



# COLEGIO DEL PRADO

## PROPIEDADES ÓPTICAS DE LOS MINERALES



Docente: Lic. Cecilia Chaves  
Prácticas Profesionalizantes 5° año "A" 2023

La **PETROGRAFÍA**, o el estudio de los minerales y rocas al microscopio petrográfico (en lámina delgada), es una de las técnicas más utilizadas en los estudios geológicos y se puede abordar desde diferentes puntos de vista:

- La **Cristalografía Óptica** es la parte que se dedica a la determinación de las *propiedades ópticas* mediante el microscopio petrográfico.
- La **Mineralogía Óptica** se centra en la *identificación de los minerales* a partir de sus propiedades ópticas.
- La **Petrología** *estudia las texturas, las relaciones entre los minerales de una roca*. A partir de la estimación, cuantificación de los diferentes minerales y de las texturas que presentan, pudiendo así clasificar la roca.

La identificación microscópica de minerales se realiza a partir del estudio de las diferentes propiedades ópticas:

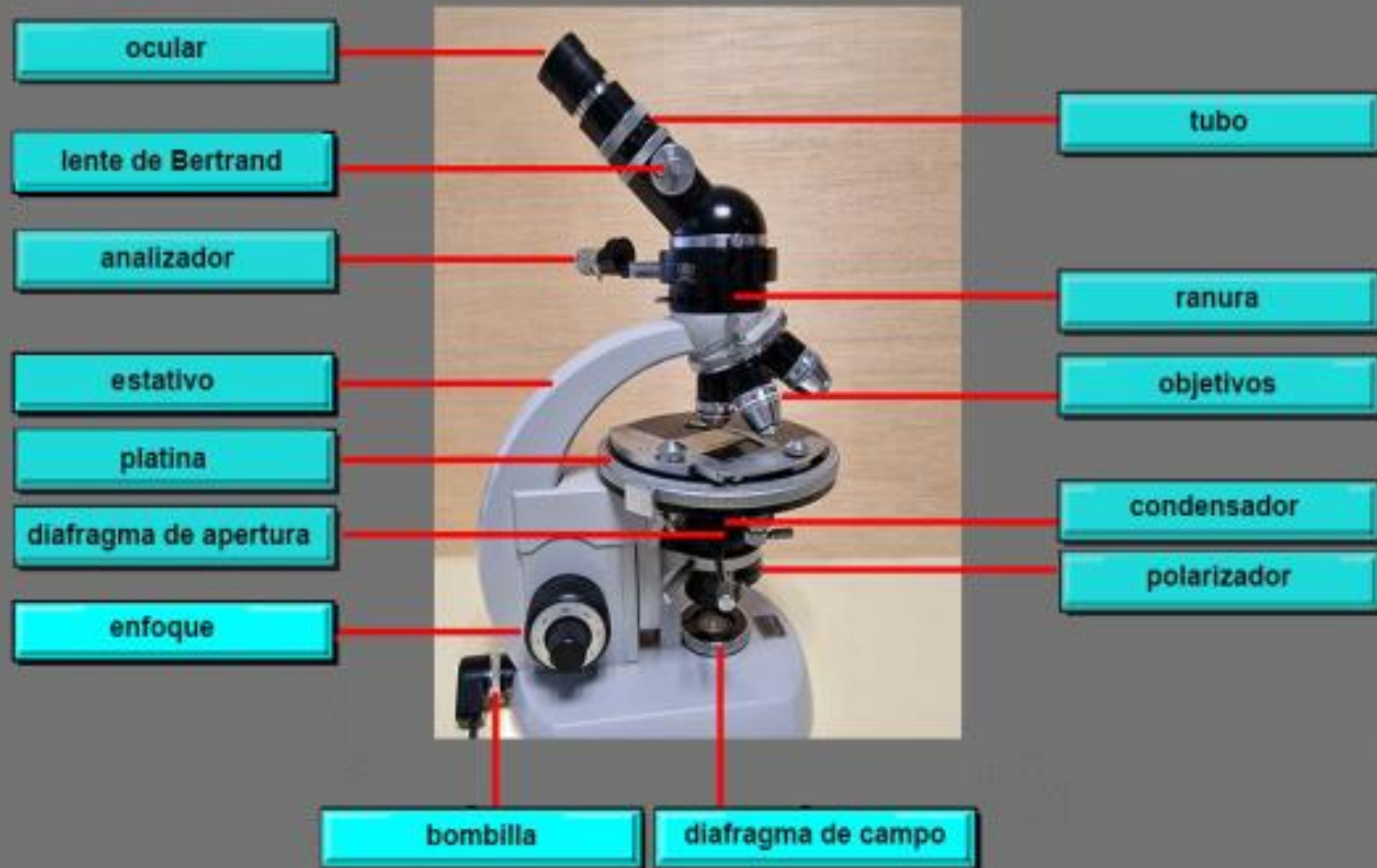
- ✓ color y pleocroísmo
- ✓ relieve (índice de refracción)
- ✓ isotropía y anisotropía (birrefringencia)
- ✓ ángulo de extinción
- ✓ elongación
- ✓ signos ópticos.

