



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS



GRADO EN FÍSICA curso 2024-25

Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Física de la Tierra y Astrofísica
Título:	Cálculo del tensor elástico del hierro cúbico a las presiones del núcleo interno de la Tierra
Title:	Calculation of the elastic tensor of cubic iron at the pressures of the Earth's inner core
Tutor/es:	Maurizio Mattesini
E-mail tutor/es:	mmattesi@ucm.es
Número de plazas:	2
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

Cálculo teórico de los parámetros elásticos del hierro cúbico(1) o hexagonal(2) en condiciones de alta presión, alcanzando los valores típicos del núcleo interno de la Tierra (360 GPa). Se prestará especial atención al cálculo del módulo de cizalla, ya que es un parámetro muy importante para determinar la naturaleza mecánicoelástica del núcleo terrestre. Los resultados teóricos se compararán con los valores proporcionados por los modelos de Tierra más conocidos (PREM, IASPEI, Ak135, etc.).

- (1) Plaza #1
- (2) Plaza #2

Metodología:

En este trabajo se propone utilizar el método ab initio (resolución numérica de la ecuación de Schrödinger) para determinar el tensor elástico del Fe bcc. Los cálculos numéricos se obtendrán mediante la Teoría del Funcional de la Densidad electrónica (DFT, por sus siglas en inglés), empleando la aproximación de supercelda y la aproximación de respuesta lineal. Los resultados de esta modelización teórica servirán para entender el comportamiento del núcleo interno de la Tierra, el cual presenta un módulo de cizalla bastante bajo. Se recomienda un conocimiento medio-alto de la terminal Linux y programación (por ejemplo, Python, Matlab, etc.), además de conceptos básicos de mecánica cuántica, estado sólido y geofísica.

Bibliografía:

The Solid Earth, An Introduction to Global Geophysics, by C. M. R. Flower, Cambridge University Press; ISBN: 0 521 89307 0. Core Dynamics, Treatise on Geophysics, vol. 8, by Dr. Peter Olson (Ed), Elsevier, 2009; ISBN: 978-0-444- 53457-6; The Earth's Inner Core by Hrvoje Tkalcic, Cambridge University Press, ISBN: 978-1-107-03730-4.



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

GRADO EN FÍSICA curso 2024-25



Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Física de la Tierra y Astrofísica
Título:	De la Geofísica a la Ciencia Ficción
Title:	From Geophysics to Science Fiction
Tutor/es:	M. Luisa Osete López, F. Javier Pavón Carrasco
E-mail tutor/es:	mlosete@ucm.es, fjpavon@ucm.es
Número de plazas:	2
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

Analizar de forma crítica algunos de los supuestos que aparecen en la literatura y/o filmografía de Ciencia Ficción en relación con el conocimiento científico actual de la Física de la Tierra. Se realizará las siguientes tareas: Identificar las hipótesis físicas que subyacen. Estudiar la viabilidad de las hipótesis. Determinar los errores, márgenes de incertidumbre, etc. Indicando cuales serían la soluciones geofísicas más plausibles.

Metodología:

Se les proporcionará a los estudiantes una película, novela, cómic u otros soportes de ciencia ficción relacionados con la física de la Tierra. Se seleccionarán algunos problemas físicos relevantes. Los estudiantes analizarán las hipótesis físicas y demostrarán sus errores o aciertos a través de la aplicación de las leyes y cálculos que aprendieron durante todos los estudios del grado.

Bibliografía:

C.M.R. Fowler, "the Solid Earth. An introduction to Global Geophysics". Cambridge University Press. 2005

P. Olson. "Core Dynamics, Treatise of Geophysics". 2009

Buffet, B.A. "Earth's Core and Geodynamo". Science, 288. 2000

Stevenson, D.J. "Planetary science: Mission to Earth's core -- a modest proposal". Nature 423, 239-240. 2003



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS



GRADO EN FÍSICA curso 2024-25

Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Física de la Tierra y Astrofísica
Título:	Características del Campo Geomagnético en 2025
Title:	Characteristics of the Geomagnetic Field in 2025
Tutor/es:	F. Javier Pavón Carrasco, Saioa A. Campuzano
E-mail tutor/es:	fjpavon@ucm.es, sacampuzano@ucm.es
Número de plazas:	1
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

El objetivo del TFG que se propone es doble:

- Por una parte, un estudio bibliográfico sobre los diferentes modelos de campo geomagnético principal que se han desarrollado en la última década, con especial interés en el modelo Internacional de Referencia que se publica en 2025: el IGRF-14.
- Por otro lado, se usarán los coeficientes de Gauss de dicho modelo IGRF para analizar algunas características del campo geomagnético principal en 2025, como son la posición de los polos geomagnéticos y magnéticos, la extensión de la anomalía del Atlántico Sur, el flujo de velocidad del campo geomagnético en el límite entre el manto y el núcleo externo, etc., y se compararán con aquellos dados por la versión anterior del modelo IGRF: el IGRF-13 del año 2020.

Metodología:

El trabajo incluye varias actividades, desde la recopilación bibliográfica necesaria para entender el estado del arte en el ámbito del estudio que se propone, hasta el uso de datos procedentes de modelos de referencia del campo geomagnético. Para ello se hará uso de buscadores web de información bibliográfica (SCOPUS, Web of Knowledge, etc.) y se recomienda que el alumno/a esté familiarizado con software de programación (Matlab, Python, etc.) a nivel básico. Se recomienda además conocimientos básicos de geofísica (por ejemplo, que haya cursado la asignatura Física de la Tierra).

Bibliografía:

- Alken, P., E. Thébault, C. D. Beggan, et al. (2021). International Geomagnetic Reference Field: the thirteenth generation. *Earth, Planets and Space*, 73, 49.
- Campuzano, S.A., Pavón-Carrasco, F.J., De Santis, A., González-López, A., and Qamili, E. (2020). South Atlantic Anomaly areal extent as a possible indicator of geomagnetic jerks in the satellite era. *Frontiers in Earth Science*, 8, 563.
- Livermore, P. W., Finlay, C. C., & Bayliff, M. (2020). Recent north magnetic pole acceleration towards Siberia caused by flux lobe elongation. *Nature Geoscience*, 13(5), 387-391.
- Whaler, K. A., Hammer, M. D., Finlay, C. C., & Olsen, N. (2022). Core surface flow changes associated with the 2017 Pacific geomagnetic jerk. *Geophysical Research Letters*, 49(15), e2022GL098616.



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS



GRADO EN FÍSICA curso 2024-25

Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Física de la Tierra y Astrofísica
Título:	Si hablaran las rocas (1: Paleomagnetismo / Magnetismo de rocas)
Title:	The Talking Stones (1: Paleomagnetism / Rock Magnetism)
Tutor/es:	Vicente Carlos Ruiz Martínez
E-mail tutor/es:	vcarlos@ucm.es
Número de plazas:	2
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

-Comprensión teórica de las técnicas básicas de paleomagnetismo y magnetismo de rocas, y de las aplicaciones tectónicas y geomagnéticas derivadas del estudio de las componentes direccionales de las remanencias preservadas en las rocas de la corteza terrestre (paralelas a las del campo geomagnético en el pasado geológico).

-(OPCIÓN A): Realización de medidas experimentales en el Laboratorio de Paleomagnetismo de la UCM, eligiendo temática y litología entre las diferentes disponibles, incluyendo la posibilidad de realizar previamente un muestreo de rocas orientadas in situ, con las que trabajar posteriormente. Desarrollo de destrezas en de medidas experimentales, para tratar de obtener resultados científicos de calidad.

-(OPCIÓN B): En caso de que no se elija -o no pueda ser posible- esta opción, se aportarán datos experimentales reales al estudiante (explicándole la metodología aplicada para su obtención), a elegir respecto a la temática y las litologías disponibles.

