

## GRADO EN FÍSICA- CURSO 2018/19

### Ficha Trabajo Fin de Grado

Departamento:

Física de la Tierra y Astrofísica

Título del tema:

Esculpiendo la superficie de la Tierra: el reciclaje de las placas tectónicas

Plazas:

2

Objetivos:

1. Comprender la importancia de los procesos de reciclaje de la litosfera para la tectónica de placas.
2. Aproximación al 'estado del arte' del estudio de estos procesos.
3. Caracterización física de los procesos de subducción oceánica y de delaminación continental. Comprensión de los procesos físicos involucrados y de las ecuaciones que los gobiernan.
4. Análisis comparativo de las zonas de subducción y de delaminación.
5. Aplicación de las ecuaciones para calcular variables que puedan ser comparadas con las observaciones (observables).

Metodología:

El alumno comenzará con una revisión bibliográfica de la temática del trabajo. Esta fase de estudio será progresiva y debe concluir con la comprensión del estado actual de conocimiento de los procesos de subducción oceánica y de delaminación continental. El alumno debe ser capaz de discutir qué aspectos han sido consensuados entre la comunidad científica y cuáles son controvertidos.

Posteriormente, el alumno realizará una revisión de las ecuaciones que rigen los procesos de reciclaje y las aplicará (realizando simplificaciones) para el cálculo de magnitudes que puedan ser comparadas con observaciones. Deberá discutir de manera crítica la importancia de las simplificaciones realizadas y comprender el carácter reduccionista de los modelos físicos.

Finalmente, el alumno realizará un estudio comparado entre las predicciones de los modelos y las observaciones globales.

Actividades  
Formativas

Los profesores responsables de la asignatura organizarán una sesión informativa, dirigida a todos los alumnos, sobre los aspectos generales del TFG y la forma de preparar la memoria.

Bibliografía:

1. Turcotte and Schubert, 2002, *Geodynamics*. Cambridge University Press.
2. Ranalli, G., 1995, *Rheology of the Earth*. Chapman and Hall eds.
3. Fowler, C.M.R., 2005, *The Solid Earth: An Introduction to Global Geophysics*, Cambridge University Press.
4. Gerya, T. 'Numerical Geodynamic Modelling' Cambridge University Press.
5. Recursos en internet. 'Lecture notes' de los cursos abiertos del MIT:  
Geodynamics: <http://ocw.mit.edu/courses/earth-atmospheric-and-planetary-sciences/12-520-geodynamics-fall-2006/>

## GRADO EN FÍSICA- CURSO 2018/19

### Ficha Trabajo Fin de Grado

Departamento: Física de la Tierra y Astrofísica

Título del tema: Estructura de la Litosfera a partir de métodos sísmicos

Plazas: 1

Objetivos:

Conocer los distintos métodos sísmicos que proporcionan los parámetros físicos necesarios para desvelar la estructura interna de la Tierra a escala litosférica.

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

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 de reflexión y de refracción.

Comprensión, mediante la lectura crítica de trabajos científicos, de los aspectos generales de un experimento de perfiles sísmicos profundos y de cómo se obtienen los parámetros físicos necesarios para deducir la estructura de la Litosfera.

Aplicación a una determinada región terrestre.

Actividades Formativas: Los profesores responsables de la asignatura organizarán una sesión informativa, dirigida a todos los alumnos, sobre los aspectos generales del TFG y la forma de preparar la memoria.

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).

## GRADO EN FÍSICA- CURSO 2018/19

### Ficha Trabajo Fin de Grado

Departamento:	Física de la Tierra y Astrofísica
Título del tema:	El campo de gravedad en el estudio del interior de la Tierra
Plazas:	1
Objetivos:	<p>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.</p> <p>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.</p>
Metodología:	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Aplicación a una determinada región terrestre.</p>
Actividades Formativas	Los profesores responsables de la asignatura organizarán una sesión informativa, dirigida a todos los alumnos, sobre los aspectos generales del TFG y la forma de preparar la memoria.
Bibliografía:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. R.E. Sheriff, "Geophysical methods". Prentice Hall, Englewood Clifs. New Jersey, U.S.A. ISBN 0-13-352568-6. (1989).</li><li>2. W. Torge. 1989, <i>Gravimetry</i>. Walter de Gruyter, Berlín,</li><li>3. W. M. Telford, L.P. Geldart y R.E. Sheriff. 1990, <i>Applied Geophysics</i>, Second Edition. Cambridge University Press.</li></ol>

## GRADO EN FÍSICA- CURSO 2018/19

### Ficha Trabajo Fin de Grado

Departamento: Física de la Tierra y Astrofísica

Título del tema: Modelización de anomalías magnéticas en España

Plazas: 2

Objetivos:

- Familiarizarse con la adquisición de datos de anomalías magnéticas, su tratamiento, significado e interpretación.
- Formato y significado geofísico de los datos de la base de datos del IGME
- Representación de datos y ajuste a una malla regular
- Cálculo del mapa de anomalías magnéticas para una región
- Análisis del mapa, reducción al polo, localización de la fuente y delimitación del cuerpo anómalo
- Interpretación de resultados en el contexto Geológico

Metodología:

- Recopilación de datos a partir de una base de datos pública
- Generación de mallas regulares en datos espaciales con ayuda de Matlab
- Cálculo de anomalías magnéticas con Matlab
- Modelización de perfiles usando ajustes por mínimos cuadrados a modelos sencillos como un dipolo magnético

Actividades Formativas: Los profesores responsables de la asignatura organizarán una sesión informativa, dirigida a todos los alumnos, sobre los aspectos generales del TFG y la forma de preparar la memoria.

Bibliografía:

Fundamentals of Geophysics, Lowrie, 2007, Cambridge Univ. Press  
Fundamentos de Geofísica, Udias, 1994,  
Hinze, Freze and Saad, Gravity and Magnetic Exploration, 2013,  
Cambridge Univ. Press

## GRADO EN FÍSICA- CURSO 2018/19

### Ficha Trabajo Fin de Grado

Departamento: Física de la Tierra y Astrofísica

Título del tema: Grandes terremotos y tsunamis en la región Ibero-Mogrebí

Plazas: 2

Objetivos: Conocer los principales conceptos de sismicidad y la metodología para su determinación, con especial atención a la determinación del epicentro macrosísmico e instrumental, evaluación de la intensidad y estimación de la magnitud. Tipo de fuentes documentales, primarias y secundarias y problemas en la evaluación de los daños de terremotos históricos. Principales características de la generación de tsunamis por terremotos. Sistemas de alerta temprana de terremotos y tsunamis

Metodología: El alumno deberá realizar una búsqueda bibliográfica a partir del catálogo del Instituto Geográfico Nacional y publicaciones especializadas de los mayores terremotos de la zona. El alumno aprenderá o repasará los métodos para la localización hipocentral de terremotos, evaluación de la intensidad y cálculo de la magnitud. Concepto de alerta temprana y aplicación a terremotos y tsunamis.

Actividades Formativas: Los profesores responsables de la asignatura organizarán una sesión informativa, dirigida a todos los alumnos, sobre los aspectos generales del TFG y la forma de preparar la memoria.

Bibliografía: E. Buforn, P. Coca y C. Pro (eds. 2017). Grandes terremotos en la región Ibero-Mogrebí. *Física de la Tierra*, 29.  
J. M. Martínez Solares (2001). *Los efectos del terremoto de Lisboa (1 de noviembre de 1755)*. Instituto Geográfico Nacional, Madrid.  
A. Udías (2015). Historical earthquakes (before 1755) of the Iberian península in Early catalogs. *Seism. Res. Lett.* 86, 999-1005.  
A. Udías y E. Buforn (2018) . *Principles of Seismology* (2nd edition). Cambridge University Press  
<http://www.ign.es>

