

FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

RESOLUCIÓN 272

SANTA ROSA, 6 de mayo de 2022

VISTO:

El Expte. N° 301/22, iniciado por Secretaría Académica, s/eleva programas correspondientes a la carrera Licenciatura en Química - Plan 2021; y

CONSIDERANDO:

Que la docente Esp. Mónica PIRES., a cargo de la cátedra "MINERALOGÍA", que se dicta para la carrera Licenciatura en Química, eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2023.

Que el mismo cuenta con el aval de la Prof. Viviana A. MARTÍNEZ, docente de espacio curricular afín y de la Mesa de Carrera de la Licenciatura en Química.

Que en la sesión ordinaria del día 05 de mayo de 2022, el Consejo Directivo aprobó Sobre Tablas, por unanimidad del proyecto de resolución presentado por Decanato.

POR ELLO:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el Programa de la asignatura "MINERALOGÍA" correspondiente a la carrera Licenciatura en Química (Plan 2021), a partir del ciclo lectivo 2023, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º: Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de Secretaría Académica, Departamento de Asuntos Estudiantiles, Departamento de Química, de la Esp. Mónica PIRES y del CENUP. Cumplido, archívese.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 272/22

ANEXO I

DEPARTAMENTO DE: QUÍMICA

ACTIVIDAD CURRICULAR: MINERALOGÍA

CARRERA/S - PLAN: Licenciatura en Química – Plan 2021

CURSO: 5º Año

RÉGIMEN: Cuatrimestral, Segundo cuatrimestre

CARGA HORARIA SEMANAL:

●Teórico: 2 horas

●Práctico: 3 horas

CARGA HORARIA TOTAL: 75 horas

CICLO LECTIVO: A partir de 2023

EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:

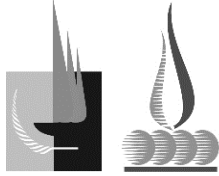
Esp. Mónica PIRES, Profesora Adjunta Interina, Dedicación Simple.

Mg. Miguel Ángel FANTINI, Jefe de Trabajos Prácticos Interino, Dedicación Semi-exclusiva.

FUNDAMENTO DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

La asignatura Mineralogía se incluye en el Quinto año del Plan de Estudios de la carrera Licenciatura en Química, porque se considera que sus contenidos contribuyen a completar los conocimientos sobre los materiales sólidos.

En el contenido global del programa de estudios se incluyen conceptos básicos que introducen al estudiantado en el entendimiento y comprensión de la cristalografía, simetría geométrica y estructural y



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 272/22

del ordenamiento atómico de los cristales, preceptos fundamentales que rigen el comportamiento físico y químico de los minerales y en consecuencia su utilización en la industria.

Por otro lado, se abordan también contenidos de otras temáticas fundamentales de este campo disciplinar, como los relacionados con la química mineral, la cristalografía, la física mineral, la óptica mineral y el reconocimiento al microscopio de polarización de minerales petrogenéticos, la sistemática de los minerales y la gemología.

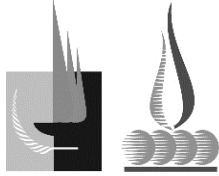
OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA

Se pretende que el estudiantado logre obtener un cúmulo de conocimientos que les permita, como objetivo general:

- Comprender los procesos naturales que llevan a la formación de las especies minerales y su interrelación con el entorno geológico.
- Aplicar las distintas metodologías de identificación, caracterización y clasificación de las especies minerales con énfasis en aquellas más comunes o de mayor importancia geológica e industrial.

Como objetivos específicos:

- Reconocer y describir la simetría geométrica de los sólidos cristalinos (Cristalografía Morfológica).
- Conocer y explicar la naturaleza ordenada de la estructura cristalina (Cristalografía Estructural).
- Explicar los principios físico-químicos que rigen la formación de sustancias isomorfas, polimorfas y pseudomorfas (Cristalografía Química).
- Identificar propiedades a partir de sus propiedades químicas de los minerales (Química Mineral).
- Reconocer y cuantificar las propiedades físicas de los minerales (Física Mineral).
- Comprender el comportamiento de la luz en los sólidos cristalinos transparentes (Óptica Mineral) y su utilización como una herramienta de diagnóstico.
- Reconocer y clasificar las diferentes especies minerales mediante sus propiedades físicas y químicas (Mineralogía Sistemática).



