



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

(Programa del año 2010)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 17/08/2010 13:00:36)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
MINERALOGIA	LIC.EN CS.GEOLOGICAS	07/07	2010	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
GALLARD ESQUIVEL, MARIA CECILI	Auxiliar de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
9 Hs	Hs	Hs	8 Hs	9 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
09/08/2010	19/11/2010	15	140

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 y de cristal. Análisis de la definición. 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. Equivalencias entre elementos de simetría. Reglas de simetría. Elementos cristalográficos.
- 4 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 Maclas. Tipos de maclas. Leyes de maclas de cada sistema. Pseudomorfismo, politipismo 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 específico. Brillo. Color. Raya. Juego de colores. Tornasolado. Luminiscencia. Propiedades eléctricas y magnéticas. Piezoelectricidad. Piroelectricidad. Magnetismo.

Unidad 4:

- 17 Sistemática mineral. Diferentes criterios de clasificación. Sistemática 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. Arseniados. 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. Óptica de los medios isotropos: reflexión y refracción. Índice de refracción. Óptica de los medios anisotropos: birrefringencia, planos de vibración. Obtención de luz polarizada. Prisma de Nicol. Polaroides. El microscopio petrográfico: elementos constitutivos y sus funciones. Láminas compensadoras.

Unidad 6:

29 Cristales uniaxiales. Propiedades entre polaroides cruzados y con luz polarizada convergente. Determinación del signo óptico. Signo de alargamiento.

30 Cristales biaxiales. Propiedades entre polaroides cruzados y con luz polarizada convergente. Determinación del signo óptico. Orientación óptica.

Unidad 7:

31. Marcha sistemática de observaciones microscópicas. Sin analizador: Forma, hábito, clivaje, color, absorción y pleocroísmo. Relieve. Determinación del índice de refracción en sólidos. Con analizador. Colores de interferencia, retardo y diferencia de paso, tabla de Michel-Lévy. Determinación de las direcciones relativas de vibración. Elongación. Extinción y ángulo de extinción.

Unidad 8:

32 Reconocimiento óptico de los principales minerales formadores de rocas. Grupo del olivino: composición, clasificación y nomenclatura. Propiedades y paragénesis.

33 Grupo de los piroxenos: composición, clasificación y nomenclatura. Propiedades y paragénesis.

34 Grupo de los anfíboles: composición, clasificación y nomenclatura. Propiedades y paragénesis.

35 Grupo de las micas: estructura y composición, clasificación y nomenclatura. Propiedades y paragénesis.

36 Grupo de los feldespatos: composición, clasificación, propiedades y paragénesis. Métodos determinativos de las plagioclasas.

Unidad 9:

37 Cristalografía de rayos X. Espectro de rayos X. Efectos de difracción y ecuación de Bragg. Microscopía electrónica y microsonda electrónica. SHRIM.

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

VII - Plan de Trabajos Prácticos

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Módulo 1: Cristalografía

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 de simetría.

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

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.

TPN° 7: proyecciones estereográficas, fundamentos.

TPN° 8 y 9: proyecciones cristalográficas de cristales simples.

Módulo 2: Mineralogía sistemática y determinativa

TPN° 1: ejercicios de reconocimiento de propiedades físicas de minerales (parte 1).

TPN° 2: ejercicios de reconocimiento de propiedades físicas de minerales (parte 2).

TPN° 3: ejercicios de reconocimiento de propiedades físicas de minerales (parte 3).

TPN° 4: ejercicios de reconocimiento de propiedades físicas de minerales (parte 4).

TPN°5: reconocimiento de especies minerales: silicatos, clasificación general. Nesosilicatos, sorosilicatos, ciclosilicatos, inosilicatos, filosilicatos y tectosilicatos.

TPN° 6: reconocimiento de especies minerales: sulfuros y sulfosales.

TPN° 7: reconocimiento de especies minerales: óxidos e hidróxidos.

TPN° 8: reconocimiento de especies minerales: carbonatos, boratos, sulfatos

TPN° 9: reconocimiento de especies minerales: cromatos, molibdatos, wolframatos, fosfatos, arseniatos y vanadatos.

TPN° 10: Asociaciones de minerales. Ejercicios aplicando el concepto de paragénesis mineral en los principales tipos rocas.

Módulo 3: Óptica mineral

TPN° 1: Reconocimiento, descripción y uso del microscopio petro-calcográfico. Determinación del índice de refracción en líquidos. Relieve.

TPN° 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.

TPN° 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.

TPN° 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.

