



Universidad Nacional de La Plata



Facultad de Ciencias Naturales y Museo

## Programas de las asignaturas de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo

Asignatura: Mineralogía  
Año: 2008  
Profesor(es): de Barrio, Raúl  
Del Blanco, Miguel  
Carrera(s): Mineralogía

Este servicio de acceso a los programas de las materias de las carreras de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo es proporcionado por:



Biblioteca Florentino Ameghino  
Facultad de Ciencias Naturales y Museo - Universidad Nacional de La Plata  
Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n (B1900FWA) La Plata Buenos Aires - Argentina  
<http://www.bfa.fcnym.unlp.edu.ar/> | [biblio@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:biblio@fcnym.unlp.edu.ar)  
Teléfono: (54 221) 425 77 44 (int. 115)



## **Mineralogía (2008)**

### **CONTENIDO GLOBAL Y METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA MINERALOGÍA**

El contenido global del curso comprende aquellos aspectos de la Mineralogía que se interrelacionan con la química y física mineral, así como la sistemática de los minerales abarcando las clasificaciones aceptadas modernamente.

Se espera alcanzar, con el desarrollo del presente programa, objetivos de carácter general y particular.

Se inicia la cursada teórica abordando fundamentalmente temáticas relacionadas con las características de la materia cristalina, principales conceptos, estructura y las leyes que la rigen.

Luego de una breve descripción de las metodologías de los estudios mineralógicos, se pasa a desarrollar unidades temáticas de la Óptica Mineral, tanto de los medios isótropos como anisótropos, tanto de minerales transparentes como opacos.

Se continúa con una reseña de conceptos cristalquímicos para pasar con posterioridad a la Física mineral donde se presentan y describen las propiedades físicas de los minerales.

La segunda mitad de la cursada comprende la Sistemática Mineral, abarcando las clases I a VIII de la clasificación de H. Strunz.

Las últimas dos unidades temáticas están destinadas a la Génesis de los minerales y a una de las aplicaciones más importantes de la Mineralogía, Gemología.

### **Desarrollo y modalidad de las Clases Teóricas y los Trabajos Prácticos**

Se dictarán dos clases teóricas semanales, de dos horas de duración, donde además de abarcar los temas fundamentales de la asignatura se buscará incentivar la participación activa de los alumnos que permita lograr una mejor comprensión de las diversas temáticas abordadas. La aprobación final de la asignatura comprenderá una evaluación oral donde se realizarán preguntas conceptuales que permitan conocer el grado de comprensión y aprendizaje de los alumnos.

La cursada práctica mantendrá la misma modalidad desarrollada desde hace años, en la cual los alumnos deben asistir obligatoriamente a dos clases prácticas semanales de tres horas de duración cada una, dividida en dos líneas temáticas bien diferenciadas pero que deben inevitablemente articularse: Cristalografía y Sistemática Mineral por un lado, y Óptica Mineral, por el otro.

Se dará especial atención en la ejercitación de las diferentes metodologías y técnicas de identificación de los minerales.

Cada trabajo práctico deberá aprobarse con un informe de lo desarrollado durante el mismo. Para la aprobación formal de la cursada práctica, los alumnos deberán afrontar dos evaluaciones escritas en cada una de las líneas temáticas mencionadas, una a mitad de año y la restante al fin de la cursada. Cada una de estas evaluaciones tendrán dos fechas adicionales alternativas para su aprobación.



## Monografías

Se encomendará la realización de investigaciones monográficas donde los alumnos tendrán la posibilidad de llevar a cabo el manejo y consulta de bibliografía mineralógica sobre temas específicos que permitan al alumnado profundizar en diversas disciplinas y metodologías mineralógicas. El trabajo será de carácter grupal (alrededor de 5 alumnos por grupo) con una lectura crítica por parte del plantel docente de la Cátedra y una exposición oral de los alumnos durante el desarrollo de los trabajos prácticos.

## Viaje de campo

Constituye una actividad fundamental para lograr una complementación de los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la cursada teórica y práctica con las distintas modalidades y condiciones en que se presentan los minerales en la naturaleza.

Habitualmente se lleva a cabo hacia finales de la cursada siendo su duración de una semana. Se visitan distintas mineralizaciones de las provincias de Córdoba y San Luis, donde los alumnos pueden realizar muestreos de diversas especies minerales y reconocimiento de las principales características de diferentes mineralizaciones.

Al regreso los alumnos deben confeccionar un informe de las actividades llevadas a cabo durante el desarrollo del viaje.

## Bibliografía recomendada

- Amoros, J. L., 1958, "Cristalografía". Ed. Aguilar, Madrid.
- Angelelli, V., Brodtkorb, M., Gordillo, C. E. y Gay, H. 1983. "Las especies minerales de la República Argentina", Serv. Min. Nacional, Publicación especial, Buenos Aires.
- Aubert, G., Guillemin, C., Pierrot, R., 1978. "Présis de Mineralogie". Masson. BRGM.
- Azaroff, L.V. 1968. "Elements of X Ray Crystallography", Mc. Graw Hill.
- Azaroff, L.V. and Buerger, M.J. (1958), "The powder method in X Ray Crystallography", Mc. Graw Hill Book Co.
- Berry, L. G. y Mason, B., 1966. "Mineralogía". Ed. Aguilar, Madrid.
- Betejtin, A., 1975. "Curso de mineralogía". Ed. Paz, Moscú.
- Bloss, D. F., 1970. "Introducción a los métodos de la cristalografía óptica", Ed. Omega S.A., Barcelona.
- Bloss, D.F., 1971. "Crystallography and Crystal Chemistry, an introduction", Holt, Rinehart and Winston, Inc. New York.
- Dana, E. S. and Ford, W.E., 1953. "A Textbook of Mineralogy", Ed. John Wiley and Sons, New York.
- Dana, E. S., and C. S. Hurlbut, 1962. "Manual de Mineralogía". Ed. Reverté, Barcelona.
- Deer, E. A., Howie, R. A. and J. Zussman, 1963. "Rock Forming Minerals". Vol. I: Ortho and Ring Silicates; Vol. II: Chain Silicates; Vol. III: Sheet Silicates; Vol. IV: Framework Silicates, and Vol. V: Non Silicates. Longmans, Ltda. London.
- Deer, E.A., Howie, R.A., Zussman, J., 1992. "An introduction to the Rock Forming Minerals" Longmans, Ltda. London.
- Fleischer, M., R.E. Wilcox and J. J. Matzko, 1984. "Microscopic determination of the non-opaque minerals". U.S.Geol. Serv. Bull. 1627, 453 p. Washington.
- Fleischer, M. y Mandarino, J., 1991. "Glossary of Mineral Species", The mineralogical Record Inc. Tucson.



- Flint, E., 1966. "Principios de Cristalografía", Ed. Paz, Moscú.
- Gaines, R.; Skinner, H.C.; Foord, E.; Mason, B., Rosenweig, A. y King, V., 1997. Dana's New Mineralogy. The System of Mineralogy of James Dwight Dana and Edward Salisbury Dana. Eighth edition. John Wiley & Sons, INC. N.York.
- Gay, R. "Course de Cristallografie" Gauthier-Villars et Cia. Ed. Paris: Livre I : Cristallografie geometrique, 1950. 232 p. Livre II: Cristallografie physico-chimique, 1959, 232 p. Livre III: Radiocristallografie theorique, 1961, 277 p.
- Girault, J. 1980. "Caracteres optiques de mineraux transparents, tables de determination", Masson, Paris.
- González Bonorino, F., 1976. "Mineralogía óptica", EUDEBA, Buenos Aires.
- Grim, R.E., 1953. "Clay mineralogy", Mc. Graw Hill Co. , New York.
- Hutchison, C.H., 1974. "Laboratory handbook of petrographic techniques", John Wiley & Sons. New York.
- Kerr, P. F., 1965. "Mineralogía óptica", Mc. Graw Hill Book Co. New York.
- Kirsch, H., 1980. "Mineralogía aplicada", Ed. Eudeba, Buenos Aires.
- Klein, C., 1994. Minerals and rocks. Exercises in Crystallography, Mineralogy, and hand specimen petrology. John Wiley & Sons. N.York
- Klein, C. y Hurlbut, C., 1998. Manual de Mineralogía. Editorial Reverté. Cuarta ed.
- Klockmann, F. y RAMDOHR, P., 1961. "Tratado de Mineralogía", Ed. G.Gili, Barcelona.
- Klug, H.P. and L.E. Alexander, 1974. "X Ray diffraction procedures for polycrystalline and amorphous materials. Ed. John Wiley and Sons, New York.
- Krauss, E. H., Hunt, W. I, y Ramsdell, L. S., 1965. "Mineralogía", Ed. Castilla S.A.; Madrid.
- Larsen, E. S. and H. Berman, 1934. "The microscopic determination of the non opaque minerals", 2a.ed. U.S. Geol. Serv. Bull. 848, Washington.
- Mackenzie, W. S., Guilford, C., 1980. "Atlas of rock forming minerals in thin sections", Longman, London.
- Olsacher, J. (1945), "Introducción a la Cristalografía", Univ. Nac. Cordoba.
- Palache, C.H., Berman, H. y Frondel, C., 1944-1962. "The system of Mineralogy", 3 Volúmenes. John Wiley y Sons, New York, London.
- Phillips, P. C., 1972. "Introducción a la Cristalografía", Ed. Paraninfo, Madrid.
- Ramdhor, P. y H. Strunz , 1978. "Klockmanns Lehrbuch der Mineralogie", Ferdinand Enke Verlag. Stuttgart.
- Rath, R., 1972. "Cristalografía", Ed. Paraninfo, Madrid
- Strunz, H., 1978. "Mineralogische Tabellen", 7 Auflags, Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig.
- Troger, W. E., 1979. "Optical determination of rock forming minerals. Determinative Tables". E.Scheizerbatshe Verlagshandlung. Stuttgart.
- Winchell, A. N., 1965. "Elements of optical mineralogy", Part. I: Principles and methods, (5a.ed. 1965), Part. II: Description of minerals, (4a. ed. 1964), Part. III: Determinative tables. (2a. ed. 1966), John Wiley and Sons Inc. New York.
- Zoltai, T. y Stout, J.H., 1985. Mineralogy. Problems and solutions. Burgess Publishing Company. Minneapolis. USA.
- Zussman, J., 1977. "Physical methods in determinative mineralogy", 2a. Ed. Academia Pres, London.

### **Plantel docente de la Cátedra de Mineralogía**

Profesor Titular. Dr. Raúl E. de Barrio  
Profesora Adjunta: Dra. Silvia J. Ametrano  
Profesor Adjunto: Lic. Miguel A. Del Blanco  
Jefes de Trabajos Prácticos (2): a designar.  
Ayudantes Diplomados:



Universidad Nacional de La Plata  
Facultad de Ciencias Naturales y Museo

Lic. Susana Marcolini  
Lic. Andrea Ramis  
Lic. Marcela Curci  
Lic. Martín Morosi



## CONTENIDOS TEÓRICOS

UNIDAD TEMÁTICA I: Introducción a la Mineralogía, definición y relación con las demás áreas de la geología. Reseña histórica, evolución y estado actual de las investigaciones en Mineralogía y sus aplicaciones. Concepto de especie mineral, definiciones.

Cristalografía, sustancias cristalinas y amorfas. Simetría de los cristales. Los elementos de simetría de los Grupos puntuales. Elementos geométricos de los cristales. Formas cristalográficas. Los Sistemas cristalinos y sus relaciones axiales. Holoedrias y meroedrias.

UNIDAD TEMÁTICA II: Leyes fundamentales de la Cristalografía. Principio de la estructura reticular y de la simetría de los cristales. Ley de constancia de los ángulos diedros. Goniómetros. Ley de la racionalidad de los índices. Símbolos y notaciones cristalográficas. La ley de las Zonas. Concepto de zona. Proyecciones en Cristalografía. Proyección estereográfica, definición y propiedades. Red de Wulff, propiedades. Estereogramas de los sistemas cristalinos.

UNIDAD TEMÁTICA III: Asociaciones de cristales. Agregados irregulares y regulares. Epitaxia. Maclas. Definición y elementos de simetría. Clasificación. Principales ejemplos de maclas en las especies minerales.

UNIDAD TEMÁTICA IV: Cristalografía estructural. La estructura de los cristales, antecedentes y conceptos básicos. Celda elemental. Periodicidad de la estructura cristalina. Elementos de simetría estructurales. Las 14 redes de Bravais y los 230 Grupos espaciales. Cinética de la cristalización. Principios básicos del crecimiento de los cristales. Transformaciones desplazativas y reconstructivas. Defectos estructurales y deformaciones en las estructuras cristalinas; sus consecuencias en las propiedades físicas de los minerales.

UNIDAD TEMÁTICA V: Investigación de las estructuras cristalinas mediante rayos X. Naturaleza y propiedades de los rayos X. Difracción de rayos X y ecuación de Bragg. Métodos de análisis roentgenográficos de los minerales: Método del cristal único (Laue, cristal giratorio, Weisseberg y cámara de precesión, goniómetro de cuatro limbos). Métodos policristalinos o de polvo: Debye-Scherrer (film) y registro difractométrico gráfico. Determinación de especies minerales mediante la medida de las intensidades y su identificación en los registros internacionales de fichas publicadas (ASTM).

UNIDAD TEMÁTICA VI: Metodologías de estudio analítico en Mineralogía determinativa. Espectroscopia de infrarrojo (IR). Resonancia Magnética Nuclear (RMN). Espectroscopia Mössbauer. Espectroscopia electrónica para análisis químicos (ESCA). Análisis térmico diferencial (DTA). Análisis termogravimétrico (GTA). Fluorescencia de Rayos X (XRF). Microscopía electrónica: de Barrido (SEM) y por transmisión (TEM). Microsonda electrónica. Microscopía electrónica de alta resolución. Catodoluminiscencia.

Nociones sobre el estudio de Inclusiones fluidas.

UNIDAD TEMÁTICA VII: 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 (filtros polaroides). Elementos para observación con luz paralela y luz polarizada. Ley de Brewster. Uso del ocular micrométrico.

UNIDAD TEMÁTICA VIII: Óptica de los medios isótropos. Reflexión y refracción. Ley de Snell. Conceptos de índices de refracción y birrefringencia. Líquidos de inmersión y refractómetros. Determinación del índice de refracción. Método del prisma y de reflexión total. Línea de Becke. Iluminación central y oblicua.



UNIDAD TEMÁTICA IX: Óptica de los medios anisótropos. Doble refracción. Obtención de luz polarizada. Concepto de indicatriz óptica. Superficie de los índices y de las velocidades. La indicatriz uniáxica; relaciones con las estructuras cristalinas uniáxicas. Orientación óptica de los cristales uniáxicos. La indicatriz biáxica. Relaciones con las estructuras cristalinas biáxicas. Orientación óptica de los cristales biáxicos.

UNIDAD TEMÁTICA X: 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. Ley de Biot-Fresnel. Elongación, signos de la elongación. Compensadores. Absorción y pleocroísmo.

UNIDAD TEMÁTICA XI: Microscopía conosópica con luz polarizada. Figura de interferencia uniáxica, normal, oblicua y paralela al eje óptico. Determinación del signo óptico. Figura de interferencia biáxica. Bisectriz aguda, obtusa y normal óptica. Determinación del ángulo  $2V$  y signo óptico.

UNIDAD TEMÁTICA XII: Relaciones entre elementos morfológicos (clivajes, maclas), orientación óptica, figuras de interferencia y la estimación de los índices de refracción. Nociones sobre la platina universal de Fedoroff.

Calcografía. Microscopía por reflexión de minerales opacos. Principales propiedades ópticas de los minerales isótropos y anisótropos. Tablas de determinación. Aplicaciones fundamentales de los estudios calcográficos.

UNIDAD TEMÁTICA XIII: Cristaloquímica. Tipos de enlaces atómicos. Radio, peso atómico y número de coordinación. Isomorfismo. Soluciones sólidas, polimorfismo. Pseudomorfismo. Sustancias amorfas y minerales metamórficos. Interpretación de análisis químicos de minerales; cálculo de la fórmula estructural.

UNIDAD TEMÁTICA XIV: Física mineral. Propiedades escalares y vectoriales. Peso específico y densidad. Métodos para su determinación en líquidos y en minerales. Líquidos pesados, su uso en laboratorio y en minería. Conductividad eléctrica, piezo y piroelectricidad. Dilatación térmica y calor específico. Magnetismo.

Propiedades dependientes de la estructura: dureza. Métodos relativos y absolutos. Escala de Mohs. Microdurímetros. Figuras de percusión y compresión. Clivaje. Clasificación y tipos de clivaje. Su utilización para determinaciones mineralógicas. Fractura, tipos. Partición.

Propiedades dependientes de la luz: color, brillo, color de la raya. Clasificación. Luminiscencia: foto, termo y triboluminiscencia.

Radioactividad. Minerales radioactivos, importancia y aplicaciones.

Importancia de las propiedades físicas de los minerales en los procesos metalúrgicos de separación y concentración.

UNIDAD TEMÁTICA XV: Mineralogía sistemática. Evolución de la clasificación de los minerales. Clasificación de H. Strunz y sus bases. Clases, familias, órdenes, grupos, series. Clase I. Elementos Nativos. Generalidades. Clasificación. Ejemplos más importantes. Principales yacimientos mundiales y argentinos.

UNIDAD TEMÁTICA XVI: Clase II: Sulfuros y sulfosales. Generalidades. Clasificación. Ejemplos más importantes. Principales yacimientos mundiales y argentinos.

UNIDAD TEMÁTICA XVII: Clase III: Halogenuros. Generalidades. Clasificación. Ejemplos más importantes. Principales yacimientos mundiales y argentinos.



UNIDAD TEMÁTICA XVIII: Clase IV: Óxidos e Hidróxidos. Generalidades. Clasificación. Ejemplos más importantes. Principales yacimientos mundiales y argentinos.

UNIDAD TEMÁTICA XIX: Clase V: Nitratos, Carbonatos y Boratos. Generalidades. Clasificación. Ejemplos más importantes. Principales yacimientos mundiales y argentinos.

UNIDAD TEMÁTICA XX: Clase VI: Sulfatos Cromatos, Molibdatos y Wolframatos o Tungstos. Generalidades. Clasificación. Ejemplos más importantes. Principales yacimientos mundiales y argentinos.

UNIDAD TEMÁTICA XXI: Clase VII: Fosfatos, Arseniatos y Vanadatos. Generalidades. Clasificación. Principales yacimientos mundiales y argentinos.

UNIDAD TEMÁTICA XXII: Clase VIII: Silicatos. Generalidades. Clasificación. Subclases: Nesosilicatos, Sorosilicatos, Ciclosilicatos, Inosilicatos, Filosilicatos y Tectosilicatos. Principales yacimientos mundiales y argentinos.

UNIDAD TEMÁTICA XXIII: Génesis de los minerales. Principales condiciones y procesos endógenos y exógenos. Nociones sobre clasificación de yacimientos minerales.

UNIDAD TEMÁTICA XXIV: Gemología. Definición de gema o piedra preciosa. Propiedades. Métodos determinativos. Métodos de tallado y pulido de las piedras preciosas. Principales ejemplos minerales de gemas. Diamante, propiedades y yacimientos. Cuarzo y sus variedades, corindón (rubí y zafiro), berilo (aguamarina, esmeralda, etc.), crisoberilo, malaquita, turmalina, granates, espinelas, topacio, lapislázuli, turquesa, jade, feldspatos. Principales ejemplos argentinos (rodocrosita y otros). Gemas sintéticas o artificiales.

## **CLASES PRÁCTICAS**

### **CRISTALOGRAFÍA Y SISTEMÁTICA**

#### **Parte I: Cristalografía.**

TP I. Introducción a la cristalografía. Nociones generales. Definición de cristal. Elementos geométricos. Simetría. Elementos de simetría simples y compuestos. Ejes de rotoinversión. Ejes cristalográficos. Sistemas cristalinos. Su caracterización por relaciones axiales. Elementos de simetría característicos (Cuadro).

Formas cristalográficas. Definición. Formas abiertas y cerradas. Pedión. Pinacoide. Prisma. Pirámide. Bipirámide. Biesfenoide.

Reconocimiento en modelos de madera. Cruz axial, elementos de simetría y formas cristalográficas presentes (sistemas Rómbico, Tetragonal, Monoclínico).

TP II. Representación de los cristales en el espacio. Proyección esférica. Polos de caras. Proyección estereográfica. Círculo máximo fundamental. Puntos de vista (Nadir y cenit). Círculos máximos y círculos menores. Red de Wulff. Valores de  $\alpha$  y  $\beta$ . Cómo se miden. Goniómetros. Ejercicios.





TP III. Tipos de caras. Parámetros. Notación de Weiss. Notación de Miller. Símbolo de la cara. Notación general y particular. Holoedría y Hemiedría. Notación de Hermann Mauguin. Ejercicios. Zona. Definición. Ejercicios.

TP IV. Grupo Trimétrico. Sistemas Rómbico, Monoclínico y Triclínico. Cruz axial, Elementos de simetría, Elementos de simetría característicos, Clases de simetría. Ejercicios con modelos de clases holoédricas.

TP V. Grupo Dimétrico. Sistemas Tetragonal, Hexagonal y Trigonal. Cruz axial, Elementos de simetría, Elementos de simetría característicos. Ejercicios con modelos de la clase holoédrica.

TP VI. Grupo Isométrico. Sistema cúbico. Cruz axial, Elementos de simetría, Elementos de simetría característicos. Clases de simetría. Ejercicios con modelos de la clase holoédrica. Formas típicas de las meroedrias (Piritoedro, tetraedro).

TP VII Simetría estructural. Ejes helicoidales (helicogiras). Planos de deslizamiento. Redes planares. Redes de Bravais. 230 grupos espaciales. Ejercicios.

TP VIII. Difracción de rayos X. Fundamentos del método. Método del polvo, interpretación de difractogramas: muestras normal y orientada.

TP IX. Repaso y recuperación de TP.

TP X. 1er examen parcial

## **Parte II: Sistemática mineral.**

TP XI. Números de coordinación. Radio iónico y atómico. Valencia electrostática. Tipos de enlaces y propiedades. Distintos tipos, sobre la base de Rx:Rz. Ejercicios. Enlaces isodésimicos, anisodésimicos y mesodésimicos. Ejercicios.

TP XII. Propiedades físicas de los minerales. Descripción y utilización para el reconocimiento de las especies minerales.

TP XIII. Clasificación de Strunz. Comparación con otras clasificaciones de minerales. Clase I. Elementos nativos. Clase II. Sulfuros y sulfosales (primera parte). Clasificación, propiedades y yacimientos.

TP XIV. Clase II. Sulfuros y sulfosales (2da. Parte). Clasificación, propiedades y yacimientos.

TP XV. Clase III Halogenuros y oxihalogenuros. Clase IV. Óxidos e hidróxidos (1ª. parte). Clasificación, propiedades y yacimientos.

TP XVI. Clase IV. Óxidos e hidróxidos (2da. Parte). Clasificación, propiedades y yacimientos.

TP XVII. Clase V: Carbonatos, nitratos, boratos. Clasificación, propiedades y yacimientos.

TP XVIII. Clase VI: Sulfatos, cromatos, molibdatos y wolframatos. Clasificación, propiedades y yacimientos.



TP XIX. Clase VII, Fosfatos, arseniatos y vanadatos. Clasificación, propiedades y yacimientos. Métodos de determinación de peso específico.

TP XX. Clase VIII, Silicatos (primera parte): Nesosilicatos, sorosilicatos, ciclosilicatos. Clasificación, propiedades y yacimientos.

TP XXI. Clase VIII Silicatos (2da. Parte): Inosilicatos, filosilicatos, tectosilicatos. Clasificación, propiedades y yacimientos.

TP XXII. Cálculo de fórmulas minerales a partir de análisis químicos. Datos dados en porcentaje en peso de óxidos y elementos. Ejemplos con silicatos, óxidos y sulfuros. Ejemplos con cationes en distinta posición estructural y distinto número de coordinación. Ejercicios.

TP XXIII. Paragénesis mineral. Distintos tipos de depósitos minerales. Descripción completa de muestras sobre paragénesis seleccionadas: segregación magmática-magmático-intrusivas (producto de cristalización principal)-pegmatitas.-metamorfismo de contacto.-vetiformes de varios rangos de temperatura: hipotermal, mesotermal y epitermal. Depósitos producidos por precipitación química.

TP XXIV: Reconocimiento de los minerales más comunes bajo lupa binocular (grano suelto).

TP XXIV. Repaso y recuperación de TP.

TP XXV. Segundo examen parcial.

## **MINERALOGÍA ÓPTICA.**

### **Primera parte**

TP I: Reconocimiento y uso del microscopio petrográfico. Formas de trabajo, cortes delgados y grano suelto, técnicas de preparación, montaje y observación de ambos. Cálculo de aumentos. Uso del ocular micrométrico, cálculos. Observación de minerales opacos y transparentes.

TP II: Determinación de índices de refracción de minerales en cortes delgados y a grano suelto., línea de Becke, iluminación central, iluminación oblicua. Observación y descripción de relieve, forma, clivaje, fractura, color, pleocroísmo, inclusiones, alteraciones.

TP III: Observación de minerales isótropos y anisótropos. Determinación de direcciones de vibración de los minerales utilizando los accesorios del microscopio. Determinación de tipo de extinción. Determinación del color de interferencia y la birrefringencia de los minerales, utilizando la tabla de Michel-Lévy.

TP IV: Observación de minerales uniáxicos, determinar: pleocroísmo, extinción, color de interferencia, birrefringencia y direcciones de vibración. Determinación de elongación. Obtención de figuras de interferencia, determinación de signo óptico. Determinar posición relativa del eje óptico.

TP V: Observación de minerales biáxicos, ídem anterior. Determinación y medición del ángulo de extinción.

TP VI: Establecer la relación entre la morfología de los cristales y las propiedades ópticas. Realizar dibujos esquemáticos de las indicatrices dentro de las formas cristalinas. Deducción de los distintos tipos de extinción en los distintos sistemas cristalinos.



TP VII: Determinación sistemática de todas las propiedades ópticas de los minerales de los preparados que se proporcionarán, cortes delgados y/o grano suelto. Identificar los minerales utilizando las tablas existentes para tal fin.

TP VIII: Métodos de análisis específicos para la identificación de feldespatos, en corte delgado y grano suelto.

TP IX: Repaso y recuperación de TP.

TP X: Presentación de carpeta de trabajos prácticos completa y evaluación parcial.

### **Segunda parte.**

TP X: Observación en detalle y obtención de todas las propiedades de: vidrio volcánico, ópalo, calcedonia, cuarzo y fluorita.

TP XI: Observación en detalle y obtención de todas las propiedades de granates, apatita, circón y turmalinas.

TP XII: Observación en detalle y obtención de todas las propiedades de carbonatos, sulfatos y titanita.

TP XIII: Observación en detalle y obtención de todas las propiedades de feldespatos: plagioclasas. Medición de ángulos de extinción.

TP XIV: Observación en detalle y obtención de todas las propiedades de ortosa, microclino, sanidina. Observación y determinación de composición de mirmequitas y pertitas.

TP XV: Observación en detalle y obtención de todas las propiedades de olivitas, serpentinas, moscovita, biotita y cloritas.

TP XVI: Observación en detalle y obtención de todas las propiedades de anfíboles y piroxenos.

TP XVII: Observación en detalle y obtención de todas las propiedades de feldespatoideos: leucita y nefelina. Ceolitas.

TP XVIII: Observación en detalle y obtención de todas las propiedades de minerales metamórficos: grupo del epidoto, sillimanita, andalucita, estaurolita, cianita, wollastonita.

TP XIX: Identificación de todos los minerales presentes en distintos tipos de rocas y estimación cuantitativa de sus componentes. Identificación de rasgos texturales básicos (granulares, porfíricas, afíricas, brechosas, metamórficas con y sin blastesis).

TP XX: Repaso y recuperación de TP:

TP XXI: Presentación de carpeta completa, 2da evaluación parcial.