Además de determinar las propiedades ópticas debemos describir cualquier característica que aporte información o nos ayude en la identificación de las especies minerales como: forma y hábito, exfoliaciones y/o fracturas, maclas, inclusiones, tipo de alteración, etc....

# MICROSCOPIO



# El Microscopio y sus partes



# DESCRIPCIÓN GENERAL

El microscopio petrográfico sirve para :



- ❖ Determinación de las propiedades ópticas.
- ❖ Identificación de los minerales.
- ❖ Estudio de texturas y relaciones entre minerales.
- ❖ Clasificación de rocas.

Es un microscopio compuesto, basado en la combinación de dos sistemas de lentes convergentes (ocular y objetivos)

Objetivos: forma una imagen real del objeto estudiado situada a menor distancia del ocular que la distancia focal de éste.

Ocular: forma una imagen virtual, aun más aumentada, en una posición por debajo de la platina del microscopio.

A diferencia de un microscopio biológico es en que dispone de sistema de polarización de luz.

La platina porta muestras es giratoria.

Se utilizan accesorios específicos:

- Compensadores (Lambda y cuña de cuarzo) y la lente de Bertrand.
- Además posee 2 filtros polarizadores ( o nicoles):
  - El 1° o polarizador esta colocado por debajo de la muestra, en el sistema de iluminación.
  - El 2° o analizador ubicado entre la muestra y el ocular

# Ocular



Son un sistema de lentes, acopladas en la parte superior del tubo del microscopio, cuya función es formar una imagen virtual y ampliada de la imagen real creada por el objetivo.

El ocular contiene dos hilos reticulares, orientados en las direcciones norte-sur y este-oeste, que coinciden con las direcciones de vibración de la luz en el polarizador y el analizador.



# Tubo



Sirve como soporte físico a la lente de Bertrand y al ocular. Se sitúa en la parte superior del microscopio.

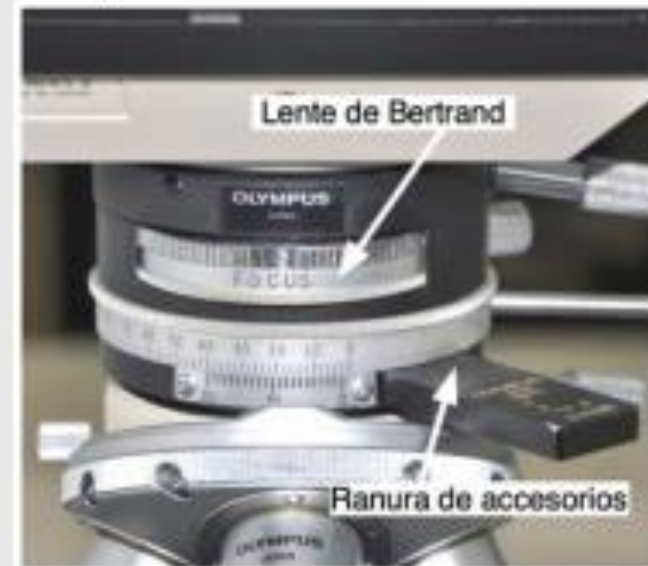
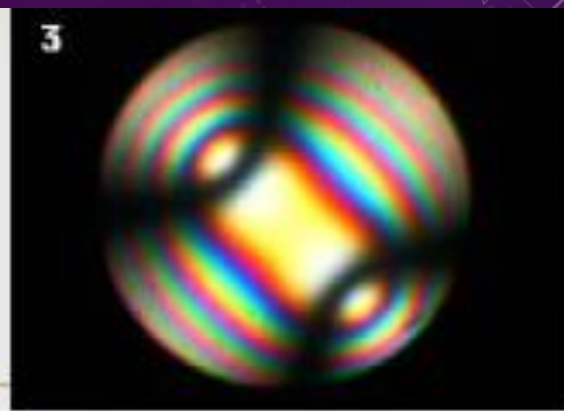


# Lente de Bertrand



Se encuentra situada inmediatamente debajo del ocular. Puede estar incorporada o removida. Se utiliza sólo para ver la propiedad llamada Figura de Interferencia (3).

La lente de Bertrand-Amici no produce la figura de interferencia, sólo mejora su visión. Con el ocular forma un sistema óptico que enfoca la imagen producida por el objetivo y la amplía.



# Analizador

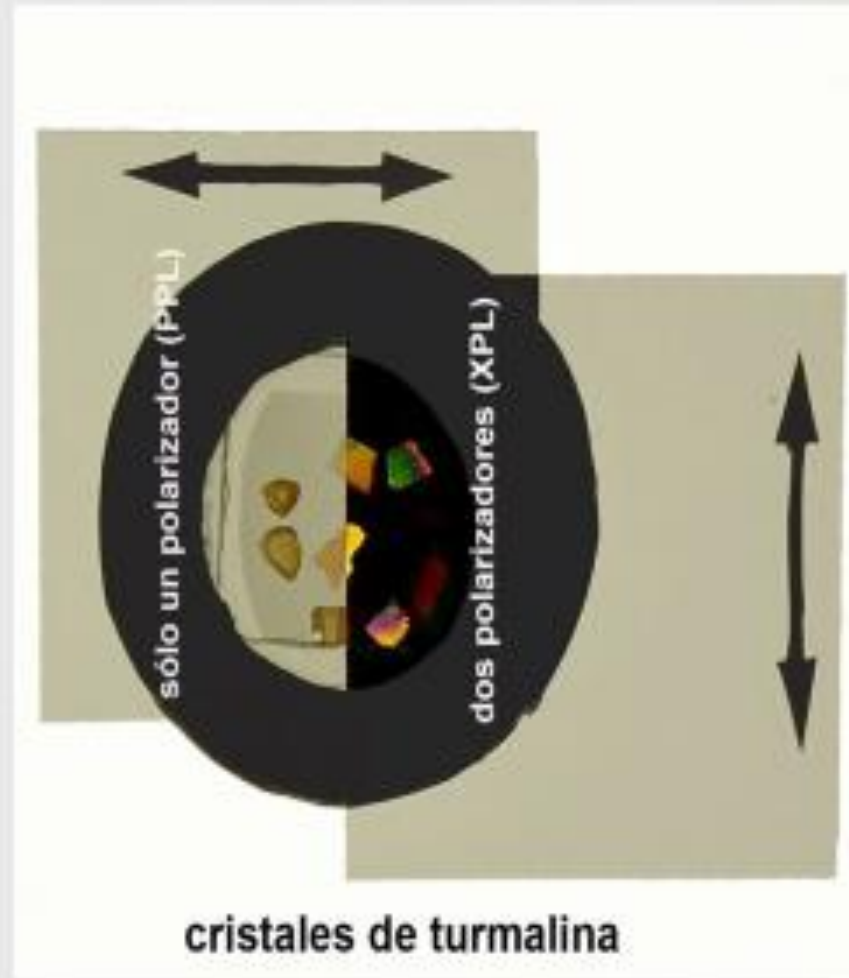
Está situado encima de los objetivos y de la ranura para introducir las láminas auxiliares o compensadores.

Es una lámina polaroide que produce luz polarizada plana, similar al polarizador pero colocado con su dirección de vibración perpendicular.

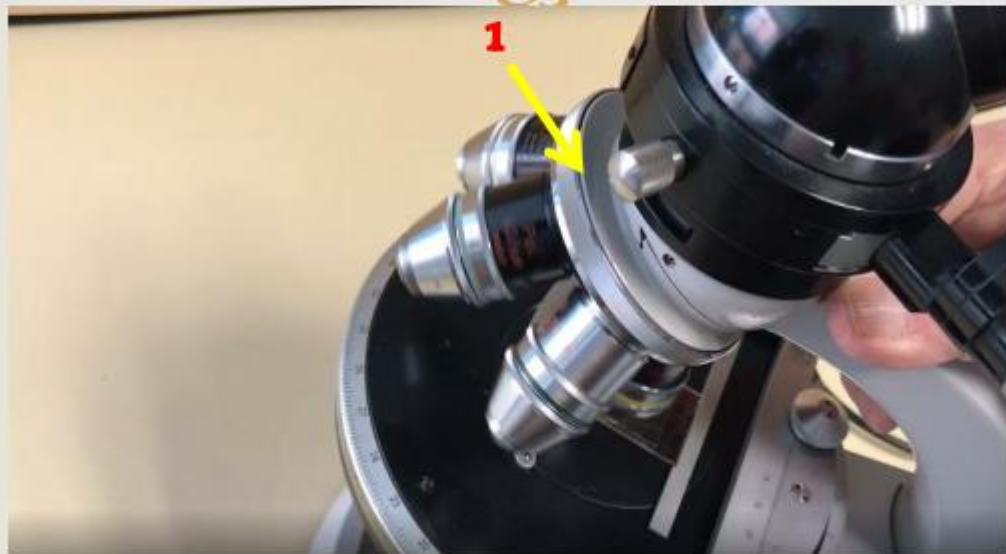


A diferencia del polarizador, el analizador no está siempre incorporado, pudiéndose poner o quitar.

Cuando está incorporado produce en los minerales unos colores anormales producidos por una interferencia de las ondas polarizadas a la salida de los cristales anisótrópos, que no guardan relación con los colores que aparecen al trabajar sólo con el polarizador (en este caso el color se debe a una absorción selectiva de las ondas)



## Objetivos



Son unas lentes diseñadas para ampliar la imagen de los objetos situados en la platina del microscopio. La imagen real (e invertida) que forman se amplia con el sistema óptico del ocular.

Normalmente se usa una combinación de cuatro ( $\times 4$ ,  $\times 10$ ,  $\times 25$ ,  $\times 50$ ) o cinco objetivos ( $\times 2,5$ ,  $\times 5$ ,  $\times 10$ ,  $\times 25$ ,  $\times 50$ ). Para un fácil intercambio de aumento los objetivos se montan muy frecuentemente en un tambor (1).

Para que no se produzca el desplazamiento de los objetos fuera del campo de observación al girar la platina del microscopio, es necesario que el eje de giro coincida con el eje óptico del objetivo. Para conseguirlo cada objetivo está montado sobre unas piezas excéntricas de manera que estos pueden ser desplazados al girar unos anillos o unos tornillos de centrado situado en sus monturas externas.

## Platina



Sirve como soporte para las preparaciones microscópicas, o láminas delgadas, (1) que van a ser estudiadas. Está dotada de un carro para sujetar las láminas y frecuentemente dispone de unos tornillos (2) para desplazarlas gradualmente.

Mediante los anillos de enfoque se puede subir y bajar la platina para buscar el foco (en los microscopios antiguos la platina permanece fija, siendo los objetivos los que se desplazan).

En el microscopio petrográfico es siempre de forma circular y puede rotar sobre su punto central. Su borde está graduado con una escala y dispone de un nonius fijo (3) para medir ángulos con precisión.

# Polarizador



Se encuentra situado inmediatamente encima del sistema de iluminación y por debajo del condensador. Está rígidamente unido al condensador y a la platina del microscopio.

Su función es convertir la luz que sale del sistema de iluminación en luz polarizada plana.

El plano de vibración de la luz dentro del polarizador puede ser girado en algunos microscopios, pero su posición de trabajo está fijada a 0 grados, casi siempre coincidiendo con la dirección este-oeste (en los modelos más antiguos era norte-sur).

Es importante recordar que en el microscopio petrográfico el polarizador está siempre incorporado en el camino de los rayos luminosos.

# Enfoque



El enfoque de la imagen en el microscopio se realiza separando el objeto a estudiar de los objetivos. Mediante unos anillos (1 y 2) se puede subir y bajar la platina para buscar el foco (en los microscopios antiguos la platina permanece fija, siendo los objetivos los que se desplazan). En este microscopio existe un tornillo "macro" de desplazamiento brusco (1), para aproximar el enfoque, y uno, llamado "micro" (2), para ajustarlo.

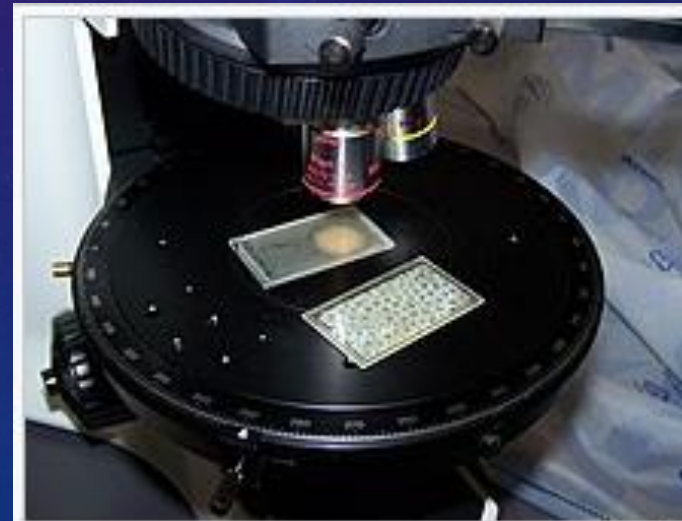


# Lamina Delgada



- Los estudios petrográficos se realizan mediante la observación al microscopio de una porción muy fina de roca o mineral preparada sobre un portaobjetos de vidrio.
- La confección de esta preparación, denominada lámina o sección delgada, consiste en el pegado de un corte de la muestra de tamaño aproximado  $0.5 \times 2.5 \times 4$  cm, sobre un portaobjetos de vidrio. Posteriormente, la muestra se adelgaza hasta un espesor de 30 micras y se recubre con un cubreobjetos, también de vidrio.

# Muestras



Observación de láminas delgadas al microscopio.



Gracias por su atención!!!!!!