

# Petrología ígnea y metamórfica

## Intrusivos máficos

### Equipo docente:

Darío Hubner

Javiera Véliz

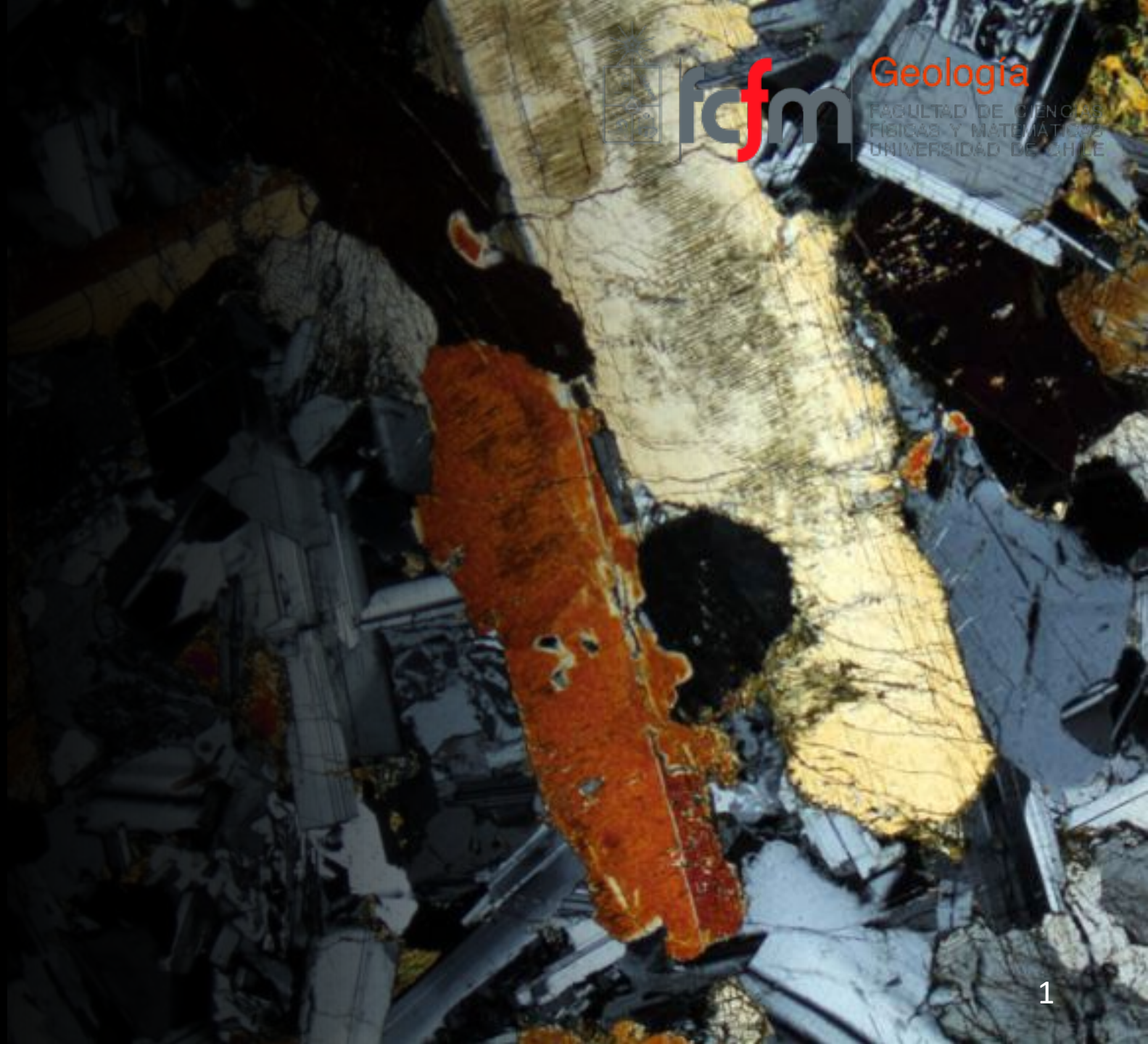
Camila Zúñiga

Rodrigo Espinoza

Semestre Primavera 2020

(Covid-19)

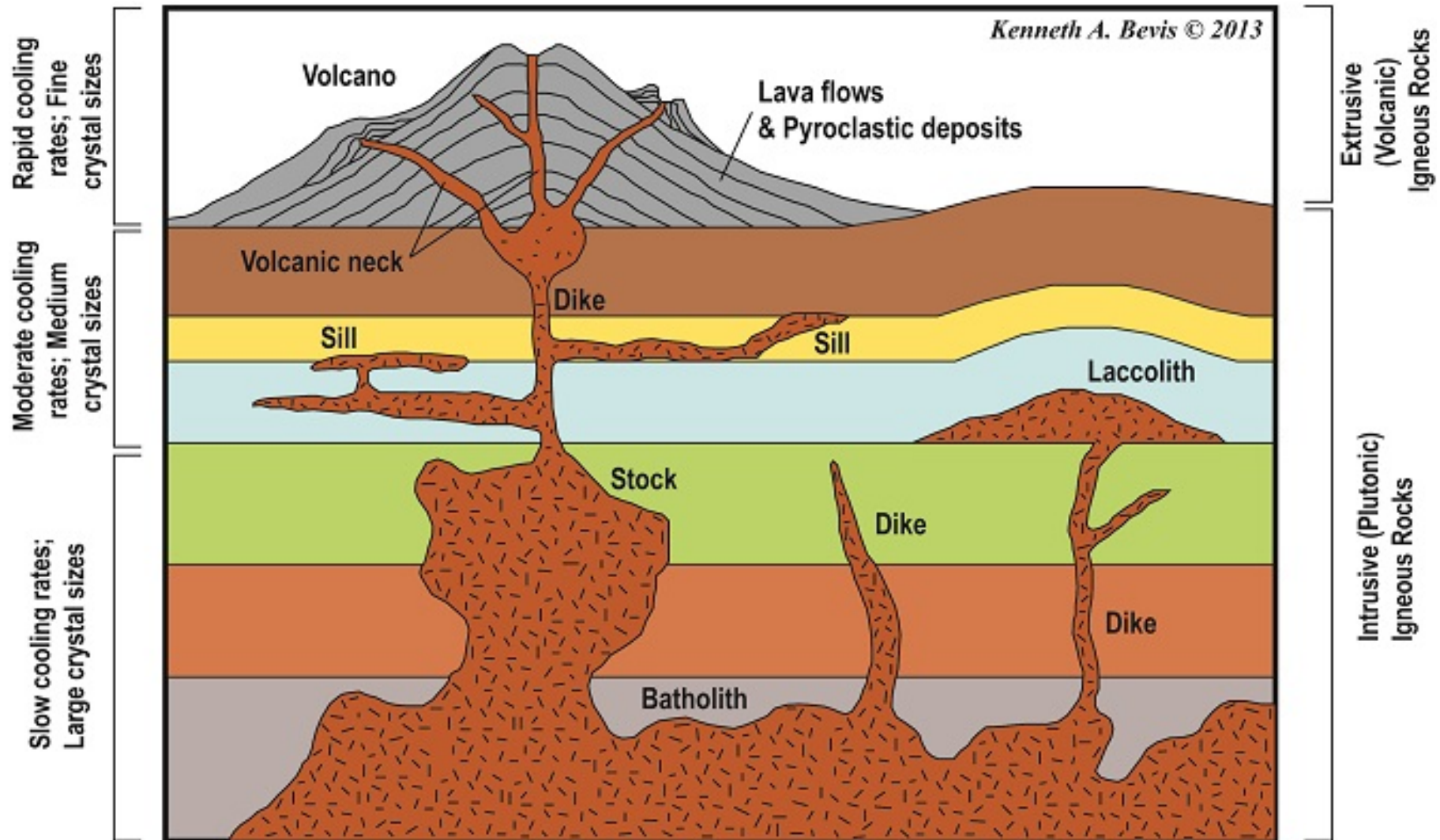
Sesión auxiliar



fcfm

Geología  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE

# ¿Dónde se forman la rocas máficas y ultramáficas?



# ¿Dónde se forman las rocas máficas y ultramáficas?

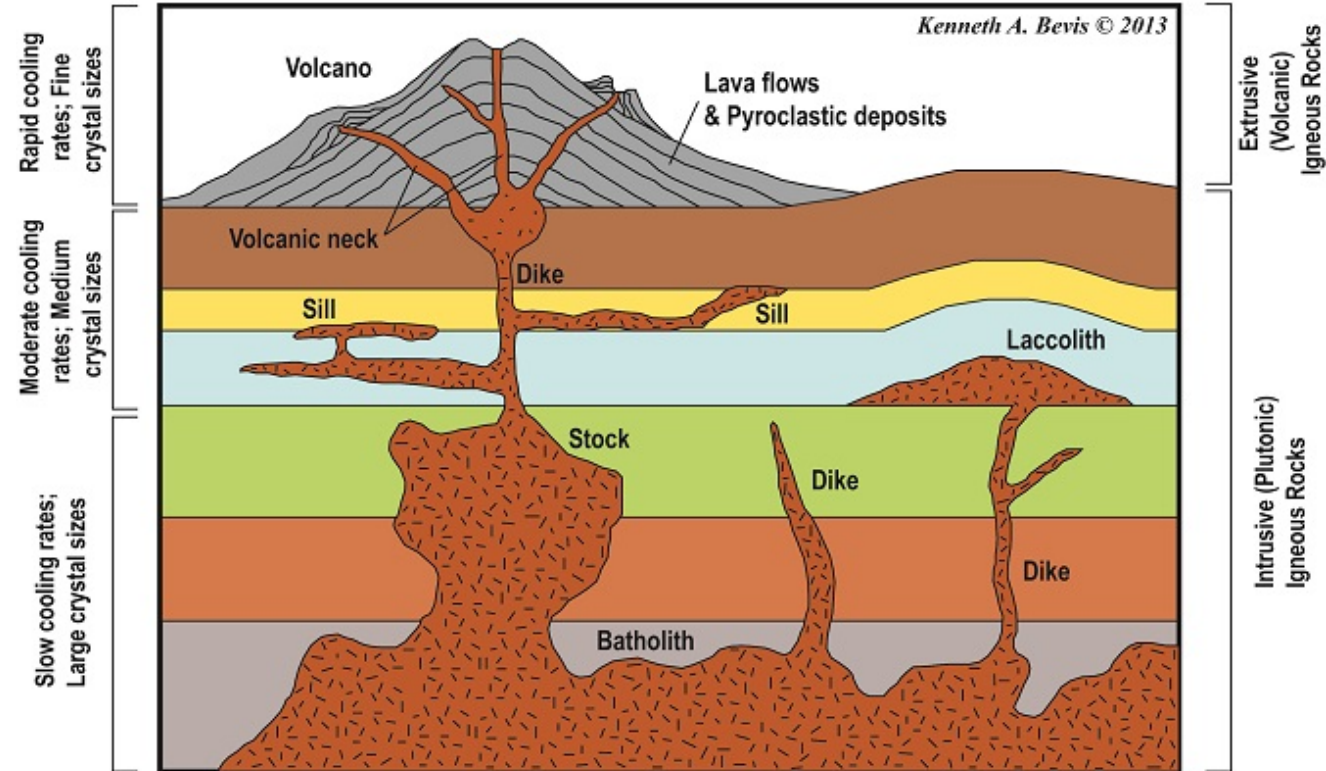
**Batolitos:** cuerpos intrusivos más grandes con dimensiones de miles de  $\text{km}^2$ . Compuestos de rocas ácidas o intermedias como granitos, monzonitas o dioritas.

**Stock:** Intrusiones con un área menor a  $100 \text{ km}^2$ . La mayoría de las poblaciones son cúpulas de batolitos no emergentes.

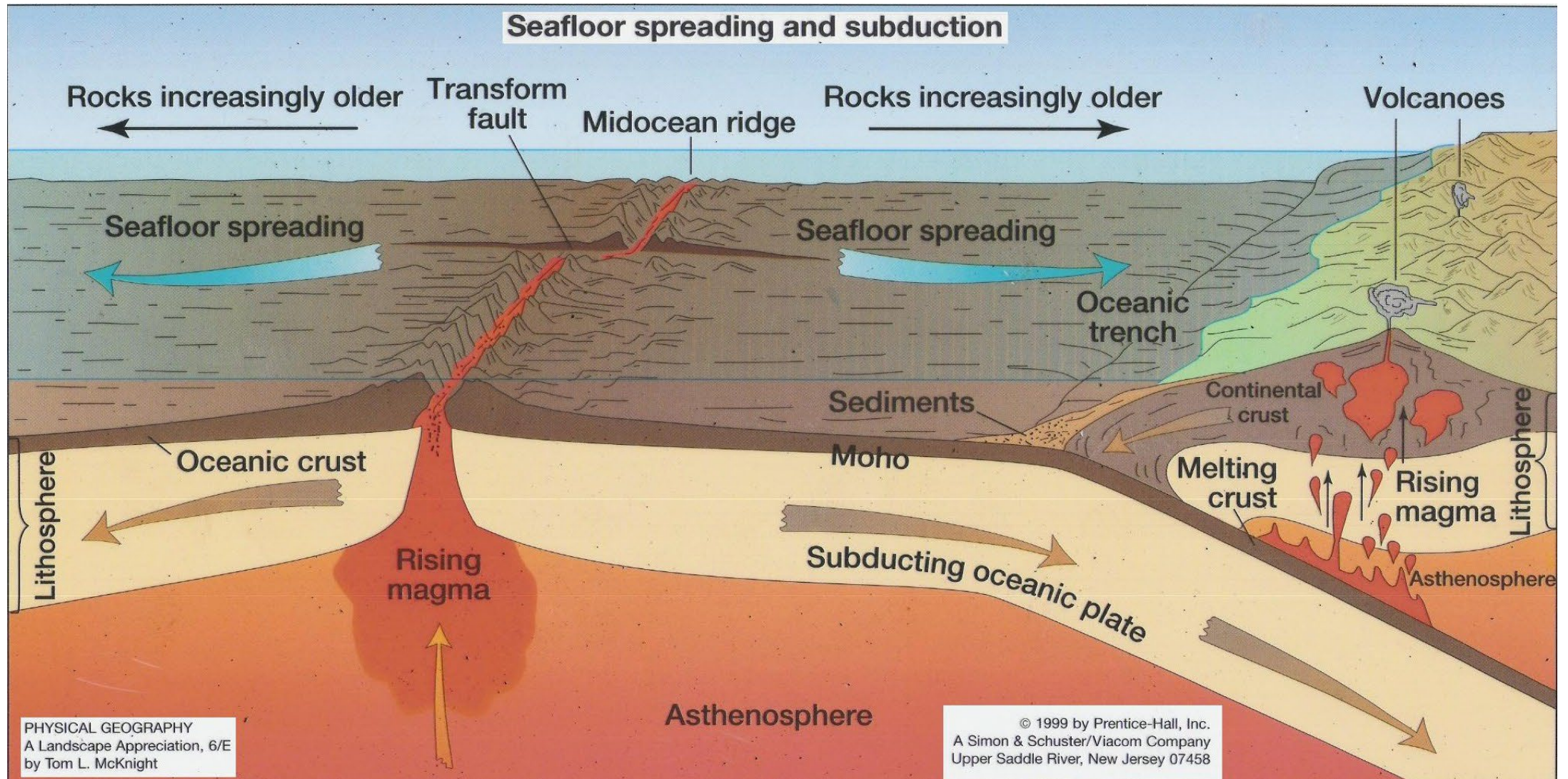
**Laccolitos:** Entre dos capas de rocas sedimentarias. La presión del magma es lo suficientemente alta como para empujar las capas superpuestas hacia arriba.

**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.

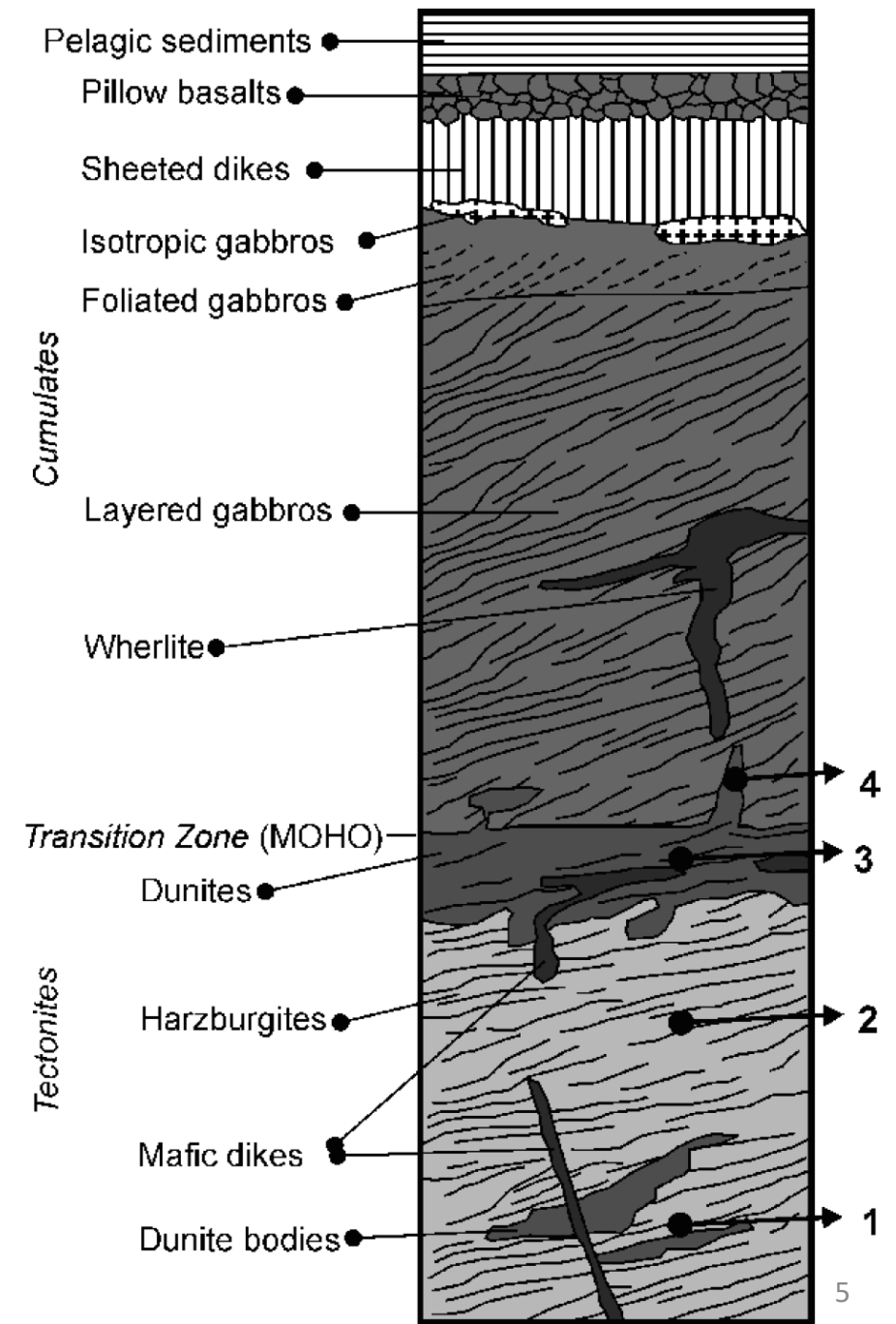


# ¿Dónde se forman las rocas máficas y ultramáficas?



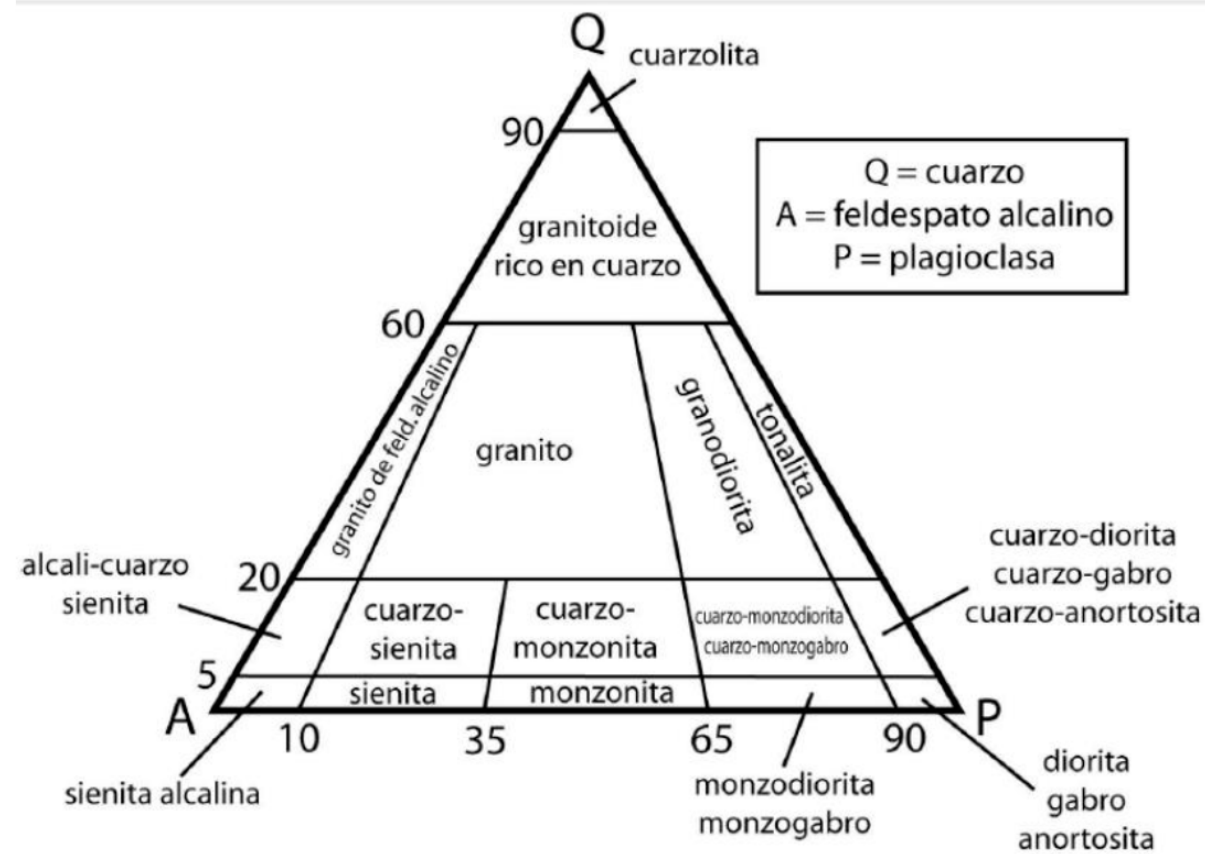
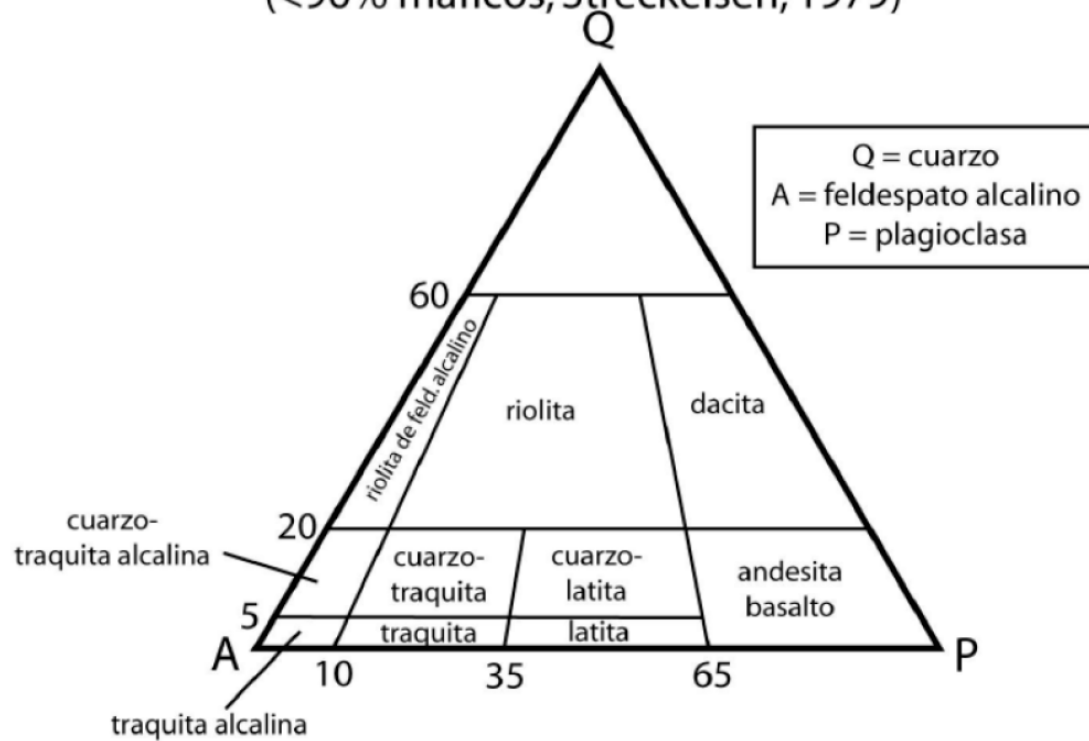
# Complejos ofiolíticos

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

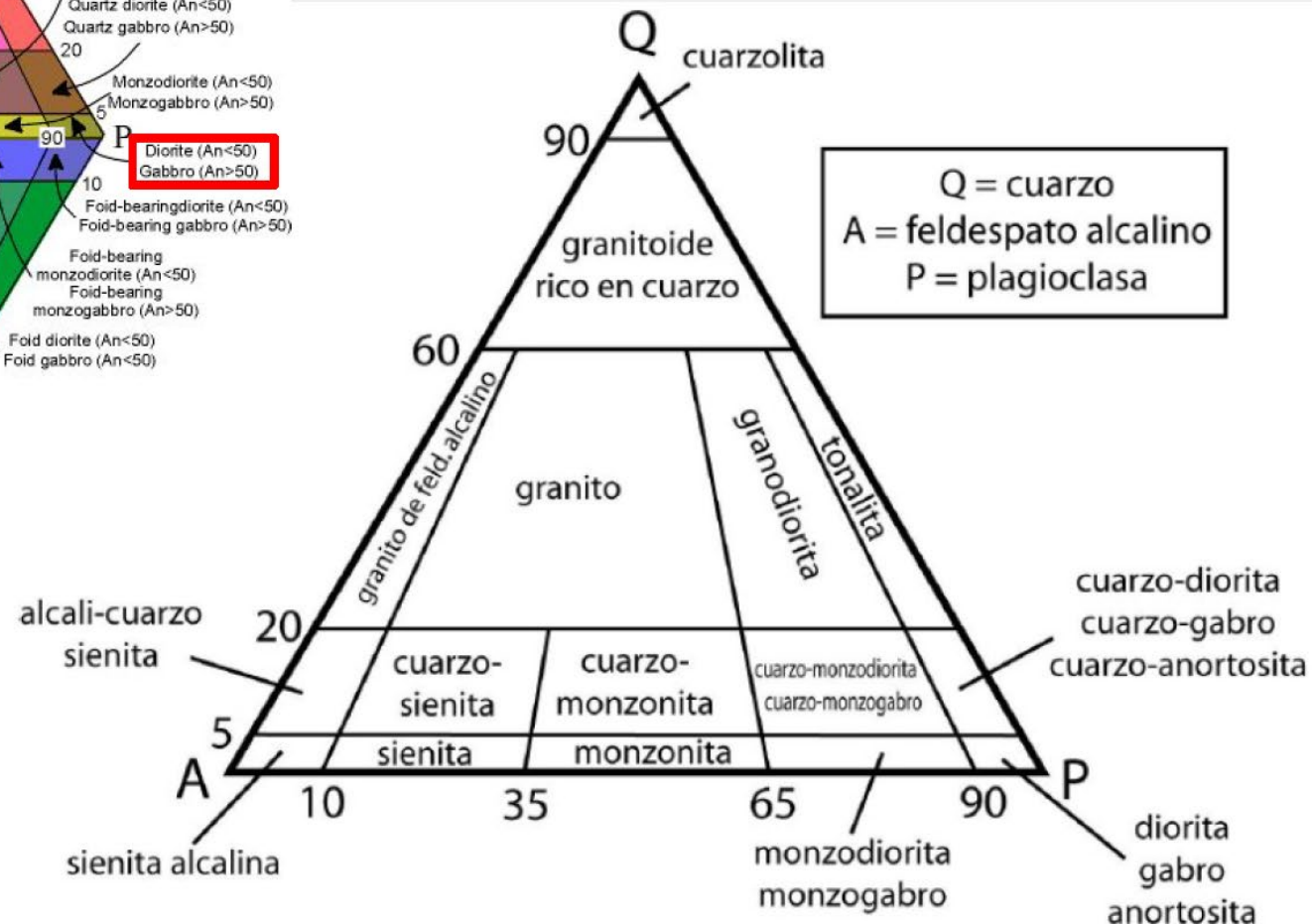
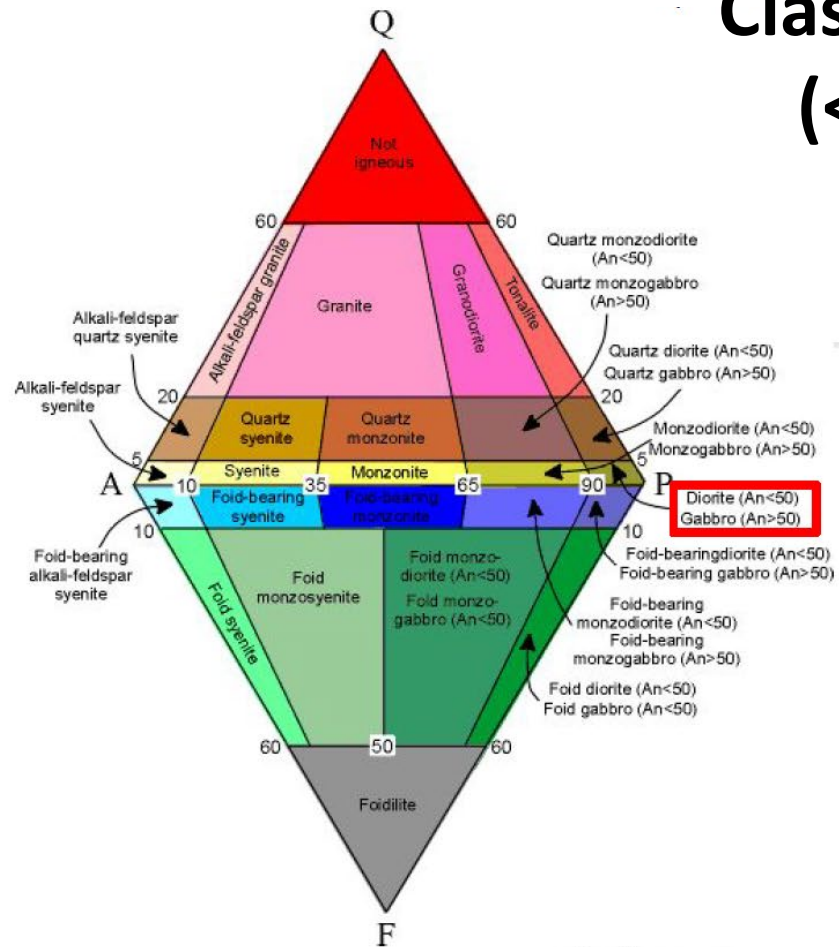


# Clasificación de rocas

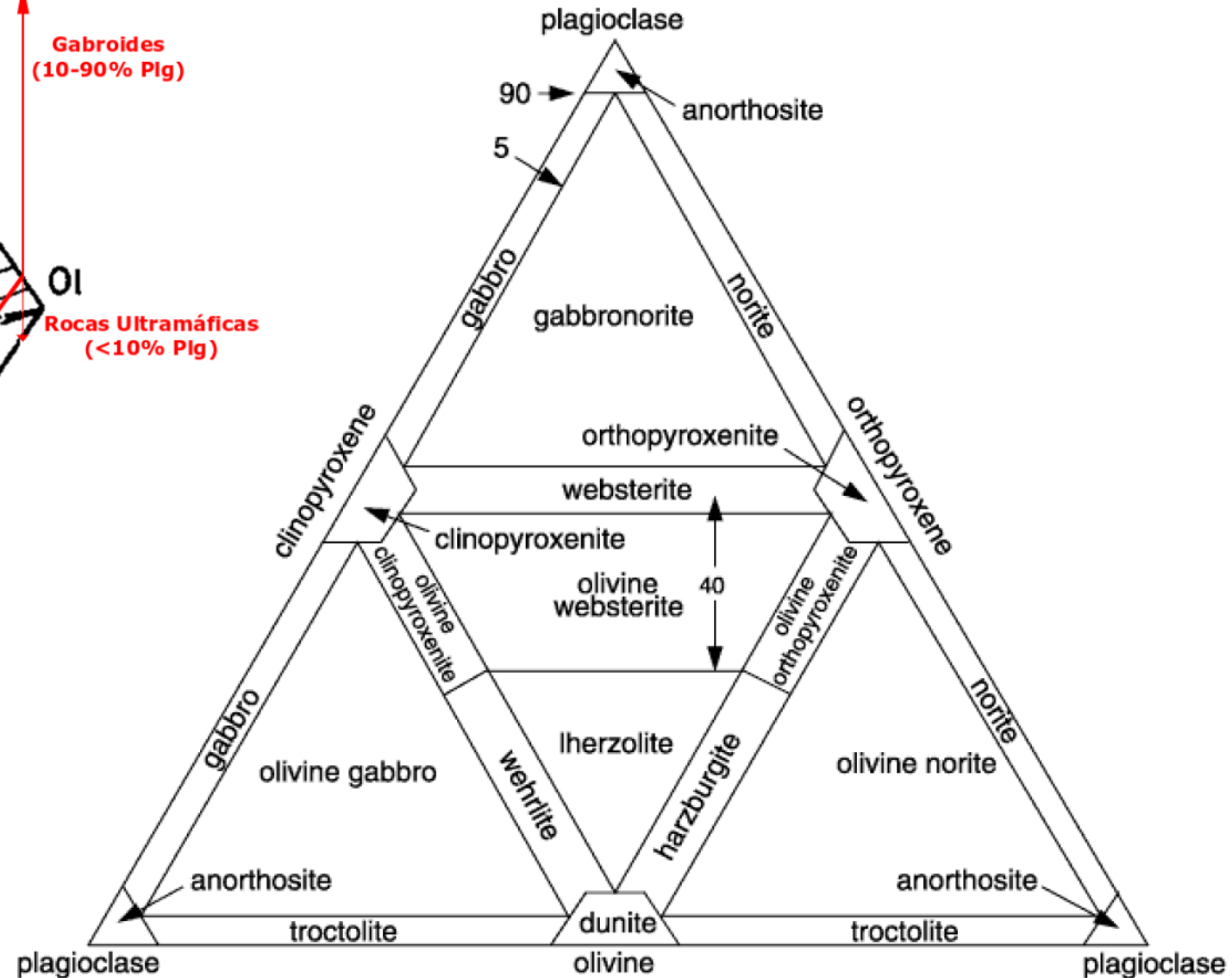
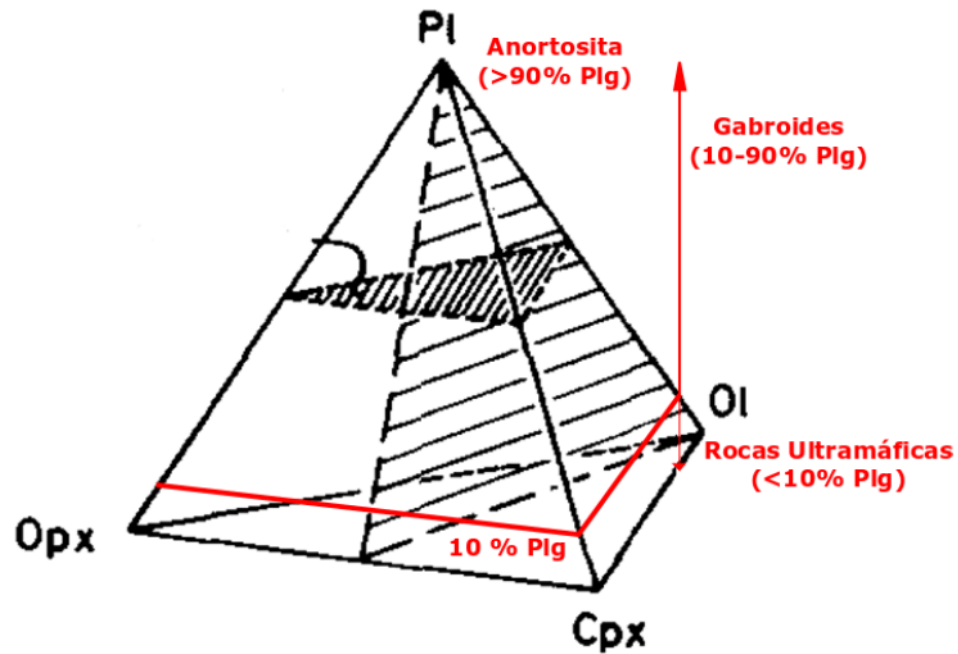
## Clasificación de rocas volcánicas ( $<90\%$ máficos, Streckeisen, 1979)



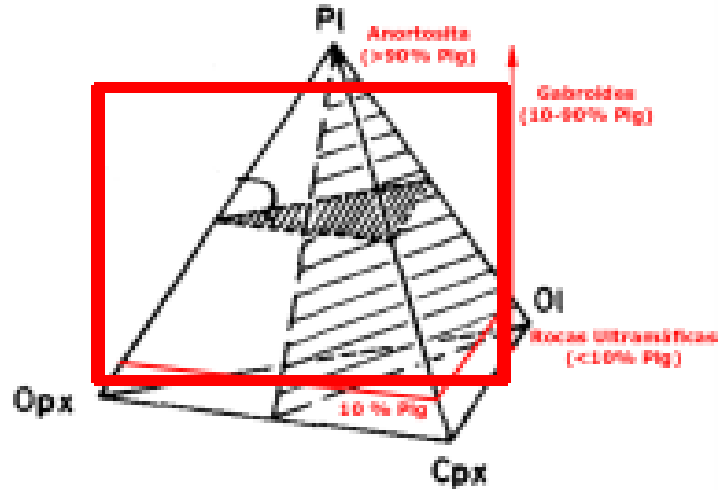
# Clasificación de rocas intrusivas (<10% Mineralogía máfica)



# Clasificación de rocas intrusivas (>10% Mineralogía máfica)



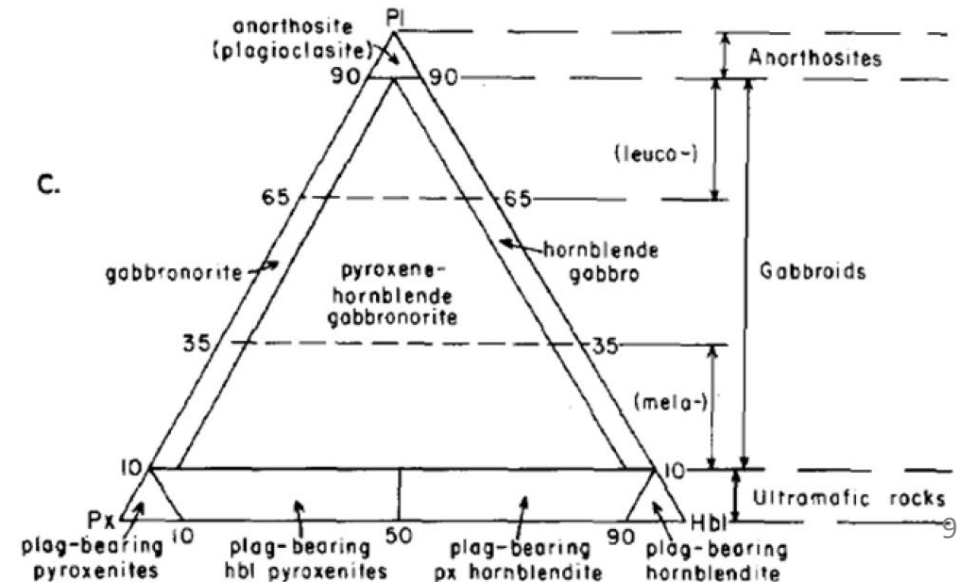
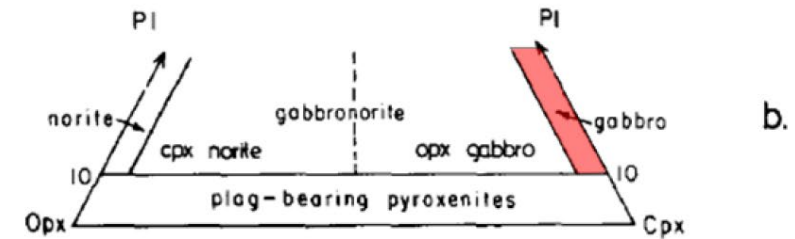
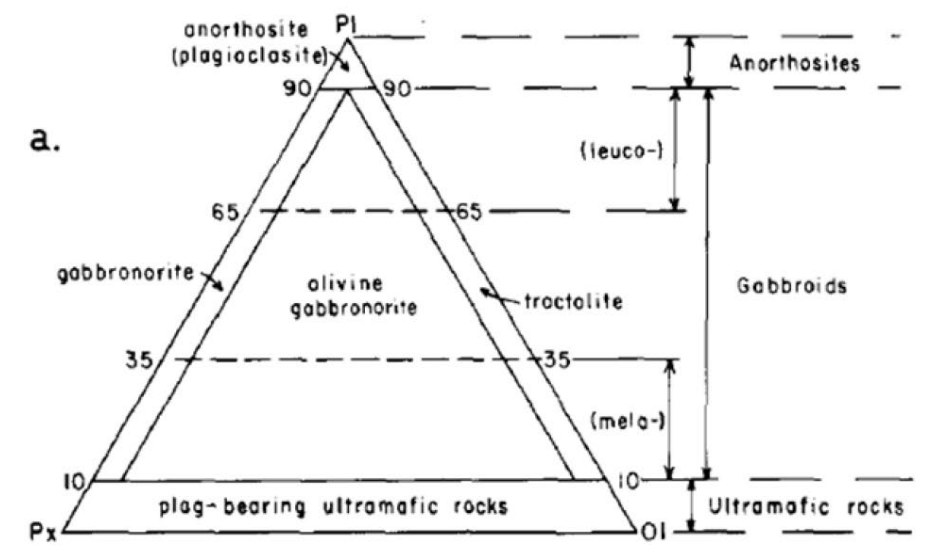
# Clasificación de Gabroides



**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).



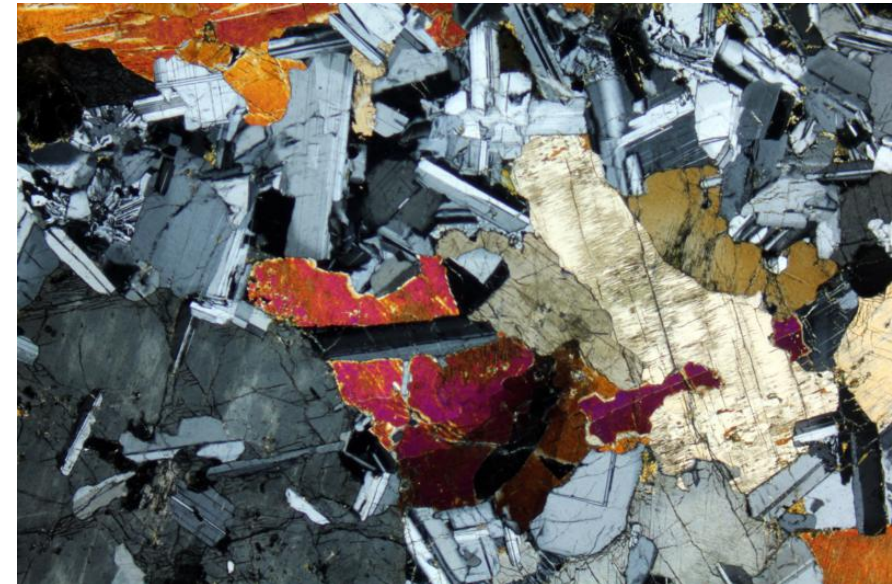
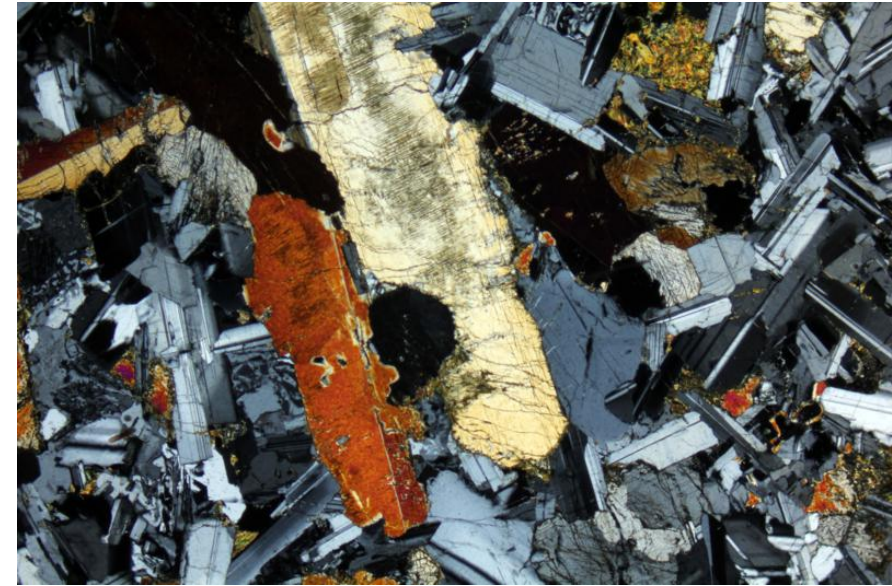
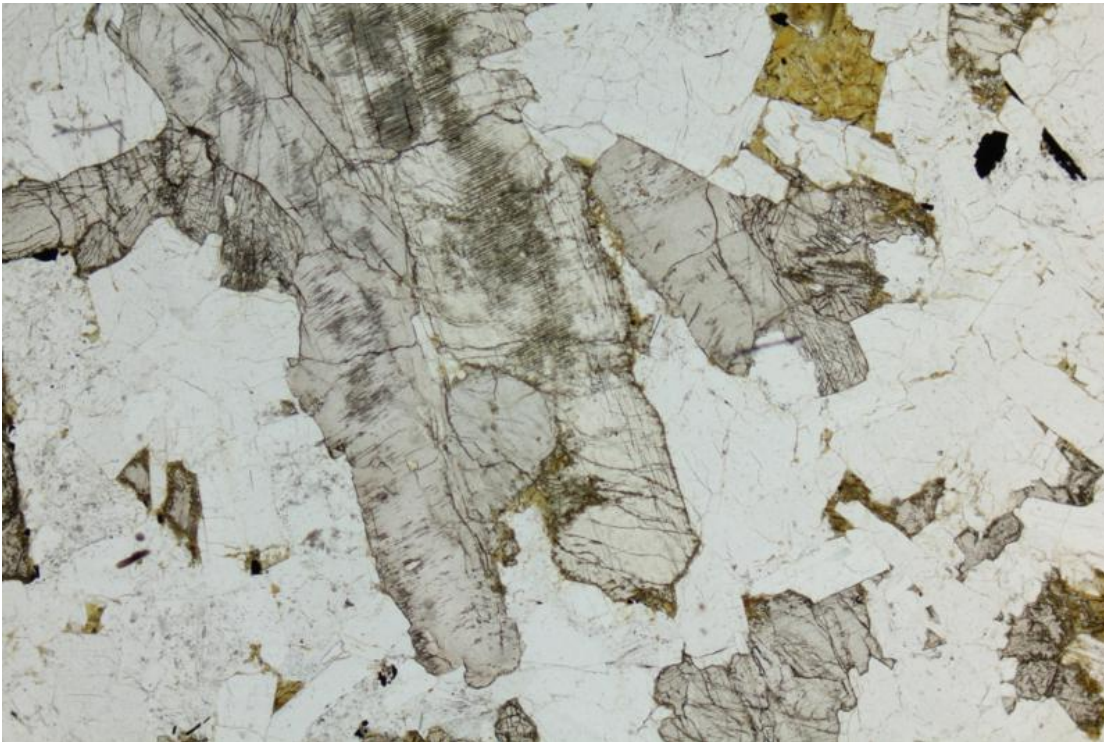
# Clasificación de Gabros

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

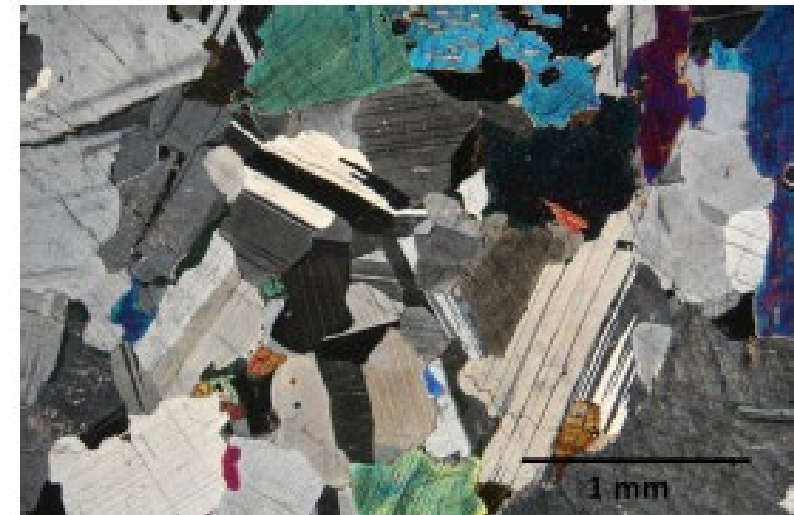
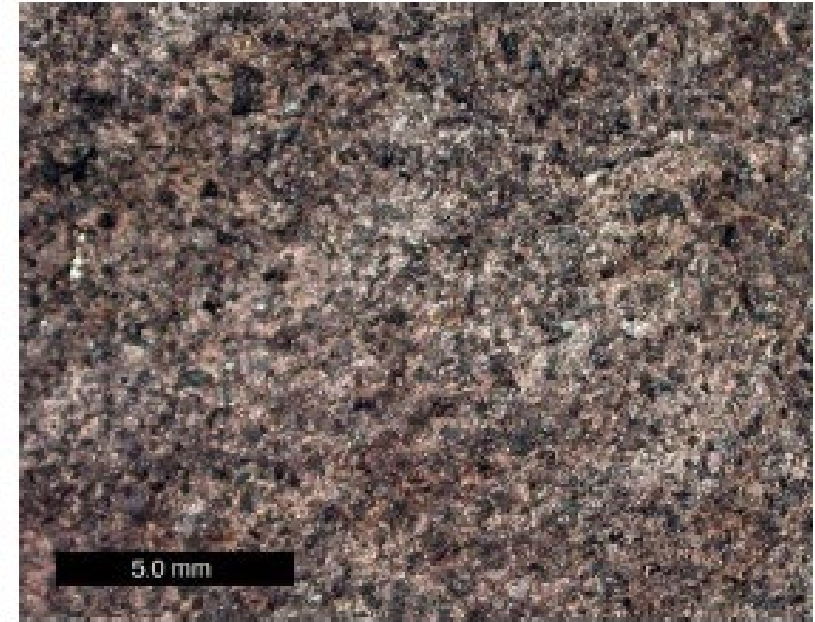
# Gabro

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.

