

MINERALOGÍA ÓPTICA

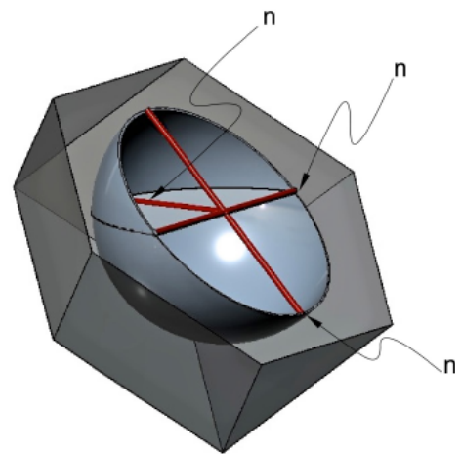
INDICATRICES ÓPTICAS
(Variación del color de interferencia con la orientación)

Autor:

Pedro P. Gil-Crespo
(Departamento de Mineralogía y Petrología)



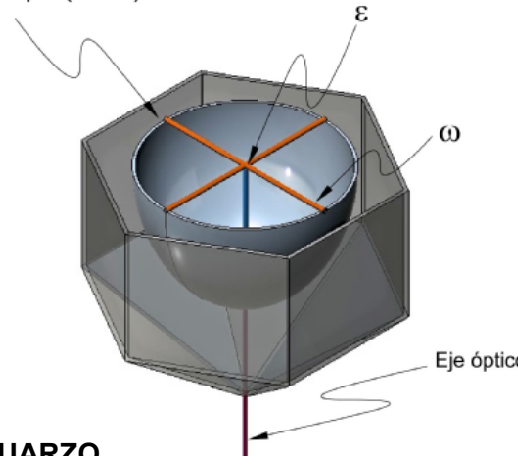
© 2013 (versión 1.0)



GRANATE
En un mineral cúbico (isótropo) todas las posibles secciones de la indicatriz óptica son circulares (de radio = n).

a)

Sección isótropa ($\omega-\omega$)

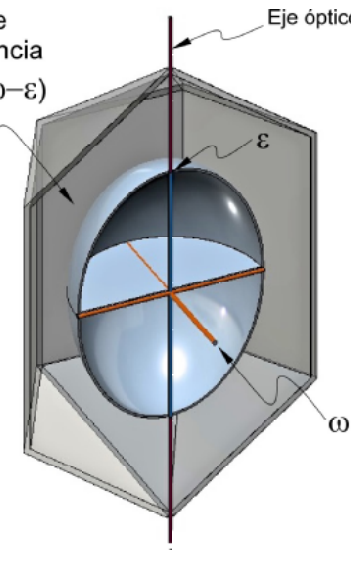


CUARZO

En un mineral uniaxial tenemos tres tipos de secciones de la indicatriz óptica: a) sección circular (isótropa), perpendicular al eje óptico, b) sección paralela al eje óptico (de birrefringencia máxima) y, c) resto de secciones (de birrefringencia intermedia entre las dos anteriores).

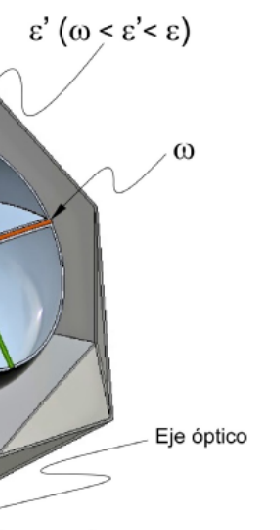
b)

Sección de birrefringencia máxima ($\omega-\varepsilon$)



c)

Sección de birrefringencia intermedia ($\varepsilon'-\omega$)



VARIACIÓN DE LA BIRREFRINGENCIA CON LA ORIENTACIÓN

Para ilustrar este comportamiento se muestran ejemplos de diferentes secciones de cristales y de sus indicatrices ópticas, con granate como ejemplo de mineral cúbico, cuarzo de mineral uniaxial y enstatita de biaxial.

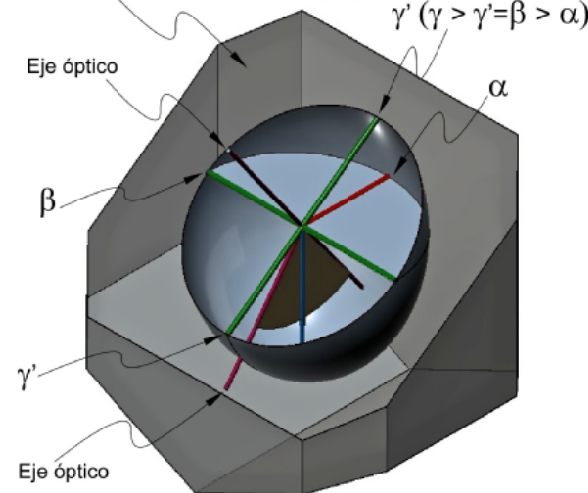
Los granos de un mineral de una lámina delgada están orientados generalmente al azar, por lo que podemos observar diferentes colores de interferencia en cristales de un mismo mineral. Para determinar la birrefringencia debemos hacerlo en granos que presenten los colores de interferencia más altos ya que en estas orientaciones la medida se aproximará a la birrefringencia real (máxima).

La variación en los colores de interferencia se debe a que la birrefringencia depende de la dirección a través de la cual la luz atraviesa el mineral (y de la sección correspondiente de su indicatriz óptica).

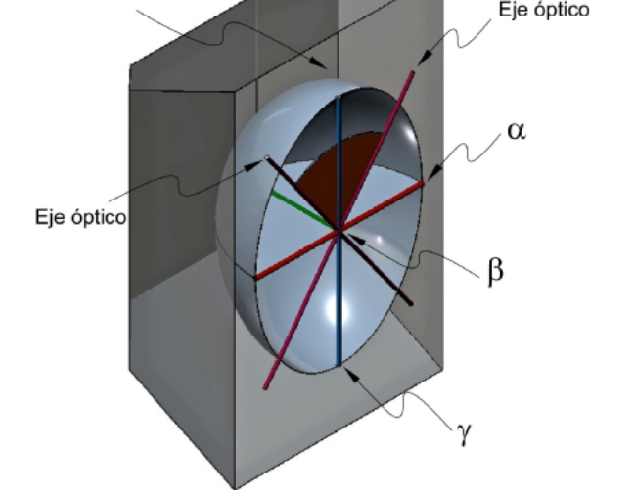
En minerales uniaxiales y biaxiales podemos considerar posibilidades diferentes:

- Si la luz incide sobre un corte perpendicular a un eje óptico, la sección de la indicatriz será circular. La luz, al transmitirse a lo largo de un eje óptico, no se desdobra en dos rayos polarizados y al cruzar el segundo polarizador el mineral aparece siempre en extinción (sección isótropa).
- Si el mineral está cortado paralelamente al eje óptico (uniaxiales) o al plano óptico (biaxiales), tenemos la sección de máxima birrefringencia (una elipse de ejes iguales a los índices mayor y menor del mineral). Estas secciones se reconocen por ser las de color de interferencia más alto entre los granos de un mismo mineral.
- Si el mineral se corta según una sección cualquiera (diferente de los dos casos anteriores), la birrefringencia será intermedia, de la misma manera que sus colores de interferencia.

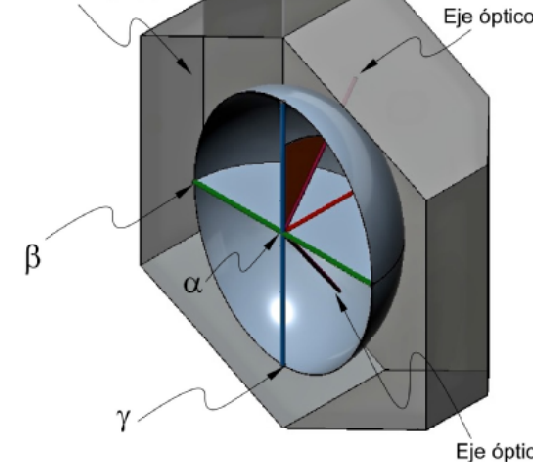
a) Sección circular (isótropa) perpendicular al eje óptico ($\beta-\beta$)



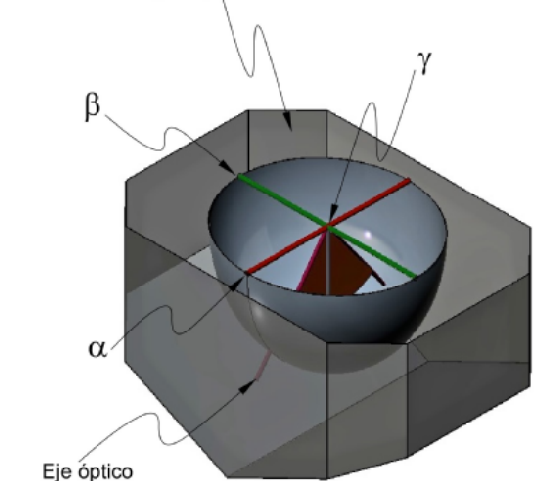
b) Sección de birrefringencia máxima ($\gamma-\alpha$)



c) Sección de birrefringencia intermedia ($\gamma-\beta$)



d) Sección de birrefringencia intermedia ($\beta-\alpha$)



ENSTATITA

En un mineral biaxial tenemos varias secciones especiales: a) una circular (isótropa) perpendicular a cada uno de los dos ejes ópticos, b) la paralela al plano óptico conteniendo a γ y a α (birrefringencia máxima), c) la paralela al plano $\gamma-\beta$ (de birrefringencia intermedia) y, d) la que contiene a β y a α (birrefringencia intermedia). Todas las demás posibles orientaciones presentarán una birrefringencia intermedia entre la de los casos a y b.

BIBLIOGRAFÍA

Bloss (1999), Nesse, W.D. (2004)