Checa, de Cuba y el departamento de Geofísica de la Universidad Carolina de Praga (febrero 1999 a julio 2001) Coordinador: Profesor Miroslav Kobr (Fundora-Granda et al 2000; Pedroso-Herrera et al 2001a; Pedroso-Herrera et al 2001b; Pedroso-Herrera et al 2002; Pedroso-Herrera et 2004; Pedroso-Herrera et al 2012).

En el año 2000, imparte curso de postgrado “Introducción al Geomagnetismo” en el Instituto de Geofísica y Astronomía, CITMA. Coordinador principal del proyecto de investigaciones científicas: “Peligros, Vulnerabilidad y Riesgos Geólogo-Geofísicos y Tecnológicos en el municipio capitalino Playa, provincia Ciudad de la Habana”, parte del Programa: “El Medio Ambiente Cubano y su desarrollo Sostenible”, Agencia de Medio Ambiente. Septiembre 2000 a octubre del 2002 (Pedroso-Herrera et al 2000; Fundora-Granda et al 2003; Fundora-Granda et al 2005; Pedroso-Herrera et al 2005a; Pedroso-Herrera et al 2005b; Pedroso-Herrera et al 2005c). Jefe de la Tarea “Paleomagnetismo y Magnetismo Ambiental” del proyecto de investigaciones científicas “Reconstrucción Paleoclimática y Paleoclimática en Cuba Occidental durante el Pleistoceno-Holoceno”. Programa Nacional: “Cambios

Globales y el Medio Ambiente Cubano”, de marzo 2000 a octubre 2002, Coordinador principal: Lic. Jesús Pajón Morejón. También, es coordinador principal del proyecto de investigaciones científicas “Deciphering the Caribbean Tectonic History by paleomagnetic, Rock Magnetic, Isotopic and Paleontologic Studies”, cuyas entidades financieras fueron CONACYT de México y CITMA de Cuba. El proyecto se desarrolla en Cuba y en el Instituto de Geofísica de la Universidad Autónoma de México, de febrero 2000 a julio 2002. Director del Proyecto: Dr. Luis Manuel Alba Valdivia.

Secretario Ejecutivo del “I Congreso Cubano de Geofísica e Informática aplicada a las geociencias”, que sesiono del 21 al 24 de marzo del 2000, en el Centro de Convenciones Capitolio de La Habana. En el año 2000 recibe la Medalla de la Alfabetización. Otorgada por el Consejo de Estado. Imparte curso de posgrado denominado “Trabajos físico-experimentales en Paleomagnetismo y Magnetismo de las rocas” en el Instituto de Geofísica y Astronomía del CITMA. Participa en la “Convención Internacional Medio Ambiente y Desarrollo” en el Palacio de las Convenciones de La Habana. Cuba. Secretario científico del “IV Congreso Cubano de Geología y Minería”. GEOMIN’2001 celebrado del 19 al 23 marzo de 2001, en el Hotel Habana Libre-Tryp. En el año 2002, es electo secretario ejecutivo de la Sociedad Cubana de Geología. Imparte el curso de posgrado “Introducción al Magnetismo Ambiental.” en el Instituto de Geofísica y Astronomía CITMA.

De enero 2002 a marzo 2006, es jefe de Tarea “Evaluación de los Riesgos. Desarrollo sostenible” en el proyecto de investigaciones científicas “Peligros, Vulnerabilidad y Riesgos Geólogo-Geofísicos y Tecnológicos en los macizos Guamuhaya y Guanahacabibes” del Programa: “La Montaña y su desarrollo Sostenible” del CITMA. Coordinador principal: Dr. José Luis Cuevas Ojeda (Fundora-Granda et al 2004; Cuevas-Ojeda et al 2005a; Cuevas-Ojeda et al 2005b; Cuevas-Ojeda et al 2005c.; Cuevas-Ojeda et al 2006; Pedroso-Herrera y Fundora-Granda 2011). En el V Congreso Cubano de Geología y Minería. GEOMIN 2003 fue su secretario científico y presidente del Taller del Proyecto Internacional de Correlación Geológica 433 “Tectonics of Caribbean plates”. En el taller Fundora va a presentar los resultados de investigaciones paleo magnéticas conducidas por el IGA y la Universidad de Tecnología de Lulea, en formaciones Cretácicas y del Terciario Inferior, recolectadas en Cuba Oriental, República Dominicana y Jamaica. Los objetivos de estas investigaciones fueron: a) Comprobar la posibilidad de usar rocas meso cenozoicas aflorantes en Cuba, La Española y Jamaica para estudios paleo magnéticos y b) Contribuir al esclarecimiento de las posiciones relativas entre Cuba, La Española y Jamaica a finales del Cretácico e inicios del Terciario. Como resultado se obtuvieron las componentes de la magnetización remanente (MRC) y sus portadores para diez formaciones geológicas del intervalo geológico estudiado, estableciéndose el probable origen primario de las mismas. Se calcularon las rotaciones y desplazamientos latitudinales que han sufrido los diferentes bloques donde se colectaron muestras, lo que permite fijar restricciones a los numerosos modelos de evolución tectónica que han elaborado numerosos autores para el Caribe Antillano. Finalmente, se muestran las posiciones relativas al Cratón Norteamericano de las tres islas para el período entre el Jurásico Superior-Cretácico Inferior, hasta el Eoceno Medio Superior (Fundora Granda et al 2003a; Fundora-Granda et al 2003b)

En 2004, es investigador invitado del Laboratorio de Paleomagnetismo y Geofísica Nuclear, Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) para abordar el tema: “Paleomagnetismo del Caribe y Magnetismo Ambiental”. Proyecto Bilateral CONACYT, de México y el CITMA, de Cuba. Ese mismo 2004 la Sociedad Cubana de Geología le otorga a Fundora el galardón de “Miembro Emérito Sociedad Cubana de Geología”. En 2005, Fundora es jefe de la tarea “Levantamiento kappamétrico” en el proyecto de investigaciones científicas “Cartografía Magnética para el Monitoreo de la contaminación por Metales Pesados. Aplicación en sectores de la Cuenca del Río Almendares” en el marco del Programa: “El Medio Ambiente Cubano y su desarrollo Sostenible” de la Agencia de Medio Ambiente de Cuba. Coordinador principal del proyecto: Lic. MSc Ida Pedroso Herrera. (Pedroso-Herrera et al 2007; Pedroso-Herrera et al 2009). En 2005, imparte el Curso de post grado “Técnicas geofísicas en la prospección arqueológica” en el Gabinete Arqueológico de Cuba.

En 2006 recibe la distinción de Profesor Titular en Geofísica del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría. A partir de ese año y hasta 2008, es profesor de la Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Agostinho Neto (UAN), Luanda. Aquí, contribuye a la formación de estudiantes de las carreras de Licenciatura en Geofísica, Licenciatura en Geología e Ingeniería en Minas. También participa en la formación de Profesores de la UAN impartiendo un curso de Agregación Pedagógica “Elaboración de Estrategias en la Creación de Habilidades Profesionales”. Imparte un Curso de postgrado “Elaboración de Proyectos de Investigación Desarrollo” en la propia Universidad Agostinho Neto, Vicerrectoría de Investigaciones y Postgrado. En Angola, de noviembre del 2006 a mayo del 2007, es además asesor de Levantamientos en Geofísica del proyecto de investigaciones científicas “Investigaciones Geólogo - Geofísicas con fines ambientales en el municipio de Rangel, Luanda, Angola”. El proyecto es Auspiciado por la Facultad de Ciencias, UAN, coordinador Dr. Juan Romero (Fundora-Granda 2011).

A su regreso de Angola se incorpora a trabajar como Investigador Auxiliar en el Instituto de Geofísica y Astronomía, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), posición que va a mantener hasta el

año 2010. En el 2007, es galardonado con Mención en el XV Fórum Nacional de Ciencia y Técnica, 23 - 25 enero 2007, con la ponencia titulada: “Riesgos Geólogo Geofísicos y Tecnológicos inducidos por deslizamientos, inundaciones, lluvias y sismos, en condiciones de montaña y valles colindantes: Guamuhaya, Cuba”, junto a Jose Luis Cuevas-Ojeda, Barbara Polo-González, Ida Pedroso-Herrera y Bertha González-Raynal. De junio 2010 a septiembre 2011, participa en el proyecto de investigación con la tarea “Estudio de Riesgos de inundaciones en áreas pobladas, utilizando SIG”, en el proyecto: “Estudio Ambiental de la Zona Litoral del Consejo Santa Fe, municipio Playa. Esta investigación formo parte del Programa Territorial de Ciencia y Técnica “El medio ambiente Provincia La Habana y su desarrollo sostenible Coordinador principal MSc. Gertrudis Valdés. El proyecto es llevado a cabo por un grupo multidisciplinario que aborda el fenómeno de intrusión marina durante la ocurrencia de años secos y medio secos y su influencia en el abasto de agua subterránea. (Núñez-Lafitte et al 2010).

De 2010 a 2014, regresa a la CUJAE como profesor titular del Departamento de Geociencias, Facultad de Ingeniería Civil, ISPJAE. Además de la docencia de grado, es profesor de Magnetometría, en el marco de la Maestría en Geofísica Aplicada, Mención Yacimientos de Petróleo y Gas, IUTE en Cabimas del Estado de Zulia, Venezuela 2010. Docencia de postgrado “Métodos Geofísicos Integrados para la Exploración de Yacimientos de Minerales Sólidos.” Maestría en Geofísica Aplicada, Mención Yacimientos de Minerales Sólidos IUTE de San Cristóbal, Estado de Táchira, Venezuela en 2011, “Magnetometría”; Maestría en Geofísica Aplicada, Mención Yacimientos de Minerales Sólidos, “Magnetometría” y Maestría en Geofísica Aplicada, Mención Yacimientos de Minerales Sólidos IUT de Ciudad Bolívar, Edo. Bolívar, Venezuela en 2013. Desde 2011 tiene participación en el proyecto de investigación “Diagnostico ambiental del municipio Santa Cruz del Norte. Provincia Mayabeque” a cargo del “Estudio de Riesgos de inundaciones en áreas pobladas utilizando SIG” cuyo coordinador: Dr C. Jesús López Kramer. Este proyecto es parte del Programa Territorial del CITMA de la provincia de Mayabeque. Desde marzo 2011 hasta marzo 2015, Fundora fue director del proyecto “Los Métodos Geofísicos aplicados a los estudios hidrogeológicos, de contaminación de los suelos y acuíferos, geotécnicos, ingenieros geológicos, arqueológicos y otras investigaciones geo ambientales” del ISPJAE. Además de la coordinación va a asesorar dos aspirantes.