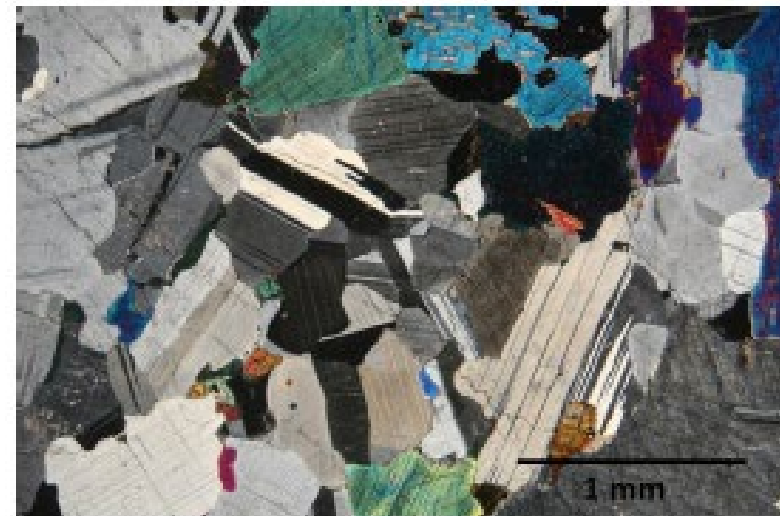
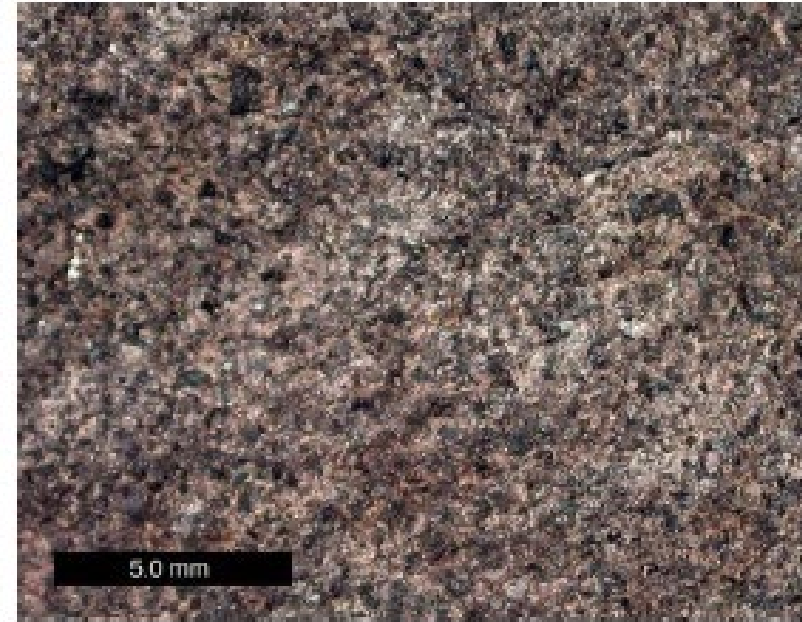


Augita + Plg en Gabro



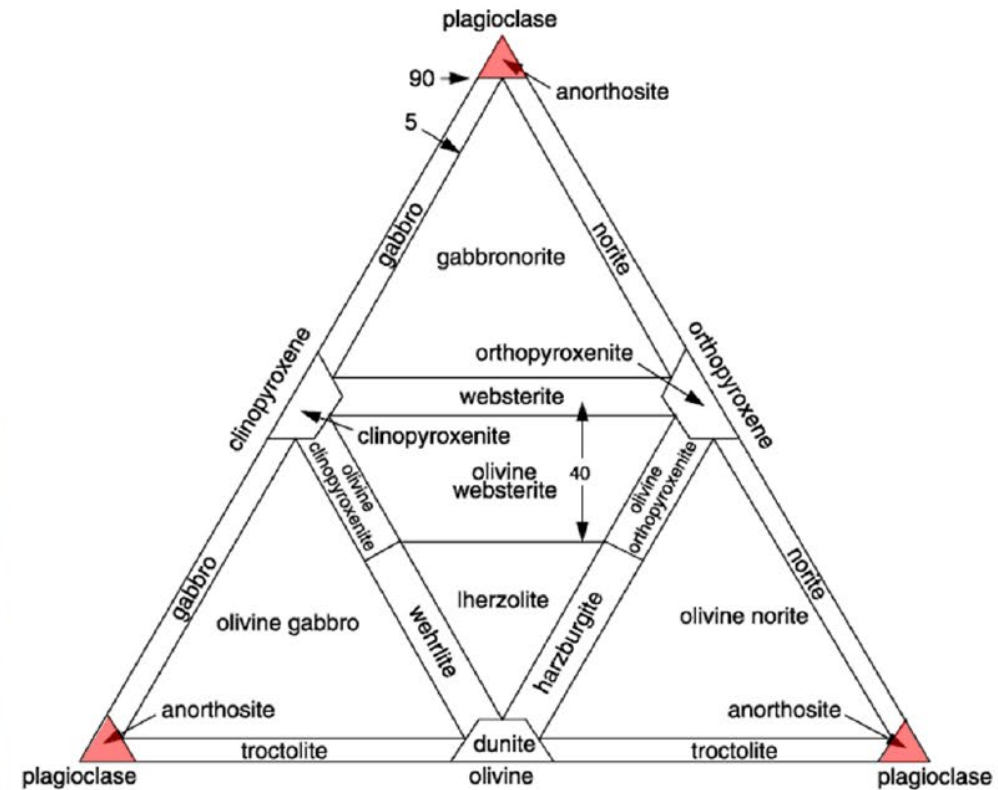
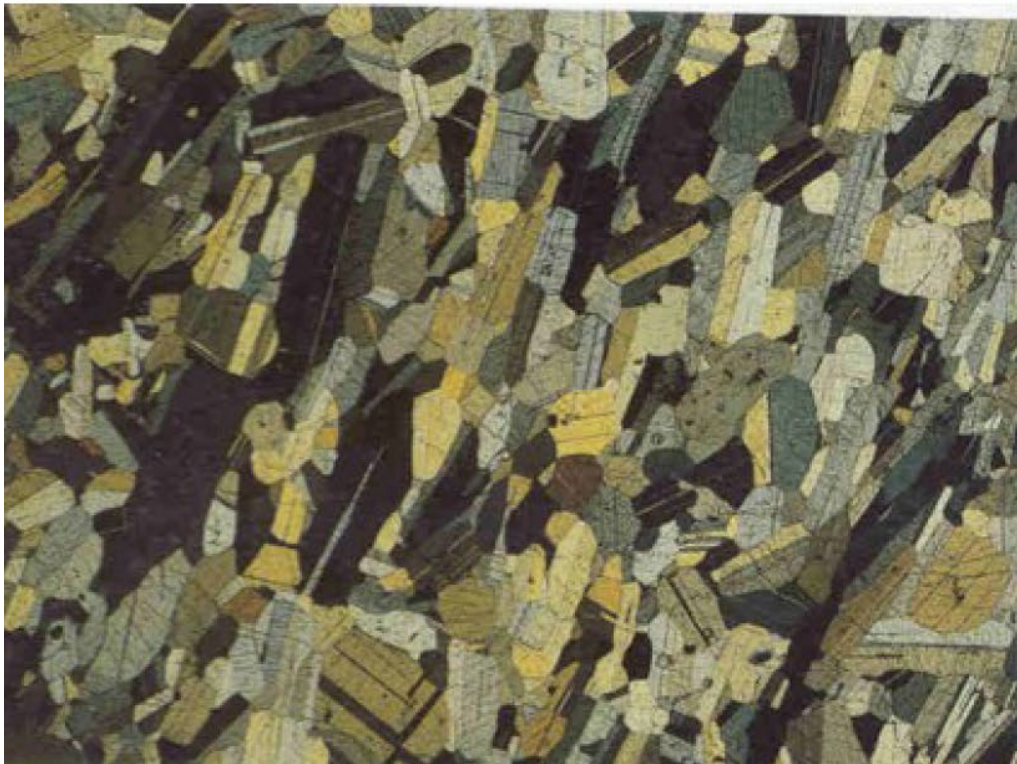
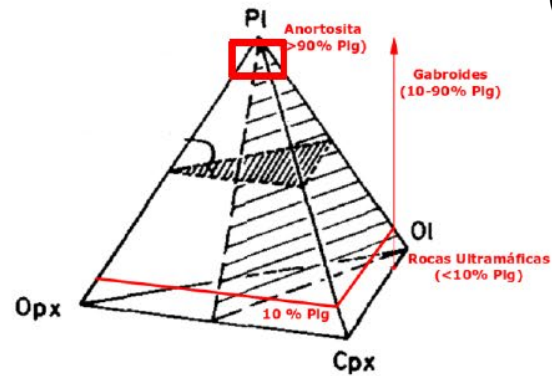
# Gabroides

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



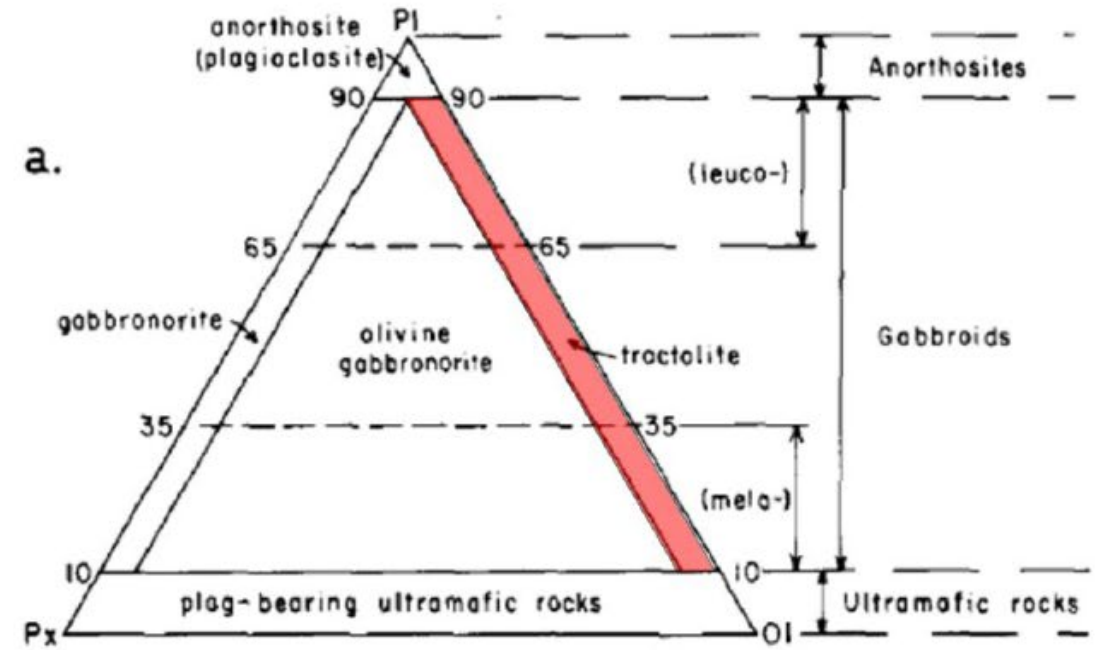
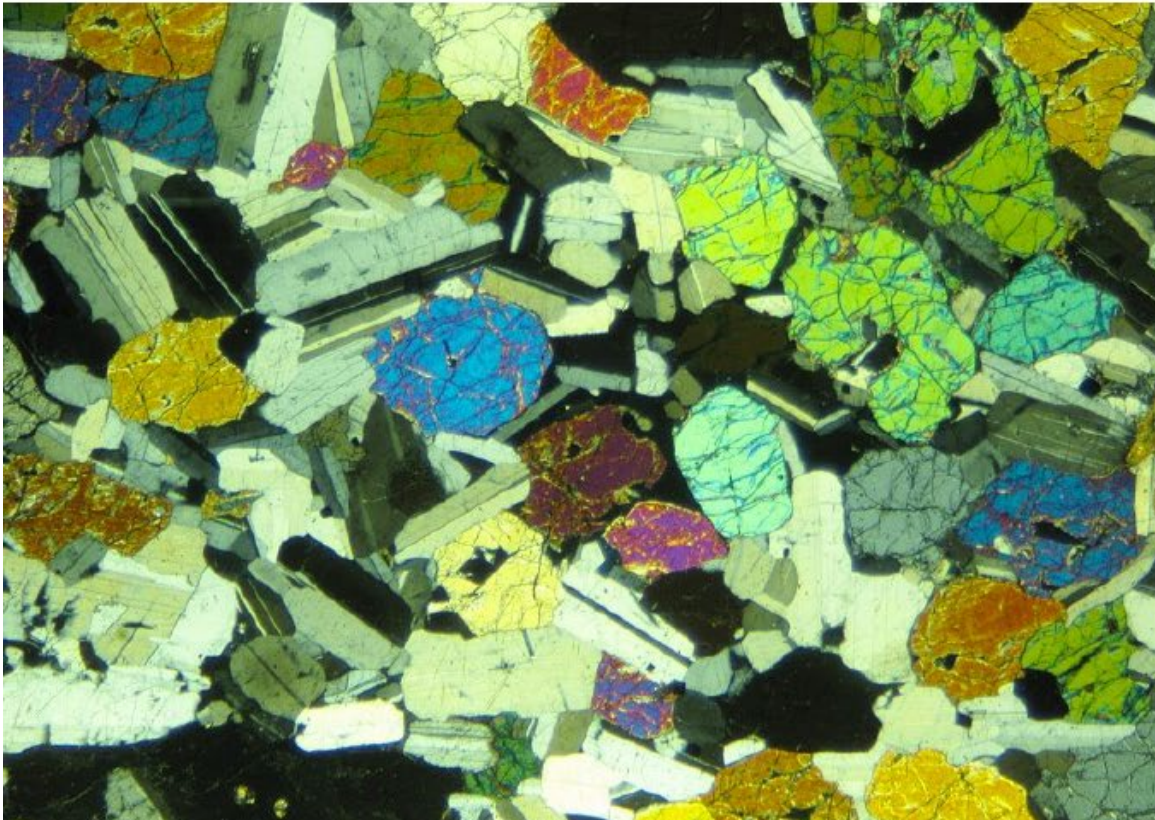
# Anortosita

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



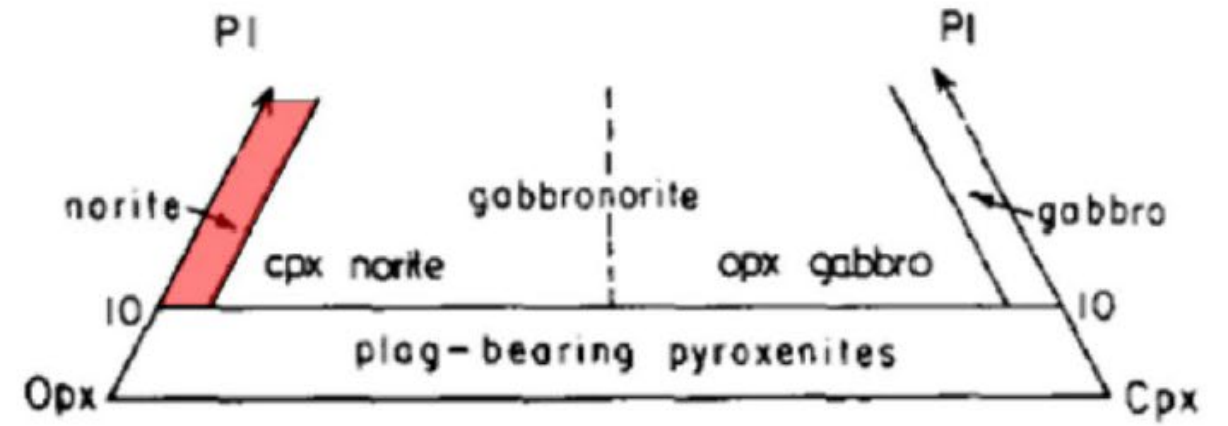
# Troctolita

(Principalmente Plagioclasa y Olivino)



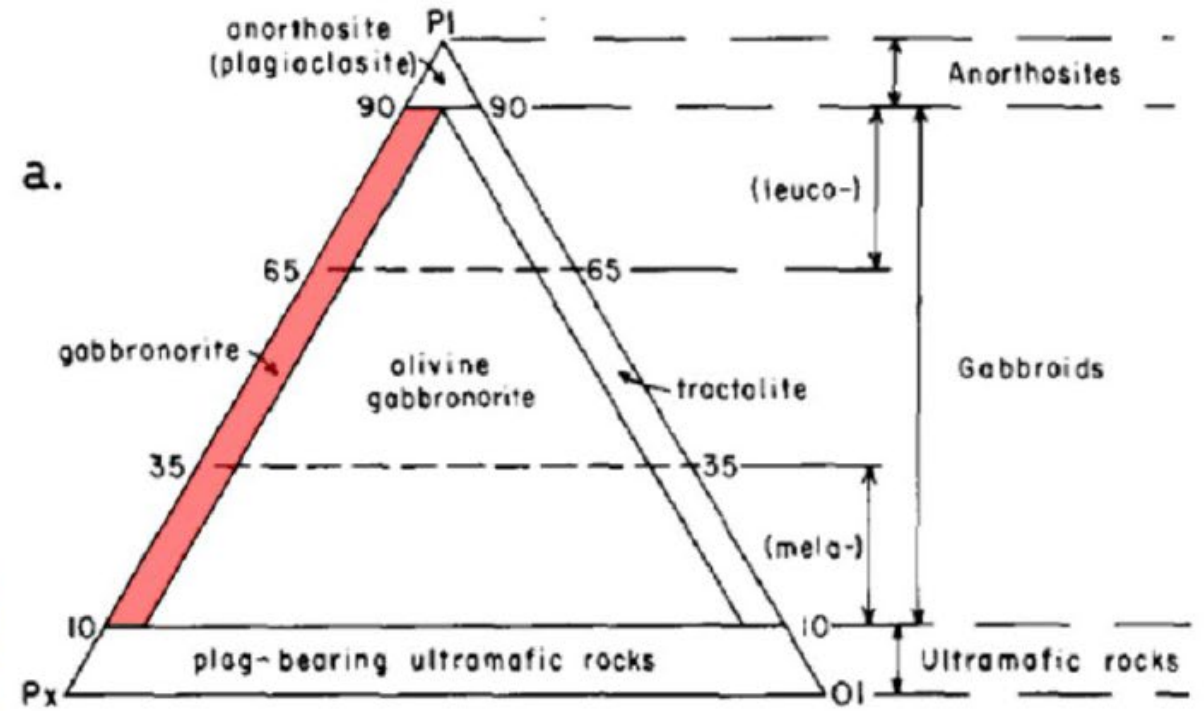
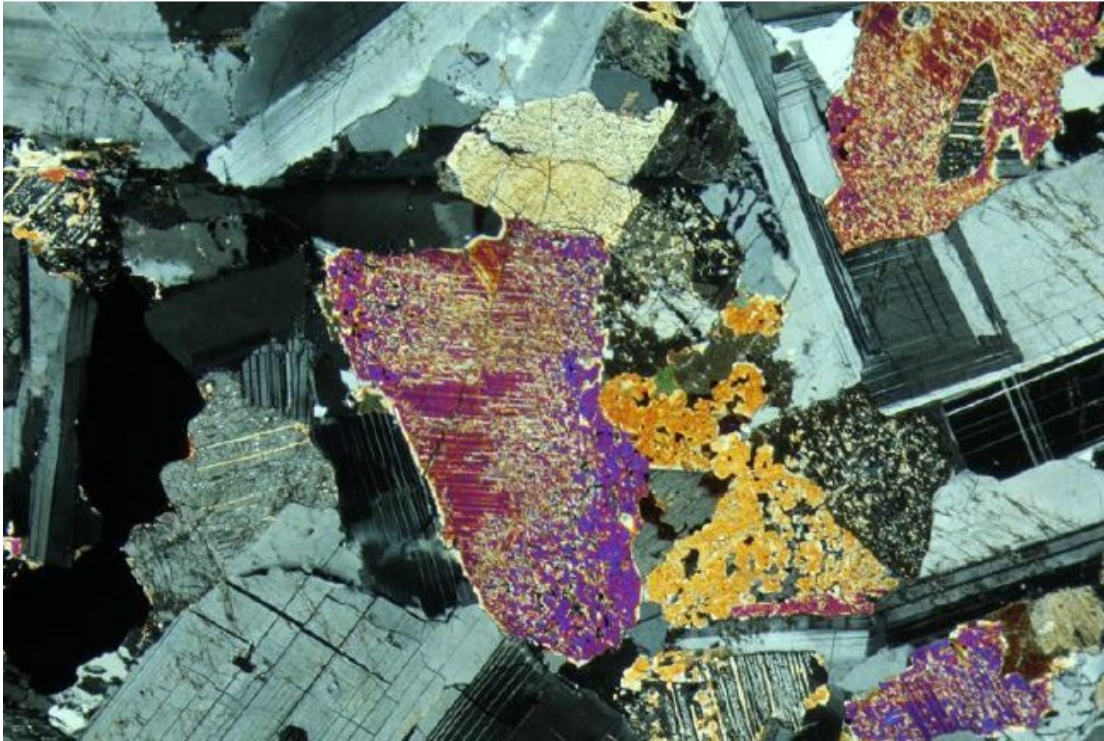
# Norita

(Principalmente Plagioclasa y Ortopiroxeno)



# Gabronorita

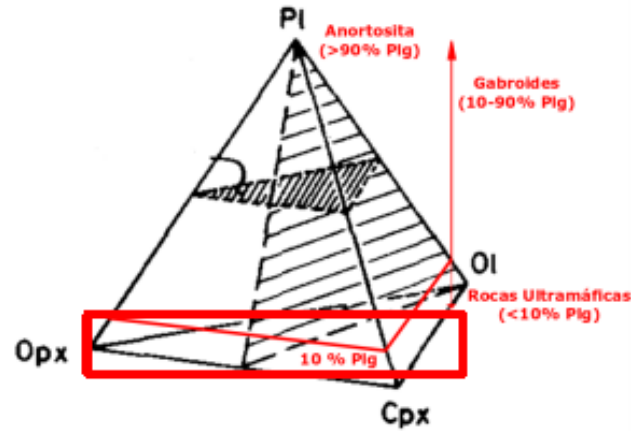
(Principalmente Plagioclasa, Augita y Enstatita)



(Principalmente Plagioclasa y Hornblenda)

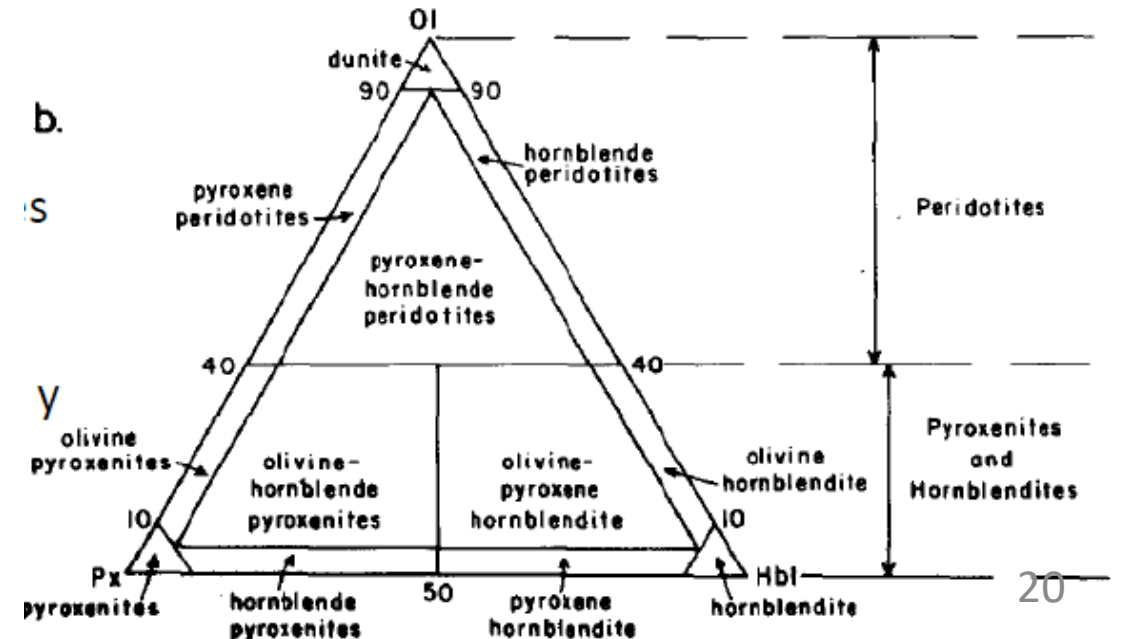
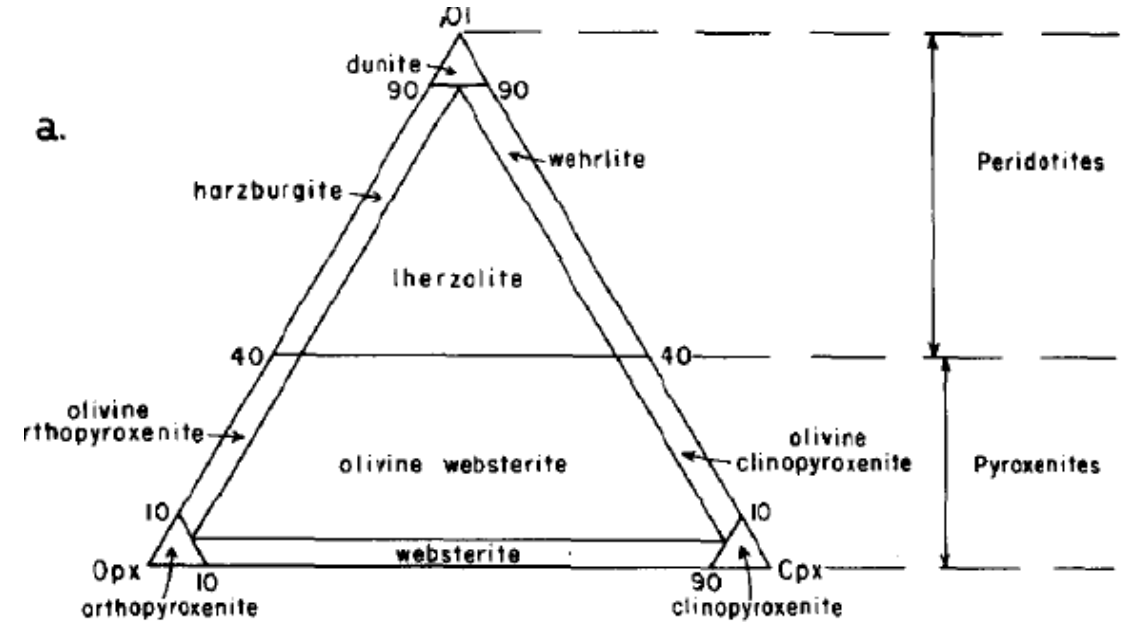


# Clasificación de Rocas ultramáficas



**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.

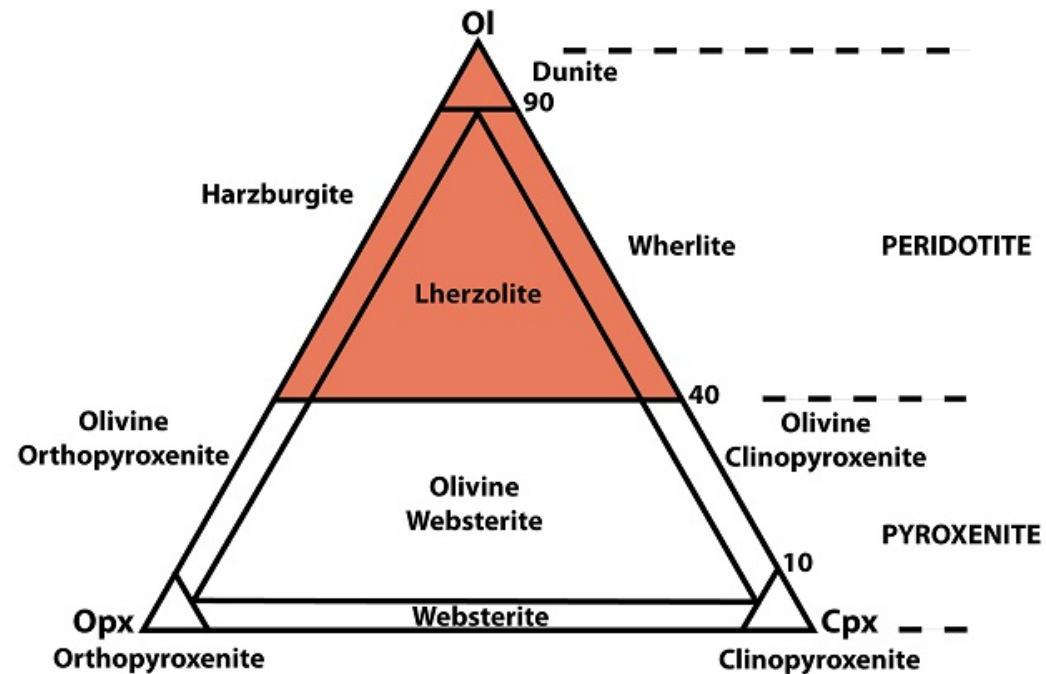
Se subclasifican en Peridotitas, Piroxenitas y Hornblenditas.



# Clasificación de Rocas ultramáficas

Rocas ultramáficas: >90% mxs oscuros

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

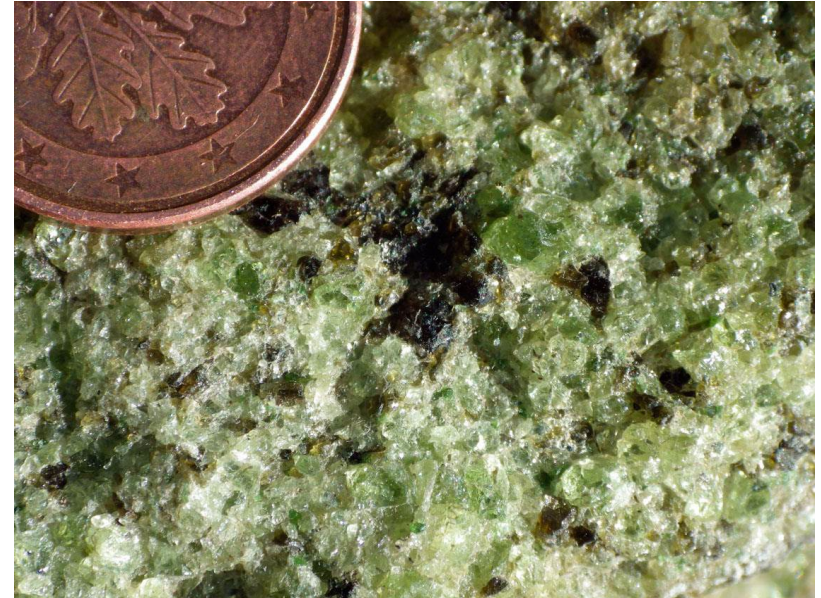


# Clasificación de Rocas ultramáficas

**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.

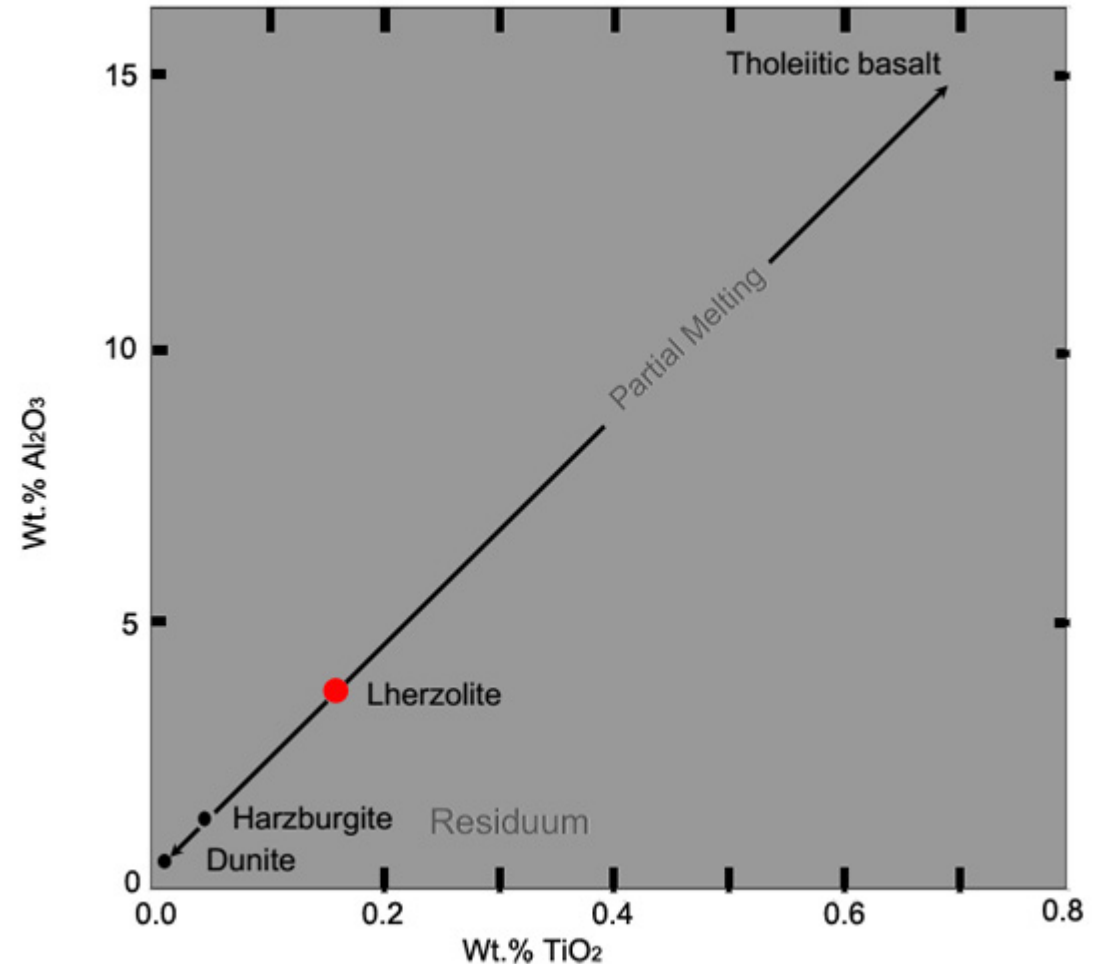
Las fases accesorias incluyen granate, espinela, plagioclasa, ilmenita, cromita y magnetita.

