



<b>PROGRAMA - AÑO 2019</b>			
<b>Espacio Curricular:</b>	Petrología ígnea y metamórfica (G202)		
<b>Carácter:</b>	Obligatorio	<b>Periodo:</b>	1º Semestre
<b>Carrera/s:</b>	Licenciado en Geología		
<b>Profesor Responsable:</b>	Javier GOMEZ FIGUEROA		
<b>Equipo Docente:</b>			
<b>Carga Horaria:</b> 80 (hs teóricas y hs prácticas)			
<b>Requisitos de Cursado:</b>	Tener regularizada: Mineralogía Parte A (G102A), Mineralogía Parte B (G102B) Tener aprobada: Ciencias de la Tierra (C102), Introducción a la Geología (G101)		

### 1-EXPECTATIVAS DE LOGRO

Clasificar y describir macroscópica y microscópicamente los distintos tipos de rocas ígneas y metamórficas.

Reconocer e interpretar su yacencia y significado petrogenético.

Determinar las condiciones físico-químicas de su formación..

### 2-DESCRIPTORES UNCUYO

El magma, propiedades y reología. Petrogénesis, diferenciación y evolución magmática. Sistemas experimentales de cristalización magmática. Series magmáticas. Reconocimiento y Clasificación de las rocas ígneas. Cuerpos ígneos plutónicos, subvolcánicos y volcánicos. Magmatismo y tectónica de placas. Asociaciones petrotectónicas. Metamorfismo: factores químicos, físicos y geológicos. Tipos de metamorfismo. Reconocimiento y clasificación de rocas metamórficas. Grado en el metamorfismo regional y facies metamórficas. Metamorfismo de contacto. Rocas cataclásticas. Metamorfismo y Fusión. Asociaciones petrotectónicas. Metamorfismo y metalogénesis.

**3-CONTENIDOS ANALÍTICOS** *Defina los contenidos de cada unidad, subdividiéndolos en temas, respetando los contenidos mínimos indicados en el plan de estudio correspondiente)*

## **PETROLOGÍA ÍGNEA**

### **UNIDAD I: Generalidades de Petrología y Petrografía**

- 1- Concepto de petrología. Estructura interna y composición química de la tierra. Nociones sobre geoquímica de rocas ígneas: elementos mayores, minoritarios, traza e isótopos como indicadores petrogenéticos. Características y distribución de las rocas ígneas en diferentes ambientes geotectónicos.
- 2- Minerales más comunes de las rocas ígneas, minerales primarios, secundarios, esenciales, accesorios y accidentales. Definición y descripción de las estructuras y texturas más comunes de las rocas volcánicas y plutónicas.

TPN°1: Repaso Mineralogía. Reconocimiento de minerales formadores de rocas ígneas.

TPN°2: Texturas de Rocas Ígneas. Parte I.

TPN°3: Texturas de Rocas Ígneas. Parte II.

TPN°4: Geoquímica de Rocas. Clasificación de rocas ígneas en base a su composición química utilizando el software GCDkit

### **UNIDAD II: Petrología Magmática**

3- Origen de las rocas ígneas. Magma; temperatura, presión, viscosidad. Evolución magmática: diferenciación, asimilación y mezcla. Cristalización magmática. Serie de Bowen y Osborn. Etapas en la consolidación magmática y tipos de rocas resultantes.

4- Yacencia y morfología de los cuerpos ígneos. Niveles y tipos de emplazamiento. Formas de yacer. Mecanismos de extrusión e intrusión. Cuerpos concordantes y discordantes. Relaciones entre la tectónica y la mecánica de intrusión.

5- Sistemática de las rocas ígneas. Criterios y tipos de clasificación de las rocas ígneas. Clasificación según la Unión Internacional de Ciencias Geológicas. (I.U.G.S.). Composición de las rocas ígneas (química, mineralógica y modal). Concepto de modo y norma. Clasificación modal y geoquímica. Diagramas de variación binarios y ternarios, diagramas de discriminación geotectónica.

TPN°5: Clasificación de Rocas Ígneas. Descripción macroscópica y microscópica de Rocas Ígneas. Parte I.

TPN°6: Clasificación de Rocas Ígneas. Descripción macroscópica y microscópica de Rocas Ígneas. Parte II.

### **UNIDAD III: Petrotectónica**

6- Provincias petrográficas y series de rocas. Tipos de series: toleítica, calcoalcalina, alcalina y potásica. Evolución espacial y temporal. Mineralogía, geoquímica y

génesis de cada serie. Rocas plutónicas y volcánicas asociadas.

7- Ambientes geotectónicos y Serie de rocas característicos. Márgenes de placa constructivos. Márgenes de placa destructivos. Magmatismo de intraplaca. Asociaciones petrotectónicas.

## **PETROLOGIA METAMÓRFICA**

### **UNIDAD IV: Petrografía Metamórfica**

8- Metamorfismo, definición. Factores y procesos metamórficos. Minerales característicos y su relación con el metamorfismo.

TPN<sup>o</sup>7: Repaso Mineralogía. Reconocimiento de minerales formadores de rocas metamórficas.

9- Estructuras metamórficas. Texturas metamórficas. Relación con la intensidad del metamorfismo.

TPN<sup>o</sup>8: Texturas y Estructura de Rocas Metamórficas. Parte I.

TPN<sup>o</sup>9: Texturas y Estructura de Rocas Metamórficas. Parte II.

10- Sistemática de las rocas metamórficas. Criterios y tipos de clasificación. Paragénesis mineral metamórfica. Regla de las fases mineralógicas. Representación gráfica de las paragénesis. Diagramas ACF, AKF y AFM.

TPN<sup>o</sup>10: Clasificación de Rocas Metamórficas. Descripción macroscópica y microscópica de Rocas Metamórficas. Parte I.

TPN<sup>o</sup>11: Clasificación de Rocas Metamórficas. Descripción macroscópica y microscópica de Rocas Metamórficas. Parte II.

### **UNIDAD V. Petrología Metamórfica**

11- Concepto de zona y grado de metamorfismo. Facies metamórficas. Subfacies. Series de facies.

12- Metamorfismo Regional, características y clasificación. Metamorfismo de Contacto, características, clasificación de acuerdo a la secuencia. Metamorfismo Dinámico, características y clasificación.

13- Anatexis y migmatitas, concepto y clasificación. Metamorfismo polifásico y polimetamorfismo.

14- Asociaciones petrotectónicas: Rocas metamórficas relacionadas a ambientes



geotectónicos. Zonas de dorsal oceánica. Zonas de margen continental activo y arco de isla. Zona de fallas transformantes. Zonas de intraplacas.

15- Metamorfismo y Metalogénesis. Importancia de las rocas metamórficas en la metalogénia. Relaciones entre Provincias Auríferas. El origen metamórfico para fluidos de baja salinidad. Características de los fluidos en depósitos minerales. Producción y quimismo de los fluidos metamórficos. Ejemplos de Depósitos auríferos en rocas metamórficas.

#### 4-BIBLIOGRAFÍA *(Indique Autor/es, Título, Editorial, Edición, Año)*

##### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Araña Saavedra. 1974. Volcanismo y sus productos, Editorial. Istro.
- Araña Saavedra y Ortiz Ramos. 1984. "Vulcanología", Editorial. Rueda.
- Bayly B. 1972. "Introducción a la Petrología", Editorial Paraninfo.
- Best M. G. 1982. "Igneous and Metamorphic Petrology", Editorial W.H.Freedman and Company.
- Best, M. 2002. Igneous and metamorphic petrology. Ed. Blackwell.
- Best, M.G., y Christiansen, E.H 2001. Igneous Petrology Blackwell Science
- Bucher K. and Frey M. (2002). Petrogenesis of Metamorphic Rocks. Ed. Springer (p. 341).
- Castro A. (1989). Petrografía Básica. Texturas, clasificación y nomenclatura de rocas. Ed. Paraninfo (p. 143).
- 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.
- Harry, Y., McSween, Jr., Richardson, S.M. y Uhle, M.E. 2003. Geochemistry: pathways and processes- 2nd edition.
- Henrich, E.W. 1960. "Petrografía Microscópica", Editorial Omega.
- 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.
- Liambías, E. J. 2001. Geología de los cuerpos ígneos. Serie correlación geológica 15. Instituto de correlación Geológica INSUGEO. U. N. de Tucumán.
- MacEnzie, W. y Adams, A.E. 1996. Atlas en color de rocas y minerales en lámina delgada. Madrid Masson S.A.
- MacEnzie, W. y Guilford, C 1988. Atlas of rock-forming minerals in thin section. Longman Scientific & Technica.