-Desarrollo, de destrezas, en el marco de las Ciencias de la Tierra, en el análisis e interpretación de datos experimentales de magnetismo de rocas y paleomagnéticos (haciendo uso de software libre específico), así como en la divulgación científica de las conclusiones obtenidas en la temática.

Metodología:

-Introducción, basada en los conocimientos adquiridos en el Grado, a (i) la bibliografía genérica sobre las técnicas básicas de magnetismo de rocas y paleomagnetismo; así como a (ii) la lectura de artículos científicos, aplicados a escenarios naturales, específicos de la temática específica finalmente escogida, y específicos también de la litología de estudio (flujos de lava / corrientes de densidad piroclásticas/ diques / plutones / gabros / distintas facies sedimentarias como areniscas, margas, calizas ...) y de sus correspondientes épocas geológicas y contextos geodinámicos.

-(OPCIÓN A): Medidas de la remanencia (con un magnetómetro giratorio JRA5) preservada en rocas tras cada paso de un protocolo de desmagnetización progresiva (térmica con un horno Schonstedt o mediante la aplicación de campos alternos decrecientes con un aparato LDA5) y/o de experimentos de magnetismo de rocas utilizando el equipamiento del laboratorio de paleomagnetismo de la UCM.

-Cálculo de paleodirecciones del campo magnético terrestre, identificación de los minerales portadores de remanencias, e interpretación de los resultados (con ayuda del software libre específico REMASOFT -www.agico.com-; y eventualmente GPLATES -www.gplates.org-).

-Síntesis de la exposición de resultados y su discusión.

Bibliografía:

-Artículos científicos, específicos sobre la temática elegida.

-Lanza, R. and Meloni, A. 2006, "Basic Principles of Rock Magnetism" chapter 2 in "The Earth's magnetism". Springer-Verlag, Berlin.

-Lanza, R. and Meloni, A. 2006, "Paleomagnetism" chapter 4 in "The Earth's magnetism". Springer-Verlag, Berlin.

-Tauxe, L. 2020, *Essentials of Paleomagnetism: Fifth Web Edition*. <https://earthref.org/MagIC/books/Tauxe/Essentials/>.

-Villalaín Santamaría, J. J. 2016. "La historia del campo magnético terrestre registrada en las rocas. Fundamentos del Paleomagnetismo". Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, Vol. 24-3, 261-274.

-Villalaín Santamaría, J. J. 2016. "Técnicas en Paleomagnetismo". Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, Vol. 24-3, 275-281.



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS



GRADO EN FÍSICA curso 2024-25

Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Física de la Tierra y Astrofísica
Título:	Si hablaran las rocas (2: Suceptibilidad magnética / Magnetismo de rocas)
Title:	The Talking Stones (2: Magnetic Susceptibility / Rock Magnetism)
Tutor/es:	Vicente Carlos Ruiz Martínez
E-mail tutor/es:	vcarlos@ucm.es
Número de plazas:	2
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

-Comprensión de los aspectos teóricos básicos y aplicaciones del magnetismo de rocas incluyendo curvas de susceptibilidad con temperatura y/o de la técnica de "Anisotropía de la Susceptibilidad Magnética" (ASM) como método experimental aplicado a describir estadísticamente la fábrica magnética de las rocas y su relación con los esfuerzos causantes de la petrofábrica (paleoflujos magmáticos, paleocorrientes sedimentarias y/o paleoesfuerzos tectónicos).

-(OPCIÓN A): Eligiendo temática y litología, realización de medidas experimentales en el Laboratorio de Paleomagnetismo de la UCM de magnetismo de rocas incluyendo curvas termomagnéticas de susceptibilidad y/o de la técnica ASM en muestras naturales, donde se podría considerar además la posibilidad de realizar previamente un muestreo de rocas orientadas in situ, con las que trabajar posteriormente.

