

PROGRAMA ANALITICO

**RECONOCIMIENTO Y CLASIFICACION DE MINERALES Y ROCAS MEDIANTE  
MICROSCOPIA**

**CONTENIDOS MINIMOS DE LAS CLASES TEÓRICAS**

**Unidad 1: Introducción a la cristalografía**

Simetría interna de los cristales. Celda elemental. Paralelepípedos de Bravais. Grupos puntuales: cúbico, tetragonal, hexagonal, trigonal, rómbico, monoclinico y triclinico. Grupos espaciales. Leyes de la cristalografía. Morfología externa de los cristales, formas cristalográficas. Intercrecimientos.

**Unidad 2: Introducción a la mineralogía química**

Composición química de los minerales. Número de coordinación. Tipos de enlaces. Isomorfismo y polimorfismo.

**Unidad 3: Introducción a la sistemática mineralógica**

Clasificaciones mineralógicas. Clases: silicatos, elementos nativos, óxidos, hidróxidos, sulfuros, sulfosales, haluros, carbonatos, nitratos, boratos, sulfatos, cromatos, wolframatos, molibdatos, arseniatos, fosfatos y vanadatos. Características principales, distribución y abundancia relativa de cada una.

**Unidad 4: Introducción a la microscopia**

Principios de microscopia: aumento vs resolución, poder resolutivo, ecuación de Abbe, apertura numérica, etc. Tipos de microscopía y rango de detección de cada uno. Preparación, separación y concentración de especies minerales para el empleo de cada una. Preparación de cortes delgados para el reconocimiento de las especies minerales y rocas.

**Unidad 5: Microscopia óptica de refracción**

Conceptos básicos de la radiación electromagnética. Luz blanca, luz polarizada y luz monocromática. Reflexión y refracción de la luz en medios isótropos y anisótropos. Ley de Snell. Birrefringencia. Polarización de la luz. Ley de Brewster. Elipsoides uniáxico y biáxico. Relación entre simetría óptica y morfológica en los cristales uniáxicos y biáxicos. Interferencia de ondas. Colores de interferencia. Tabla de Michel Levy. Compensadores (tipos y usos). Determinación de las direcciones de vibración. Ángulo de extinción. Tipos de extinción. Elongación. Color y absorción. Pleocroísmo. Figuras de interferencia en minerales uniáxicos y biáxicos. Interpretación de las distintas figuras. Signo de los minerales. Uso de los compensadores en las figuras de interferencia. Ángulo 2V y ángulo 2E. Refractometría: línea de Becke, iluminación oblicua y relieve.

**Unidad 6: Mineralogía Óptica**

Propiedades ópticas de cada una de las clases minerales con especial hincapié en las especies más abundantes. Características distintivas de cada una y reconocimiento de propiedades frecuentes en muchos cristales naturales: maclas, desmezclas, intercrecimientos, zonación, alteración, deformación etc.

**Unidad 7: Tipos de rocas, agregados y fragmentos**

Definición de paragénesis y secuencias paragenéticas. Tipos de rocas más importantes y el

PRB

ciclo natural que las vincula. Clasificación de los minerales sobre la base de su participación en cada tipo de roca: principales, accesorios, minoritarios, primarios, secundarios, etc. Composición mineralógica, texturas y composición química de las rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias. Distintos tipos de clasificaciones. Mecanismos para su reconocimiento y caracterización. Composición mineralógica, texturas y composición química de agregados que no forman rocas. Composición mineralógica y litológica de fragmentos líticos.

#### **Unidad 8: Otras Microscopías**

Mineralogía óptica de reflexión: Principios de óptica en medios opacos: absorción (coeficiente e índice), relación con los índices de refracción, indicatrices de medios isótropos y anisótropos. Síntesis de las propiedades ópticas de minerales opacos más importantes.

