



fcfm

Geología

FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Petrología ígnea y metamórfica Basaltos

Sesión de Laboratorio

Semestre Otoño 2021 (Coronavirus)

Volcan Villarica,
SERNAGEOMIN

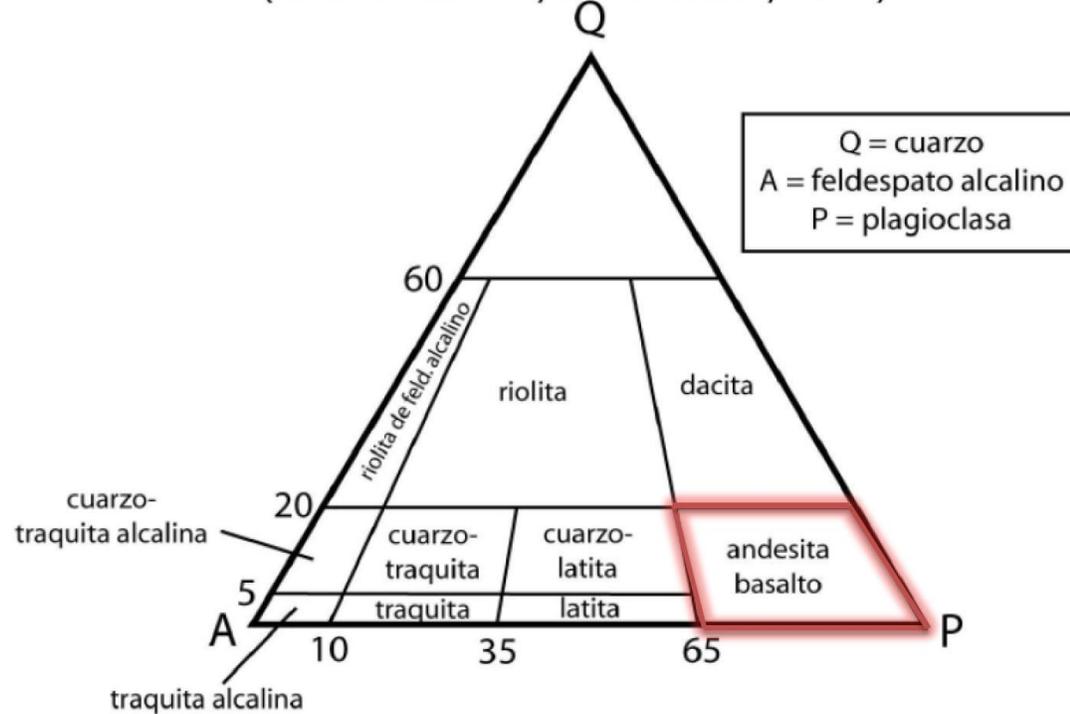
Decan Traps

- 60 – 68 ma.
- 30000 años de erupción.
- 1500000 km² de basaltos y lavas.
- Flujos de carácter basáltico.



Clasificación modal de rocas volcánicas

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

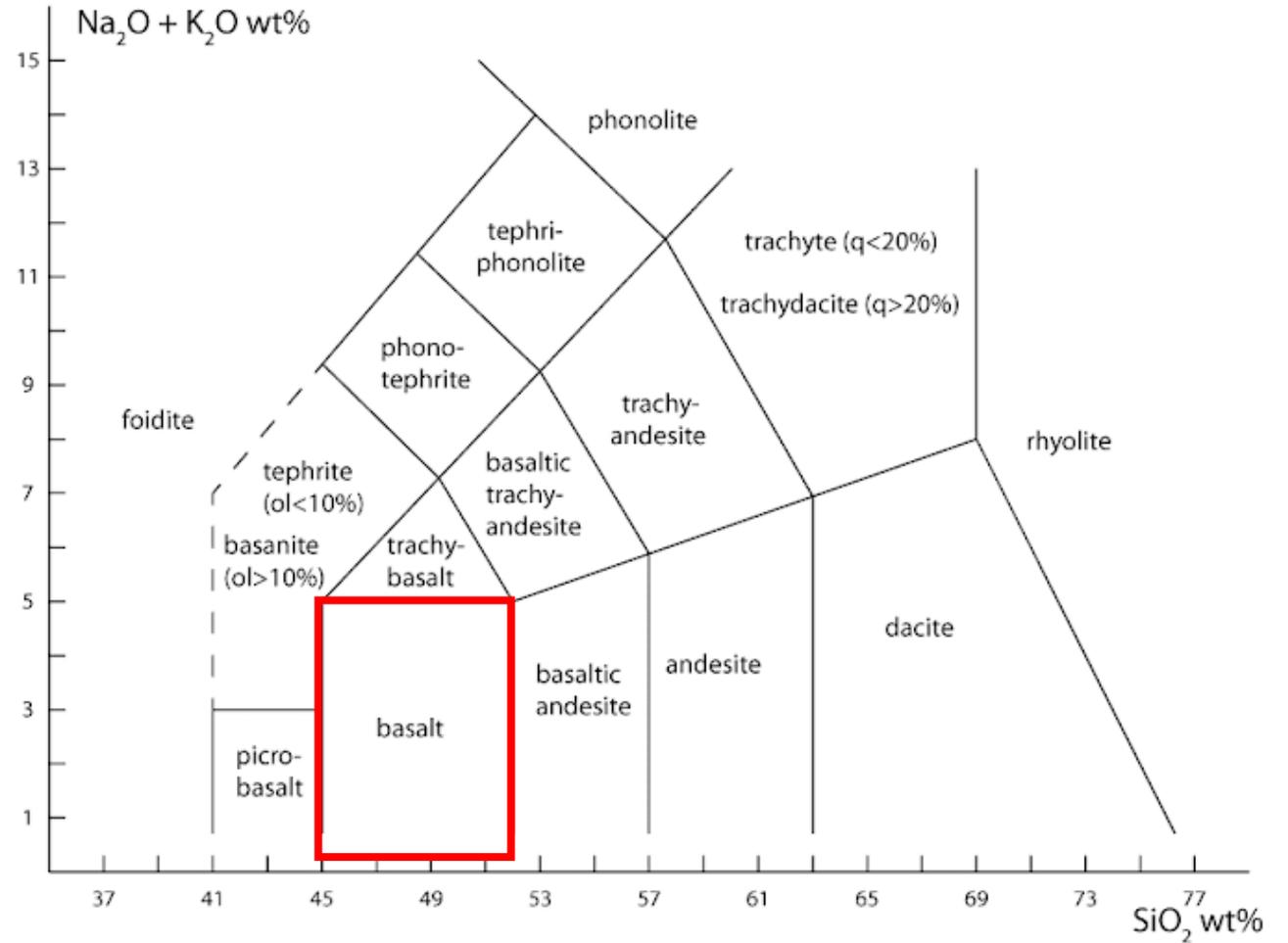


Clasificación química de Basaltos

Contenido de sílice: 45-52%

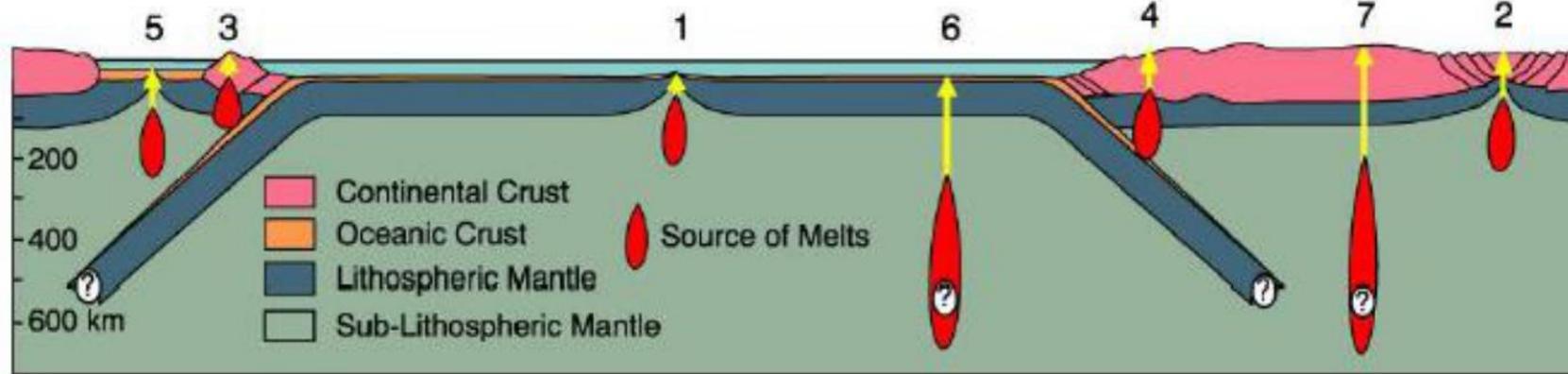
Contenido de álcalis (Na₂O + K₂O): menor a 5%

