

**Nombre del curso:** APLICACIONES NO CONVENCIONALES DE TÉCNICAS EXPERIMENTALES Y NUMÉRICAS AL ESTUDIO DE PROPIEDADES MAGNÉTICAS EN ROCAS SEDIMENTARIAS

**Presentación de la temática del curso, destacando la importancia y/o relevancia del mismo:** Las aplicaciones estratigráficas del magnetismo de rocas se basan principalmente en el uso de diferentes propiedades medidas a lo largo de columnas sedimentarias (i.e. susceptibilidad, S-ratio, SIRM, NRM, ARM, parámetros de histéresis etc.). Estas propiedades proporcionan información sobre los tipos, concentraciones y granulometrías de minerales magnéticos y pueden ser usadas como marcadores físicos en la correlación de horizontes sedimentarios, la caracterización de posibles fuentes de sedimentos, sus mecanismos de transporte y la identificación de hiatus, así como de cambios paleoambientales y paleoclimáticos.

En los últimos 20 años, el grupo de investigación paleomagnética y de magnetismo de rocas de la Universidad Simón Bolívar (Caracas), ha venido complementando este tipo de estudios de magnetismo de rocas con otros de propiedades dieléctricas (corrientes de desmagnetización térmicamente inducidas) y de resonancia paramagnética electrónica (EPR), en secuencias sedimentarias marinas y lacustres del Cretácico, Paleógeno y Neógeno venezolano y colombiano. Esta integración de técnicas experimentales basadas en diferentes principios físicos, permiten ampliar la caracterización de litofacies a lo largo de una secuencia estratigráfica, tanto en aquellos casos en que la concentración de minerales magnéticos primarios es muy baja o inexistente, así como en aquellos otros en que los minerales magnéticos primarios presentan una profunda transformación diagenética o meteórica.

De esta forma, la caracterización dieléctrica de litofacies, combinada con propiedades magnéticas, ha servido como herramienta útil en el control de calidad de estudios de magnetoestratigrafía tradicional, identificando posibles focos de alteración hidrotermal con sus consecuentes huellas diagenéticas remagnetizantes sobre horizontes sedimentarios contiguos. Igualmente, los análisis de EPR han sido ampliamente utilizados para definir el origen, genéticamente vinculado a un reservorio subyacente, de microanomalias magnéticas medidas sobre campos petrolíferos.

Por otro lado, las posibles correlaciones empíricas entre parámetros magnéticos, dieléctricos y EPR pueden ser estudiadas cuantitativamente mediante el uso convencional de análisis de regresión lineal univariable o multivariable. Sin embargo, en la mayoría de los casos los sistemas geológicos y geofísicos son lo suficientemente complejos requiriendo el uso de técnicas numéricas alternativas no lineales (ej: técnica ANFIS, que combina en un algoritmo híbrido del uso de la lógica difusa con el poder adaptativo de las redes neuronales).

El curso tiene como objetivo principal familiarizar a los estudiantes con el uso de estas técnicas no convencionales complementarias, tanto experimentales como numéricas (computacionales) que podrían ser una herramienta útil en el análisis de resultados magnéticos y sus aplicaciones a estudios paleoclimáticos, magnetismo ambiental y, principalmente a la industria petrolera.

El curso está dirigido a alumnos de posgrado de Geología, Geofísica, Física y disciplinas afines.





### Programa extendido a desarrollar:

- 1) Introducción teórica para obtener un entendimiento básico de estas técnicas experimentales y numéricas a utilizar:
  - Caracterización superficial de yacimientos petrolíferos (magnetismo de rocas y resonancia paramagnética electrónica) mediante el análisis de contrastes magnéticos secundarios inducidos por los hidrocarburos subyacentes
  - Estratigrafía magnética y caracterizaciones de litofacies usando magnetismo de rocas, paleomagnetismo, y propiedades dieléctricas
  - Aplicaciones de Geofísica Computacional (redes neuro-difusas y análisis directo de señales) para estudios de paleoclimas, caracterización de litofacies y estudio cuantitativo de curvas de IRM
  
- 2) Exposición de casos específicos sobre los que ha trabajado el grupo de investigación paleomagnética y de magnetismo de rocas de la Universidad Simón Bolívar en Venezuela y Colombia: Cretácico, Paleógeno y Neógeno en el occidente de Venezuela (Cuenca de Barinas) y oriente colombiano (Cuenca de los Llanos Orientales) y Cretácico y Paleógeno en el oriente de Venezuela (cuenca de Monagas, campo El Furrial, subcuenca de Maturín etc.). Esto incluye un ciclo de seminarios por parte del instructor con algunas demostraciones en MatLab para que los estudiantes se familiaricen con las técnicas cuantitativas usadas en los casos analizados (se utilizarán recursos computacionales propios).
  
- 3) Exposición de casos, por parte de cada estudiante, en donde se explorarían las posibilidades de aplicar los conocimientos adquiridos en el curso a problemas específicos de su interés individual. Después de cada presentación se llevaría a cabo una discusión tipo taller sobre la viabilidad de las propuestas presentadas.