Microscopías Electrónicas: Microscopía Electrónica de Transmisión (TEM y HREM) y Microscopía Electrónica de Barrido (SEM). Principios, información que suministran y empleo en mineralogía de cada una (ventajas y desventajas).

#### **CONTENIDOS MINIMOS DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS**

Dado el tiempo disponible y los recursos del Departamento de Ciencias Geológica los trabajos prácticos se concentran en el uso de la microscopía óptica de refracción para la caracterización de especies minerales y tipos de roca.

- TP1: RECONOCIMIENTO MACROSCÓPICO DE SIMETRÍAS, SIST. CRISTALINOS Y FORMAS:** Reconocimiento de los siete sistemas cristalinos y las principales formas cristalográficas. Reconocimiento de maclas y hábitos de cristales y agregados.
- TP2: MICROSCOPIA DE REFRACCIÓN:** Funcionamiento del microscopio de polarización. Isotropía y anisotropía óptica. Birrefringencia y color de interferencia. Tabla de Michel Levi.
- TP3: MICROSCOPIA DE REFRACCIÓN:** Compensadores. Determinación de las direcciones relativas de vibración. Ángulo de extinción y signo de la elongación.
- TP4: MICROSCOPIA DE REFRACCIÓN:** Pleocroismo. Refractometría: relieve, línea de Becke e iluminación oblicua.
- TP5: MICROSCOPIA DE REFRACCIÓN:** Figura de interferencia uniáxica. Realización e interpretación.
- TP6: MICROSCOPIA DE REFRACCIÓN:** Figura de interferencia biáxica. Realización e interpretación.
- TP7: MINERALOGIA ÓPTICA:** Reconocimiento e identificación de los tectosilicatos más importantes.
- TP8: MINERALOGIA ÓPTICA:** Reconocimiento e identificación de los filosilicatos e inosilicatos más importantes.
- TP9: MINERALOGIA ÓPTICA:** Reconocimiento e identificación de los nesosilicatos, sorosilicatos y ciclosilicatos mas importantes.
- TP10: MINERALOGIA ÓPTICA:** Reconocimiento e identificación de los minerales transparentes más importantes que pertenecen a las demás clases minerales.
- TP11: PETROGRAFIA:** Reconocimiento de los principales tipos de rocas ígneas intrusivas, sus texturas, sus paragénesis y sus clasificaciones.
- TP12: PETROGRAFIA:** Reconocimiento de los principales tipos de rocas ígneas extrusivas, sus texturas, sus paragénesis y sus clasificaciones.
- TP13: PETROGRAFIA:** Reconocimiento de los principales tipos de rocas metamórficas, sus texturas, sus paragénesis y sus clasificaciones.

*PRD*

**TP14: PETROGRAFIA:** Reconocimiento de los principales tipos de rocas sedimentarias, sus texturas, sus paragénesis y sus clasificaciones.

**TP15: PARAGÉNESIS DIVERSAS:** Reconocimiento de especies minerales y fragmentos líticos en muestras de origen biológico, arqueológico, artístico etc.

## **BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO**

### **Libros de Mineralogía general**

- Brodtkorb, M.K. de, 2014. Las especies minerales de la República Argentina.  
 Battey, M.H., 1972. Mineralogy for students. Oliver and Boyd.  
 Berry, L y Mason, E., 1966. Mineralogía. Aguilar.  
 Dana, E. S. y Ford, W., 1969. Tratado de mineralogía. CECSA.  
 Dana, E. S., y Hurlburt, C. S., 1960. Manual de mineralogía. Reverté.  
 Klein C. y Hurlburt Jr. 1996. Manual de mineralogía de Dana. 4° Edición. Tomos I y II.  
 Putnis A., 1992. Introduction to Mineral Sciences. Cambridge University Press. Pp. 457.

### **Libros de Mineralogía Óptica**

- Bloss, D., 1970. Introducción a los métodos de cristalografía óptica. Omega.  
 Deer, W., Howie, R., Zussman, J., 1992. Rock forming minerals. Ed Longmans Green and Co.  
 Fleischer, M., Wilcox, R. y Matzko, J., 1934. Microscopic determination of the monopaque minerales. Geological Survey Bulletin, U.S.  
 González Bonorino, F., 1976. Mineralogía óptica. EUDEBA.  
 Gribble C.D. y Hall A.J., 1985. Optical Mineralogy: Principles And Practice. 249pp.  
 Heinrich, E., 1965. Microscopic identification of minerals. Mc Graw-Hill Book Company. New York.  
 Keer, P., 1965. Mineralogía óptica. Mc Graw-Hill Book Company, Inc., London.  
 Klockmann, F. y Randohr, P., 1961. Tratado de mineralogía. Gilli.  
 MacKenzie, W. y Guilford, C., 1993. Atlas of rock-forming minerals in the section. Longman Scientific & Technical. J. Wiley & Sons. N. York.  
 MacKenzie, y Adams, 1997. A colour atlas of rocks and minerals in thin sections. Manson Publishing.  
 Marfunin A.S., 1995. Systematics of the Methods of investigation of minerals: logic of development. Chapter 1, in Advanced Mineralogy, vol:2, Marfunin (Ed.) Pp 441.  
 McLaren A.C., 2005. Transmission electron microscopy of minerals and rocks. Putnit A. y Liebermann R.C. Editors. 387pp.  
 Nesse W.D., 2004. Introduction to Optical Mineralogy. Oxford university Press, New Cork. Pp. 347.  
 Phillips, W., 1971. Minerals optics. W. H. Feeman and Company. New York.  
 Raith M.M., Raase P. y Reinhardt J., 2012. Guide to thin section Microscopy. Second Edition.  
 Williams D.B. y Carter C.B., 2009. Transmission Electron Microscopy. A textbook for materials Science. 760pp.

*PD*



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Ref. Expte. N° 506.347/16

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 08 OCT 2018

### VISTO

La nota a foja 23 de la Dirección del Departamento de Ciencias Geológicas, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **Reconocimiento y Clasificación de Minerales y Rocas mediante Microscopía** para el año 2019,

### CONSIDERANDO

Lo actuado por la Comisión de Posgrado,

Lo actuado por la Comisión de Presupuesto y Administración

Lo actuado por este cuerpo en la sesión realizada en el día de la fecha,

En uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

### EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES RESUELVE:


**Artículo 1°:** Aprobar el dictado del curso de posgrado **Reconocimiento y Clasificación de Minerales y Rocas mediante Microscopía** de 84 hs. de duración, que será dictado por el Dr. Pablo Leal.

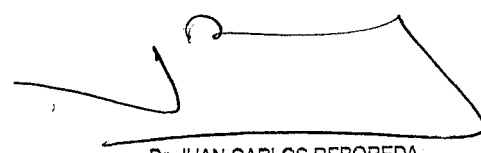
**Artículo 2°:** Aprobar el programa del curso de posgrado **Reconocimiento y Clasificación de Minerales y Rocas mediante Microscopía** obrante a fojas 26/28, para su dictado en el período de verano de 2019.

**Artículo 3°:** Aprobar un arancel de 600 módulos. Disponer que los fondos recaudados ingresen en la cuenta presupuestaria habilitada para tal fin, y sean utilizados de acuerdo a la Resolución 072/03.

**Artículo 4°:** Comuníquese a la Dirección del Departamento de Ciencias Geológicas, a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, a la Dirección de Movimiento de Fondos, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Secretaría de Posgrado y a la Biblioteca de la FCEyN (con fotocopia del programa incluida). Cumplido archívese.

**RESOLUCION CD N° 2556**  
SP/ga/10/09/2018

  
Dr. PABLO J. PAZOS  
Secretario Adjunto de Posgrado  
FCEyN - UBA

  
Dr. JUAN CARLOS REBOREDA  
DECANO