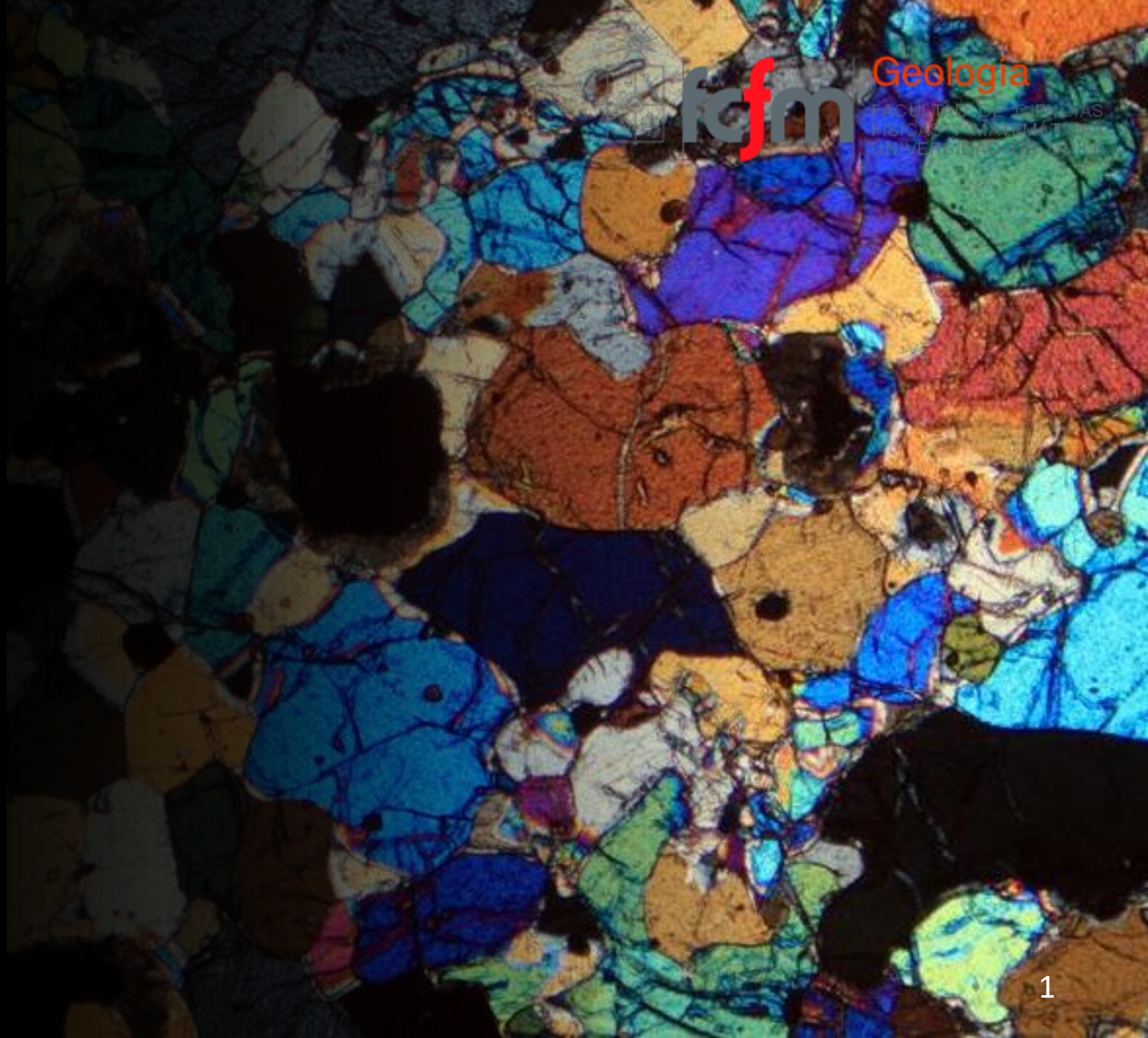


Petrología ígnea y metamórfica

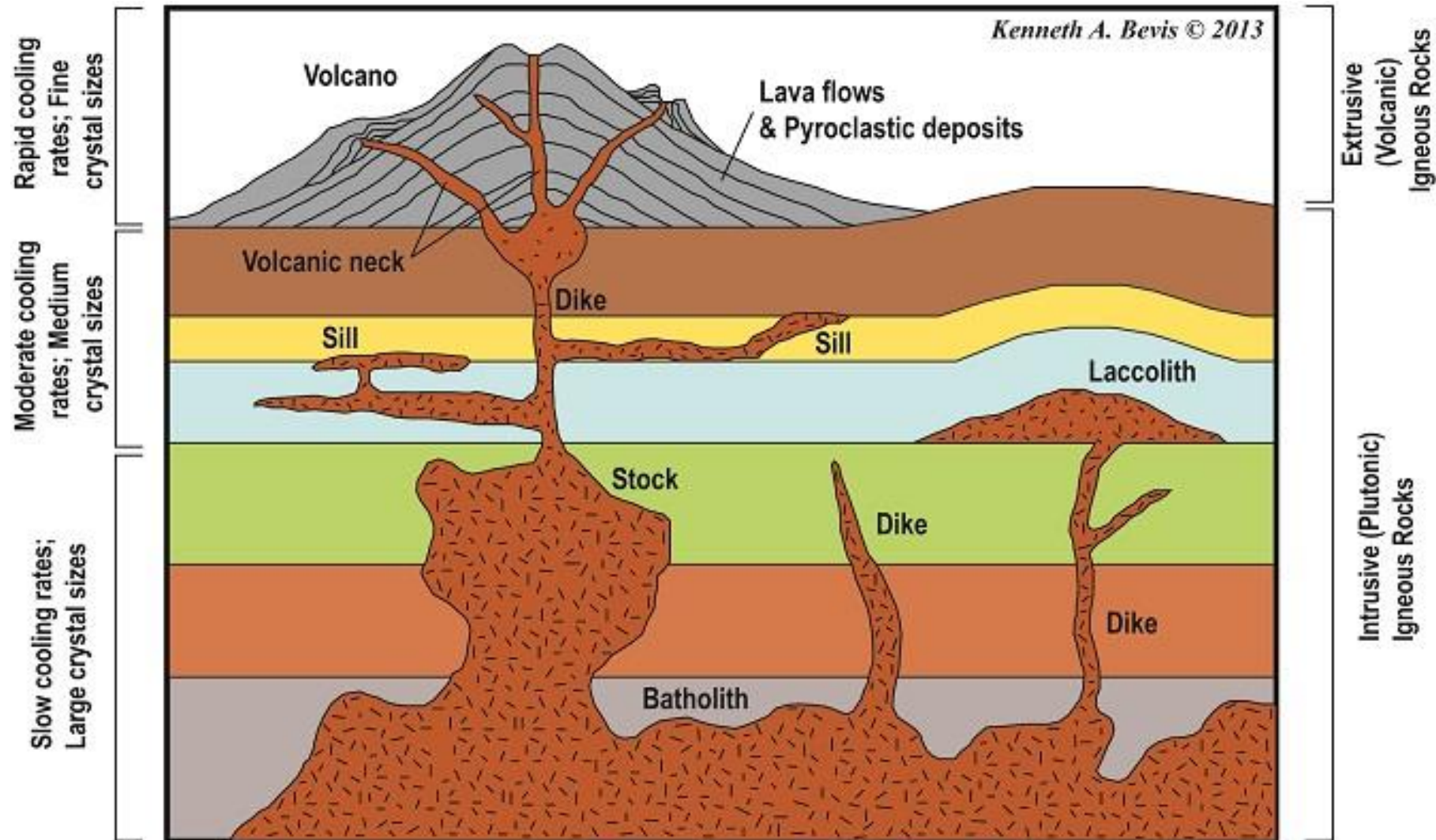
Intrusivos máficos y ultramáficos

Semestre Otoño 2021
(Covid-19)

Sesión auxiliar



¿Dónde se forman la rocas máficas y ultramáficas?



¿Dónde se forman la rocas máficas y ultramáficas?

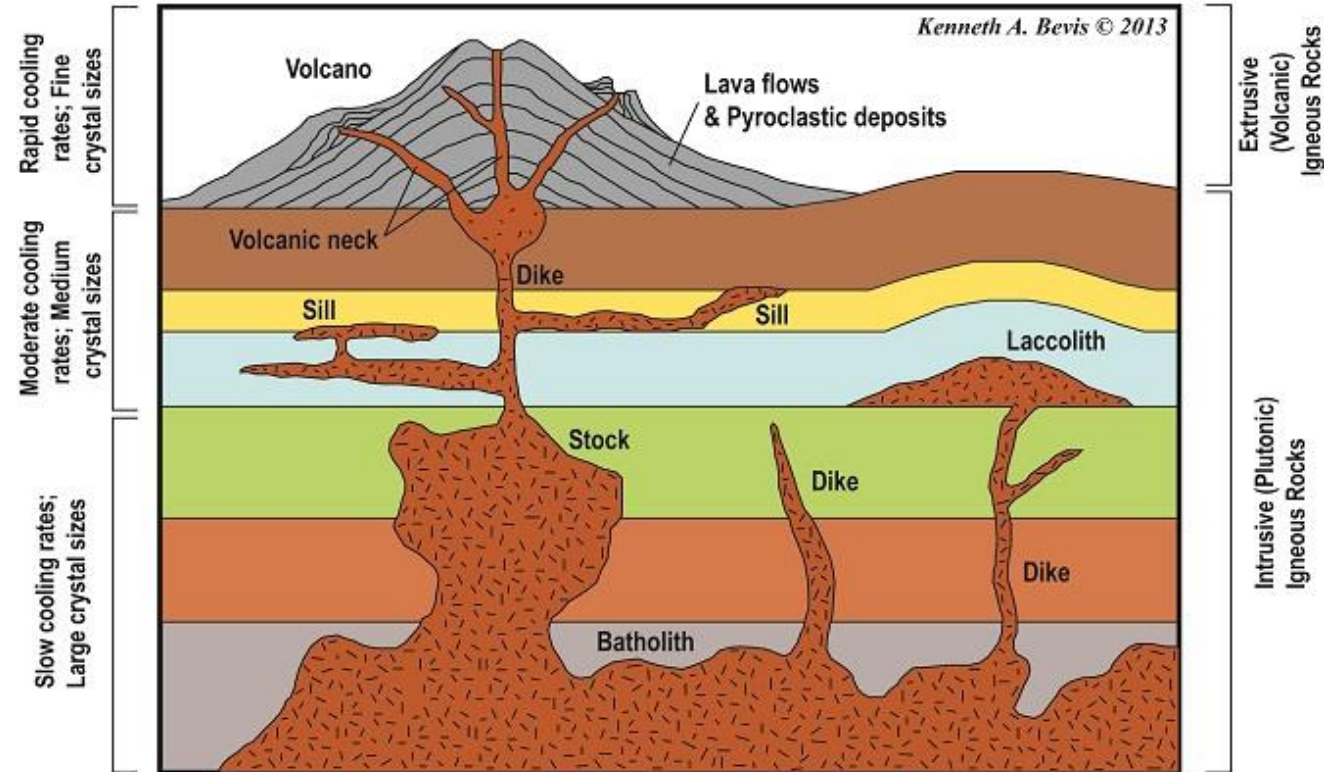
Batolitos: cuerpos intrusivos más grandes con dimensiones de miles de km^2 . Compuestos de rocas ácidas o intermedias como granitos, monzonitas o dioritas.

Stock: Intrusiones con un área menor a 100 km^2 . La mayoría de las poblaciones son cúpulas de batolitos no emergentes.

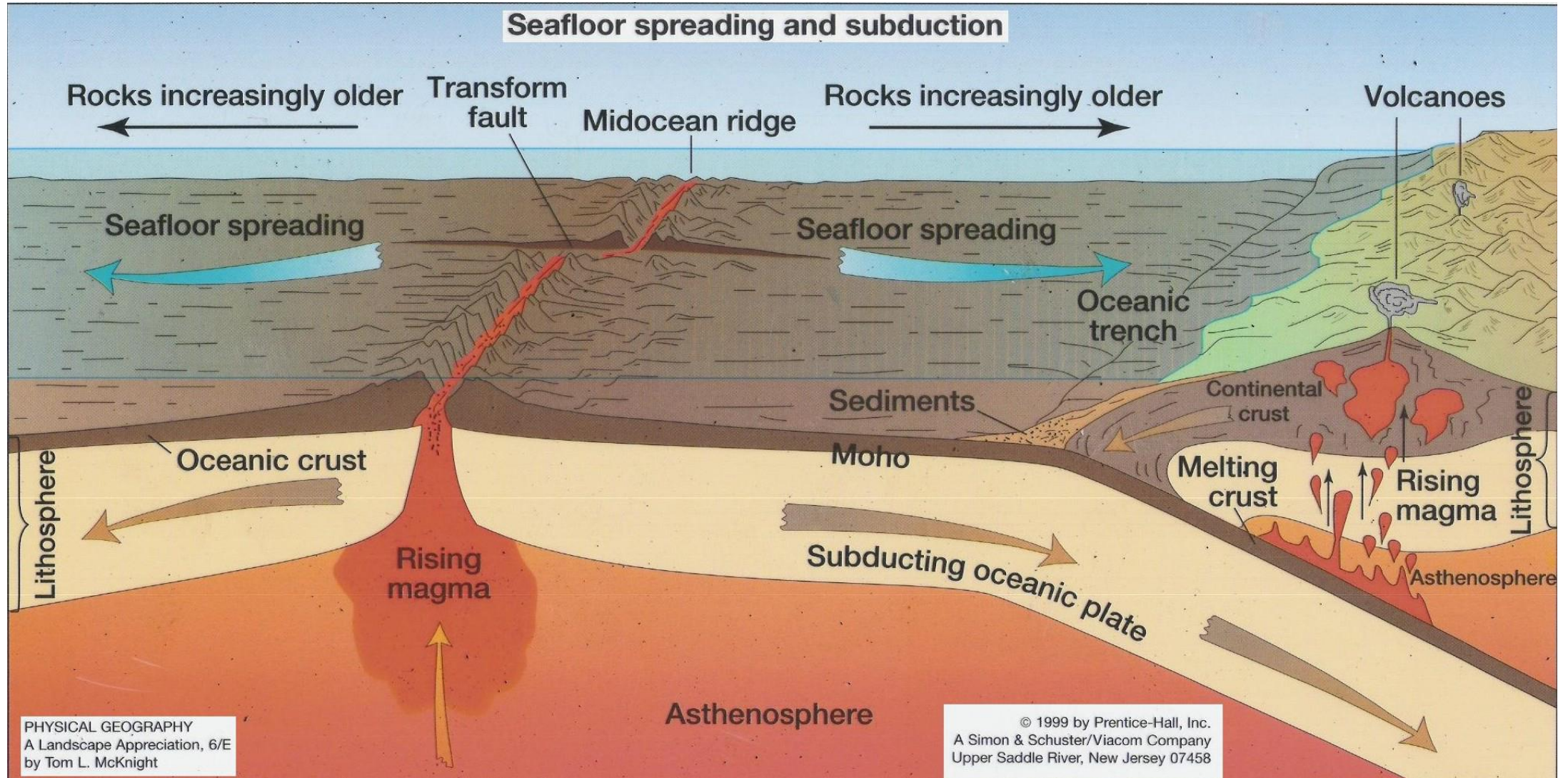
Lacolitos: Entre dos capas de rocas sedimentarias. La presión del magma es lo suficientemente alta como para empujar las capas superpuestas hacia arriba.

Sill: Intrusiones tabulares con tendencia horizontal y dispuestas en paralelo a la estratificación de rocas sedimentarias, o a la esquistosidad de rocas metamórficas.

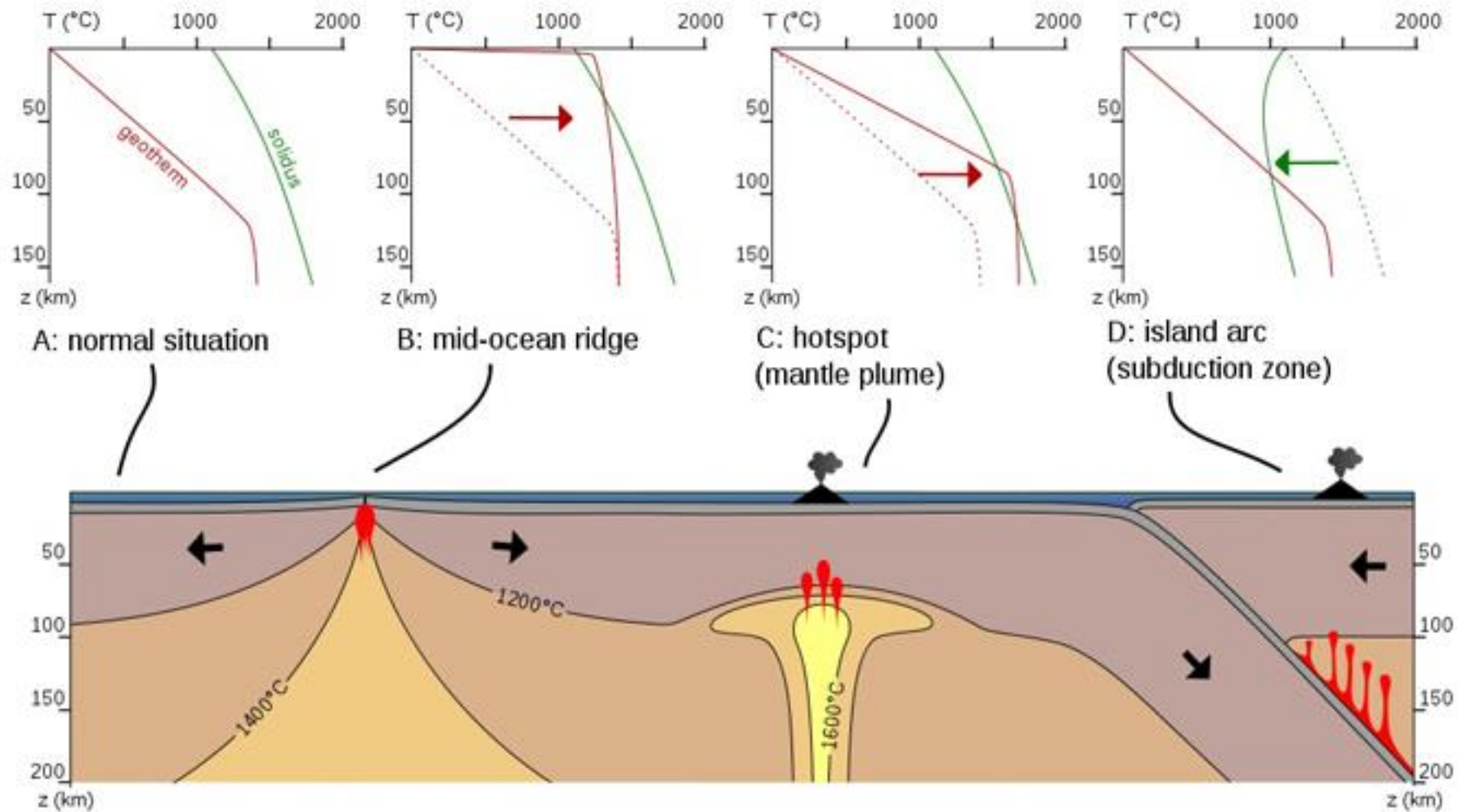
Diques: son cuerpos tabulares intrusivos que cortan las rocas circundantes.



¿Dónde se forman las rocas máficas y ultramáficas?

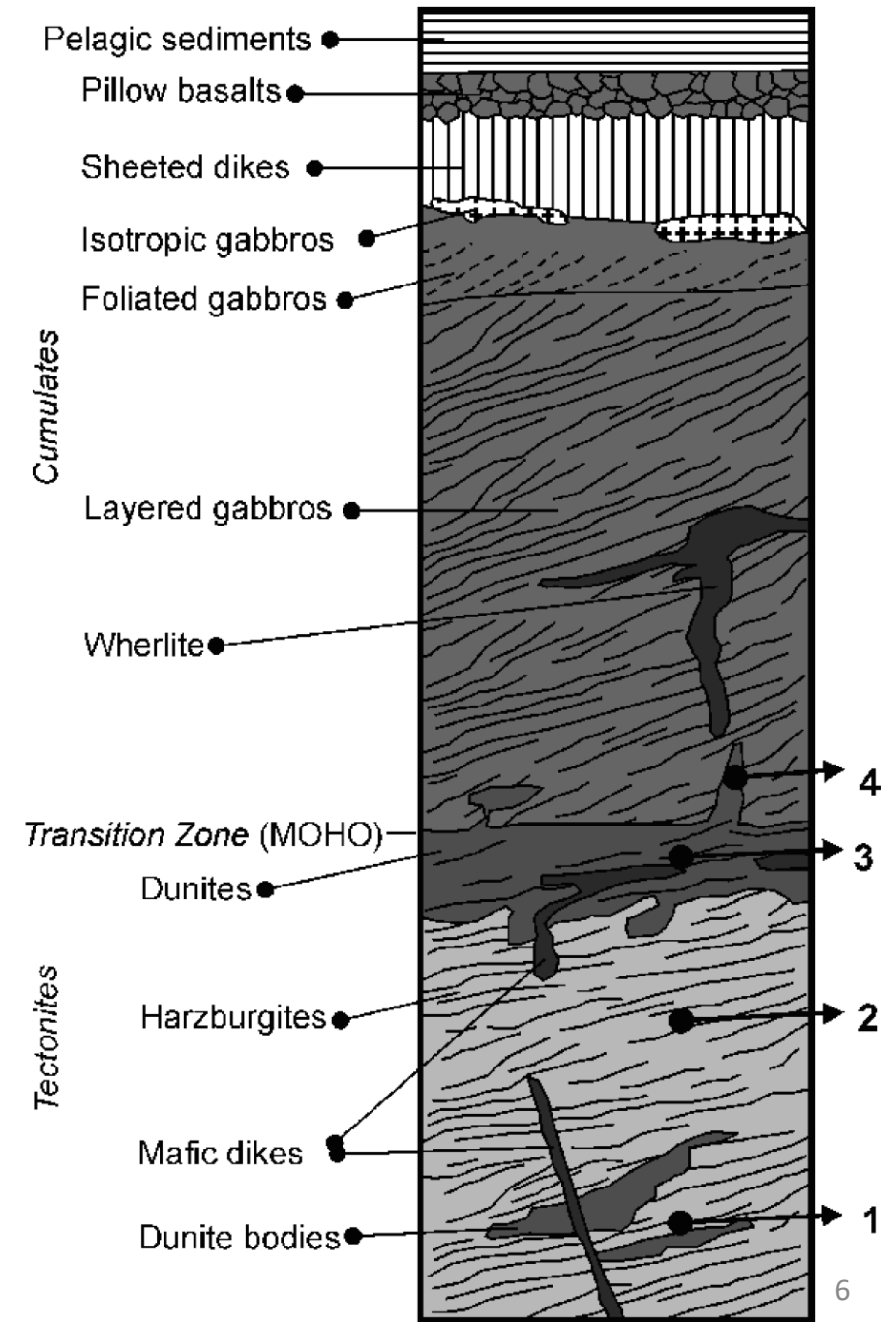


¿Dónde se forman las rocas máficas y ultramáficas?

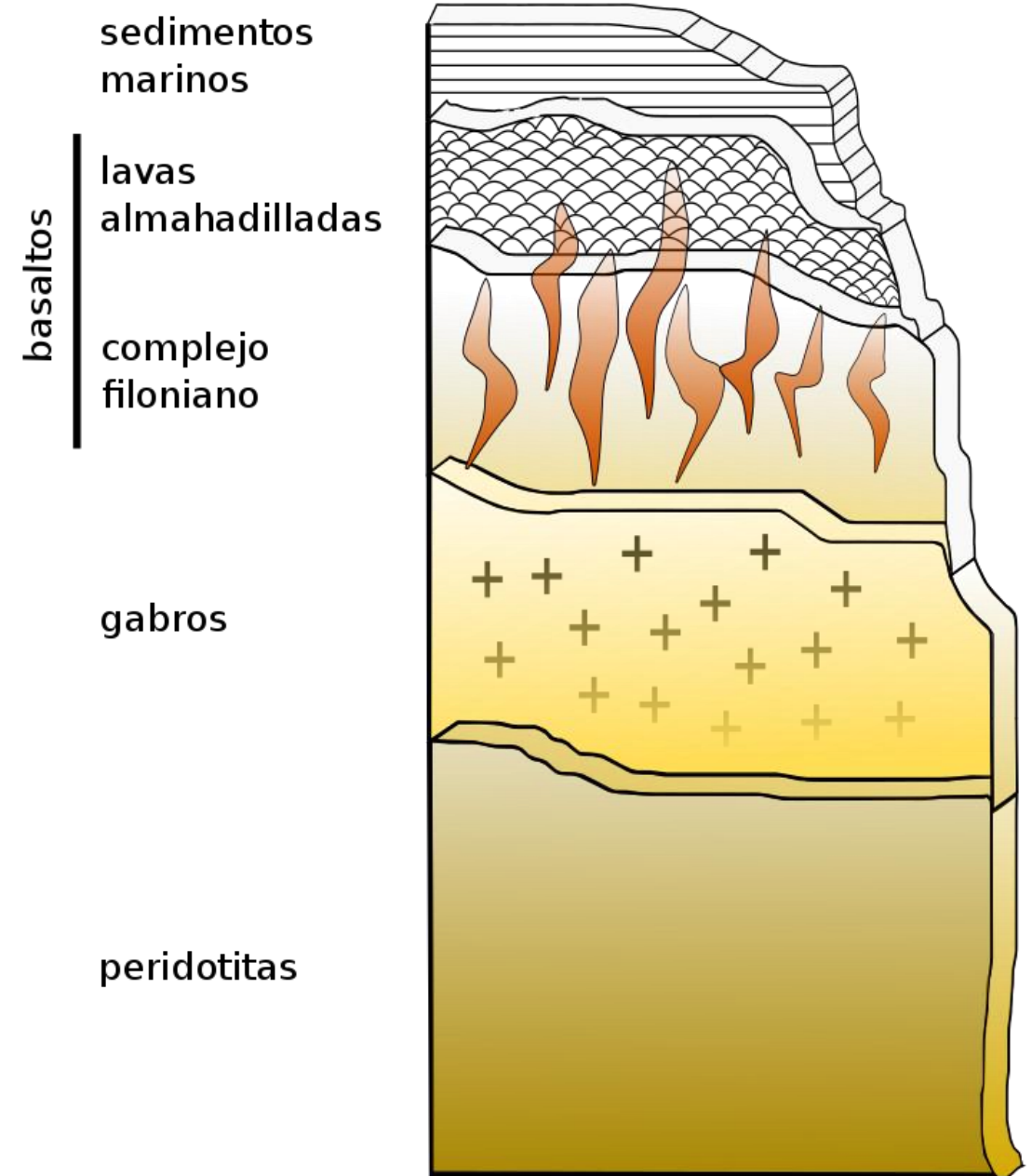


Complejos ofiolíticos

Nicolas, A. (2012). Estructures of ophiolites and dynamics of oceanic lithosphere.

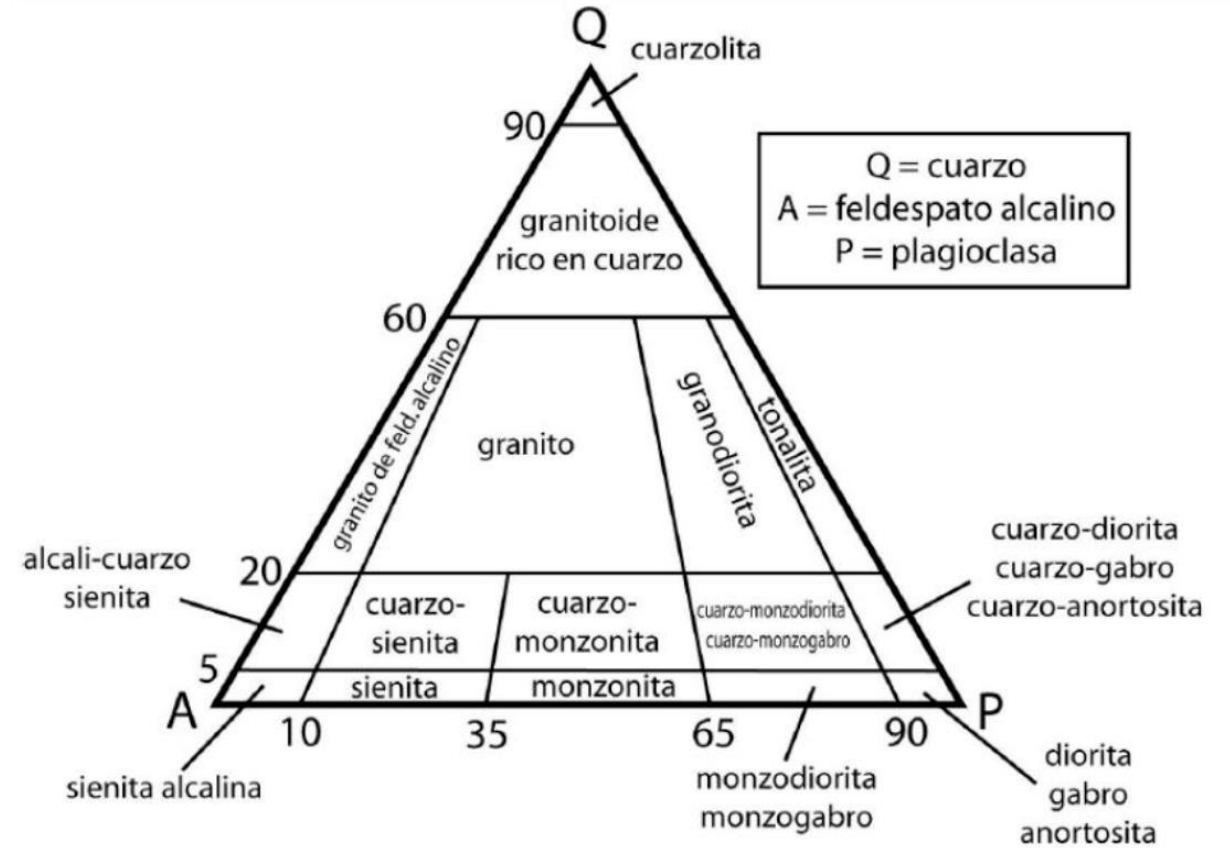
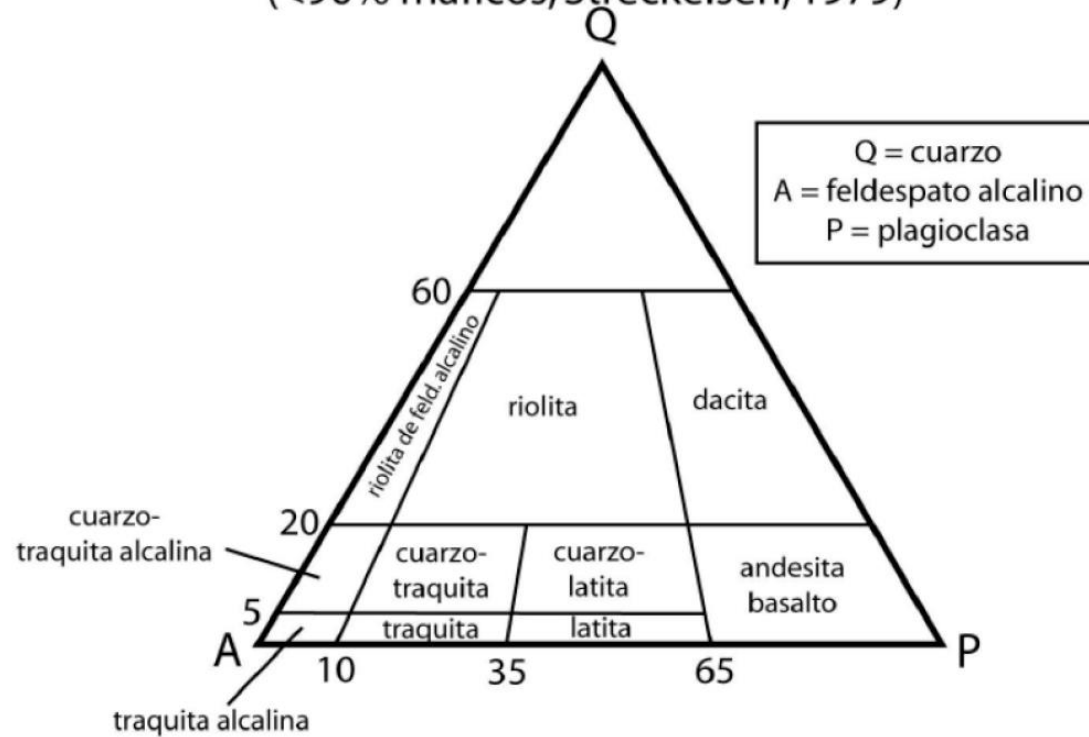


Complejos ofiolíticos



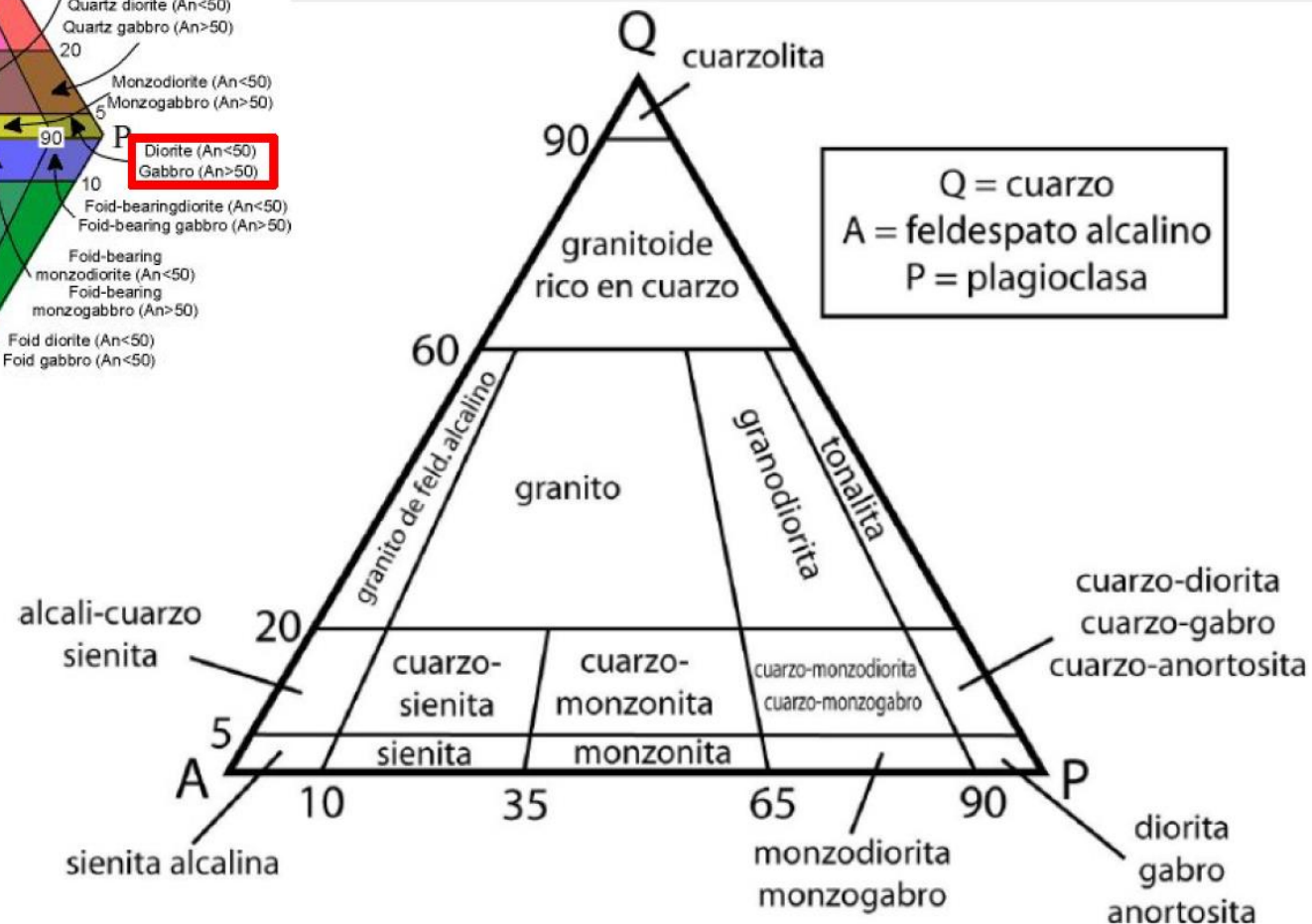
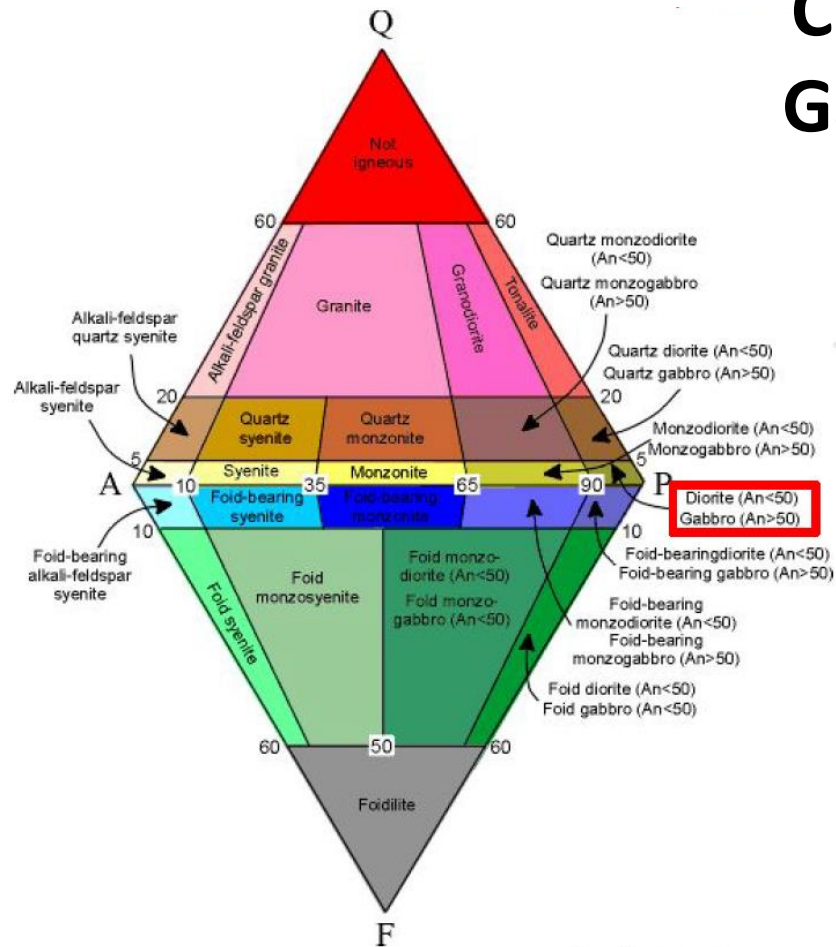
Clasificación modal de rocas

Clasificación de rocas volcánicas
(<90% máficos, Streckeisen, 1979)



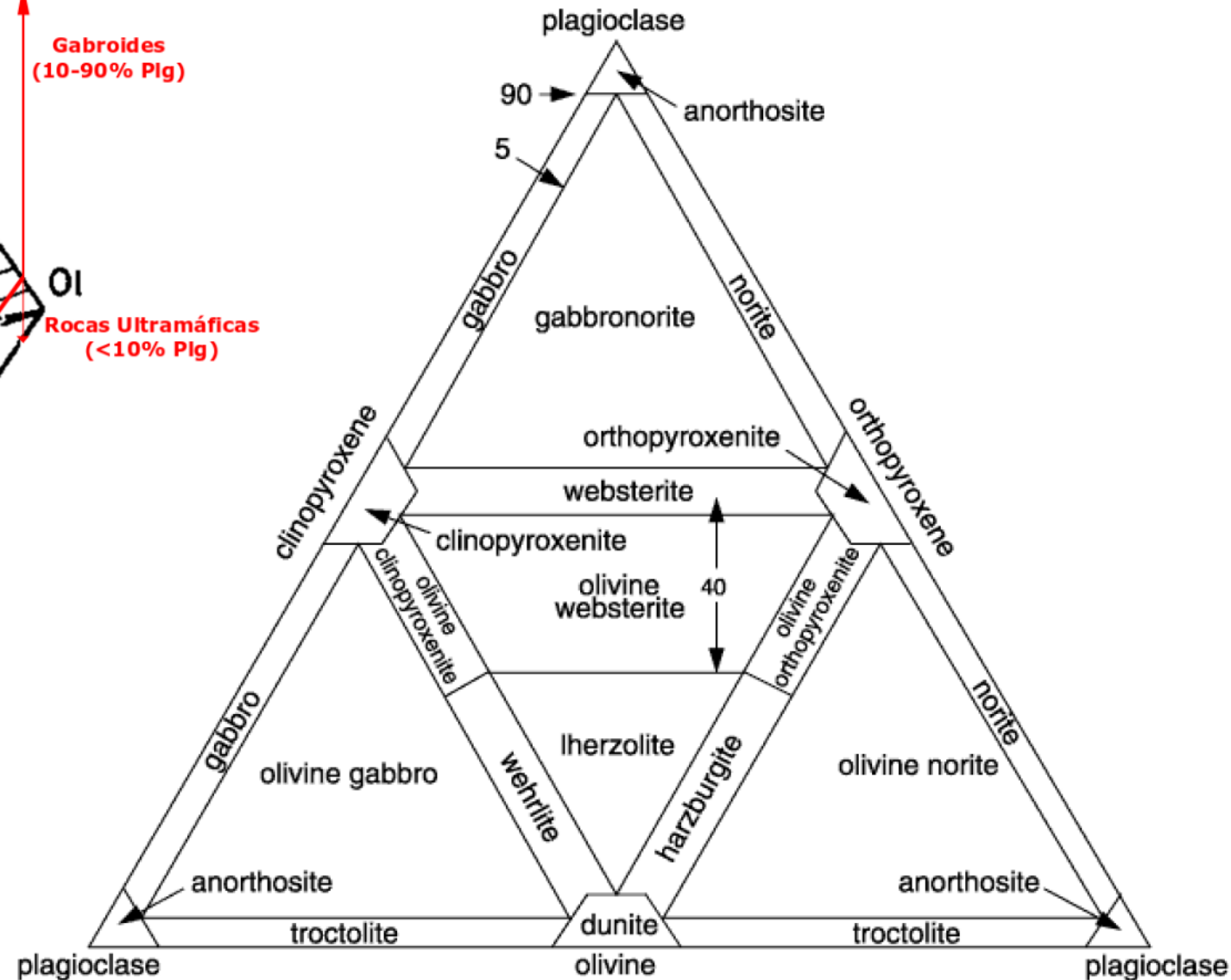
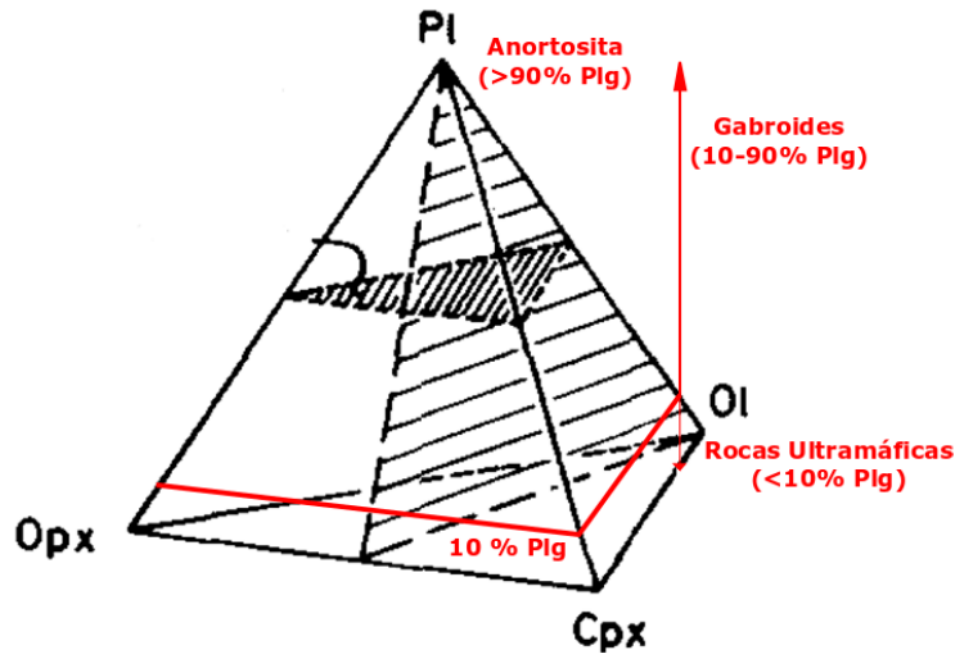
Clasificación de rocas intrusivas

Gabroide: (10 - 90% Plagioclasa)

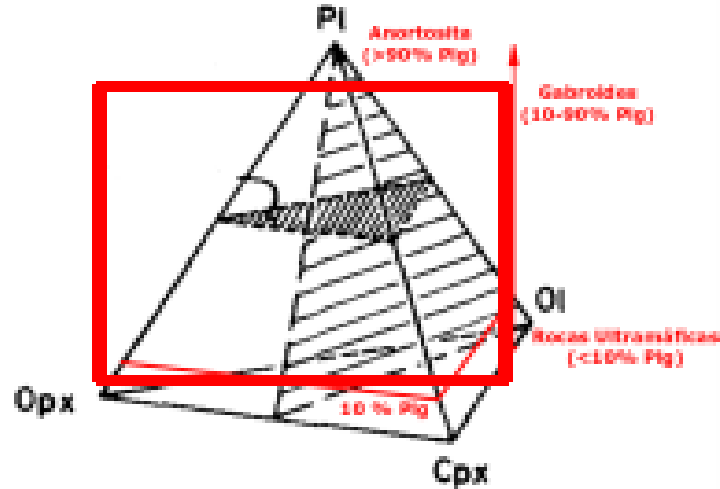


Clasificación de rocas intrusivas máficas

Gabroide (<10% de Plagioclasa)



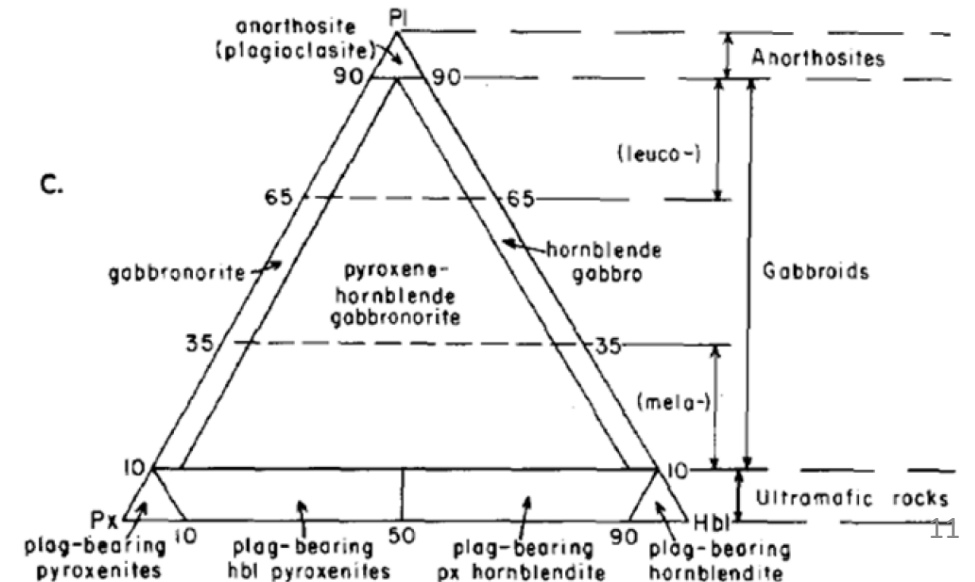
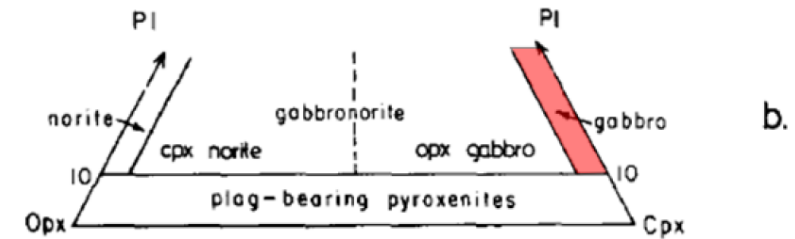
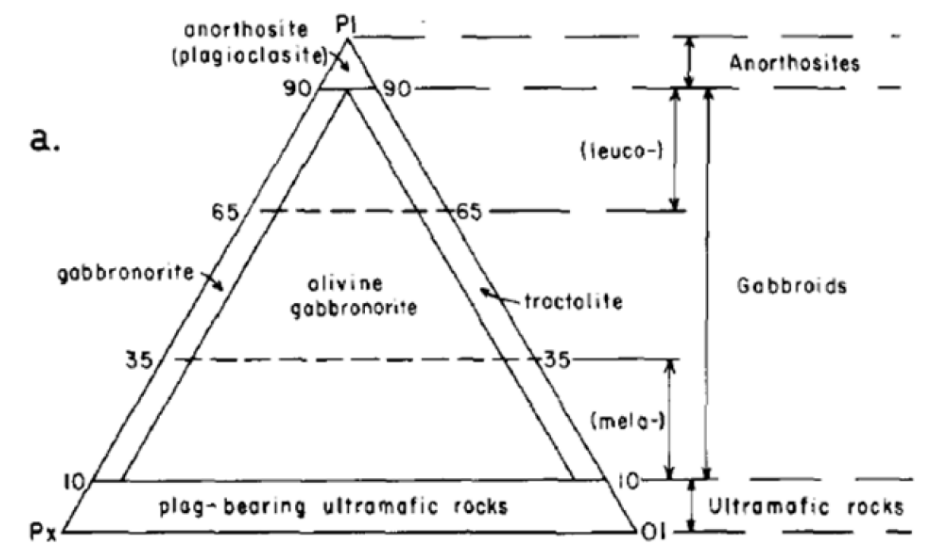
Clasificación de Gabroides



Gabro: Roca intrusiva análoga al basalto. Por lo tanto, su mineralogía se compone de Plg y Cpx (Augita)

Gabroicos/gabroide:

Hace referencia a rocas relacionadas con gabros (norita, gabronorita, troctolita y anortosita).



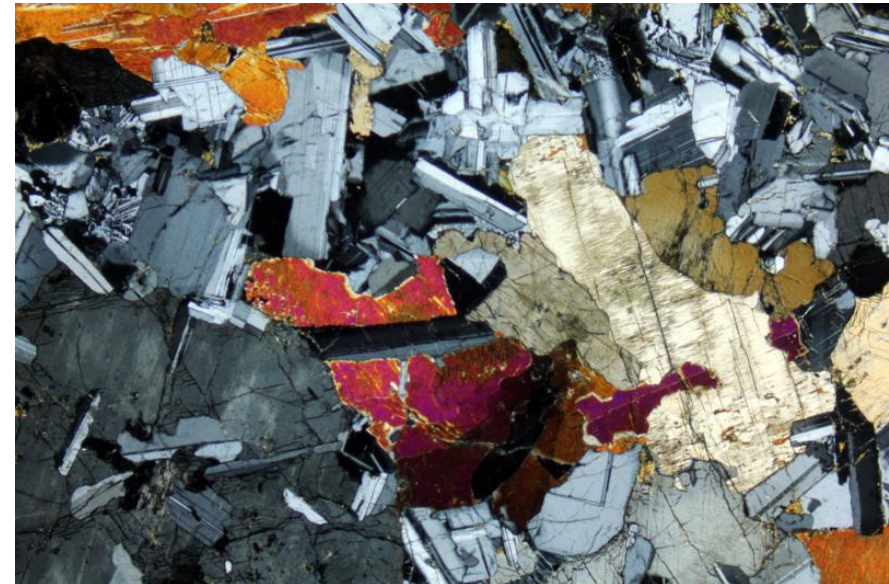
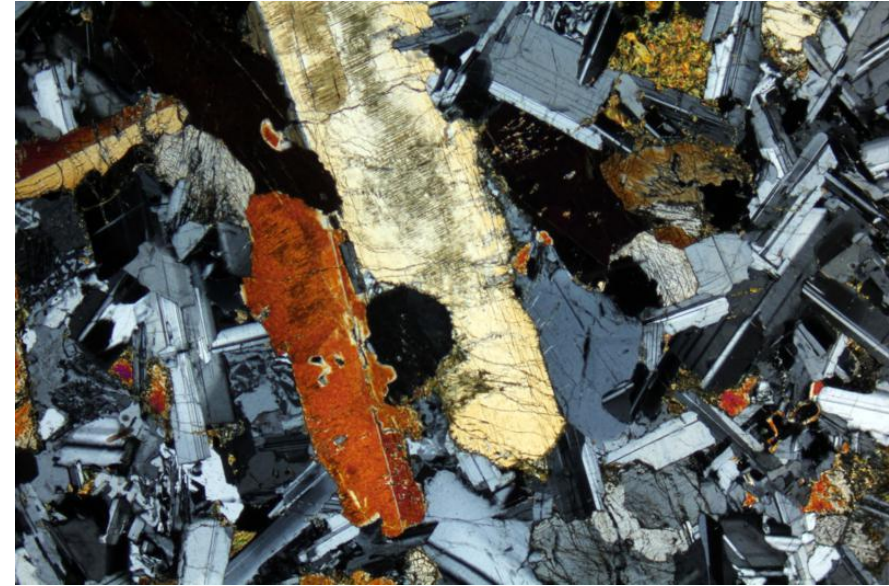
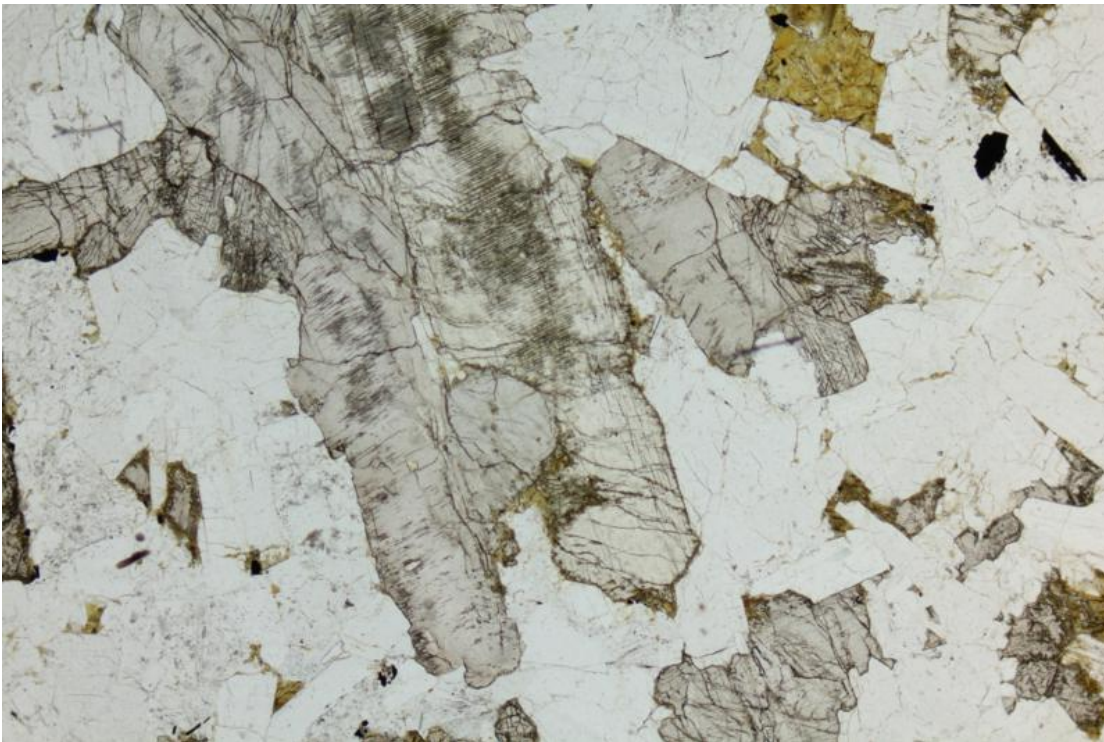
Clasificación de Gabros

Minerales esenciales	Augita Plagioclasa cálcica (An>50)
Minerales tipo	Enstatita Olivino Cuarzo Hornblenda
Minerales accesorios	Cromita, magnetita, Ilmenita, Sulfuros (opacos) Apatito, Circón
Minerales secundarios	Serpentina o Iddingsita reemplazando olivino Clorita o Uralita reemplazando piroxenos Sericita reemplazando Plagioclasa

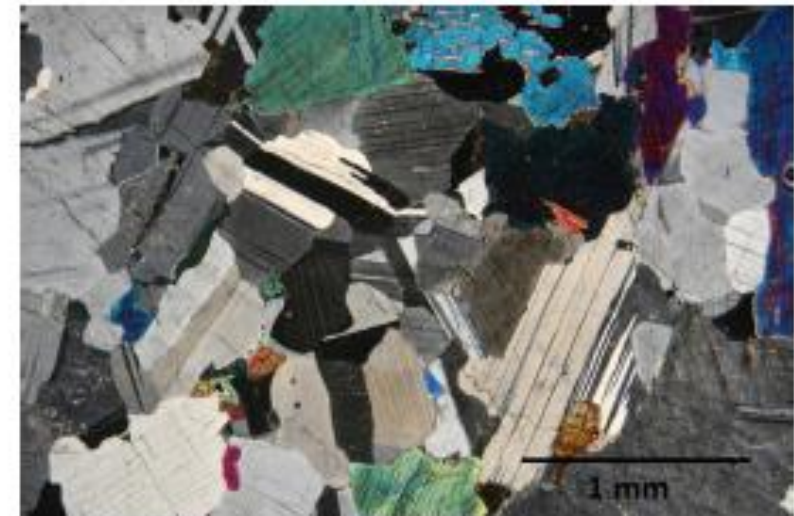
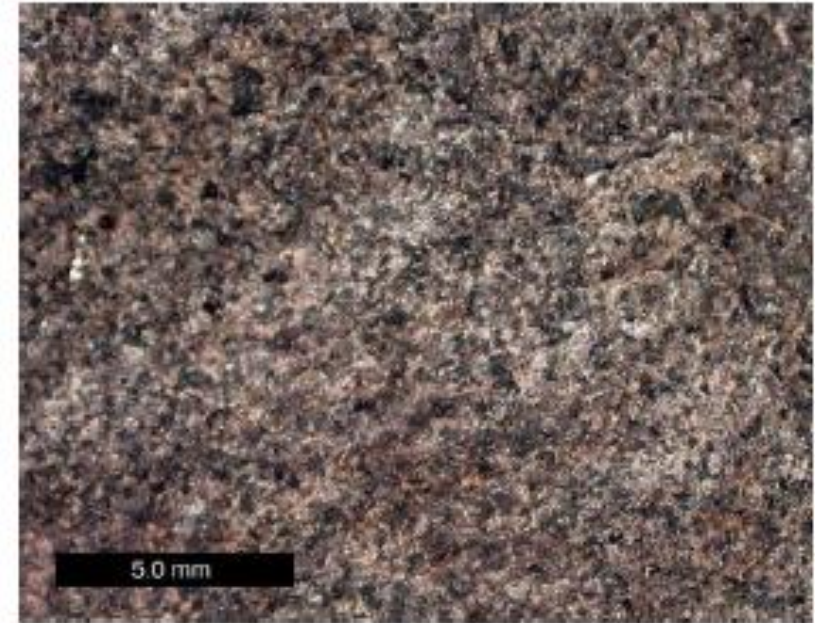
Gabro

Gabro: augita + Plg Cálcida

Imagen: Cristales de clinopiroxeno y plagioclasa. PPL y XPL. 2x



Gabroides



Gabroides

- **Gabro (sentido estricto)** : augita, plagioclasa cálcica.
- **Gabro olivino** : augita, olivino, Plagioclasa cálcica.
- **Troctolita**: olivino, plagioclasa cálcica.
- **Norita**: hipersteno, plagioclasa cálcica.
- **Anortosita**: plagioclasa cálcica.

