



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

(Programa del año 2025)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
MINERALOGIA	LIC.EN CS.GEOL.	02/22	2025	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MARTINEZ, AMANCAY NANCY	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
CAPRIOLO, ANA JULIETA	Auxiliar de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
8 Hs	Hs	Hs	Hs	8 Hs

Tipificación	Periodo
E - Teoria con prácticas de aula, laboratorio y campo	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
04/08/2025	14/11/2025	15	120

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 las sucesivas temáticas como ser Petrografía, 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 / Resultados de Aprendizaje

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 triclínico y sus clases cristalinas correspondientes. Orientación de cristales, el dominio fundamental y las formas cristalográficas asociadas.

15 Polimorfismo, pseudomorfismo y polimorfismo. Los 14 retículos de Bravais. Los 230 Grupos Espaciales. Poliedros de coordinación. Tipos de empaquetamiento. Tipos de maclas. Leyes de maclas para cada sistema cristalino.

MÓDULO 2: MINERALOGÍA DETERMINATIVA

Unidad 3:

16. Propiedades físicas de los minerales. Hábito y agregados cristalinos. Clivaje y partición. Fractura. Dureza. Tenacidad.

Peso específico. Brillo. Diafanidad. Color. Raya. Juego de colores. Tornasolado. Luminiscencia. Fosforescencia. Propiedades eléctricas y magnéticas. Piezoelectricidad. Piroelectricidad.

Unidad 4:

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

18 Elementos

19 Sulfuros y sulfosales

20 Haluros

21 Óxidos e hidróxidos.

22 Carbonatos y nitratos.

23 Boratos.

24 Sulfatos. Cromatos. Molibdatos. Tungstatos. Wolframatos.

25 Fosfatos. Arseniatos. Vanadatos.

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

27 Compuestos orgánicos. Gemas.

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

MÓDULO 3: MINERALOGÍA ÓPTICA

Unidad 5:

29. 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.

30. Marcha sistemática de observaciones microscópicas. Sin analizador: Forma, hábito, clivaje, color y pleocroísmo. Relieve. Índice de refracción. Línea de Becke. Con analizador, luz paralela. Isótopos y anisótopos. 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:

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

32. Cristales uniaxiales. Propiedades entre nicols 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 nicols 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 plagioclasas, grupo del epidoto. Titanita, yeso, cordierita, estauroлита y talco. Polimorfos de aluminio: andalucita, sillimanita, cianita.

Unidad 7:

34 Cristalografía de rayos X. Espectro de rayos X. Ecuación de Bragg. Microscopía electrónica y microsonda electrónica. SHRIMP. Casos de estudio.

35 Introducción a la calcografía. Funcionamiento del microscopio calcográfico. Ejemplos de los principales minerales opacos y sus características.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Plan de Trabajos Prácticos de gabinete

Módulo 1: Cristalografía

TPN° 1: Reconocimiento de elementos de simetría en cristales y aplicación de las reglas de simetría. Relaciones axiales. Sistemas y clases de simetría, notaciones.

TPN° 2: Reconocimiento de formas cristalográficas en modelos y proyecciones estereográficas de cristales simples para el sistema Rómbico y Tetragonal.

TPN° 3: Reconocimiento de formas cristalográficas en modelos y proyecciones estereográficas de cristales simples para el sistema Trigonal y Hexagonal.

TPN° 4: Reconocimiento de formas cristalográficas en modelos y proyecciones estereográficas de cristales simples para el sistema Cubico.

TPN° 5: Formación de crecimiento de cristales de halita sal de mesa, azúcar y/o de sulfato de cobre por parte de los estudiantes.

Módulo 2: Mineralogía sistemática y determinativa

TPN° 1: Reconocimiento de especies minerales: Silicatos, clasificación general de los silicatos. Nesosilicatos, sorosilicatos, ciclosilicatos, inosilicatos, filosilicatos y tectosilicatos.

TPN° 2: Reconocimiento de especies minerales: Elementos, sulfuros y sulfosales.

