



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Ref. Expte. N° 115/2021

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 18 de octubre de 2021

VISTO:

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Ciencias Geológicas, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **Fundamentos de Paleomagnetismo**,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,
lo actuado por la Comisión de Posgrado,
lo actuado por la Comisión de Presupuesto y Administración,
lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada en el día de la fecha,
en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°: Aprobar el dictado del curso de posgrado **Fundamentos de Paleomagnetismo** de 144 horas de duración, que será dictado por la Dra. Silvana Evangelina Geuna con la colaboración de los Dres. Augusto E. Rapalini y María Paula Iglesia Llanos.

ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Fundamentos de Paleomagnetismo** para su dictado en febrero de 2021.

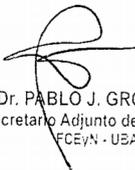
ARTÍCULO 3°: Aprobar un puntaje máximo de cinco (5) puntos para la Carrera del Doctorado.

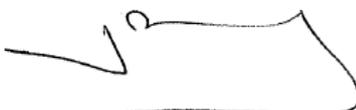
ARTÍCULO 4°: Establecer un arancel de \$10.000 (pesos diez mil) estableciendo que dicho arancel estará sujeto a los descuentos y exenciones estipulados mediante la Resolución CD N° 2852/19. Disponer que los fondos recaudados ingresen en la cuenta presupuestaria habilitada para tal fin, y sean utilizados de acuerdo a la Resolución 072/03.

ARTÍCULO 5°: Disponer que de no mediar modificaciones en el programa, el arancel y la carga horaria, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

ARTÍCULO 6°: Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Dirección de Movimiento de Fondos, a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN CD N° 1821


Dr. PABLO J. GROISMAN
Secretario Adjunto de Posgrado
FCEyN - USA


Dr. JUAN CARLOS REBOREDA
DECANO

Formulario para la presentación de Cursos de Posgrado/Doctorado – Res. CD2819/18 - ANEXO 1**Información académica** Año de presentación (*)

2020

1-a-

Departamento docente que inicia el tramite:
Ciencias Geológicas
Nombre del curso:
Fundamentos de Paleomagnetismo
Nombre, Cargo y Título del docente responsable:
Silvana Evangelina Geuna, Profesora Adjunta (S), Doctora en Ciencias Geológicas
En caso de dictarse en paralelo con una materia de grado, nombre de la misma:
Paleomagnetismo
Nombre y Título de los docentes que colaboran con el dictado del curso (*) (*):
Augusto E. Rapalini, Profesor Titular, Doctor en Ciencias Geológicas María Paula Iglesia Llanos, Jefa de Trabajos Prácticos, Doctora en Ciencias Geológicas
Fecha propuesta para el primer dictado luego de la aprobación:
Febrero 2021

Duración:

Duración total en horas	144
Duración en semanas	7

Distribución carga horaria:

Número de horas de clases teóricas	84
Número de horas de clases de problemas	14
Número de horas de trabajos de laboratorio	42
Número de horas de trabajo de campo	-
Número de horas de seminarios	4

Forma de evaluación:

Dos exámenes parciales y un examen final

Lugar propuesto para el dictado (departamento, laboratorio, campo, etc.):

Departamento de Ciencias Geológicas

Puntaje propuesto para la carrera de doctorado: 5

Número de alumnos:	Mínimo: -	Máximo: 20
--------------------	-----------	------------

Audiencia a quien está dirigido el curso:

Geólogos, geofísicos, arqueólogos, físicos, y egresados de carreras universitarias afines, interesados en el Paleomagnetismo como herramienta auxiliar en Ciencias de la Tierra

Necesidades materiales del curso:

- Aula con sistema de proyección y pizarra. Disponible en el Departamento de Ciencias Geológicas. En modalidad semipresencial, aula virtual.
- Computadoras, una por alumno, con software instalado: Microsoft Excel o similar, Google Earth, Remasoft, Anisoft, GMap, GPlates. Disponibles en el Departamento de Ciencias Geológicas, aulas de Computación. En modalidad semipresencial, la computadora será provista por cada alumno y los programas específicos serán suministrados para su instalación y uso.
- Instrumentos paleomagnéticos: Magnetómetro (rotativo o criogénico), desmagnetizador por campos alternos, magnetizador de pulsos. Disponibles en el Laboratorio de Paleomagnetismo "Daniel Valencio" del IGEBA, Departamento de Ciencias Geológicas.
- Microscopios de polarización con luz reflejada, disponibles en el Departamento de Ciencias Geológicas, área Geología Minera.

1-b-

Programa analítico del curso con Bibliografía(puede adjuntarse en hojas separadas):

INTRODUCCIÓN: Breve historia del conocimiento en el geomagnetismo, magnetismo de las rocas y paleomagnetismo. Algunas definiciones básicas: momento magnético, intensidad del campo magnético, susceptibilidad magnética, torque de alineamiento y energía de alineamiento.

MINERALES FERROMAGNÉTICOS: 1. Propiedades magnéticas de los minerales: Diamagnetismo, Paramagnetismo, Ferromagnetismo. 2. Los minerales ferromagnéticos: Titanomagnetitas, Titanohematitas, Óxidos primarios de FeTi, Exsoluciones, Oxidación Deutérica, oxidación a baja temperatura, Sulfuros e Hidróxidos de Fe.

PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LAS ROCAS. 1. Dominios magnéticos. 2. Granos dominio simple, multidominio y pseudo-dominio simple. 3. Anisotropía magnetocristalina y de forma (autodesmagnetización). 4. Histéresis en granos dominio simple y multidominio. Fuerza coercitiva. Relajación magnética y superparamagnetismo. 5. Temperaturas de bloqueo. 6. Tipos de magnetizaciones remanentes: magnetismo termoremanente, magnetización remanente química, magnetización remanente detrítica, magnetización remanente viscosa y termoviscosa, magnetización remanente isothermal (IRM). 7. Fábrica magnética. 8. Anisotropía de susceptibilidad.

METODOLOGÍA DE MUESTREO Y DE MEDICIÓN. 1. Recolección de muestras para paleomagnetismo: tipos de muestras y técnicas de muestreo. 2. Identificación de minerales ferromagnéticos: microscopía, determinación de temperaturas de Curie, análisis de espectro de coercitividad. 3. Técnicas de desmagnetización parcial: por campos magnéticos alternos linealmente decrecientes, por altas temperaturas, otras técnicas.

ANÁLISIS DE COMPONENTES MAGNÉTICAS. 1. Consistencia direccional. 2. Resta vectorial. 3. Análisis de diagramas vectoriales, diagramas de Zijderveld. 4. Círculos de remagnetización. 4. Determinación de la magnetización remanente característica. Análisis de componentes principales.

ESTADÍSTICA DE DATOS PALEOMAGNÉTICOS Y PRUEBAS DE ESTABILIDAD. 1. Estadísticas direccionales: distribución normal, distribución fisheriana. 2. Pruebas de estabilidad y edad de las remanencias magnéticas: Fold test, test del conglomerado, reversal test, tests de consistencia y de contacto ígneo.

EL CAMPO MAGNÉTICO TERRESTRE. 1. El campo magnético de la Tierra en la actualidad. 2. Campo dipolar. 3. Campo no dipolar. 4. Variaciones seculares. 5. Origen del campo magnético

terrestre. 6. Reversiones de polaridad y excursiones. 7. Paleointensidad.

POLOS PALEOMAGNÉTICOS. 1. Procedimientos para determinar polos paleomagnéticos. 2. Tipos de polos: geomagnéticos, polos geomagnéticos virtuales (PGV) y polos paleomagnéticos. 3. Promedio de la variación paleosecular, hipótesis del dipolo axial y geocéntrico. 4. Ejemplos de polos paleomagnéticos.

MAGNETOESTRATIGRAFÍA y ARQUEOMAGNETISMO. 1. Magnetoestratigrafía: correlación magnetoestratigráfica. 2. Establecimiento de isocronas en fondos oceánicos. 3. Aplicaciones geocronológicas y tectónicas. 4. Ejemplos argentinos y mundiales. 5. Arqueomagnetismo.

APLICACIÓN DEL PALEOMAGNETISMO A PROBLEMAS GEOTECTÓNICOS Y GEODINÁMICOS. 1. Curva de desplazamiento polar aparente (CDPA). 2. Reconstrucciones paleogeográficas. 3. Sistemas de representación y cálculo. 4. Aplicaciones a problemas tectónicos regionales: terrenos alóctonos, rotaciones, oroclinos, otras aplicaciones. 5. Ejemplos argentinos y mundiales.

BIBLIOGRAFÍA

BUTLER, R. F.; 1992. "Paleomagnetism: Magnetic Domains to Geologic Terranes". Blackwell, pp. 319.

COLLINSON, D. W.; 1983. "Methods in Rock Magnetism and Paleomagnetism". Chapman & Hall, pp. 503, Londres.

COLLINSON, D. W.; CREER, K. M.; RUNCORN, S. K.; 1967. "Methods in Palaeomagnetism". Elsevier, Amsterdam.

COX, A. y Hart, R.B., 1986. "Plate tectonics, how it works". Blackwell Scientific Publications, pp. 392, Boston.

GUBBINS, D. y HERRERO-BERVERA, E. (Eds.), 2007. "Encyclopedia of Geomagnetism and Paleomagnetism". Springer Verlag, pp. 1054, Berlin.

HAILWOOD, E. A.; 1989. "Magnetostratigraphy". Geological Society of London, Special Report NE19, pp.84.; Londres.

