

PROGRAMA -AÑO 2016	
Espacio Curricular:	Mineralogía G102
Carácter:	Obligatoria para Licenciatura en Geología Período: anual
Carrera/s:	Ciclo General de Conocimientos Básicos – CEN / Ciclo Básico
Profesor Responsable:	Natalia Bruno
Equipo Docente:	Sede Central y Extensiones áulicas de San Martín, General Alvear y Valle de Uco Dra. Natalia Bruno <u>Extensión áulica Malargüe</u> Geol. Jorge Argento
Carga Horaria:	112hs. (56 Hs. Teóricas, 56 Hs. Prácticas)
Requisitos de Cursado:	Tener aprobadas: Q101 Química General C102 Ciencias de la Tierra

1-EXPECTATIVAS DE LOGRO

Conocer la estructura cristalina de los minerales y sus propiedades.

Aprender los fundamentos sobre el uso del microscopio petrográfico como herramienta para la identificación de minerales.

Ser capaz de identificar los principales minerales petrogenéticos en forma macro y microscópica.

2-DESCRIPTORES UNCUIYO

Cristaloquímica. Tipos de enlace químico en los minerales. Cristalografía geométrica y estructural. Sistemas cristalinos. Sistemática mineral: propiedades físicas y químicas de los minerales. Óptica cristalina de minerales transparentes. Óptica en medios isótropos y anisótropos. Reconocimiento de minerales petrogenéticos en microscopio. Óptica de minerales opacos. Introducción a la calcografía.

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

Bloque temático 1. FUNDAMENTOS DE CRISTALOQUÍMICA Y CRISTALOGRAFÍA

- 1-Historia de la mineralogía, Definiciones de mineral de Nickel, Tipo de enlaces químicos (Unión Iónica, Unión covalente, Unión Metálica), Propiedades fundamentales de las sustancias cristalinas, Celda unidad y sus parámetros. Periodicidad, Simetría, Homogeneidad, Anisotropía, Redes cristalinas).. 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.

Trabajos Prácticos de gabinete. Bloque temático 1

- 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 desimetría.
- TPN° 3: Reconocimientos de elementos de simetría -continuación-, relaciones axiales. Sistemas y clases de simetría, notaciones.

Bloque temático 2. SISTEMAS CRISTALINOS

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

Trabajos Prácticos de gabinete. Bloque temático 2

- TPN° 4: Asignación de cristales a sus correspondientes sistemas y clases de simetría.
- TPN° 5: Coeficientes de Weiss e índices de Miller. Formas cristalográficas.
- TPN° 6: reconocimiento de formas cristalográficas en modelos.

Bloque temático 3. SISTEMÁTICA MINERAL-MINERALOGÍA DETERMINATIVA

- 14- 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.

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

16- Silicatos. Nesosilicatos. Sorosilicatos. Ciclosilicatos. Inosilicatos. Filosilicatos. Tectosilicatos.

17- Elementos

18- Sulfuros. Sulfosales

19 - Haluros

20- Óxidos e hidróxidos.

21- Carbonatos. Nitratos. Boratos.

22- Sulfatos. Cromatos. Molibdatos. Tungstos. Wolframatos.

23- Fosfatos. Arseniats. Vanadatos.

24- Compuestos orgánicos. Gemas.

25- Asociaciones de minerales. Conceptos de paragénesis mineral. Principales rocas y minerales asociados. Texturas.

Trabajos Prácticos de gabinete. Bloque temático 3

TPN° 7: ejercicios de reconocimiento de propiedades físicas de minerales.

TPN°8: reconocimiento de especies minerales: silicatos, clasificación general. Nesosilicatos, sorosilicatos, ciclosilicatos, inosilicatos, filosilicatos y tectosilicatos.

TPN° 9: reconocimiento de especies minerales: sulfuros y sulfosales.

TPN° 10: reconocimiento de especies minerales: óxidos e hidróxidos.

TPN° 11: reconocimiento de especies minerales: carbonatos, boratos, sulfatos

TPN° 12: reconocimiento de especies minerales: cromatos, molibdatos, wolframatos, fosfatos, arseniats y vanadatos.

TPN° 13: Asociaciones de minerales. Ejercicios aplicando el concepto de paragénesis mineral en los principales tipos rocas.

Bloque temático 4. MINERALOGIA OPTICA.

26 - Cristalografía óptica. Naturaleza de la luz. Color y espectro visible. Luz natural y luz polarizada. Isotropía y anisotropía.

27- Reflexión y refracción. Índice de refracción. Ley de Snell. Obtención de luz polarizada. Prisma de Nicol. Polaroides.

28- 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.

30- 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.

31- Observaciones con analizador, luz convergente (figura de interferencia): Carácter uniaxial o biaxial, Signo óptico, 2V, Orientación de elipsoide y planos de vibración.

Trabajos Prácticos de gabinete. Bloque temático 4

TPN° 14: Reconocimiento, descripción y uso del microscopio petro-calcográfico.

Determinación del índice de refracción en líquidos. Relieve.

Bloque temático 5. MINERALOGIA OPTICA- Reconocimiento de minerales petrogenéticos

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

31-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, estauroлита, andalucita, sillimanita, cianita, talco.