## GRADO EN FÍSICA- CURSO 2018/19

### Ficha Trabajo Fin de Grado

Departamento:	Física de la Tierra y Astrofísica
Título del tema:	Características del campo magnético de la Tierra en los últimos años.
Plazas:	3
Objetivos:	<p>El objetivo del trabajo que se oferta es analizar algunas características del campo magnético de la Tierra de origen interno (campo principal) a partir de modelos en armónicos esféricos, como son el Modelo Internacional de Referencia (IGRF) y el modelo CHAOS. El trabajo se basará en estudiar las componentes del campo geomagnético en la superficie de la Tierra y en el límite manto-núcleo externo para determinar algunas características del campo magnético como son la Anomalía del Atlántico sur o la ocurrencia de jerks (impulsos) geomagnéticos. Además de analizar su evolución espacio-temporal en los últimos años (2000 – 2018/19).</p>
Metodología:	<p>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 necesitará que el alumno/a esté familiarizado con software de programación (Matlab, Python, etc.) a nivel muy básico. Se requiere además conocimientos básicos de geofísica (geomagnetismo, en concreto).</p>
Actividades Formativas	<p>Los profesores responsables de la asignatura organizarán una sesión informativa, dirigida a todos los alumnos, sobre los aspectos generales del TFG y la forma de preparar la Memoria.</p>

Bibliografia:

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.

Schott, J.J, and Thébault, E. (2010). Modelling the earth's magnetic field from global to regional scales, in: *Geomagnetic Observations and Models*, IAGA, Special Sopron Book Series.

## GRADO EN FÍSICA- CURSO 2018/19

### Ficha Trabajo Fin de Grado

Departamento:

Física de la Tierra y Astrofísica

Título del tema:

Mujeres científicas: Computadoras de Harvard

Plazas:

2

Objetivos:

El de las Computadoras de Harvard es un importante episodio de la Historia de la mujer en la Física y en la ciencia. El principal objetivo de ese trabajo es que el estudiante profundice tanto en la comprensión científica y técnica de las aportaciones de este equipo de trabajo y sus consecuencias e importancia para el posterior desarrollo de la Física como en la comprensión de las circunstancias históricas que rodean la práctica científica. En función de sus intereses particulares el estudiante podrá elegir una aproximación más física o más histórica, si bien se busca un equilibrio entre ambos enfoques.

Metodología:

- Lectura de capítulos de libros y/o artículos científicos introductorios relacionados con los objetivos propuestos.
- Selección de una o un número pequeño de las computadoras de Harvard para profundizar en sus aportaciones y su práctica científica.

Actividades  
Formativas

Los profesores responsables de la asignatura organizarán una sesión informativa, dirigida a todos los alumnos, sobre los aspectos generales del TFG y la forma de preparar la memoria.

Bibliografía:

-Sobel, Dava: "The Glass Universe" (2017). Penguin books

-Hoffleit, Dorrit : "Pioneering Women in the Spectral Classification of Stars" (2002), *Physics in Perspective*

-Leavitt, Henrietta S.; Pickering, Edward C. (1912). "Periods of 25 Variable Stars in the Small Magellanic Cloud"

- Leavitt, Henrietta S.; Cannon, Annie J.; Payne-Gaposchkin, Cecilia: Cuadernos de Laboratorio.

## GRADO EN FÍSICA- CURSO 2018/19

### Ficha Trabajo Fin de Grado

Departamento: Física de la Tierra y Astrofísica

Título del tema: Tormentas geomagnéticas

Plazas: 1

Objetivos:

Adquirir un conocimiento científico sobre el fenómeno de las tormentas geomagnéticas que permita analizarlo cuantitativamente y valorar adecuadamente su peligrosidad.

Situar el fenómeno en la circunstancia actual del Ciclo Solar 24.

Alcanzar la capacidad para evaluar críticamente la información que la sociedad recibe sobre este tema.

Metodología:

1º El alumno deberá recordar o adquirir los conocimientos básicos sobre los fenómenos de actividad solar que más directamente afectan al viento solar, así como los conceptos fundamentales de la acción del Sol sobre la Tierra relacionados con el problema.

2º Seguidamente, abordará la relación entre el fenómeno solar y la tormenta geomagnética y estudiará los rasgos fundamentales del fenómeno en el espacio próximo a la Tierra.

3º A continuación se familiarizará con los índices que miden la importancia de una tormenta y su efecto sobre la Tierra.

4º Los conocimientos anteriores serán aplicados a una tormenta geomagnética propuesta por el Profesor Responsable.

5º Por último, centrará la atención en la Península Ibérica para conocer y evaluar las medidas adoptadas en nuestro país para entender mejor el fenómeno y disminuir la vulnerabilidad ante él.

Actividades Formativas: Los profesores responsables de la asignatura organizarán una Sesión Informativa, dirigida a todos los alumnos, sobre los aspectos generales del TFG y la forma de preparar la Memoria.

Bibliografia:

- Hargreaves, J.K., The Solar-Terrestrial Environment, Cambridge University Press, 1992.
- Kamide, Y and A. Chian (Editors), Handbook of the Solar-Terrestrial Environment, Springer Verlag, Berlin, 2007
- Kivelson M.G. and Ch Russel, Introduction to Space Physics, Cambridge University Press, 1995.
- Knipp, D.J., Understanding Space Weather and the Physics Behind it, McGraw-Hill, Boston, 2011.
- Pröls, G.W., Physics of the Earth's Space Environment, Springer Verlag, Berlin, 2004

## GRADO EN FÍSICA- CURSO 2018/19

### Ficha Trabajo Fin de Grado

Departamento:

Física de la Tierra y Astrofísica

Título del tema:

Reconstrucción histórico-jerárquica de los alcances científicos más destacados para el núcleo interno de la Tierra.

Plazas:

2

Objetivos:

El objetivo a alcanzar es ordenar cronológicamente y jerárquicamente todos los conocimientos científicos más destacados que se han producidos durante los últimos 100 años para el núcleo interno de la Tierra. Con ello se pretende que el alumno consiga una visión actualizada y crítica del centro de nuestro Planeta, seleccionando cuidadosamente sólo aquellos alcances científicos que, según él, nos han permitido entender mejor el funcionamiento y la evolución del interior de la Tierra. Se requiere un trabajo bibliográfico fino, que permita distinguir entre las publicaciones que han tenido verdaderas secuelas en el conocimiento científico y aquellas que han demostrado carecer de fundamentos.

Metodología:

Se propone una labor basada principalmente en la búsqueda bibliográfica guiada por el profesor responsable, en donde el alumno es llamado a evaluar y seleccionar por sí mismo los trabajos que mejor han marcado nuestro desarrollo cognitivo sobre el núcleo sólido de la Tierra.

El alumno redactará un informe final detallado, desglosando toda la información adquirida en su búsqueda bibliográfica, en el cual se evidenciarán claramente los principales pasos históricos. Se le pedirá también de enlazar las distintas etapas históricas con los avances específicos en las ramas de geofísica y física de la materia condensada.

La principal herramienta de trabajo será el uso de bases de datos, tal como el Web of Science, Inspec, Medline, ScienceDirect etc...y, por supuesto, los recursos de la Biblioteca de CC. Físicas.

Se requieren conocimientos básicos de geofísica y física de estado sólido, típicos de un graduado en física.

Actividades  
Formativas

Los profesores responsables de la asignatura organizarán una sesión informativa, dirigida a todos los alumnos, sobre los aspectos generales del TFG y la forma de preparar la memoria. Se realizarán tutorías de búsqueda bibliográfica con la base de datos Web of Science (WOS).

Bibliografía:

Libros:

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

## GRADO EN FÍSICA- CURSO 2018/19

### Ficha Trabajo Fin de Grado

Departamento:	Física de la Tierra y Astrofísica
Título del tema:	Estructura y dinámica planetaria en la Ciencia Ficción. Análisis y crítica científica
Plazas:	3
Objetivos:	<p>Analizar de forma crítica algunos de los supuestos que aparecen en la literatura y filmografía de Ciencia Ficción en relación con el conocimiento científico actual de la Tierra y de otros planetas.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Identificar las hipótesis físicas que subyacen.</li><li>- Estudiar la viabilidad de las hipótesis.</li><li>- Determinar los errores, márgenes de incertidumbre, etc. Indicando cuales serían la soluciones científicas más plausibles.</li></ul>
Metodología:	<p>Se les proporcionará a los estudiantes una película, novela, cómic u otros soportes de ciencia ficción relacionados con la física de la Tierra y la física planetaria.</p> <p>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.</p>
Actividades Formativas	Los profesores responsables de la asignatura organizarán una sesión informativa, dirigida a todos los alumnos, sobre los aspectos generales del TFG y la forma de preparar la Memoria.

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

I. de Pater, J.J. Lissauer. Planetary Sciences. Cambridge University Press. 2006.

G.W. Pröls. Physics of the Earth's Space Environment, Springer Verlag, Berlin, 2003

R. Wissman, L.C. McFadden and T.V. Johnson (eds). Encyclopedia of the Solar System, , Academic Press, Inc. New York. 1999.

## GRADO EN FÍSICA- CURSO 2018/19

### Ficha Trabajo Fin de Grado

Departamento:	Física de la Tierra y Astrofísica
Título del tema:	El pasado del campo magnético terrestre registrado en yacimientos arqueológicos
Plazas:	1
Objetivos:	<p>El objetivo general a alcanzar es obtener información sobre el pasado del campo magnético terrestre.</p> <p>Para ello se deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Comprender el proceso de adquisición de la magnetización de yacimientos arqueológicos que han sufrido importantes calentamientos.</li><li>- Conocer las técnicas de desimanación progresiva de la magnetización remanente natural.</li><li>- Determinar la dirección media de la magnetización del yacimiento seleccionado.</li><li>- Determinar, si es posible, la edad del yacimiento a partir de métodos arqueomagnéticos. Contrastar con la información adicional disponible (información arqueológica, datación por C14, ..).</li></ul>
Metodología:	<p>Medida de la magnetización remanente de muestras de los yacimientos arqueológicos seleccionados por el profesor. De 8 a 10 muestras serán analizadas por el alumno en el laboratorio de paleomagnetismo del Departamento de Física de la Tierra y Astrofísica. Las muestras se desimanarán por campos alternos decrecientes, y, en su caso, térmicamente. Se calcularán las direcciones medias y los parámetros estadísticos asociados (Butler 2004). La comparación con la curva patrón de Iberia generada por el modelo SCHA.DIF.3k (Pavón-Carrasco et al. 2009), utilizando el programa Archeo_dating proporcionará la edad arqueomagnética del yacimiento (Pavón-Carrasco et al. 2010)</p>
Actividades Formativas	<p>Los profesores responsables de la asignatura organizarán una sesión informativa, dirigida a todos los alumnos, sobre los aspectos generales del TFG y la forma de preparar la Memoria.</p>

Bibliografía:

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

Pavón-Carrasco, F.J.; Osete, M.L.; Torta, J.M.; Gaya-Piqué, L.R. A regional archeomagnetic model for Europe for the last 3000 years, SCHA.DIF.3K: Applications to archeomagnetic dating. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 10 (3), art. no. Q03013, 2009.

Pavón-Carrasco, F.J.; Rodríguez-González, J.; Osete, M.L.; Torta, J.M. A Matlab tool for archaeomagnetic dating. *Journal of Archaeological Science*, 38 (2), pp. 408-419, 2011.

## GRADO EN FÍSICA- CURSO 2018/19

### Ficha Trabajo Fin de Grado

Departamento: Física de la Tierra y Astrofísica

Título del tema: Si hablaran las piedras (1: paleomagnetismo y magnetismo de rocas):  
Polaridades geomagnéticas / deriva continental / deformación cortical /  
minerales ferromagnéticos.

Plazas: 2

Objetivos:

- Comprensión teórica de las técnicas básicas de paleomagnetismo y magnetismo de rocas.
- Realización de medidas experimentales en el laboratorio de paleomagnetismo de la UCM, existiendo la posibilidad previa de realizar un muestreo de rocas orientadas in situ con las que trabajar posteriormente.
- Desarrollo de destrezas en las medidas experimentales, para tratar de obtener resultados científicos de calidad.
- Desarrollo de destrezas en el análisis e interpretación de datos experimentales, así como en la divulgación científica de las correspondientes conclusiones obtenidas.

Metodología:

- Introducción a la bibliografía genérica sobre las técnicas básicas de paleomagnetismo y magnetismo de rocas; así como a artículos científicos de la temática específica finalmente elegida por el alumno.
- Medidas de la desmagnetización de la remanencia preservada en rocas y/o de experimentos de magnetismo de rocas en el laboratorio de paleomagnetismo de la UCM.
- Cálculo de paleodirecciones del campo magnético terrestre, identificación de los minerales portadores e interpretación de los resultados (con ayuda de software específico).

[Se dispone de muestras reales orientadas de roca para estos estudios, correspondientes a una gran variedad de rocas (ígneas y sedimentarias) de diferentes épocas geológicas y contextos geodinámicos. Asimismo, existe la posibilidad de realizar previamente un muestreo de rocas orientadas in situ con las que trabajar posteriormente].

Actividades Formativas: Los profesores responsables de la asignatura organizarán una sesión informativa, dirigida a todos los alumnos, sobre los aspectos generales del TFG y la forma de preparar la memoria.

Bibliografía:

- Butler, R.F. 1992, *Paleomagnetism*. Blackwell Scientific Publications.
- Lanza, R. and Meloni, A. 2006, *The Earth's magnetism. An introduction for geologists*. Springer.
- Tauxe, L. 2010, *Essentials of Paleomagnetism*. University of California Press.
- Lanza, R., Meloni, A. 2006. *Paleomagnetism*, in "The Earth's magnetism", Springer-Verlag, Berlin.
- 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.

## GRADO EN FÍSICA- CURSO 2018/19

### Ficha Trabajo Fin de Grado

Departamento:

Física de la Tierra y Astrofísica

Título del tema:

Si hablaran las piedras (2: anisotropía de la susceptibilidad magnética):  
orientación preferente de minerales magnéticos / dinámicas de transporte  
magmático o sedimentario / paleo-esfuerzos tectónicos.

Plazas:

1

Objetivos:

- Comprensión teórica de la técnica de "Anisotropía de la Susceptibilidad Magnética" (ASM) como método experimental que describe estadísticamente la fábrica magnética de las rocas y su relación con los esfuerzos causantes de la petrofábrica.
- Comprensión práctica de la aplicación de la ASM a estudios reales encaminados a caracterizar direccionalmente la dinámica de flujos magmáticos, lavas y corrientes de densidad piroclásticas (en rocas ígneas) o de paleocorrientes (en rocas sedimentarias) y/o la orientación de paleoesfuerzos tectónicos.
- Se pretende que el estudiante realice sus propias medidas de ASM en muestras naturales, dado que el método experimental de ASM es relativamente rápido y sencillo.
- Capacitación introductoria a la interpretación de los resultados experimentales de AMS en términos de paleoflujos, paleocorrientes y/o paleoesfuerzos.

Metodología:

- Introducción a la bibliografía genérica sobre la técnica de "Anisotropía de la susceptibilidad magnética" (ASM).
  - Lectura crítica de artículos científicos relacionados con la aplicación de la ASM a casos reales para inferir la dirección de flujos magmáticos, lavas y corrientes de densidad piroclásticas.
  - Medidas de la susceptibilidad magnética y de su anisotropía en rocas naturales orientadas (previamente muestreadas y orientadas en distintos contextos geodinámicos), utilizando el "KLY-4 kappabridge" y/o de experimentos de magnetismo de rocas en el laboratorio de paleomagnetismo de la UCM.
  - Identificación y análisis del tensor de anisotropía medido en las rocas en las que se han realizado las medidas de ASM.
  - Interpretación de la fábrica magnética medida en litologías sedimentarias (fábrica deposicional vs. tectónica) o ígneas (paleoflujos, dinámica de emplazamiento / evolución tectono-magmática).
- [Se dispone de muestras reales orientadas de roca para la medida de su ASM, correspondientes a una gran variedad de rocas de diferentes edades y

dinámicas magmáticas o sedimentarias; tanto ígneas (flujos de lavas, depósitos piroclásticos, diques, rocas plutónicas) como sedimentarias (areniscas, margas, calizas). Asimismo, existe la posibilidad de realizar un muestreo de rocas orientadas in situ (p.ej., en el magmatismo del Sistema Central) con las que trabajar posteriormente].

Actividades  
Formativas

Los profesores responsables de la asignatura organizarán una sesión informativa, dirigida a todos los alumnos, sobre los aspectos generales del TFG y la forma de preparar la memoria.

Bibliografía:

- Lanza, R., Meloni, A. 2006. *Magnetic Fabric of Rocks*, 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.
- Tarling, D.H., Hrouda, F., 1993. *The Magnetic Anisotropy of Rocks*. Chapman & Hall, London.
- Artículos científicos de determinación de paleocorrientes y paleoesfuerzos mediante técnicas de ASM, específicos sobre la litología elegida.