-(OPCIÓN B): En caso de que no se elija -o no pueda ser posible- esta opción, se aportarán datos experimentales reales al estudiante (explicándole la metodología aplicada para su obtención), eligiendo éste temática y tipo de litología entre las disponibles.

-Desarrollo de destrezas en el análisis e interpretación de datos experimentales de magnetismo de rocas y/o ASM, haciendo uso de software libre

Metodología:

-Introducción, basada en los conocimientos adquiridos en el Grado, a (i) la bibliografía genérica sobre las técnicas básicas ; así como a (ii) la lectura de artículos científicos, aplicados a escenarios naturales, específicos de la temática específica finalmente escogida, de la litología de estudio (flujos de lavas / corrientes de densidad piroclásticas / diques / plutones / gabros / distintas facies sedimentarias como areniscas, margas, calizas ...) y de sus correspondientes épocas geológicas y contextos geodinámicos.

-(OPCIÓN A): Medidas experimentales utilizando el puente de susceptibilidad "KLY-4 kappabridge" en el laboratorio de paleomagnetismo de la UCM. Existe la posibilidad de considerar la realización previa de un muestreo de rocas orientadas in situ con las que trabajar posteriormente.

-Con ayuda p.ej. del software libre específico CUREVAL y ANISOFT -www.agico.com- se identificarán los minerales magnéticos presentes y/o se interpretará la fábrica magnética medida en las rocas en las que se han realizado las medidas de ASM (fábrica deposicional vs. tectónica / evolución tectono-magmática).

-Síntesis de la exposición de resultados y su discusión.

Bibliografía:

-Artículos científicos, específicos sobre la temática elegida.

-Lanza, R. and Meloni, A. 2006, "Basic Principles of Rock Magnetism" chapter 2 in "The Earth's magnetism". Springer-Verlag, Berlin.

-Lanza, R., Meloni, A. 2006. "Magnetic Fabric of Rocks", chapter 5 in "The Earth's magnetism", Springer-Verlag, Berlin.

-Soto, R. 2016. "¿Qué nos indica la orientación preferente de minerales detectada a partir del estudio de la fábrica magnética?". Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, Vol. 24-3, 261-274.

-Tauxe, L. 2020, *Essentials of Paleomagnetism: Fifth Web Edition*. <https://earthref.org/MagIC/books/Tauxe/Essentials/>.



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS



GRADO EN FÍSICA curso 2024-25

Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Física de la Tierra y Astrofísica
Título:	El pasado del campo magnético terrestre registrado en yacimientos arqueológicos
Title:	The past of the Earth's magnetic field recorded in archaeological sites
Tutor/es:	María Luisa Osete López
E-mail tutor/es:	mlosete@ucm.es
Número de plazas:	1
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

El objetivo general a alcanzar es obtener información sobre el pasado del campo magnético terrestre.

Para ello se deberá: 1) Comprender los procesos de registro del campo geomagnético; 2) Conocer las técnicas de laboratorio utilizadas para aislar la magnetización remanente natural y las herramientas estadísticas empleadas en el cálculo de direcciones medias; 3) Comprender la herramienta de datación arqueomagnética.

Metodología:

Se trata de un trabajo experimental que se realizará en el laboratorio de paleomagnetismo del Departamento de Física de la Tierra y Astrofísica. Se analizarán de 8 a 10 muestras arqueológicas (seleccionadas por el profesor). Las muestras se desimanarán por campos alternos decrecientes, y, en su caso, térmicamente. Se analizará la estabilidad de la remanencia y se calcularán las direcciones medias y los parámetros estadísticos asociados (Butler 2004). La comparación de los resultados con una curva patrón de Iberia (por ejemplo la generada por el modelo SCHA.DIF.4k : Pavón Carrasco et al. 2021) y la utilización de los programas Archeo_dating (Pavón Carrasco et al, 2010) o ArchaeoPhy-dating (Serrano et al., 2024) proporcionará la edad arqueomagnética del yacimiento.