En 2013 participa en estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos de desastres provocados por fuertes vientos con una alta incidencia en la Región del Caribe, con un destacado efecto de eventos hidrometeorológicos extremos (Pedroso-Herrera et al 2014a). De forma similar toma parte en la elaboración de una metodología para los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos de desastres de inundación por intensas lluvias Cuba (Pedroso-Herrera et al 2014b). En el año 2013, va a recibir el Diploma por el 30 aniversario del Boletín SCG y la Medalla 35 Aniversario de la SCG Trabajando en el Departamento de Geofísica de la Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Politécnica de La Habana en el primer trimestre del 2014 se acoge al retiro.

Manuel Fundora Granda falleció en la ciudad de La Habana el 4 de mayo de 2022.

Condecoraciones

Medalla por el Jubileo del Comité Geofísico Internacional. 1990. Comité Soviético Geofísico.
Premio Nacional de la Ciencias Diploma y Medalla “Carlos J. Finlay”. 1995. Academia de Ciencias de Cuba.
Distinción del Ministro de Educación Superior. 1997. Ministerio de Educación Superior.
Medalla por la Educación Cubana “Juan Tomas Roig. 1999. Consejo de Estado República de Cuba.
Medalla de la Alfabetización. 2001. Consejo de Estado República de Cuba.
Premio Nacional de la Ciencias Diploma y Medalla “Carlos J Finlay. 2002. Academia de Ciencias de Cuba.
Premio Especial del CITMA. 2005. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).
Distinción de Miembro Emérito de la SCG. 2005. Sociedad Cubana de Geología.
Diploma por el 30 aniversario del Boletín SCG. 2012. Sociedad Cubana de Geología.
Medalla 35 Aniversario Sociedad Cubana de Geología. 2013. Sociedad Cubana de Geología

Sociedades científicas.

Sociedad Cubana de Geología, División de Geofísica (Miembro fundador)
UNAICC (Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba)
Unión Mexicana de Geofísicos de Exploración
Sociedad Cubana de Física
Sociedad Cubana de Geografía

Agradecimientos

El autor expresa su agradecimiento a todos los compañeros, familiares y amigos por proporcionar datos relevantes e información sobre la vida del profesor Manuel Fundora. El manuscrito del artículo fue revisado cuidadosamente por el profesor José Pérez Lazo.

Referencias Bibliográficas.

- Alva-Valdivia, L. M., Goguitchaichvili, A., Cobiella-Reguera, J., Urrutia-Fucugauchi, J., Fundora-Granda, M., Grajales-Nishimura, J. and Rosales, C. 2001, "Palaeomagnetism of the Guaniguanico Cordillera, western Cuba: A pilot study." *Cretaceous Research*, v. 22, p. 705–718.
- Bazhenov, M., Pszczolkowski, A. & Shipunov, I. 1996. "Reconnaissance paleomagnetic results from western Cuba." *Tectonophysics* 253, 65–81.; Chauvin, A., Bazhenov, M. L. & Beaudouin, T. 1994. "A reconnaissance paleomagnetic study of Cretaceous rocks from central Cuba". *Geophysical Research Letters* 21, 1691–1694.
- Cotilla M. O. 2006. "Un recorrido por la sismología de Cuba". Universidad Complutense de Madrid *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* 1999, 19: 71 - 93 ISSN: 0211-9803;
- Cotilla, M. O., Díaz-Larrinaga, L., González, D., Fundora-Granda M. y Pacheco, M. 1997 "Estudio morfoestructural de La española". *Rev. Minería y Geología* ISSN 02585979, Vol. XIV, No. 3, 17 pp.
- Cuevas-Ojeda J. L., Fundora-Granda, M., Pacheco, M. y Polo-González, B. 1989. "Nuevo Mapa de Anomalías Gravimétricas de Bouguer para la República de Cuba a escala 1: 500 000." 1er. Congreso Cubano de Geología. La Habana, Resúmenes, Ed. PALCO, p 114.
- Cuevas-Ojeda J. L., Fundora-Granda, M., Polo-González, B., Pedroso-Herrera I., y González-Raynal, B. 2006. "Riesgos geólogo - geofísicos y tecnológicos inducidos por deslizamientos, inundaciones, lluvias y sismos, en condiciones de montaña y valles colindantes: Guamuhaya, Cuba." *Revista Ciencias de la Tierra y el Espacio*, No 7 ISSN 1729-3790, 2006, IGA, La Habana, Cuba.
- Cuevas-Ojeda J. L., Polo-González, B., Fundora-Granda, M., Pedroso-Herrera, I., Díaz-Larrinaga, L., González-Jorge, Y., Alcalde-Orpí, J., Jaimez-Salgado, E. 2005a. "SIG Riesgos Guamuhaya V1.0 Sistema de Información Geográfica de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgos geólogo geofísico y tecnológicos inducidos en el macizo montañoso Guamuhaya. Manual de usuario." Instituto de Geofísica y Astronomía. La Habana, 16 pp.
- Cuevas-Ojeda J. L., Polo-González, B., Pedroso-Herrera I., Fundora-Granda, M., Díaz-Larrinaga, L., J. F. Alcalde Orpí, Jaimez-Salgado, E., Guerra-Oliva, M. y González, J., Pacheco-Moreno E. S., González-Raynal, B., García-Peláez, J. A., Pérez-Lara, L. D., Saura-González, G., Osés-Rodríguez, G. R. y Hernández-Viera, W. 2005b. "Estimación y zonación de escenarios de peligros y la vulnerabilidad por procesos gravitacionales e hidrometeorológicos extremos, en el macizo montañoso de Guamuhaya, Cuba: una metodología de estimación para zonas montañosas." *Memorias Primera Convención Cubana de Ciencias de la Tierra*, La Habana. ISBN 959-7117-03-7- Sociedad Cubana de Geología.
- Fundora-Granda, M. 1982. "Integrated Interpretation of Geophysical and Geological Data for the Construction of the Structural and Tectonic Maps of Habana- Matanzas Region, Western Cuba". Charles University. Praha.
- Fundora-Granda, M. 1996. "Propiedades magnéticas de las rocas en condiciones de alta presión y temperatura". Vol. 13 No. 2. *Revista Geología y Minería*
- Fundora-Granda, M. y Pérez-Lazo J., 1991. "Presencia de la frontera Bruhnes – Matuyama en secuencias terrígenas del Occidente de Cuba". julio-diciembre 1991 *Revista Geofísica* No 35 1991
- Fundora-Granda, M. y Pérez-Lazo, J., 1995. "Una Década de Investigaciones Paleomagnéticas en Cuba. 1985-1995." *Memorias Electrónicas del III Simposio Cubano de Geofísica*, La Habana, Cuba. 1995
- Fundora-Granda, M. y Pérez-Lazo, J., 2001. "Algunos resultados de investigaciones paleomagnéticas conducidas en los terrenos Guaniguanico y Zaza. Implicaciones paleotectónicas." En: Taller Internacional sobre la Geología y Exploración petrolera del SE del Golfo de México. (Aguas profundas). TGEPMG.22 IV Congreso Cubano de Geología y Minería, *Memorias Geomin* 2001, La Habana, marzo 19-23. ISBN 959-7117-10-X TGEPMG;
- Fundora-Granda, M., Alva-Valdivia, L. M., Pruner, P., Cobiella, J., Houša, M., Kober, V. y Sánchez, J. 2000. "Magnetoestratigrafía de Alta Resolución del límite J/K en los Dominios Pinar y las Villas y su Correlación con otras áreas del Tethys en Europa Central", Informe Final de Proyecto de Investigaciones, Archivo del Departamento de Geofísica Regional y Riesgos, IGA, CITMA (inédito), La Habana, Cuba

