



CREER, CREAR, CRECER

Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA

CARRERA: Licenciatura en Geología

PLAN DE ESTUDIOS: 2023

ASIGNATURA: Geología y Mapeo de Cuerpos ígneos

CÓDIGO: 3620

MODALIDAD DE CURSADO: Presencial

DOCENTES RESPONSABLES:

Lucio Pedro Pinotti, Dr. Ciencias Geológicas, PAS DE

EQUIPO DOCENTE:

Fernando Javier D'Eramo, Dr. Ciencias Geológicas, PAD DSE- María Eugenia Muratori, Dra. en Ciencias Geológicas (UNRC), Ay. De Primera Simple.

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: Ciclo de Formación Específica

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

Asignaturas aprobadas: inglés (3293)

Asignaturas regulares: Práctica de campo I (3147)

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa

CARGA HORARIA TOTAL: 56 horas

Teóricas:	18 h	Prácticas:	18 h	Campo:	20 h
------------------	-------------	-------------------	-------------	---------------	-------------

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 horas

Teóricas:	1 h	Prácticas:	1 h	Campo:	2 h
------------------	------------	-------------------	------------	---------------	------------



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

Es una asignatura optativa correspondiente al ciclo de Formación Específica, área de Petrología y Minería, de la Licenciatura en Geología.

Desarrolla aspectos vinculados con el mapeo y el estudio petro-estructural de los cuerpos ígneos, considerando los últimos avances y las nuevas técnicas que se aplican en estos estudios.

2. OBJETIVOS PROPUESTOS

En esta asignatura se pretende que el estudiante ejercite metodologías clásicas y novedosas enfocadas al mapeo geológico estructural de cuerpos ígneos. Asimismo, se espera que el estudiante profundice su conocimiento en relación a los procesos ígneos y adquiera destreza en la interpretación de las estructuras internas de sus diferentes productos.

3. EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS

3.1. Contenidos mínimos

Estructura de la Tierra. Propiedades físicas del magma. Introducción al estudio de los cuerpos ígneos: convección, fábricas magmáticas y magnéticas. Reología. Técnicas de mapeo: directas e indirectas.

3.2. Ejes temáticos o unidades

Tema 1

Propiedades térmicas de la roca: flujo y producción de calor, aureolas térmicas y metamorfismo regional.

Tema 2

Principio de reología: definiciones básicas; deformación no continua, deformación continua, aspectos físicos de la deformación; cuerpos con propiedades reológicas combinadas.

Tema 3

Propiedades físicas del magma: viscosidad, densidad, flujo.

Tema 4

Estudio de los cuerpos ígneos intrusivos: cuerpos laminares; plutones, niveles de emplazamiento, batolitos; aureolas de contacto.

Tema 5

Procesos y rocas volcánicas: introducción, requerimientos energéticos para el ascenso del magma; proceso y productos volcánicos más frecuentes.

Tema 6

Estratigrafía de las rocas ígneas: términos utilizados para el mapeo; estructura de los cuerpos plutónicos, importancia de los estudios estructurales y metodologías; aplicación de la gravimetría al estudio de estructural de granitos



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

Tema 7

Procesamiento digital de imágenes satelitales: georeferenciación, correcciones atmosféricas, operaciones algebraicas, composiciones color, clasificaciones, sensores Aster, Landsat e Ikonos, GPS.

4. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

CLASES TEÓRICAS:

Vinculadas con los diferentes temas detallados en el ítem anterior, se desarrollarán durante la mitad de la clase, la otra mitad será destinada a la realización de prácticos.

CLASES PRÁCTICAS:

- Fotointerpretación y tratamiento digital de imágenes satelitales multiespectrales. Generación de la cartografía de base de las zonas seleccionadas para trabajos de campo.
- Análisis y síntesis de material bibliográfico general y específico de las temáticas abordadas.
- Presentación de seminarios de discusión de artículos específicos.
- Confección de un informe de integración de los trabajos de gabinete y campo.

TRABAJO DE CAMPO:

- Se propone un área en las Sierras de San Luis, próxima a la localidad de San Martín. En la misma se relevarán estructuras mesoscópicas en los plutones aflorantes, como así también en las rocas encajantes. Se analizarán los contactos entre diferentes unidades litológicas y se verificará, y ajustará el mapa base elaborado previamente en gabinete escrito, individual y/o grupal.

5. PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS INNOVADORES E INCLUSIVOS

6. CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES E INSTANCIAS EVALUATIVAS

Semana	Actividad: tipo y descripción*
1	Tema 1- Trabajo Práctico
2	Tema 1 – Trabajo Práctico
3	Tema 2 – Trabajo Práctico
4	Tema 3 – Trabajo Práctico
5	Trabajo Práctico de Campo
6	Tema 4 – Trabajo Práctico
7	Tema 4 – Trabajo Práctico
8	Tema 5 – Trabajo Práctico
9	Trabajo Práctico de Campo
10	Tema 6- Trabajo Práctico



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

11	Tema 6 – Trabajo Práctico
12	Tema 7 – Trabajo Práctico
13	Trabajo Práctico de Campo
14	Exposiciones individuales coloquios orales

*Teóricos, teóricos-prácticos, trabajos de laboratorios, seminarios, talleres, coloquios, instancias evaluativas, consultas grupales y/o individuales, otras.