32- 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.

33- Cristales biaxiales. Propiedades entre nicoles paralelos, cruzados y con luz polarizada convergente. Determinación del signo óptico. Orientación óptica.

34-Determinación de la composición de las plagioclasas mediante el método de Michel-Lévy. Microtexturas.

Trabajos Prácticos de gabinete. Bloque temático 5

TPN° 15: determinación óptica de minerales (parte 1). Observaciones microscópicas con nicoles paralelos: Minerales isótopos importantes: grupo del granate, analcima, leucita, ópalo, halita, fluorita, vidrio volcánico.

TPN° 16: determinación óptica de minerales (parte 2). Observaciones microscópicas a nicoles cruzados. Colores de interferencia, tabla de Michel-Lévy. Direcciones relativas de vibración. Minerales uniaxiales comunes: cuarzo y calcedonia, calcita, dolomita, nefelina, grupo de la turmalina, grupo de la apatita, rutilo y berilo.

TPN° 17: 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.

TPN° 18: 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.

TPN° 19: determinación óptica de minerales (parte 5). Grupo de los feldespatos. Determinación composicional de las plagioclasas por métodos ópticos.

TPN° 20: Observaciones conoscópicas: figuras uniaxiales, determinación del signo óptico.

TPN° 21: Identificación de minerales sobre secciones delgadas de rocas ígneas y rocas metamórficas.

TPN° 22: Practico de Campo.

Bloque temático 6. Óptica de minerales Opacos

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

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

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



- 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.
- Bloss D. F., 1967. An introduction to the methods of optical crystallography. Ed. Holt, Rinehart and Winston. Chicago.
- Bloss D. F., 1970. Introducción a los métodos de la cristalografía óptica. Ed. Omega. Barcelona.
- Deer E. A, Howie R. A. and J. Zussman, 1975. Rock-forming minerals. Vol. 4: Framework silicates. Longman Group Ltd., London.
- Deer E. A, Howie R. A. and J. Zussman, 1978. Rock-forming minerals. Vol. 2A: single chain silicates. Longman Group Ltd., London.
- Deer W. A., Howie R. A. and J. Zussman, 1992. The rock-forming minerals. Longman Group Ltd., London.
- González Bonorino, Felix. Mineralogía óptica. Eudeba, Buenos Aires.
- Hurlbut C. S., 1960. Manual de mineralogía de Dana. Ed. Reverté., Barcelona.
- Hurlbut C. S. and C. Klein, 1977. Dana's manual of mineralogy. John Wiley & Sons., New York.
- Hurlbut C. S. and C. Klein, 1985. Manual de mineralogía de Dana. Ed. Reverté., Barcelona.
- Kerr P., 1965. Mineralogía óptica. Mc Graw-Hill Book Co., New York.
- Klein C. and C. S. Hurlbut Jr, 1985. Manual of mineralogy 20 Ed. John Wiley and Sons, Inc.
- MacKenzie, W. S. y A. E. Adams, 1994. A color atlas of rocks and minerals in thin section. Manson Publishing. 99p.
- Martínez, A., 2012. Guía teórica del Modulo 1: Cristalografía. Departamento de Geología, UNSL. 55 pp.
- Martínez, A., 2012. Guía teórica del Modulo 2: Mineralogía determinativa. Departamento de Geología, UNSL. 98pp.
- Martínez, A., 2012. Guía teórica del Modulo 3: Mineralogía óptica. Departamento de Geología, UNSL. 72 pp.
- Phillips F. C., 1971. An introduction to crystallography. Oliver and Boyd, London.
- 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

Bibliografía Complementaria

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>
- 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://rruff.info/>
- <http://www.mindat.org/>
- <http://database.iem.ac.ru/mincryst/>
- <http://un2sg4.unige.ch/athena/>
- <http://rruff.geo.arizona.edu/AMS/>

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 tres 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 recursar 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.

PROMOCIONAL: Los alumnos que cumplan con los requisitos de asistencia al cursado y calificación de exámenes parciales según el régimen de promoción total, podrán aprobar la asignatura sin examen final.

7- SISTEMA DE APROBACIÓN Y/O PROMOCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR (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:

- Asistir al 50% de las clases (ordinarias y recuperatorias).
- Aprobar todos los trabajos prácticos. Se calificarán como "aprobados" con 60%. Recuperatorios: Se podrán recuperar hasta 2 trabajos prácticos.
- Aprobar 3 exámenes parciales de carácter teórico-práctico con 60 %. Recuperatorios: Sólo podrán recuperar dos de los exámenes parciales (por baja calificación o inasistencia).
- 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 a definir por el profesor.

Son requisitos para obtener la promoción total de la asignatura:

- Asistir al 80% de las clases.
- Asistir y aprobar los trabajos prácticos.
- Aprobar todos los trabajos prácticos según las condiciones de un alumno regular.
- Aprobar 3 exámenes parciales de carácter teórico-práctico con nota mínima de 80%. No existen instancias de recuperación de parciales para la promoción total.

PROMOCIONABLE (Marque con una cruz la respuesta correcta)

SI	X	NO	
----	---	----	--


 **Dr. Raúl Marino**
Director CGCB-CEN
Fac. Ciencias Exactas y Naturales