

Mineralogía I de Grado en Geología. Prácticas.

5. Identificación de visu y microscopio de sorosilicatos y ciclosilicatos

Rubén Piña García. Nuria Sánchez-Pastor. Lurdes Fernández-Díaz.

Dpto. de Cristalografía y Mineralogía. Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense.
c/ José Antonio Nováis nº 2. 28040-Madrid.

rpinagar@geo.ucm.es nsanchez@geo.ucm.es lf Diaz@geo.ucm.es

Resumen: Solo se conocen aproximadamente 70 minerales de la subclase de los sorosilicatos, siendo los más importantes los miembros del grupo de la epidota y, en menor medida, otras especies como la hemimorfita (mena de Zn). En esta subclase, los grupos tetraédricos $(\text{SiO}_4)^{4-}$ están unidos entre sí por pares formando grupos aniónicos dobles $(\text{Si}_2\text{O}_7)^{6-}$, los cuales a su vez se unen entre sí mediante cationes para cohesionar la estructura. La relación Si:O es superior a la de los nesosilicatos, 0.28. En el caso de los ciclosilicatos, los tetraedros de silicio se polimerizan formando anillos de 3, 4 o 6 tetraedros. En este caso, la relación Si:O es de 1:3. Los ciclosilicatos más comunes son aquellos formados por anillos de 6 tetraedros, siendo el berilo, la cordierita y la turmalina las especies más comunes del grupo. Siguiendo el esquema de la práctica anterior, en esta práctica primero se describirán las propiedades físicas y ópticas de los sorosilicatos y los ciclosilicatos más importantes (epidota, berilo, cordierita y turmalina) para, posteriormente, proponer al alumno la identificación de estas fases en muestras de mano y láminas transparentes pulidas.

Palabras clave: Sorosilicatos. Ciclosilicatos. Visu. Propiedades ópticas. Epidota. Berilo. Turmalina. Cordierita.

EPIDOTA

Propiedades de visu (Fig. 1)

Hábito: comúnmente cristales prismáticos con caras estriadas. Son frecuentes los hábitos aciculares y los agregados fibroso-radiados.

Color: verde (más o menos oscuro).

Brillo: vítreo.

Dureza: 6-7.

Densidad: 3,4 g/cm³.

Exfoliación o fractura: exfoliación perfecta según (001) e imperfecta según (100).

Propiedades diagnóstico: color verde, hábito prismático o fibroso.

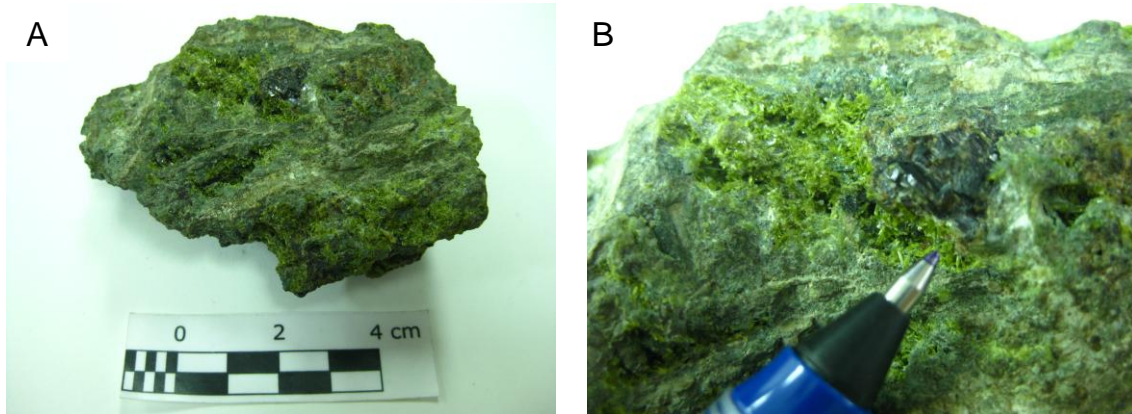


Figura 1. Cristales de epidota. La foto B muestra una imagen de detalle de A.

Propiedades ópticas (Fig. 2)

Forma-hábito: cristales prismáticos alargados según el eje b; granular en secciones transversales al eje b.