- Fundora-Granda, M., Catanha, M. y Alaminos, C. 2011. "Plataforma SIG: Geo electricidad en la Prospección de aguas subterráneas. Caso de Estudio, Luanda." *Memorias de la Cuarta Convención Cubana de Ciencias de la Tierra*, Sociedad Cubana de Geología, ISBN978-959-7117-30-8.
- Fundora-Granda, M., Elming, S-A., Cruz-Ferran, C., Pérez-Lazo J., García-Rivero, A., Campos-Dueñas, M. y Pedroso-Herrera I. 2001. "Evolución Tectónica de las Grandes Antillas según datos paleo magnéticos y geológicos", Informe Final de Proyecto de Investigaciones, Archivos, IGA (inédito), La Habana, Cuba.
- Fundora-Granda, M., Elming, S-A., Cruz-Ferran, C., Perez-Lazo, J., Garcia-Rivero, A., Pedroso-Herrera, I. y Campos-Dueñas, M. 2003a, "Paleomagnetismo de formaciones del Cretácico Superior y del Terciario inferior en las Grandes Antillas", en *Tectonics of Caribbean plates: International Geological Correlation Programme-UNESCO Project 433*, Memorias GEOMIN (Geología y Minería), La Habana, Marzo 24-28. La Habana, p. 10-19
- Fundora-Granda, M., Elming, S-A., Pérez-Lazo J., García-Rivero, A., Cruz-Ferran, C., Pajón-Morejón, J., Campos-Dueñas, M. y Pedroso-Herrera I. 1995. "Reconstrucción paleo tectónica de Cuba oriental y regiones adyacentes según datos paleo magnéticos", Informe Final de Proyecto de Investigaciones, Archivo del Departamento de Geofísica Aplicada, IGA, (inédito), La Habana, Cuba.
- Fundora-Granda, M., Pedroso-Herrera, I. y González-Metauten, I. 2005. "Contribución a la Paleogeografía y la Paleotectónica de Cuba y el Caribe Occidental según datos Paleo magnéticos". *Memorias Electrónicas de GEOCIENCIAS 2005*. Convención cubana de Ciencias de la Tierra, III Congreso de Geofísica (GEOFISICA 2005), abril del 2005, Editado por el CNIG, IGP, ISBN 959-7117-03-7, La Habana, Cuba.
- Fundora-Granda, M., Pedroso-Herrera, I. y Pérez-Lazo J., 1997. "El laboratorio de Paleomagnetismo y Magnetismo de las Rocas de la Habana. Resultados y Perspectivas" *Revista GEOONDAS*, ULG. Vol1, No1, Caracas, Venezuela, 1997.
- Fundora-Granda, M., Pedroso-Herrera, I. y Pérez-Lazo J., 1998. "Propiedades magnéticas de las rocas y correlación geológica de formaciones del Mesocenoico de Cuba Oriental y República Dominicana", en *Memorias I del III Congreso de Geología y Minería de la SCG*, editado por el CNIG del IGP, La Habana, Cuba
- Fundora-Granda, M., Pedroso-Herrera, I., Díaz-Larrinaga, L. y Pajón-Morejón, J. 2003b. "PALEOMCHRON: Base de datos paleo magnéticos y geocronológicos del Caribe Occidental". *Memorias GEOMIN 2003*, Sociedad Cubana de Geología, La Habana, Cuba, 2003. Editado por el CNIG, IGP, ISBN 959-7117-11-8., La Habana, Cuba.
- Fundora-Granda, M., Pedroso-Herrera, I., Díaz-Larrinaga, L., González Jorge, Y., Guerra-Oliva, M., Pacheco-Moreno E. S., González-Metauten, I., Jaimez-Salgado, E., González-Raynal, B., García, J., Llanes, C., Suárez, E., Hernández, L. 2004. "Metodología para la estimación de los riesgos naturales y tecnológicos a escala municipal. (IGA-Cuba)". *Memorias Electrónicas II Convención, TROPICO 2004*, II Congreso de Geografía Tropical, ISBN-959-7167-02-6, La Habana, Cuba.
- Fundora-Granda, M., Pedroso-Herrera, I., Díaz-Larrinaga, L., Torres-Rodríguez, T., González-Raynal, B. y otros. 2001. "Peligros, Vulnerabilidad y Riesgos Geológicos en el municipio San José de las Lajas, Provincia Habana", *Memorias de GEOMIN 2001*, IV Congreso de Geología y Minería de la SCG, marzo del 2001, Ed. CEINGEO, IGP, La Habana, Cuba.
- Fundora-Granda, M., Pedroso-Herrera, I., González, J., Guerra-Oliva, M. y otros, 2003. "Peligros, vulnerabilidad y riesgos geofísicos, geológicos y tecnológicos del municipio capitalino Playa." Informe final. Instituto de Geofísica y Astronomía (IGA). CITMA
- Fundora-Granda, M., Pedroso-Herrera, I., González-Metauten, I., González-Jorge, Y., Guerra-Oliva, M., Jaimez-Salgado, E., Pacheco-Moreno E., González-Raynal, B., Pérez, L., Llanes, C., Suárez, E. y Hernández, L. 2005, "Vulnerabilidad y Riesgos Geológicos, Geofísicos y Tecnológicos. Caso de estudio Municipio Playa". *Memorias Electrónicas de la Primera Convención Cubana de Ciencias de la Tierra*, La Habana. ISBN 959-7117-03-7
- Fundora-Granda, M., Pedroso-Herrera, I., Sagnotti L. y Peñalver-Hernández, L. 2000. "Caracterización de las propiedades magnéticas de formaciones eólicas y carbonáticas del Pleistoceno Superior Cubano. Implicaciones Paleo climáticas". *Memorias de GEOINFO*, ISSN 1028-8961, La Habana, Cuba.

