



**Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
Departamento: Geología**

(Programa para el período 2018 – 2020)

**Área: Geología**

**I.- OFERTA ACADÉMICA**

Materia	Carrera	Plan de estudios	Año	Periodo
<b>Petrología Ígnea y Metamórfica</b>	Lic. Cs. Geológicas	03/11	2018 - 2020	1º Cuatrimestre

**II.- EQUIPO DOCENTE**

Nombre	Función	Cargo	Dedicación
Ortiz Suárez, Ariel Emilio	Responsable	Prof. Titular	Exclusiva
Carugno Durán, Andrés O	Colaborador	Prof. Adjunto	Exclusiva
Codega, Daniel Enrique	Colaborador	Jefe de Trabajos Prác.	Exclusiva

**III.- CARACTERÍSTICAS DEL CURSO**

Características del Curso

Crédito Horario Semanal					Tipificación	Duración			
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total	E*	Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad en Horas
	3,5 h		5,5 h (Incluye 24 h campo)	9 h	Periodo Cuatrimestre	14/3	22/6	15	135

\*Referencias de tipificación de materias

- A - Teoría con prácticas de aula y campo
- B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio
- C - Teoría con prácticas de aula
- D - Teoría (solo)
- E - Teoría con prácticas de aula, laboratorio y campo

**IV.- FUNDAMENTACIÓN**

El conocimiento de las rocas ígneas y metamórficas constituye uno de los aspectos centrales de la geología, dado que en ellas se imprimen la mayor parte de los episodios ocurridos a lo largo de la historia geológica, en la corteza inferior, media y superior. El curso propuesto se vincula con los

conocimientos previos de Mineralogía, Geoquímica, Geología Estructural y Sedimentología y sirve de base para el desarrollo de Yacimientos Minerales, Levantamiento Geológico, Mecánica de Rocas y Geología Regional, principalmente. Está orientado a reconocer, caracterizar e interpretar la génesis de las rocas ígneas y metamórficas, y utilizar dicha interpretación como herramienta para descifrar la evolución de una región. Como requisito, para poder cumplir con este objetivo, es necesario previamente adquirir un buen entrenamiento en la descripción y clasificación de las rocas.

## **V.- OBJETIVOS**

### **OBJETIVOS GENERALES**

**GENERAL:** Conocer, describir e interpretar las rocas ígneas y metamórficas, teniendo en cuenta la composición, las relaciones espaciales y temporales, y los modelos genéticos que expliquen su génesis. Asimismo, se utilizan dichos conocimientos e interpretaciones como herramientas para descifrar la historia geológica.

### **PARTICULARES**

- Reconocer, describir, caracterizar y clasificar los distintos tipos de rocas ígneas y metamórficas.
- Interpretar la formación de las rocas ígneas y metamórficas, así como las distintas etapas de su evolución.
- Reconocer los procesos geológicos que han actuado en una región a partir del análisis de las rocas ígneas y metamórficas.
- Conocer las principales interpretaciones de la historia evolutiva del sistema solar.

## **VI.- CONTENIDOS**

### **BOLILLA I**

Petrología y petrografía, definición y objetivos. Rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias. Características y distribución en distintos ambientes geotectónicos de las rocas ígneas y metamórficas.

### **BOLILLA II**

Composición de las rocas magmáticas (química, mineralógica y modal). Minerales más comunes de las rocas ígneas, minerales primarios, secundarios, esenciales, accesorios y accidentales. Criterios de clasificación de las rocas ígneas. Clasificación según la textura. Índice de color. Clasificación de Shand. Clasificación modal y química. Clasificaciones propuestas por la I.U.G.S. Normas C.I.P.W. Diagramas de variación. Serie de rocas. Distribución de elementos. Isótopos.

### **BOLILLA III**

Diagramas de fase. Diagramas de un componente. La regla de las fases. Regla de la palanca. Diagramas binarios con eutéctico, con peritético, con barrera térmica, con solución sólida. Diagramas ternarios.

### **BOLILLA IV**

Concepto de magma. Composición. Estructura. Densidad. Viscosidad. Generación de magmas. Generación de magmas a partir de rocas sólidas. Diversificación de magmas. Asimilación. Mezcla. Diferenciación. Tendencia de la diferenciación magmática.

### **BOLILLA V**

Enfriamiento de cuerpos magmáticos. Mecanismos de cristalización. Difusión. Niveles de organización y niveles escalares. Definición, descripción e interpretación de las texturas y estructuras más comunes de las rocas volcánicas y plutónicas. Vesiculación.

Yacencia y morfología de los cuerpos intrusivos y extrusivos. Mecanismos de extrusión e intrusión, Reología. Cuerpos concordantes y discordantes. Intrusiones menores. Batolitos, características, niveles profundos y superficiales. Relación entre la tectónica y la intrusión. Mantos lávicos, coladas, domos, mantos piroclásticos, chimeneas, aparatos volcánicos.

#### **BOLILLA VI**

Rocas calcoalcalinas. Características generales. Petrografía. Rocas plutónicas. Diferentes tipos de granitos. Rocas volcánicas. Estructuras y procesos volcánicos más importantes. Rocas piroclásticas. Ignimbritas. Arcos volcánicos. Origen de los magmas calcoalcalinos. Ejemplos.

#### **BOLILLA VII**

Rocas basálticas subalcalinas y ultramáficas. Características generales. Petrografía. Estructuras. Asociación de basaltos continentales. Asociación de basaltos oceánicos subalcalinos a ultramáficos. Ofiolitas. Rocas gábricas y ultramáficas. Petrografía. Ejemplos.

#### **BOLILLA VIII**

Rocas alcalinas. Características generales. Petrografía. Rocas alcalinas de regiones oceánicas. Rocas alcalinas continentales. Xenolitos máficos y ultramáficos derivados del manto en magmas alcalinos. Origen de magmas alcalinos. Asociación peralcalina. Ejemplos.

#### **BOLILLA IX**

Metamorfismo. Definición y características. Relación con las rocas ígneas y sedimentarias. Agentes del metamorfismo. Temperatura, presión de carga. Presión dirigida. Presión de fluidos. Tiempo. Aspectos químicos del metamorfismo. Tipos de reacciones. Metasomatismo.

#### **BOLILLA X**

Deformación y recrystalización. Fábrica de rocas metamórficas. Principales minerales metamórficos, características distintivas, campos de estabilidad. Protolitos ígneos y sedimentarios.

#### **BOLILLA XI**

Evaluación de las condiciones del metamorfismo. Minerales índices. Isogradas. Diagramas ACF, A'KF y AFM. Paragénesis mineral. Facies metamórficas. Grado metamórfico. Geotermometría y geobarometría.

#### **BOLILLA XII**

Metamorfismo de contacto. Características y condiciones. Fábricas. Tipos de rocas. Facies. Ejemplos.

#### **BOLILLA XIII**

Metamorfismo dinámico. Características generales. Ambiente geológico. Fábricas. Tipos de rocas. Ejemplos.

#### **BOLILLA XIV**

Metamorfismo regional. Rocas del metamorfismo regional. Serie de facies. Serie de facies de Miyashiro. Cinturones metamórficos apareados. Polimetamorfismo. Gradiente progrado. Gradiente retrógrado y exhumación. Trayectorias P - T. Interpretación geodinámica de los gradientes metamórficos. Metamorfismo en regímenes compresivos y extensionales. Ejemplos.

#### **BOLILLA XV**

Migmatitas. Características generales. Fábrica de migmatitas. Clasificación. Generación de migmatitas. Anatexis. Anatexis experimental.

## **BOLILLA XVI**

Petrología de terrenos precámbricos. Terrenos arcaicos. Terrenos proterozoicos. Crecimiento y evolución continental precámbrica.

Petrología extraterrestre. Estructura y petrología de la luna. Planetas interiores. Meteoritos.

## **VII.- PLAN DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

### **Trabajos Prácticos de Laboratorio**

1. Técnicas de estudio de las rocas ígneas y metamórficas. Preparación de secciones delgadas y muestreo y preparación para análisis químicos y dataciones geocronológicas.
2. Descripción e identificación macroscópica y microscópica de los principales minerales formadores de rocas ígneas, minerales primarios y secundarios.
3. Descripción y caracterización de estructuras y texturas de rocas ígneas.
4. Clasificación de rocas ígneas. Clasificaciones químicas y modales.
5. Identificación y descripción macroscópica, microscópica y química de rocas calcoalcalinas. Volcánicas y plutónicas. Rocas piroclásticas. Aplitas y lamprófidos. Identificación macroscópica de pegmatitas.
6. Identificación y descripción macroscópica, microscópica y química de rocas subalcalinas, tholeíticas. Rocas básicas y ultramáficas. Volcánicas y plutónicas.
7. Identificación y descripción macroscópica, microscópica y química de rocas alcalinas. Volcánicas y plutónicas.
8. Descripción macroscópica y microscópica de los principales minerales formadores de las rocas metamórficas.
9. Reconocimiento de fábricas de rocas metamórficas.
10. Identificación y descripción macroscópica y microscópica de las principales rocas del metamorfismo local: Metamorfismo de contacto. Metasomatismo. Metamorfismo dinámico. Determinación de las facies metamórficas y condiciones de deformación.
11. Identificación y descripción macroscópica y microscópica de las principales rocas del metamorfismo regional. Determinación de las facies metamórficas. Reconocimiento de las relaciones entre recristalización y deformación.
12. Identificación y descripción macroscópica y microscópica de migmatitas.

### **Trabajos Prácticos de Campo**

1. Análisis y descripción de la morfología y yacencia de rocas intrusivas.
2. Reconocimiento de campo de una sucesión metamórfica regional progradada.
3. Elaboración de un mapa geológico - petrográfico de rocas ígneas y metamórficas que incluirá: fotointerpretación, análisis bibliográfico y relevamiento (muestreo y descripción de las principales unidades litológicas a escala 1:20.000).

### **Seminarios**

Se realizarán seminarios sobre artículos publicados en revistas periódicas donde los alumnos deberán preparar y disertar frente a sus compañeros. Los mismos serán calificados como un trabajo práctico.

## **VIII.- RÉGIMEN DE APROBACIÓN**

- 1- La asistencia a los trabajos prácticos es obligatoria, no admitiéndose más del 20% de inasistencias por causas justificadas.

- 2- Los trabajos prácticos serán aprobados con cuestionarios y/o presentación de informe.
- 3- Se realizarán tres prácticos de campo obligatorios para la regularización de la materia (si el Departamento de Geología cuenta con medios para realizarlos) que incluirá la aprobación del informe personal respectivo. La no realización de alguno de estos prácticos generará la pérdida automática de la regularidad.
- 4- Se realizarán tres exámenes parciales de la parte práctica y tres de la parte teórica, los primeros se calificarán como aprobados o no aprobados, y los segundos se aprobarán con un mínimo del 60% de respuestas correctas. El alumno tendrá derecho a 2 (dos) recuperaciones de cada uno de los exámenes parciales de la parte teórica y de la práctica, de acuerdo a la reglamentación vigente.
- 5- Los exámenes libres consistirán en una evaluación escrita sobre los temas que forman parte del programa de Trabajos Prácticos, dicha evaluación se realizará con 24 horas de antelación al día fijado para el examen y se aprobará con el 60% de respuestas correctas. El alumno que apruebe la evaluación escrita deberá rendir un examen oral de las mismas características que los alumnos regulares.-

## **IX.- BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Best, M. 2002. Igneous and metamorphic petrology. Ed. Blackwell.
- D'Amico, Innocenti e Sassi. 1987. Magmatismo e metamorfismo. Ed. UTET. Torino.
- Frost R. y Frost C. 2014. Essential of igneous and metamorphic petrology. Cambridge University Press.
- Fettes D. y Desmons J. 2011. Metamorphic Rocks: A Classification and Glossary of Terms. Cambridge Univ. Press.
- Kornprobst, J. 1994. Les roches métamorphiques et leur signification géodynamique. Précis de pétrologie. Masson. Paris.
- Le Maitre R., Streckeisen A., Zanettin B., Le Bas M., Bonin B., Bateman P. 2005. Igneous Rocks: A Classification and Glossary of Terms. Cambridge Univ. Press.
- Llambías, E. J. 2001. Geología de los cuerpos ígneos. Serie correlación geológica 15. Instituto de correlación Geológica INSUGEO. U. N. de Tucumán.
- Sawyer, E.W. 2008. Working with Migmatites Nomenclature for the constituent Parts. Mineralogical Association of Canada. Short Course Series. V 38.
- Teruggi, M. 1980. La clasificación de las rocas ígneas. Librart.
- Thorpe, R. and Brown, G. 1985. The field description of igneous rocks. J. Wiley & Sons.
- Toselli, A. 2009. Elementos básicos de petrología ígnea. Miscelanea 18. INSUGEO. S. M. de Tucumán.
- Toselli A. 2014. Principios y conceptos de metamorfismo. Miscelanea 22. INSUGEO. S. M. de Tucumán.
- Vernon, R.H. 2005. Rock Microstructure. Cambridge University Press.
- Wilson, M. 1989. Igneous petrogenesis, a global tectonic approach. Unwin Hyman.
- Yardley. 1989. An introduction to metamorphic petrology. Longman Earth Sc. Series.

## **X.- BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Ashwort, 1986. Migmatites. Elsevier.
- Aubouin, Brousse y Lehman. 1980. Petrología. Ed. Omega.
- Bayly. Petrología. Ed. Paraninfo.
- Bhaskar Rao, B. 1986. Metamorphic petrology. Balquena, Rotterdam.
- Clarke, D.B. 1992. Granitoid rocks. Chapman & Hall.

Daly, J.S. Cliff, R.A. and Yardley, B.W.D. 1989. Evolution of metamorphic belts. Geol Soc. Special Pub. N° 43.

Deer, Howie and Zussman. 1963. Rocks forming minerals. J.Willey & Sons.

Hall, P. 1991. Igneous petrology. Longman Scientific & Technical.

Hargraves R.B. (ed.) 1980. Physics of magmatic processes. Princeton University Press.

Higgins. 1971. Cataclastic rocks. Prof. Paper Geol. Survey.

Johannsen. A descriptive petrography of the igneous rocks.

Kilmurray, J. y Teruggi, M. 1982. Fábrica de metamorfitas. Librart.

King, E. Space geology, an introduction. John Wiley.

Maaloe, J. 1985. Igneous petrology. Springer Verlag.

Marmo. 1971. Granite petrology and the granite problem. Elsevier

Marre, J. 1982. Méthodes d'analyse structurale des granitoïdes. BRGM

Marti J. y Araña V. 1993. La volcanología actual. CSIC. Madrid.

Mazzoni, M. 1986. Procesos y depósitos piroclásticos. Serie B N° 14. A.G.A.

Mc Birney, A. R. 1984. Igneous Petrology. Freeman, Cooper & Company.

Mehnert. 1968. Migmatites. Elsevier.

Miyashiro, A. 1973. Metamorphism and metamorphic belts. G. Allen & Unwin.

Philpotts, A. 1989. Petrography of igneous and metamorphic rocks. Prentice Hall.

Pitcher, W. S. 1997. The nature and origin of granite. Chapman & Hall.

Ryan (ed). 1990. Magma transport and storage. John Wiley.

Sawyer, E.W. 2008. Atlas of Migmatites. Special Publication 9 - Mineralogical Association of Canada.

Shelley, D. 1995. Igneous and metamorphic rocks under the microscope. Classification, textures, microstructures and mineral preferred orientations. Chapman & Hall.

Spry, A. 1969. Metamorphic textures. Pergamon press.

Suk, M. 1983. Petrology of metamorphic rocks. Elsevier.

Teruggi, M. 1950. Las rocas eruptivas al microscopio.

Teruggi, Mazzoni, Spalleti y Andreis. 1978. Rocas piroclásticas, interpretación y sistemática. Serie B N° 14 A.G.A.

Treloar, P.J. and O'Brien, P.J. 1998. What drives metamorphism and metamorphic reactions? Geol Soc. Special Pub. n° 138.

Turner, F. 1968. Metamorphic petrology. Mc Graw Hill.

Turner y Verhoogen. 1968. Petrología Ígnea y Metamórfica. Omega.

Weiss, L. 1972. The minor structure of deformed rocks. Springer-Verlag. Berlin.

Williams, Turner y Gilbert. 1968. Petrografía. Continental.

Winkler. 1976. Petrogenesis of metamorphic rocks. Springer Verlag.

Winkler. 1978. Petrogénesis de rocas metamórficas. Blume.

### **Revistas de consulta**

Journal of Petrology.

Journal of Metamorphic Geology

Lithos.

Revista de la Asociación Geológica Argentina.

## **XI - Resumen de Objetivos**

Conocer, describir e interpretar las rocas ígneas y metamórficas, teniendo en cuenta la composición, las relaciones espaciales y temporales, y los modelos genéticos que expliquen su génesis. Asimismo, se utilizan dichos conocimientos e interpretaciones como herramientas para descifrar la historia geológica.

## **XII - Resumen del Programa**

La materia consta de tres módulos: rocas metamórficas, rocas ígneas y petrología del precámbrico y extraterrestre, los dos primeros constituyen la parte esencial de la asignatura y son desarrollados con mayor extensión.

## **ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	Ariel Ortiz Suárez
Fecha:	199 de diciembre de 2018