Color: incoloro o amarillo-verde pálido.

Pleocroismo: generalmente no presenta, aunque puede presentar pleocroismo muy débil en tonos amarillos.

Relieve: alto.

Exfoliación: perfecta según (001).

Extinción: recta en las secciones prismáticas alargadas.

Birrefringencia: variable aunque alta en un mismo grano (manto de arlequín).

Carácter óptico: biáxico (-).

Otras características: puede presentar maclas polisintéticas según (100).

Propiedades diagnóstico: manto de arlequín característico; extinción recta; exfoliación perfecta (001).

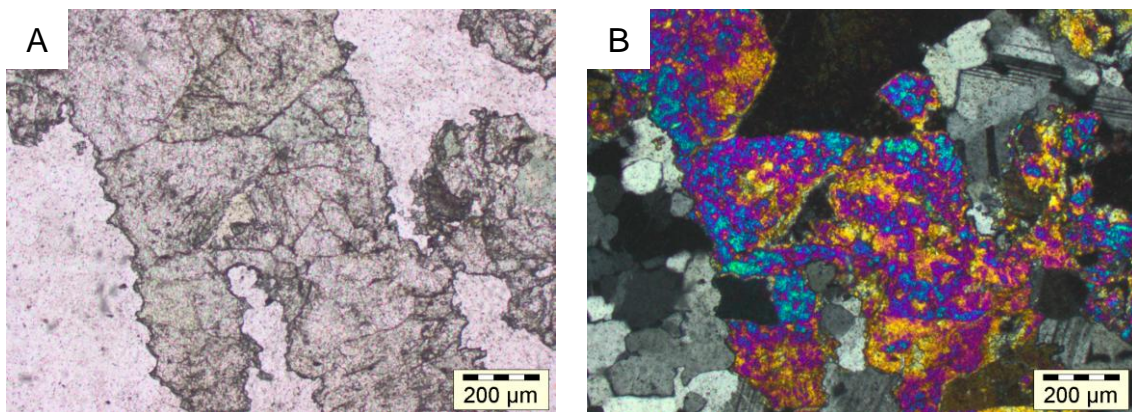


Figura 2. A. Epidota con nícoles paralelos. B. Birrefringencia característica de la epidota en manto de arlequín con nícoles cruzados.

BERILO

Este mineral sólo se estudiará en muestra de mano.

Propiedades de visu (Fig. 3)

Hábito: cristales prismáticos con secciones basales hexagonales, generalmente aislados, de tamaños considerables. A menudo muestra caras estriadas.

Color: variable según las diferentes variedades. Normalmente blanco grisáceo o blanco amarillento, pero también existen variedades transparentes amarillas (heliodoro), rosas (morganita), azules (aguamarina), verdes (esmeralda) y rojas (bixbita).

Brillo: vítreo.

Dureza: 7-8.

Densidad: 2,65-2,90 g/cm³.

Exfoliación o fractura: exfoliación basal imperfecta.

Propiedades diagnóstico: hábito prismático, secciones basales hexagonales.



Figura 3. Cristal de Berilo de color verde. En la foto de abajo se puede observar la sección basal hexagonal. (Fotos cortesía de: Killian Portales Dalton Núñez).

TURMALINA

Propiedades de visu (Fig. 4)

Hábito: cristales prismáticos, a menudo en sección transversal en triángulo curvilíneo debido al predominio del prisma triangular. Son comunes las caras estriadas.

Color: variable según la composición. Las variedades ferríferas son negras (chorlo) o azuladas (indigolita), las magnésicas son castañas (dravita) y las litiníferas rosas (elbaita) y rojas (rubelita). Son frecuentes los zonados de color.

Brillo: vítreo.

Dureza: 7.

Densidad: 3-3,25 g/cm³.

Exfoliación o fractura: fractura concoidea.

Otras características: mineral piroeléctrico y piezoeléctrico. Es común en ambientes pegmatíticos.

Propiedades diagnóstico: hábito prismático, otros minerales pegmatíticos asociados.