7. BIBLIOGRAFÍA

7.1. Bibliografía obligatoria y de consulta

Aragón E., D'Eramo F. Pinotti LP, Demartis M, Tubía JM, Weinberg RF, Coniglio JE. 2019. Magma chamber growth models in the upper crust: A review of the hydraulic and inertial constraints. *Geoscience Frontiers* 10 (3), 1211-1218.

Aranguren A, Larrea F.J, Carracedo M, Cuevas J, Tubia J M. 1997. The Los Pedroches batholith (Southern Spain): Polyphase interplate between shear zone transtension and setting of granites. In: Bouchez, J.L., Hutton, D. and Stephens, W.E. (eds), *Granite: from melt segregation to emplacement fabrics*, Kluwer Acad. Pub., 215-229.

Bouchez JL. 1997. Granite is never isotropic: an introduction to ASM studies of granitic rocks. In: Bouchez, J.L., Hutton, D.H.W., Stephens, W.E. (Eds.). *Granite: From Segregation of Melt to Emplacement Fabrics. Petrology and Structural Geology*. Kluwer, Dordrecht, pp. 95-112.

Castro A, Fernánde C, Vignerresse JL. 1999. Understanding Granites: Integrating New and classical techniques. *Geological Society, London. Special Publications*, 168, 39-54.

Clark RN, Swayze GA, Gallagher A. 1993. Mapping minerals with imaging spectroscopy, In *Advances Related to United States and International Mineral Resources; Developing Frameworks and Exploration Technologies: U.S. Geological Survey Bulletin* 2039, p. 141-150.

Cruden AR, Weinberg RF. 2018. Mechanisms of magma transport and storage in the lower and middle crust—magma segregation, ascent and emplacement. *Volcanic and igneous plumbing systems*, 13-53.

D'Eramo F, Pinotti L, Tubía JM, Vegas N, Aranguren A, Tejero R, Gómez D. 2006. *Coalescence of lateral spreading magma ascending through dykes: a mechanism to form a granite canopy (El Hongo pluton, Sierras Pampeanas, Argentina)*. *Journal of the Geological Society, London*, Vol.163, Number 5, PP 881-892(12). ISSN 0016-7649.

Drury SA. 2001, *Image Interpretation in Geology*. Blackwell Science Publishers. UK. 290p.

Llambías, E. J. 2008. *Geología de los cuerpos ígneos*, Asociación Geológica Argentina. Buenos Aires: Instituto Superior de Correlación Geológica: serie correlación geológica, 182 p. Asociación Geológica Argentina, serie B: didáctica y complementaria, 27,15 Instituto Superior de Correlación Geológica.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

Llambías EJ, Sato AM, Ortiz Suárez A, Prozzi C. 1998. The granitoids of the Sierra de San Luis. In: Pankhurst, R. J. and Rapela, C. W. (Eds): The Proto-Andean Margin of Gondwana Geological Society of London, Special Publication 142: 325-341. London.

Lyons P, Sims J, Skirrow R. 1997. "1:100.000 Scale Geological and Metallogenic Maps Sheet 3366-17. Province of San Luis. 1997". - Geoscientific Mapping of the Sierras Pampeanas - Argentine-Australia Cooperative Project. Boletín 223. Publicación de la SubSecretaría de Minería de la Nación.

Murra J, Baldo E. 1996. El granito de Capilla del Monte y su encajonante ígneo-metamórfico, Sierras Pampeanas de Córdoba. Actas del XIII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, vol. III, pp 499-505.

Otamendi J, Castellarini P, Fagiano M, Demichelis A, Tibaldi A. 2004. Cambrian to Devonian geologic evolution of the Sierra de Comechingones, eastern Sierras Pampeanas, Argentina: evidence for the development and exhumation of continental crust on the proto-Pacific margin of Gondwana. *Gondwana Research*. V.7, N° 4: 1143-1155.

Petford N, Cruden A R, McCaffrey KJ, Vigneresse JL. 2000. Granite magma formation, transport and emplacement in the Earth's crust. *Nature*, 408, 669-673.

Pinotti LP, D'Eramo FJ, Weinberg RF, Demartis M, JM Tubía, JE Coniglio, 2016. Contrasting magmatic structures between small plutons and batholiths emplaced at shallow crustal level (Sierras de Córdoba, Argentina). *Journal of Structural Geology* 92, 46-58.

Pinotti L, D'Eramo F. 2008. "Estructura de cuerpos plutónicos" En Llambías E. *Geología de los cuerpos ígneos*, Asociación Geológica Argentina - Serie B - Didáctica y Complementaria N° 27 tercera edición. Pág. 199-210.

Pinotti L, D'Eramo F, Demartis M, Coniglio J, Tubía JM. 2010. "Estructuras magmáticas en granitos". Simposio: Tectónica de las Sierras Pampeanas. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*. Vol 67 N° 4:562-572.

Pinotti L, Coniglio J, Esparza AM, D'Eramo F, Llambías E. 2002. *Nearly circular plutons emplaced by stoping at shallow crust level, Cerro Aspero Batholith, Sierras Pampeanas de Córdoba, Argentina. Journal of South American Earth Sciences: 15 Número (2) Paginas: 211-219* -: Elsevier Science, Great Britain.

Pinotti L, D'Eramo F, Coniglio J, Aranguren A, Tubía JM. 2003. Fábrica magnética y emplazamiento del plutón Alpa Corral Sierras de Córdoba, Argentina). *Revista Geogaceta* Vol 34 :67-70. Madrid.

Pinotti L, Tubía JM, D'Eramo F, Sato AM, Vegas N, Coniglio J, Aranguren A. 2006. Structural Interplay Between Plutons During The Construction of a Batholith (Cerro Aspero Batholith, Sierras de Córdoba, Argentina). *Journal of Structural Geology* 28-834-849. ELSEVIER SCIENCE, Great Britain.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

Rapela CW, Pankhurst RJ, Casquet C, Baldo E, Saavedra J, Galindo C. 1998. Early evolution of the Proto-Andean margin of South America. *Geology*, 26 (8): 707-710.

Roedder E. 1984, Fluid inclusions, in Ribbe, P.H. (Ed.) *Reviews in mineralogy*: Mineral. Soc. Am., p. 12-644.

Rollinson H. 1993. *Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation*. Longman Scientific & Technical.

Sato AM, Gonzalez PD, Llambías E. 2003. Evolución del orógeno Famatiniano en la Sierra de San Luis: magmatismo de arco, deformación y metamorfismo de bajo a alto grado. *Revista Asociación Geológica Argentina*, 58: 487-504.

Selley DD. 1983. *Igneous and metamorphic rocks under the microscope*. Chapman & Hall.

Sims P, Skirrow R, Stuart-Smith P, Lyons P. 1997. "Geology and Metallogeny of The "Sierras de San Luis and Comechingones", 1:250.000 map Sheet. Provinces of San Luis and Córdoba". Geoscientific Mapping of the Sierras Pampeanas - Argentine-Australia Cooperative Project. *Anales 28. Public. de la SubSecretaría de Minería de la Nación*.

Steenken A, Siegesmund S, Wemmer K, López de Luchi M.G. 2008. Time constraints on the Famatinian and Achaian structural evolution of the basement of the Sierra de San Luis (Eastern Sierras Pampeanas, Argentina). - *Journal of South American Earth Sciences*, 25: 336–358.

Thorpe RS, Brown GC. 1984. *The field description of Igneous Rocks*. Open University Press, John Wiley & Sons, 115 pp.

Vigneress JL, Ameglio L, Bouchez JL. 1997. An assessment of combined fabrics and gravity data in granites. In: Bouchez, J.L., Hutton, D. and Stephens, W.E. (eds), *Granite : from melt segregation to emplacement fabrics*, Kluwer Acad. Pub., 199-214.

Weinberg RF, Leitch AM. 1998. Mingling in mafic magma chambers replenished by light felsic inputs: fluid dynamical experiments. *Earth and Planetary Science Letters* 157 (1-2), 41-56.

Weinberg RF, Vernon RH, Schmeling H. 2021. Processes in mushes and their role in the differentiation of granitic rocks. *2021Earth-Science Reviews* 220, 103665.

7.2. Otros: materiales audiovisuales, enlaces, otros

Se utilizará el Sistema Integral de Alumnos para Docentes (SIAL), para incorporar material de lectura, actividades (audiovisuales con consignas, entre otros) en la cual el estudiante acceda y le permita realizar las mismas.

8. DÍA Y HORARIOS DE CLASES

Miércoles de 9 a 13 horas

9. DÍA Y HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

Martes de 15 a 17 horas

10. REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN

La evaluación de los estudiantes se efectuará de manera permanente teniendo en cuenta el desempeño de los mismos en clases, coloquios, trabajos prácticos de gabinete, campo, entre otros. Esta forma de evaluación es posible considerando que normalmente en esta asignatura se trabaja con un número reducido de estudiantes.

Los requisitos para obtener la regularidad del estudiante son a través de:

Evaluaciones Parciales:

No se implementarán exámenes parciales, en su lugar y a modo de evaluar el avance del conocimiento del estudiante, los mismos deberán presentar informes preliminares de las actividades realizadas, tanto de gabinete como de campo. Los mismos serán examinados, corregidos y reintegrados, para que el estudiante mejore su calidad y al finalizar la asignatura los presente de manera completa, y con las mejoras indicadas.

Evaluación Final:

Esta evaluación comprende:

- Entrega y aprobación del informe final de la asignatura.
- Integración oral y defensa del informe presentado, y de las actividades realizadas durante toda la asignatura.
- La asignatura no puede rendirse en condición libre.

Régimen de promoción

Cumplimentadas todas las actividades y aprobado el informe de campo integrador se podrá acceder a la promoción con 7 (siete).

Dr. Lucio Pinotti

Firma Profesor Responsable

Firma Secretaria Académica