



FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROGRAMAS DE ASIGNATURAS

Año Lectivo: 2022

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA**

CARRERA/S: LIC EN GEOLOGIA

PLAN DE ESTUDIOS: 2012V1

ASIGNATURA: PETROLOGIA METAMORFICA (Optativa). CÓDIGO: 3228

MODALIDAD DE CURSADO: presencial.

DOCENTE RESPONSABLE:

Dr. Marcelo **FAGIANO** - PAS-Exclusivo

EQUIPO DOCENTE:

Dr. Eber **CRISTOFOLINI** - AY1-Simple

Dra. Stefanía **RADICE** – Investigadora Adjunta (CONICET).

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: cuatrimestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 4 Año - 2 Cuatrimestre

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

Asignaturas aprobadas: Sedimentología (3257) - Práctica de Campo I (3715)

Asignaturas regulares: Petrología (3604)

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Optativa

CARGA HORARIA TOTAL: 56 horas

Teóricas: hs	Prácticas: hs	Teóricas - hs	Laboratorio: hs
		10		Prácticas:			
				46			

CARGA HORARIA SEMANAL: horas (según el plan de estudio vigente)

Teóricas:	hs	Prácticas: hs	Teóricas	4 hs	Laboratorio: hs
				Prácticas:			



1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

La Petrología Metamórfica es una de las materias básicas para la comprensión de los procesos endógenos en el marco de la dinámica terrestre. Es así que se procura estimular y regular la actividad de los alumnos para alcanzar los objetivos propuestos. Se privilegia de este modo el proceso y forma de aprendizaje por medio de la experiencia directa, con actividades de gabinete, laboratorio y campo, esencialmente teórico-prácticas virtuales.

El grupo de docentes a cargo de la materia, realiza un trabajo en equipo para llevar adelante el enfoque enunciado anteriormente; resulta por eso, difícil separar la actividad práctica de la teórica, pues en el proceso de aprendizaje propuesto, van indisolublemente unidos.

2. OBJETIVOS PROPUESTOS

Generales

- Asumir que el proceso de enseñanza-aprendizaje implica la participación activa del alumno y el docente en cada una de las actividades propuestas.
- Motivar al alumno para plantear problemáticas relacionadas a la Geología y a la Petrología Metamórfica en particular.
- Promover la iniciativa, creatividad y sentido crítico

Específicos

Los alumnos deberán alcanzar el conocimiento y comprensión de:

- El objeto de la Petrología Metamórfica en las Ciencias Naturales, en especial a lo que hace a la Geología y su relación con otras disciplinas conexas.
- El vocabulario técnico correspondiente a los contenidos básicos de la Petrología Metamórfica.
- Los principios de las distintas clasificaciones de estas rocas.
- Los fundamentos de la Geoquímica y Petrogénesis de las rocas metamórficas.
- Lectura y comprensión de trabajos geológicos, con énfasis en la Petrología (en especial de las Sierras Pampeanas).
- Mediante prácticas de campo semidirigidas acercarse al conocimiento de los diferentes ambientes endógenos, no como mero ejemplo (reflejo de un marco teórico) sino como objeto de estudio y reflexión de los procesos petrológicos actuantes.
- Integrar los procesos metamórficos en el marco teórico de la Tectónica Global de Placas.
- El objetivo fundamental es plantear una metodología alternativa que permita que el alumno realice una apropiación de los conocimientos petrológicos básicos y desarrolle habilidades para enfrentar nuevas problemáticas. Se pretende con las actividades propuestas, que sea el alumno quien descubra la metodología propia de esta disciplina.



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

3.1. Contenidos mínimos (según plan de estudio vigente)

3.2. Ejes temáticos o unidades

Tema 1: Fábricas metamórficas. Esquistosidad/foliación. Lineaciones. Relación blástesis deformación. Minerales pre, sin y postcinemáticos.

Tema 2: Representación gráfica de paragénesis. Diagramas.

Tema 3: Mapeo de macizos metamórficos. Isograda. Zona metamórfica y minerales índice. Zonas minerales. Termobarometría. Trayectorias PTt.

Tema 4: Metamorfismo dinámico. Deformación frágil-dúctil. Niveles estructurales. Fajas de cizalla. Cinemática. Marco tectónico. Recristalización dinámica. Petrografía y clasificación de tectonitas. Técnicas y metodologías para el estudio de fajas de cizalla.

Tema 5: Geoquímica de rocas metamórficas. Determinación de protolitos. paraderivadas y ortoderivadas. Procedencia y ambiente geotectónico.

Tema 6: Fases de deformación y eventos metamórficos de las Sierras de Córdoba y San Luís en el contexto de las Sierras Pampeanas durante el desarrollo de los ciclos orogénicos Pampeano y Famatiniano. Integrar los procesos metamórficos en el marco teórico de la Tectónica Global de Placas.

4. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS: se llevan adelante por medio de encuentros semanales presenciales. Modalidad: exposición teórica del docente, intercambio de opiniones sobre materiales bibliográficos entregados con anterioridad, desarrollo de consignas, etc. Exposición teórica de los estudiantes en ejes temáticos específicos. Metodología: análisis de bibliografía teórica y específica situada en el contexto geológico de las Sierras Pampeanas; observación y discusión sobre esquemas, tablas, cuadros, mapas geológicos, imágenes satelitales, fotografías de afloramientos litológicos, fotos macroscópicas de rocas y fotos microscópicas de secciones delgadas. Recursos: intercambio de materiales bibliográficos, ejercicios de integración, habilitación de foros de consulta a través del SIAL y correo electrónico. Carga horaria semanal: 4 hs (Durante 10 semanas. Ver cronograma).

CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE GABINETE Y LABORATORIO:

Desarrollo extra-áulico de ejercicios teórico-prácticos de integración (TP). Se entregará uno o dos por cada eje temático. Metodología: resolución de las consignas del TP de manera individual. Recursos: envío de ejercicios de integración, habilitación de foros de consulta a través del SIAL y correo electrónico. Carga horaria semanal: 4 hs. (Durante 4 semanas. Ver cronograma).



OTRAS: cada uno de los ejercicios teórico-prácticos de integración (TP) así como la exposición teórica de los estudiantes en ejes temáticos específicos serán valorados de manera de lograr una evaluación continua del proceso de enseñanza aprendizaje.

5. PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS INNOVADORES E INCLUSIVOS

La asignatura se fundamenta y ha estructurado sobre la base de los siguientes proyectos:

1995 - Proyecto Pedagógico Innovador: “**El Aprendizaje de la Petrología**” para la asignatura Petrología Ígnea. Secretaría Académica de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Informe Final aprobado.

2009/2010 - Proyecto Pedagógico Innovador (PIIMEG): “**El conocimiento geológico: su aprendizaje a través de prácticas de lecto-escritura Académica**”. Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

6. CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES E INSTANCIAS EVALUATIVAS

Jueves 18/08/22	Programa. Horarios. Bibliografía. Tema 1: Fábricas metamórficas. Esquistosidad/foliación. Lineaciones. Relación blástesis deformación. Minerales pre, sin y postcinemáticos. Clasificación de tipos litológicos Sierras de Córdoba. Sierra de Comechingones. Migmatitas de las Sierras de Córdoba.	
Jueves 25/08/22	Petrografía I. Gneises y migmatitas.	
Jueves 01/09/22	Petrografía II. Gneises y migmatitas.	
Jueves 08/09/22	Tema 4: Metamorfismo dinámico. Deformación frágil-dúctil. Niveles estructurales. Fajas de cizalla. Cinemática. Marco tectónico. Recristalización dinámica. Fajas de Cizalla de las Sierras de Córdoba.	
Jueves 15/09/22	Petrografía III. Metamorfitas deformadas, milonitas y filonitas. Clasificación de milonitas.	
Jueves 22/09/22	Petrografía IV. Metamorfitas deformadas, milonitas y filonitas. Clasificación de milonitas.	
Jueves 29/09/22	Tema 2: Representaciones gráficas de las paragénesis. Trayectoria Textural. Búsqueda bibliográfica para elaboración de Informe de Campo.	
Jueves 06/10/22	Tema 3: Mapeo de macizos metamórficos. Isograda. Zona metamórfica y minerales índice. Zonas minerales. Termobarometría. Trayectorias PTt.	
Jueves 13/10/22	Tema 5: Geoquímica de rocas metamórficas. Determinación de protolitos. paraderivadas y ortoderivadas. Procedencia y ambiente geotectónico.	
Jueves 20/10/22	Tema 6: Fases de deformación y eventos metamórficos de las Sierras de Córdoba y San Luís en el contexto de las Sierras Pampeanas durante el desarrollo de los ciclos orogénicos Pampeano y Famatiniano. Perfil esquemático Sierra de Comechingones. Trabajo con bibliografía.	
Jueves 27/10/22	Viaje de Campo I – Las Alhacacas-El Chacay. Toma de datos para elaboración de Informe de Campo y exposición.	
Jueves 03/11/22	Exposición por parte de estudiantes: Geología y petrología de área a definir de Sierra de Comechingones vinculada al viaje de campo.	
Jueves 10/11/22	Ejercicio de Integración	
Jueves 17/11/22	Recuperatorio.	

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



7. BIBLIOGRAFÍA

7.1. Bibliografía obligatoria y de consulta (por lo menos algún material bibliográfico debe ser de edición 2012 o posterior).

- ANGUITA VIRELLA, F y MORENO SERRANO, F. 1991.** *Procesos geológicos internos*. Editorial Rueda. España.
- ASHWORTH, J. R. (Ed.). 1985.** *Migmatites*. Blackie. London.
- ASHWORTH, J. R. Y M. BROWN. 1990.** *High-temperature Metamorphism and Crustal Anate xis*. Unwin Hyman Inc. London.
- BARD, J. P. 1986.** *Microtexture of igneous and metamorphic rocks*. Petrology and Structural Geology. A Series of Books. D.Reidel Publishing Co. Dordrecht.
- BARKER, A. J. 1990.** *Introduction to Metamorphic textures and microstructures*. Editorial Chapman and Hall, USA.
- BEST, M. 2003.** *Igneous and Metamorphic Petrology*. Segunda edición. Editorial Freeman and Company.USA.
- BUCHER, K. y GRAPES, R. 2011.** *Petrogenesis of metamorphic rocks*. Octava edición. Editorial Springer Science & Business Media.
- CASTRO de MACHUCA, B. 1996.** *Microtectónica y microfábricas deformacionales*. Apuntes Curso de Posgrado. UNRC.
- CASTRO DORADO, A. 1989.** *Petrografía Básica*. Editorial Paraninfo. Madrid.
- CASTRO DORADO, A. 2015.** *Petrografía de rocas Ígneas y Metamórficas*. Editorial Paraninfo. Madrid.
- CONDIE, K. 1989.** *Plate Tectonics and Crustal Evolution*. Pergamon Press.
- D'AMICO, C., F. INNOCENTI e F. SASSI. 1987.** *Magmatismo e Metamorfismo*. UTET. Turín.
- ESPARZA, A. M., FAGIANO M. y PINOTTI, L. 2018.** Compendio de petrología ígnea. Colección: Académico-Científica. UNIRIO. UNRC.
- FROST, B. R. y FROST, C. D., 2014.** *Essentials of Igneous and Metamorphic petrology*. Cambridge University Press.
- GUERESCHI y MARTINO. 2014.** Las migmatitas de las sierras de córdoba. Relatorio del XIX Congreso Geológico Argentino - Córdoba, 2014.
- GORDILLO, C., 1984.** *Migmatitas cordieríticas de la Sierra de Córdoba, condiciones físicas de la migmatización*. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, Miscelanea N° 68, :1-40.
- HEINRICH, H. 1960.** *Petrografía Microscópica*. Editorial Omega.
- HIGGINS, M., 1971.** *Cataclastic rocks*. Geological Survey Professional Paper 687, 1-97.
- HOOPS, B., W. MEANS, Y WILLIAMS, D. 1981.** *Geología estructural*. Ed. Omega. Barcelona, 518 p.p.
- KILMURRAY, J. Y TERUGGI, M. 1982.** *Fábrica de Metamorfitas. Texturas y estructuras*. Colección Cs. de la Tierra. Estudios N° 2. Buenos Aires.
- LLANO, J., CASTRO DE MACHUCA, B. Y ULIARTE, E. 1988.** *Atlas de microfábricas deformacionales*. U.N. San Juan.
- MEHNERT, K. R. 1971.** *Migmatites and the origen of granitic rocks*. Elsevier. New York.
- MUKHERJEE, S. 2013.** *Atlas of shear zone structures in meso-scale*. Editorial Springer Science & Business Media.



- MUKHERJEE, S. 2013.** *Deformation microstructures in rocks*. Editorial Springer Science & Business Media.
- PASSCHIER, C. Y TROUW, R., 2005.** *Micro-tectonics*. Second Edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 289 pp.
- SAWYER, E. W. 2008.** *Atlas of migmatites*. The Canadian Mineralogist. Special Publication 9. Editorial NRC Research Press.
- SHELLEY, D. 1992.** *Igneous and Metamorphic Rocks Under the Microscope*. Ed. Chapman and Hall. London.
- SPEAR, F. 1993.** *Metamorphic Phase Equilibria and Pressure-Temperature-Times Paths*. Mineralogical Society of America, Washinton, D. C.
- SUK, M. 1983.** *Petrology of metamorphic rocks*. Developments in Petrology. Elsevier. N.Y.
- TURNER, F. Y VERHOOGEN, J. 1963.** *Petrología Ígnea y Metamórfica*. Editorial Omega.
- TROUW, R. A., PASSCHIER, C. W., & WIERSMA, D. J. 2009.** *Atlas of Mylonites-and related microstructures*. Editorial Springer Science & Business Media.
- YARDLEY, B. W. 1989.** *An introduction to metamorphic petrology*. Editorial Longman Scientific and Technical. New York. 248 p.
- YARDLEY, B. W., MACKENZIE, W.S. y C. GUILFORD. 1990.** *Atlas of metamorphic rocks and their textures*. Editorial Longman Scientific and Technical. New York.
- WILLIAMS, A., F. TURNER Y C. H. GILBERT. 1980.** *Petrografía*. Editorial Continental. México
- WINKLER, F. 1978.** *Petrogénesis de rocas metamórficas*. Editorial Blume. Madrid.
- WINTER, J. D. 2014.** *Principles of Igneous and Metamorphic Petrology*. Segunda Edición. Editorial Pearson.

7.2. Plataformas/herramientas virtuales; materiales audiovisuales, otros.

Microscopio virtual del Reino Unido

(<https://www.virtualmicroscope.org/content/uk-virtual-microscope>)

www.webmineral.com/

www.insugeo.org.ar/libros/misc_18/02.htm

geologiaweb.com/rocas-metamorficas/

<https://app.ingemmet.gob.pe/biblioteca/pdf/Lib-125.pdf>

<http://www.ehu.es/mineralogiaoptica/>

8. DÍA Y HORARIOS DE CLASES

Jueves de 8 a 12 hs.

9. DÍA Y HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS

Martes 15:30 a 17:30 hs.

10. REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN

Para lograr la regularización de la asignatura, el alumno deberá cumplir con los siguientes requisitos:



- Asistencia al 80% de las clases virtuales.
- Asistencia obligatoria a la práctica de campo.
- Aprobación de una evaluación de integración, con un mínimo de cinco (5) puntos. Equivale el 50 %.

. Régimen de promoción

No se implementará régimen de promoción.

11. CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS

- **Ejercicios de Integración:**

La evaluación será continua y la comprobación de los resultados obtenidos será instrumentada desde distintos aspectos e instancias, como grado de participación, lectura y comprensión de trabajos geológicos, trabajo de laboratorio y microscopía, informes referentes a las distintas actividades. Se llevarán registros individuales (fichas de comprobación) y periódicamente serán dados a conocer, para que tanto los docentes como los alumnos hagan los ajustes necesarios para el normal desarrollo de las actividades planteadas y lograr los objetivos enunciados.

- **Evaluación Final:**

La asignatura se evalúa en instancias en conformidad con el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje. Se parte de la descripción petrográfica y clasificación de dos rocas (macro y microscópica). Una vez superada esta instancia se trabajó con los aspectos genéticos y evolutivos de las litologías involucradas en la Evaluación Final.

La asignatura puede rendirse en condición de libre, siempre que el estudiante hubiera realizado las prácticas de gabinete, laboratorio y campo, en una etapa previa y perdiera, por razones temporales, la regularidad.

Marcelo Fagiano

Firma Profesor/a Responsable

Firma Secretario/a Académico/a