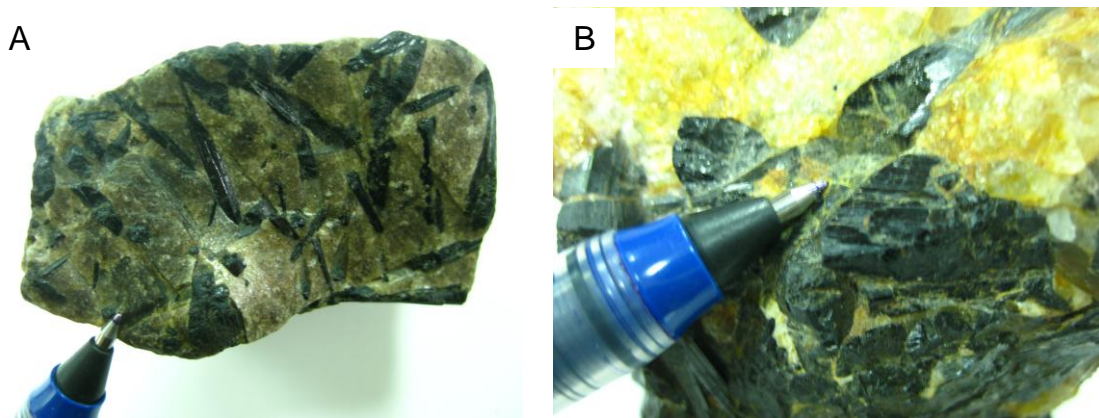


Figura 4. A. Cristales prismáticos de turmalina: B. Imagen de detalle donde se observa las caras estriadas de la turmalina.

Propiedades ópticas (Fig. 5)

Forma-hábito: cristales prismáticos y secciones basales de hábito triangular. También puede aparecer en forma de cristales aciculares y fibrosos.

Color: muy variable dependiendo de la composición: incoloro, verde, amarillo, pardo. Son muy característicos los zonados de color.

Pleocroismo: de moderado a fuerte. Las secciones basales no son pleocróicas.

Relieve: de moderado a alto.

Exfoliación: no presenta.

Extinción: recta en las secciones prismáticas.

Birrefringencia: alta.

Carácter óptico: uniáxico (-).

Propiedades diagnóstico: zonado de color muy acusado, pleocroismo. Podría confundirse con biotita o hornblenda, pero la turmalina carece de exfoliación y se caracteriza por su zonado de color.

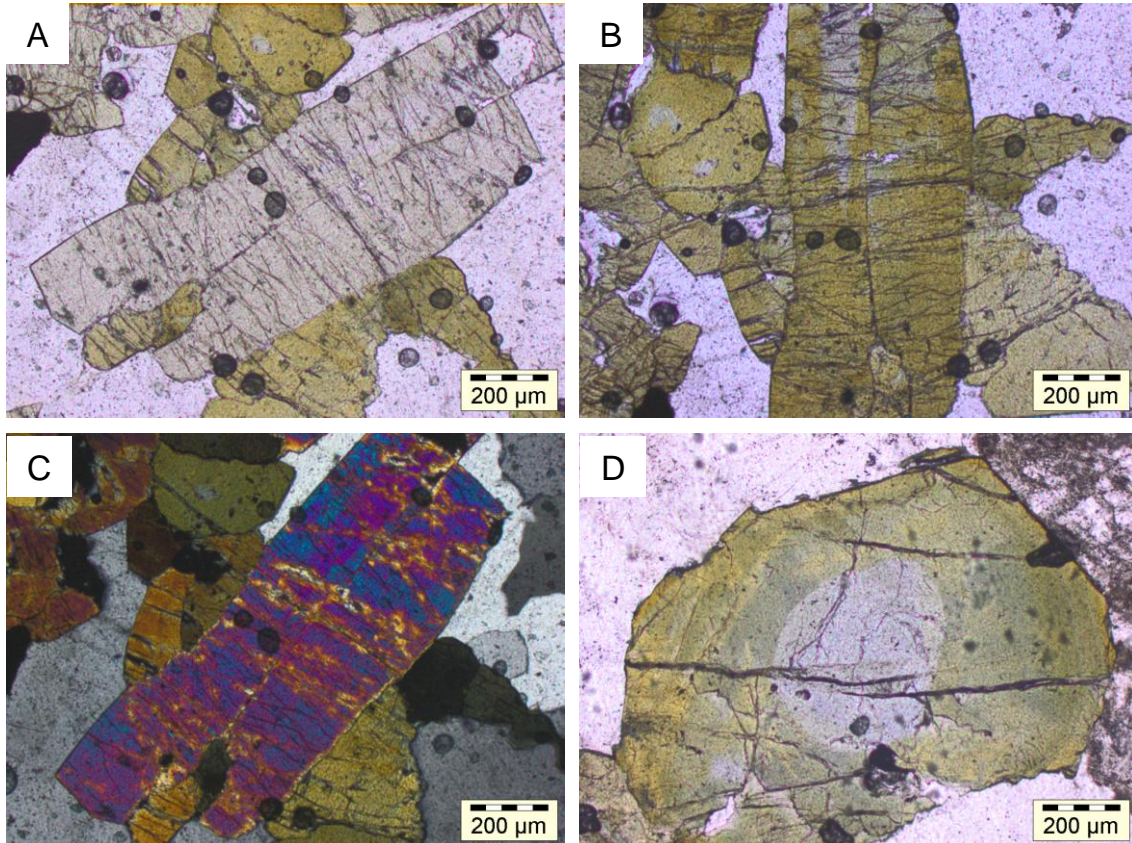


Figura 5. A y B. Cristales prismáticos de turmalina con abundantes líneas de fractura y color verde-pardo. Observa el intenso pleocroismo con la imagen B girada aproximadamente 45° con respecto a A. C. Colores de anisotropía altos de la turmalina. D. Zonado de color a causa de variaciones composicionales.

CORDIERITA

Este mineral sólo se estudiará mediante microscopio óptico.

Propiedades ópticas (Fig. 6)

Forma-hábito: desde idiomorfo a alotriomorfo. Puede aparecer con hábitos prismáticos y granulares. En los cristales idiomorfos, son frecuentes las secciones basales hexagonales.

Color: incoloro.

Pleocroismo: no presenta.

Relieve: bajo.

Exfoliación: no presenta.

Extinción: recta.

Birrefringencia: baja, colores de interferencia grises de primer orden.

Carácter óptico: biáxico (-).

Otras características: son frecuentes las maclas pudiendo ser cíclicas, en reloj de arena, polisintéticas, laminares. Se altera fácilmente a sericita y pinnita (agregados de clorita y sericita).

Propiedades diagnóstico: la cordierita se confunde fácilmente con el cuarzo. Se distingue porque la cordierita se altera con mucha facilidad por los bordes a pinnita y también por el maclado y signo óptico.

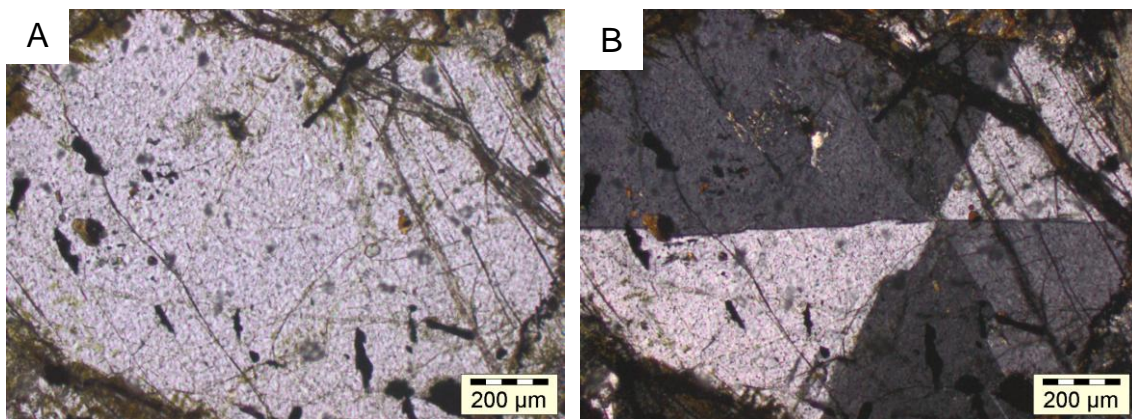


Figura 6. Sección basal de cordierita con nicoles paralelos (A) y nicoles cruzados (B). Observa en B el buen desarrollo de la macla cíclica.

PRÁCTICA

La práctica se divide en dos partes:

- Reconocimiento e identificación de los minerales en muestras de mano.
- Observación y descripción de las propiedades ópticas de los minerales en microscopio óptico de luz transmitida.

Con respecto a la identificación de minerales *de visu*, el alumno deberá reconocer y describir de manera adecuada las propiedades físicas de cada uno de los minerales. El objetivo final es que el alumno sea capaz de identificar por sí solo de qué mineral se trata. Se hace especial hincapié en que el alumno señale las propiedades físicas que le han permitido llegar a una conclusión sobre la naturaleza del mineral considerado.

Para el estudio de los minerales en microscopio óptico, se proponen las siguientes láminas transparentes pulidas (Tabla 1). El alumno deberá observar y describir las distintas propiedades ópticas de los minerales objeto de la práctica. El objetivo final es que al alumno adquiera los conocimientos y la destreza necesaria para identificar los distintos minerales con el microscopio óptico.

SORO 1	Epidota , granate, cuarzo, biotita, plagioclasa, clorita
SORO 2	Epidota
CICLO 1	Turmalina , cuarzo, feldespatos.
CICLO 2	Turmalina
CICLO 3	Cordierita , cuarzo, biotita, zircón, moscovita, plagioclasa, opacos
CICLO 4	Cordierita , cuarzo, biotita, moscovita, plagioclasa, sillimanita
CICLO 5	Cordierita , granate, biotita, clorita, opacos

Tabla 1. Colección de láminas transparentes pulidas con la asociación de silicatos presente. En negrita se indica los soro- y ciclosilicatos que deben reconocerse.

Para la realización de la práctica, el alumno puede emplear la siguiente tabla para describir las propiedades ópticas que observa en cada mineral:

Nº Lámina:	MINERAL I	MINERAL II	MINERAL III
FORMA			
HÁBITO			
COLOR			
PLEOCROISMO			
RELIEVE			
LÍNEAS DE EXFOLIACIÓN			
LÍNEAS DE FRACTURA			
ISÓTROPO O ANISÓTROPO			
BIRREFRINGENCIA			
EXTINCIÓN			
MACLADO			

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

Berry, L. G., Mason, B. y Dietrich, R. V. 1993. *Mineralogy*. W. H. Freeman & Co., San Francisco.

Bloss, F. D. 1994. *Crystallography and Crystal Chemistry*. Mineralogical Soc America. Washington DC.

- Ehlers, E. G. y Blatt, H. 1982. *Petrology. Igneous, sedimentary and metamorphic*. WH Freeman. San Francisco.
- Frye, K. 1993. *Mineral science: an introductory survey*. Macmillan Publ Co. New York.
- Gill, R. 1989. *Chemical Fundamentals of Geology*. Chapman & Hall. London.
- Gribble, C. D. y Hall, A. J. 1992. *Optical Mineralogy: Principles and practice*. UCL Press Limited. London.
- Jaffe, H. W. 1989. *Introduction to Crystal Chemistry*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Klein, C. 1989. *Minerals and rocks: exercises in Crystallography, Mineralogy, and hand specimen petrology*. John Wiley & Sons. New York.
- Klein, C. y Hurlbut, C. S. 1997. *Manual de Mineralogía (4ª edición)*. Reverté, Barcelona.
- Mackenzie, W. S. y Adams, A. E. 1997. *Atlas en color de rocas y minerales en lámina delgada*. Masson. 239 p.
- Perkins, D. y Henke, K. R. 2000. *Minerales en lámina delgada*. Prentice Hall. 139 p.
- Putnis, A. 1992. *Introduction to Mineral Sciences*. Cambridge University Press. Cambridge.

RECURSOS ELECTRÓNICOS

Óptica mineral de Juan Jiménez Millán del Dpto. de Geología de la Universidad de Jaén y Nicolás Velilla del Dpto. de Mineralogía y Petrología de la Universidad de Oviedo.

Fecha de consulta: octubre 2011. Disponible en:

<http://geologia.ujaen.es/opticamineral/paginas/default.htm>

WebMineral

<http://webmineral.brgm.fr:8003/mineraux/Main.html>

Recibido: 16 enero 2012.

Aceptado: 10 diciembre 2014.