- Fundora-Granda, M., Pérez-Lazo, J. y Pedroso-Herrera I., 1998. "Propiedades magnéticas de formaciones Cretáceas y Paleógenas de Cuba Oriental y Rep. Dominicana. Su uso en la correlación geológica." 1998 Memorias del III Congreso Cubano de Geología y Minería, ISBN-959-7171-02-9, La Habana, Cuba.
- Fundora-Granda, M., Pérez-Lazo, J. y Peñalver-Hernández, L. 1994. "Presencia de la frontera de Polaridad Brunhes-Matuyama en secuencias terrígenas de Cuba Occidental". Revista Geofísica del IPGH, Vol. 34, Lima, Perú.
- Fundora-Granda, M., Pérez-Lazo, J. y Pérez-Pacareu, L. 1977. "Primeros datos del magnetismo remanente en ultrabasitas de la unidad tectónica de Pinar del Río". Ciencias Técnicas, Ingeniería Geodesia y Geofísica, 3: 69-94.
- Fundora-Granda, M., Pérez-Lazo, J. y Elming, S-A. 2010. "Movimientos Paleo tectónicos de los Arcos Volcánicos, Cretácico y Paleógeno de Cuba y la República Dominicana a partir de datos paleo magnéticos", Memorias de la 15 Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura.
- Hernández-Santana, J. R., Díaz-Díaz, J. L., Magaz-García, A. R., González-Ortiz, R., Portela-Peraza, A. H., Arteaga Barrios, F., Venereo-Morales, A., Pérez-Cárdenas, F., Blanco-Segundo, P., Iturralde-Vinent, M., Fundora-Granda, M., Cruz-Ferran, C. y Lilienberg, D. A., 1991. "Morfotectónica de Cuba Oriental". Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba. Índice.
- Linares-Cala E. y Hernández-Rosell A. 2019. Historia de la Sociedad Cubana de Geología. Manuscrito
- Magaz-García, A. R., Hernández-Santana, J. R., Díaz-Díaz, J. L., Morales, A. V., Cárdenas, F. P., Segundo, P. B., Fundora-Granda, M., y Cruz-Ferrán, C., 1991. "El complejo de formas del relieve gravitacional en la franja costera Baitiquirí-Punta Maisí, provincia Guantánamo, Cuba." En: Morfotectónica de Cuba Oriental, Instituto de Geografía, Academia de Ciencias de Cuba, 28-43 pág.
- Miró-Pagés G. 2011. La carrera de ingeniería geofísica: 40 años después. IX CONGRESO CUBANO DE GEOLOGÍA (GEOLOGIA'2011) Memorias en CD-Rom, La Habana, 4 al 8 de abril de 2011. ISBN 978-959-7117-30-8
- Núñez-Lafitte, M., Fundora-Granda, M., Jaimez-Salgado, E., Escandón-Arbeláez C., González-Metauten, I., Alcaide-Orpí, J., Gutiérrez-Pérez, B. 2010. "Escenarios de peligro por la Intrusión Marina estudio de Caso: Subcuenca Artemisa - Quivicán. Provincia La Habana. Cuba." Mapping, ISSN 1131-9100, N° 140, 2010, págs. 32-34
- Pajón-Morejón, J., Ortega, F., Molerio-León, L., Fundora-Granda, M., Huelbes, J., Guerra-Oliva, M. 1999. "Antecedentes y estado actual de la temática (Generalización de diversos materiales del Proyecto Variabilidad del clima en Cuba Occidental durante el Pleistoceno Superior-Holoceno)." Manuscrito archivo del Inst. Geof. Astron. La Habana
- Pajón-Morejón, J., Pedroso-Herrera I., Fundora-Granda, M., Jaimez-Salgado, E. 2003. "Paleo registros Naturales Isotópicos, Paleo magnéticos y Edáficos, Indicadores de Cambios Climáticos en Cuba Occidental durante el Cuaternario". Memorias Electrónicas de GEOMIN 2003, Sociedad Cubana de Geología, La Habana, Cuba, 2003. Editado por el CNIG, IGP, ISBN 959-7117-11-8., La Habana, Cuba. GQGC- 42;
- Pedroso-Herrera, I. y Fundora-Granda, M. 2011. "PVR-024 Uso de mapas de peligros múltiples en los estudios de riesgos de desastres Cuba." Taller Herramientas para los estudios de riesgos de desastres VIII Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo "Por el respeto y los derechos de nuestra Tierra" Palacio de Convenciones de La Habana 4 - 8 de julio de 2011.
- Pedroso-Herrera, I., Fundora-Granda, M. y Sagnotti, L. 2000. "Evidencias de Cambios climáticos durante el Pleistoceno cubano, deducidos del registro de propiedades magnéticas de sedimentos terrígenos." Memorias de GEOINFO, ISSN 1028-8961, La Habana, Cuba
- Pedroso-Herrera, I., Fundora-Granda, M., González-Jorge, Y., Guerra-Oliva, M., Pacheco-Moreno, E., González-Metauten, I., González-Raynal, B., Pérez-Lara, L., Jaimez-Salgado, E. 2005a. "Mapas de Peligros Múltiples del Municipio Capitalino Playa". Metodologías para la determinación de riesgos de desastres a nivel territorial 31 Memorias Electrónicas de la Primera Convención Cubana de Ciencias de la Tierra, La Habana. ISBN 959-7117-03-7- Sociedad Cubana de Geología.

- Pedroso-Herrera, I., Fundora-Granda, M., González-Metauten, I., González-Jorge, Y., Guerra-Oliva, M., Jaimez-Salgado, E., Pacheco-Moreno E., González-Raynal, B., Pérez-Lara, L., Llanes-Burón, C. Suárez, E. y Hernández, L. 2005b, "Atlas Digital de Riesgos Naturales y Tecnológicos del municipio Playa, Ciudad de la Habana, Cuba". Memorias Electrónicas de la Primera Convención Cubana de Ciencias de la Tierra, La Habana. ISBN 959-7117-03-7- Sociedad Cubana de Geología
- Pedroso-Herrera, I., Fundora-Granda, M., González-Metauten, I., González-Jorge, Y., Guerra-Oliva, M., Jaimez-Salgado, E., Pacheco-Moreno E. S., González-Raynal, B., Pérez, L., Llanes, C., Suárez, E. y Hernández, L. "Peligros, vulnerabilidad y riesgos geológicos, geofísicos y tecnológicos. Caso estudio en el municipio Playa". Memorias Electrónicas de GEOCIENCIAS 2005c, I Convención cubana de Ciencias de la Tierra, VI CONGRESO DE GEOLOGÍA (GEOLOGIA'2005), Simposio de Sismicidad y Riesgos Geológicos, 2005, Editado por el CNIG, IGP, ISBN 959-7117-03-7, La Habana.
- Pedroso-Herrera, I., Fundora-Granda, M., Jaimez-Salgado, E. y Guerra-Oliva, M. 2007. "Resumen del diagnóstico de la Cuenca Almendares Vento". Cuadernos del Almendares. CISP.GPMH.
- Pedroso-Herrera, I., Fundora-Granda, M., Jaimez-Salgado, E. y Pajón-Morejón, J. 2002 "Estudio de la mineralogía magnética en muestras de suelos y sedimentos en la Sierra de San Carlos, Pinar del Río, Cuba". Memorias del II Congreso Cubano de Geofísica y IV Conferencia Latinoamericana de Geofísica, GEOFÍSICA 2002, La Habana, Cuba.
- Pedroso-Herrera, I., Fundora-Granda, M., Núñez-Mora, J. C., Guerra-Oliva, M. Matos, R., Limia-Martínez, M., Rodríguez-Valiente, Y. 2014a. "Metodología para la realización de los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos de desastres provocados por fuertes vientos". Metodologías para la determinación de riesgos de desastres a nivel territorial. Parte 1. PNUD 2014
- Pedroso-Herrera, I., Fundora-Granda, M., Núñez-Mora, J. C., Guerra-Oliva, M., Olivera, J. 2014b. "Metodología para la realización de los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos de desastres de inundación por intensas lluvias Cuba". Metodologías para la determinación de riesgos de desastres a nivel territorial. Parte 1. PNUD 2014
- Pedroso-Herrera, I., Fundora-Granda, M., Torres-Rodríguez, T. 2000. "Estudio sobre la calidad del aire en el municipio la Lisa, provincia Ciudad de la Habana, Cuba." Ciencias de la Tierra y el Espacio, 2000, Vol.1, pp.48--56, ISSN 1729-3790
- Pedroso-Herrera, I., Méndez, F., Fundora-Granda, M., Guerra-Oliva, M., González-Metauten, I., Nassim Y. y Estévez, J. 2009. "Análisis de la vulnerabilidad del acuífero Vento" Memorias Tercera Convención cubana de Ciencias de la Tierra. ISBN 978-959-7107-19-
- Pedroso-Herrera, I., Pajón-Morejón, J., Fundora-Granda, M. y Sagnotti, L., 2001c. "Magnetismo ambiental de sedimentos cuaternarios en el sistema cavernario Majaguas-Cantera, Pinar del Río". En: IV Congreso Cubano de Geología y Minería, Memorias Geomin 2001, La Habana, marzo 19-23.
- Pedroso-Herrera, I., Sagnotti, L., Fundora-Granda, M., Pajon-Morejon, J. 2004. "Evidences of climate change in Cuban Pleistocene deduced from sedimentary sequences in western Cuba by applying environmental magnetism." Italia 2004. International Geological Congres. Abstract 32 Part 2.
- Pedroso-Herrera, I., Sagnotti, L., Fundora-Granda, M. 2001a. "Evidencias de cambios climáticos durante el Pleistoceno Cubano, deducidos del registro de propiedades magnéticas de sedimentos terrígenos. Cap. 3.3." En: Monografía "Proyecto Preconstrucción Paleo climática y Paleo ambiental del Pleistoceno Tardío-Holoceno para Cuba Occidental". Banco de Proyectos del Programa Nacional de Cambios Globales y la Evolución del Medio Ambiente Cubano, pp. 79-88.
- Pedroso-Herrera, I., Sagnotti, L., Fundora-Granda, M., Peñalver-Hernández, L. 2001b. "Caracterización de las propiedades magnéticas de algunas formaciones carbonáticas y eólicas del Pleistoceno Superior en la Habana. Implicaciones paleo climáticas. Cap. 3.2." En: Monografía "Proyecto Preconstrucción Paleo climática y Paleo ambiental del Pleistoceno Tardío-Holoceno para Cuba Occidental". Banco de Proyectos del Programa Nacional de Cambios Globales y la Evolución del Medio Ambiente Cubano, pp. 68-78.
- Pedroso-Herrera, I., Sagnotti, L., Pajón-Morejón, J. y Fundora-Granda, M. 2012. "Magnetismo ambiental en sedimentos cuaternarios del sistema cavernario Majaguas-Cantera, Pinar del Río" 2012. Revista

Espelunc@digital Publicación Científica Seriada No Periódica de la Sociedad Espeleológica de Cuba, No. 11, Ciudad de La Habana, Cuba, ISSN 2072-5892.

- Peñalver-Hernández, L., Barriento-Duarte, A., Orbera, L., Hernández, C., Estrada, V., Nápoles, E., Álvarez, J., Pérez-Lazo J., Méndez, A. y Fundora-Granda, M., 1998. "Versión actualizada del mapa de depósitos Cuaternarios de Cuba y su plataforma insular a escala 1:500 000." Geología y Minería 98, Memorias del III Congreso Cubano de Geología y Minería. Memorias, Tomo I, Sociedad Cubana de Geología, pág. 559-561.
- Peñalver-Hernández, L., Cabrera, M., Molerio-León, L., Fundora-Granda, M., Pedroso-Herrera I., Guerra-Oliva, M., J., Pérez-Lazo J. 2005. "La datación de los depósitos cuaternarios en Cuba". Memorias VI Congreso Cubano de Geología y Minería. La Habana, I Convención cubana de Ciencias de la Tierra, Editado por el CNIG, IGP, ISBN 959-7117-03-7;
- Peñalver-Hernández, L., Cabrera, M., Trujillo, H., Morales, H., Fundora-Granda, M., Pérez-Lazo J., Molerio-León, L., Pedroso-Herrera I. 2009. "Evolución paleo climática y paleogeográfica de Cuba durante el Cuaternario." IV Convención de Geología y Minería, Memorias Geomin 2009. La Habana, marzo 19-23 GQGC 74 – 83.
- Peñalver-Hernández, L., Cabrera, M., Trujillo, H., Morales, H., Fundora-Granda, M., Pérez-Lazo J., Molerio-León, L., Guerra-Oliva, M. y Pedroso-Herrera, I. 2001a. "Evolución paleo climática y paleogeográfica de Cuba durante el Cuaternario." En: IV Congreso Cubano de Geología y Minería, Memorias Geomin 2001, La Habana, marzo 19-23.
- Peñalver-Hernández, L., Cabrera, M., Trujillo, H., Morales, H., Fundora-Granda, M., Pérez-Lazo J., Molerio-León, L., Guerra-Oliva, M. y Pedroso-Herrera, I. 2001b. "Mapa de depósitos cuaternarios del archipiélago cubano a escala 1: 250 000." En: IV Congreso Cubano de Geología y Minería, Memorias Geomin 2001, La Habana, marzo 19-23.
- Peñalver-Hernández, L., Cabrera, M., Trujillo, H., Pérez-Lazo J., Fundora-Granda, M., Molerio-León, L., Morales, H., Guerra-Oliva, M., Pedroso-Herrera, I., 2001c. "Informe final sobre los cambios climáticos ocurridos en Cuba durante el Cuaternario sobre bases geológicas." Inédito. Arch. Inst. Geol. y Paleont. La Habana.
- Perez-Martínez, N., Sacasa León, C., Cuevas Ojeda J., Perez Lazo, J. y Fundora Granda, M. (s/a) "Metodología geofísica para la búsqueda de enterramientos humanos no arqueológicos de más de una década". ENIA-MICONS, ISPJAE-MES, IGA-CITMA, IGP-MINBAS, 20
- Pérez-Lazo, J., Fundora-Granda, M., García-Rivero, A. y Cruz-Ferran, C. 1994a. "Resultados paleo magnéticos en formaciones del Cretácico y el Paleógeno en República Dominicana y Cuba." Resúmenes del II Congreso Cubano de Geología y Minería, Centro de Convenciones Heredia, Stgo. de Cuba, Cuba.
- Pérez-Lazo, J., Fundora-Granda, M., García-Rivero, A., Kropacek V. and Horacek, J. 1994b. "Paleomagnetic investigations in Cuba from Jurassic to middle Eocene times. Tectonic implications". Acta Geológica, Vol. 25, Charles University, Prague. 1994.
- Pérez-Lazo, J., Fundora-Granda, M., García-Rivero, A., Cruz-Ferran, C. 1989, "Investigaciones paleo magnéticas, del Jurásico al Eoceno Medio, en Cuba. Implicaciones Tectónicas", 1er Congreso Cubano de Geología, Resúmenes, Ed. PALCO, La Habana, Cuba.
- Pérez-Lazo, J., Fundora-Granda, M., García-Rivero, A., Kropacek V. and Horacek, J. 1995. "Paleomagnetic investigations in Cuba from Late Jurassic to middle Eocene times and tectonic implications", Acta Universitatis Carolinae Geológica 38 (1994) 3.19 Editum 4.9.1995
- Pérez-Lazo, J., Fundora-Granda, M., y Pedroso-Herrera I. 1998. "Estudio de las paleo latitudes de Formaciones del Cretácico al Neógeno de Cuba y La Española según datos paleo magnéticos". Memorias del III Congreso Cubano de Geología y Minería, ISBN-959-7171-02-9, La Habana, Cuba.
- Pérez-Lazo, J., 1986. "Escala paleo magnética condicional para los depósitos del intervalo Plioceno-Cuaternario de Cuba". Tesis para la obtención del Grado de Doctor en Ciencias Manuscrito ISPJAE. La Habana
- Pérez-Lazo, J. y Fundora-Granda, M., 1996. "Investigaciones paleomagnéticas del Jurásico al Eoceno en Cuba". XXX Congreso Internacional de Geología, Beijing, China

- Pérez-Lazo, J. y Fundora-Granda, M. 2001. "Análisis de los polos paleo magnéticos para algunas áreas de Cuba y República Dominicana." En: IV Congreso Cubano de Geología y Minería, Memorias Geomin 2001, La Habana, marzo 19-23.
- Tenreyro-Pérez R., Hernández-Pérez G. y Fundora-Granda M., 1987a. "Informe del Grupo #4 Campos geofísicos relacionados con los movimientos horizontales del Caribe. "En el libro: Informe de Cuba a la reunión final del Proyecto 165 del Programa Internacional de Correlación Geológica. Ed. MINBAS. Pág. 1-4.
- Tenreyro-Pérez R., Hernández-Pérez G y Fundora-Granda M., 1987b. "Parámetros físicos relacionados con los movimientos horizontales en Cuba y sus mares adyacentes", Serie Geológica. No. 4. 1987. Pág. 21-39.
- Urrutia-Fucugauchi, J., Pérez-Lazo J., Fundora-Granda, M. y Espíndola, M. 1999. "Rock-magnetic properties of the K/T Micara Formation in the Guantánamo area, eastern Cuba", Revista Geofísica Internacional, UNAM, México, Vol. 37, No 4, 1999;

Acerca del autor:

Rafael Tenreyro Pérez, ingeniero en geofísica de petróleo en 1974 en la Academia Estatal de Petróleo de Azerbaiyán y Doctor en ciencias en la Universidad de Petróleo Gubkin de Moscú, Rusia, en 1987. Transitó desde ingeniero geofísico hasta jefe de Exploración de la empresa Cubapetroleo y desde Aspirante a Investigador a Investigador Titular. Jefe técnico del programa de exploración en la Zona Económica Exclusiva del Golfo de México. Director Técnico de la Comisión para la Plataforma Extendida de Cuba. Tiene más de doscientas publicaciones. Premio Antonio Calvache Dorado de la Sociedad Cubana de Geología. Desde 2016, en la empresa Melbana Energy. ORCID: 0000-0001-5462-4968