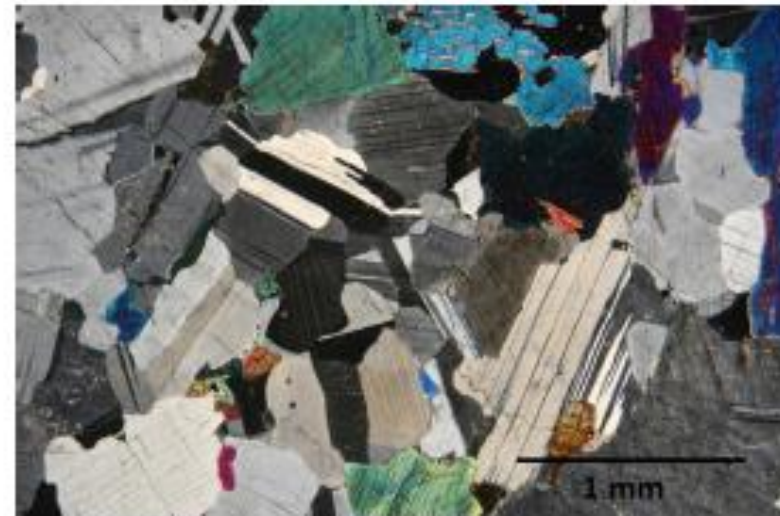
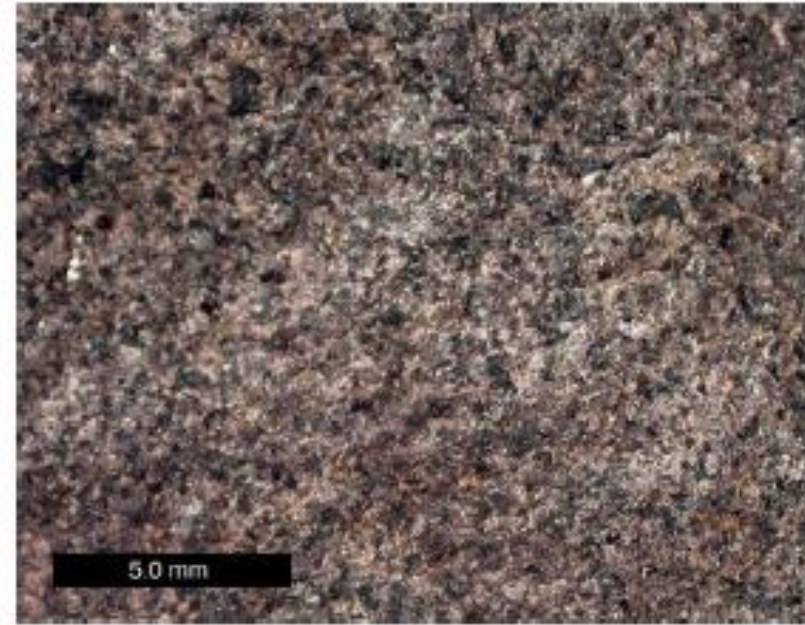


Augita + Plg en Gabro



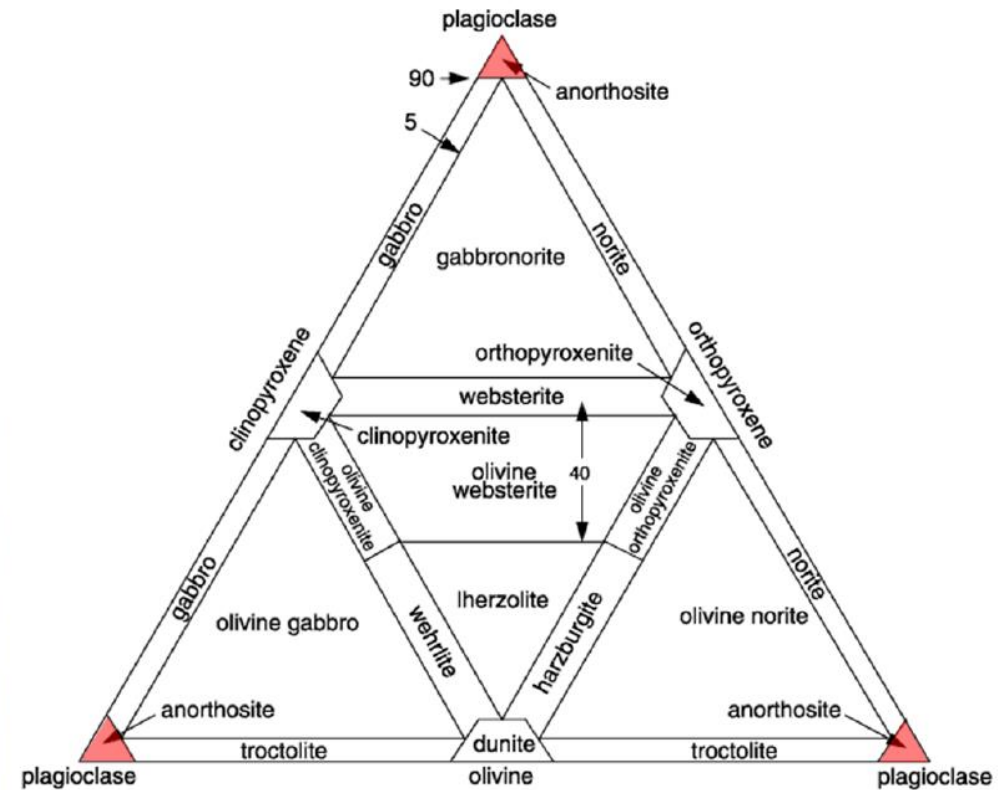
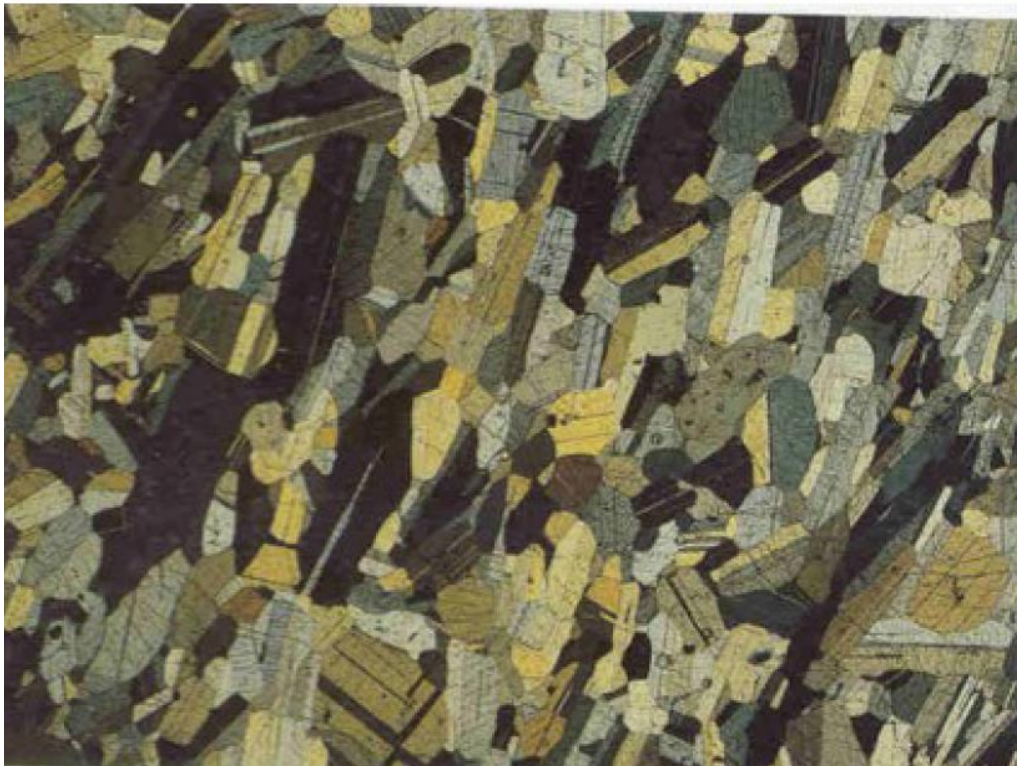
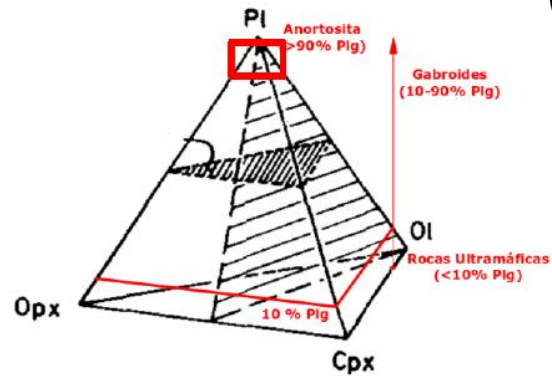
Gabroides

- **Gabro (sentido estricto) :** augita, plagioclasa cálcica.
- **Gabro olivino :** augita, olivino, Plagioclasa cálcica.
- **Troctolita:** olivino, plagioclasa cálcica.
- **Norita:** hipersteno, plagioclasa cálcica.
- **Anortosita:** plagioclasa cálcica.



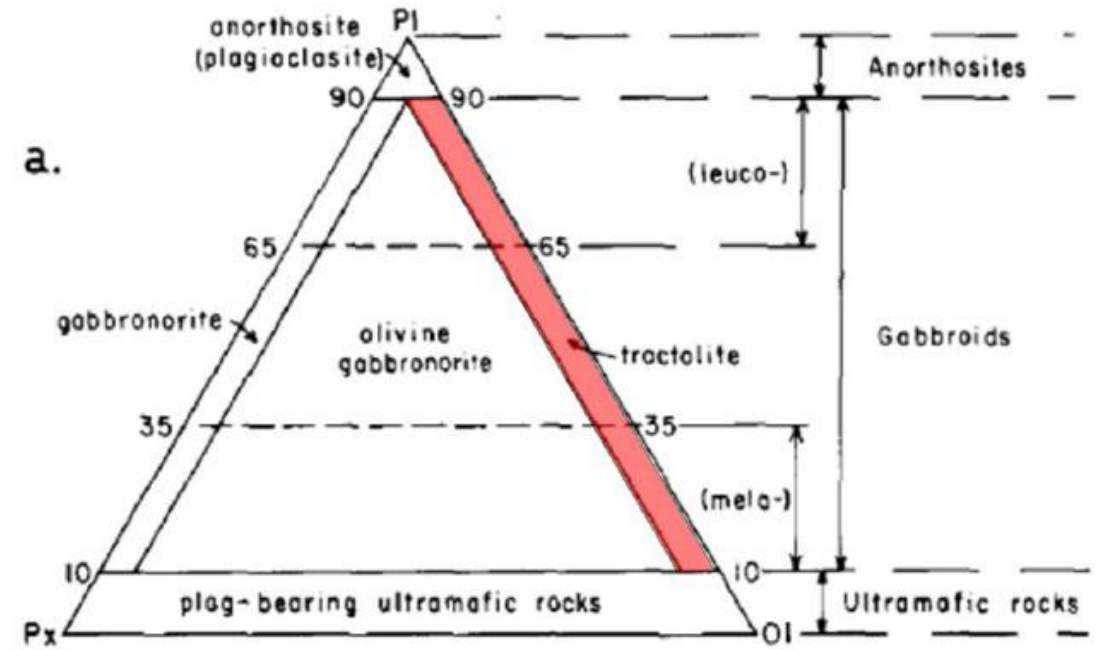
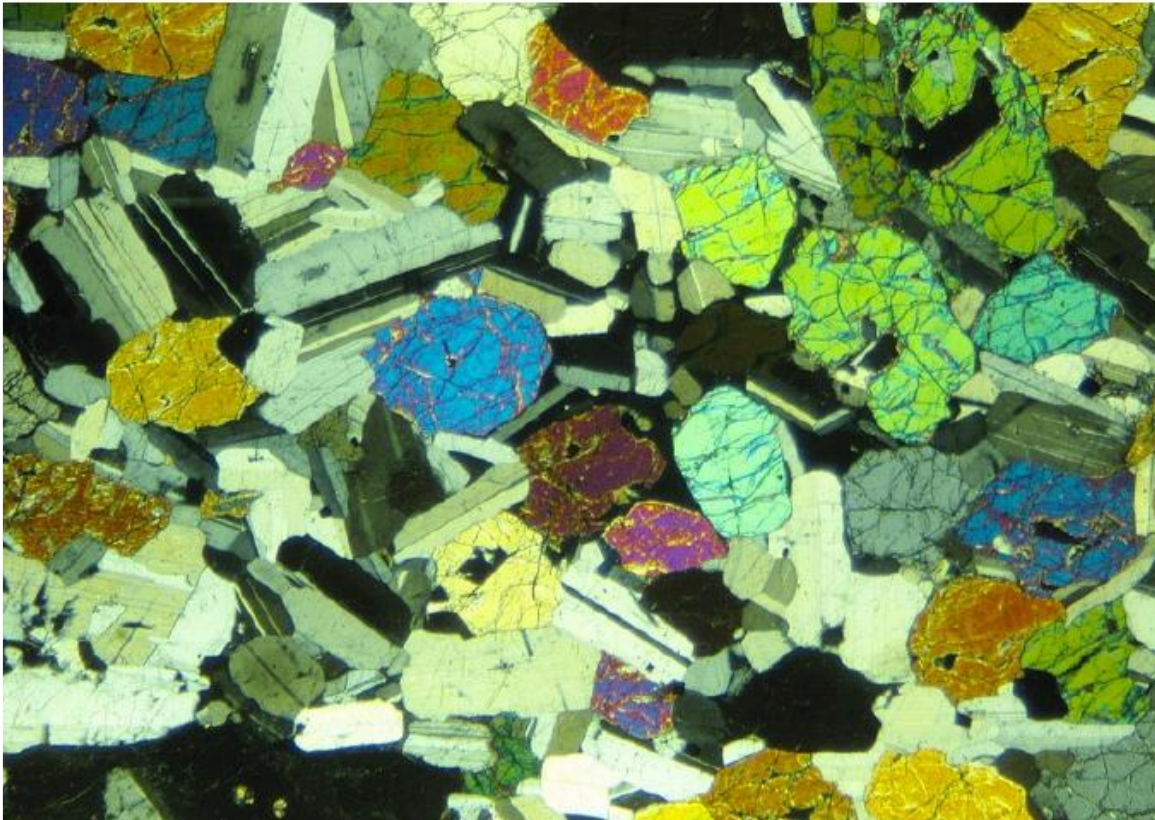
Anortosita

(Más de un 90% Plagioclasa de composición Labradorita, Bytownita y Anortita)



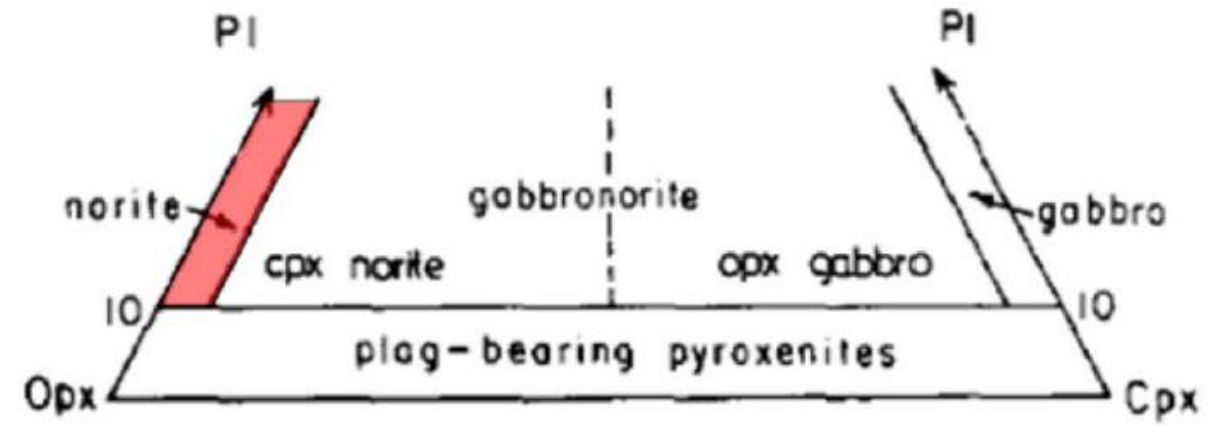
Troctolita

(Principalmente Plagioclasa y Olivino)



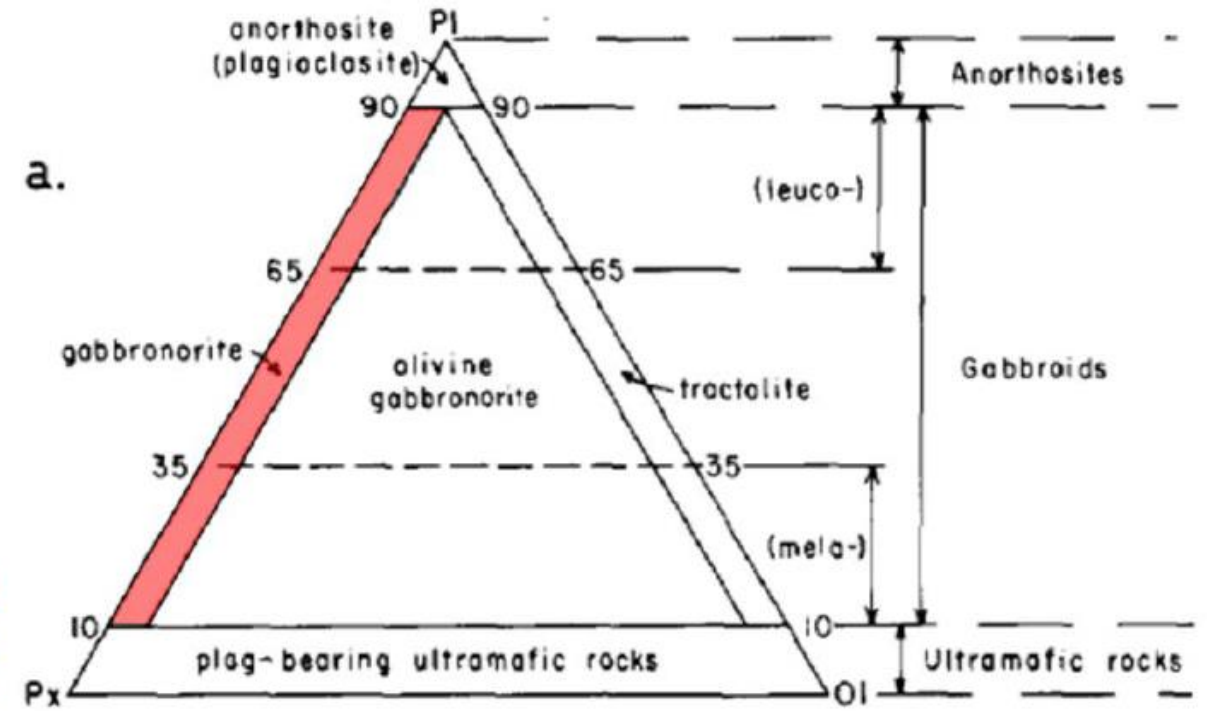
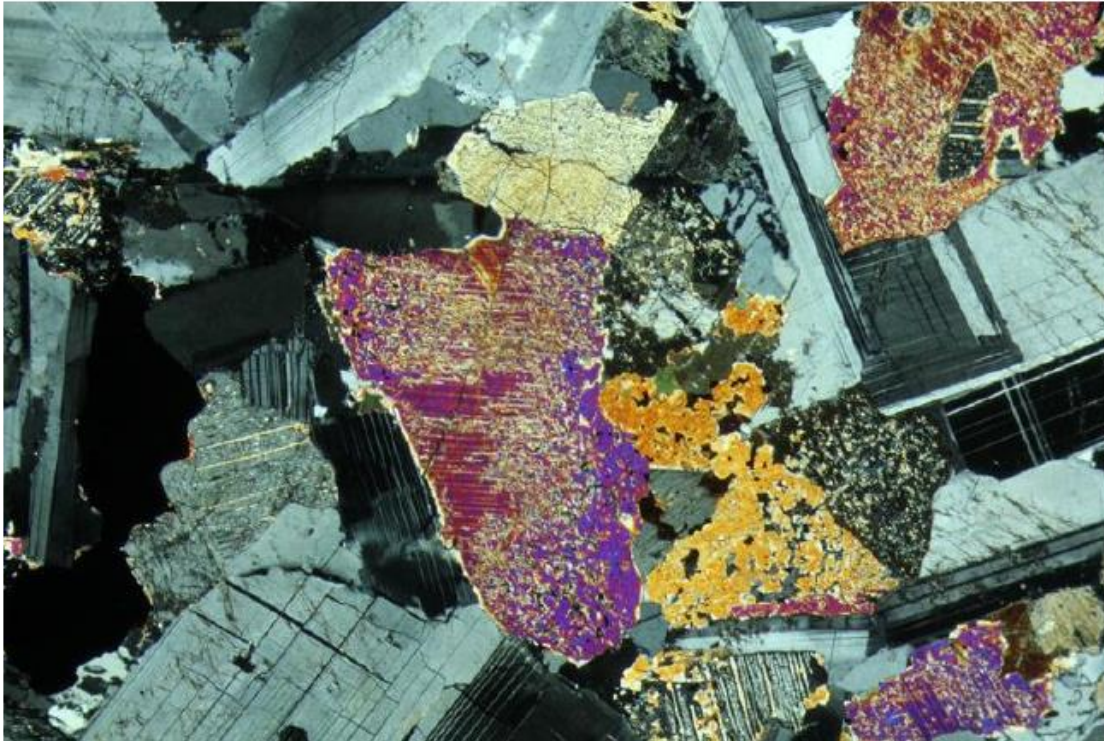
Norita

(Principalmente Plagioclasa y Ortopiroxeno)



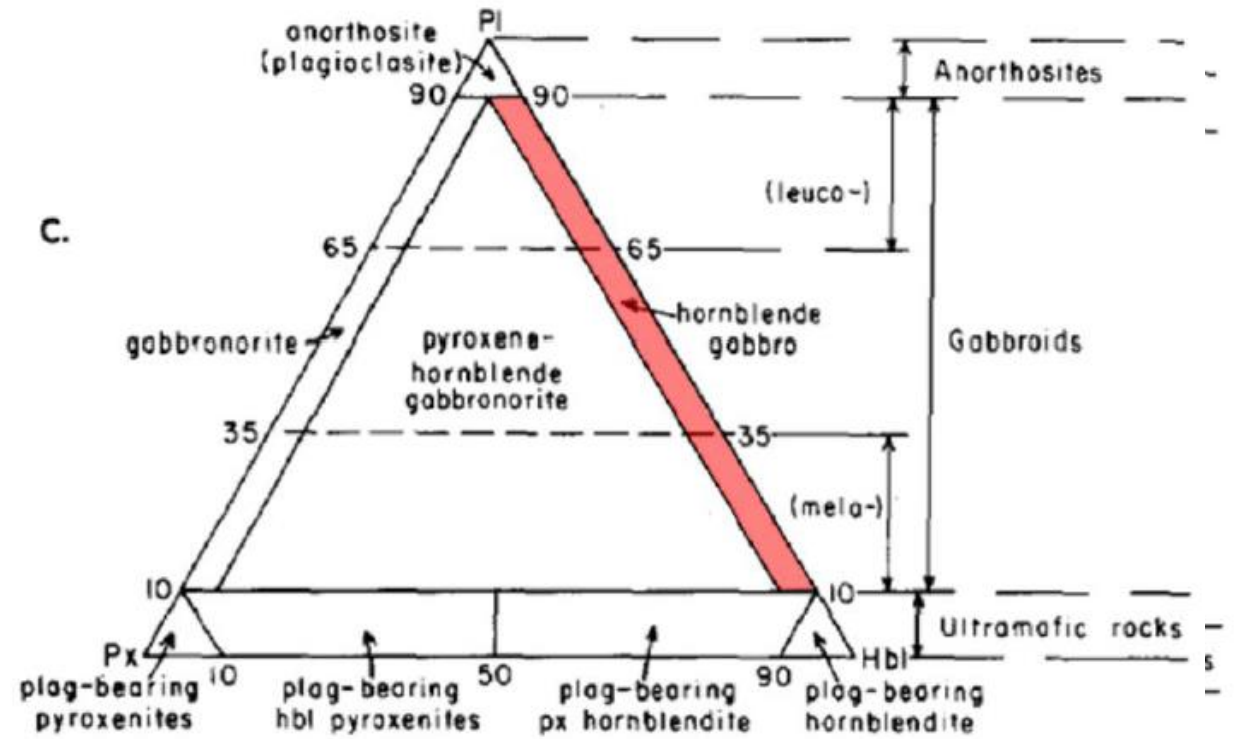
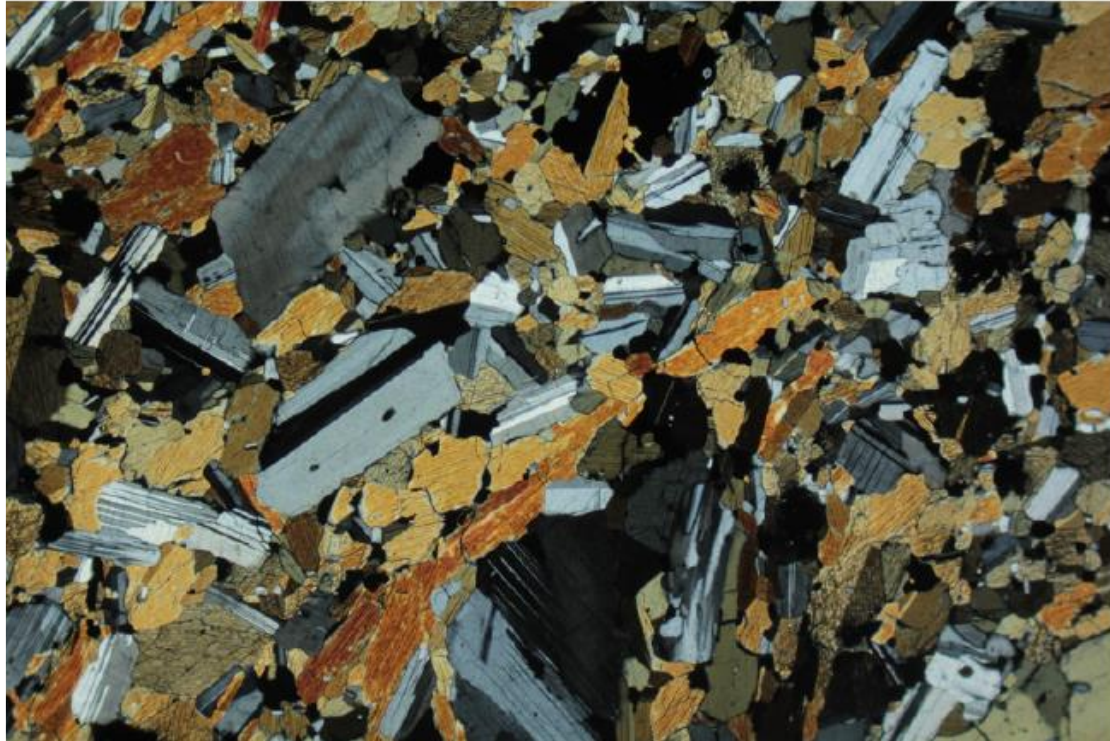
Gabronorita

(Principalmente Plagioclasa, Augita y Enstatita)

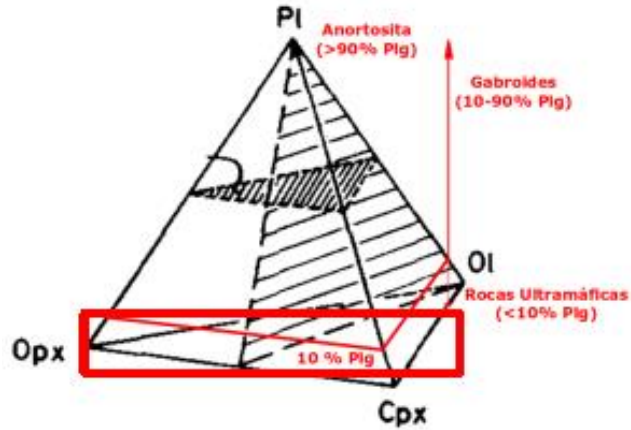


Gabrohornblenda

(Principalmente Plagioclasa y Hornblenda)

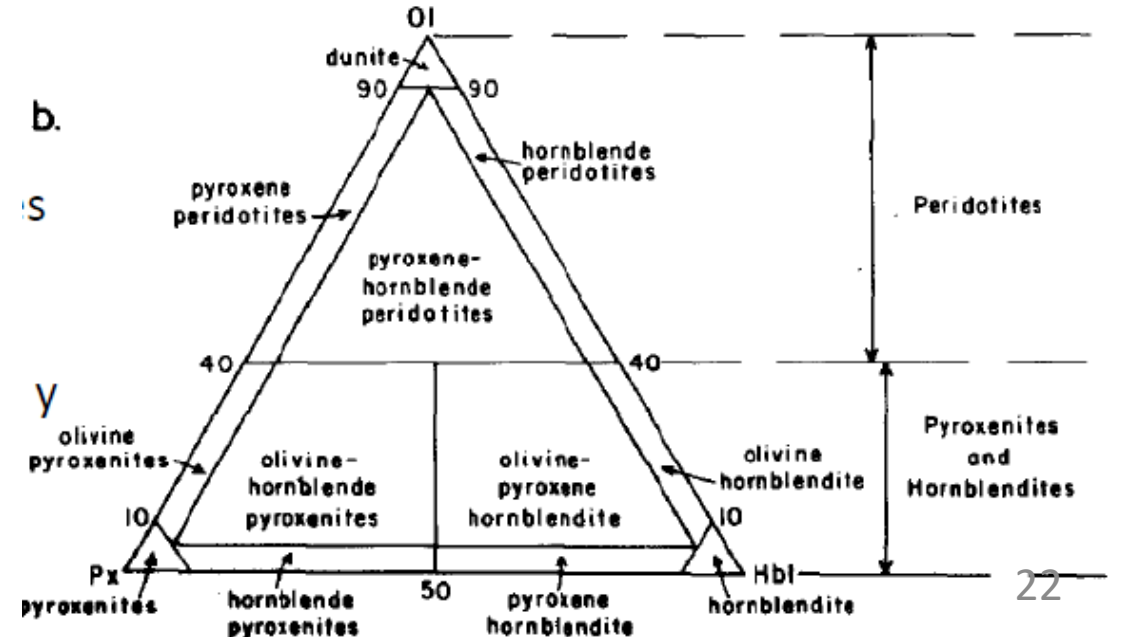
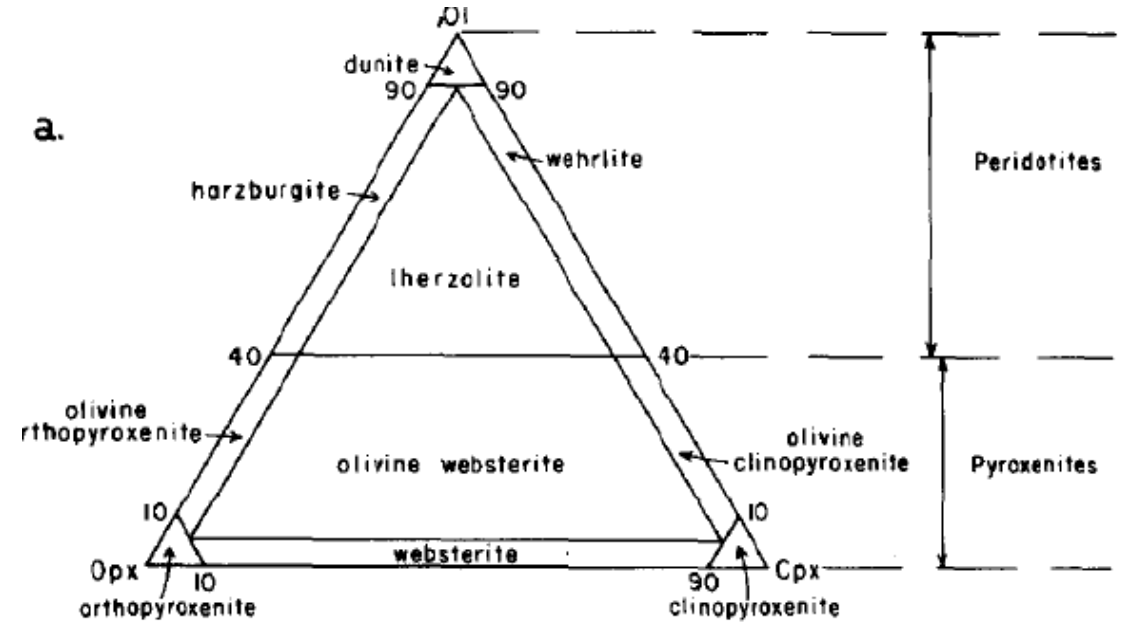


Clasificación de Rocas ultramáficas



Rocas ultramáficas: Rocas máficas cuyo volumen se compone por menos de un 10% de Plg. Se subclasifican en función de la mineralogía máfica dominante, es decir, proporciones de Cpx, Opx, Ol y Hbl.

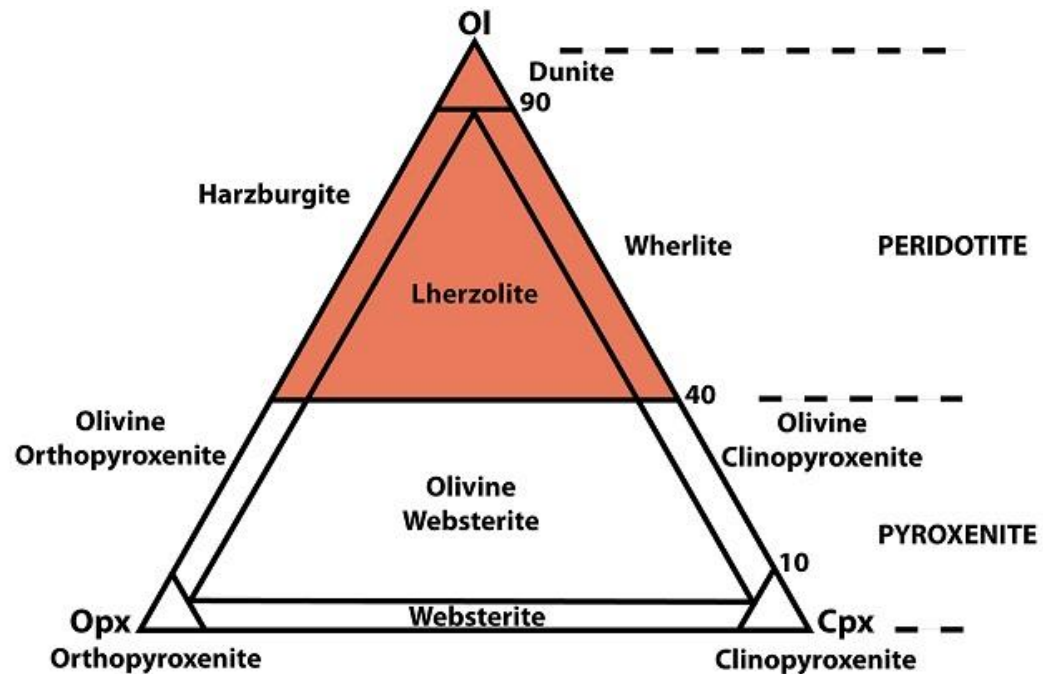
Se subclasifican en Peridotitas, Piroxenitas y Hornblenditas.



Clasificación de Rocas ultramáficas

Rocas ultramáficas: >90% mxs oscuros

Rocas ultrabásicas: $\text{SiO}_2 < 45\%$

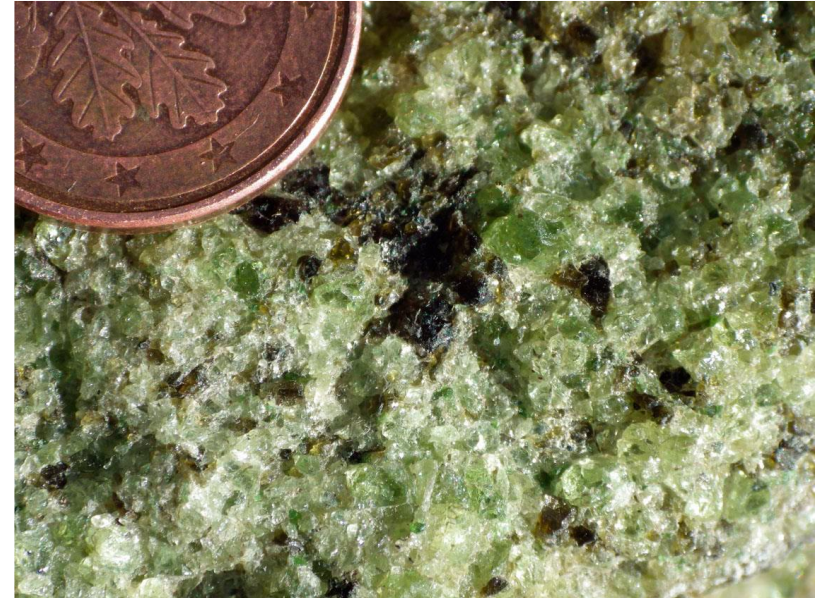


Clasificación de Rocas ultramáficas

Peridotitas son la roca fuente de basaltos.

Magma basáltico se forma por fusión parcial de peridotitas cuando el manto se cruza con la curva del sólido (P, T).

El grado de fusión puede variar de $\sim 1\%$ a $\sim 20\%$. La T , P y el % de fusión determinan la composición del magma basáltico producido.



Lherzolita como magma parental (primitivo) de basaltos tholeiíticos

- MgO= 12-17 wt%
- Cr > 1000 ppm
- Ni >400-500 ppm

Las lherzolitas tienen una composición intermedia entre dunitas/harzburgitas y magmas toleíticos.

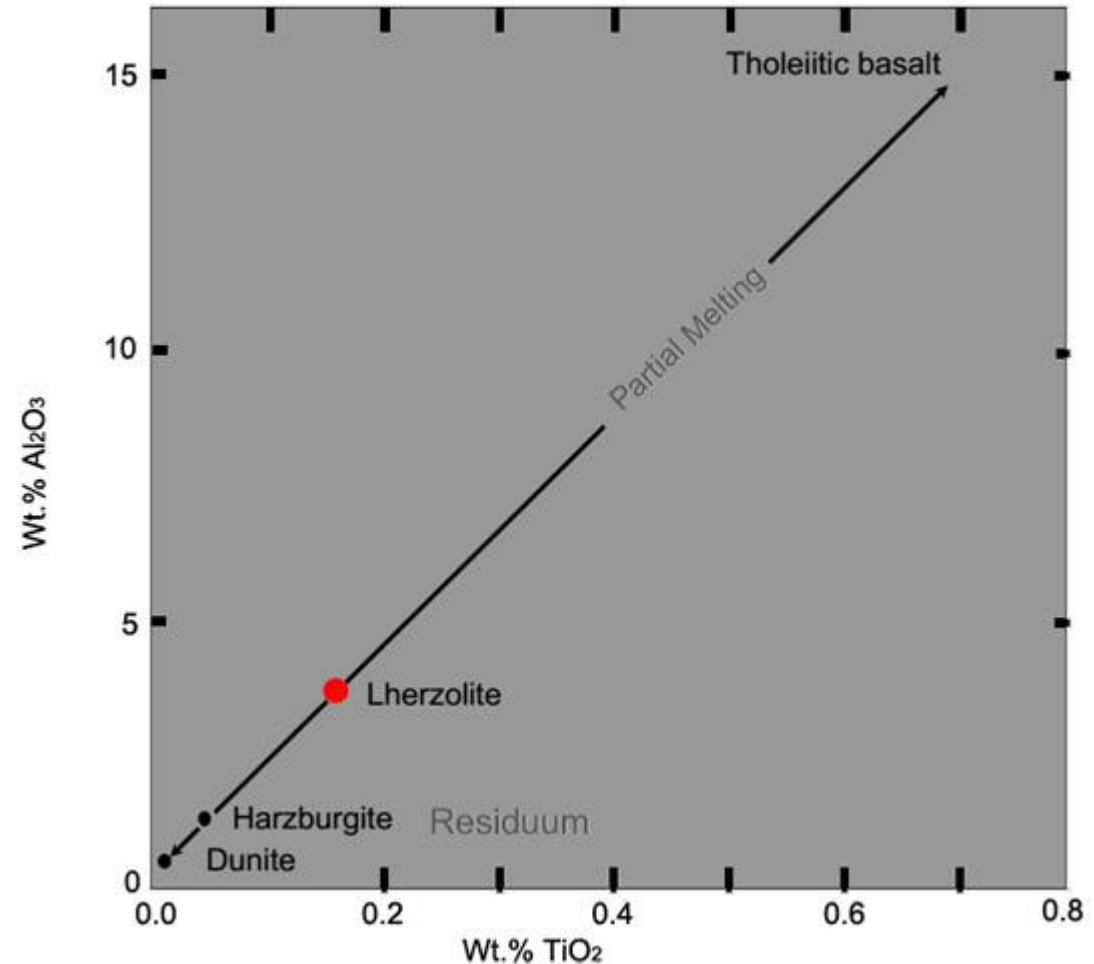
Las fases accesorias incluyen granate, espinela, plagioclasa, ilmenita, cromita y magnetita.

Las peridotitas comprenden la mayor parte del manto superior de la Tierra

Xenolitos dentro de magmas derivados del manto y dentro de las secuencias del manto de las ofiolitas.

La fase aluminosa presente en las peridotitas cambia con la presión con plagioclasa presente a baja presión, espinela a presión intermedia y granate a alta presión.

De Brown y Mussett (1993)



Rocas ultramáficas: Ambientes

Estas rocas proveen información acerca de magmas basálticos y sobre dominios de fuentes mantélicas.

Se encuentran en tres ambientes diferentes:

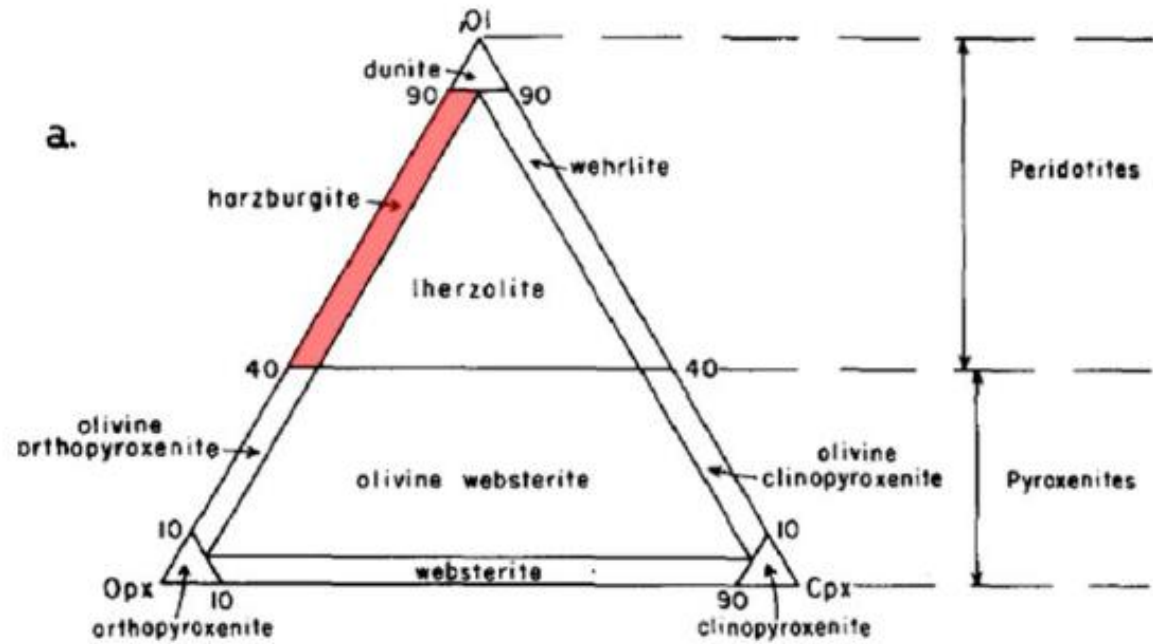
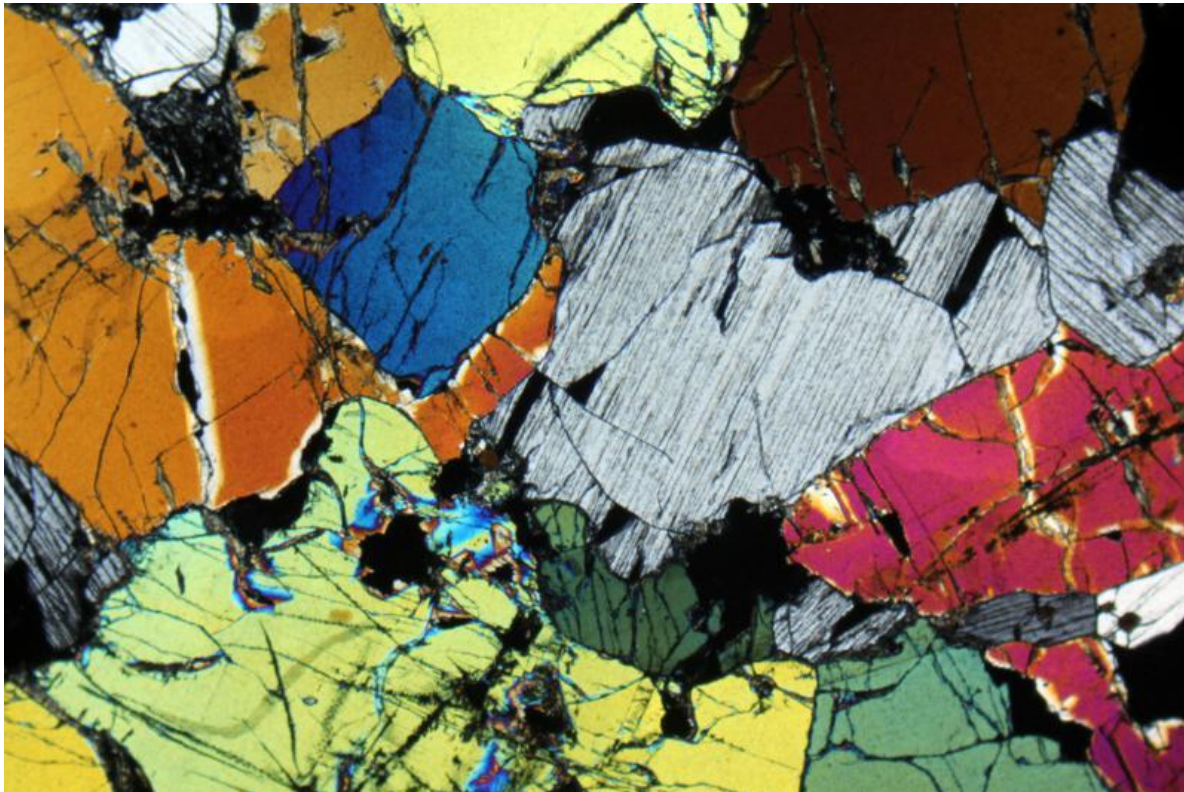
1. Acumulaciones tempranas en intrusiones exhumadas por erosión. Estos cúmulos ultramáficos que cristalizan se acumulan a partir de fundidos básicos antes de que alcancen la saturación de Plagioclasa
2. Peridotitas mantélicas que han sido transportadas a la superficie por procesos tectónicos o volcánicos.
3. Como lavas de composición ultrabásica eruptadas a la superficie.

Clasificación de Rocas Ultramáficas

Minerales esenciales	Olivino Ortopiroxeno (Enstatita) Clinopiroxeno (Diopsido, Augita) en Lherzolita
Minerales tipo	Plagioclasa Espinela Granate Anfíbola (Hornblenda) Mica (Flogopita)
Minerales accesorios	Óxidos (Series Cromita y Espinela)
Minerales secundarios	Serpentina o Iddingsita reemplazando olivino Clorita o Uralita reemplazando piroxenos

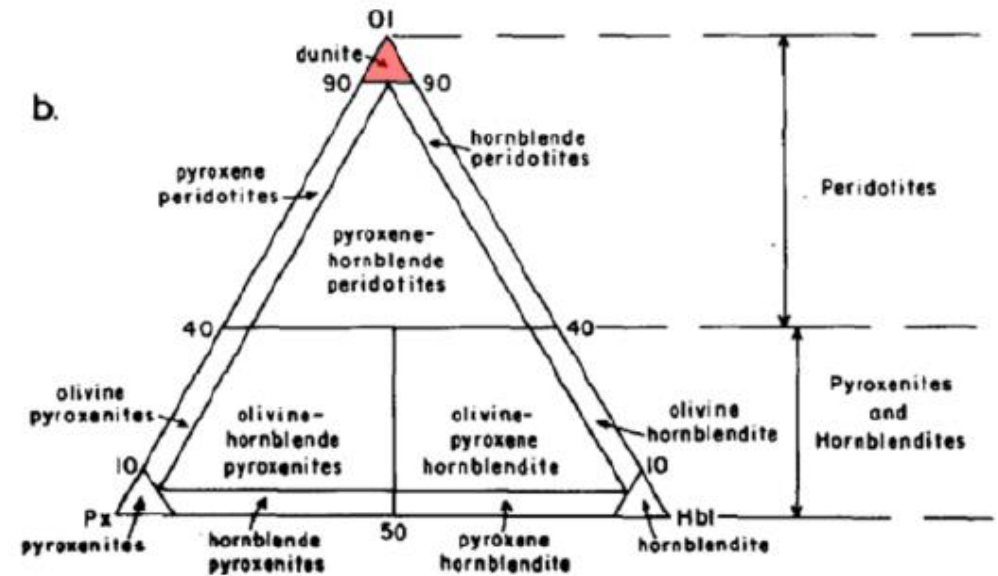
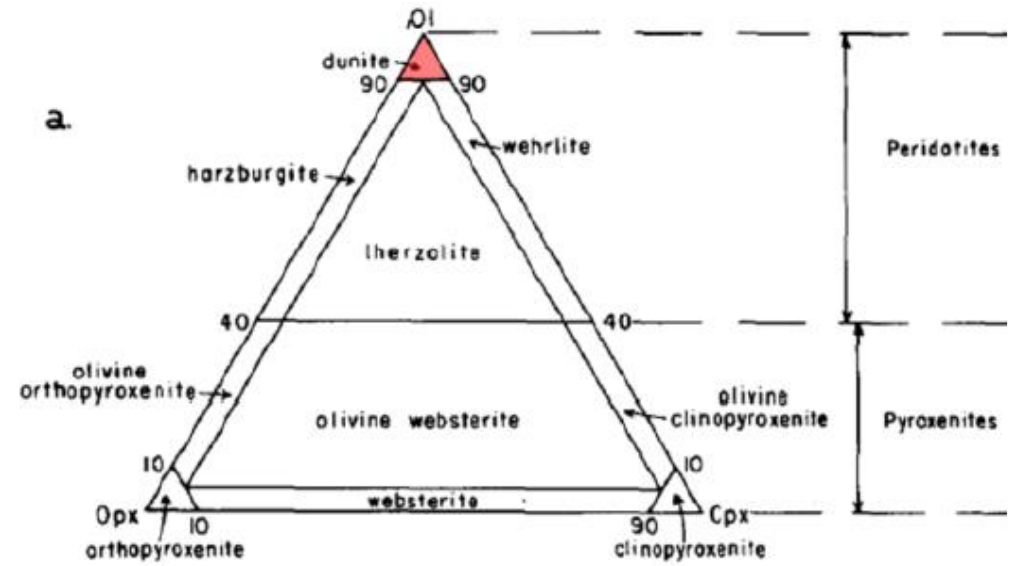
Harzburgita

(Principalmente Olivino y Ortopiroxeno)



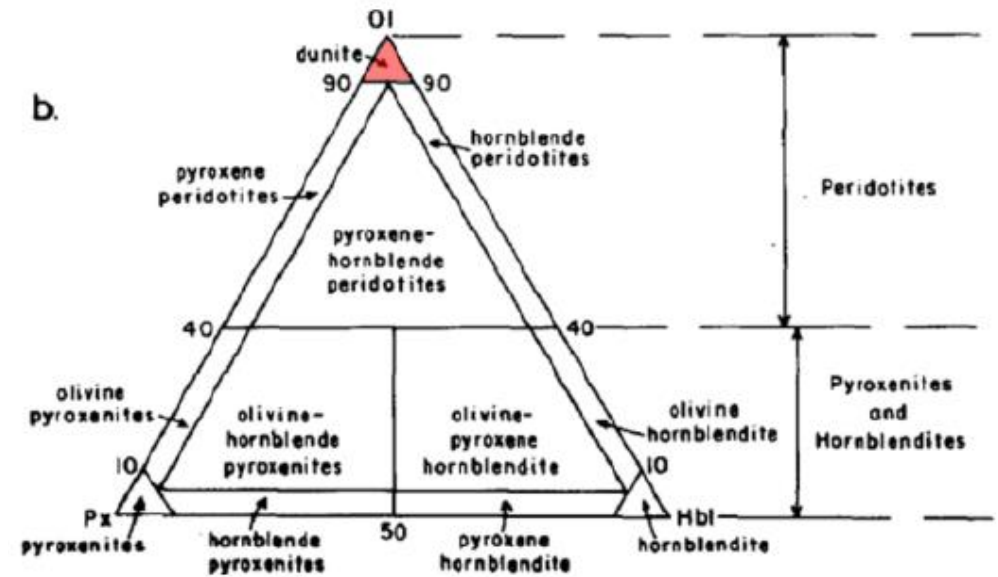
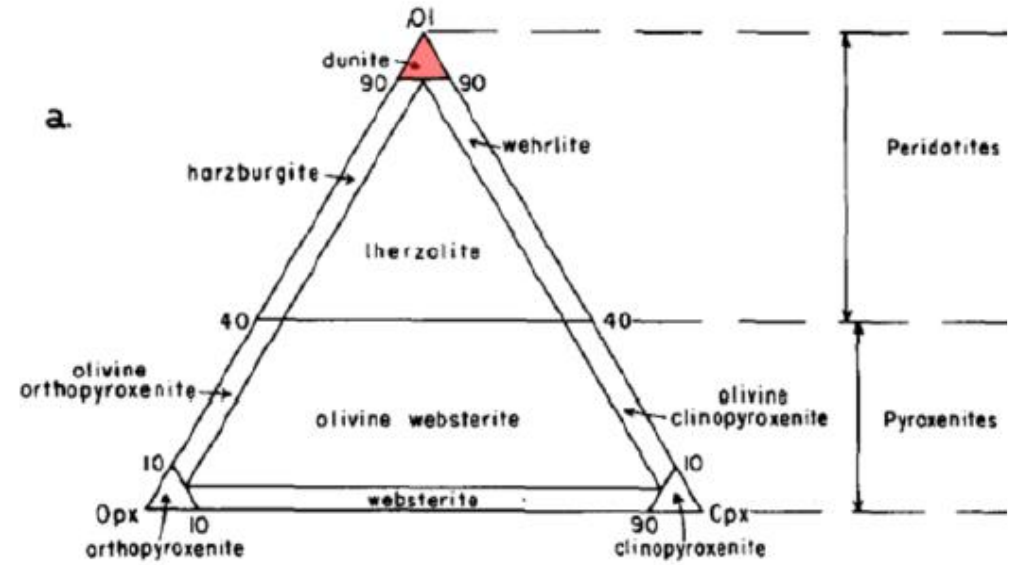
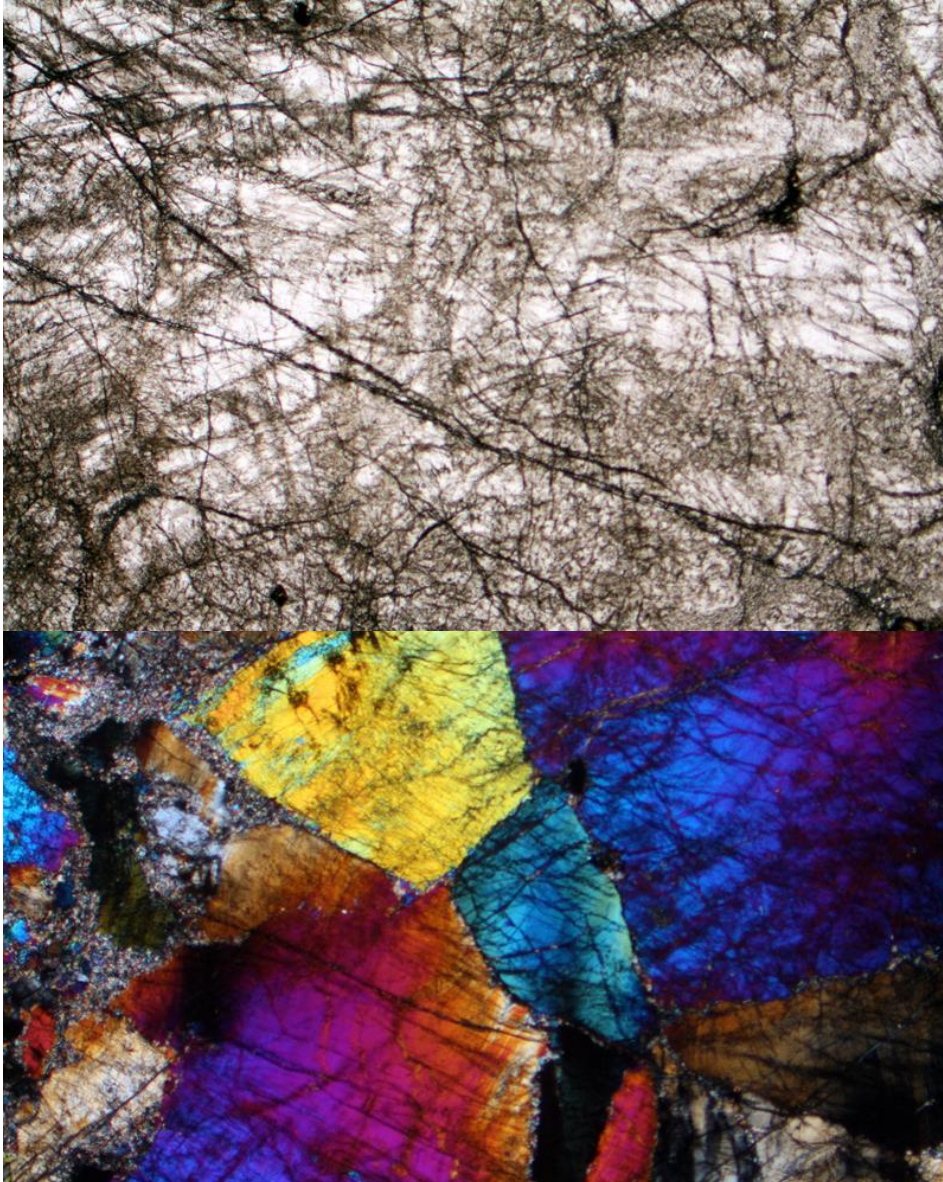
Dunita

(Principalmente Olivino)



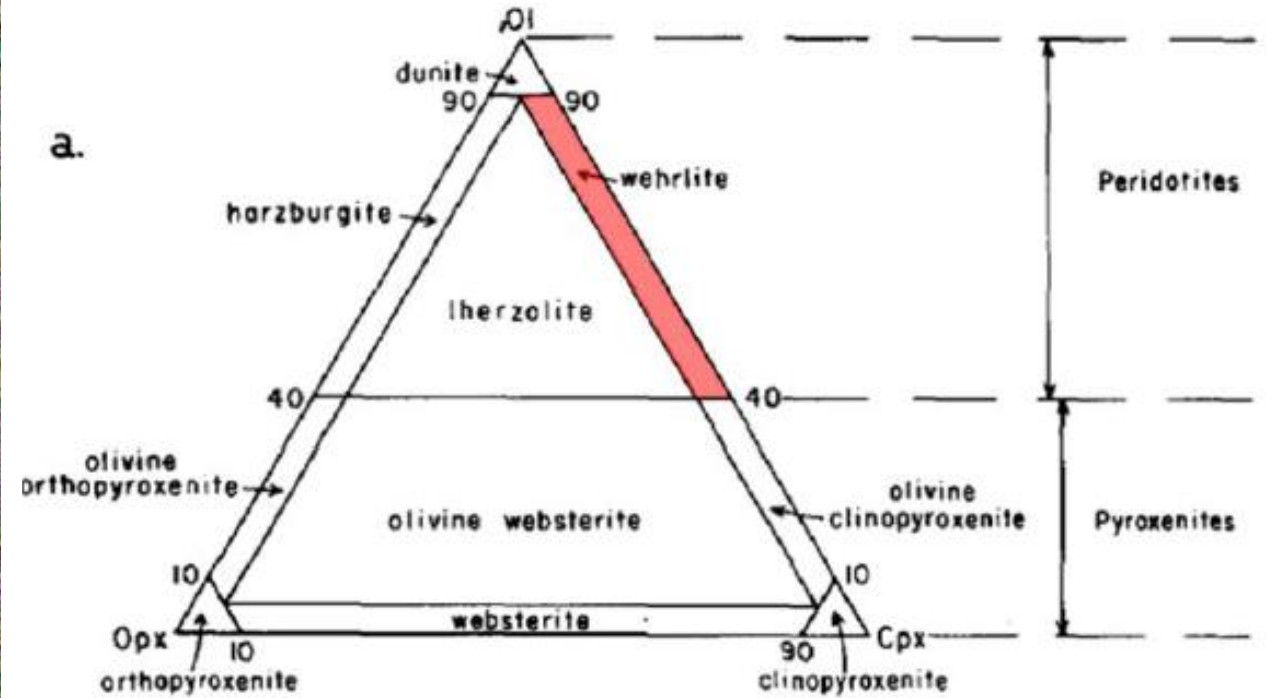
Dunita

(Principalmente Olivino)