**Duración total:** 20 horas distribuidas en dos semanas (18 al 29 de Septiembre 2015)

**Condiciones de aprobación:** La evaluación del curso se haría en base a presentaciones de casos por parte de los estudiantes (70%) y un examen final de conocimiento (30%)

### Bibliografía

- Aldana, M., Costanzo-Álvarez, V., Díaz, M., 2003. Magnetic and Mineralogical Studies to Characterize Oil Reservoirs in Venezuela, *The Leading Edge*, Volume 22, p. 526-529.
- Costanzo-Álvarez, V., Aldana, M., Bayona, G., López-Rodríguez, D., Blanco, J.M., 2012. Rock Magnetic Characterization of Early and Late Diagenesis in a Stratigraphic well from the Llanos Foreland Basin (Eastern Colombia), in D. Elore et al. ed., *Remagnetization and Chemical Alteration*



of Sedimentary Rocks, Geological Society Special Publications, Volume 371, p. 199-216  
doi:10.1144/SP371.13

Costanzo-Álvarez, V., Aldana, M., Díaz, M., Bayona, G., Ayala, C. 2006. Hydrocarbon-induced magnetic contrasts in some Venezuelan and Colombian oil wells. *Earth, Planets and Space*, Volume 58, p. 1401 - 1410

Costanzo-Álvarez, V., Aldana, M., Aristeguieta, O., Marcano, M.C., Aconcha, E., 2000. Study of magnetic contrasts in the Guafita oil field (South-western Venezuela), *Physics and Chemistry of the Earth*, Volume 25/No. 5, p. 437 - 445

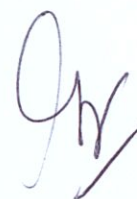
Díaz, M., Aldana, M., Costanzo Álvarez, V., Silva, P., Pérez, A. 2000. EPR and magnetic susceptibility studies in well samples from some Venezuelan oil fields, *Physics and Chemistry of the Earth*, Volume 25/No. 5, p. 447 - 453

Emmerton, S., Muxworthy, A.R., Sephton, M.A., Aldana, M., Costanzo-Álvarez, V., Bayona, G., Williams, W. 2013. Correlating biodegradation to magnetization in oil bearing sedimentary rocks, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, Volume 112, p. 146-165.

Guzmán, O., Costanzo-Álvarez, V., Aldana, M., Díaz, M., 2011. Study of magnetic constrasts applied to hydrocarbon exploration in the Maturin sub-basin (Eastern Venezuela), *Studia Geophysica et Geodaetica*, Volume 55, p. 359 -376.

Jarvie, D.M., 2012. Shale resource systems for oil and gas: Part 2—Shale-oil resource systems, in J. A. Breyer, ed., *Shale reservoirs—Giant resources for the 21st century: AAPG Memoir 97*, p. 89–119.

Rapalini, A.E., Luppó, T., Iglesia Llanos, M.P., Vasquez, C.A., 2013. Successful paleomagnetic azimuthal orientation of drill cores from a hydrocarbon source rock reservoir: the case of the Vaca Muerta Formation, Neuquen Basin, Argentina. *Latinmag Letters*, Volume 3, Special issue (2013), OB12, 1-5. Proceedings Montevideo, Uruguay







Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 505.274/2015

Buenos Aires, **28 SET 2015**

VISTO

la nota de la Dra. Sonia Quenardelle, Directora Adjunta del Departamento de Ciencias Geológicas, mediante la cual eleva la información y el programa del curso de posgrado **Aplicaciones no convencionales de técnicas experimentales y numéricas al estudio de propiedades magnéticas en rocas sedimentarias**, que será dictado del 28 de septiembre al 2 de octubre de 2015 por el Dr. Vincenzo Constanzo Álvarez

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado  
lo actuado por la Comisión de Postgrado,  
lo actuado por la Comisión de Presupuesto y Administración,  
lo actuado por este cuerpo en Sesión Ordinaria realizada en el día de la fecha,  
en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo N° 113° del Estatuto Universitario,

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

Artículo 1°: Autorizar el dictado del curso de posgrado **Aplicaciones no convencionales de técnicas experimentales y numéricas al estudio de propiedades magnéticas en rocas sedimentarias** de 25 horas de duración.

Artículo 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Aplicaciones no convencionales de técnicas experimentales y numéricas al estudio de propiedades magnéticas en rocas sedimentarias** obrante a fs 7 a 9 del expediente de la referencia.

Artículo 3°: Aprobar un puntaje máximo de un (1) punto para la Carrera de Doctorado.

Artículo 4°: Aprobar un arancel de 500 módulos para estudiantes de posgrado de otras universidades y docentes de la UBA, 800 módulos para profesionales provenientes de otros organismos oficiales y 2500 módulos para profesionales provenientes de empresas privadas. Disponer que los montos recaudados sean utilizados conforme a lo dispuesto por Resolución CD N° 072/03.

Artículo 5°: Comuníquese a la Dirección de Movimiento de Fondos (Tesorería), a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, a la Dirección de Alumnos y a la Secretaría de Postgrado.

Artículo 6°: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Ciencias Geológicas y a la Biblioteca de la FCEyN (con fotocopia de los programas incluida). Cumplido archívese.

Resolución CD N°  
SP/ga 08/09/2015

**2345**

Dr. PABLO J. PAZOS  
Secretario Adjunto de Posgrado  
FCEyN - UBA

Dr. LUIS M. BARALDO VICTORICA  
VICEDECANO