TPN° 3: Reconocimiento de especies minerales: Haluros, Óxidos e hidróxidos.

TPN° 4: Reconocimiento de especies minerales: Carbonatos

TPN° 5: Reconocimiento de especies minerales: Sulfatos

TPN° 6: Reconocimiento de especies minerales: Boratos

TPN° 7: Reconocimiento de especies minerales: Molibdatos, wolframatos, fosfatos, arseniats y vanadatos.

TPN° 8: Asociaciones de minerales. Ejercicios aplicando el concepto de paragénesis mineral para los principales tipos rocas.

Módulo 3: Óptica mineral

TPN° 1: Reconocimiento, descripción y uso del microscopio petro-calcográfico. Relieve y línea de Becke.

TPN° 2: Observaciones microscópicas con nicols paralelos: Minerales isótropos importantes: grupo del granate, analcima, leucita, ópalo, halita, fluorita, vidrio volcánico.

TPN° 3: Observaciones microscópicas con nicols 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.

TPNo 4: Observaciones microscópicas con nicols cruzados. Elongación. Tipo de extinción y determinación del ángulo de extinción. Grupo de los piroxenos, grupo de los anfíboles, grupo del olivino.

TPNo 5: Observación de propiedades y determinación óptica de minerales metamórficos más comunes: grupo del epidoto, polimorfos de aluminio, sillimanita, cianita, andalucita, estaurocita y cordierita.

TPNo 6: Determinación óptica de minerales: Grupo de los feldespatos. Determinación composicional de las plagioclasas por métodos ópticos.

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

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

TPC N°1: Práctico de campo.

VIII - Regimen 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. 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.
4. Para alcanzar la regularidad de la asignatura el alumno deberá aprobar cada uno de los 3 módulos fundamentales y el informe del Trabajo Práctico de Campo, realizando además todas las tareas colocadas en el campus virtual de la UNSL.
5. El llegar tarde a la clase, implica una media falta, dos medias faltas se computan como una falta.
6. Se tomarán cuestionarios de los temas dados previo a la clase práctica.
7. Los cuestionarios no aprobados se computan como media falta y no pueden recuperarse.
8. Para aprobar cada módulo el alumno deberá cumplir los siguientes objetivos: a) asistir al 80% de las clases programadas. b) aprobar el mínimo de los cuestionarios previstos y sus respectivas recuperaciones. c) aprobar con 70/100% la evaluación parcial correspondiente o su respectiva recuperación.
9. Ausencia a un parcial sin justificar 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. Se toman dos recuperatorios por cada parcial.
12. La materia no cuenta con la opción de rendirse libre, porque la estrategia pedagógica para la enseñanza y el aprendizaje de la misma, así lo requiere.
13. Se pondrán ciertas actividades que tendrán que ser realizadas y subidas al campus de la UNSL. También se van a proponer actividades que puedan realizarse mediante la utilización de Inteligencia Artificial IA.

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] Brodtkorb M. K. y colaboradores 2015. Las especies minerales de la República Argentina. Publicación Especial de la Sec. de Min. de la Rep. Arg.
- [3] http://ama.gl.fcen.uba.ar/files/3515/4125/4590/ESPECIES_MINERALES_DE_ARGENTINA.pdf
- [4] Bloss D. F., 1967. An introduction to the methods of optical crystallography. Ed. Holt, Rinehart and Winston. Chicago.
- [5] Bloss D. F., 1970. Introducción a los métodos de la cristalografía óptica. Ed. Omega. Barcelona.
- [6] Deer E. A, Howie R. A. and J. Zussman, 1975. Rock-forming minerals. Vol. 4: Framework silicates. Longman Group Ltd., London.
- [7] Deer E. A, Howie R. A. and J. Zussman, 1978. Rock-forming minerals. Vol. 2A: single chain silicates. Longman Group Ltd., London.
- [8] Deer W. A., Howie R. A. and J. Zussman, 1992. The rock-forming minerals. Longman Group Ltd., London.
- [9] González Bonorino, Felix. Mineralogía óptica. Eudeba, Buenos Aires.
- [10] Hurlbut C. S., 1960. Manual de mineralogía de Dana. Ed. Reverté., Barcelona.
- [11] Hurlbut C. S. and C. Klein, 1977. Dana's manual of mineralogy. John Wiley & Sons., New York.
- [12] Hurlbut C. S. and C. Klein, 1985. Manual de mineralogía de Dana. Ed. Reverté., Barcelona.
- [13] Kerr P., 1965. Mineralogía óptica. Mc Graw-Hill Book Co., New York.

- [14] Klein C. and C. S. Hurlbut Jr, 1985. Manual of mineralogy 20 Ed. John Wiley and Sons, Inc.
- [15] MacKenzie, W. S. y A. E. Adams, 1994. A color atlas of rocks and minerals in thin section. Manson Publishing. 99p.
- [16] Phillips F. C., 1971. An introduction to crystallography. Oliver and Boyd, London.
- [17] 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.
- [18] Martinez, A., 2025. Guía teórica del Modulo 1: Cristalografía. Departamento de Geología, UNSL. 55 pp.
- [19] Martinez, A., 2025. Guía teórica del Modulo 2: Mineralogía determinativa. Departamento de Geología, UNSL. 98 pp.
- [20] Martinez, A., 2025. Guía teórica del Modulo 3: Mineralogía óptica. Departamento de Geología, UNSL. 72 pp.
- [21] Link con los modelos en 3D digitales: <https://www.ige.org/cristalografia-3D/#> y <https://gemologiamllopi.com/cristalografia/#u>
- [22] Sitios web: Handbook Mineralogical Society of America: <http://www.handbookofmineralogy.org/search.html?p=all>
- [23] Especies minerales de la República Argentina <http://www.gl.fcen.uba.ar/ama/especiesminerales.htm>

X - Bibliografía Complementaria

- [1] [1] Internacional Mineralogical Association (IMA) <http://www.ima-mineralogy.org/>
- [2] [2] The Canadian Mineralogy <http://www.mineralogicalassociation.ca/template/EJournal/>
- [3] [3] Sociedad Española de Mineralogía <http://www.ehu.es/sem/>
- [4] [4] Asociación Mineralógica Argentina <http://www.gl.fcen.uba.ar/ama/home.htm>
- [5] [5] www.webmineral.com
- [6] [6] <http://rruff.info/>
- [7] [7] <http://www.mindat.org/>
- [8] [8] <http://database.iem.ac.ru/mincryst/>
- [9] [9] <http://un2sg4.unige.ch/athena/>
- [10] [10] <http://rruff.geo.arizona.edu/AMS/>
- [11] [11] <http://www.handbookofmineralogy.org/search.html?p=all>
- [12] Modelos para cristalografía modelos en 3D digitales: <https://www.ige.org/cristalografia-3D/#> y
- [13] <https://gemologiamllopi.com/cristalografia/#u>

XI - Resumen de Objetivos

Adquirir los conceptos y metodología para la identificación y estudio de las principales especies minerales, especialmente aquellas de importancia petrogenética y económica, dará al alumno las herramientas necesarias a la hora de su determinación, tanto en forma mesoscópica como microscópica.

Los contenidos fundamentales sobre los cuales se basa el curso son: 1) Nociones sobre simetría y cristalografía. 2) clasificación y reconocimiento mesoscópico de los minerales de importancia petrogenética y económica. 3) Características ópticas bajo el microscopio.

Todos estos contenidos se van entrelazando y formando una trama, ya que sobre los temas tratados durante el primer módulo se basa la temática de la parte final de la materia.

XII - Resumen del Programa

Módulo 1. Cristalografía morfológica.

Módulo 2. Mineralogía sistemática y determinativa.

Módulo 3: Mineralogía óptica.

XIII - Imprevistos

XIV - Otros