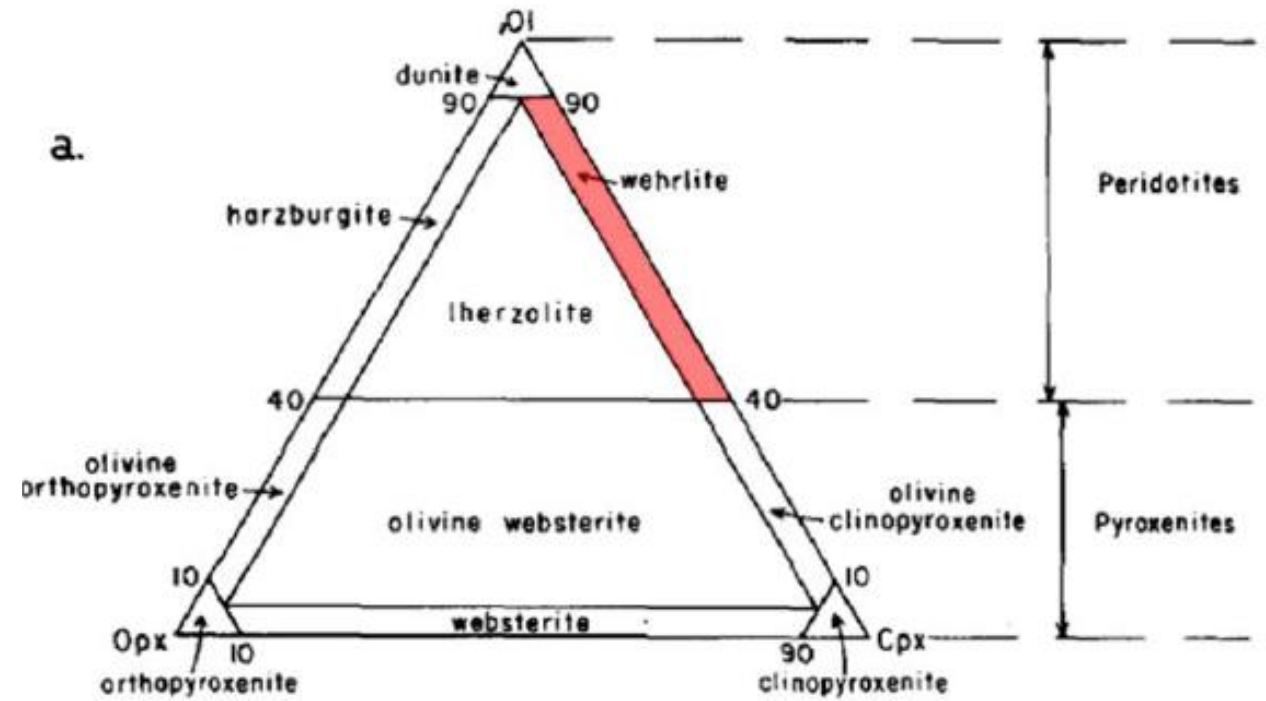
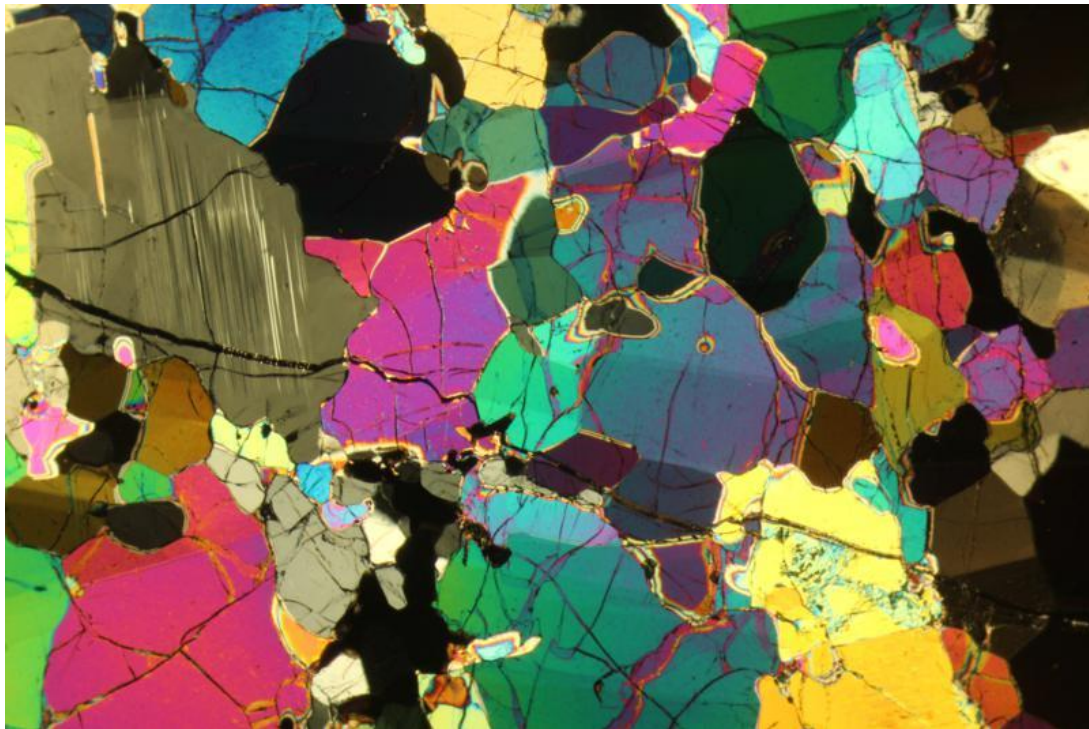
Wherlita

(Principalmente Olivino y Clinopiroxeno)



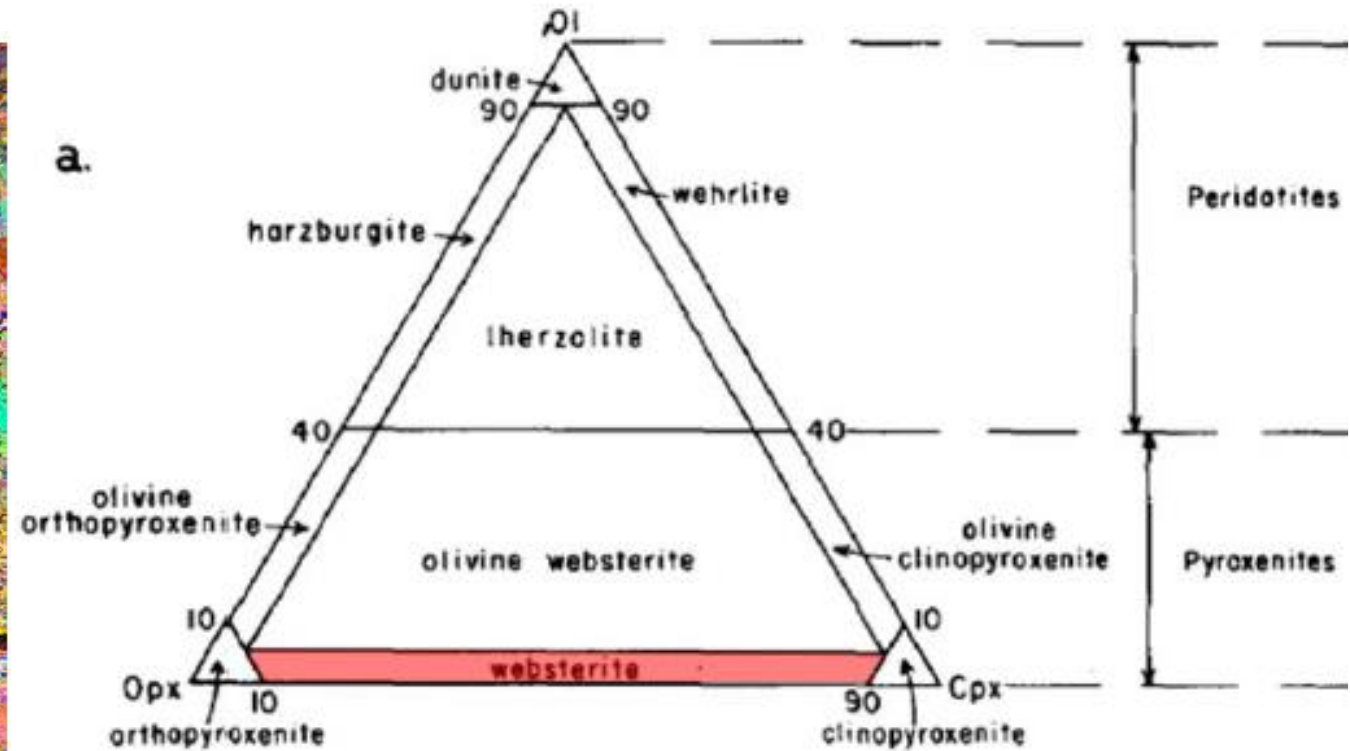
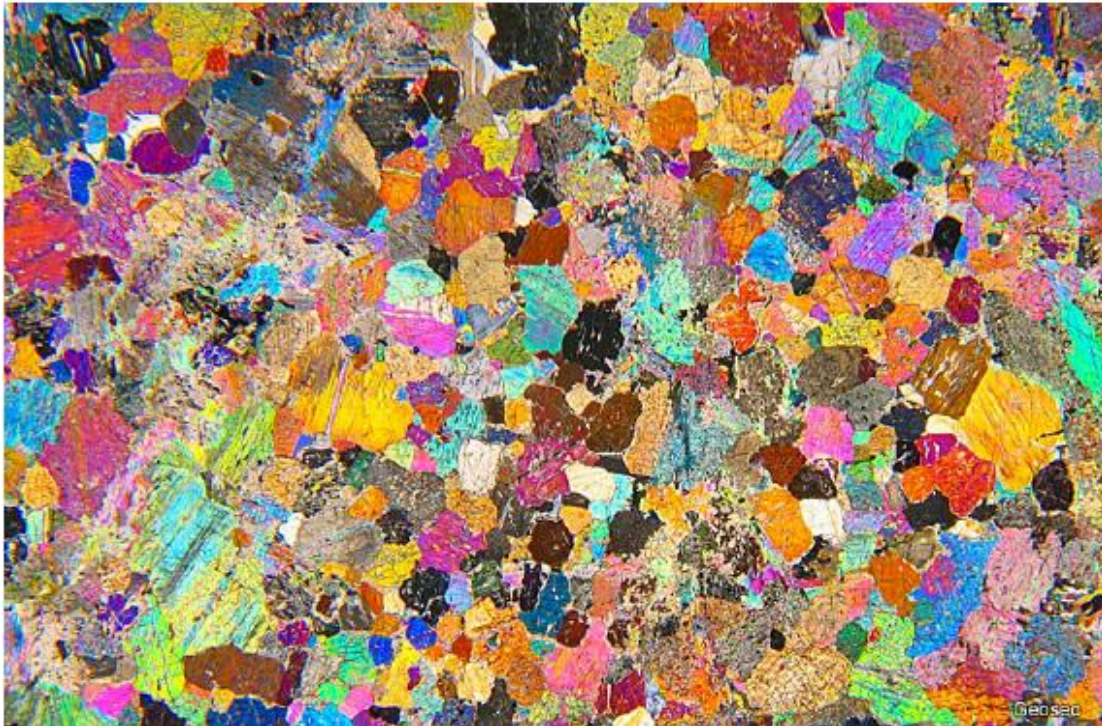
Wherlita

(Principalmente Olivino y Clinopiroxeno)



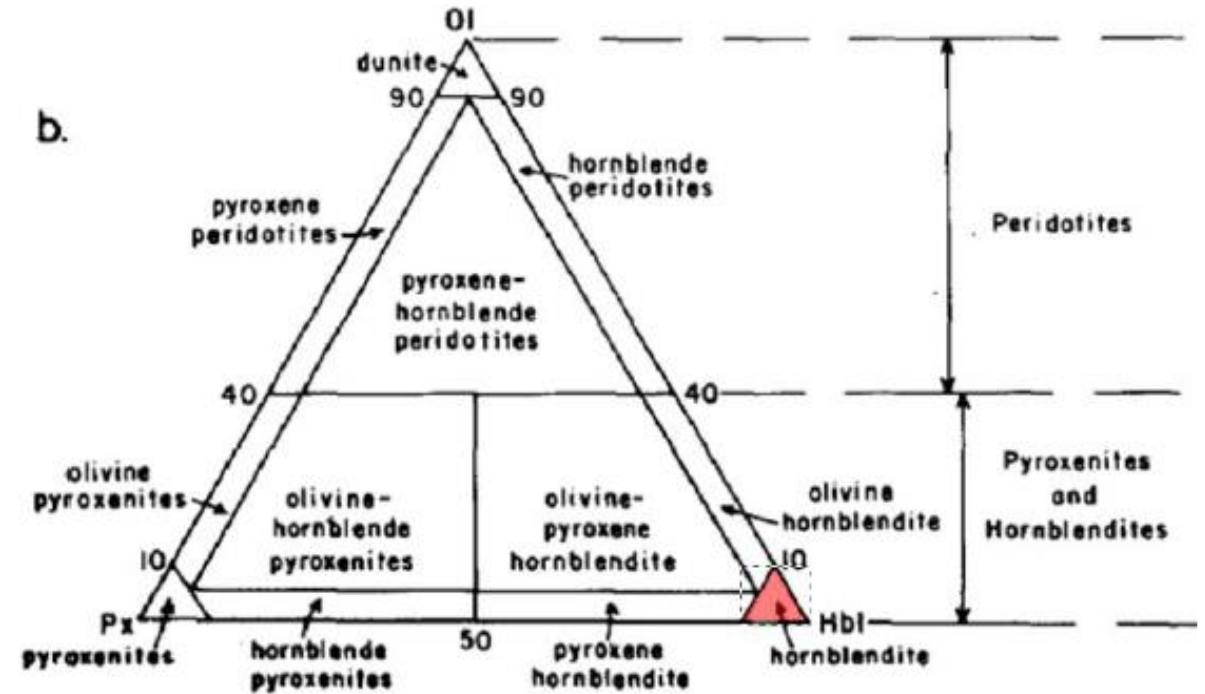
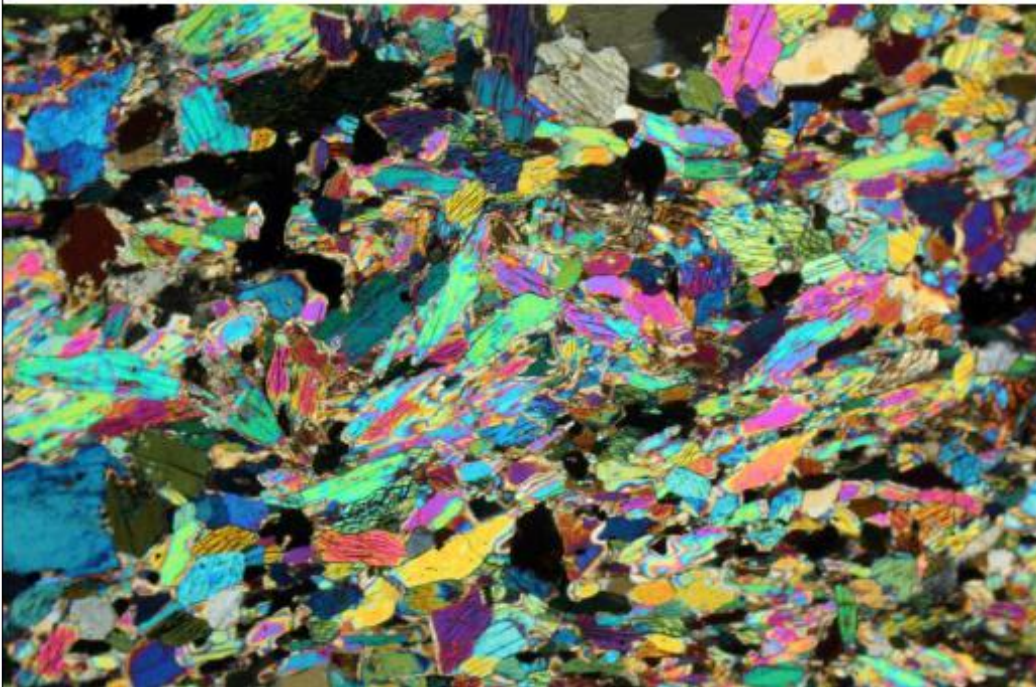
Websterita

(Principalmente Ortopiroxeno y Clinopiroxeno)



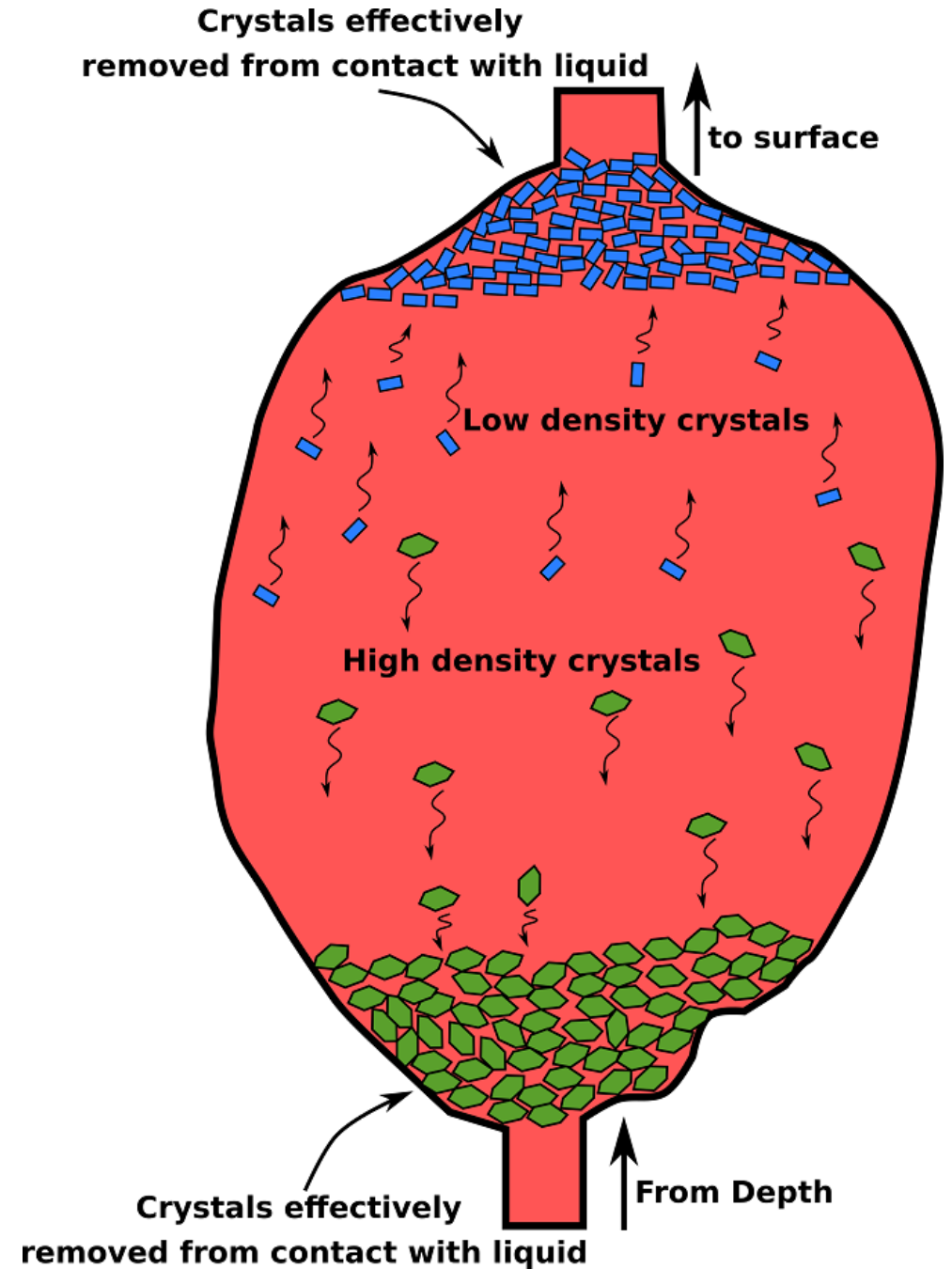
Hornblendita

(Principalmente Hornblenda)



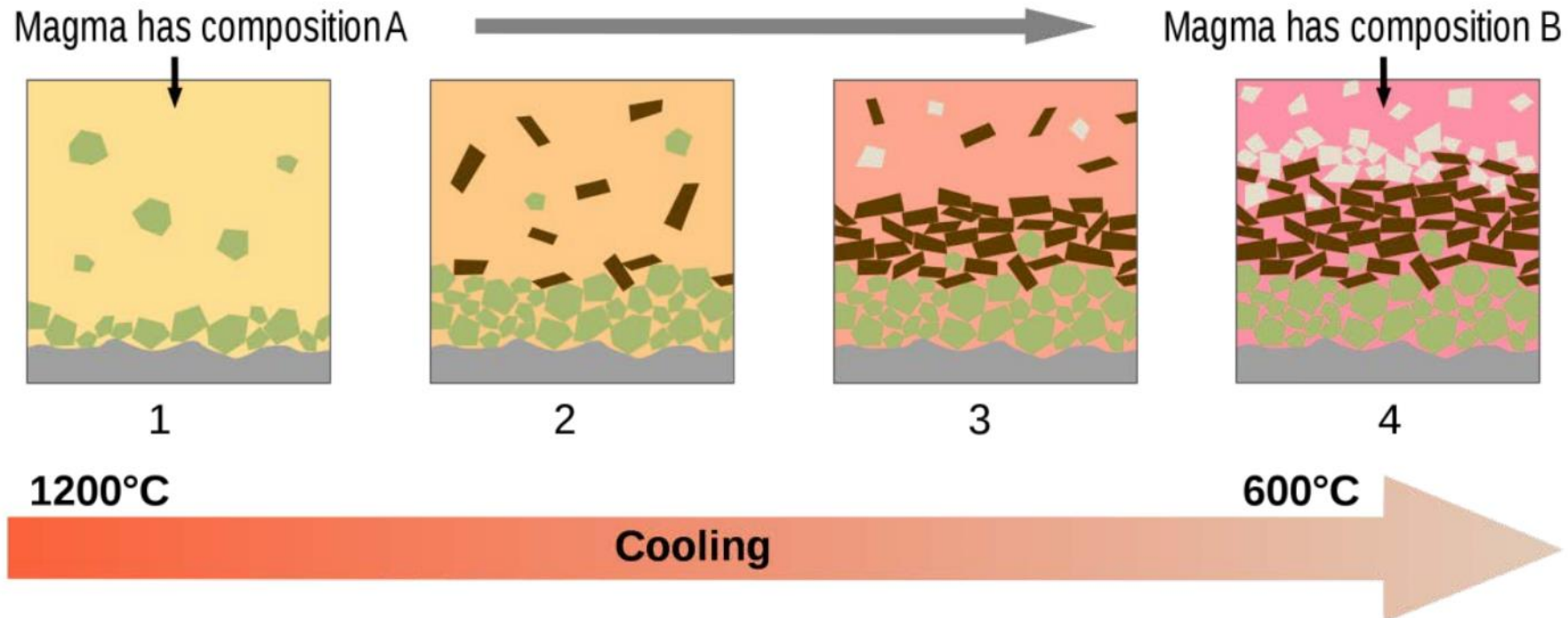
Texturas Acumulada

La cristalización fraccionada es el proceso en el que los cristales que se forman gradualmente en un magma se separan del fundido principalmente por diferenciación gravitatoria.

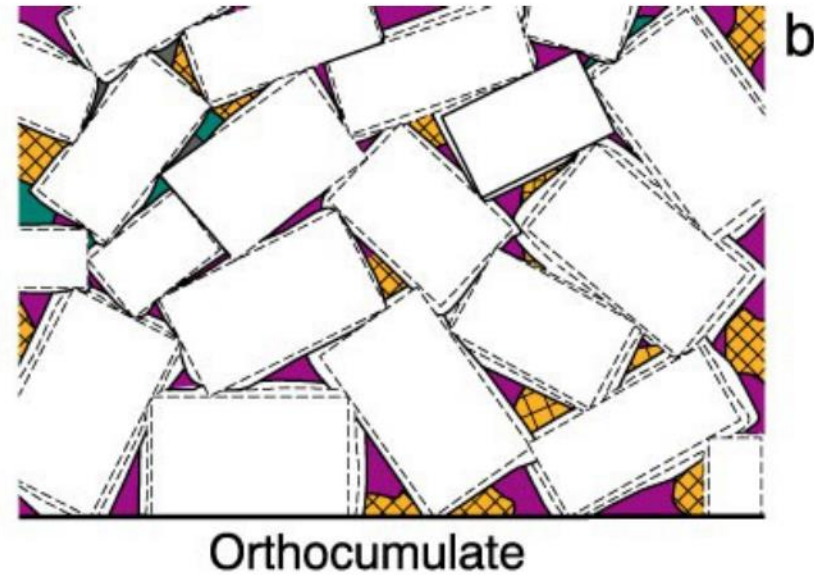
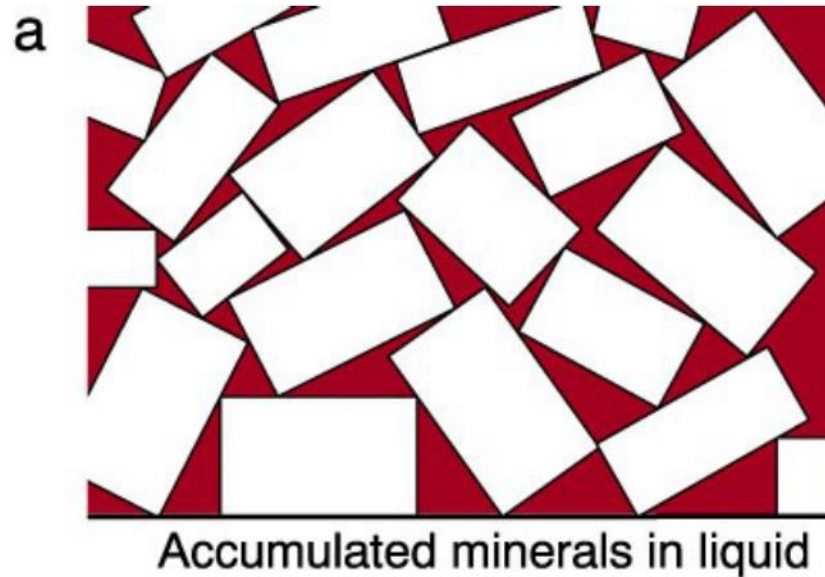


Texturas

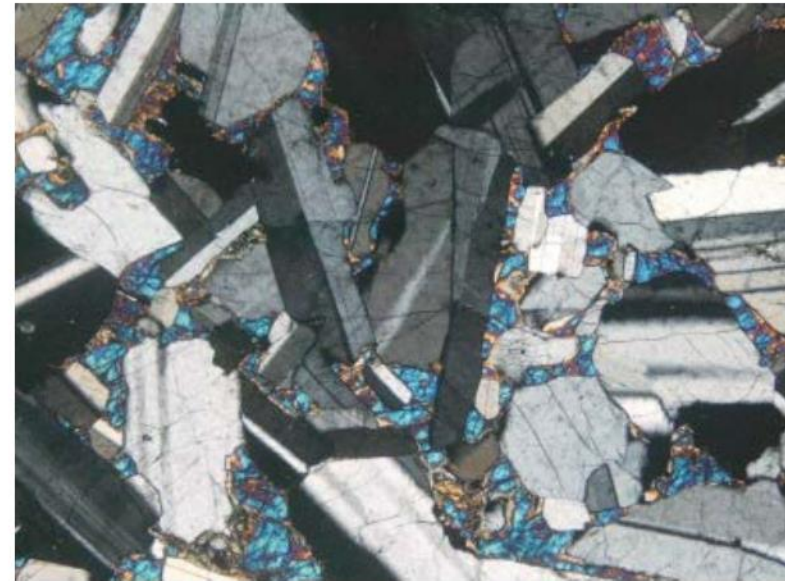
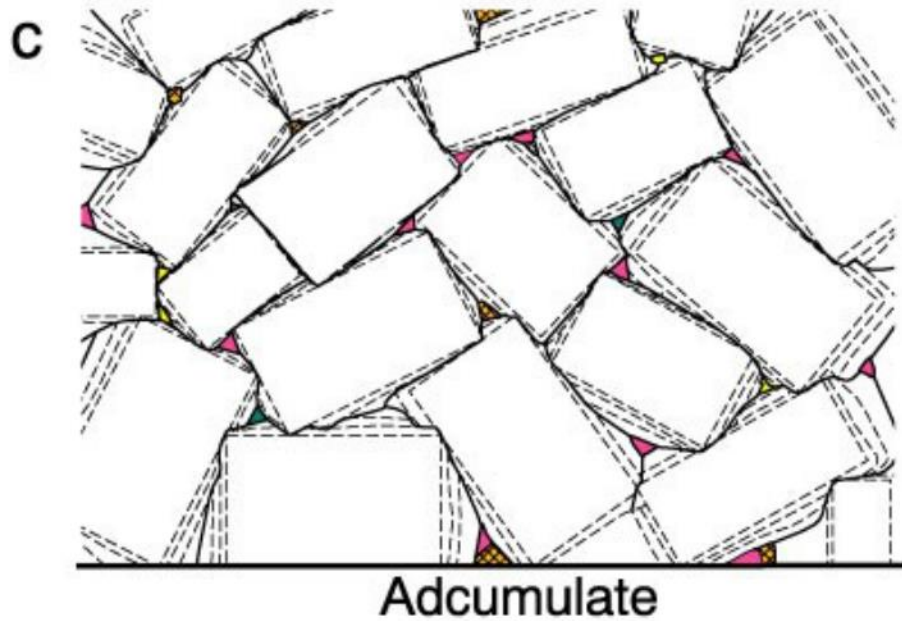
- **Acumulada:** Debido a cristalización fraccionada por gravedad. Según cómo cristaliza el líquido residual que queda en los intersticios de los cristales acumulados, se tendrá:
 - Ortoacumulada
 - Mesoadcumulada
 - Adcumulada
 - Heteroacumulada



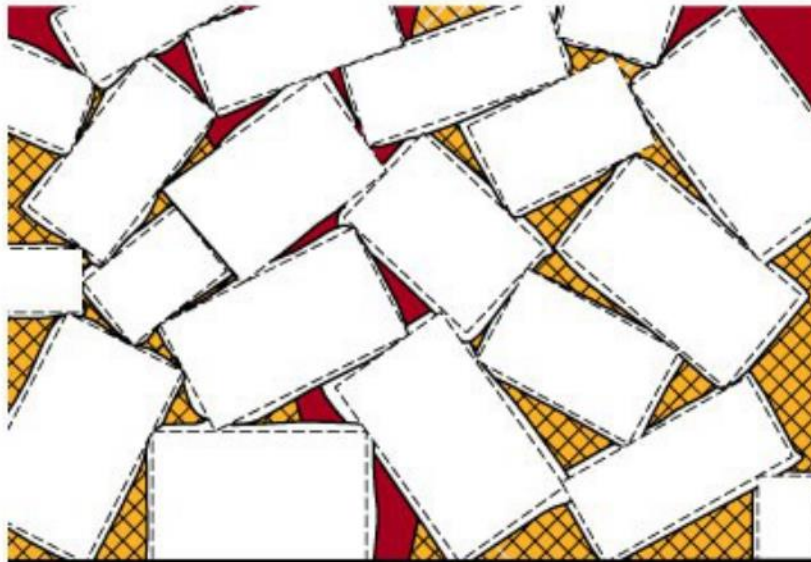
- **Ortocumulada:** líquido intersticial cristaliza en un agregado de menor tamaño de grano (intercúmulos). <85% de cristales cumulosos
- **Mesocumulada:** 95--85% de cristales cumulosos.



- **Adcumulada:** los cristales acumulados presentan un crecimiento posterior a este proceso. >95% de cristales cumulados.

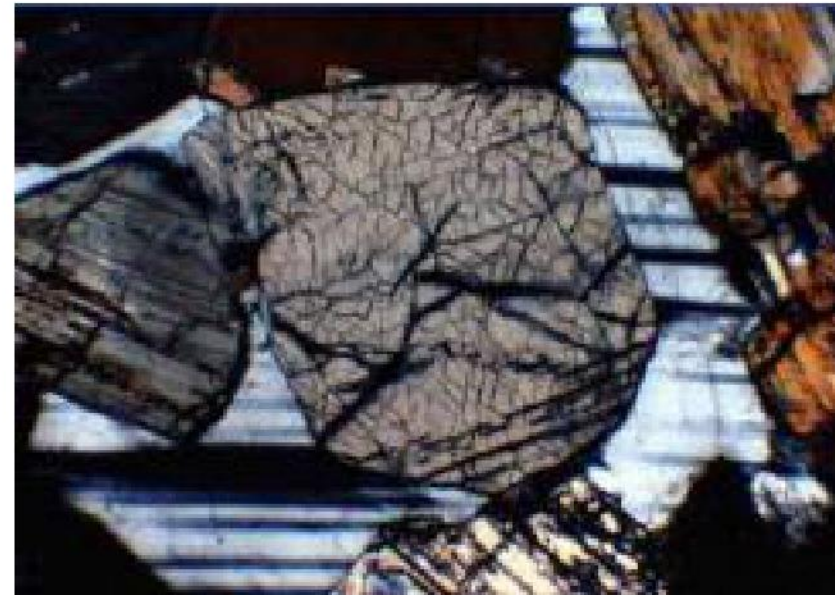


- **Heteroacumulada:** El líquido residual cristaliza en grandes cristales poiquilíticos englobando a los cristales acumulados.



Poikilitic (Heterocumulate)

d

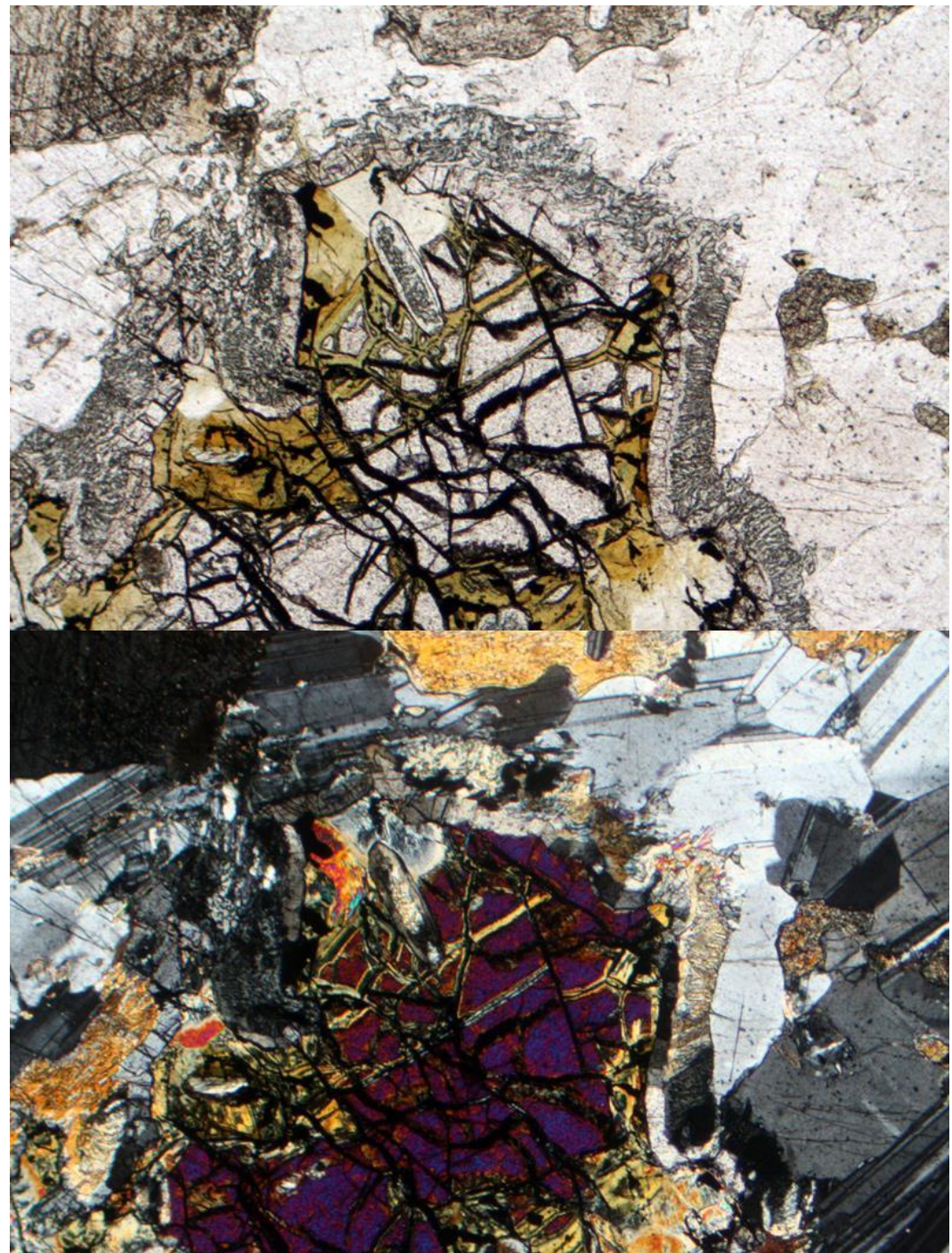


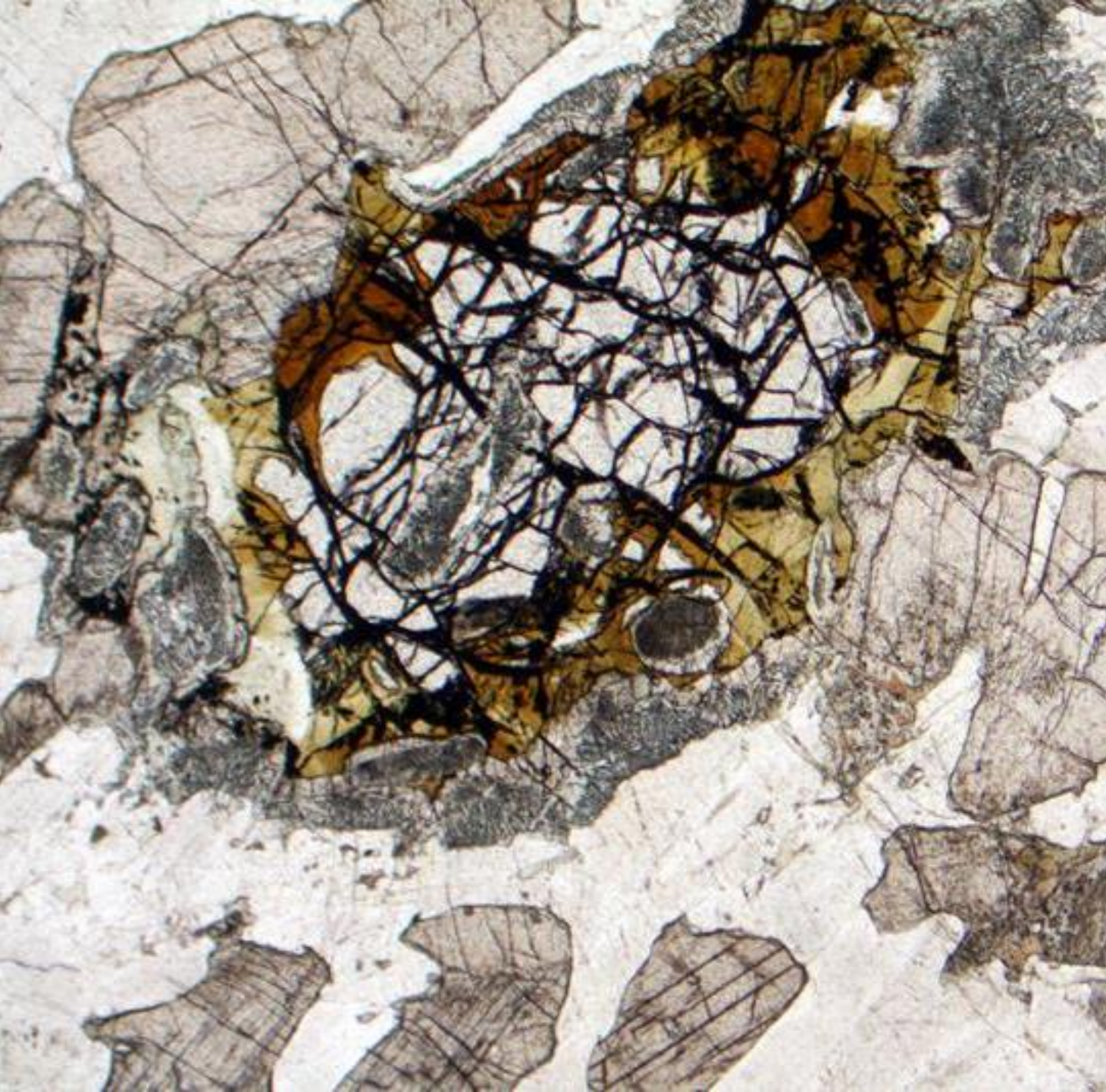
Texturas

Kelifítica: Cristal que presenta una aureola de minerales fibrosos . Se aplica a hornblenda o piroxeno en torno a olivino o granate.

En la imagen: Piroxeno, plagioclasa y olivino rodeado por ortopiroxeno y borde kelifítico vermicular. PPI y XPI.

<http://www.alexstrekeisen.it/>





Texturas

Kelifítica: Cristal que presenta una aureola de minerales fibrosos . Se aplica a hornblenda o piroxeno en torno a olivino o granate.

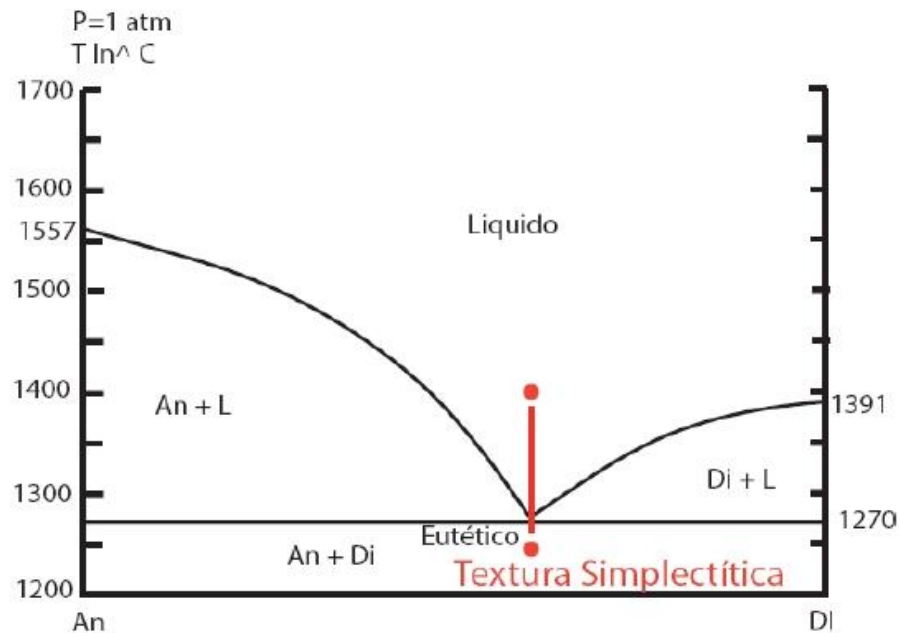
En la imagen: Olivino reabsorbido y reemplazado en sus bordes por borde kelifítico vermicular. PPL.

<http://www.alexstrekeisen.it/>

Texturas

Simplectítica: Intercrecimiento vermicular muy fino de dos o más fases minerales por cristalización simultánea. Se da en condiciones eutécticas. Común en rocas plutónicas ácidas.

En la mayoría de los casos el intercrecimiento es subsólido o también en reacción con líquidos residuales.



Petrología ígnea y metamórfica

Intrusivos máficos y ultramáficos

Semestre Otoño 2021
(Covid-19)

Sesión auxiliar

