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

**(Programa del año 2015)**
**(Programa en trámite de aprobación)**
**(Presentado el 30/09/2015 11:53:16)**

## I - Oferta Académica

| Materia | Carrera | Plan | Año | Período |
|---|---|---|---|---|
| MINERALOGIA | LIC.EN CS.GEOL. | 3/11 | 2015 | 2° cuatrimestre |

## II - Equipo Docente

| Docente | Función | Cargo | Dedicación |
|---|---|---|---|
| MARTINEZ, AMANCAY NANCY | Prof. Responsable | P.Adj Exc | 40 Hs |
| ROQUET, MARIA BELEN | 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** |
| 8 Hs | Hs | Hs | Hs | 8 Hs |

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

| Duración | | | |
|---|---|---|---|
| **Desde** | **Hasta** | **Cantidad de Semanas** | **Cantidad de Horas** |
| 10/08/2015 | 20/11/2015 | 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 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 / 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 monoclínico 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 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 especifico. 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
TPNº 1: conceptos generales de mineral y cristal, mineralogía y cristalografía morfológica
TPNº 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).
TPNº5: 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 estaurolita.
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 - 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. 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. Todas las clases prácticas se inician con un cuestionario de los temas dados en teoría, más los ejercicios dados en las clases prácticas. Los cuestionarios pueden ser prácticos o teóricos.
8. Los cuestionarios no aprobados se computan como media falta, y serán recuperados como un cuestionario general antes del parcial. La desaprobación del cuestionario general implica media falta.
9. 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 o su respectiva recuperación.
10. Ausencia a un parcial sin justificar equivale a un aplazo.
11. Los alumnos que trabajan, siempre que estén autorizados por la Facultad (averiguar trámite en sección alumnos), tendrán una recuperación adicional sobre el total de recuperaciones, tanto en parciales como en T.P.
12. 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.
13. 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]** [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]** [2] Bloss D. F., 1967. An introduction to the methods of optical crystallography. Ed. Holt, Rinehart and Winston. Chicago.
**[3]** [3] Bloss D. F., 1970. Introducción a los métodos de la cristalografía óptica. Ed. Omega. Barcelona.

**[4]** [4] Deer E. A, Howie R. A. and J. Zussman, 1975. Rock-forming minerals. Vol. 4: Framework silicates. Longman Group Ltd., London.
**[5]** [5] Deer E. A, Howie R. A. and J. Zussman, 1978. Rock-forming minerals. Vol. 2A: single chain silicates. Longman Group Ltd., London.
**[6]** [6] Deer W. A., Howie R. A. and J. Zussman, 1992. The rock-forming minerals. Longman Group Ltd., London.
**[7]** [7] González Bonorino, Felix. Mineralogía óptica. Eudeba, Buenos Aires.
**[8]** [8] Hurlbut C. S., 1960. Manual de mineralogía de Dana. Ed. Reverté., Barcelona.
**[9]** [9] Hurlbut C. S. and C. Klein, 1977. Dana's manual of mineralogy. John Wiley & Sons., New York.
**[10]** [10] Hurlbut C. S. and C. Klein, 1985. Manual de mineralogía de Dana. Ed. Reverté., Barcelona.
**[11]** [11] Kerr P., 1965. Mineralogía óptica. Mc Graw-Hill Book Co., New York.
**[12]** [13] Klein C. and C. S. Hurlbut Jr, 1985. Manual of mineralogy 20 Ed. John Wiley and Sons, Inc.
**[13]** [14] MacKenzie, W. S. y A. E. Adams, 1994. A color atlas of rocks and minerals in thin section. Manson Publishing. 99p.
**[14]** [15] Martinez, A., 2012. Guía teórica del Modulo 1: Cristalografía. Departamento de Geología, UNSL. 55 pp.
**[15]** [16] Martinez, A., 2012. Guía teórica del Modulo 2: Mineralogía determinativa. Departamento de Geología, UNSL. 98pp.
**[16]** [17] Martinez, A., 2012. Guía teórica del Modulo 3: Mineralogía óptica. Departamento de Geología, UNSL. 72 pp.
**[17]** [18] Phillips F. C., 1971. An introduction to crystallography. Oliver and Boyd, London.
**[18]** [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.
**[19]** Sitios web:
**[20]** Handbook Mineralogical Society of America: http://www.handbookofmineralogy.org/search.html?p=all
**[21]** Especies minerales de la República Argentina http://www.gl.fcen.uba.ar/ama/especiesminerales.htm

## X - Bibliografia Complementaria

**[1]** Otros sitios web de interés:
**[2]** Internacional Mineralogical Association (IMA) http://www.ima-mineralogy.org//
**[3]** The Canadian Mineralogy http://www.mineralogicalassociation.ca/template/EJournal/
**[4]** Sociedad Española de Mineralogía http://www.ehu.es/sem/
**[5]** Asociación Mineralógica Argentina http://www.gl.fcen.uba.ar/ama/home.htm
**[6]** www.webmineral.com
**[7]** http://rruff.info/
**[8]** http://www.mindat.org/
**[9]** http://database.iem.ac.ru/mincryst/
**[10]** http://un2sg4.unige.ch/athena/
**[11]** http://rruff.geo.arizona.edu/AMS/

## XI - Resumen de Objetivos

## XII - Resumen del Programa

## XIII - Imprevistos

## XIV - Otros

| ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA | |
|---|---|
| | **Profesor Responsable** |
| Firma: | |
| Aclaración: | |
| Fecha: | |