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:

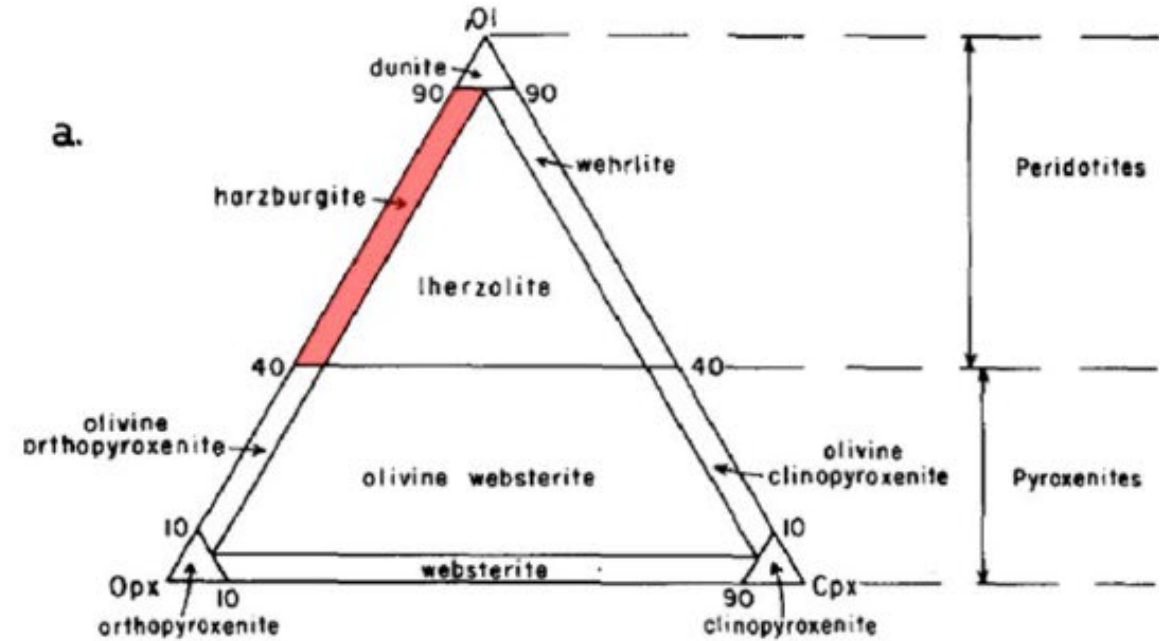
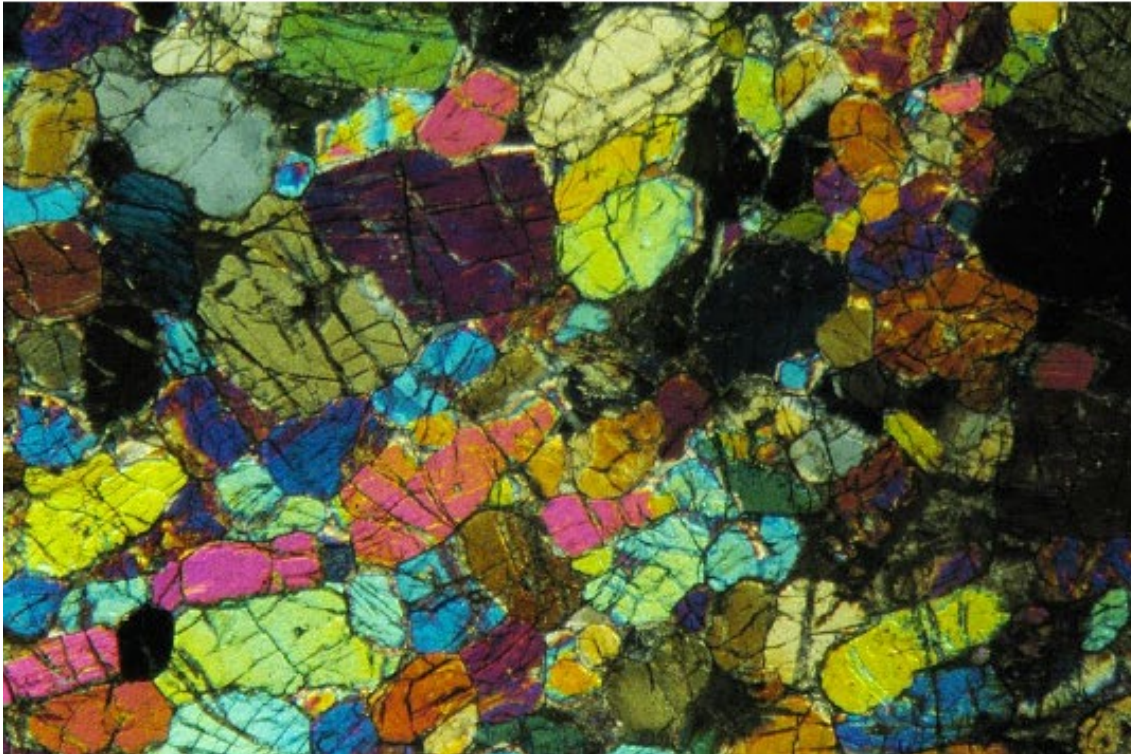
1. Acumulaciones tempranas en intrusiones exhumadas por erosión. Estos cúmulos ultramáficos que cristalizan se acumulan a partir de fundidos básicos antes de que alcancen la saturación de Plagioclasa
2. Peridotitas mantélicas que han sido transportadas a la superficie por procesos tectónicos o volcánicos.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

# Clasificación de Rocas Ultramáficas

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

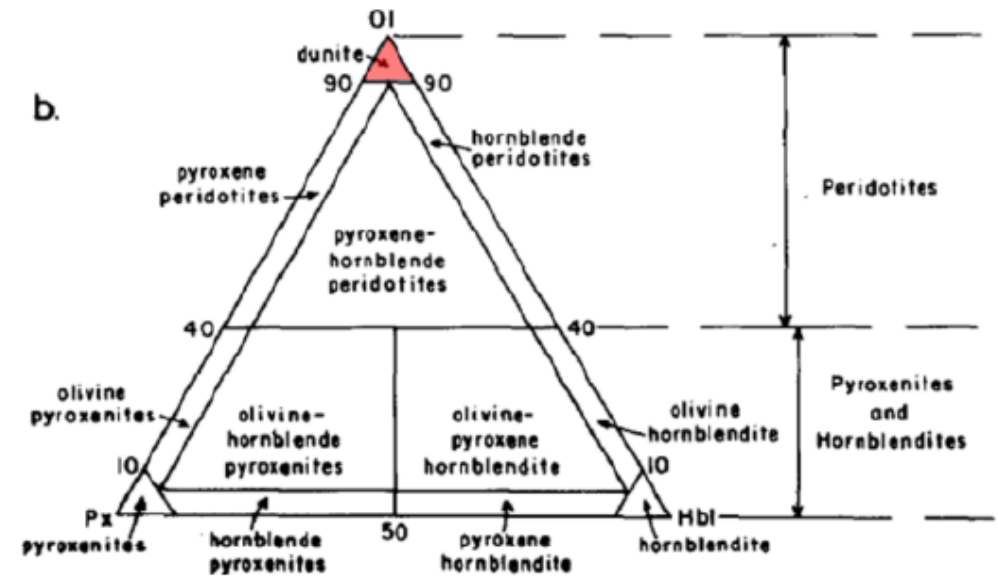
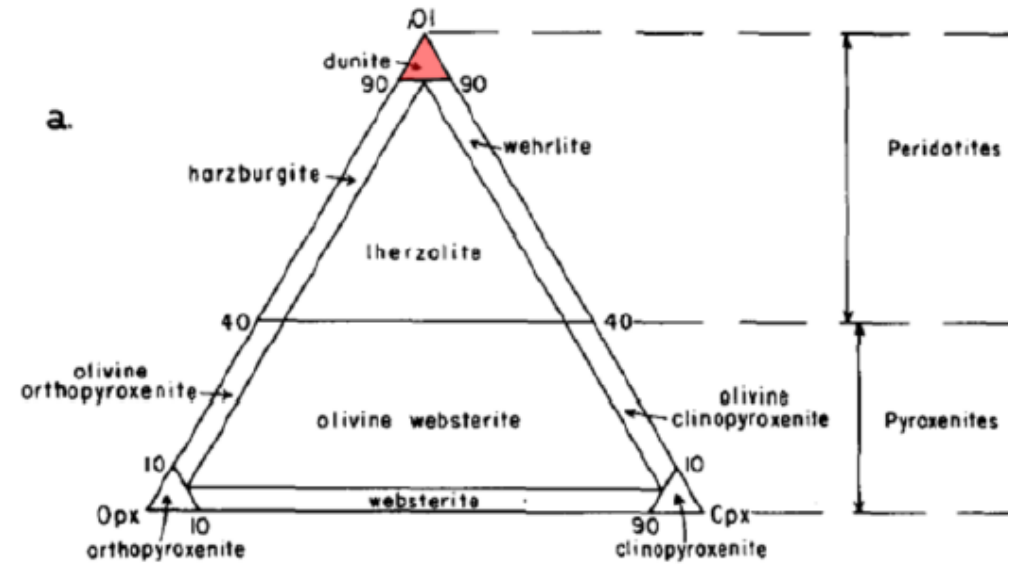
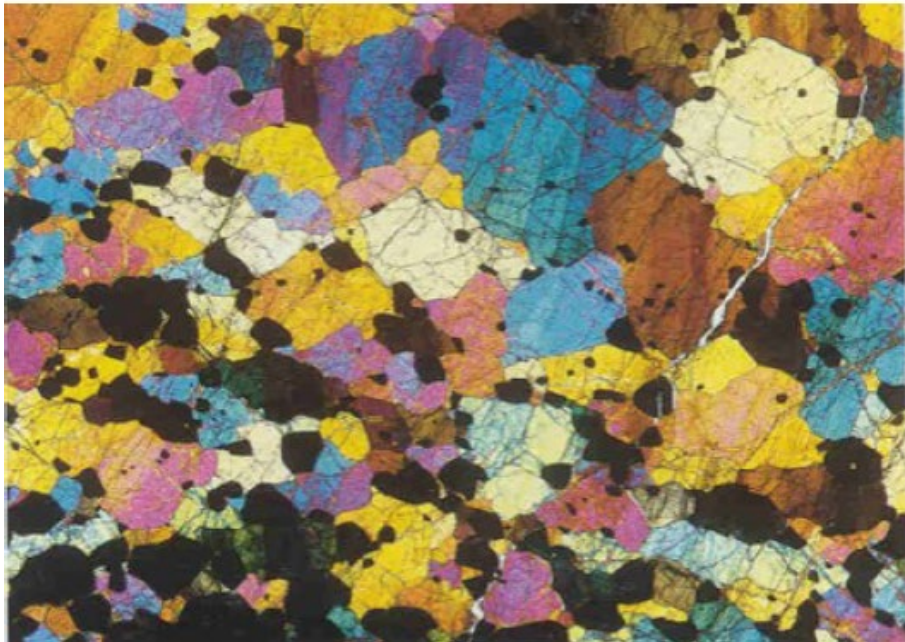
# Harzburgita

(Principalmente Olivino y Ortopiroxeno)



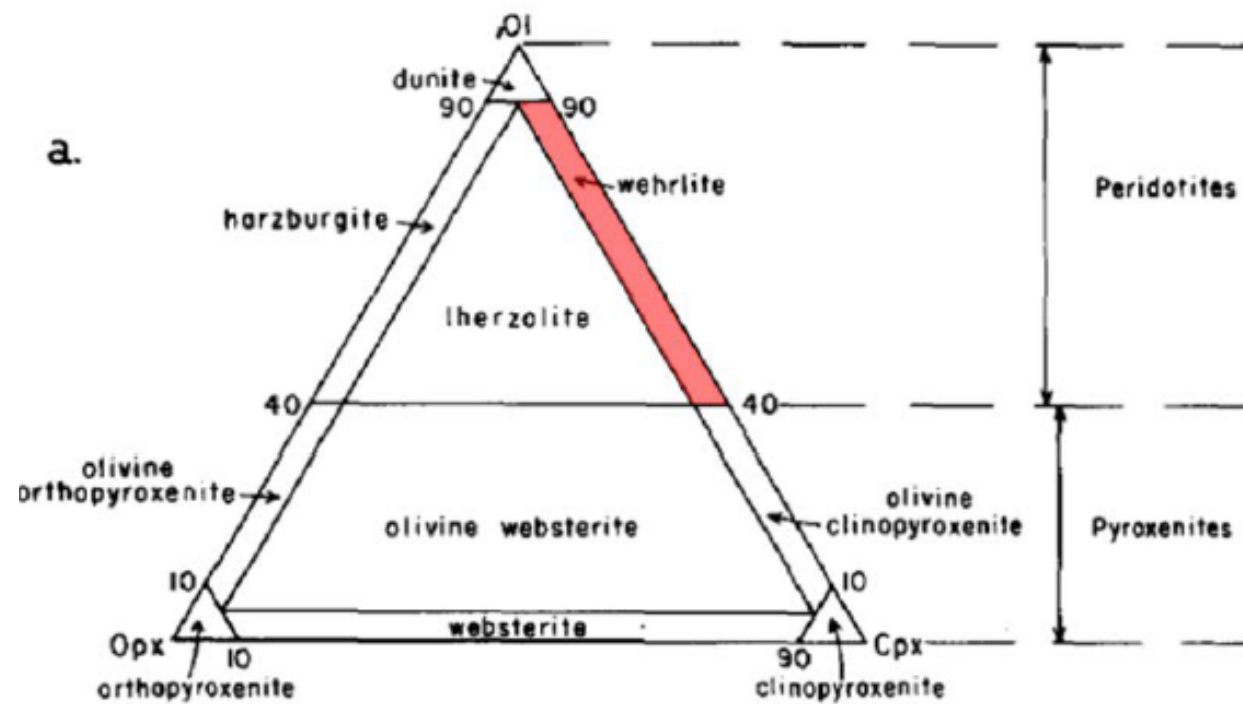
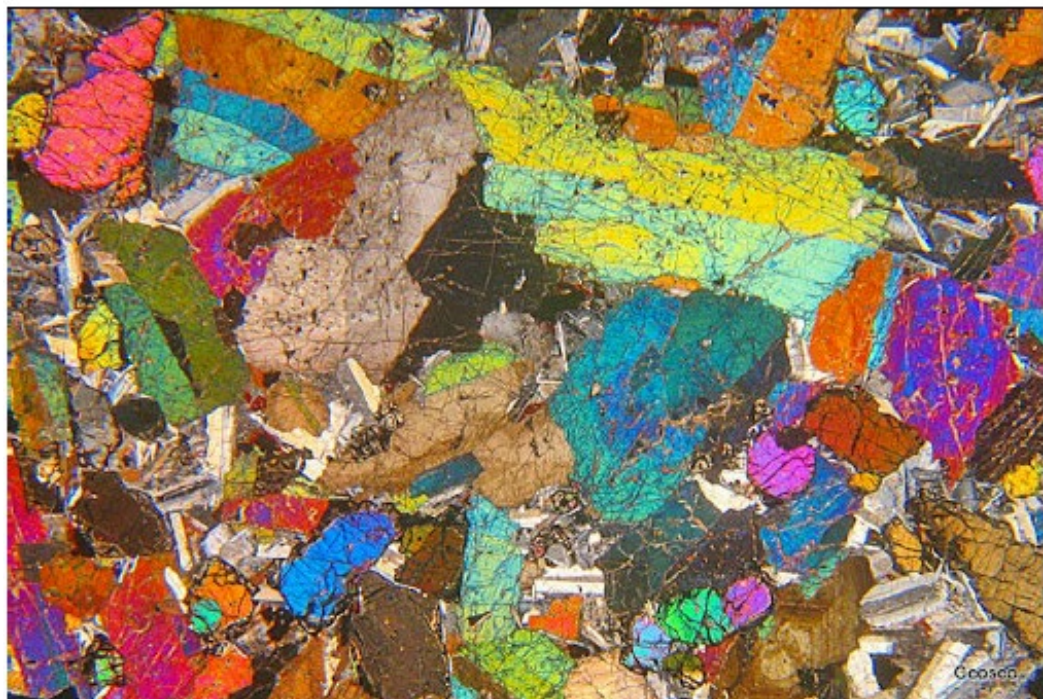
# Dunita

(Principalmente Olivino)