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N°272/22

ANEXO II

ASIGNATURA: MINERALOGÍA

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA MINERALOGÍA. Definición. Reseña histórica, evolución y estado actual de las investigaciones en Mineralogía y sus aplicaciones. Concepto de especie mineral, definiciones.

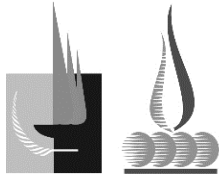
TEMA 2: CRISTALOGRAFIA: Cristalografía. Leyes fundamentales de la cristalografía. Símbolos y notaciones cristalográficas. Sustancias cristalinas y amorfas. Morfología cristalina. Ley de Steno. Tipos de caras. Forma. Hábito cristalino. Elementos cristalográficos. Ejes cristalográficos, Sistemas cristalográficos. Holoedría y meroedría. Notación y simbología. El dominio fundamental y las siete formas derivadas. Notación de Weiss, Índices de Miller. Ley de las Zonas.

TEMA 3: ASOCIACIONES DE CRISTALES. Tipos de Asociaciones. Agrupaciones de cristales de la misma especie según principios de simetría: Crecimiento paralelo. Maclas. Agrupaciones de cristales de diferente especie. Agrupaciones irregulares de cristales. Particularidades en el desarrollo de los cristales. Epitaxia. Macla.

TEMA 4: CRISTALOGRAFÍA ESTRUCTURAL. Estructura de los cristales, Concepto de simetría. Periodicidad de la estructura cristalina. Elementos de simetría. Operaciones de simetría. Las 32 clases de simetría. Combinaciones de ejes y planos de simetría. Combinaciones de ejes propios e impropios. Redes de Bravais: Simetría de las redes cristalinas. Grupos espaciales: ejes helicoidales; planos de deslizamiento. Grupos planos. Principios básicos del crecimiento de los cristales. Tipos de nucleación. Modelos de crecimiento cristalino. Los defectos reticulares y deformaciones en las estructuras cristalinas; sus consecuencias en las propiedades físicas de los minerales.

TEMA 5: CRISTALOQUÍMICA. Tipos de empaquetamiento. Mezclas cristalinas. Isotipia. Isomorfismo. Sustitución iónica por acoplamiento. Soluciones sólidas de sustitución, de adición y de sustracción. Polimorfismo. Politipismo. Pseudomorfismo. Homeomorfismo. Sustancias amorfas y minerales metamórficos.

TEMA 6: QUÍMICA MINERAL. Ensayos químicos de minerales. Identificación de minerales por métodos químicos. Identificación cualitativa, semicuantitativa y cuantitativa de elementos y compuestos; su importancia en la determinación de minerales.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN Nº 272/22

TEMA 7: FÍSICA MINERAL. Propiedades de los minerales. Propiedades que dependen de la cohesión: dureza, clivaje, fractura, partición, tenacidad. Propiedades dependientes de la luz: color, brillo, color de raya, diafanidad, luminiscencia, fluorescencia, fosforescencia. Propiedades magnéticas. Propiedades eléctricas. Propiedades escalares. Peso específico y densidad, calor específico, conductividad térmica, radioactividad. Importancia de las propiedades físicas de los minerales en los procesos metalúrgicos de separación y concentración.

TEMA 8: INTRODUCCIÓN A LA ÓPTICA MINERAL. Naturaleza de la luz. Elementos de la onda luminosa. Luz natural y luz polarizada. El microscopio de polarización y sus partes. Objetivos y oculares. Prisma de Nicol y otros tipos de dispositivos para obtención de luz polarizada. Elementos para observación con luz paralela y luz polarizada. Uso del ocular micrométrico.

TEMA 9: ÓPTICA DE LOS MEDIOS ISÓTROPOS. Reflexión y refracción. Ley de Snell. Conceptos de índices de refracción y birrefringencia. Determinación del índice de refracción. Línea de Becke. Iluminación central y oblicua. **ÓPTICA DE LOS MEDIOS ANISÓTROPOS.** Doble refracción. Concepto de indicatriz óptica. Superficie de los índices y de las velocidades. Indicatriz uniaxial; relaciones con las estructuras cristalinas uniaxiales. Orientación óptica de los cristales uniaxiales. Indicatriz biaxial. Relaciones con las estructuras cristalinas biaxiales. Orientación óptica de los cristales biaxiales. Microscopía ortoscópica con luz polarizada: Interferencia de ondas, ley de Arago- Fresnel, Colores de interferencia. Tabla de Michel Levy. Determinación de las direcciones de vibración de la luz. Ángulos y tipos de extinción. Longación. Absorción y pleocroísmo. Microscopía conosocópica con luz polarizada. Figura de interferencia uniaxial, normal, oblicua y paralela al eje óptico. Determinación del signo óptico. Figura de interferencia biaxial. Bisectriz aguda, obtusa y normal óptica. Determinación del ángulo $2V$ y signo óptico. Reconocimiento microscópico de los minerales petrogenéticos fundamentales y de los de importancia económica.

TEMA 10: MINERALOGÍA SISTEMÁTICA. Evolución de la clasificación de los minerales. Clasificación de H. Strunz y sus bases. Clases, familias, órdenes, grupos, series. Los nombres de los minerales: 1) Elementos; 2) Sulfuros, seleniuros, telururos, arseniuros, antimoniuros, bismuturos; 3) Halogenuros; 4) Óxidos e Hidróxidos; 5) Nitratos, Carbonatos y Boratos; 6) Sulfatos, Cromatos, Molibdatos y Volframatos; 7) Fosfatos, Arseniats y Vanadatos y 8) Silicatos: Subclases. Propiedades físicas y químicas. Divisiones. Ejemplos argentinos.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 272/22

ANEXO III

ASIGNATURA: MINERALOGÍA

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

BIBLIOGRAFÍA

BLOSS, J.D., 1970. "Introducción a los Métodos de Cristalografía Óptica". Editorial Omega. 320 pp.

BERRY, L. G. Y MASON, B., 1966. "Mineralogía". Ed. Aguilar, Madrid. 690 pp.

DANA, S y FORD, W. 1986. "Tratado de Mineralogía". CECSA. México. 912 pp.

DARD, J. 1983. "Microtexturas de las rocas magmáticas y metamórficas". Traducción al español. Editorial Masson. Paris-New York. 181 pp.

FANTINI, M. 2014. "Apuntes de Mineralogía" Universidad Nacional de La Pampa. Facultad Ciencias Exactas y Naturales. Cátedra de Mineralogía. 492 pp. (formato digital).

GONZALEZ BONORINO, F. 1976. "Mineralogía Óptica". Editorial EUDEBA. 392 pp.

GREENWOOD, N. 1970. "Cristales iónicos, defectos reticulares y no estequiométrica". Editorial Alhambra S.A. Madrid. 227 pp.

HOLDEN, A. y SINGER, P. 1966. "Los cristales y su crecimiento". Editorial Universitaria de Buenos Aires. Buenos Aires. 327 pp.

KERR, P. F., 1965. "Mineralogía óptica", Mc. Graw Hill Book Co. New York.

KLEIN, C. y HURLBUT, C., 2006. "Manual de Mineralogía". Editorial Reverté. 4ª edición. Tomo 1 368 pp. y Tomo 2 679 pp.

KLOCKMANN, F. y RAMDHOR, P., 1961. "Tratado de Mineralogía", Ed. G.Gili, Barcelona. 702 pp.

Mc KENZIE, W.S. y ADAMS, A.E. 1997. "Atlas en color de Rocas y Minerales en lámina delgada". Editorial Masson. Barcelona. 215 pp. ISBN: 1-874545-170. Disponible on line en <http://es.scribd.com/doc/97977674/Mineralogia-Atlas-Rocas-y-Minerales-en-Lamina-Delgada-Ed-masso>

MELGAREJO, J.C (Coord), 1997. "Atlas de Asociaciones Minerales en Lámina Delgada". Ediciones Universidad de Barcelona. España. 1º Edición. 1076 pp.

MOTTANA, A; R. CRESPI y LIBORIO. G.1980. "Guía de Minerales y Rocas". Editorial Grijalbo. España. 4º Edición. 605 pp.



CORRESPONDE AL ANEXO III DE LA RESOLUCIÓN N° 272/22

- PHILLIPS, F. 1978. "Introducción a la Cristalografía". Editorial Paraninfo. Madrid. 403 pp.
- REPOLLES; J. 1973. "El Reino Mineral". Editorial Bruguera S.A. Barcelona. 1º Edición. 220 pp.
- SANDS, D. E. 1993. "Introducción a la Cristalografía". Ed. Reverté. Barcelona. 163 pp.
- SCHUMANN, W. 1987. "Guía de los minerales y de las piedras preciosas". Ed. Omega. Barcelona. 381 pp.
- WADE, F. A. Y MATTOX, R. B. 1976. "Elementos de Cristalografía y Mineralogía". Ed. Omega. Barcelona. 371 pp.

BIBLIOGRAFÍA OPCIONAL

- ANGELELLI, V., BRODTKORB, M., GORDILLO, C. E. y GAY, H. 1983. "Las especies minerales de la República Argentina", Servicio Minero Nacional, Secretaría de Industria y Minería. Buenos Aires. 528 pp.
- BUERGER, M. J. 1960. "Crystal-Structure Analysis". John Wiley & Sons. Nueva York. 668 pp.
- DEER, W. A., HOWIE, R. A. y ZUSSMAN, J. 1992. "An Introduction to the Rock-Forming Minerals". 2º Edición. Longman Scientific & Technical. Hong Kong. 696 pp
- GIRAULT, J. 1980. "Caracteres optiques de mineraux transparents, tables de determination", Masson, Paris. 199 pp.
- MACKENZIE, W. S. y GUILFORD, C., 1980. "Atlas of rock forming minerals in thin sections", Longman, London. 98 pp.

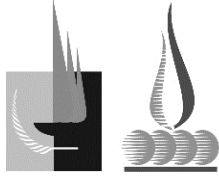
SITIOS DE INTERNET

- a) All Minerals of the World. <http://euromin.w3sites.net/mineraux/accueil.html>
- b) Amethyst Galleries. <http://www.galleries.com/>
- c) American Mineralogist. <http://www.minsocam.org/msa/ammin/ammineral.html>
- d) Asociación Mineralógica Argentina. <http://ama.gl.fcen.uba.ar/>
- e) Atlas Virtual de Minerales Opacos. <http://www.smenet.org/opaque-ore/>
- f) Universidad del País Vasco. <http://www.ehu.eus/mineralogiaoptical/>



CORRESPONDE AL ANEXO III DE LA RESOLUCIÓN N° 272/22

- g) Institute of Experimental Mineralogy. Rusia. <http://database.iem.ac.ru/mincryst/>
- h) Institute of Mineralogy. <http://www.mindat.org/mineralindex.php>
- i) Internacional Mineralogical Association. <http://www.ima-mineralogy.org/>
- j) Mineralogical Association of Canada. <http://www.mineralogicalassociation.ca/>
- k) Mineralogy Database. <http://www.webmineral.com>
- l) RRUFF Project. <http://rruff.info/>
- m) Sociedad Española de Mineralogía <http://www.ehu.es/sem/>
- n) The Canadian Mineralogy <http://canmin.geoscienceworld.org/>
University of Arizona. <http://www.uamineralmuseum.org/database/>
- o) Universidad de Huelva. España. <http://www.uhu.es/museovirtualdeminerologia/>
University of Geneva. Switzerland. <http://athena.unige.ch/athena/mineral/mineral.html>
- p) Universidad de Granada. http://www.ugr.es/~velilla/atlas_mineral.html.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 272/22

ANEXO IV

ASIGNATURA: MINERALOGÍA

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

TRABAJO PRÁCTICO N° 1: SIMETRÍA DE LOS CRISTALES: Determinación de los elementos de geometría y simetría. Identificación en modelos cristalinos. Elaboración de las fórmulas cristalográficas.

TRABAJO PRÁCTICO N° 2: FORMAS CRISTALINAS: Tipos de formas. Clases de Simetría. Resolución de ejercicios.

TRABAJO PRÁCTICO N° 3: NOTACIÓN CRISTALOGRÁFICA: Notación de Weiss y de Miller. Sistemas Cristalográficos. Trabajo con modelos cristalinos.

TRABAJO PRÁCTICO N° 4: FÍSICA MINERAL: Caracteres exteriores. Estructura. Hábito, Clivaje y fractura. Dureza. Olor, sabor e impresión al tacto. Color. Brillo. Diafanidad. Determinación de peso específico en laboratorio. Ejercitación con muestras de mano.

TRABAJO PRÁCTICO N° 5: CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS: Ensayos de coloración a la llama, con llama oxidante y reductora. Determinación de carbonato de calcio por desprendimiento de dióxido de carbono. Reconocimiento de sulfuros metálicos.

TRABAJO PRÁCTICO N° 6: MINERALOGÍA ÓPTICA: Reconocimiento, descripción y uso del microscopio petrográfico. Formas de trabajo. Determinación en minerales de cortes delgados.

TRABAJO PRÁCTICO N° 7: MINERALOGÍA ÓPTICA: Determinación de los minerales anisótropos en secciones delgadas con microscopio de polarización.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 272/22

ANEXO V

ASIGNATURA: MINERALOGÍA

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVEN

Se prevé un viaje de aplicación práctica, durante el cual el alumnado llevará a cabo el reconocimiento de distintos tipos de minerales y la elaboración de un informe de la zona a visitar. Este viaje podrá combinarse con otras asignaturas.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 272/22

ANEXO VI

ASIGNATURA: MINERALOGÍA

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

PROGRAMA DE EXAMEN

El mismo se ajusta al indicado en los Anexos II y IV.



CORRESPONDE A LA RESOLUCIÓN N° 272/22

ANEXO VII

ASIGNATURA: MINERALOGÍA

CICLO LECTIVO: A partir de 2023.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y OTROS REQUERIMIENTOS

La aprobación de la asignatura Mineralogía se puede realizar en los regímenes Regular o Libre.

Condiciones para la aprobación en el régimen Regular

1) Aprobación de la cursada, que incluye:

a) Aprobar el 100% de las actividades prácticas para lo que se requerirá la presentación de la correspondiente carpeta al finalizar la cursada. Deberá contener lo realizado en las clases prácticas con descripciones completas y acotaciones propias del alumnado que ayuden a entender la temática involucrada.

b) Aprobar dos evaluaciones parciales escritas, que se realizarán durante la cursada y en las mismas se deben resolver correctamente el 60% de las consignas para ser aprobadas. Cada evaluación parcial tendrá su correspondiente recuperatorio. Antes de finalizar la cursada, y en caso de tener un parcial desaprobado, el estudiantado tendrá la opción de un parcial recuperatorio adicional de la evaluación no aprobada, todo de acuerdo a la reglamentación vigente.

2) Aprobación de un examen final oral, con una calificación mínima de 4 sobre 10 posibles.

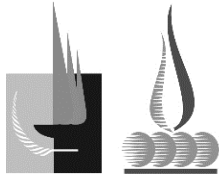
Condiciones para la aprobación en el régimen Promocional

1) Aprobación de la cursada, que incluye:

a) Asistir al 85% de las clases de la cursada.

b) Aprobar el 100% de las actividades prácticas.

c) Aprobar dos evaluaciones parciales escritas, que se realizarán durante la cursada, con una calificación mínima de 7 sobre 10 posibles. Cada evaluación parcial tendrá su correspondiente recuperatorio. Al finalizar la cursada, y en caso de tener un parcial desaprobado,



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO VII DE LA RESOLUCIÓN N° 272/22

el estudiantado tendrá la opción de un parcial recuperatorio adicional de la evaluación no aprobada, todo de acuerdo a la reglamentación vigente.

2) No se realiza un examen final. La calificación final de aprobación de la asignatura se obtiene al realizar un promedio de las calificaciones obtenidas en las evaluaciones parciales, en las actividades especiales y en los exámenes prácticos.

Condiciones para la aprobación en el régimen Libre

Aprobación de un examen final que consta de dos partes:

1) Parte práctica. Los exámenes correspondientes a los temas prácticos se tomarán durante un período no mayor a 5 días hábiles. En estas pruebas el estudiantado deberá demostrar pleno conocimiento de la totalidad de los Trabajos Prácticos correspondientes al Programa de la actividad curricular, incluyendo las actividades especiales del Anexo V. Cada uno de los exámenes de temas prácticos es eliminatorio.

2) Parte teórica. Aprobación de un examen final oral, con una calificación mínima de 4 sobre 10 posibles.

Como resultado de las evaluaciones de los temas teóricos y prácticos el tribunal fijará una calificación definitiva entre cero y diez.

El estudiantado deberá tener aprobadas la totalidad de las correlativas previstas por su Plan de Estudios para la asignatura al momento de rendir el examen final.