Bibliografía:

Butler, R. Palaeomagnetism. Magnetic Domains to Geologic Terranes. Electronic Edition (2004).

Pavón-Carrasco et al. A Matlab tool for archaeomagnetic dating. JAS, 38 (2), pp. 408-419, 2011.

Pavón-Carrasco et al., SCHA.DIF.4k: 4,000 years of Paleomagnetic Reconstruction for Europe and Its Application for Dating. JGR-solid Earth, 126, 3. e2020JB021237. 2021. DOI: 10.1029/2020JB021237



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

GRADO EN FÍSICA curso 2024-25



Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Física de la Tierra y Astrofísica
Título:	Geofísica en código abierto
Title:	Open Source Geophysics
Tutor/es:	Juanjo Ledo
E-mail tutor/es:	jledo@ucm.es
Número de plazas:	2
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

Implementar en un entorno de código abierto (Python) los fundamentos físicos y matemáticos de un método geofísico, a elegir entre el alumno y el profesor, (electromagnetismo, campos potenciales, sísmica, ...) y aplicarlo a una situación con datos reales.

Metodología:

Una vez seleccionado el método geofísico, el alumno deberá de profundizar en sus fundamentos físico y matemáticos para poder establecer las hipótesis necesarias que permitan resolver las ecuaciones de manera numérica o analítica. De esta manera se podrán generar datos sintéticos a partir de las respuestas de los diferentes modelos estudiados. El uso de datos reales permitirá obtener un modelo geofísico del subsuelo, ya sea mediante la solución del problema inverso o por ensayo y error.

Conocimientos de programación en Python/matlab recomendables

Bibliografía:

SIMPEG: Simulation and Parameter Estimation in Geophysics. <https://simpeg.xyz/>
Lowrie, William (2007). "Fundamentals of Geophysics". Cambridge University Press.
Telford, W. M., Geldart, L. P. y Sheriff, R. E. (1995). "Applied Geophysics (Second Edition)". Cambridge University Press.
Udías Vallina, Agustín y Mezcuca Rodriguez, Julio (1997). "Fundamentos de Geofísica". Alianza



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS



GRADO EN FÍSICA curso 2024-25

Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Física de la Tierra y Astrofísica
Título:	La Anomalía del Atlántico Sur: ¿una anomalía no tan anómala?
Title:	The South Atlantic Anomaly: a not so anomalous anomaly?
Tutor/es:	Saioa Arquero Campuzano, Marina Puente Borque
E-mail tutor/es:	sacampuzano@ucm.es, mpborque@ucm.es
Número de plazas:	1
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

El objetivo es analizar una de las características más interesantes del campo magnético de la Tierra de origen interno (campo principal) actual, la anomalía del Atlántico Sur. Esta anomalía se define como un área situada en el Sur del Atlántico y Sudamérica que presenta valores inusualmente bajos de intensidad del campo magnético. A partir de modelos en armónicos esféricos del campo actual (1900 - 2024) y del campo en el pasado (últimos 14000 años) se analizará su presencia en el pasado y se discutirá su posible carácter recurrente.

Metodología:

El trabajo incluye la recopilación bibliográfica necesaria para entender el estado del arte en el ámbito del estudio que se propone y el uso de datos procedentes de modelos de referencia del campo geomagnético. Para ello se hará uso de buscadores web de información bibliográfica (SCOPUS, *Web of Knowledge*, etc.) y se recomienda que el estudiante esté familiarizado con software de programación (Matlab, Python, o similares) a nivel básico. Se recomiendan además conocimientos generales de geofísica (geomagnetismo, en concreto).

Bibliografía:

- Hulot, G., Sabaka, T.J., Olsen, N., and Fournier, A. (2015). The Present and Future Geomagnetic Field. *Treatise on Geophysics*, 2nd edition, (2015), vol. 5, pp. 33-78.
 - Olsen, N., Hulot, G., and Sabaka, T.J. (2014). Sources of the Geomagnetic Field and the Modern Data That Enable Their Investigation. *Handbook of Geomathematics*. Springer-Verlag. Berlin.
- Además, se le proporcionarán al estudiante publicaciones en revistas indexadas que tratan sobre esta temática:
- Nilsson, A., Suttie, N., Stoner, J. S., and Muscheler, R. (2022). Recurrent ancient geomagnetic field anomalies shed light on future evolution of the South Atlantic Anomaly. *PNAS*, 119 (24), e2200749119.



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS



GRADO EN FÍSICA curso 2024-25

Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Física de la Tierra y Astrofísica
Título:	Aplicaciones de la sísmica activa y pasiva a estudios geotécnicos y de zonificación sísmica
Title:	Active and passive seismic applications to geotechnical studies and seismic zoning
Tutor/es:	Diego Córdoba Barba
E-mail tutor/es:	dcordoba@ucm.es
Número de plazas:	1
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

Conocer los distintos métodos sísmicos que proporcionan los parámetros físicos necesarios para desvelar la estructura interna de la Tierra a escala superficial, para su aplicación en estudios geotécnicos y de zonificación sísmica.

Comprender los principios físicos y las técnicas empleadas en los experimentos de sísmica activa y pasiva y aprender cómo deducir, a partir de ellos, las propiedades de la Tierra.

Metodología:

Búsqueda bibliográfica para aproximarse a los diferentes métodos sísmicos que permiten deducir la estructura de la Tierra y estudio de las características fundamentales de la sísmica activa y pasiva.

Comprensión, mediante la lectura crítica de trabajos científicos, de los aspectos generales de un experimento de sísmica pasiva y de sísmica activa y de cómo se obtienen los parámetros físicos necesarios para deducir la estructura de la Tierra a diferentes escalas.

Aplicación a una región de la Tierra, a partir de una base de datos de sísmica pasiva.

Bibliografía:

1. R.E. Sheriff, "Geophysical methods". Prentice Hall, Englewood Cliffs. New Jersey, U.S.A. ISBN 0-13-352568-6. (1989).
2. E.J.W. Jones, "Marine Geophysics". John Wiley & Sons Ltd, New Jersey, USA, ISBN 0-471-98694-1 (1999).
3. M. Bacon, R. Simm, T. Redshaw. "Seismic Interpretation". Cambridge University Press, Cambridge, UK ISBN 0-521-20670-7, (1976).



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

GRADO EN FÍSICA curso 2024-25



Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Física de la Tierra y Astrofísica
Título:	El Campo de Gravedad aplicado al estudio del interior de la Tierra
Title:	The Gravity Field applied to the study of the Earth interior
Tutor/es:	Diego Córdoba Barba
E-mail tutor/es:	dcordoba@ucm.es
Número de plazas:	1
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

Conocer cómo se puede aplicar la información proporcionada por el campo de gravedad para investigar la estructura del interior de la Tierra, así como la información que aporta a otros métodos geofísicos, como los basados en la propagación de ondas sísmicas.

Comprender los principios físicos y las técnicas empleadas en los experimentos de adquisición de datos de gravedad y aprender cómo deducir, a partir de ellos, la estructura del interior de la Tierra.

Metodología:

Búsqueda bibliográfica para aproximarse a los diferentes métodos gravimétricos que permiten deducir la estructura de la Tierra y estudio de las características fundamentales metodológicas de la gravimetría.

Comprensión, mediante la lectura crítica de trabajos científicos, de los aspectos generales de un experimento de adquisición de datos geofísicos en los que se utilizan gravímetros marinos, o terrestres y de cómo se obtienen los parámetros físicos necesarios para deducir la estructura de la Litosfera. Aplicación a una determinada región terrestre.

Bibliografía:

1. R.E. Sheriff, "Geophysical methods". Prentice Hall, Englewood Cliffs. New Jersey, U.S.A. ISBN 0-13-352568-6. (1989).
2. W. Torge. 1989, *Gravimetry*. Walter de Gruyter, Berlín.
3. W. M. Telford, L.P. Geldart y R.E. Sheriff. 1990, *Applied Geophysics*, Second Edition. Cambridge University Press.



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

GRADO EN FÍSICA curso 2024-25



Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Física de la Tierra y Astrofísica
Título:	Análisis de la sismicidad en República Dominicana en 2023
Title:	Analysis of the seismicity in the Dominican Republic in 2023
Tutor/es:	Diana Núñez Escribano
E-mail tutor/es:	dianan01@ucm.es
Número de plazas:	1
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

1. Comprender y/o aprender los principales conceptos de sismicidad
2. Aplicar estos conceptos al estudio de las características de los terremotos en una región de elevada complejidad tectónica.
3. Comparar el catálogo reportado por las diferentes redes sísmicas que operan en la región.
4. Interpretar estos resultados en el marco sismotectónico de la zona noreste de la Placa de Caribe.

Metodología:

La/el alumna/o comenzará realizando una revisión bibliográfica de la sismotectónica del área de trabajo utilizando preferentemente Web of Science, cuya información podrá ser completada con información proporcionada por las redes sísmicas que operan en la región. Posteriormente, la/el alumna/o deberá comprender o aprender los diferentes parámetros físicos que caracterizan la localización espacial y temporal de un terremoto, magnitud, intensidad, momento, aceleración, mecanismo de ruptura. Después, realizará una revisión de las diferentes redes sísmicas que operan en la región de estudio y la información proporcionada. Finalmente, la/el alumna/o deberá discutir la información obtenida dentro del marco sismotectónico

Bibliografía:

Fowler, C.M.R. The Solid Earth. Cambridge University Press, 2ª ed. 2004
Lowrie, W., Fundamentals of Geophysics, Cambridge University Press. 2007
Udías, A. y Mézcua, J. Fundamentos de Geofísica. Alianza Universidad, 1997
<https://earthquake.usgs.gov/>
<https://sismologico.uasd.edu.do/>
<https://redsismica.uprm.edu/>



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

GRADO EN FÍSICA curso 2024-25



Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Física de la Tierra y Astrofísica
Título:	Análisis de la sismicidad histórica en República Dominicana
Title:	Analysis of historical seismicity in the Dominican Republic
Tutor/es:	Diana Núñez Escribano
E-mail tutor/es:	dianan01@ucm.es
Número de plazas:	1
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

1. Comprender y/o aprender los principales conceptos de sismicidad
2. Aplicar estos conceptos al estudio de las características de los terremotos en una región de elevada complejidad tectónica.
3. Recopilar la información de los terremotos más importantes sucedidos en la región hasta el siglo XX
4. Interpretar estos resultados en el marco sismotectónico de la zona noreste de la Placa de Caribe.

Metodología:

La/el alumna/o comenzará realizando una revisión bibliográfica de la sismotectónica del área de estudio utilizando preferentemente Web of Science, cuya información podrá ser completada con información proporcionada por las redes sísmicas que operan en la región. Posteriormente, la/el alumna/o deberá recopilar la información existente de los terremotos más importantes sucedidos en República Dominicana hasta el siglo XX, incluyendo descripción de las fuentes bibliográficas utilizadas, localización de los eventos, daños producidos, etc.

Bibliografía:

Fowler, C.M.R. The Solid Earth. Cambridge University Press, 2ª ed. 2004
Lowrie, W., Fundamentals of Geophysics, Cambridge University Press. 2007
Udías, A. y Mézcua, J. Fundamentos de Geofísica. Alianza Universidad, 1997
<https://earthquake.usgs.gov/>
<https://sismologico.uasd.edu.do/>
<https://redsismica.uprm.edu/>



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS



GRADO EN FÍSICA curso 2024-25

Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Física de la Tierra y Astrofísica
Título:	Tratamiento, análisis y modelización de anomalías magnéticas
Title:	Treatment, analysis and modelling of magnetic anomalies
Tutor/es:	Fátima Martín Hernández
E-mail tutor/es:	fatima@ucm.es
Número de plazas:	1
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

Familiarizar a el o la estudiante con el la búsqueda y solicitud de datos de anomalías magnéticas en bases de datos catalogadas, el análisis y tratamiento de estos datos y su interpretación.

- 1) Estudio de una zona en la que las anomalías magnéticas pueden resolver un problema de mayor escala.
- 2) búsqueda de datos de calidad en bases de datos y rellenado de datos con técnicas de ML.
- 3) análisis de datos por técnicas derivadas de la teoría de campos potenciales, señal analítica, reducción al polo.
- 4) modelización con un modelo conceptual

Metodología:

El o la estudiante buscará en la base de datos recomendada el sitio de estudio. Se dedicará a analizar los datos, hacer estadística de los mismos, representarlos geográficamente, añadir con técnicas de "machine learning" ausencia de datos, tratarlos en las representaciones habituales, reducción al polo, señal analítica, ángulo de inclinación.

Se trabajará un modelo numérico conceptual y la bondad del mismo.

Bibliografía:

Lowrie, W., and A. Fichtner. 2020. Fundamentals of Geophysics. Third edition. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.

Burger, 2023, Introduction to Applied Geophysics: Exploring the Shallow Subsurface. Cambridge University Press.



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS

GRADO EN FÍSICA curso 2024-25



Ficha de Trabajo de Fin de Grado

Departamento:	Física de la Tierra y Astrofísica
Título:	Perspectivas geotérmicas en la Península Ibérica
Title:	Geothermal perspectives in the Iberian Peninsula
Tutor/es:	Ana M. Negredo Moreno, Javier Fullea Urchulutegui
E-mail tutor/es:	amnegred@ucm.es, jfullea@ucm.es
Número de plazas:	2
Asignación de TFG:	Asignación directa

Objetivos:

1. Comprender los rasgos básicos de la estructura térmica de la litosfera en la P. Ibérica e Islas Canarias.
2. Comprender los conceptos y la cuantificación del flujo de calor superficial.
3. Revisión de las medidas de flujo de calor disponibles.
4. Aplicación de nuevos métodos para estimar el potencial geotérmico de las zonas de estudio.

Metodología:

El/la alumno/a comenzará con una revisión bibliográfica de la temática del trabajo. Esta fase de estudio será progresiva. Comprenderá un análisis de las ecuaciones que gobiernan el transporte de calor, y debe concluir con la comprensión del estado actual de conocimiento del régimen térmico de la Península Ibérica e Islas Canarias.

Uno de los estudiantes (**estudiante 1**) se centrará en la Península Ibérica, analizando estructuras de mayor longitud de onda; y otro (**estudiante 2**) en las Islas Canarias, lo cual le permitirá analizar el régimen térmico creado por intrusiones magmáticas recientes.

El estudiante 1 realizará una revisión de los datos de flujo de calor superficial y evaluará la aplicabilidad de metodologías como Aprendizaje Automático para inferir el flujo de calor en zonas poco cubiertas por medidas, mientras que el **estudiante 2** aplicará métodos numéricos de resolución de la ecuación de transporte de calor. Finalmente, ambos estudiantes discutirán de manera comparada el potencial geotérmico de diferentes zonas de la Península Ibérica e Islas Canarias.

Bibliografía:

1. Jaupart, C. and Mareschal, J.-C. (2007) Heat Flow and Thermal Structure of the Lithosphere. In: Schubert, G., Ed., Treatise on Geophysics, Elsevier, Oxford, 217-252.
<https://doi.org/10.1016/B978-044452748-6.00104-8>
2. Fowler, C.M.R., 2005, The Solid Earth: An Introduction to Global Geophysics, Cambridge University Press.
3. Publicaciones relevantes en revistas científicas especializadas