Diagrama TAS



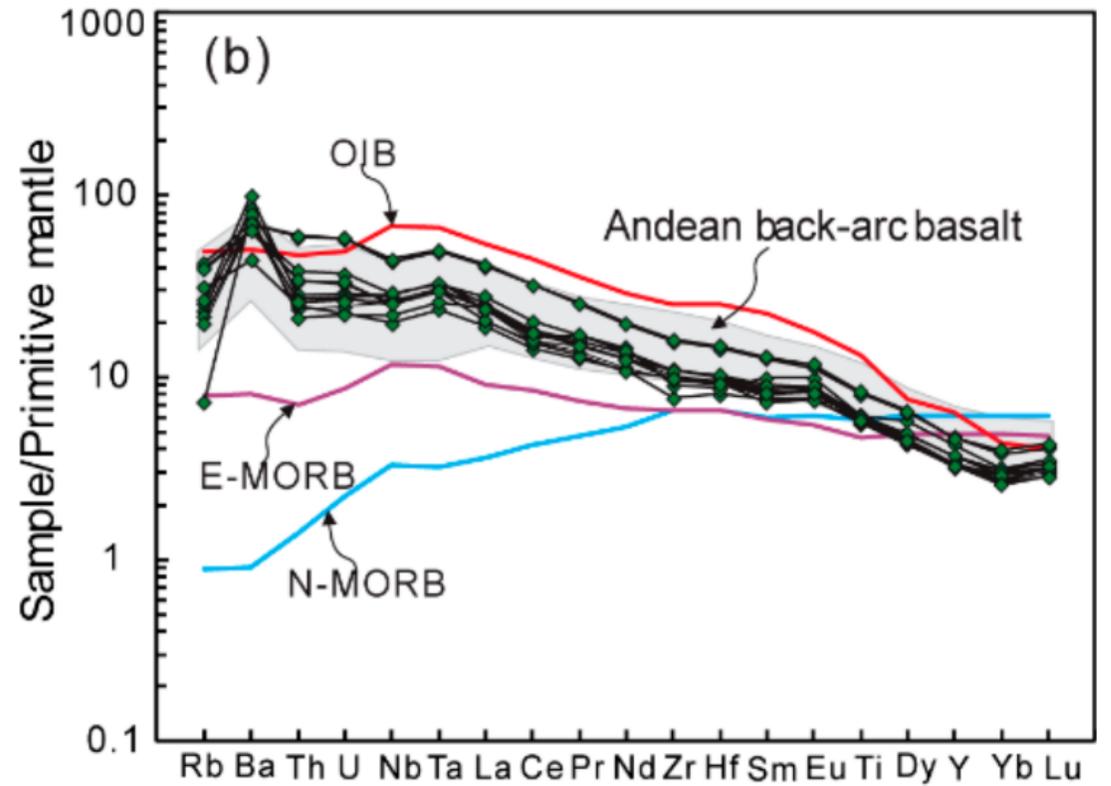
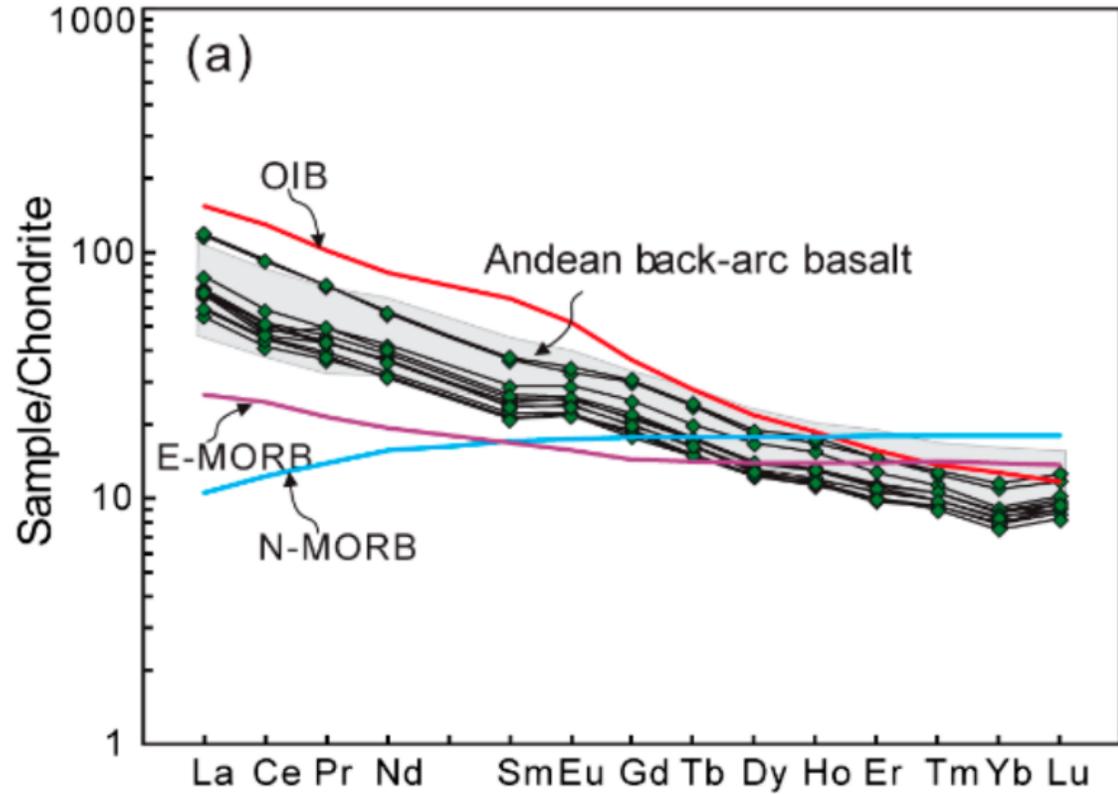
LeBas, 1986

Basaltos: Contexto tectónico



- 1) Mid-ocean Ridges: mid ocean ridge basalts (MORB); tholeiitic basalts.
- 2) Intracontinental Rifts: continental flood basalts (CFB); tholeiitic basalts and alkali basalts.
- 3) Island Arcs and 4) Active continental margin: island arc basalts (IAB); calc-alkaline basalts and tholeiitic basalts.
- 6) Ocean Island: alkali basalts and tholeiitic basalts.

Geoquímica de Basaltos



Recordatorio

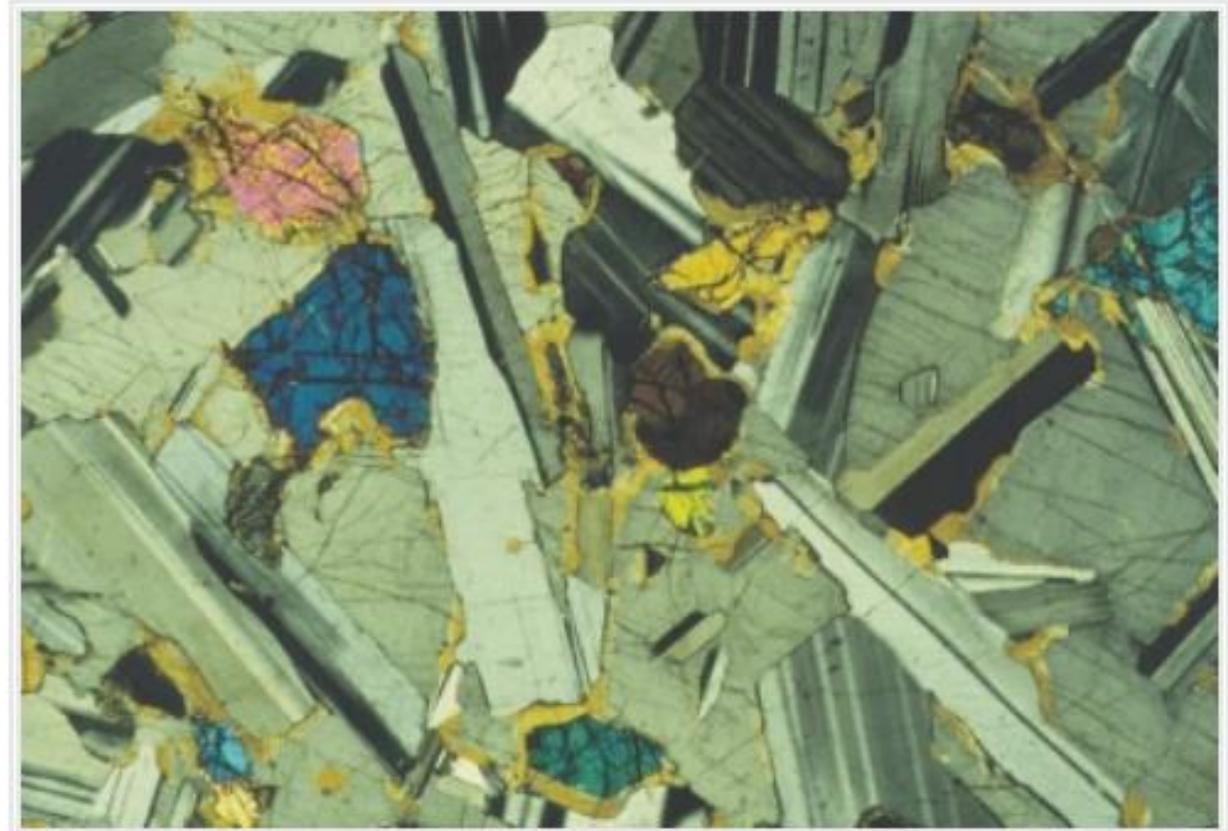
Mineral Esencial: determina el nombre de la roca.

Mineral tipo: no determina el nombre de la roca pero permite subdividirla o subclasificarla.

Mineral accesorio: presente en menores cantidades en la roca. Entrega características químicas de la roca. Ej: Cromita, Magnetita, Apatito, Ilmenita.

Mineral postmagnético:

Posterior a la cristalización completa del magma.



Basalto: definición petrográfica

Table 1.1 Root names and essential minerals for the petrographic identification of the principal fine-grained igneous rocks. Where percentages are specified, these are estimates of volume % that may be based on qualitative visual assessment of a thin section. A number of minerals mentioned below may be unfamiliar at this stage (e.g. feldspathoid): they are introduced in later chapters. LCP, low-Ca pyroxene, including enstatite and pigeonite (see Box 2.1); plag, plagioclase; calcic plag, An₅₀₋₁₀₀; sodic plag, An₀₋₅₀; foid, feldspathoid.

Root name	Essential minerals required	Possible type minerals
basalt	augite + calcic plag	olivine, LCP (→ tholeiitic basalt ¹), minor nepheline (+ olivine → alkali basalt ¹)
basanite	augite + calcic plag + foid (>10%) + olivine (>10%)	nepheline, leucite or analcite (according to the dominant foid)
tephrite	augite + calcic plag + foid (>10%) (olivine < 10%)	nepheline, leucite or analcite (according to the dominant foid)
nephelinite	augite + nepheline	olivine, melilite
leucitite	augite + leucite	olivine, melilite
trachybasalt	Calcic plag + augite + alkali feldspar <i>or</i> foid	
andesite	sodic plag ² + a mafic mineral (pyroxene <i>or</i> hornblende <i>or</i> biotite)	pyroxene, hornblende or biotite (according to the dominant mafic mineral present)
latite	sodic plag + alkali feldspar	quartz (<20%)
trachyte	alkali feldspar ³ ± sodic plag	quartz (<20%), foid (<10%), aegirine-augite, biotite
phonolite	alkali feldspar ³ ± sodic plag + foid (>10%)	aegirine, riebeckite, biotite; It is also normal to specify the dominant foid if not nepheline, e.g. 'leucite phonolite'
dacite	sodic plag ⁴ + alkali feldspar + quartz (>20%)	hornblende, biotite
rhyolite ⁵	alkali feldspar ³ ± sodic plag + quartz (>20%)	biotite, aegirine

¹These types of basalt are usually distinguished according to chemical (rather than mineralogical) criteria. The concepts are explained in Chapter 2 (Box 2.4).

²Plagioclase phenocrysts, abundant in most andesites, are commonly zoned with calcic cores; the *mean* feldspar composition is however An <50.

³Alkali feldspar exceeds plagioclase

⁴Plagioclase exceeds alkali feldspar.

⁵Rhyolites commonly have a glassy groundmass.

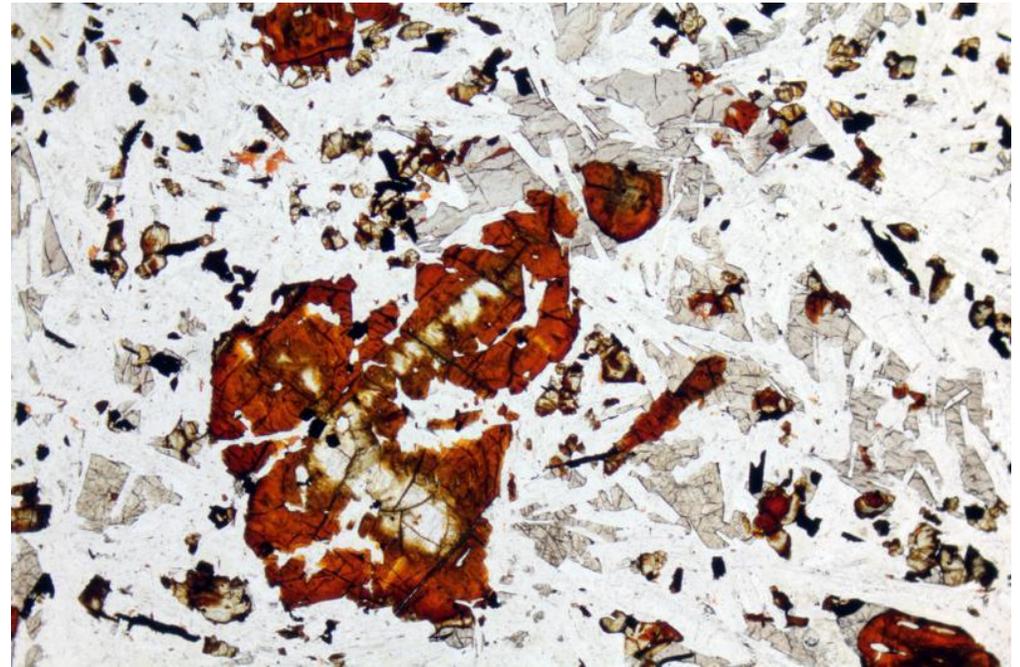
Mineralogía de Basaltos

Minerales esenciales	<ul style="list-style-type: none">- Augita- Plagioclasa cálcica (An > 50)
Minerales tipo	<ul style="list-style-type: none">- Ortopiroxenos y piroxeno con bajo Ca- Olivino
Minerales accesorios	<ul style="list-style-type: none">- Óxidos como cromita- titanomagnetita o ilmenita (opacos)- Apatito
Minerales secundarios	<ul style="list-style-type: none">- Serpentina o iddingsita reemplazando a olivino- Clorita o uralita reemplazando piroxenos- Sericita o epidota reemplazando plagioclasa

Minerales secundarios

Iddingsita: minerales de arcilla de los grupos de la esmectita, clorita, óxidos de hierro (Goetita y/o hematita).

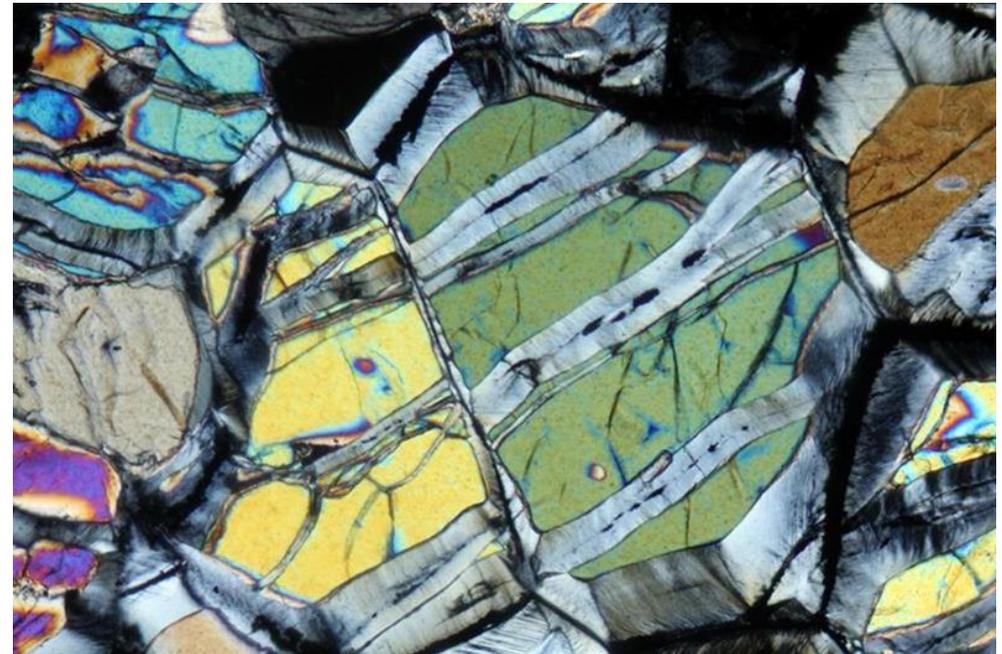
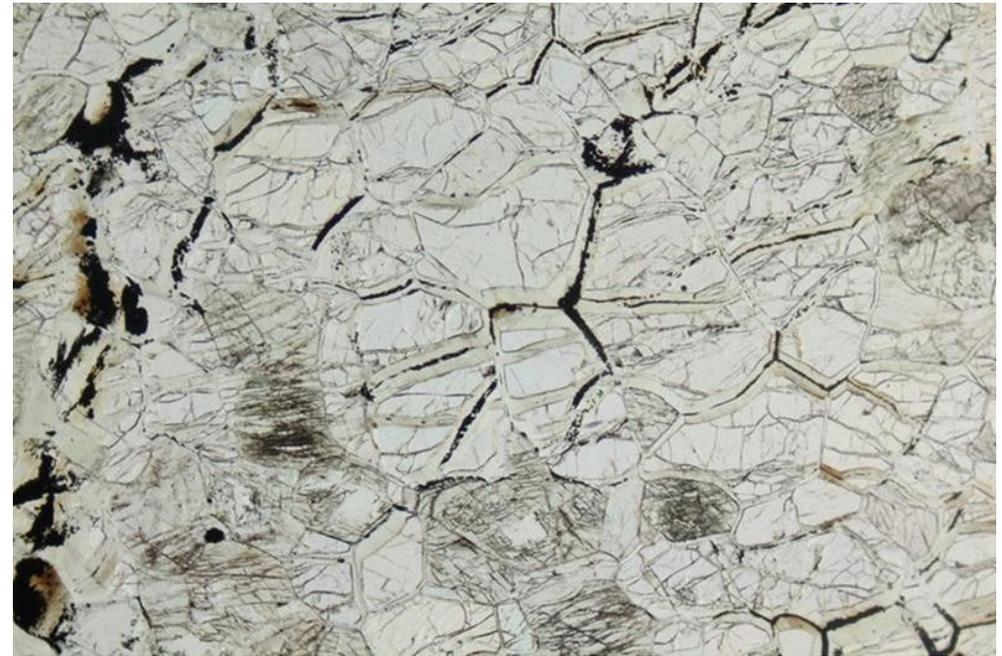
Serpentina: Grupo mineral que incluye entre otros a la lizardita, antigorita y crisotilo.



Minerales secundarios

Iddingsita: minerales de arcilla de los grupos de la esmectita, clorita, óxidos de hierro (Goetita y/o hematita).

Serpentina: Grupo mineral que incluye entre otros a la lizardita, antigorita y crisotilo.



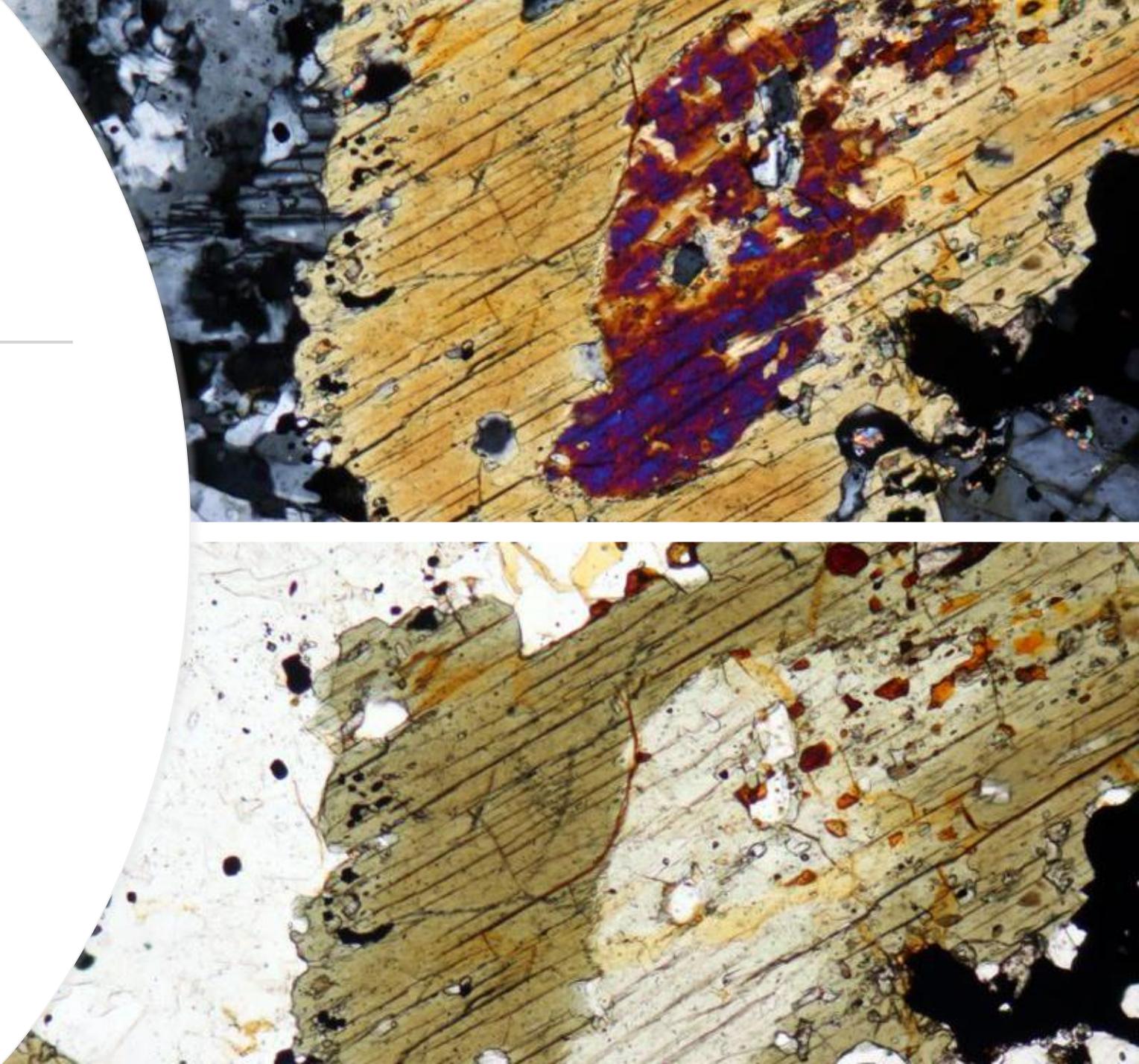
Minerales secundarios

- **Sericita:** agregado mineral de micas blancas y arcillas del grupo de la illita.
- **Uralita:** actinolita de hábito fibroso o acicular como producto de alteración de piroxenos.



Minerales secundarios

- **Sericita:** agregado mineral de micas blancas y arcillas del grupo de la illita.
- **Uralita:** actinolita de hábito fibroso o acicular como producto de alteración de piroxenos.

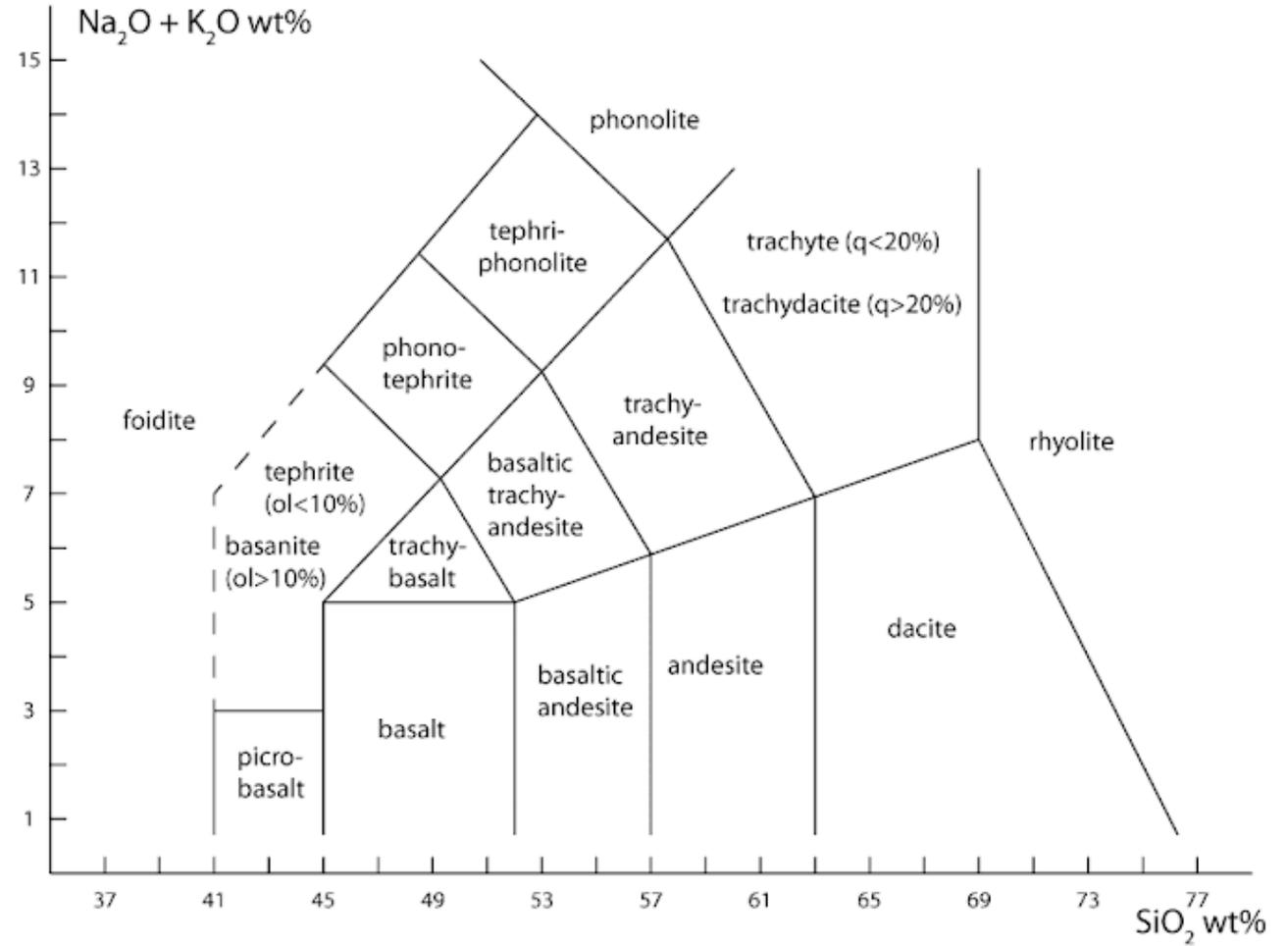


Clasificación química de Andesita Basáltica

Andesita basáltica:

minerales máficos similares a basaltos, pero la plagioclasa tiene composición más sódica (andesina). Mineralogía de basalto y química de andesita.

Diagrama TAS

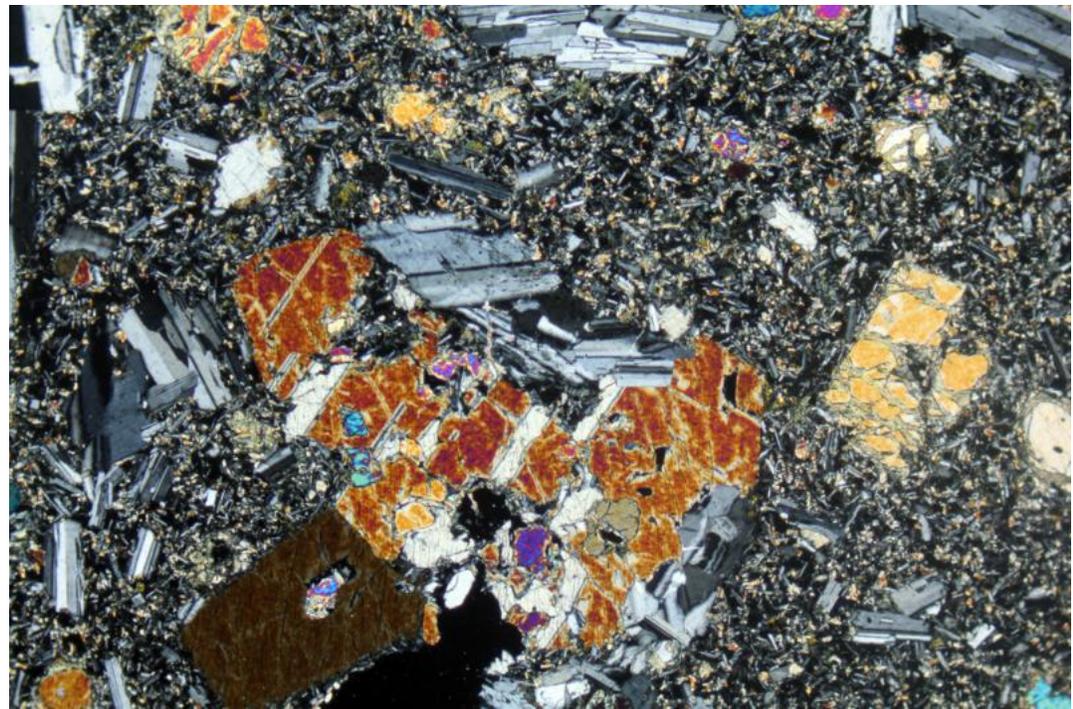
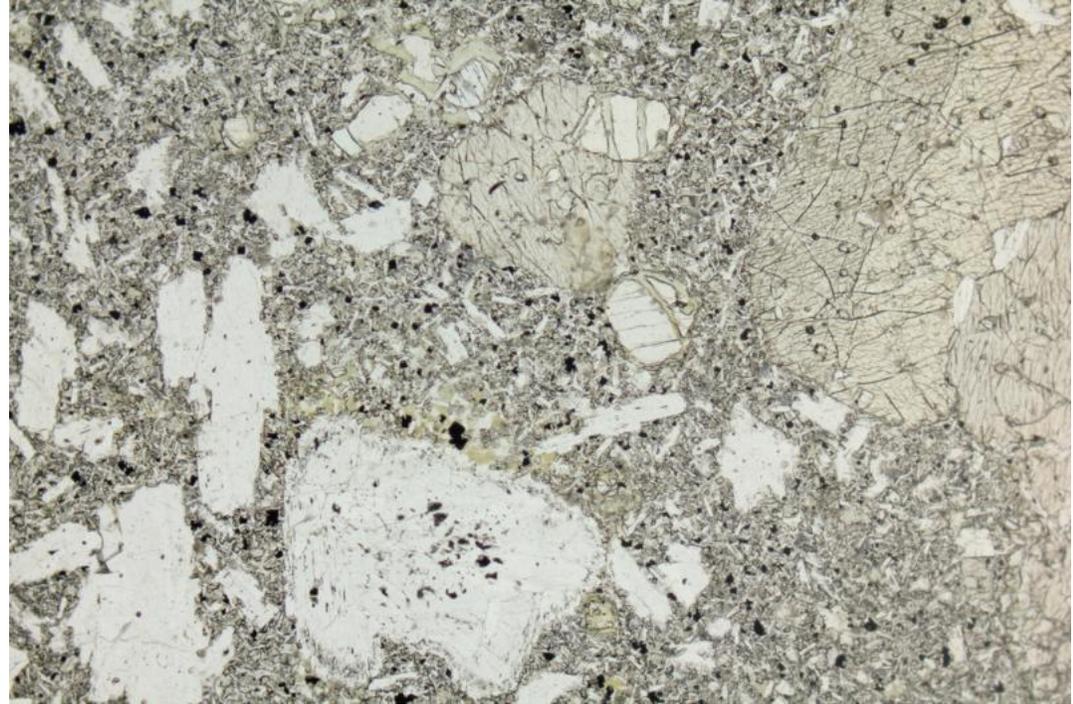


LeBas, 1986

Texturas inequigranulares

Textura porfídica:
fenocristales rodeados por
cristales de grano fino
(microlitos) de la masa
fundamental.

Textura: vitrofídica: Textura
porfídica en la cual la masa
fundamental es vítrea.



Texturas inequigranulares

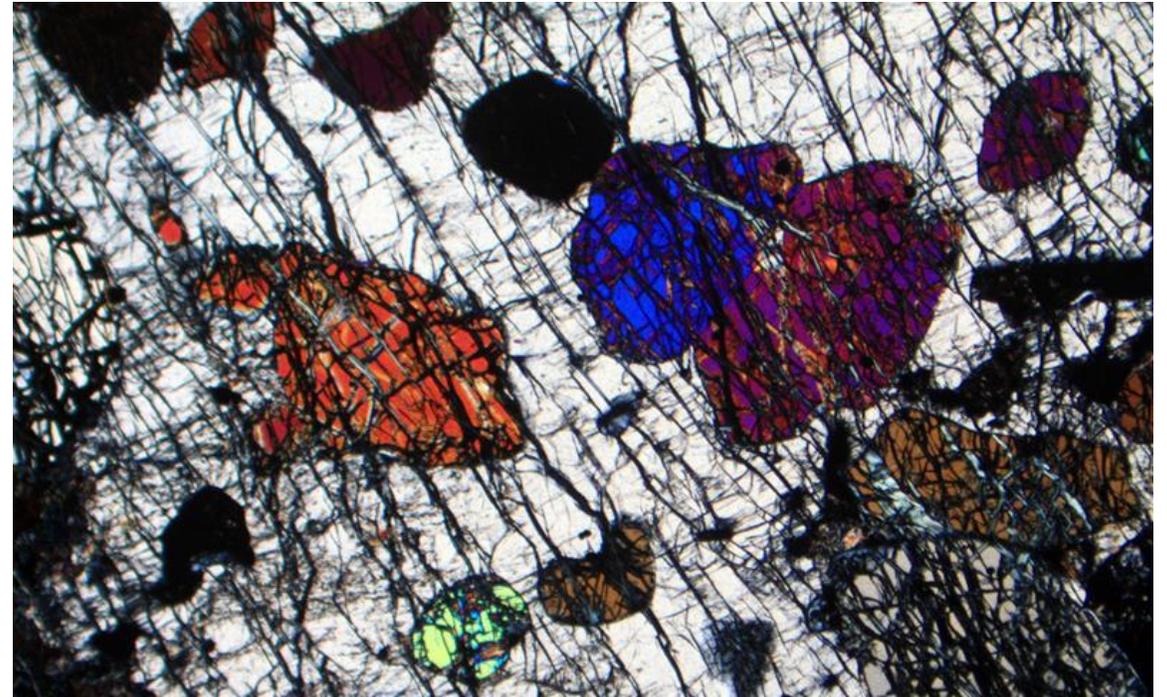
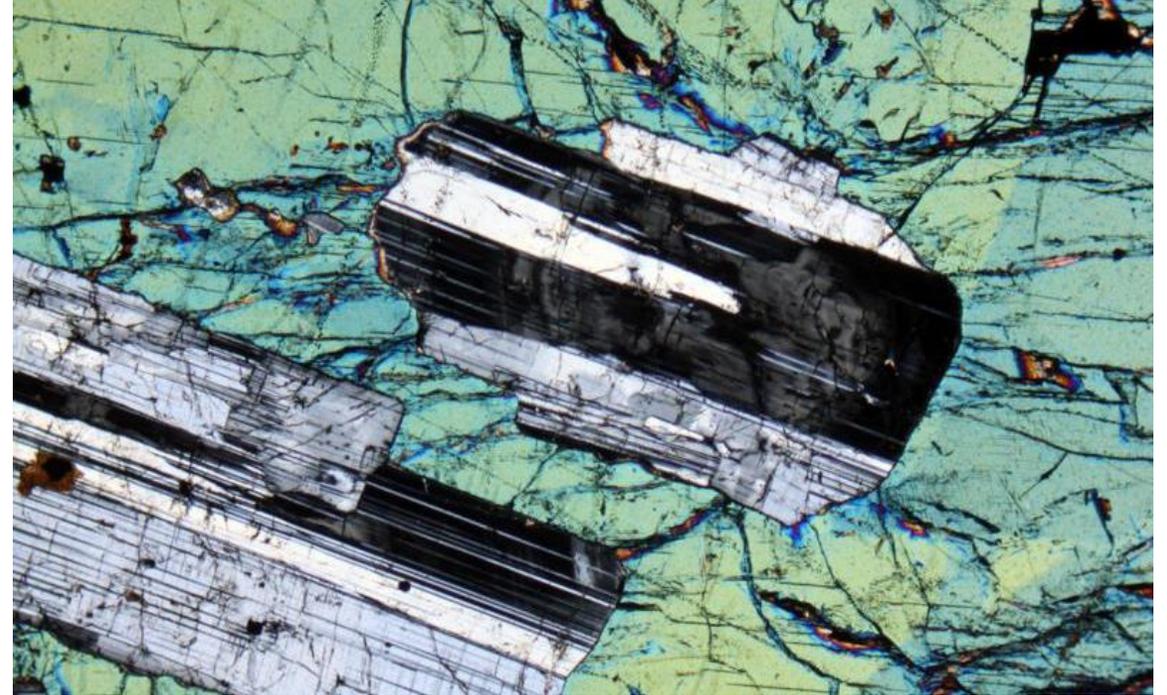
- **Glómero porfídica:** variedad de la textura porfídica en la que se observan cúmulos de minerales. Los cúmulos son mono-mineralógicos.

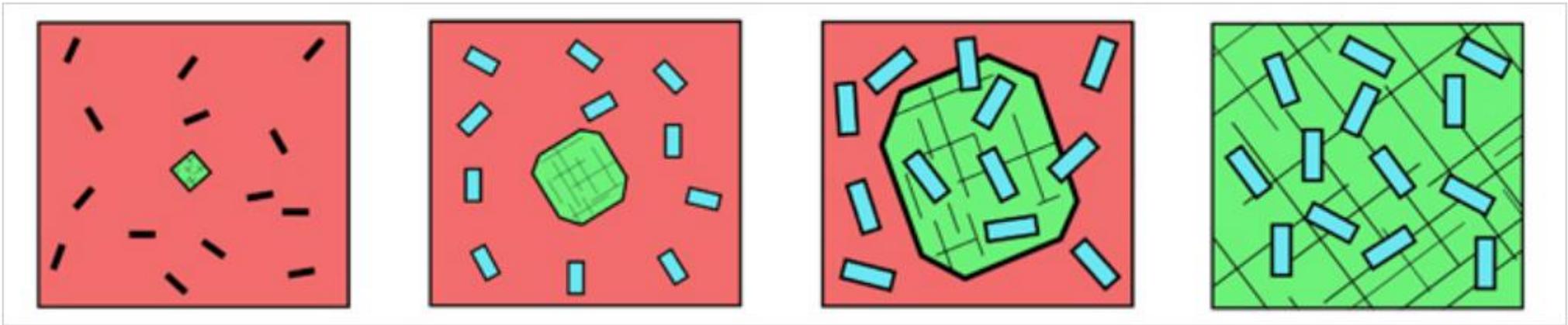
Cúmulo porfídica: equivalente a la textura glómetoporfídica para cúmulos poli-mineralógicos.



Texturas inequigranulares

- **Textura poikilítica:** cristales relativamente grandes que encierran a otros cristales más pequeños de una o más fases minerales, los cuales se orientan de manera aleatoria.
- **Oikocristal:** cristal albergante.
- **Chadacristal:** cristal albergado.
- Se produce por una mayor tasa de crecimiento del oikocristal con respecto al chadacristal (que tiene mayor tasa de nucleación).





Desarrollo de la textura de Poikilitic por crecimiento simultáneo pero diferentes tasas de nucleación de piroxeno (verde) y plagioclasa (azul pálido).

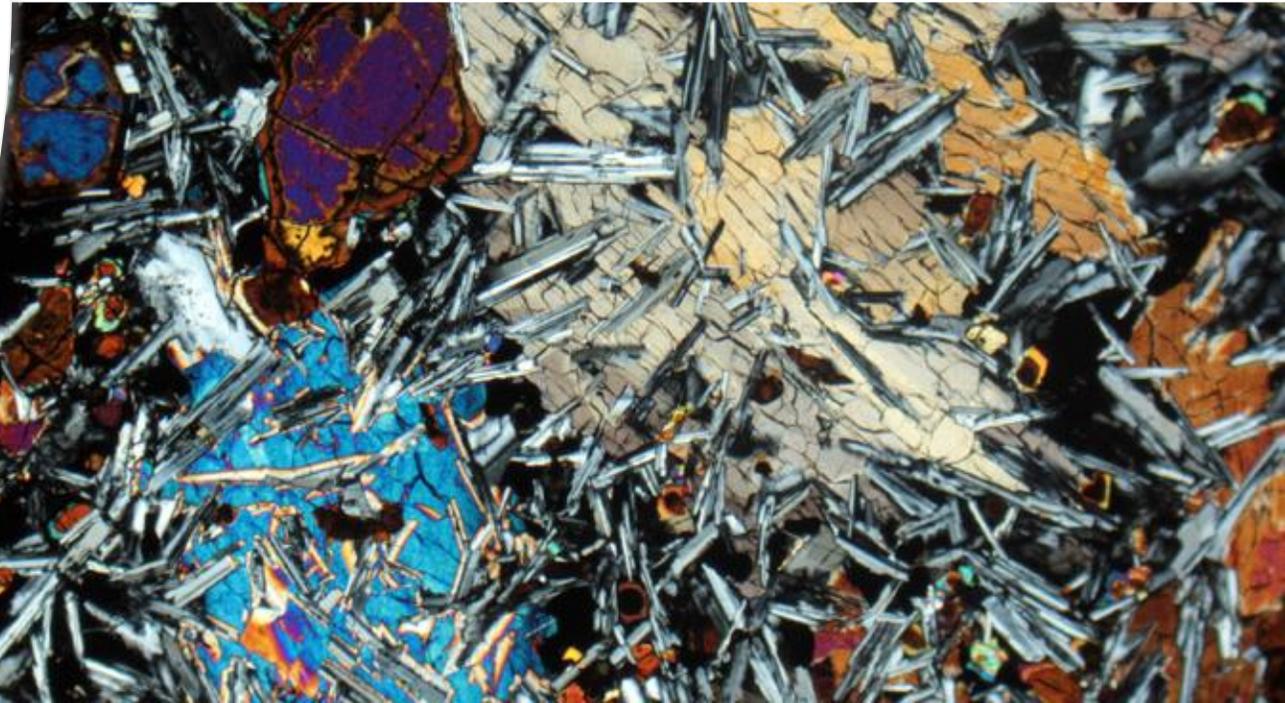
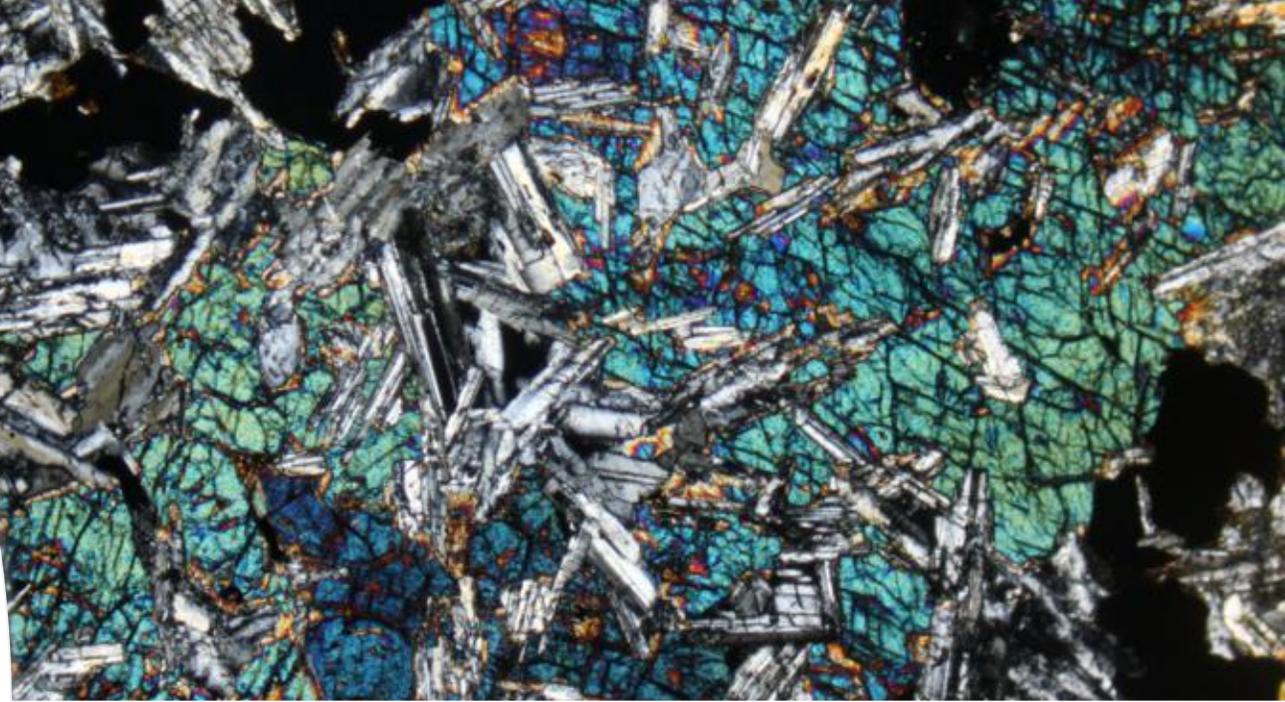
Textura Poikilítica

cristales relativamente grandes que encierran a otros cristales más pequeños de una o más fases minerales, los cuales se orientan de manera aleatoria.

- **Oikocristal:** cristal albergante.
- **Chadacristal:** cristal albergado.
- Se produce por una mayor tasa de crecimiento del oikocristal con respecto al chadacristal (que tiene mayor tasa de nucleación).

Texturas inequigranulares

- **Textura ofítica:** tipo de textura poikilítica en la cual los chadacristales (se encuentran orientados de forma aleatoria) se encuentran elongados (blanded) y encerrados total o parcialmente por los chadacristales.
- Se aplica comúnmente para plagioclasas rodeados por cristales de augita en basaltos (no es excluyente).
- **Textura ofítica:** cristales de piroxeno rodeando a cristales de plagioclasa.
- **Textura subofítica:** cristales de piroxeno rodeando parcialmente a otros de plagioclasa.



Texturas inequigranulares

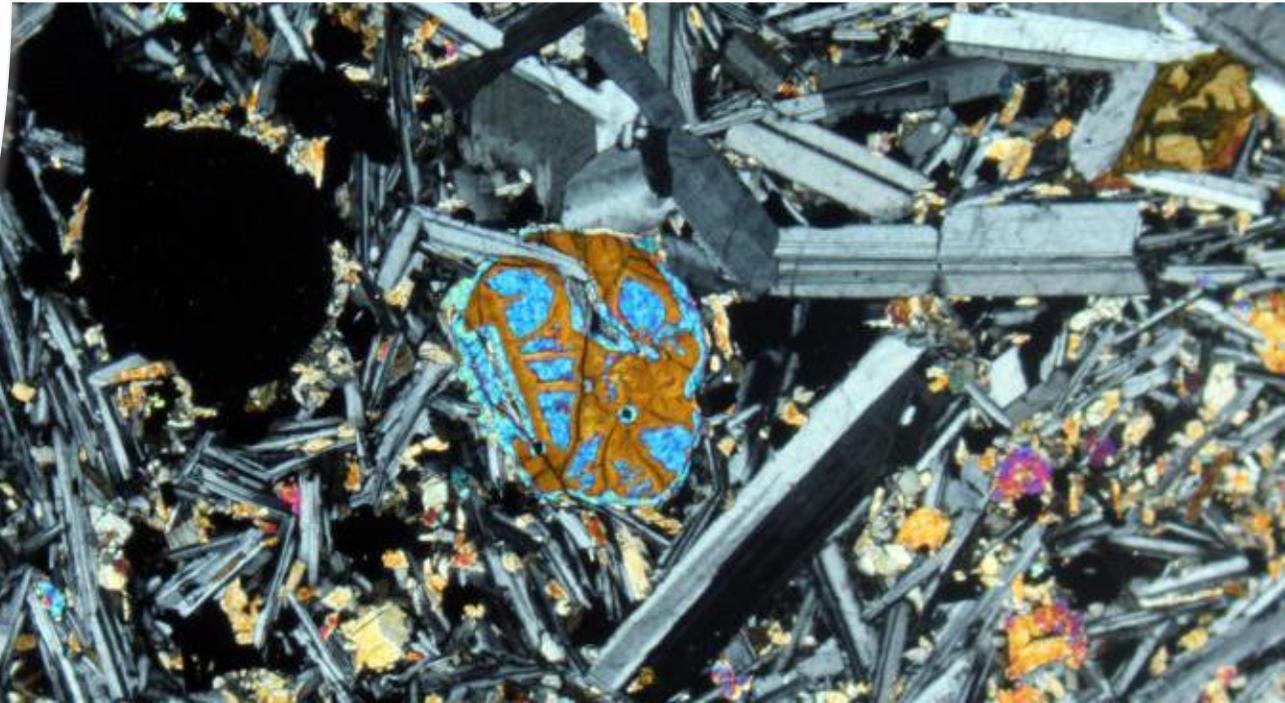
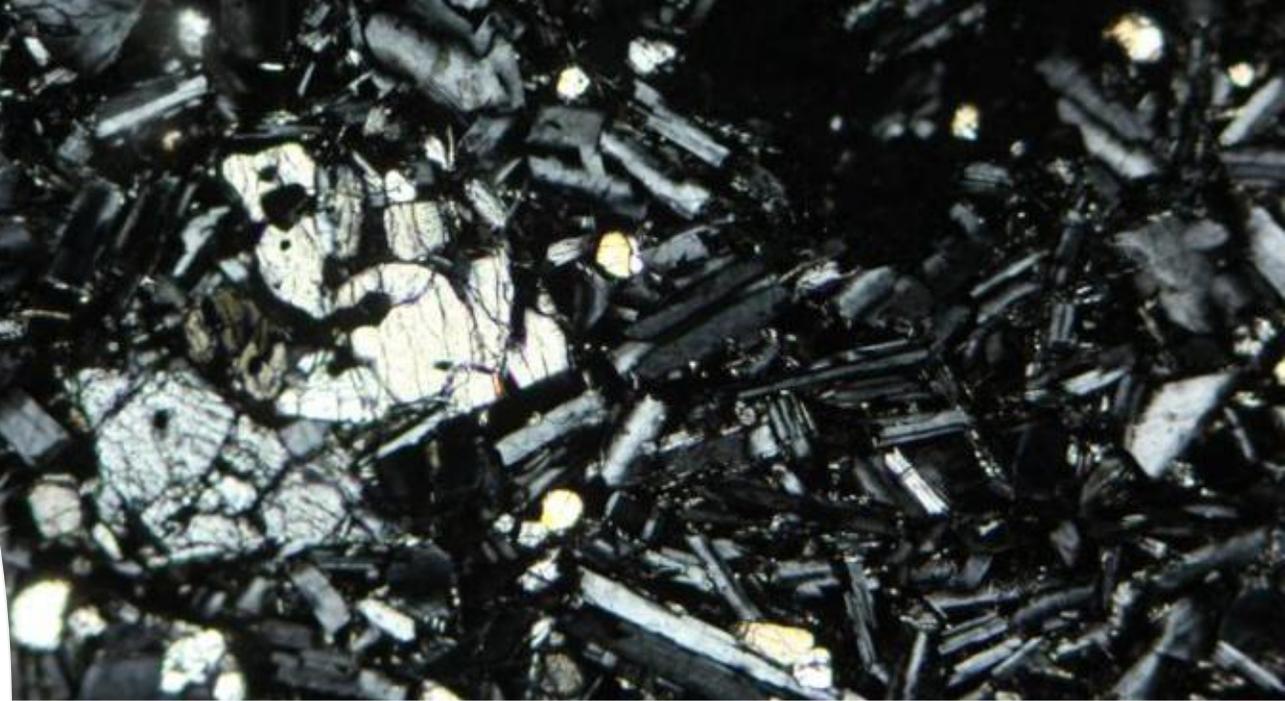
Textura intrafasciculada:
textura de intercrecimiento
de cristales primáticos de
plagioclasa rellenos por
piroxeno.

Mayor crecimiento de
plagioclasa respecto del
piroxeno. Que favorece la
existencia de fisuras y
espacios donde crece el
piroxeno.



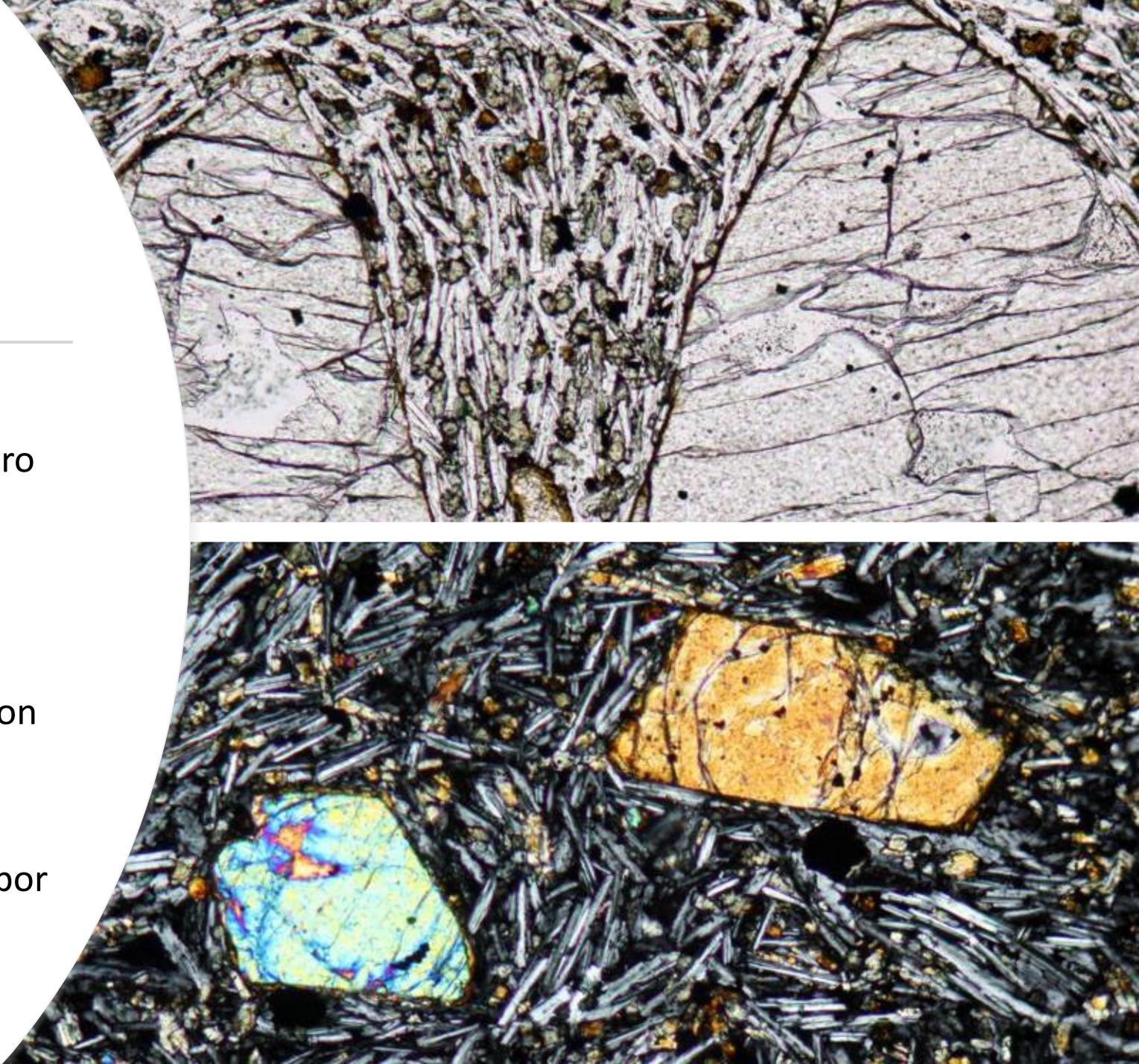
Texturas de masa fundamental

- **Texturas intersticiales:** existen dos clases en función del material presente en los espacios entre microlitos.
- **Textura intersertal:** intersticios entre plagioclasas se encuentran rellenos por vidrio.
- **Textura intergranular:** intersticios entre microlitos de plagioclasa son ocupados por piroxenos (ortopiroxenos) pero también puede contener olivinos y/o opacos.



Texturas de masa fundamental

- **Traquítica:** microlitos de plagioclasa orientados en un arreglo subparalelo dentro de una masa fundamental holocristalina o hipocristalina. Es producto del flujo de la colada.
- **Pilotaxítica:** intersticios están rellenos con minerales.
- **Hialopilítica:** intersticios están rellenos por vidrio.



Texturas de masa fundamental

- **Traquítica:** microlitos de plagioclasa orientados en un arreglo subparalelo dentro de una masa fundamental holocristalina o hipocristalina. Es producto del flujo de la colada.
- **Pilotaxítica:** intersticios están rellenos con minerales.
- **Hialopilítica:** intersticios están rellenos por vidrio.

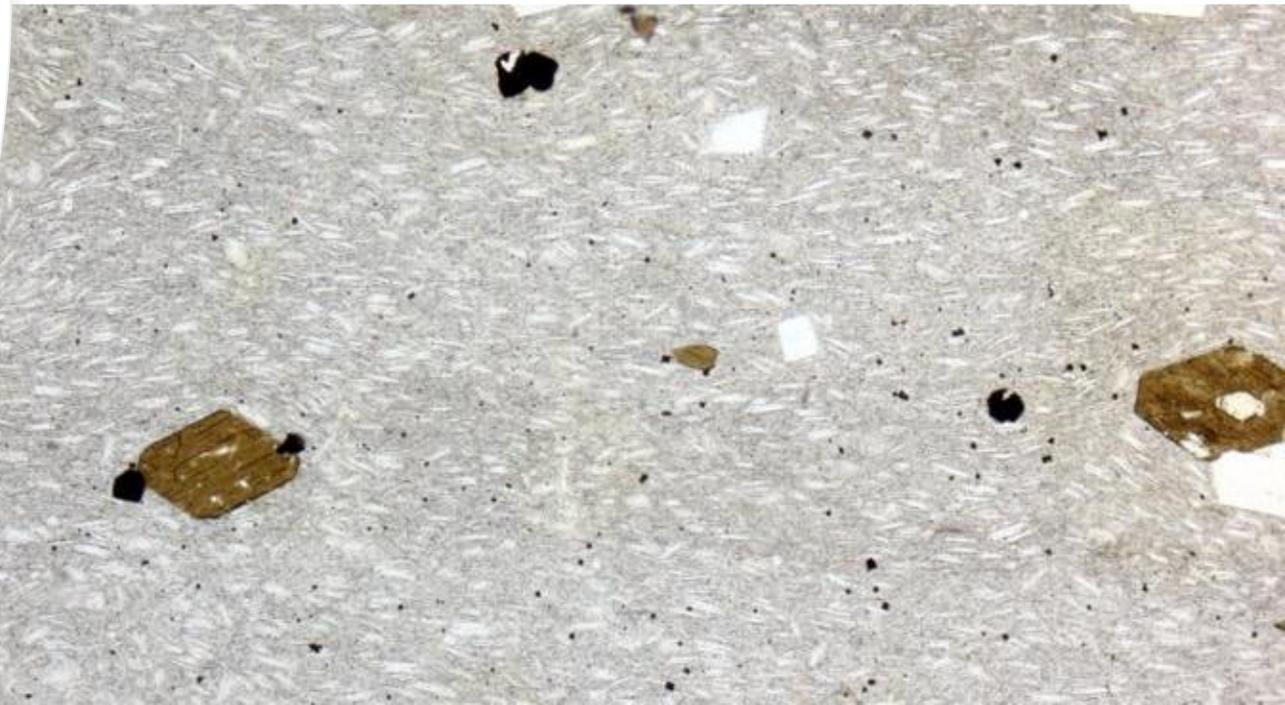
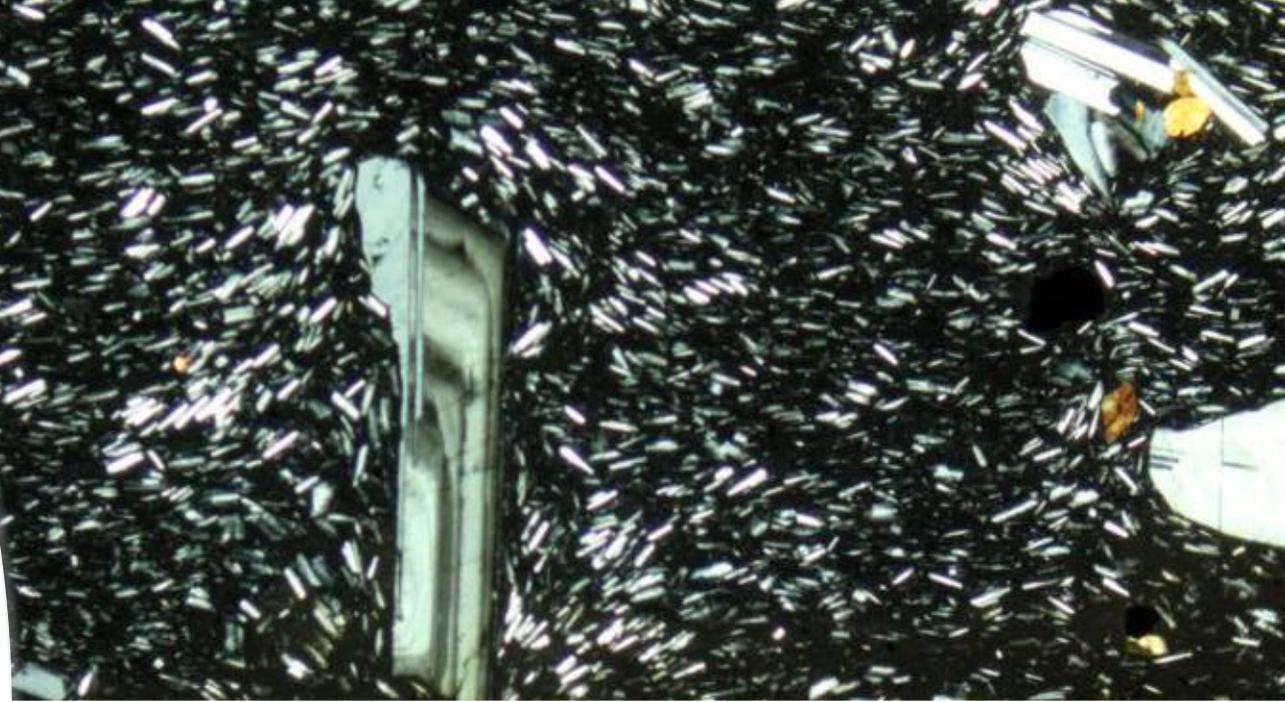


Tabla de clasificación de texturas de masa fundamental

Textura traquitoide

Cristales tabulares o prismáticos orientados y visibles a simple vista. Se ha usado principalmente para feldspatos pero también puede ser usado para otros minerales.



Textura variolítica

Arreglo tipo abanico de fibras divergentes (usuamente plg) entre los cuales puede haber vidrio o cristales de piroxeno, olivino u óxidos de Fe-Ti.

Se forman por enfriamiento rápido del magma.

Común en márgenes de basaltos, pillow lavas, intrusiones básicas o superficiales (diques y ills).

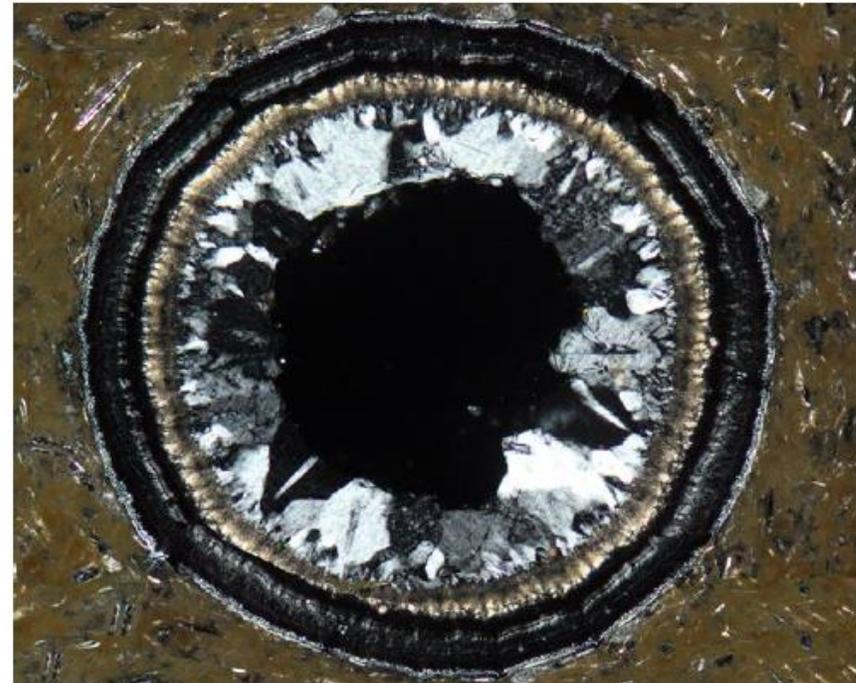
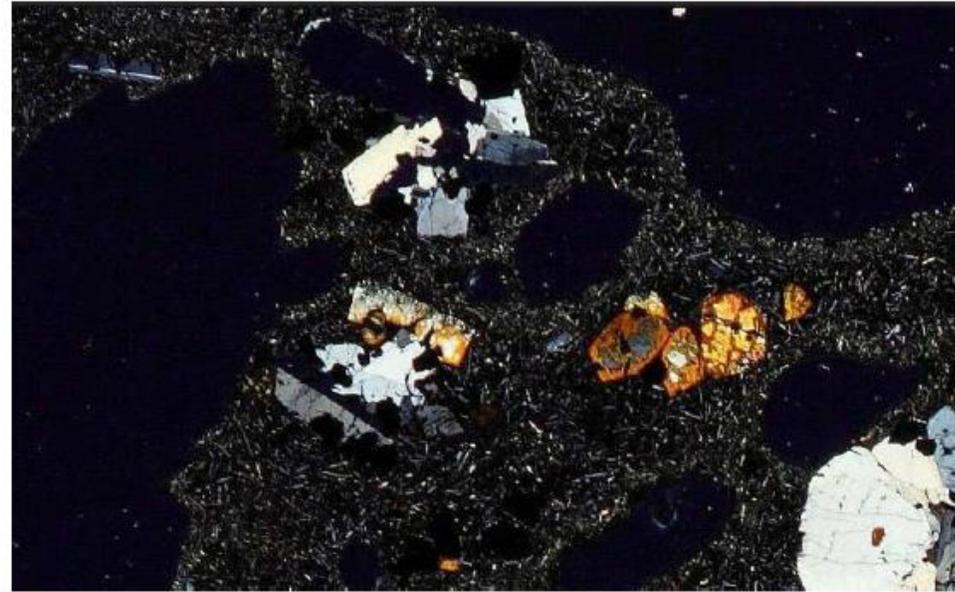
Matriz de algunas lavas basálticas.



Texturas de cavidades

Textura vesicular: agujeros irregulares redondeados o alargados (vesículas) formados por la expansión y liberación de los gases del magma.

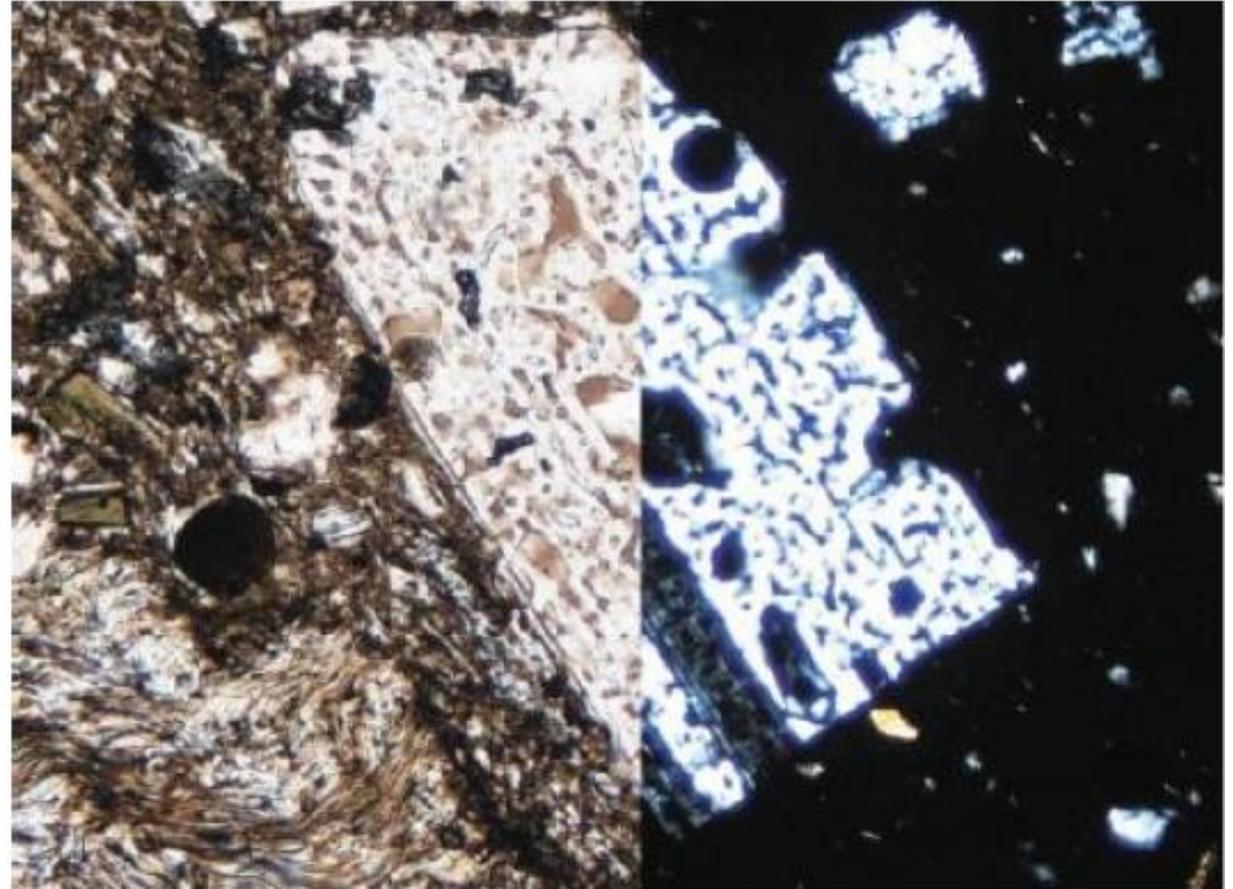
Textura amigdaloidal: vesículas rellenas por minerales de magmatismo tardío o mineralogía secundaria.



Texturas de la forma cristalina

Sieve o criba (dusty o spongy zone): oquedades y/o inclusiones vítreas por una disolución y recristalización de la plagioclasa.

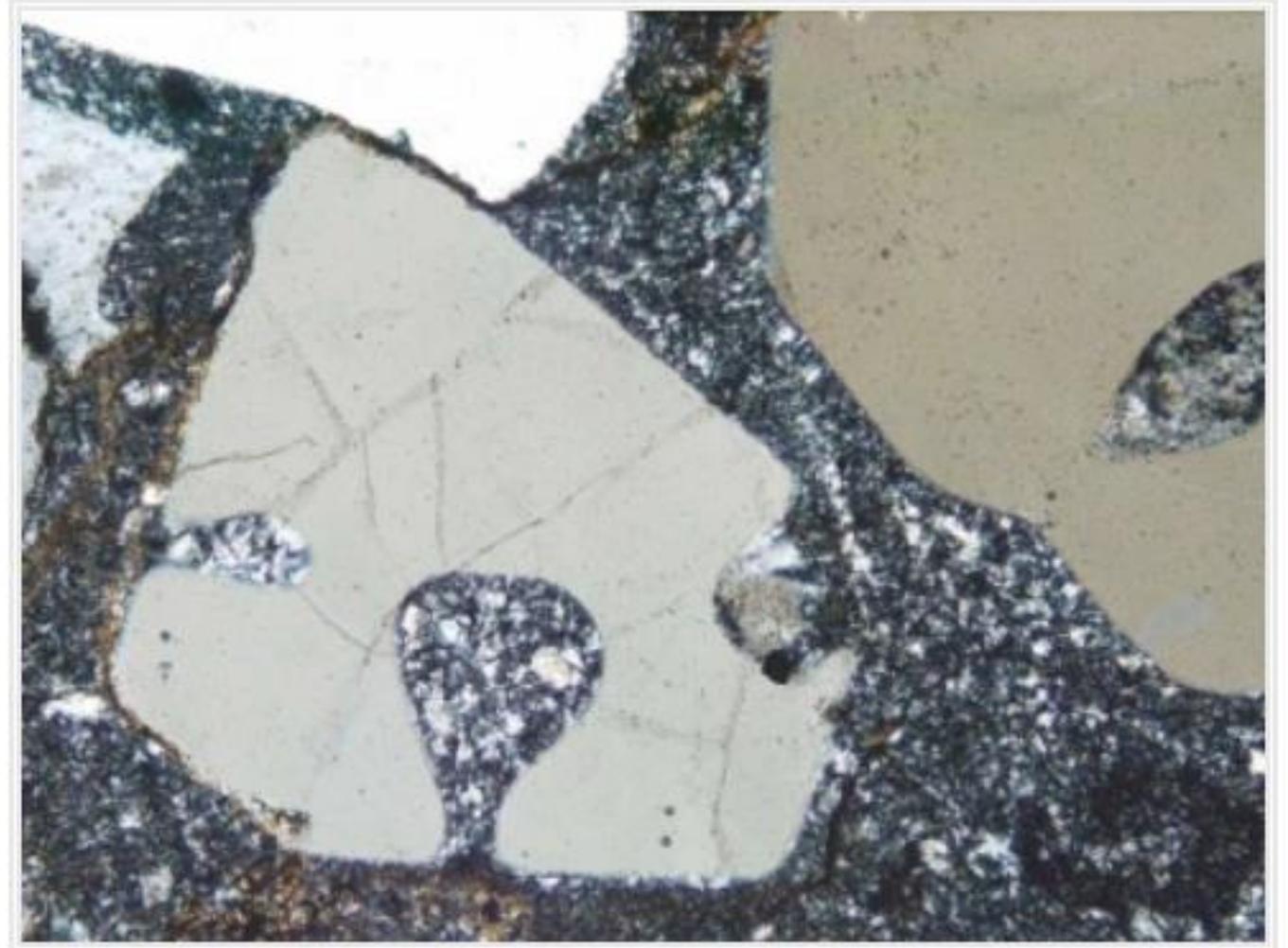
Parche (patchy zone): variaciones composiciones dentro de un cristal por relleno de espacios vacíos esqueletales o por un reequilibrio a nuevas condiciones (difusión intracristalina).



Texturas de la forma cristalina

Embahiamiento: reabsorción con morfología cóncava hacia dentro del cristal.

Estas texturas indican desequilibrio termodinámico entre el magma y el cristal que pueden asociarse a despresurización, calentamiento y/o mezcla de magmas.





Geología
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Petrología ígnea y metamórfica Basaltos

Sesión de Laboratorio

Semestre Otoño 2021 (Coronavirus)

Volcan Villarica,
SERNAGEOMIN