- **MacEnzie, W., Donaldson, C., Guilford, C 1987.** Atlas of Igneous rocks and their textures. Longman Scientific & Technical.
- **McBirney, A. 1993.** "Igneous Petrology", Jones and Bartlett Publishers.
- **Menhart K. 1963.**"Migmatites and the Origin Granitic Rock", Editorial Elsevier.
- **Philpotts, A.R. 1989.** Petrography of Igneous and Metamorphic Rocks. Editorial Waveland, Illinois, 188 pp.
- **Ray, J., Sen, G. y Ghosh, B. 2011.** Topics in Igneous Petrology. Editorial Springer Dordrecht Heidelberg London New York. 507 pp.
- **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.
- **Turner F. y Verhoogen. 1963.**"Petrología Ignea y Metamórfica", Editorial Omega.
- **Turner F. y Carmichael. 1974.** "Igneous Petrology". New York, McGraw Hill.
- **Wilson, M. 1989.** "Igneus Petrogenesis" Editorial Unwin Hyman, London.
- **Williams, Turner y Gilbert. 1968.**"Petrografía", Editorial Continental, México.
- **Withe, W.M. 1997.** Geochemistry. Cornell University, 700 pp.
- **Vernon, R.H.2005.** Rock Microstructure. Cambridge University Press.
- **Wilson, M. 1989.** Igneous petrogénesis, a global tectonic approach. Unwin Hyman.
- **Yardley. 1989.** An introduction to metamorphic petrology. Longman Earth Sc. Series

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- **Ashwort, 1986.** Migmatites. Elsevier.
- **Aubouin, Brousse y Lehman. 1980.** Petrología. Ed. Omega.
- **Bard J. P. (1985).** Microtexturas de rocas magmáticas y metamórficas. Ed. Masson (p.181).
- **Barker A. J. (1998).** Introduction to Metamorphic Texturas and Microstructures. Ed. Stanley Thornes (p. 264).
- **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. Princenton University Press.
- **Hibbard M. J. (1995).** Petrography to Petrogenesis. Ed. Prentice-Hall, Inc. (p. 587).

- **Johannsen. 1968.** A descriptive petrography of the igneous rocks.
- **Kilmurray, J. y Teruggi, M. 1982.** Fabrica de metamorfitas. Librart.
- **Kornprobst J. (2002).** Metamorphic Rocks and Their Geodynamic Significance. A petrological Handbook. Ed. Kluwer Academic Publishers. (p. 208).
- **Maaloe, J. 1985.** Igneous petrology. Springer Verlag.
- **Marmo. 1971.** Granite petrology and the granite problem. Elsevier
- **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.
- **Miyashiro, A. 1973.** Metamorphism and metamorphic belts. G. Allen & Unwin.
- **Philpotts A. R. and Ague J. J. (2009).** Principles of Igneous and Metamorphic Petrology. Ed. Cambridge U. P. (p. 667).
- **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. (1993).** Ígneous and metamorphic rocks under the microscope. Ed. Chapman & Hall (p. 445).
- **Shelley, D. 1995.** Igneous and metamorphic rocks under the microscope. Classification, textures, microstructures and mineral preferred orientations. Chapman & Hall.
- **Spear F. S. (1993).** Metamorphic Phase Equilibria and Pressure-Temperature-Time Paths. Ed. Mineralogical Society of America. Monograph. (p. 799).
- **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.
- **Vernon R. H. and Clarke G. L. (2008).** Principles of Metamorphic Petrology. Ed. Cambridge U. P. (p. 446).
- **Weiss, L. 1972.** The minor structure of deformed rocks. Springer-Verlag. Berlin.
- **Williams, Turner y Gilbert. 1968.** Petrografía. Continental.
- **Winter J. D. (2001).** An Introduction to Igneous and Metamorphic Petrology. Ed. Prentice-Hall (p. 697).
- **Yardley B. W. (1989).** An Introduction to Metamorphic Petrology. Ed. Longman Earth Science Series (p. 248)

### **5-METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO**

*(Describe brevemente la metodología de enseñanza y recursos didácticos a utilizar, tanto para las clases teóricas como para las prácticas. Indique el sistema de evaluación del espacio curricular, en el que se contemplen por ej., metodologías de evaluación, cantidad y calidad de las evaluaciones parciales de proceso y evaluación final (examen oral o escrito, práctica integradora, presentación de trabajos, monografías, coloquios, etc.)*

**Estrategia docente:** Las clases teóricas y prácticas incluyen una metodología "Taller", alternando la información y experiencia del profesor con la permanente participación de los alumnos, incentivando, de esta manera, un espíritu crítico y analítico.

**Procedimientos didácticos:** Indagación, exposición dialogada, observación, trabajo en equipo, exposición oral de temas especiales.

#### **Clases teóricas:**

##### *Recursos*

- Colecciones mineralógicas, petrológicas..
- Recursos audiovisuales e informáticos (diapositivas y proyecciones en PowerPoint).
- Láminas, filminas y cuadros
- Bibliografía general.
- Bibliografía científica complementaria de consulta.
- Textos teóricos elaborados por el profesor.

#### **Clases Prácticas:**

##### *Recursos*

- Guía de Trabajos Prácticos.
- Colecciones didácticas de material mineralógico, petrológico.
- Análisis de secciones delgadas en Microscopio Petrográfico.
- Salida de campo, donde se reconocen e integran los conocimientos teóricos y prácticos.

#### **Evaluación durante el cursado:**

Se realizará mediante el desarrollo de trabajos prácticos y la calificación de dos (2) exámenes parciales de carácter teórico-práctico.



**6- CONDICIONES DE REGULARIDAD TRAS EL CURSADO** *(Indique los requisitos que deberá cumplir el estudiante para adquirir la condición de alumno regular, tales como porcentaje de asistencia, aprobación de prácticos y evaluaciones, etc.)*

La aprobación de la asignatura podrá hacerse como alumno libre o regular.

**REGULAR:** Los alumnos en condición regular deberán inscribirse en una fecha de examen y rendir un examen práctico y teórico de la asignatura.

**LIBRE:** Los alumnos que no alcancen a cumplir los requerimientos para regularizar, podrán recurrar la asignatura u optar por rendir un examen final como alumno libre, el cual incluirá una evaluación de todos los conceptos prácticos y teóricos del programa, incluyendo aspectos sobre los trabajos en terreno.

**7- SISTEMA DE APROBACIÓN Y/O PROMOCIÓN DEL ESPACIO CURRICULA**

*(Describa los requisitos que deberá cumplir el estudiante para aprobar y/o promocionar el espacio curricular. Especifique condiciones para alumnos regulares y libres.)*

Son requisitos para que un alumno sea considerado regular:

- a) Asistir al 50% de las clases (ordinarias y recuperatorias).
- b) Aprobar todos los trabajos prácticos. Se calificarán como "aprobados" con 60%.  
Recuperatorios: Se podrán recuperar hasta 2 trabajos prácticos.
- c) Aprobar 2 exámenes parciales de carácter teórico-práctico con 60 %.  
Recuperatorios: Sólo podrán recuperar dos de los exámenes parciales (por baja calificación o inasistencia).
- d) Condiciones especiales: se evaluará la participación del estudiante, pudiendo ponderar la calificación final para lograr la promoción total mediante un trabajo especial de análisis científico, logrando una integración global de la materia. A definir por el profesor

**PROMOCIONABLE** *(Marque con una cruz la respuesta correcta)*

SI

NO

x

FIRMA Y ACLARACIÓN

DEL RESPONSABLE DEL ESPACIO CURRICULAR

Vº  
CISTE LO HCTPR

