



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

(Programa Período 2018 - 2020)

Área: Geología

### I.- OFERTA ACADÉMICA

Materia	Carrera	Plan de estudios	Año	Periodo
Mineralogía	Lic. Cs. Geológicas	03/11	2018 - 2020	2º Cuatrimestre

### II.- EQUIPO DOCENTE

Nombre	Función	Cargo	Dedicación
Martínez, Amancay	Responsable	Prof. Adj.	Exclusiva
Pagano, Segastión	Responsable de práctico	Aux. 1º	Símple

### 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
					Periodo				
8 Hs			(Incluye 8 Hs de campo)	8 Hs	Cuatrimstre	10/08/15	20/11/15	15	120

\*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

La asignatura MINERALOGÍA se encuentra ubicada dentro del segundo cuatrimestre del segundo año de la Carrera, por lo que se considera que sus contenidos son importantes y fundamentales para el correcto entendimiento de temáticas relacionadas a la Petrología, Sedimentología, Geología de Yacimientos Minerales y Geología Económica. Los contenidos se darán de acuerdo a un esquema que pondrá un mayor énfasis en los aspectos prácticos de la materia, para

desarrollar competencias teórico prácticas adecuadas para las materias sucesivas.

## **V.- OBJETIVOS**

Adquirir conceptos y metodología para la identificación y estudio de las principales especies minerales, especialmente aquellas de importancia petrogenética y económica, en forma mesoscópica y microscópica. Los contenidos fundamentales sobre los cuales se basa el curso son: Nociones sobre simetría y cristalografía. Clasificación y reconocimiento mesoscópico de los minerales de importancia petrogenética y económica. Características ópticas y reconocimiento microscópico de los minerales formadores de rocas.

## **VI.- CONTENIDOS**

### **MÓDULO 1: CRISTALOGRAFÍA**

#### Unidad 1:

1 Definiciones de mineral de Nickel (1995). Historia de la mineralogía. Nombre de los minerales.  
2 Definición de cristalografía. Procesos de cristalización. Orden interno de los cristales. Elementos geométricos de un cristal. Diagramas ordenados y sus propiedades.  
3 Morfología cristalina. Ley de Steno. Medición de los ángulos cristalinos; goniómetros. Simetría cristalina. Reglas de simetría. Equivalencias entre elementos de simetría.  
4 Elementos cristalográficos. Ejes cristalográficos, relaciones axiales y sistemas cristalográficos. Holoedría y meroedría. Notación y simbología. Parámetros. Índices de Miller.  
5 Forma. Formas abiertas y cerradas. Formas simples y combinadas. Tipos de formas. Tipos de caras. Zonas. Hábito cristalino.  
6 Proyecciones cristalinas. Proyección clinográfica, esférica y estereográfica. Plantillas estereográficas. Red de Wulff.  
7 Orientación de los cristales. El dominio fundamental y las siete formas derivadas. Procedimiento en la proyección de cristales.

#### Unidad 2:

8 Sistema rómbico y sus clases cristalinas correspondientes. Orientación de cristales, el dominio fundamental y las formas cristalográficas asociadas.  
9 Sistema tetragonal y sus clases cristalinas correspondientes. Orientación de cristales, el dominio fundamental y las formas cristalográficas asociadas.  
10 Sistema trigonal y sus clases cristalinas correspondientes. Orientación de cristales, el dominio fundamental y las formas cristalográficas asociadas.  
11 Sistema hexagonal y sus clases cristalinas correspondientes. Orientación de cristales, el dominio fundamental y las formas cristalográficas asociadas.  
12 Sistema cúbico y sus clases cristalinas correspondientes. Orientación de cristales, el dominio fundamental y las formas cristalográficas asociadas.  
13 Sistema monoclinico y sus clases cristalinas correspondientes. Orientación de cristales, el dominio fundamental y las formas cristalográficas asociadas.  
14 Sistema triclinico y sus clases cristalinas correspondientes. Orientación de cristales, el dominio fundamental y las formas cristalográficas asociadas.  
15 Pseudomorfismo y polimorfismo. Los 14 retículos de Bravais. Los 230 Grupos Espaciales. Poliedros de coordinación. Tipos de empaquetamiento.

### **MÓDULO 2: MINERALOGÍA DETERMINATIVA**

#### Unidad 3:

16. Propiedades físicas de los minerales. Hábito y agregados cristalinos. Clivaje, partición y fractura. Dureza. Tenacidad. Peso específico. Brillo. Diafanidad. Color. Raya. Juego de colores. Tornasolado. Luminiscencia. Fosforescencia. Propiedades eléctricas y magnéticas. Piezoelectricidad. Piroelectricidad. Maclas. Tipos de maclas. Leyes de maclas de cada sistema

#### Unidad 4:

17 Sistemática mineral de Strunz. Características químicas y estructurales de las diferentes clases, subclases y grupos minerales.

18 Silicatos. Nesosilicatos. Sorosilicatos. Ciclosilicatos. Inosilicatos. Filosilicatos. Tectosilicatos.

19 Elementos

20 Sulfuros. Sulfosales

21 Haluros

22 Óxidos e hidróxidos.

23 Carbonatos. Nitratos. Boratos.

24 Sulfatos. Cromatos. Molibdatos. Tungstatos. Wolframatos.

25 Fosfatos. Arseniatos. Vanadatos.

26 Compuestos orgánicos. Gemas.

27 Asociaciones de minerales. Conceptos de paragénesis mineral. Principales rocas y minerales asociados.

### **MÓDULO 3: MINERALOGÍA ÓPTICA**

#### Unidad 5:

28. Cristalografía óptica. Naturaleza de la luz. Luz natural y luz polarizada. Isotropía y anisotropía. Reflexión y refracción. Índice de refracción. Ley de Snell. Obtención de luz polarizada. Prisma de Nicol. Polaroides. El microscopio petrográfico: elementos constitutivos y sus funciones. Láminas compensadoras. Confección de un corte delgado.

29. Marcha sistemática de observaciones microscópicas. Sin analizador: Forma, hábito, clivaje, color y pleocroísmo. Relieve. Índice de refracción. Línea de Becke. Con analizador, luz paralela. Isótropos y anisótropos. Colores de interferencia, birrefringencia y tabla de Michel-Lévy.

Elongación. Tipos de extinción y ángulo de extinción. Maclas, intercrecimientos, inclusiones y alteraciones. Observaciones con analizador, luz convergente (figura de interferencia): Carácter uniaxial o biaxial, Signo óptico, 2V, Orientación de elipsoide y planos de vibración.

#### Unidad 6:

30. Minerales isótropos. Propiedades entre nicoles paralelos y cruzados. Grupo del granate, halita, fluorita, vidrio volcánico, ópalo, analcima y leucita.

31. Cristales uniaxiales. Propiedades entre nicoles paralelos, cruzados y con luz polarizada convergente. Determinación del signo óptico. Signo de alargamiento. Berilo, grupo de la turmalina, grupo de la apatita, cuarzo, circón, nefelina, rutilo, calcita.

32. Cristales biaxiales. Propiedades entre nicoles paralelos, cruzados y con luz polarizada convergente. Determinación del signo óptico. Orientación óptica. Determinación de la composición de las plagioclasas mediante el método de Michel-Lévy. Microtexturas. Grupo del olivino, grupo de los piroxenos, grupo de los anfíboles, grupo de las cloritas, grupo de las micas, grupo de los feldespatos potásicos, grupo de las plagioclasa, grupo del epidoto. Titanita, yeso, cordierita, estaurolita, andalucita, sillimanita, cianita, talco.

#### Unidad 7:

33 Cristalografía de rayos X. Espectro de rayos X. Ecuación de Bragg. Microscopía electrónica y microsonda electrónica. SHRIM.

34 Introducción a la calcografía. Funcionamiento del microscopio calcográfico. Características de los principales minerales opacos.

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

Plan de Trabajos Prácticos de gabinete

### **Módulo 1: Cristalografía**

TPN° 1: conceptos generales de mineral y cristal, mineralogía y cristalografía morfológica

TPN° 2: reconocimiento de elementos de simetría en cristales y aplicación de las reglas de

simetría.

TPNº 3: reconocimientos de elementos de simetría -continuación-, relaciones axiales. Sistemas y clases de simetría, notaciones.

TPNº 4: asignación de cristales a sus correspondientes sistemas y clases de simetría.

TPNº 5: coeficientes de Weiss e índices de Miller. Formas cristalográficas.

TPNº 6: reconocimiento de formas cristalográficas en modelos.

TPNº 7: proyecciones estereográficas, fundamentos.

TPNº 8 y 9: proyecciones cristalográficas de cristales simples.

### **Módulo 2: Mineralogía sistemática y determinativa**

TPNº 1: ejercicios de reconocimiento de propiedades físicas de minerales (parte 1).

TPNº 2: ejercicios de reconocimiento de propiedades físicas de minerales (parte 2).

TPNº 3: ejercicios de reconocimiento de propiedades físicas de minerales (parte 3).

TPNº 4: ejercicios de reconocimiento de propiedades físicas de minerales (parte 4).

TPNº 5: reconocimiento de especies minerales: silicatos, clasificación general. Nesosilicatos, sorosilicatos, ciclosilicatos, inosilicatos, filosilicatos y tectosilicatos.

TPNº 6: reconocimiento de especies minerales: sulfuros y sulfosales.

TPNº 7: reconocimiento de especies minerales: óxidos e hidróxidos.

TPNº 8: reconocimiento de especies minerales: carbonatos, boratos, sulfatos

TPNº 9: reconocimiento de especies minerales: cromatos, molibdatos, wolframatos, fosfatos, arseniatos y vanadatos.

TPNº 10: Asociaciones de minerales. Ejercicios aplicando el concepto de paragénesis mineral en los principales tipos rocas.

### **Módulo 3: Óptica mineral**

TPNº 1: Reconocimiento, descripción y uso del microscopio petro-calcográfico. Determinación del índice de refracción en líquidos. Relieve.

TPNº 2: determinación óptica de minerales (parte 1). Observaciones microscópicas con nicoles paralelos: Minerales isótropos importantes: grupo del granate, analcima, leucita, ópalo, halita, fluorita, vidrio volcánico.

TPNº 3: determinación óptica de minerales (parte 2). Observaciones microscópicas a nicoles cruzados. Colores de interferencia, tabla de Michel-Lévy. Direcciones relativas de vibración. Minerales uniáxicos comunes: cuarzo y calcedonia, calcita, dolomita, nefelina, grupo de la turmalina, grupo de la apatita, rutilo y berilo.

TPNº 4: determinación óptica de minerales (parte 3). Elongación. Extinción y determinación del ángulo de extinción. Grupo de los piroxenos, grupo de los anfíboles, grupo del olivino.

TPNº 5: determinación óptica de minerales (parte 4). Observación de propiedades y determinación óptica de minerales metamórficos más comunes: grupo del epidoto, sillimanita, cianita, andalucita y estauroлита.

TPNº 6: determinación óptica de minerales (parte 5). Grupo de los feldespatos. Determinación composicional de las plagioclasas por métodos ópticos.

TPNº 7: Observaciones conoscópicas: figuras uniáxicas, determinación del signo óptico.

TPNº 8: Identificación de minerales sobre secciones delgadas de rocas ígneas y rocas metamórficas.

TPC Nº1: práctico de campo

## **VIII.- RÉGIMEN DE APROBACIÓN**

1. Las clases de MINERALOGÍA serán dictadas bajo la modalidad de "teórico-prácticas".
2. La asignatura MINERALOGÍA se divide en tres módulos fundamentales: 1. Cristalografía. 2. Mineralogía Sistemática y Determinativa, 3. Mineralogía óptica.
3. Se tomará durante el desarrollo del primer práctico del primer módulo, un examen nivelador con contenidos de química e introducción a la geología, que serán avisados con anticipación, donde su desaprobación generará la pérdida del primer práctico.

4. Durante el transcurso de la cursada de prácticas el alumno llevará una carpeta integrada por todas las actividades realizadas, la cual deberá encontrarse permanentemente al día.
5. Para alcanzar la regularidad de la asignatura el alumno deberá aprobar cada uno de los módulos fundamentales y el informe del Trabajo Práctico de Campo.
6. El llegar tarde a la clase, implica una media falta, dos medias faltas se computan como una falta.
7. Para aprobar cada módulo el alumno deberá cumplir los siguientes objetivos: a) asistir al 80% de las clases programadas. b) aprobar con 60/90% de los cuestionarios previstos y el 60/100% de sus recuperaciones. c) aprobar con 70/100% la evaluación parcial correspondiente.
8. Cada examen contará con 2 (dos) recuperaciones que deberán concretarse antes del siguiente examen.
9. La ausencia a un parcial equivale a un aplazo.
10. El trabajo práctico de campo es obligatorio, individual y no se recupera. Si se falta al viaje de campo, se deberá presentar certificado médico junto al informe de campo correspondiente.
11. No se prevé la realización de exámenes libre por cuanto la estrategia pedagógica para la enseñanza y el aprendizaje de la materia así lo requieren.

## **IX.- BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- [1] Angelelli V., Brodtkorb M. K. de, Gordillo C. E. y H. D. Gay, Las especies minerales de la República Argentina. Publicación Especial de la Sec. de Min. de la Rep. Arg.
- [2] Bloss D. F., 1967. An introduction to the methods of optical crystallography. Ed. Holt, Rinehart and Winston. Chicago.
- [3] Bloss D. F., 1970. Introducción a los métodos de la cristalografía óptica. Ed. Omega. Barcelona.
- [4] Deer E. A, Howie R. A. and J. Zussman, 1975. Rock-forming minerals. Vol. 4: Framework silicates. Longman Group Ltd., London.
- [5] Deer E. A, Howie R. A. and J. Zussman, 1978. Rock-forming minerals. Vol. 2A: single chain silicates. Longman Group Ltd., London.
- [6] Deer W. A., Howie R. A. and J. Zussman, 1992. The rock-forming minerals. Longman Group Ltd., London.
- [7] González Bonorino, Felix. Mineralogía óptica. Eudeba, Buenos Aires.
- [8] Hurlbut C. S., 1960. Manual de mineralogía de Dana. Ed. Reverté., Barcelona.
- [9] Hurlbut C. S. and C. Klein, 1977. Dana's manual of mineralogy. John Wiley & Sons., New York.
- [10] Hurlbut C. S. and C. Klein, 1985. Manual de mineralogía de Dana. Ed. Reverté., Barcelona.
- [11] Kerr P., 1965. Mineralogía óptica. Mc Graw-Hill Book Co., New York.
- [13] Klein C. and C. S. Hurlbut Jr, 1985. Manual of mineralogy 20 Ed. John Wiley and Sons, Inc.
- [14] MacKenzie, W. S. y A. E. Adams, 1994. A color atlas of rocks and minerals in thin section. Manson Publishing. 99p.
- [15] Martínez, A., 2012. Guía teórica del Módulo 1: Cristalografía. Departamento de Geología, UNSL. 55 pp.
- [16] Martínez, A., 2012. Guía teórica del Módulo 2: Mineralogía determinativa. Departamento de Geología, UNSL. 98pp.
- [17] Martínez, A., 2012. Guía teórica del Módulo 3: Mineralogía óptica. Departamento de Geología, UNSL. 72 pp.
- [18] Phillips F. C., 1971. An introduction to crystallography. Oliver and Boyd, London.
- [19] Sureda, R. J., 2008. Historia de la Mineralogía. Instituto Superior de Correlación Geológica (INSUGEO). CONICET. Universidad Nacional de Tucumán. Serie de Correlación Geológica 23: 188 pp.

Sitios web:

Handbook Mineralogical Society of America:

<http://www.handbookofmineralogy.org/search.html?p=all>

Especies minerales de la República Argentina

<http://www.gl.fcen.uba.ar/ama/especiesminerales.htm>

## **X b - BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

Otros sitios web de interés:

Internacional Mineralogical Association (IMA) <http://www.ima-mineralogy.org//>

The Canadian Mineralogy <http://www.mineralogicalassociation.ca/template/EJournal/>

Sociedad Española de Mineralogía <http://www.ehu.es/sem/>

Asociación Mineralógica Argentina <http://www.gl.fcen.uba.ar/ama/home.htm>

[www.webmineral.com](http://www.webmineral.com)

<http://rruff.info/>

<http://www.mindat.org/>

<http://database.iem.ac.ru/mincryst/>

<http://un2sg4.unige.ch/athena/>

<http://rruff.geo.arizona.edu/AMS/>



Dra. Amancay N. Martínez