IRVING, E.; 1964. "Palaeomagnetism and its Applications to Geological and Geophysical Problems". Wiley, pp. 399. New York.

KODAMA, K.P., 2012. "Paleomagnetism of Sedimentary Rocks". Wiley-Blackwell, pp. 157. Chichester.

LANZA, R. y MELONI, A., 2006. "The Earth's magnetism. An introduction for geologists". Springer Verlag, pp. 278, Berlin.

McELHINNY, M. W. y McFADDEN, P.L., 2000. "Palaeomagnetism. Continents and Oceans". Academic Press, pp. 386, Londres.

MERRIL, R. T.; McELHINNY, N. W.; 1983. "The Earth's Magnetism Field". Academic Press, Londres.

O'REILLY, W.; 1984. "Rock and Mineral Magnetism". Chapman & hall, pp. 220, Londres.

TARLING, D. H. y HROUDA, F.; 1993. "The Magnetic Anisotropic of Rocks". Chapman & Hall, pp.217, Londres.

TURNER, P. 1980. "Continental Red Beds". Elsevier, pp.561. Amsterdam.

VALENCIO, D. A.; 1980. "El Magnetismo de las Rocas". EUDEBA, pp. 351, Buenos Aires.

VAN DER VOO, R.; 1993. "Paleomagnetism of the Atlantic, Tethys and IAPETUS oceans". Cambridge University Press, pp.411, Cambridge.

1-c-

Actividades prácticas propuestas (puede adjuntarse en hojas separadas):

Trabajos prácticos en gabinete/aula de computación (con posibilidad de dictado virtual)

- Cálculo de energía de alineamiento y su competencia con la energía térmica en materiales paramagnéticos
- Medición de magnetismo remanente natural con magnetómetro rotativo
- Representación de vectores de magnetización remanente parcial mediante diagramas ortogonales de vectores (diagramas de Zijderveld)

- Estadística de Fisher
- Pruebas de campo de la estabilidad paleomagnética. Pruebas estadísticas
- Análisis de componentes magnéticas mediante PCA, con programa Remasoft o equivalentes
- Cálculo de polos geomagnéticos virtuales a partir de direcciones de magnetización remanente característica
- Curvas de desplazamiento polar aparente
- Selección de polos paleomagnéticos a partir de bases de datos, criterios de confiabilidad
- Representación e interpretación de secciones magnetoestratigráficas
- Cálculo de rotaciones de bloques corticales según ejes verticales, sobre la base de sus polos paleomagnéticos
- Adquisición de magnetización remanente isotérmica. Interpretación de mineralogía portadora a partir del análisis de las curvas de adquisición
- Anisotropía de susceptibilidad magnética.

Actividades en laboratorio (presenciales)

- Desmagnetización de especímenes paleomagnéticos
- Determinación de minerales opacos mediante microscopía de reflexión, con especial énfasis en los minerales portadores de remanencia magnética

(*) Todos los cursos tendrán una validez de 5 años

(*)(*) Las actualizaciones de los docentes colaboradores son informados por la Dirección departamental al inicio de cada dictado del curso

Firma Subcomisión
Doctorado



Firma del docente
responsable

E-mail y teléfono del docente responsable

geuna@gl.fcen.uba.ar

0387-5943289

Formulario para la presentación de Cursos de Posgrado/Doctorado- Res. CD2819/18 - ANEXO 2

Solicitud de Financiación Año de presentación (*)

2020

Departamento docente que inicia el tramite:
Ciencias Geológicas
Nombre del curso:
Fundamentos de Paleomagnetismo
Nombre y Título del docente responsable:
Silvana Evangelina Geuna, Doctora en Ciencias Geológicas

Costo propuesto del curso por alumno (*):
\$ 10000.- (pesos diez mil)

Justificación del monto propuesto:
El curso ofrece los fundamentos del Paleomagnetismo en 84 horas de clases teóricas y 60 de actividades prácticas. Se entrega material de referencia (ilustraciones generadas para las clases, guía de trabajos prácticos, material de lectura). Las clases de laboratorio requieren la entrega de especímenes paleomagnéticos (testigos cilíndricos de roca obtenidos en el campo con datos de orientación) y de secciones pulidas de roca para su análisis por parte de los alumnos. Cada alumno tiene la oportunidad de operar los equipos de medición de magnetización remanente y desmagnetización por campos alternos del Laboratorio de Paleomagnetismo en las actividades de Laboratorio, así como de utilizar los microscopios de polarización. El monto del arancel propuesto pondera el costo de obtención del material científico (muestras de roca) y del mantenimiento de los equipos utilizados.

(*) Las excepciones aplicables para cada alumno serán consistentes con la reglamentación del Consejo Directivo que regula los aranceles y excepciones (Res. CD 484/13). El docente responsable del curso solicitará las excepciones por nota al consejo directivo a través de Mesa de Entradas.