TPN° 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 estauroлита.

TPN° 6: determinación óptica de minerales (parte 5). Grupo de los feldespatos. Determinación composicional de las plagioclasas por métodos ópticos.

TPN° 7: Observaciones conosópicas: figuras uniáxicas, determinación del signo óptico.

TPN° 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 módulos fundamentales y el informe del Trabajo Práctico de Campo.

5. 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.

6. Aquellos alumnos que no obtuvieron la regularidad de la materia y opten por rendirla libre, luego de inscribirse, deberán coordinar con el profesor responsable la modalidad para rendir un examen final práctico (gabinete y campo) y teórico, que tendrá lugar dentro de las 72 hs previas a la fecha prevista para el examen final. El examen práctico será escrito y abarcará temas de los tres módulos de la asignatura y además deberá presentar el informe del Trabajo Práctico de Campo anterior al año en que se desea rendir. En caso de ser aprobado, con 70/100 puntos, se procederá a la examinación oral teórica. Las dos evaluaciones son eliminatorias, y en caso de aprobarse ambas, la nota final será la del examen oral.
7. Para el caso de alumnos que no hayan cursado la materia, de esta u otra Universidad y que no hayan realizado el Trabajo de Campo deberán concretarlo junto al informe por sus propios medios, respetando las consignas que le entregará el profesor responsable.

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] [12] Klein C. and C. S. Hurlbut Jr, 1985. Manual of mineralogy 20 Ed. John Wiley and Sons, Inc.
- [13] [13] MacKenzie, W. S. y A. E. Adams, 1994. A color atlas of rocks and minerals in thin section. Manson Publishing. 99 p.
- [14] [14] Martínez, A., 2010. Guía teórica del Modulo 1: Cristalografía. Departamento de Geología, UNSL. 55 pp.
- [15] [15] Martínez, A., 2010. Guía teórica del Modulo 2: Mineralogía determinativa. Departamento de Geología, UNSL. 98 pp.
- [16] [16] Martínez, A., 2010. Guía teórica del Modulo 3: Mineralogía óptica. Departamento de Geología, UNSL. 72 pp.
- [17] [17] Phillips F. C., 1971. An introduction to crystallography. Oliver and Boyd, London.
- [18] [18] 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.

X - Bibliografía Complementaria

- [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] Azaroff L. V. and M. J. Buerger, 1958. The powder method in X-ray crystallography. Mc. Graw Hill Book Co.
- [3] [3] Battey M. H. and S. I. Tomkeieff, 1964. Aspects of theoretical mineralogy in the URSS. Pergamon Press Book.
- [4] [4] Bayliss P., Erd D. C., Mrose M. E., Sabina A. P. and D. K. Smith, 1986. Mineral powder diffraction file. JCPDS Data Book. International Centre for Diffraction Data.
- [5] [5] Bayliss P., Erd D. C., Mrose M. E., Sabina A. P. and D. K. Smith, 1986. Mineral powder diffraction file. Search Manual. International Centre for Diffraction Data.
- [6] [6] Berry L. G. and B. Mason, 1988. Mineralogía. Ed. Aguilar. Madrid.
- [7] [7] Betejtín A., 1977. Curso de mineralogía. Ed. MIR. Bijboet J. M., 1951. X-ray analysis of crystals. Butlerworths Scientific Publications. London.
- [8] [8] Bloss D. F., 1967. An introduction to the methods of optical crystallography. Ed. Holt, Rinehart and Winston. Chicago.
- [9] [9] Bloss D. F., 1970. Introducción a los métodos de la cristalografía óptica. Ed. Omega. Barcelona.
- [10] [10] Borchardt Ott W., 1995. Crystallography. Springer Bragg W. H. and W. L. Bragg, 1955. The crystalline state. G.

Bell and Sons Ltd.

- [11] [11] Buerger M. J., 1965. X-ray crystallography. John Wiley and Sons Inc., New York.
- [12] [12] Burns R. G., 1970. Mineralogical applications of crystal field theory. Cambridge at the University Press.
- [13] [13] Carr D. D., 1994. Industrial minerals and rocks. Braun-Brumfield Ltd. Inc., Michigan.
- [14] [14] Chernov A. A., 1984. Modern crystallography, Vol. III: crystal growth. Berlin Heidelberg, Tokio.
- [15] [15] Dana E. S. and W. E. Ford, 1953. A textbook of mineralogy. Ed. John Wiley and Sons, New York.
- [16] [16] Deer E. A, Howie R. A. and J. Zussman, 1975. Rock-forming minerals. Vol. 4: Framework silicates. Longman Group Ltd., London.
- [17] [17] Deer E. A, Howie R. A. and J. Zussman, 1978. Rock-forming minerals. Vol. 2A: single chain silicates. Longman Group Ltd., London.
- [18] [18] Deer W. A., Howie R. A. and J. Zussman, 1992. The rock-forming minerals. Longman Group Ltd., London.
- [19] [19] De Michele V., 1974. Diccionario atlas de mineralogía. Teide S.A., Barcelona.
- [20] [20] Eitel W., 1954. The physical chemistry of the silicates. The University of Chicago Press.
- [21] [21] Eitel W., 1964. Silicate structures, Vol. 1. Academic Press. Evans R. C., 1966. An introduction to crystal chemistry. Cambridge at the University Press.
- [22] [22] Fernandez Aguilar R., 1945. Tablas sinópticas de minerales. G. Kraft Ltda.
- [23] [23] Fleischer M., 1983. Glossary of mineral species. Ed. The Mineralogical Record Inc.
- [24] [24] Frondel C., 1949. The system of mineralogy. John Wiley & Sons Inc., New York.
- [25] [25] Gribble C. D., 1988. Rutley's elements of mineralogy. Ed. Unwin Hyman Ltd., London.
- [26] [26] Hahn T., 1998. International tables for crystallography. Reidel Publishing Company.
- [27] [27] Hartshorne N. H. and A. Stuart, 1969. Practical optical crystallography. Edward Arnold Ltd. London.
- [28] [28] Hurlbut C. S., 1960. Manual de mineralogía de Dana. Ed. Reverté., Barcelona.
- [29] [29] Hurlbut C. S. and C. Klein, 1977. Dana's manual of mineralogy. John Wiley & Sons., New York.
- [30] [30] Hurlbut C. S. and C. Klein, 1985. Manual de mineralogía de Dana. Ed. Reverté., Barcelona.
- [31] [31] Jaffe H. W., 1988. Introduction to crystal chemistry. University Press, Cambridge.
- [32] [32] James R. W. and D. W. Richardson, 1957. X-ray crystallography. John Wiley & Sons Inc., New York.
- [33] [33] James R. W., 1958. The optical principles of the diffraction of X-rays. G. Bell & Sons Ltd.
- [34] [34] Johannsen A., 1918. Manual of petrographic methods. Mc Graw-Hill Book Co., New York.
- [35] [35] Johnstone S.J. and M.G. Johnstone, 1961. Minerals for the chemical and allied industries. John Wiley & Sons Inc., New York.
- [36] [36] Jones M. J., 1975. Minerals and the environment. Proceedings of an international symposium. Institution of Mining and Metallurgy, London.
- [37] [37] Kerr P., 1965. Mineralogía óptica. Mc Graw-Hill Book Co., New York.
- [38] [38] Kittel C., 1986. Introduction to solid state physics. John Wiley, New York.
- [39] [39] Kittle E., 1953. Manual de mineralogía y geología. Ed. Jorge A. Duclot.
- [40] [40] Klein C., 1994. Minerals and rocks. Exercises in crystallography, mineralogy and hand specimen petrology. John Wiley and Sons, Inc.
- [41] [41] Klein C. and C. S. Hurlbut Jr, 1985. Manual of mineralogy 20 Ed. John Wiley and Sons, Inc.
- [42] [42] Klockmann F. y P. Ramdohr, 1947. Tratado de mineralogía. Ed. Gustavo Gilli, Madrid.
- [43] [43] Kraus E. H. and W. F. Hunt, 1930. Tables for the determination of minerals. Mc Graw-Hill Book Co., New York.
- [44] [44] Lipsom W. and W. Cochran, 1957. The determination of crystal structures. G. Bell & Sons Ltd.
- [45] [45] Loomis F. B., 1948. Field book of common rocks and minerals. G. P. Putnam's Sons.
- [46] [46] Mckie D. and C. Mckie, 1990. Essentials of crystallography. Blackwell Scientific Publications.
- [47] [47] Montague Butler G., 1938. Handbook of mineralogy, blowpipe analysis and geometrical crystallography. John Wiley & Sons Inc., New York.
- [48] [48] Mott N. F. and R. W. Gurney, 1948. Electronic processes in ionic crystals. Oxford at the Clarendon Press.
- [49] [49] Naumann C. F. und F. Zirkel, 1970. Elemente der Mineralogie. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- [50] [50] Nesse W. D., 1991. Introduction to optical mineralogy. Oxford University Press.
- [51] [51] Novitzki A., 1957. Tablas para la determinación microscópica y rayos X de minerales opacos. Ed. Universidad Técnica de Oruro, Oruro.
- [52] [52] Palache C., Berman H. and C. Frondel, 1944. Dana's system of mineralogy. Vol. 1. Ed. John Wiley and Sons, New York.
- [53] [53] Palache C., Berman H. and C. Frondel, 1951. Dana's system of mineralogy. Vol. 2. Ed. John Wiley & Sons, New York.
- [54] [54] Phillips F. C., 1971. An introduction to crystallography. Oliver and Boyd, London.

- [55] [55] Putnis A., 1993. Introduction to mineral sciences. Cambridge University Press.
- [56] [56] Rankama K. and G. T. Sahama, 1964. Geoquímica. Ed. Aguilar, Madrid.
- [57] [57] Rittmann A., 1973. Stable minerals assemblage of igneous rocks. Springer Verlag, Berlin.
- [58] [58] Roberts W. L., G. R. Rapp and J. Weber, 1975. Encyclopedia of minerals. Ed. Van Nostrand-Reinhold Co., New York.
- [59] [59] Sands D. E., 1974. Introducción a la mineralogía. Ed. Reverté. S.A, Barcelona.
- [60] [60] Schockley W. and J. H. Hollmon, 1952. Imperfections in nearly perfect crystals. John Wiley & Sons Inc., New York.
- [61] [61] Schouten C., 1962. Determination tables for ore microscopy. Elsevier Publ. Co.
- [62] [62] Senft F., 1857. Classification und Bergschreibung der Felsarten. Breslau, Verlag von Wiltt. Gottl. Korn.
- [63] [63] Shuvalov L. A., 1990. Modern crystallography IV: physical properties of crystals. Springer, New York.
- [64] [64] Smith J. V., 1982. Geometrical and Structural Crystallography. Wiley, New York.
- [65] [65] Stoiber R. E. and S. A. Morse, 1972. Microscopic identification of crystals. The Ronald Press, New York.
- [66] [66] Stout G. H. and L. H. Jensen, 1999. X-ray structure determination. The Macmillan Company Limited.
- [67] [67] Terpstra P. and L. W. Codd, 1961. Crystallometry. Longman, Green & Co. Ltd.
- [68] [68] Tutton G. and J. Murdoch, 1959. Introduction to crystallography. W. H. Freeman and Co., San Francisco.
- [69] [69] Vainshtein B. K., 1994. Modern crystallography Vol. I: symmetry of crystals and methods of structural crystallography. Springer, Tokio.
- [70] [70] Vainshtein B. K., Fridkin V. M. and Indenbom V. L., 1995. Modern crystallography Vol. II: structure of crystals. Springer, Tokio.
- [71] [71] Van Bueren H. G., 1960. Imperfections in crystals. North-Holland Publishing Co., Amsterdam.
- [72] [72] Vandersil. y P. F. Kerr, 1967. Mineral recognition. John Wiley & Sons., New York.
- [73] [73] Wahlstrom E. E., 1969. Optical crystallography. Ed. John Wiley & Sons, New York.
- [74] [74] Wells A. F., 1984. Structural inorganic chemistry. Clarendon Press, Oxford.
- [75] [75] Winchell A. N., 1964. Elements of optical mineralogy. Part 2. Description of minerals. Wiley and Sons, Inc., New York.
- [76] [76] Winchell A. N., 1965. Elements of optical mineralogy. Part 1. Principles and methods. Wiley and Sons, Inc., New York.
- [77] [77] Winchell A. N., 1966. Elements of optical mineralogy. Part 3. Determinative tables. Wiley & Sons, Inc., New York.
- [78] [78] Woolfson M. M., 1961. Direct methods in crystallography. Oxford at the Clarendon Press.
- [79] [79] Zoltai T. and J. H. Stout, 1984. Mineralogy. Mac Millan, New York.

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 la 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 y reconocimiento microscópico de los minerales formadores de rocas.

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 los otros dos módulos.

XII - Resumen del Programa

Módulo 1. Cristalografía morfológica y estructural

Módulo 2. Mineralogía sistemática y determinativa

Módulo 3. Mineralogía óptica

XIII - Imprevistos

Se podrá realizar una reducción de los contenidos no troncales en función del nivel de conocimientos adquiridos por los alumnos en asignaturas previas correlativas o por cuestiones de tiempo para el desarrollo de los mismos.

XIV - Otros

--

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