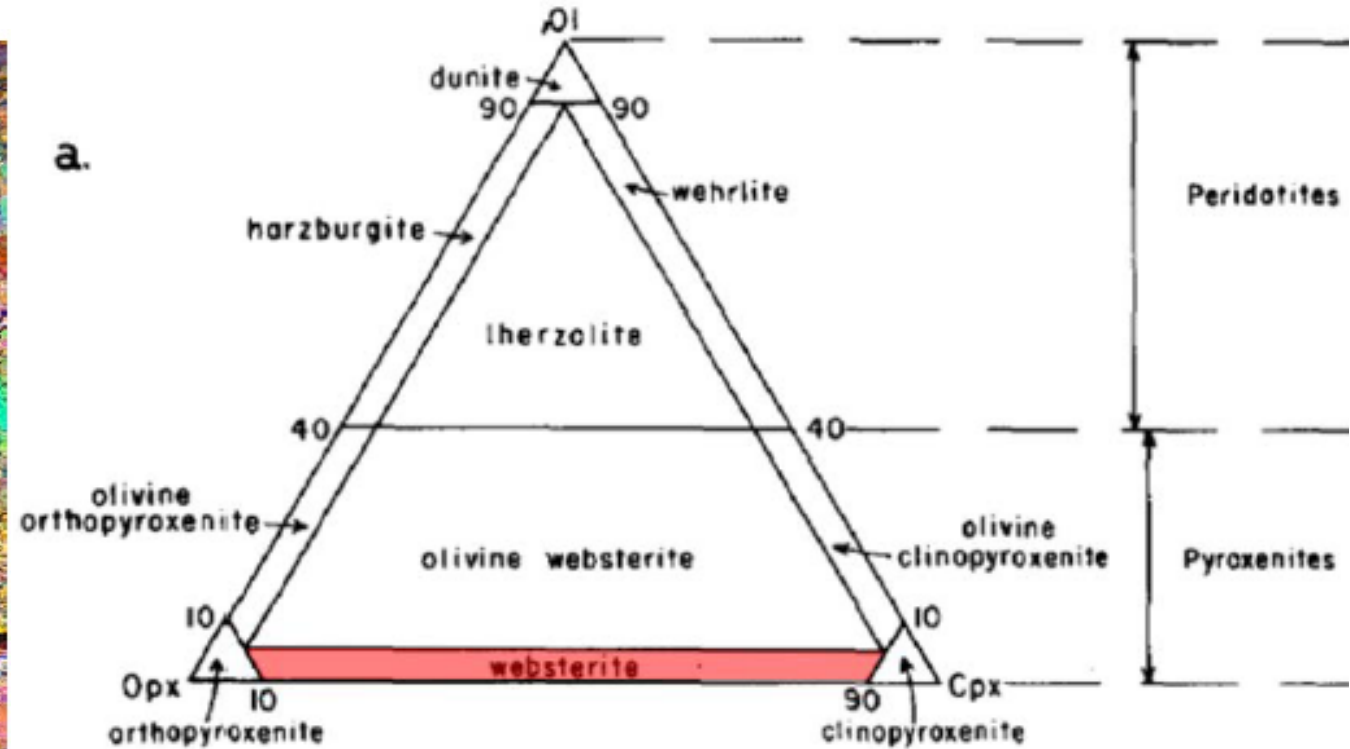
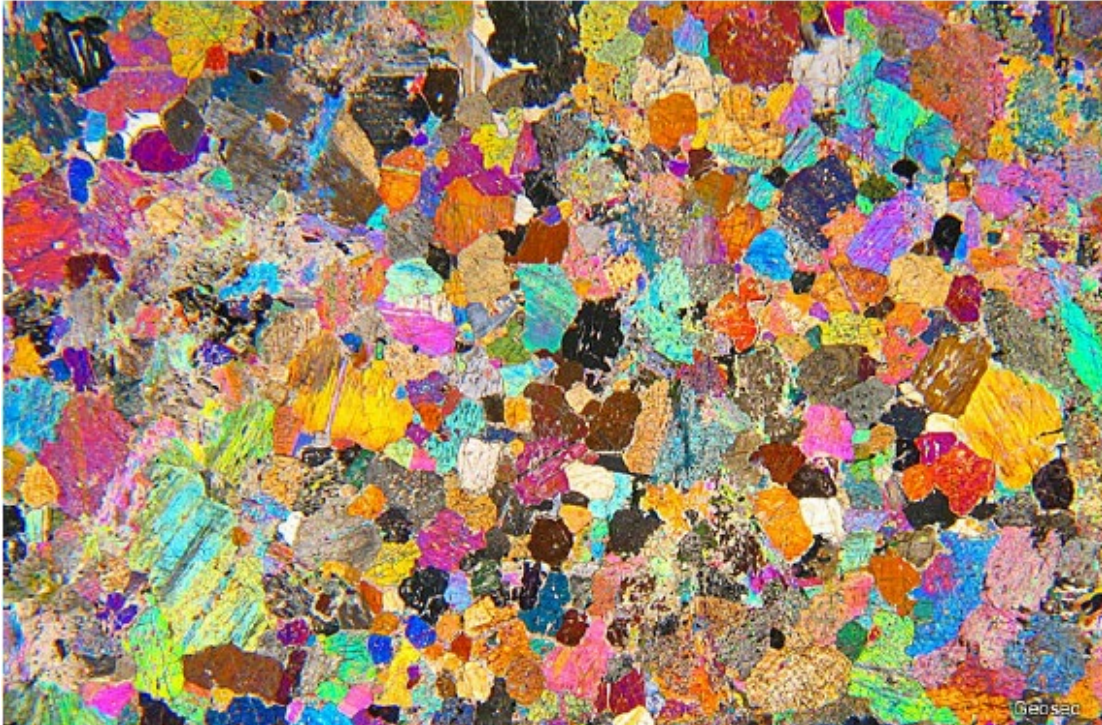
# Wherlita

(Principalmente Olivino y Clinopiroxeno)



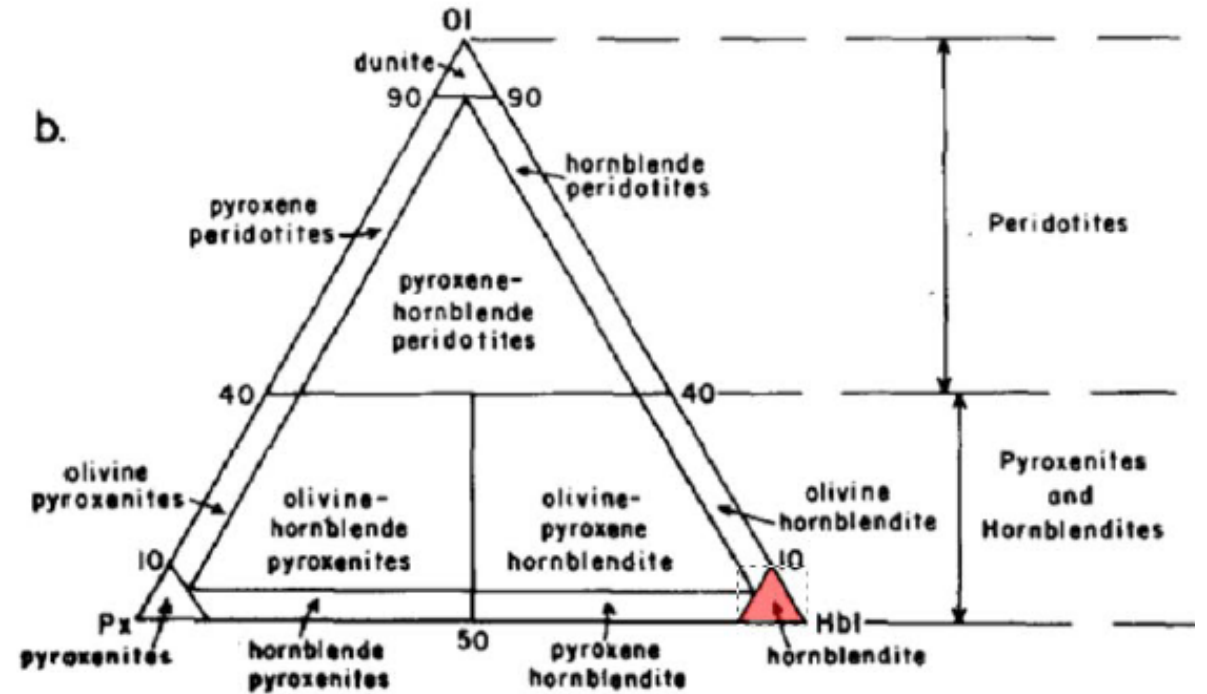
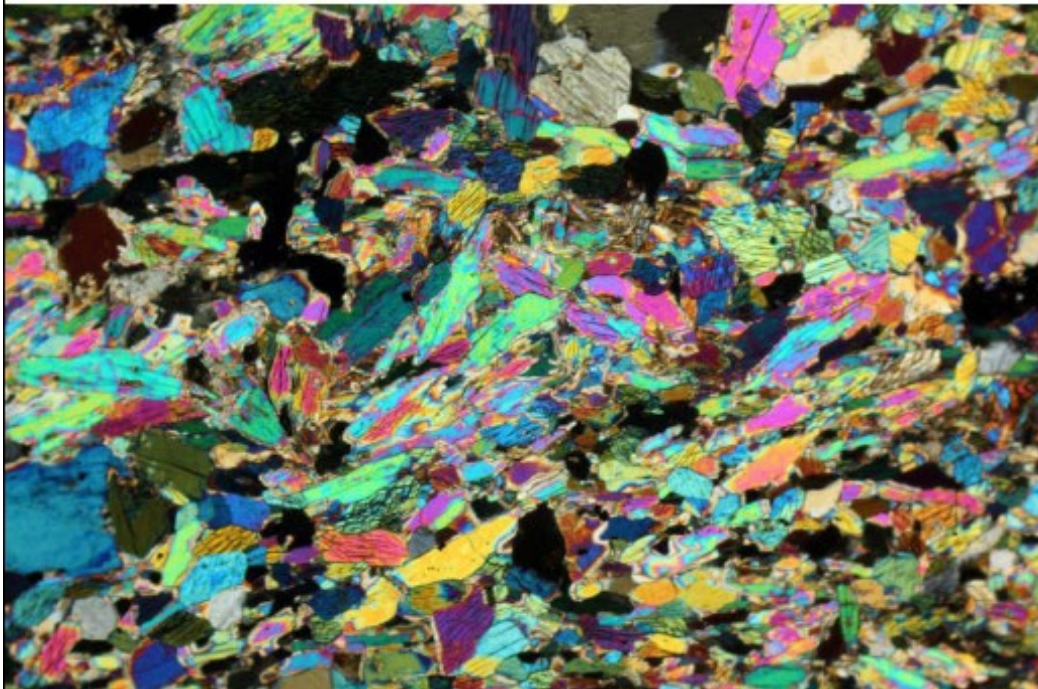
# Websterita

(Principalmente Ortopiroxeno y Clinopiroxeno)



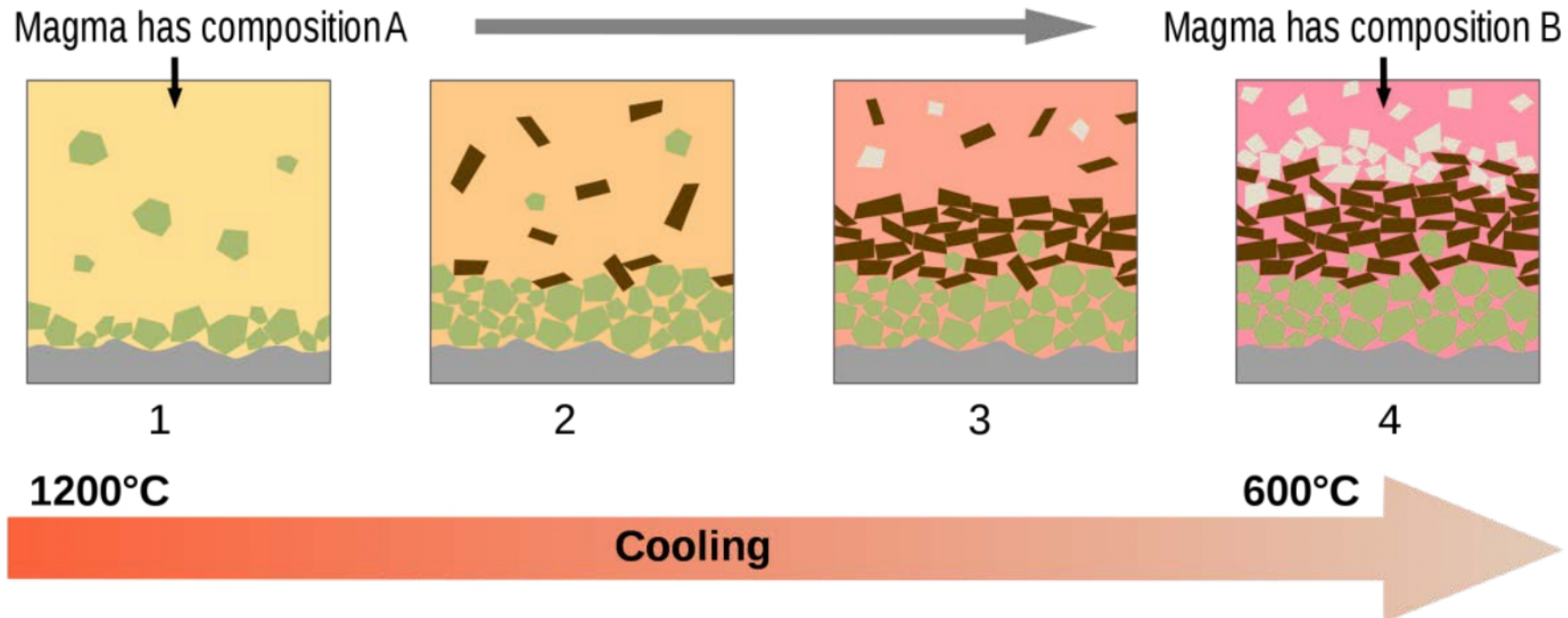
# Hornblendita

(Principalmente Hornblenda)

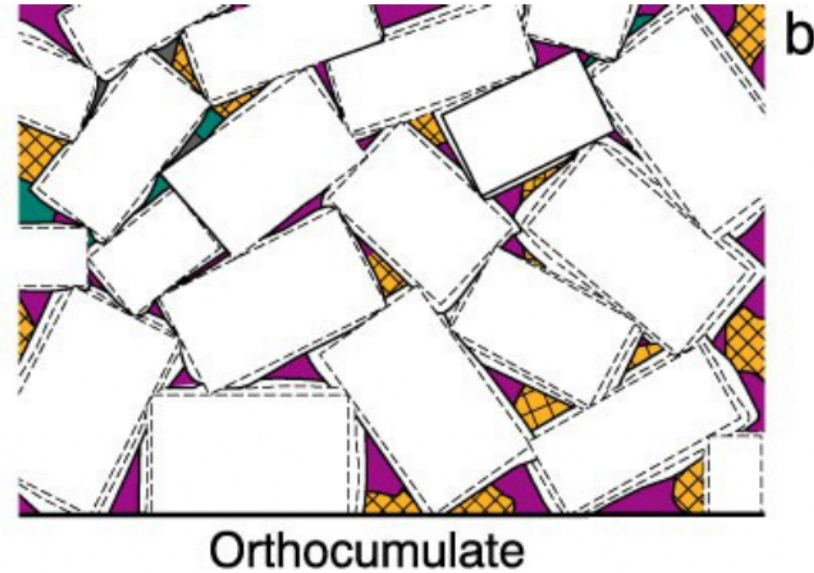
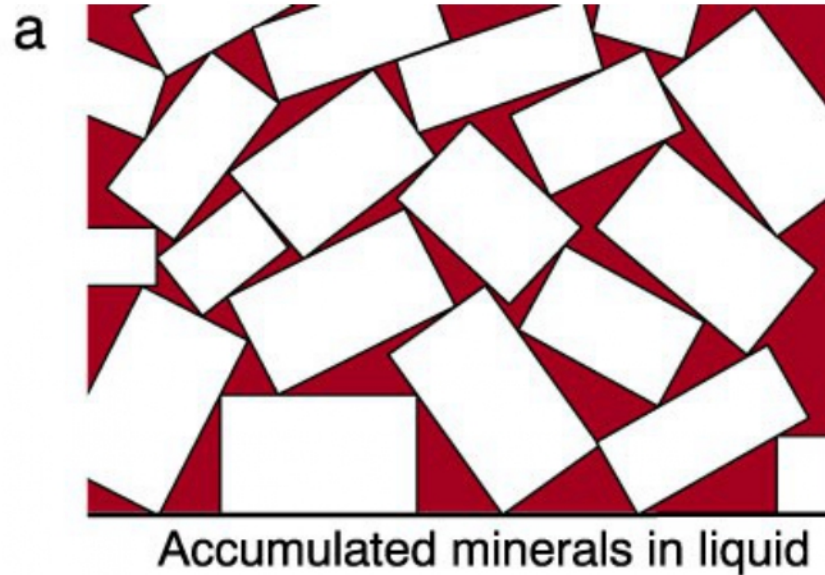


# Texturas

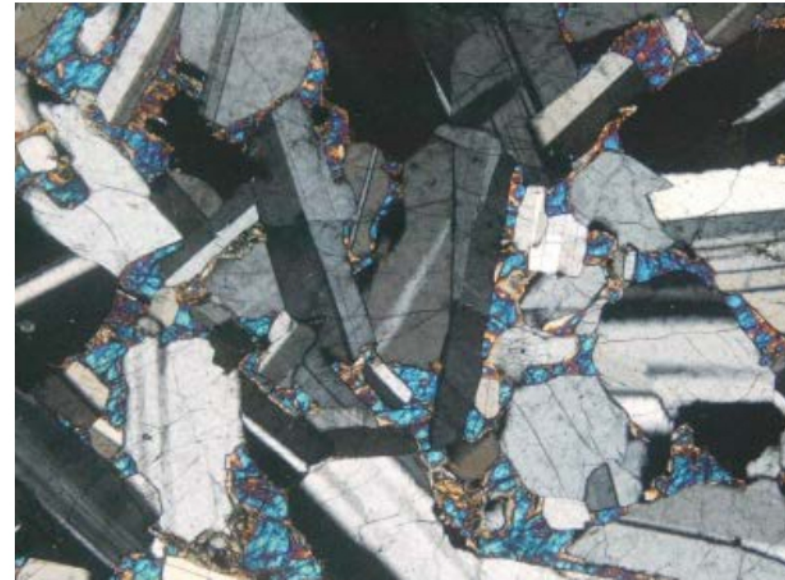
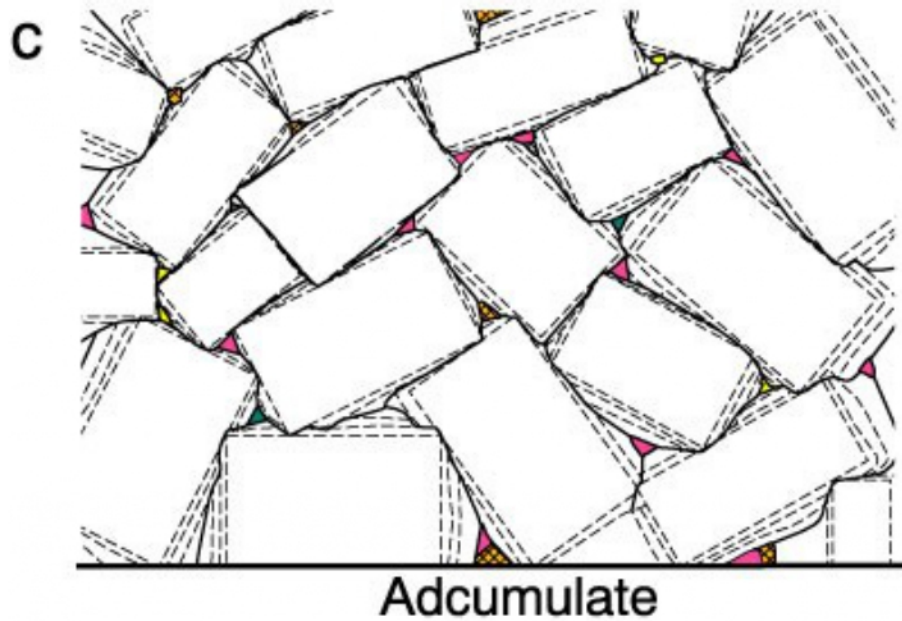
- **Acumulada:** Debido a cristalización fraccionada por gravedad. Según cómo cristaliza el líquido residual que queda en los intersticios de los cristales acumulados, se tendrá:
  - Ortoacumulada
  - Mesoadcumulada
  - Adcumulada
  - Heteroacumulada



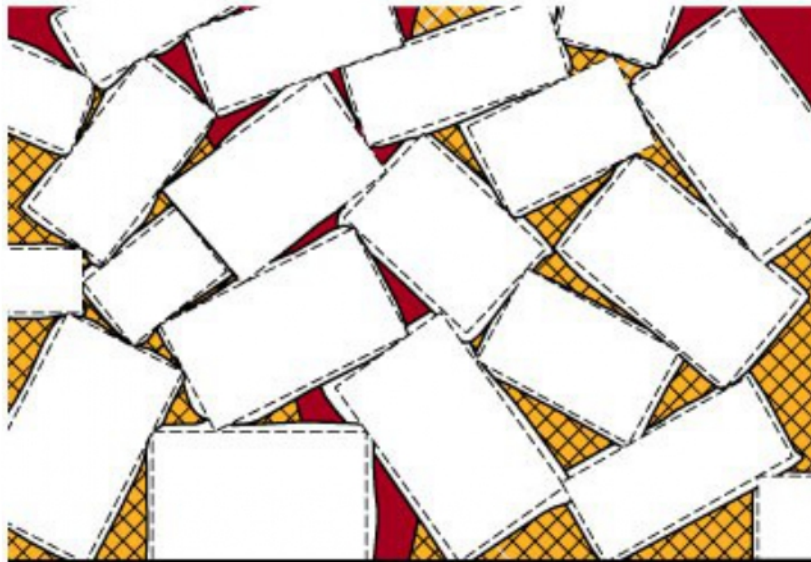
- **Ortocumulada:** líquido intersticial cristaliza en un agregado de menor tamaño de grano (intercúmulos). <85% de cristales cumulosos
- **Mesocumulada:** 95--85% de cristales cumulosos.



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

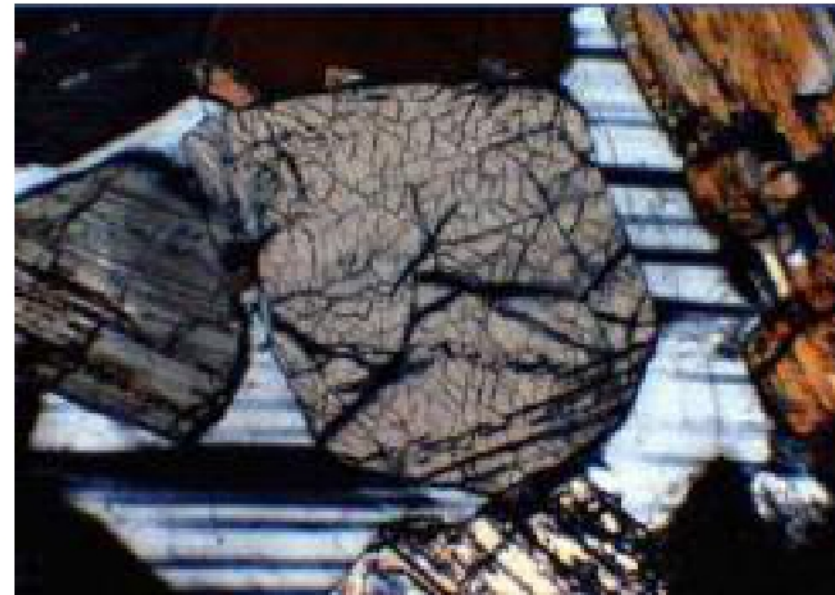


- **Heteroacumulada:** El líquido residual cristaliza en grandes cristales poiquilíticos englobando a los cristales acumulados.



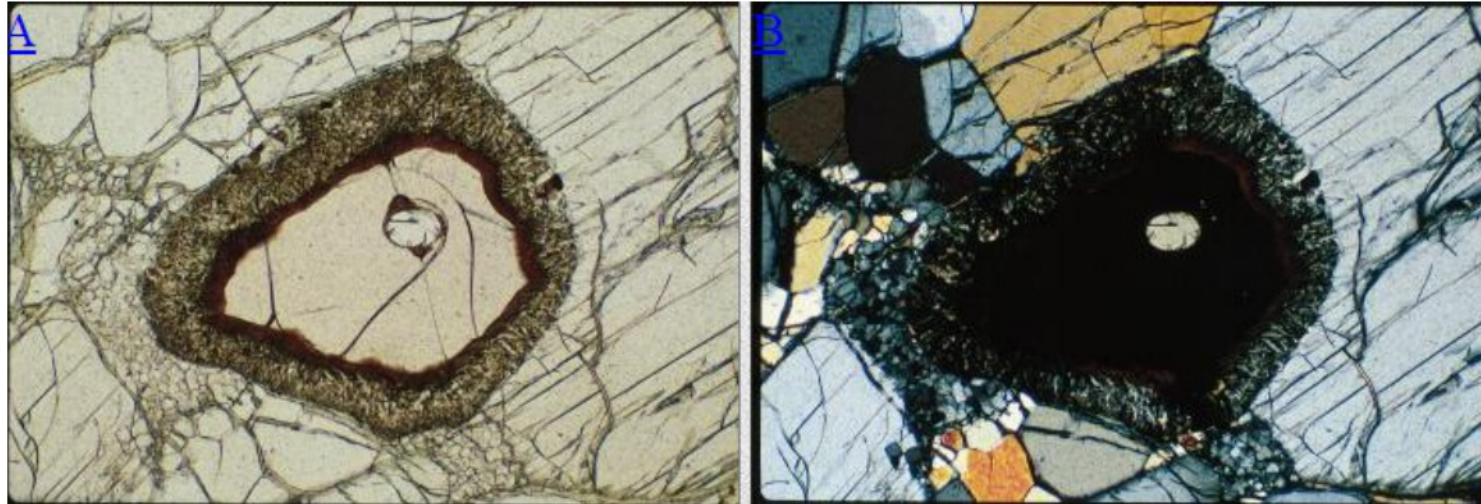
Poikilitic (Heteradcumulate)

d



# Texturas

- **Kelifítica:** Cristal que presenta una aureola de minerales fibrosos. Se aplica a hornblenda o piroxeno alrededor de olivino o granate.

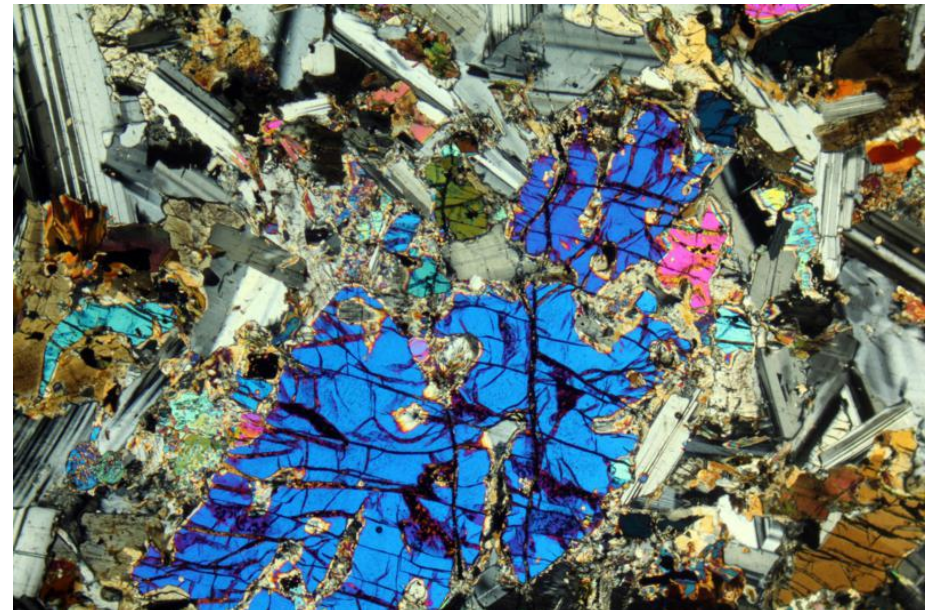


# Texturas

**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. Gabro. Antártida. 2x. PPL y XPL.

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

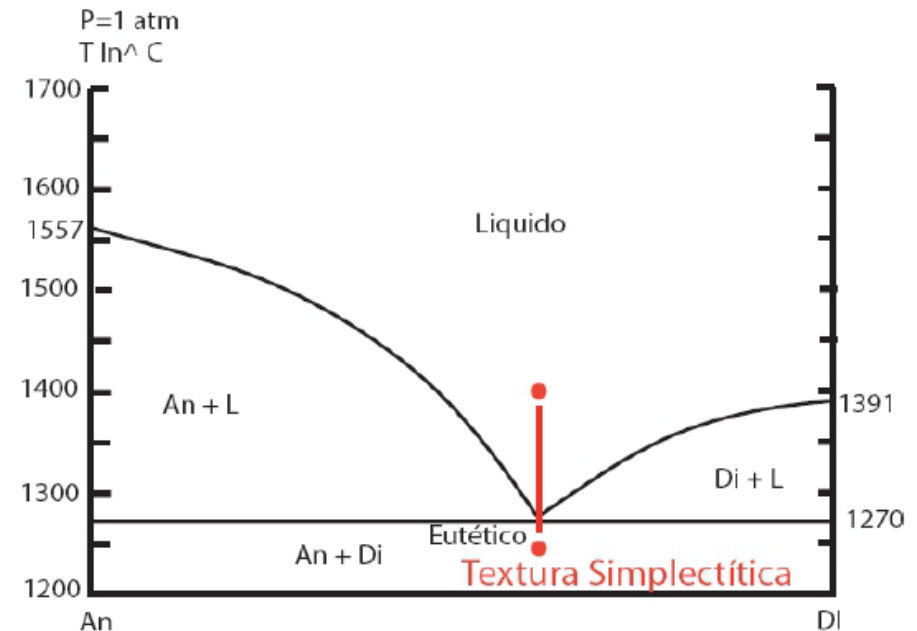


# Texturas

**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.

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



# Petrología ígnea y metamórfica

## Intrusivos máficos

### Equipo docente:

Darío Hubner

Javiera Véliz

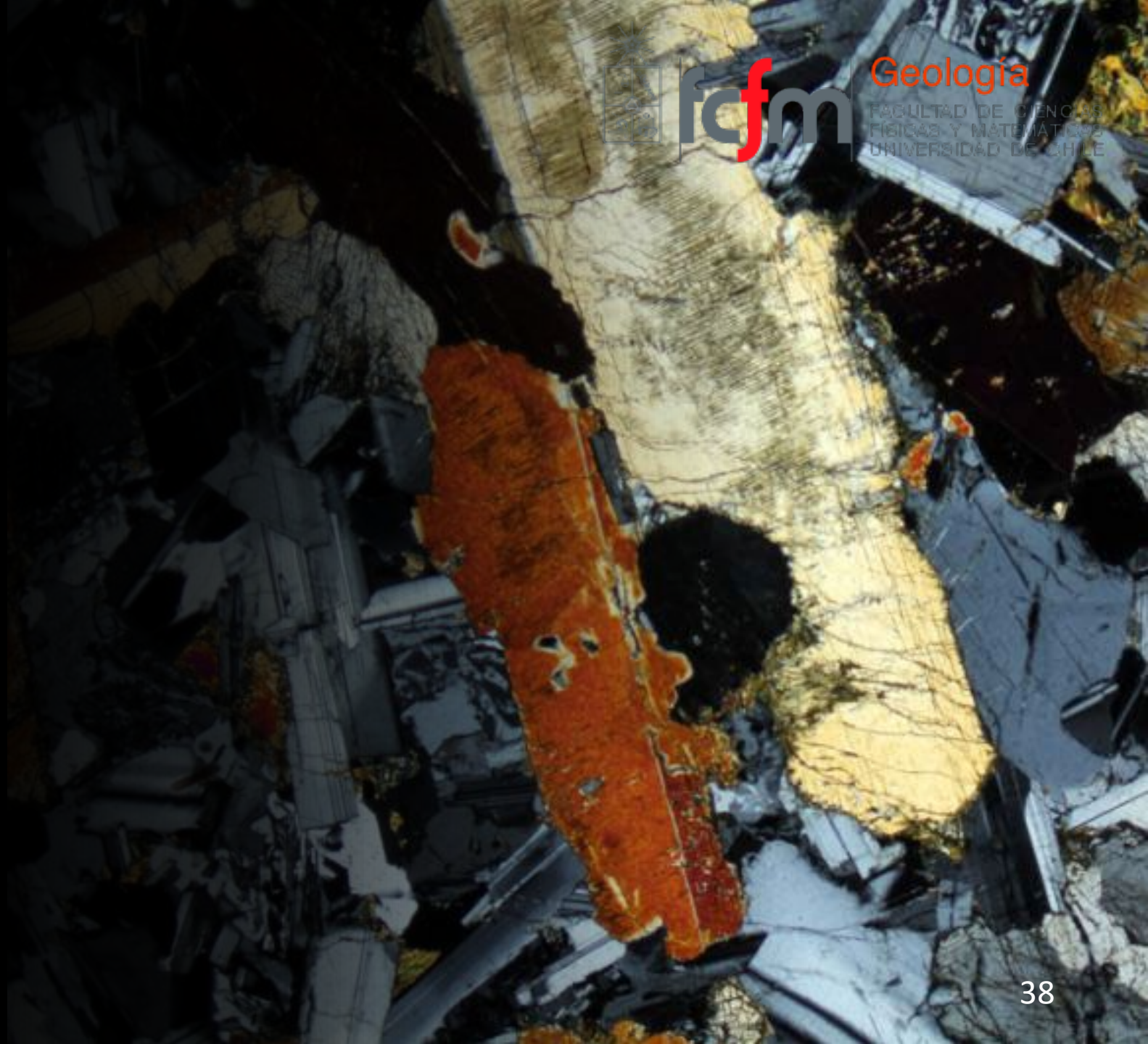
Camila Zúñiga

Rodrigo Espinoza

Semestre Primavera 2020

(Covid-19)

Sesión auxiliar



fcfm

Geología  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE