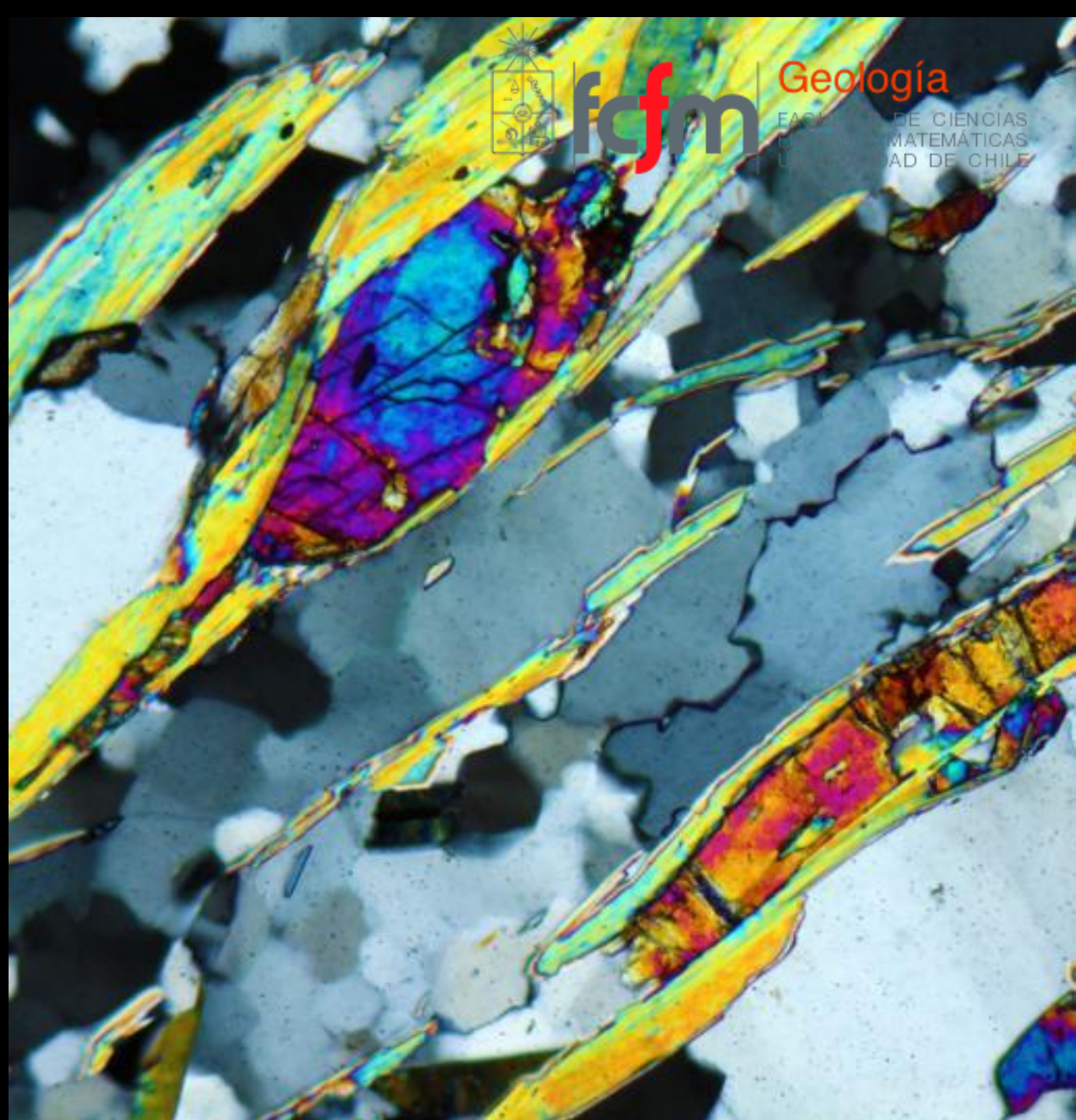


Petrología ígnea y metamórfica

Metabasitas

Semestre Otoño 2021
(Covid-19)

Sesión auxiliar



Metabasitas

- **Elemento más importante:** Mg, Fe, Ca
- **Protolito:** rocas ígneas máficas y a veces, margas dolomíticas
- **Minerales más importantes:**

epidota	$\text{Ca}_2\text{Fe}^{3+}\text{Al}_2\text{O}(\text{SiO}_4)(\text{Si}_2\text{O}_7)(\text{OH})$
esfena	CaTiSiO_5
calcita/dolomita	$\text{CaCO}_3, \text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
clorita	$(\text{Mg,Fe,Al})_6(\text{SiAl})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$
óxidos de Fe-Ti	
anfíboles	$\text{NaCa}_2(\text{Mg,Fe})_5(\text{Si,Al})_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$
plagioclasa	$(\text{Na,Ca})(\text{Al,Si})_4\text{O}_8$
prenhita	$\text{Ca}_2\text{Al}(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$
pumpelliita	$\text{Ca}_4(\text{Mg,Fe}^{2+},\text{Mn})(\text{Al,Fe}^{3+},\text{Ti})_5\text{O}(\text{OH})_3(\text{Si}_2\text{O}_7)_2(\text{SiO}_4)_2$
piroxenos	$(\text{Ca,Mg,Fe,Ti,Na})_2(\text{Al,Si})_2\text{O}_6$
granate piropo-almandino	$(\text{Fe,Mg})_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$
serpentina	$\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$
talco	$\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$

Protolito máfico / ultramáfico: rocas ricas en Fe y Mg (basaltos, dioritas, peridotitas en general). Durante el metamorfismo desarrollarán numerosas asociaciones estables basadas en las facies.

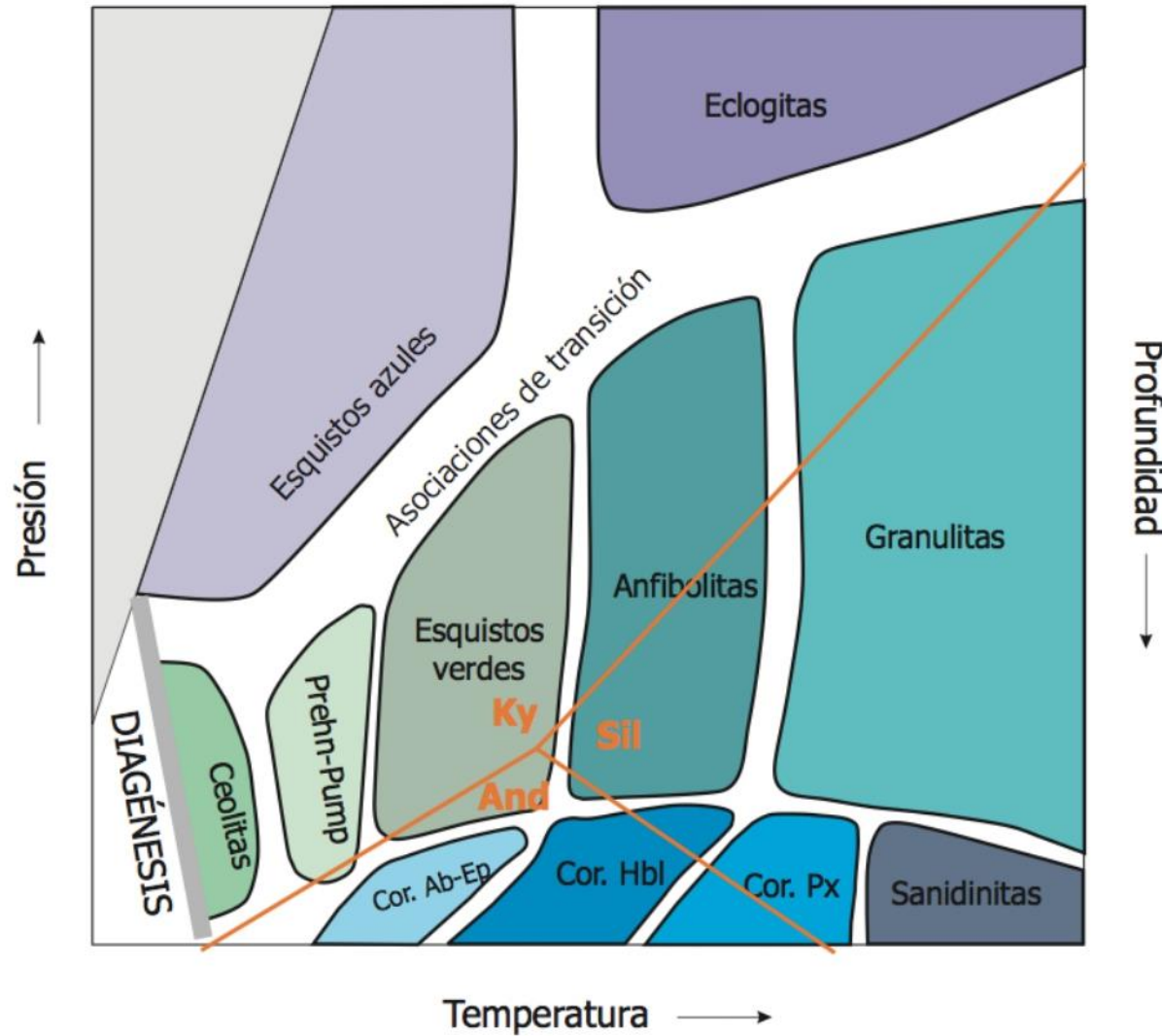
Metabasitas

Características

- Pueden ser rocas foliadas o no foliadas
- Rocas de metamorfismo regional:
 - Metamorfismo orogénico (foliadas)
 - Metamorfismo de enterramiento (no foliadas)
 - Metamorfismo hidrotermal (no foliadas)
- Los minerales básicos del protolito son anhidros, por lo que se necesita agregar agua para que ocurran las reacciones.

Metabasitas

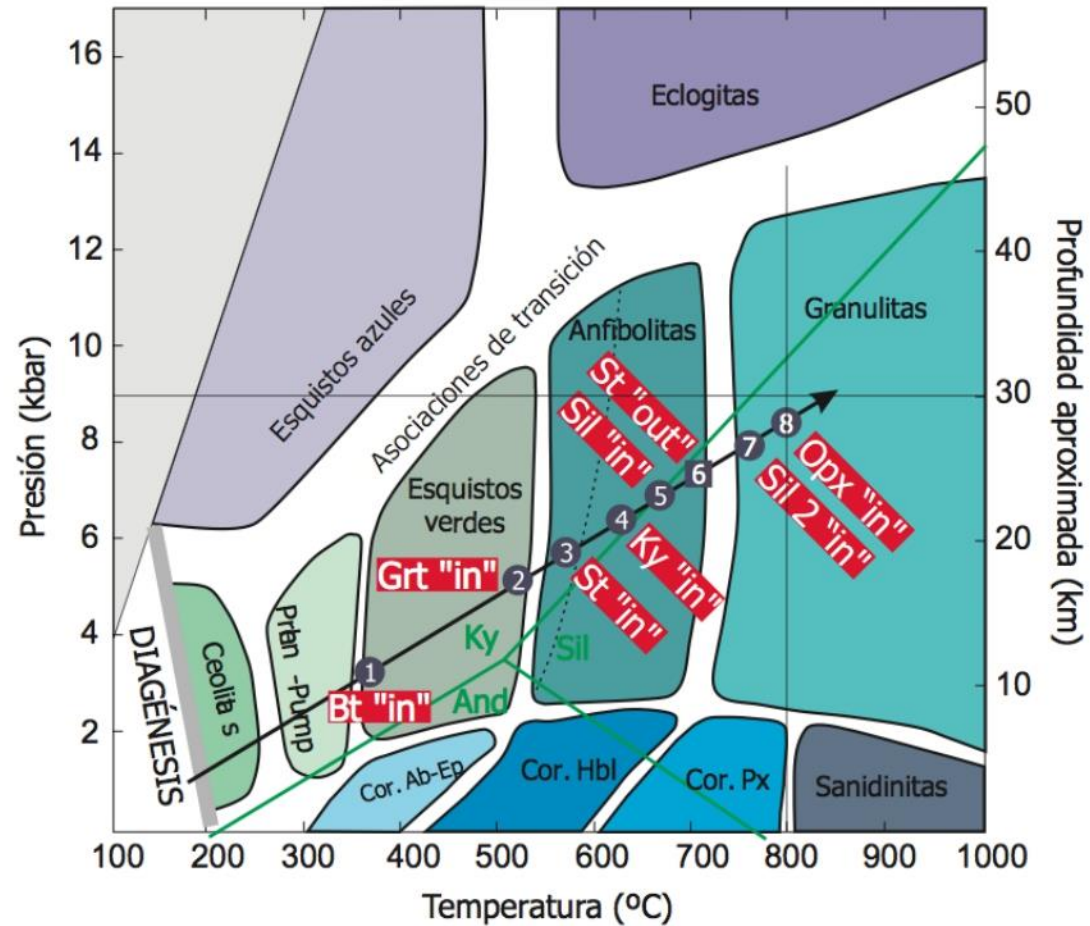
Facies metamórficas



Facies Metamórficas

Una facies metamórfica es "un grupo de rocas caracterizadas por un conjunto definido de minerales que, en las condiciones que se obtuvieron durante su formación, estaban en perfecto equilibrio" entre sí.

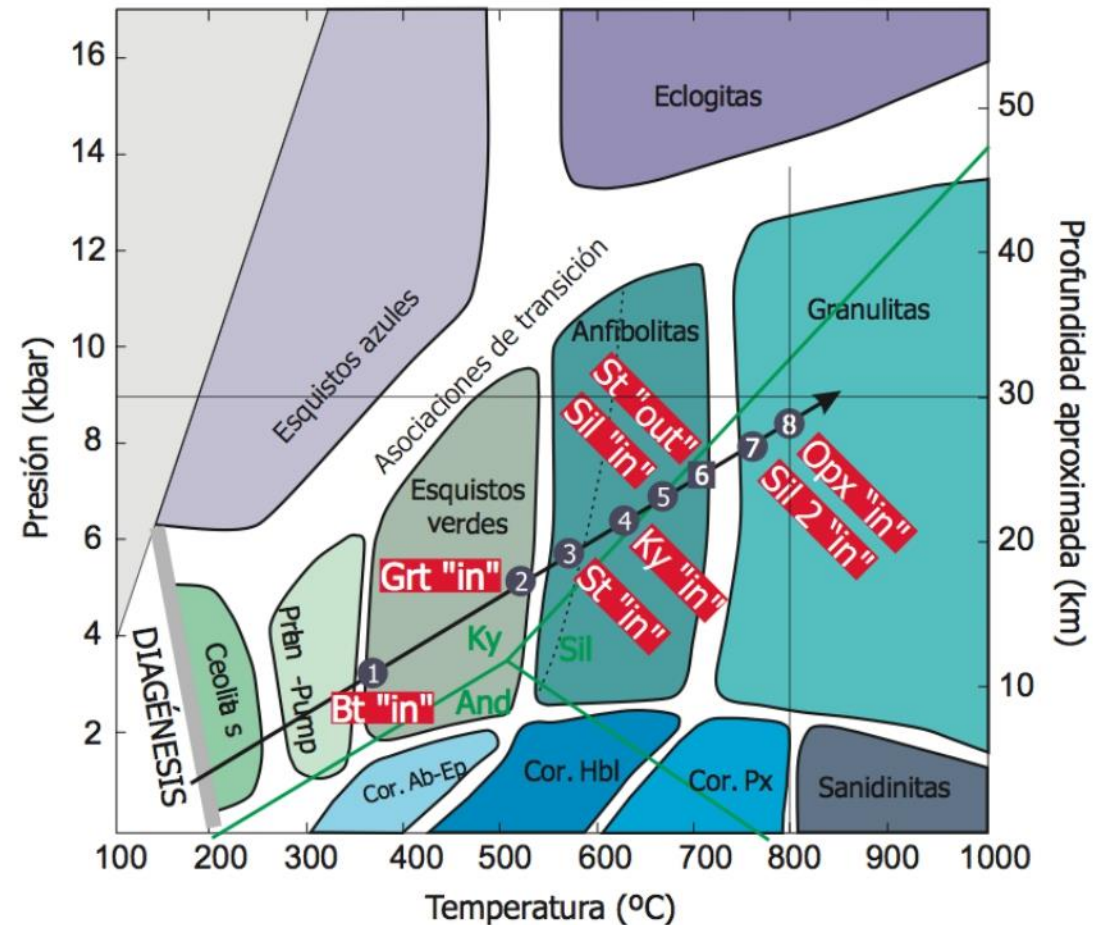
La composición mineral cuantitativa y cualitativa en las rocas de una facies dada varía gradualmente en correspondencia con la variación en la composición química de las rocas “.



Facies Metamórficas

Los límites de las facies se definen por la aparición o desaparición de un mineral o grupo de minerales, y no un P y T. específico. Los límites entre las diferentes facies son, por lo tanto, transitorios en muchos casos, ya que las composiciones de los minerales y / o fluidos en cuestión varían debido al control químico de la roca.

Dichas variaciones a su vez afectan la ubicación PT de las reacciones límite.



Facies Metamórficas

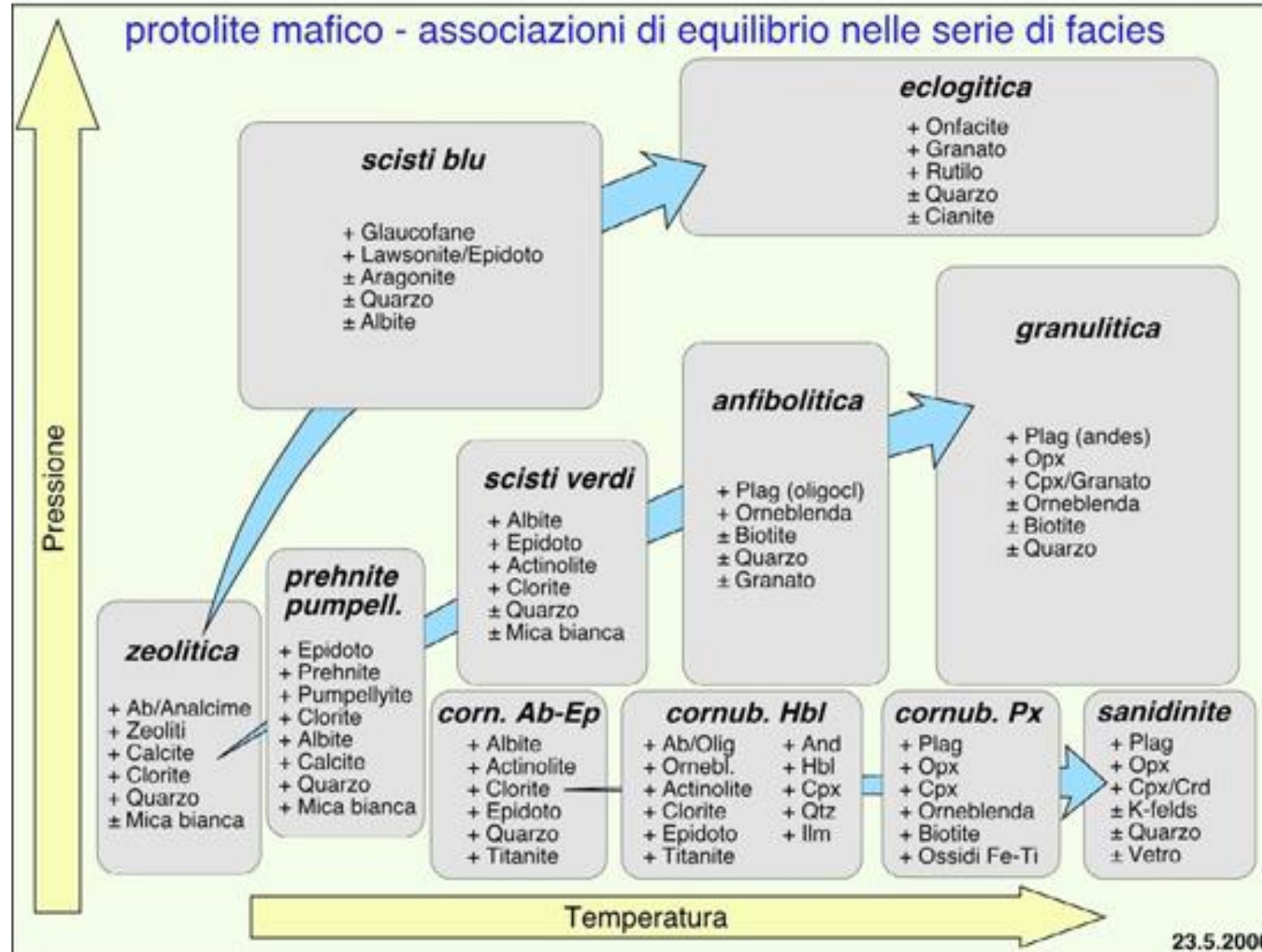
Rocas pelíticas (metapelitas)	Rocas básica (metabasitas)
Zona de clorita	Facies de sub-esquistos verdes
Zona de biotita	Facies de esquistos verdes
Zona de granate	Facies de anfibolitas con epidota
Zona de estaurolita	
Zona de distena	Facies de anfibolitas
Zona de sillimanita	
Zona de sillimanita-feldespató potásico	Facies de granulitas con piroxeno y hornblenda

Metabasitas

Asociaciones minerales

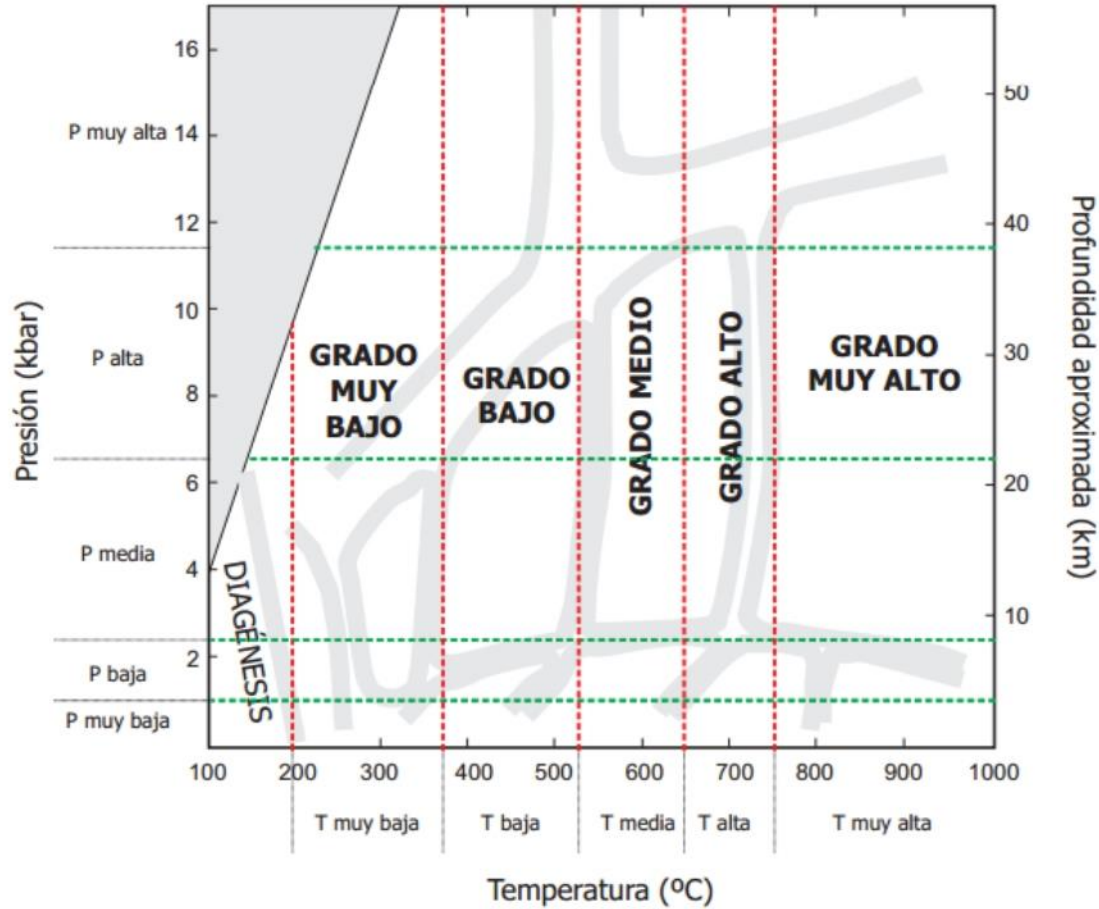
Facies	Asociación mineral
Ceolitas	Ceolitas: Especialmente Laumontita, Wairakita y Analcima
Prehnita-Pumpellyita	Prh+ Pum, Prh +Act, Pump +Act + (Chl + Ab)
Esquistos verdes	Act+ Chl + Ab + Ep (o Zoi) + Qz
Anfibolita	Hbl + Plg (Ol- And) \pm Gt
Granulita	Opx (+ Cpx + Plg \pm Gt \pm Hbl)
Esquistos azules	Gla + Law y/o Ep + Px (+ Ab \pm Chl)
Eclogita	Gt + Omp (\pm Ky)
Corneanas	Contienen la misma asociación mineral que su facies correspondiente a alta presión

Rocas metamórficas



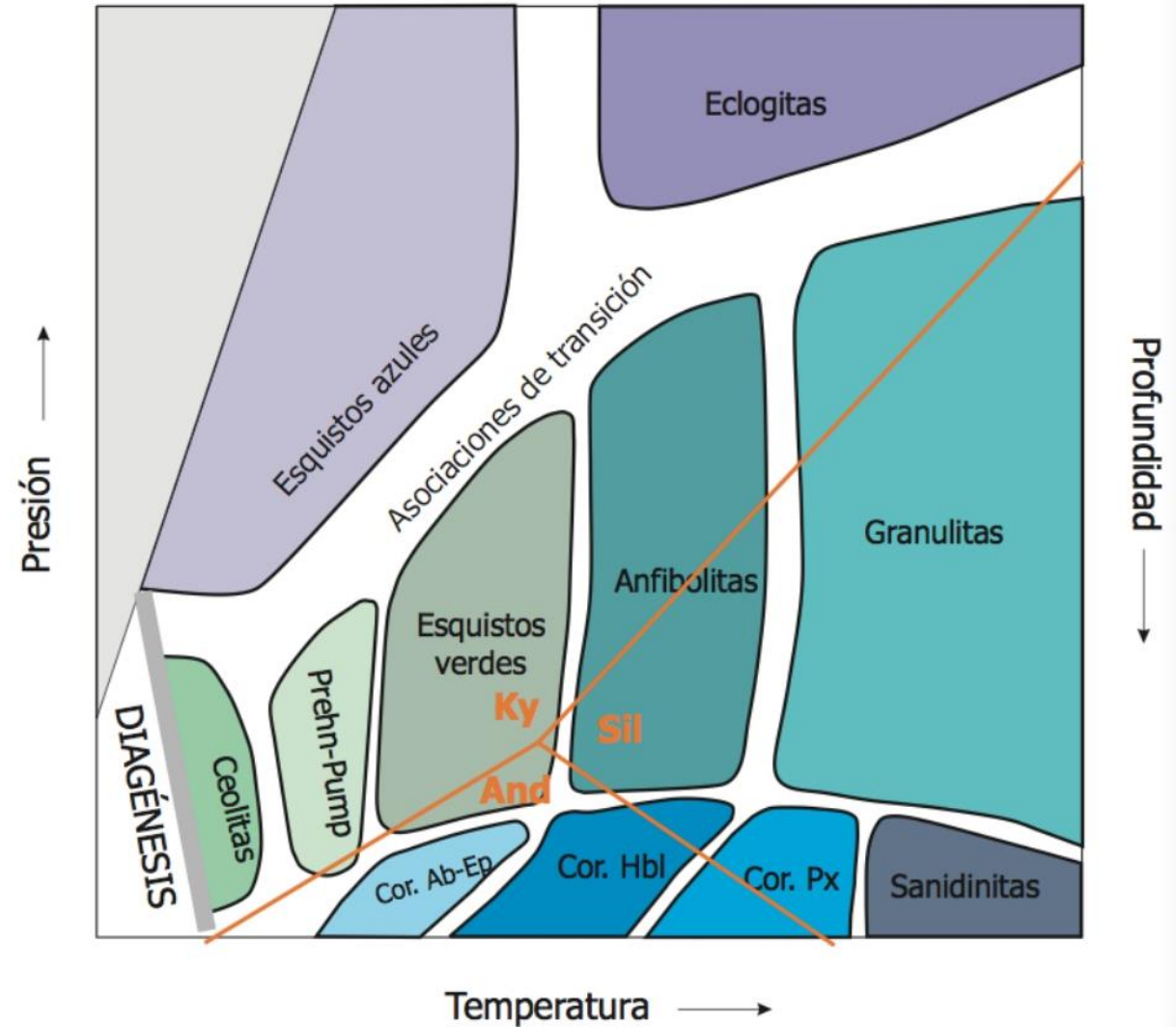
Metabasitas

Grado metamórfico



Metabasitas

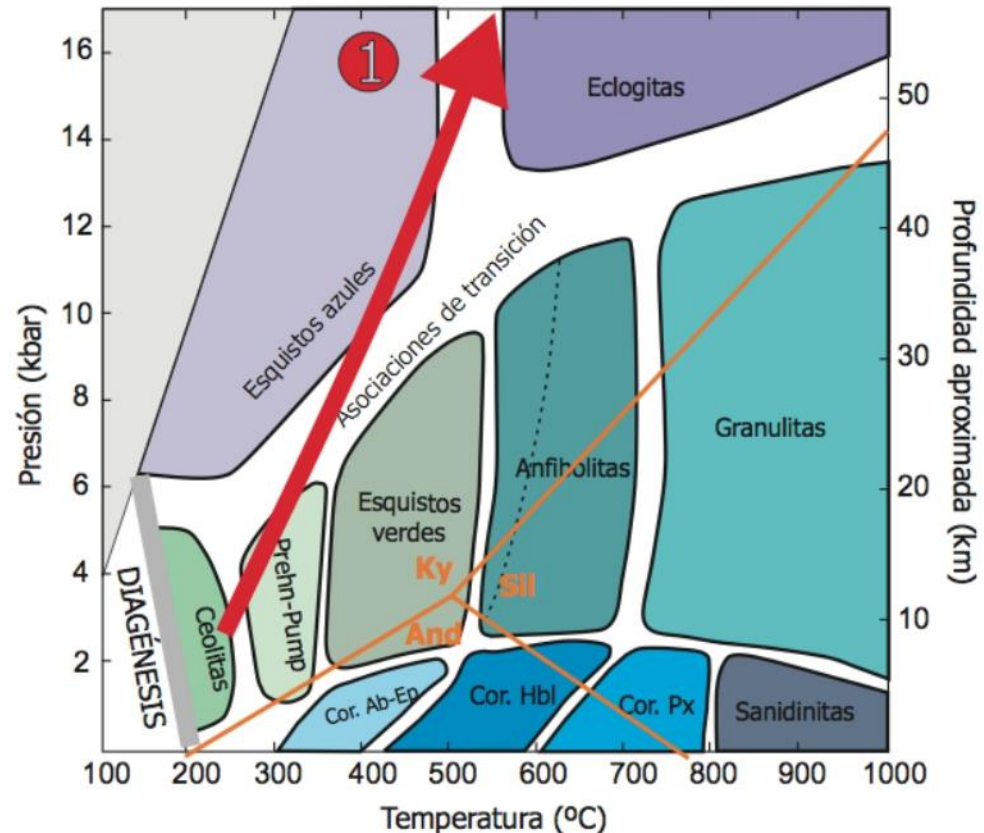
Facies metamórficas



Series de facies metamórficas

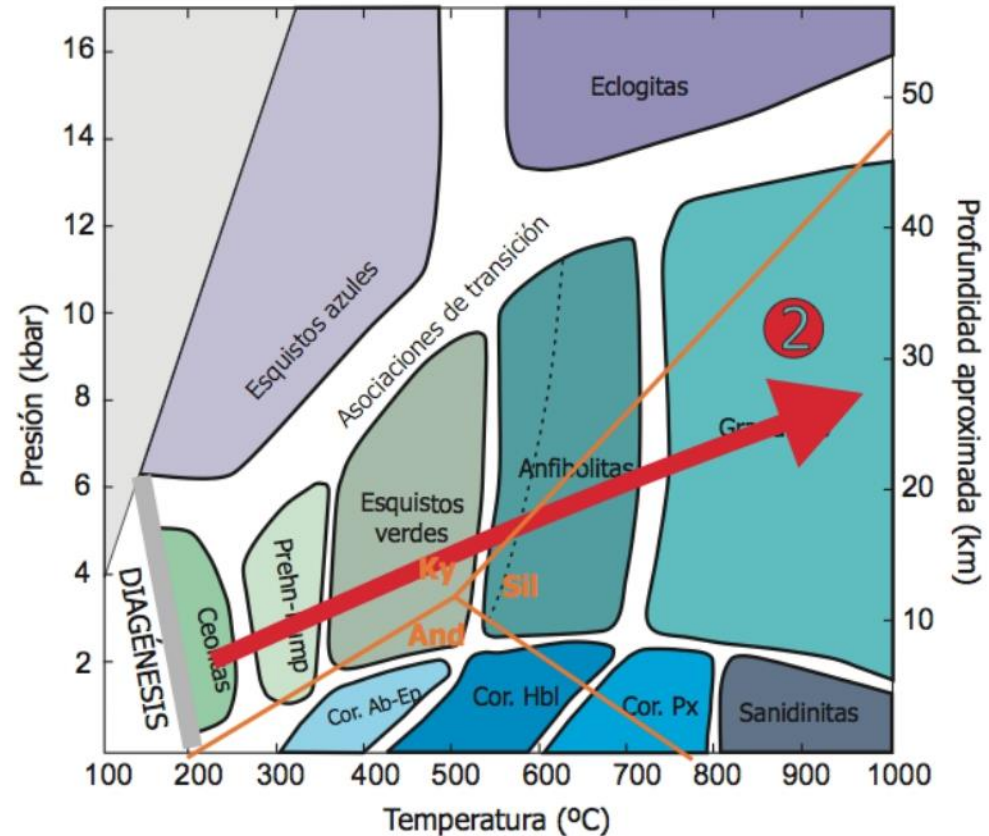
- **Serie de facies franciscana o sanbagawa:**

- De alta presión y baja temperatura o glaucofano-jadeita. El gradiente geotérmico aparente es menor de 10°C/km . La sucesión de facies es: ceolitas, prehnita-pumpellyta, esquistos azules, eclogitas.



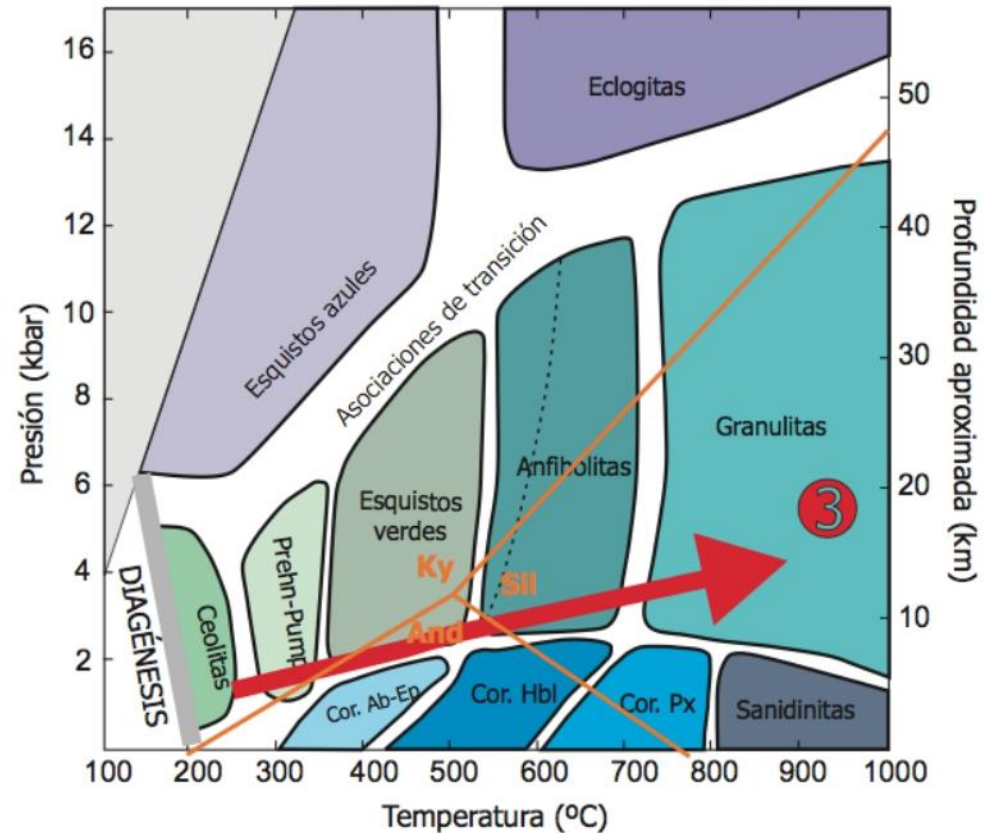
Series de facies metamórficas

- **Serie de facies barrowiense:**
 - De presión media y temperatura media a alta o distena- sillimanita. Corresponde a un gradiente geotérmico aparente de 20-40° C/km. La sucesión de facies es: esquistos verdes, anfibolitas con epidota, anfibolitas, granulitas.



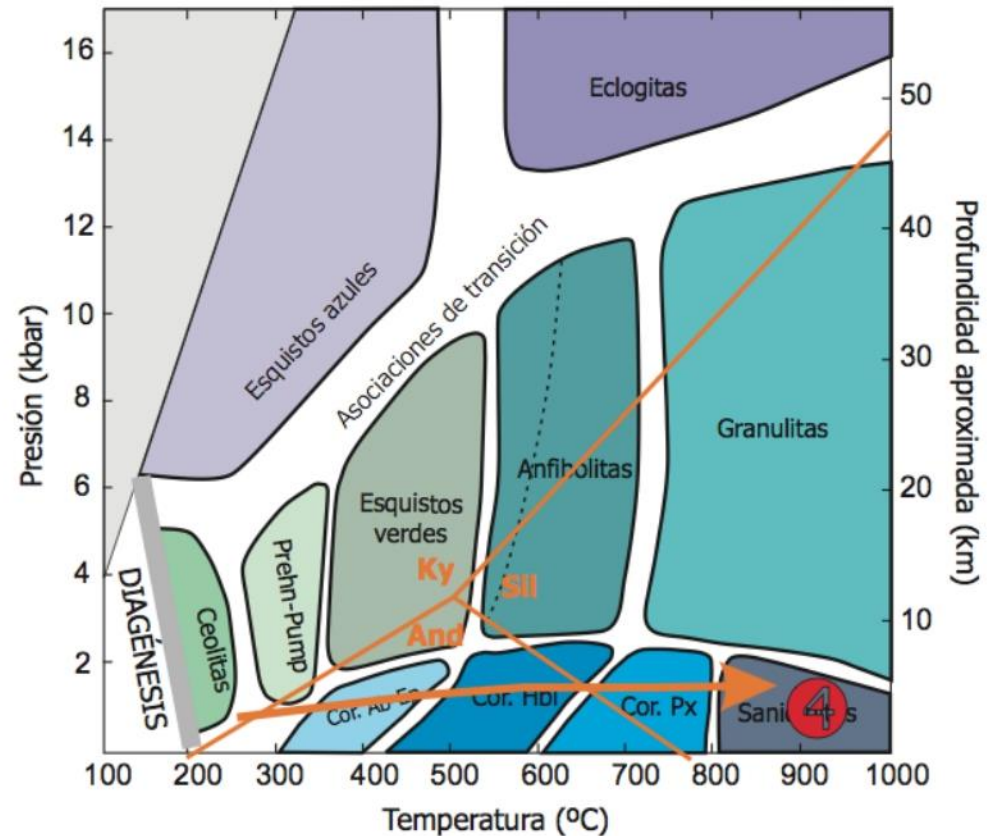
Series de facies metamórficas

- **Serie de facies Buchan o Abukuma:**
 - De baja presión o Andaluclita- Sillimanita. Corresponde a un gradiente geotérmico aparente de 40-80 ° C/km. La sucesión de facies es: esquistos verdes, anfibolitas, granulitas.



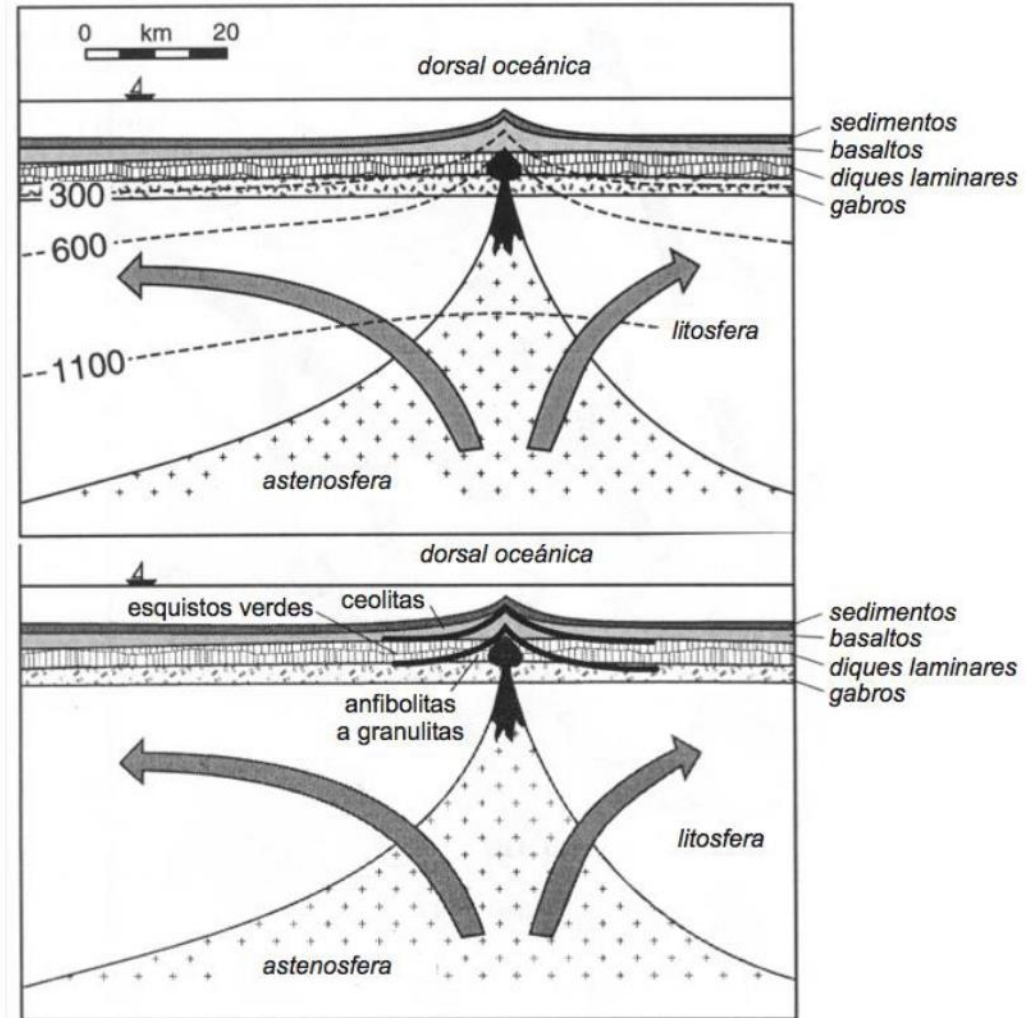
Series de facies metamórficas

- **Serie de facies de metamorfismo de contacto:**
 - De muy baja presión y temperatura media a alta. Con un gradiente geotérmico aparente mayor de 80° C/km. La sucesión de facies es: corneanas con albita-epidota, corneanas anfibólicas, corneanas piroxénicas, sanidinitas.



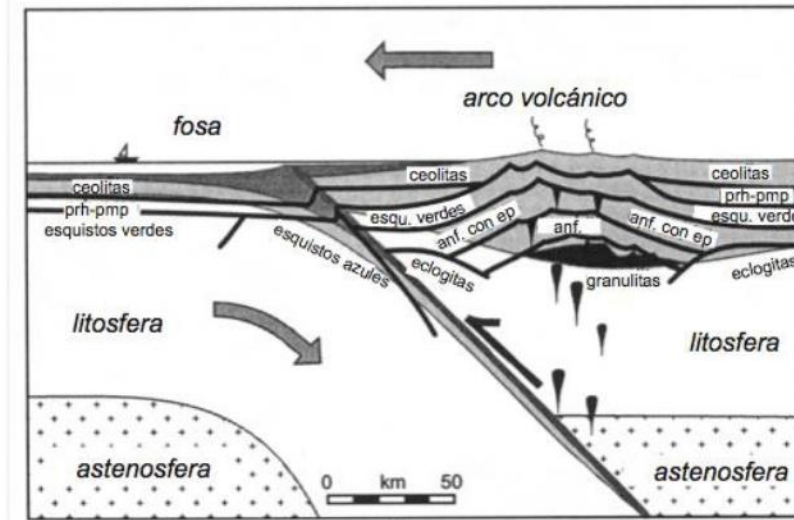
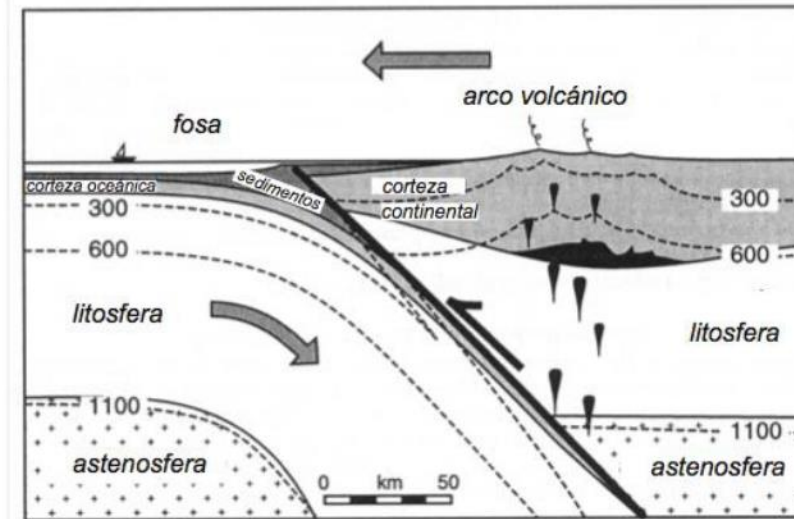
Series metamórficas y tectónica de placas

- Rocas constantemente desplazadas hacia afuera de la dorsal.
- Reacciones metamórficas necesitan agua
- Serie de facies de baja presión tipo **Buchan**



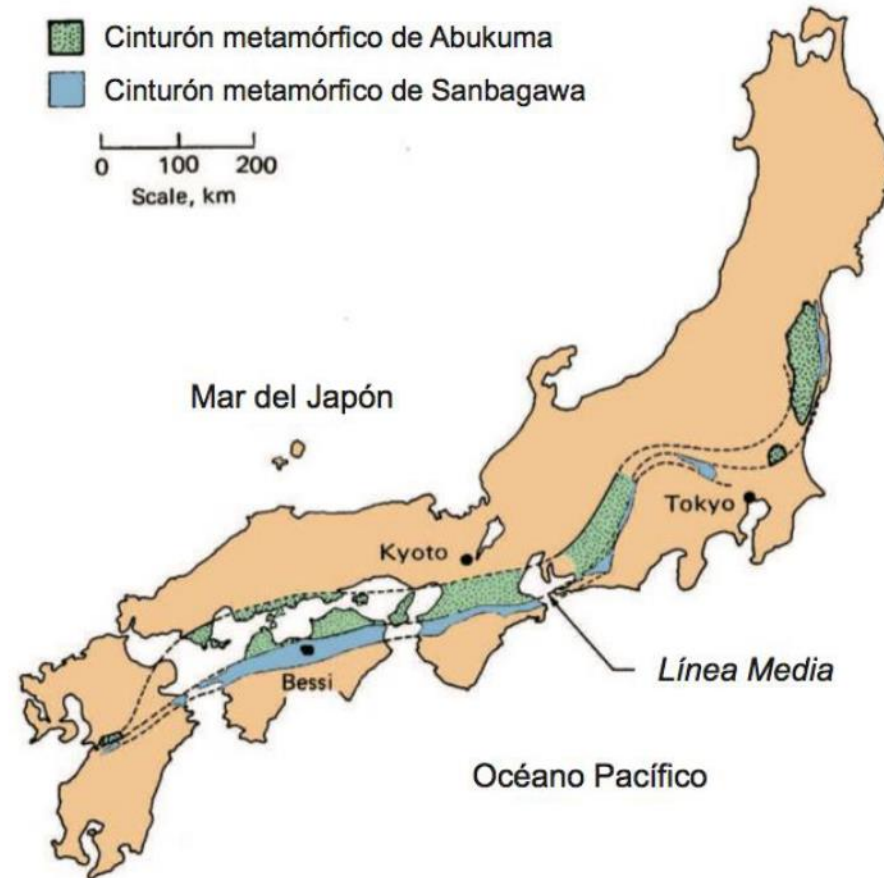
Series metamórficas y tectónica de placas

- En zona de subducción:
Grandes profundidades a temperaturas relativamente bajas
- Metamorfismo de tipo **Franciscano**
- En las cercanías del arco:
altas temperaturas a bajas presiones
- Metamorfismo de tipo **Barrow**

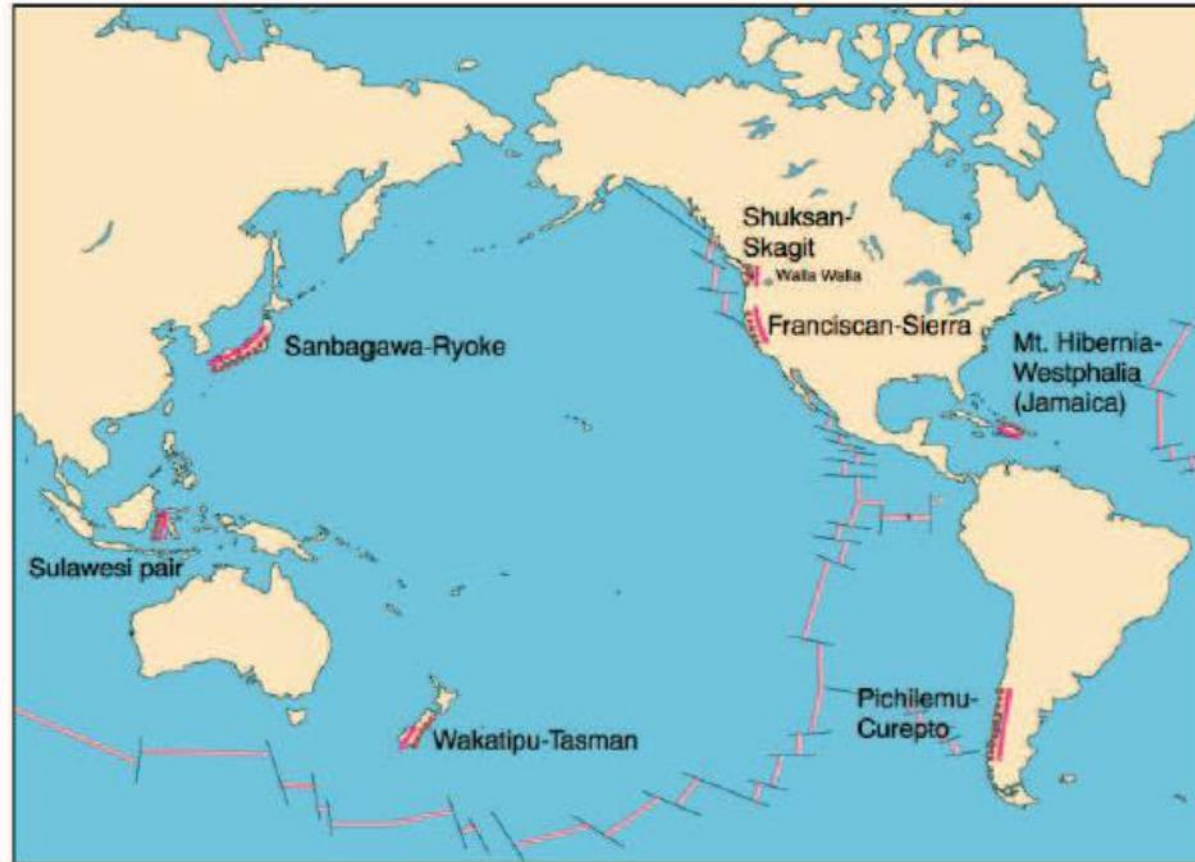


Series metamórficas y tectónica de placas

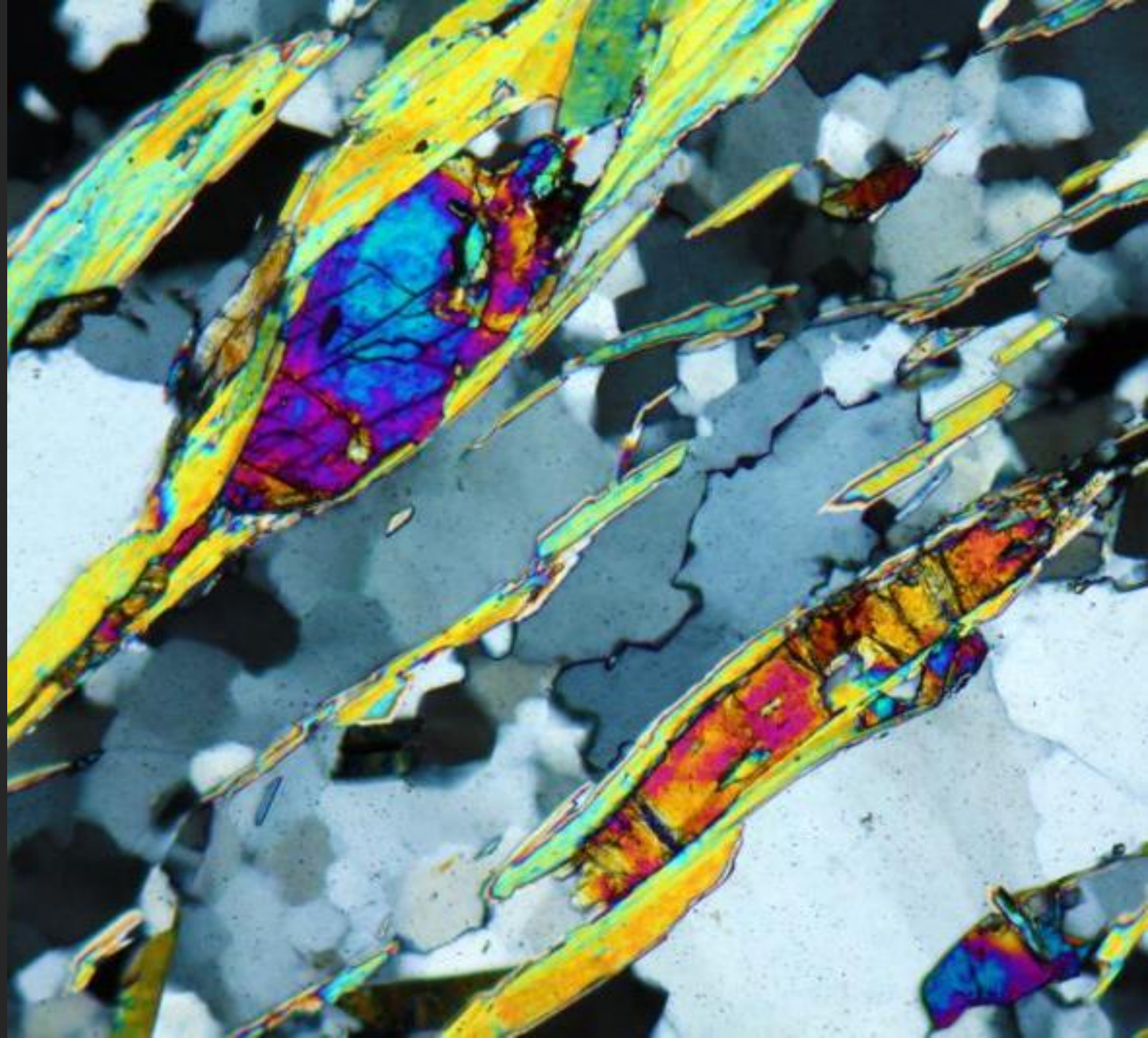
- **Cinturón interno (Abukuma):**
 - Metamorfismo regional orogénico tipo **Buchan**
 - Dominan los sedimentos metapelíticos metamorfizados hasta la zona de la sillimanita
- **Cinturón externo (Sanbagawa):**
 - Metamorfismo de alta presión y baja temperatura
 - En rocas metapelíticas solo llega hasta la zona del granate.
 - Rocas básicas son más frecuentes que en el cinturón interno y presentan glaucofano (esquistos azules).
- Cinturones en contacto por medio de una zona de fractura (Línea Media).
- Las rocas del cinturón interno son típicas de un arco volcánico maduro
- Las rocas del cinturón externo son como las que aparecen en los prismas de acreción (mezcla de rocas de arco volcánico y sedimentos marinos).



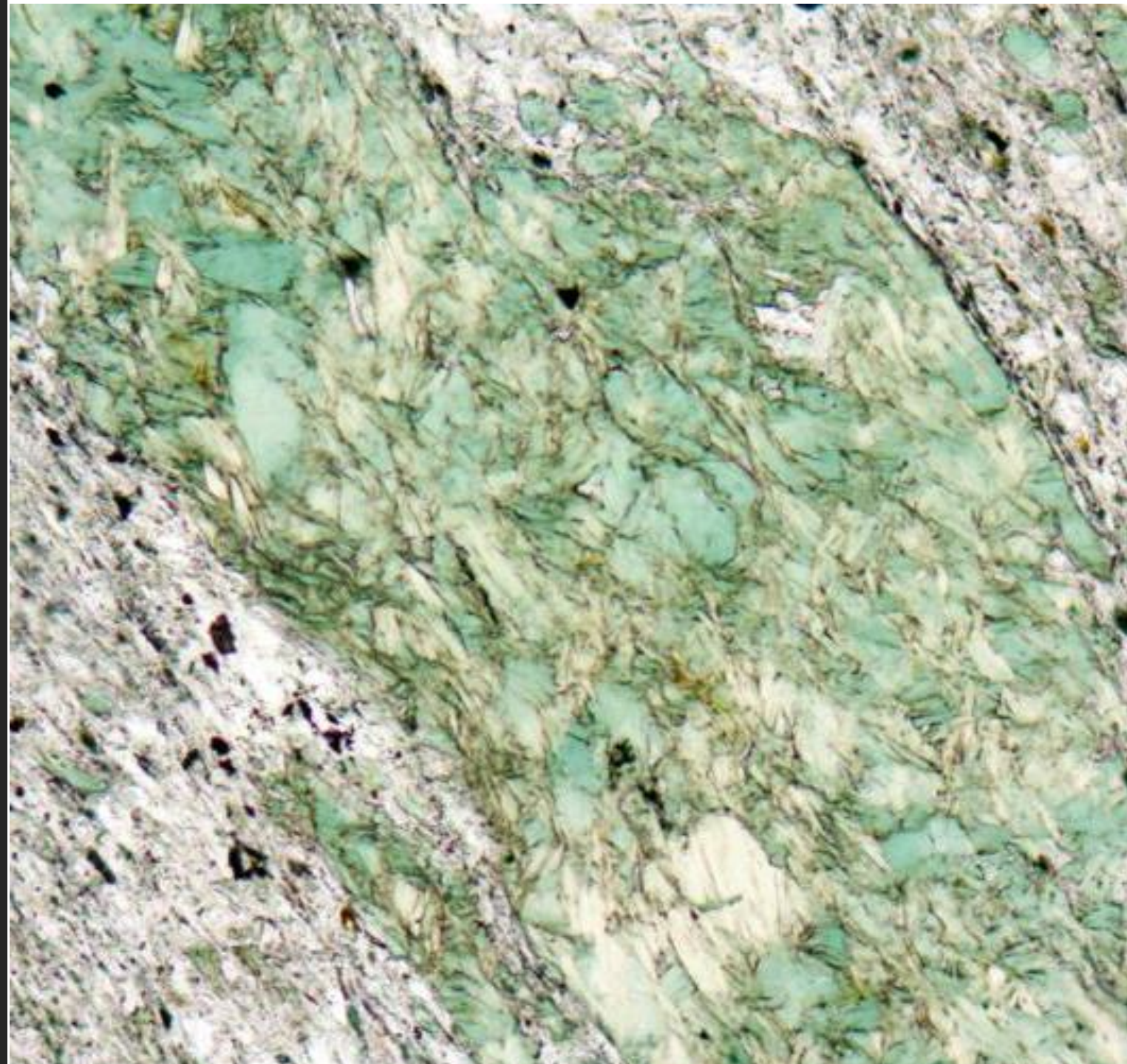
Series metamórficas y tectónica de placas



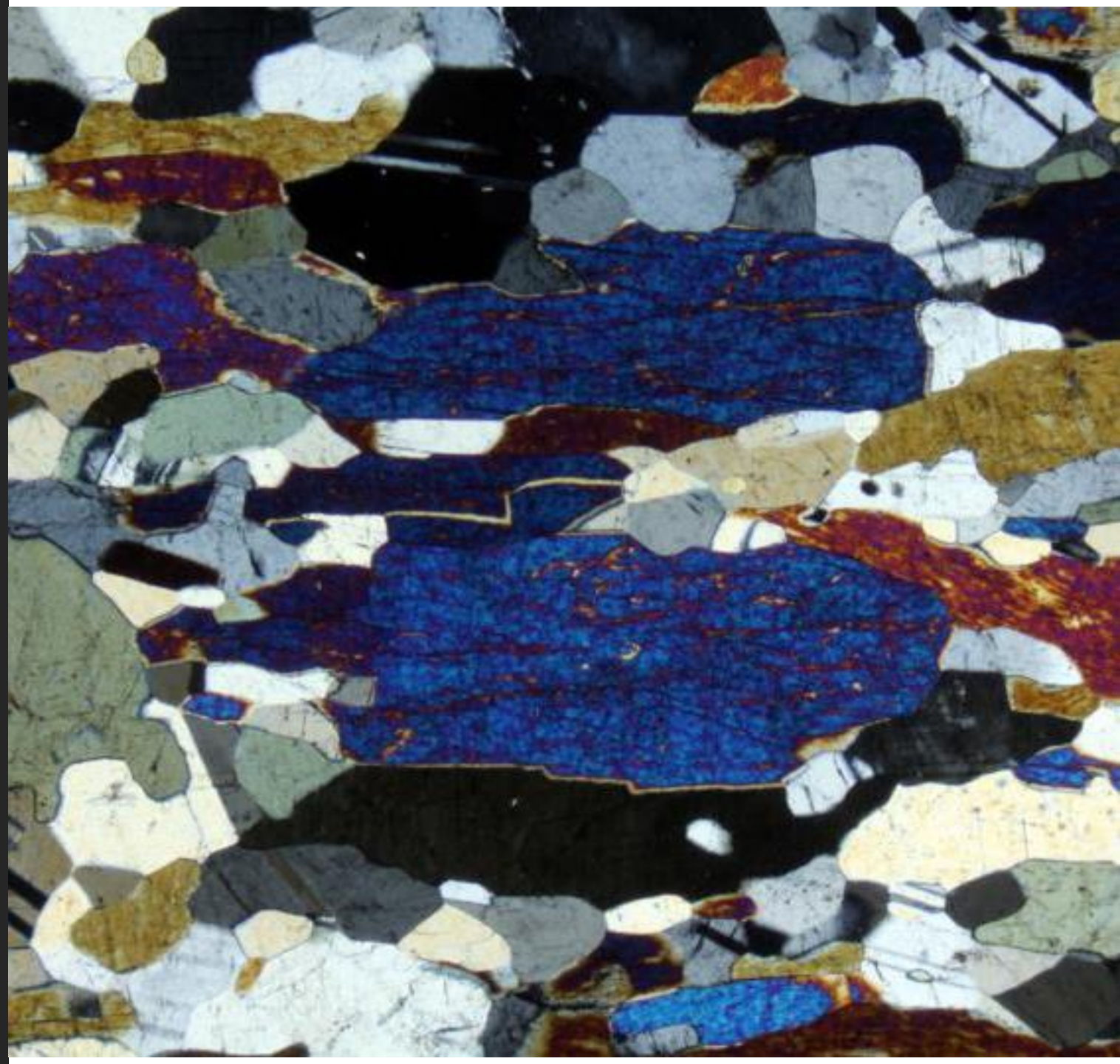
Esquisto verde
lepidogranoblástico
(Muscovita y
Cuarzo) o Esquisto
en Facie Esquisto
verde.



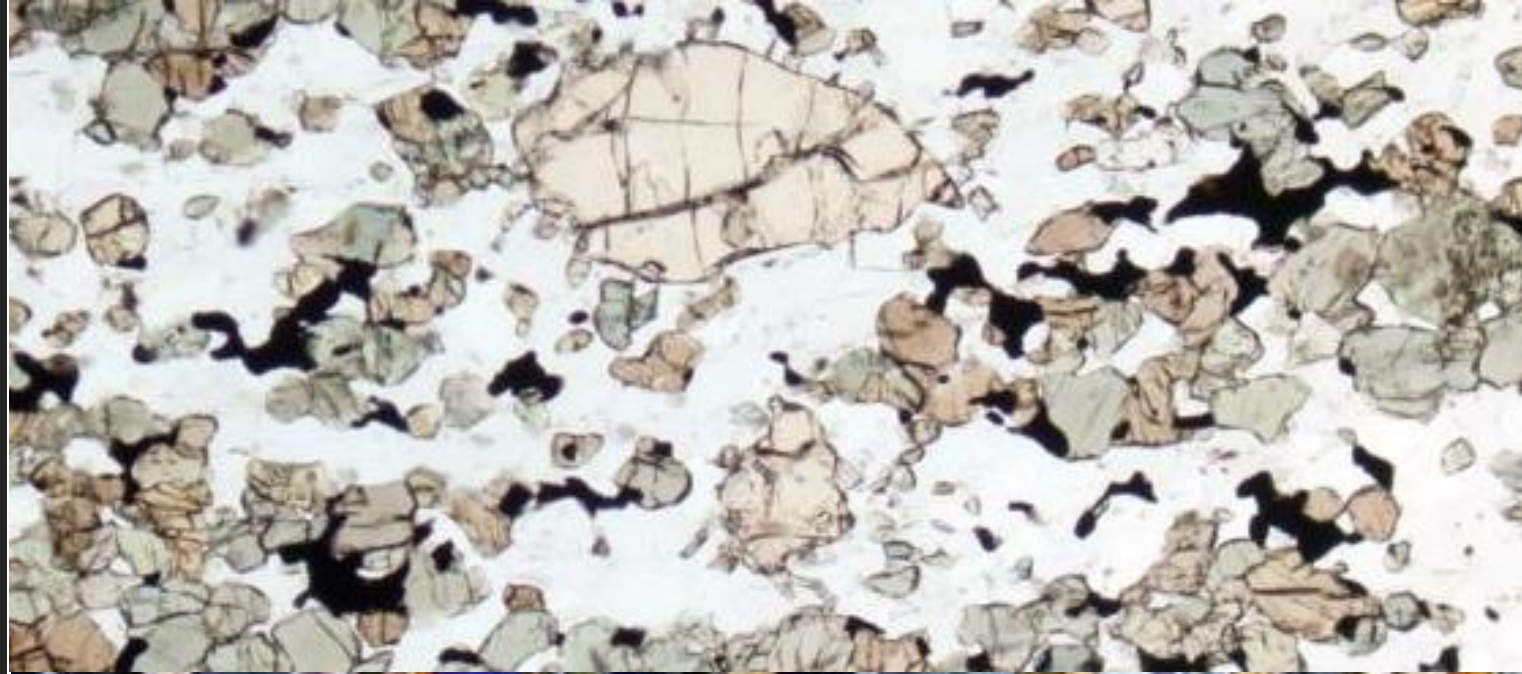
Clorita en Esquisto Verde (Nicoles Paralelos)



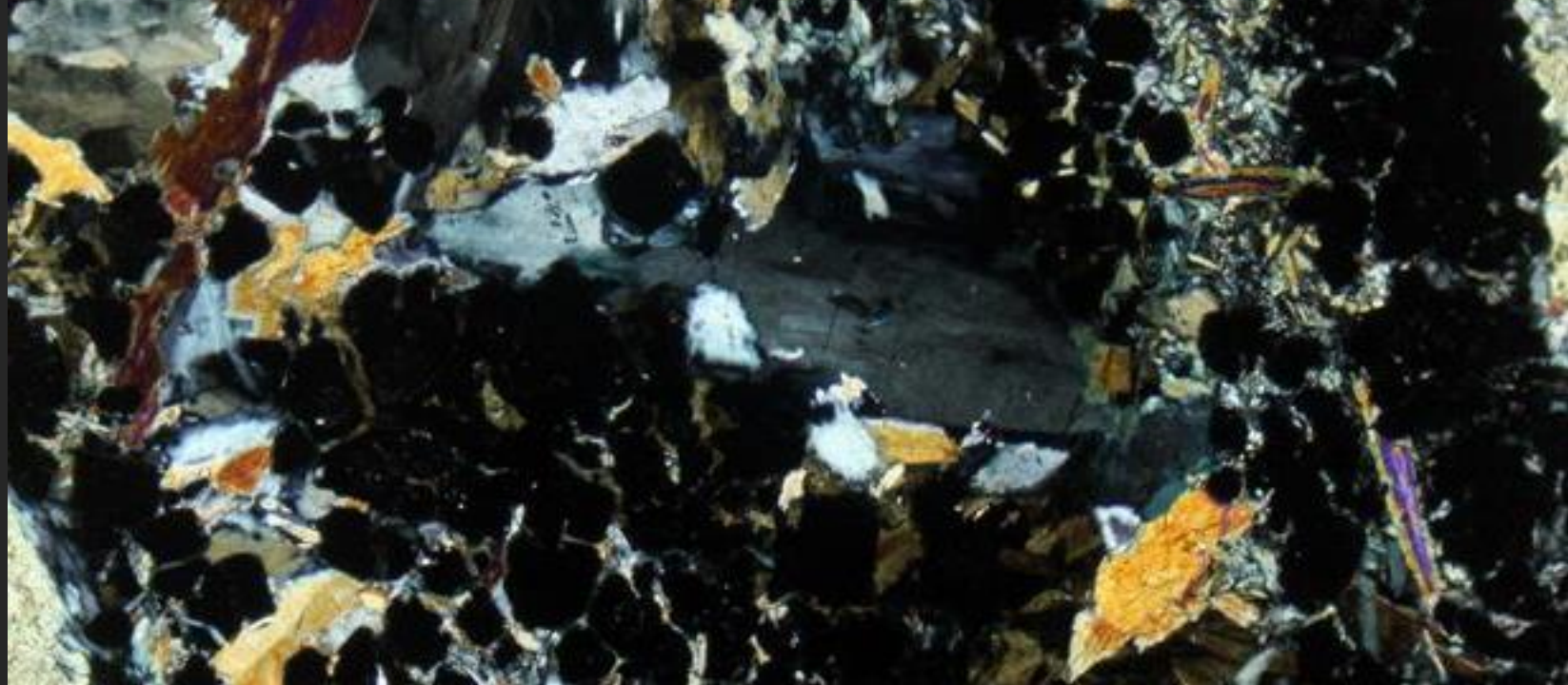
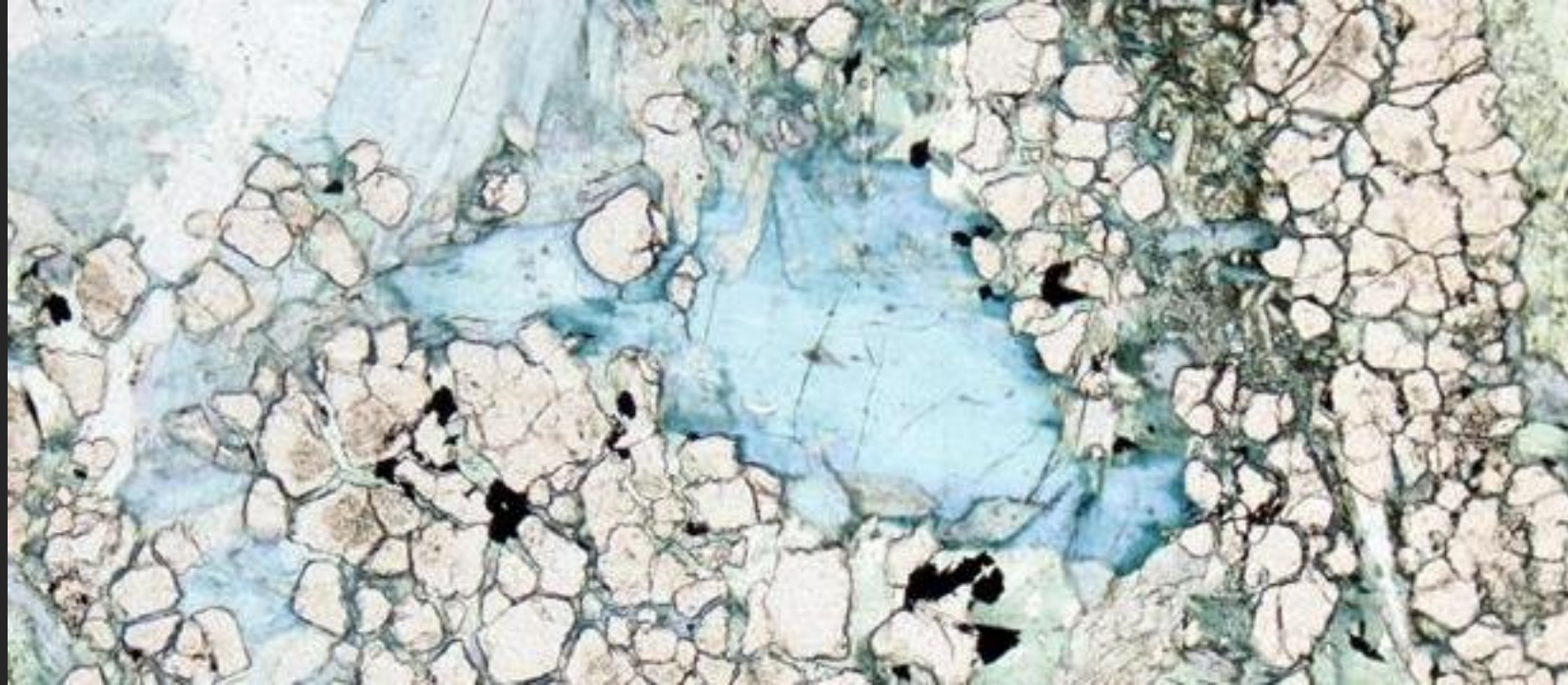
Hornblenda y
Plagioclasa en
Facies Anfibolita o
Esquisto en Facie
Anfibolita.



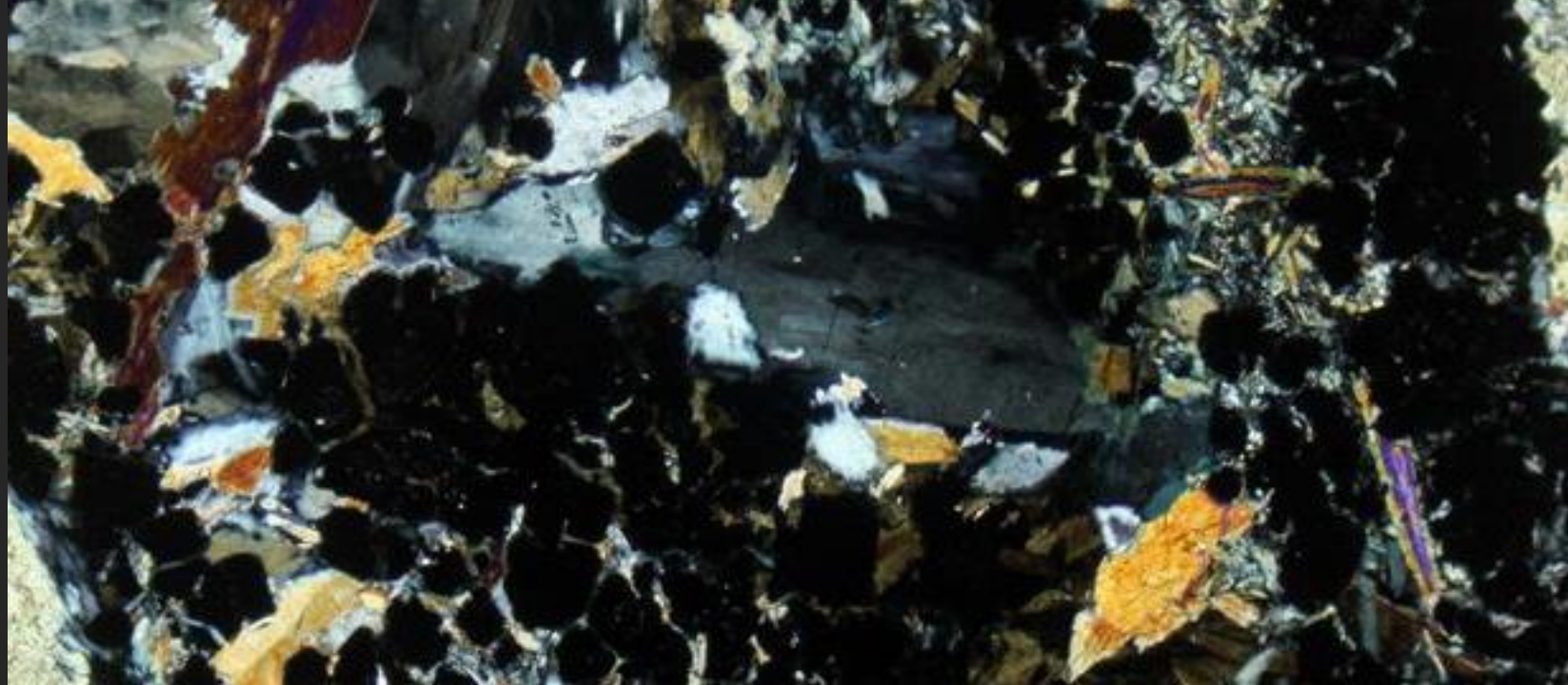
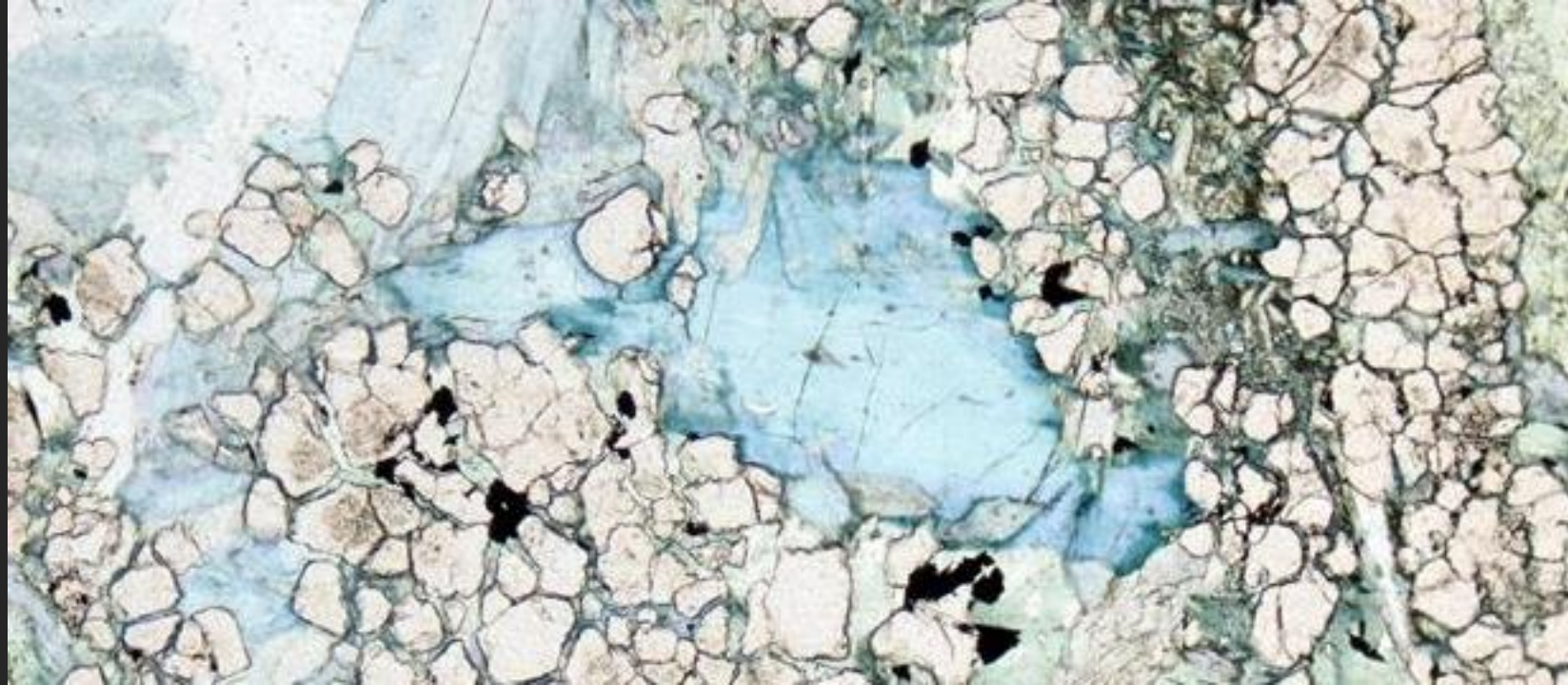
Clinopiroxeno,
ortopiroxeno,
granate y
plagioclase en
facie Granulita



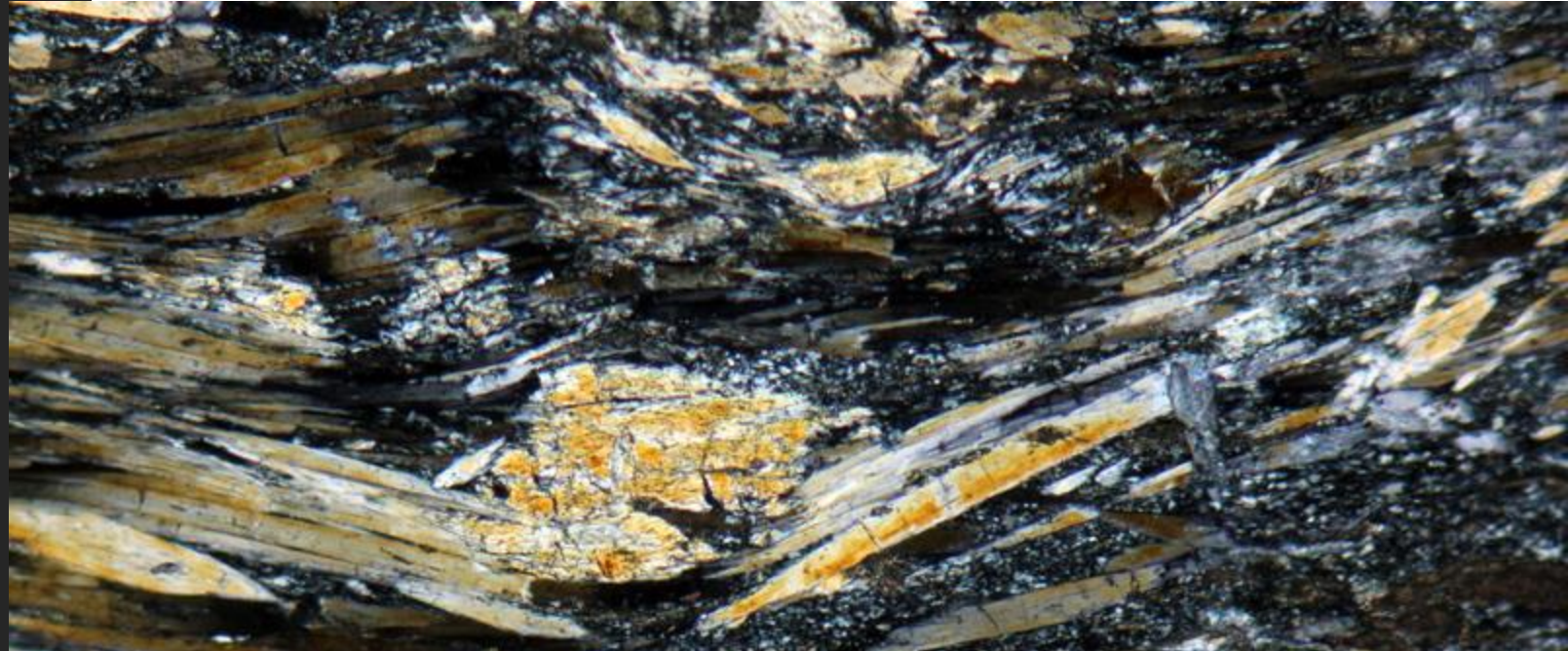
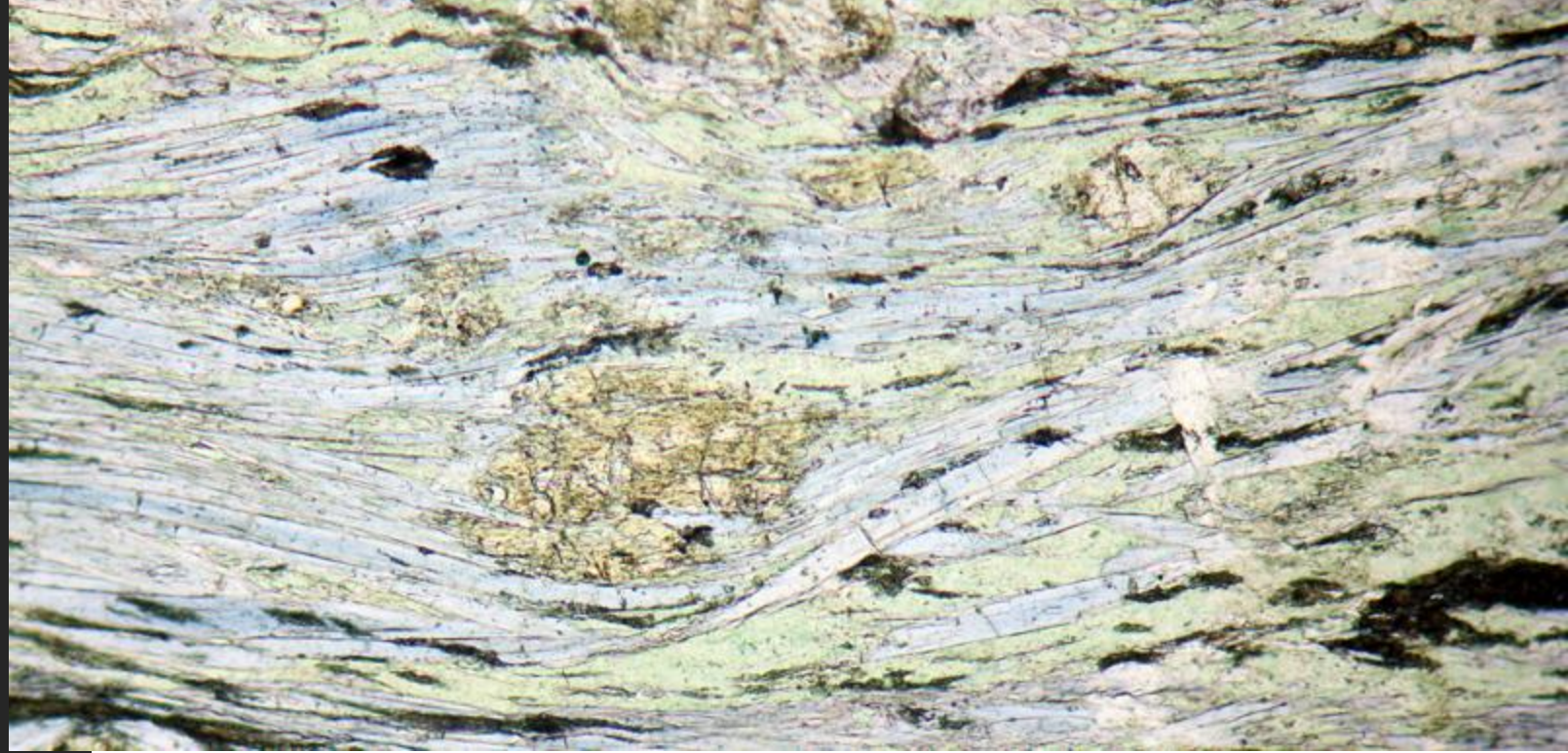
Granate,
glaucofano y
onfacita (verde) en
facie Eclogita.



Granate,
glaucofano y
onfacita (verde) en
facie Eclogita.



Clinopiroxeno
(relicto) rodeado
de glaucofano y
clorita.

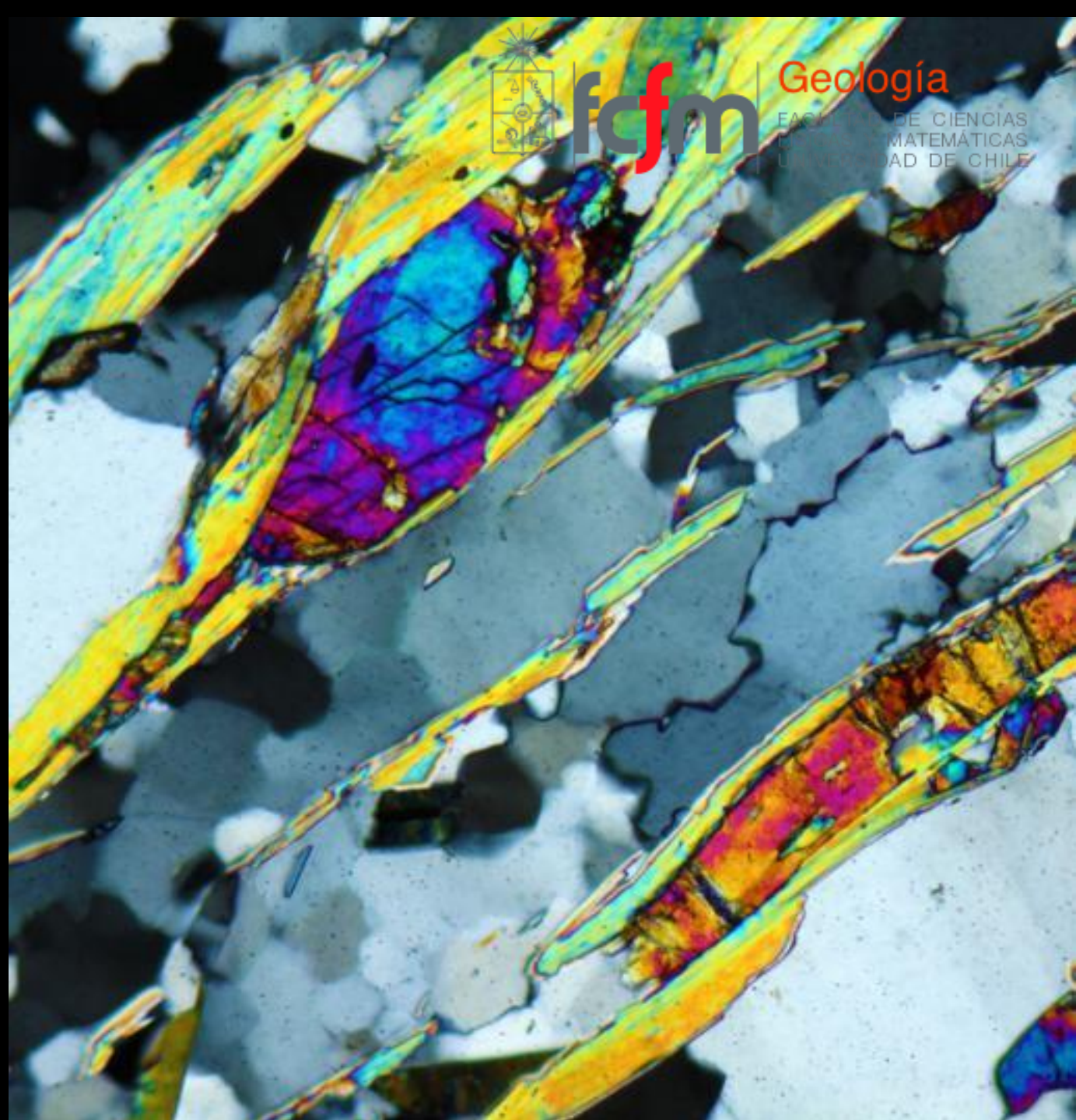


Petrología ígnea y metamórfica

Metabasitas

Semestre Otoño 2021
(Covid-19)

Sesión auxiliar



fcfm

Geología

FACULTAD DE CIENCIAS
Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE