



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

(Programa del año 2008)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 27/03/2008 21:38:25)

### I - Oferta Académica

| Materia                        | Carrera              | Plan | Año  | Período         |
|--------------------------------|----------------------|------|------|-----------------|
| PETROLOGIA IGNEA Y METAMORFICA | LIC.EN CS.GEOLOGICAS |      | 2008 | 1° cuatrimestre |

### II - Equipo Docente

| Docente                       | Función                 | Cargo      | Dedicación |
|-------------------------------|-------------------------|------------|------------|
| ORTIZ SUAREZ, ARIEL EMILIO    | Prof. Responsable       | P.Asoc Exc | 40 Hs      |
| CARUGNO DURAN, ANDRES OCTAVIO | Responsable de Práctico | JTP Exc    | 40 Hs      |

### III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal |          |                   |                                       |       |
|-------------------------|----------|-------------------|---------------------------------------|-------|
| Teórico/Práctico        | Teóricas | Prácticas de Aula | Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc. | Total |
| 0 Hs                    | 4 Hs     | 0 Hs              | 6 Hs                                  | 10 Hs |

| Tipificación  | Periodo         |
|---|-----------------|
| E - Teoria con prácticas de aula, laboratorio y campo | 1° Cuatrimestre |

| Duración   |            |                     |                   |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde      | Hasta      | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 10/03/2008 | 20/06/2008 | 14                  | 140               |

### 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 su 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 y Mecánica de Rocas, 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 / Resultados de Aprendizaje

OBJETIVOS GENERALES: Conocer e interpretar las rocas ígneas y metamórficas, bajo cuatro perspectivas, composición, relaciones espaciales y temporales, y génesis. Asimismo se persigue relacionar dichos conocimientos e interpretaciones con otras disciplinas a fin de descifrar la historia geológica en un sentido evolutivo.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- Reconocer, describir, caracterizar y clasificar los distintos tipos de rocas ígneas y metamórficas.
- Interpretar la evolución de las rocas ígneas y metamórficas en las distintas etapas de su formación.
- 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

MODULO I ROCAS IGNEAS

## **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. Composición de las rocas magmáticas (química, mineralógica y modal). Minerales más comunes de las rocas ígneas, minerales primarios, secundarios, esenciales, accesorios y accidentales.

## **BOLILLA II**

Niveles de organización y niveles escalares. Definición de texturas y estructuras de rocas ígneas. Mecanismos de cristalización. Difusión. Descripción e interpretación de las texturas y estructuras más comunes de las rocas volcánicas y plutónicas. Yacencia y morfología de los cuerpos intrusivos y extrusivos. 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 III**

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 IV**

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

## **BOLILLA V**

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 VI**

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 VII**

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.

## **MODULO II ROCAS METAMORFICAS**

### **BOLILLA VIII**

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 IX**

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

### **BOLILLA X**

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 XI**

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

## **BOLILLA XII**

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

## **BOLILLA XIII**

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 XIV**

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

## **MODULO III PETROLOGÍA DEL PRECÁMBRICO Y EXTRATERRESTRE**

### **BOLILLA XV**

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**

- 1- Descripción e identificación macroscópica y microscópica de los principales minerales formadores de rocas ígneas: Cuarzo, plagioclasas, feldespatos alcalinos, feldespatoides, moscovita, biotita, piroxenos, anfíboles, olivino. Minerales secundarios: Cuarzo, feldespatos, arcillas, cloritas, serpentina, iddingsita, sericita, epidotos, carbonatos.
- 2- Descripción y caracterización de estructuras y texturas de rocas ígneas.
- 3- Clasificación de rocas Ígneas. Clasificaciones químicas y modales.
- 4.- Reconocimiento de campo de morfología y yacencia de rocas intrusivas.
- 5- Petrografía y geoquímica de rocas calcoalcalinas.
- 5- Petrografía y geoquímica de rocas subalcalinas toleíticas, rocas básicas, máficas y ultramáficas.
- 7- Petrografía y geoquímica de rocas alcalinas.
- 8- Descripción macroscópica y microscópica de los principales minerales de las rocas metamórficas: Cordierita, estauroлита, granates, polimorfos de alúmina, cloritoide, micas, anfíboles y piroxenos metamórficos.
- 9- Reconocimiento de fábricas de rocas metamórficas.
- 10- Identificación y descripción macroscópica y microscópica de las principales rocas del metamorfismo local: corneanas, tactitas, serie de las cataclasitas y milonitas. Determinación de las facies metamórficas y condiciones de deformación.
- 11- Identificación y descripción macroscópica y microscópica de las principales rocas del metamorfismo regional: pizarras, filitas, esquistos, gneises, mármoles, anfíbolitas, cuarcitas, granulitas. Determinación de las facies metamórficas. Reconocimiento de las relaciones entre recristalización y deformación.
- 12- Reconocimiento de campo de una sucesión metamórfica prograda.
- 13- Identificación y descripción macroscópica y microscópica de migmatitas.

14- 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).

### **VIII - Regimen 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 realizará tres prácticos de campo obligatorios para la regularización de la materia (si el Departamento de Geología cuenta con medios para realizarlo) que incluirá la aprobación del informe personal respectivo. La no realización de alguno de estos prácticos generará la pérdida automática de la regularidad
- 5- 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 recuperar un máximo dos exámenes parciales de la parte teórica y dos de la práctica de manera indistinta.
- 6- Los exámenes libres consistirán en una evaluación escrita sobre los temas que forman parte del programa de trabajos prácticos, dicha evaluación 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**

- [1] Aubouin, Brousse y Lehman. 1980. Petrología. Ed. Omega.
- [2] Ashwort, 1986. Migmatites. Elsevier.
- [3] D'Amico, Innocenti e Sassi. Magmatismo e metamorfismo.
- [4] Bayly. Petrología. Ed. Paraninfo.
- [5] Best, M. 1982. Igneous and metamorphic petrology. W.H. Freeman & Co.
- [6] Hall, P. 1991. Igneous petrology. Longman Scientific & Technical.
- [7] Kerr. 1956. Mineralogía óptica.
- [8] Kilmurray, J. y Teruggi, M. 1982. Fabrica de metamorfitas. Librart.
- [9] Kornprobst, J. 1994. Les roches métamorphiques et leur signification géodynamique. Précis de pétrologie. Masson. Paris.
- [10] Llambías, E. J. 2001. Geología de los cuerpos ígneos. Serie correlación geológica 15. Instituto de correlación Geológica INSUGEO. U.N. de Tucumán.
- [11] Marti J. y Araña V. 1993. La volcanología actual. CSIC. Madrid.
- [12] Maaloe, J. 1985. Igneous petrology. Springer Verlag.
- [13] Mazzoni, M. 1986. Procesos y depósitos piroclásticos. Serie B N\* 14. A.G.A.
- [14] Mc Birney, A. R. 1984. Igneous Petrology. Freeman, Cooper & Company.
- [15] Shelley, D. 1995. Igneous and metamorphic rocks under the microscope. Classification, textures, microstructures and mineral preferred orientations. Chapman & Hall.
- [16] Philpotts, A. 1989. Petrography of igneous and metamorphic rocks. Prentice Hall.
- [17] Teruggi, Mazzoni, Spalleti y Andreis. 1978. Rocas piroclásticas, interpretación y sistemática. Serie B N 14 A.G.A.
- [18] Teruggi, M. 1980. La clasificación de las rocas ígneas. Librart.
- [19] Thorpe, R. and Brown, G. 1985. The field descripción of igneous rocks. J. Wiley & Sons.
- [20] Turner, F. 1968. Metamorphic petrology. Mc Graw Hill.
- [21] Vernon, R.H.2005. Rock Microstructure. Cambridge University Press.
- [22] Wilson, M. 1989. Igneous petrogenesis, a global tectonic approach. Unwin Hyman.
- [23] Williams, Turner y Gilbert. 1968. Petrografía. Continental.
- [24] Winkler. 1976. Petrogenesis of metamorphic rocks. Springer Verlag.
- [25] Winkler. 1978. Petrogénesis de rocas metamórficas. Blume.
- [26] Yardley. 1989. An introduction to metamorphic petrology. Longman Earth Sc. Series

## **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] Bhaskar Rao, B. 1986. Metamorphic petrology. Balquena, Rotterdam.
- [2] Daly, J.S. Cliff, R.A. and Yardley, B.W.D. 1989. Evolution of metamorphic belts. Geol Soc. Special Pub. n° 43.
- [3] Deer, Howie and Zussman. 1963. Rocks forming minerals. J.Willey & Sons.
- [4] Clarke, D.B. Granitoid rocks. Chapman & Hall.
- [5] Hargraves R.B. (ed.) 1980. Physics of magmatic processes. Princeton University Press.
- [6] Higgins. 1971. Cataclastic rocks. Prof. Paper Geol. Survey.
- [7] Johannsen. A descriptive petrography of the igneous rocks.
- [8] Marmo. 1971. Granite petrology and the granite problem. Elsevier
- [9] Marre, J. 1982. Méthodes d' analyse structurale des granitoïdes. BRGM
- [10] Mehnert. 1968. Migmatites. Elsevier.
- [11] Miyashiro, A. 1973. Metamorphism and metamorphic belts. G. Allen & Unwin.
- [12] Pitcher, W. S. 1997. The nature and origin of granite. Chapman & Hall.
- [13] King, E. Space geology, an introduction. John Wiley.
- [14] Ryan (ed). 1990. Magma transport and storage. John Wiley.
- [15] Spry, A. 1969. Metamorphic textures. Pergamon press.
- [16] Suk, M. 1983. Petrology of metamorphic rocks. Elsevier.
- [17] Teruggi, M. 1950. Las rocas eruptivas al microscopio.
- [18] Treloar, P.J. and O'Brien, P.J. 1998. What drives metamorphism and metamorphic reactions?. Geol Soc. Special Pub. n° 138.
- [19] Turner y Verhoogen. 1968. Petrología gnea y Metamorfica. Omega.
- [20] Weiss, L. 1972. The minor structure of deformed rocks. Springer-Verlag. Berlin.
- [21] Revistas de consulta
- [22] Journal of Petrology.
- [23] Journal of Metamorphic Geology
- [24] Lithos.
- [25] Revista de la Asociación Geológica Argentina.

## **XI - Resumen de Objetivos**

- Reconocer, describir y caracterizar los distintos tipos de rocas ígneas y metamórficas.
- Interpretar la evolución de las rocas ígneas y metamórficas desde las primeras etapas de su formación.
- 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.

## **XII - Resumen del Programa**

El curso consta de tres módulos, uno de rocas ígneas, otro de rocas metamórficas y un tercero de petrología del precámbrico y extraterrestre. En el primer módulo se desarrollan los conceptos de composición, fábrica y clasificación de rocas ígneas, posteriormente se tratan los procesos de formación y evolución de magmas, así como sus propiedades y por último se describen las distintas asociaciones de rocas. En el módulo de rocas metamórficas se comienza con las características del metamorfismo, las fábricas y los minerales y las técnicas para evaluar las condiciones físicas que han sufrido las rocas metamórficas. Posteriormente se describen y caracterizan los distintos tipos de metamorfismo en grado creciente de complejidad, analizando ejemplos típicos, finalmente se describen las migmatitas y sus condiciones de formación. En el tercer módulo se realiza una apretada síntesis de las asociaciones rocosas de los terrenos precámbricos así como de la luna, marte y venus, asociando estos conocimientos en la evolución más temprana de nuestro planeta y del sistema solar.

## **XIII - Imprevistos**

## **XIV - Otros**

**ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA****Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: