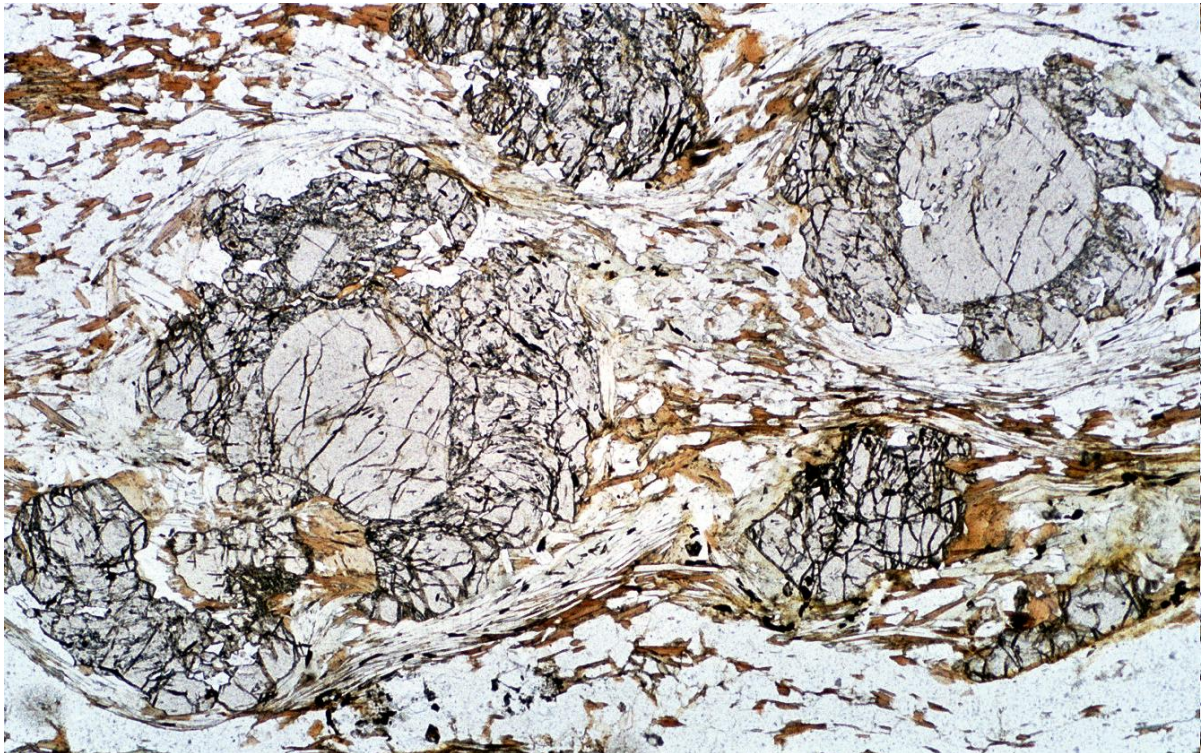


*Láminas para las prácticas
de Petrología Metamórfica*

*Principales minerales y texturas de
rocas metamórficas*

PEDRO CASTIÑEIRAS



LÁMINAS PARA LAS PRÁCTICAS DE PETROLOGÍA METAMÓRFICA

PEDRO CASTIÑEIRAS

Departamento de Petrología y Geoquímica
Facultad de Ciencias Geológicas
Universidad Complutense
Madrid — España

✉ castigar@ucm.es

Control de Edición & Internet: Pedro Castiñeiras, Roberto Oyarzun & Paloma Cubas
GEMM - Aula2pontonet: www.aulados.net/GEMM/GEMM.html

*Bajo Licencia Creative
Commons (2014)
Reconocimiento No Comercial
(by-nc 4.0):*

*Se permite la generación de obras
derivadas siempre que no se haga
un uso comercial. En cualquier
explotación de la obra autorizada
por la licencia hará falta reconocer
la autoría.*

Imagen portada: Granates zonados en un esquistos de la Unidad de O Pino, Complejo de Órdenes (A Coruña, Galicia, España).

Pedro Castiñeiras se licenció en Ciencias Geológicas por la Universidad Complutense de Madrid el año 1996, obtuvo el Grado en 1999 con una Tesis de Licenciatura titulada: Evolución Tectonotermal de la Serie de Órdenes en la Región de Arinteiro (Complejo de Órdenes, NW del Macizo Ibérico). Se doctoró en la misma universidad el año 2003, con una Tesis sobre el origen y evolución tectonotermal de las unidades de O Pino y Cariño (Complejos Alóctonos de Galicia. De 2004 a 2006 realizó una estancia postdoctoral en la Colorado University at Boulder y el USGS-Denver, donde estudió la evolución metamórfica, geoquímica de roca total, geoquímica isotópica y geocronología del Complejo Bamuri, un macizo Paleoproterozoico de la Provincia cortical Mojave situado en el NW de México. El año 2006 fue contratado como Profesor Ayudante en el Departamento de Petrología y Geoquímica de la Facultad de Ciencias Geológicas de la UCM. A lo largo de los años esta vinculación contractual cambió a Ayudante Doctor primero y Contratado Doctor en la actualidad. Ha realizado estancias de investigación en varios laboratorios de geocronología (Stanford y Dresde). Colabora con geólogos de las universidades de Salamanca, Barcelona y Oviedo, y trabaja en los Complejos Alóctonos de Galicia, en el basamento pre-Varisco pirenaico y en el basamento del Sistema Central. Mantiene un blog de divulgación bajo el auspicio de la revista Investigación y Ciencia (www.investigacionyciencia.es/blogs/fisica-y-quimica/38/posts) y otro más enfocado a la docencia (veritasestinputeo.wordpress.com).



El viejo arte de la microscopía.*

*: Imagen: Elie Metchnikoff - Between ca. 1910 and ca. 1915; Fuente: Library of the Congress, hdl.loc.gov/loc.pnp/ggbain.14659

INDICE (con enlaces a los capítulos)

1. MINERALES METAMÓRFICOS

1.1 Nesosilicatos

Cloritoide	1
Estaurolita	2
Granate	3
Andalucita	4
Cianita	5
Sillimanita, variedad fibrolita	6
Titanita	7
Circón	8

1.2 Sorosilicatos

Grupo de la epidota	10
Pumpellyita	12

1.3 Ciclosilicatos

Cordierita	14
Turmalina	16

1.4 Inosilicatos

Clinopiroxeno	18
Onfacita	19
Ortopiroxeno	20
Tremolita-actinolita	21
Hornblenda	22
Glaucofana	23

1.5 Filosilicatos

Moscovita	25
Biotita	26
Clorita	27
Prehnita	28

1.6 Tectosilicatos

Cuarzo y plagioclasa	30
Plagioclasa	31
Feldespato potásico	32

2. TEXTURAS

2.1 Grado de idiomorfismo

Textura idioblástica	34
Textura subidioblástica	34
Textura alotrioblástica o xenoblástica	35

2.2 Hábito

Textura granoblástica	36
Textura lepidoblástica	37
Textura nematoblástica	37
Textura decusada	37
Textura grano-lepidoblástica	38
Textura grano-nematoblástica	38

2.3 Tamaño relativo

Textura porfiroblástica (I) 39

Textura porfiroblástica (y II) 40

Textura poiquiloblástica 40

Textura pórfiro-granoblástica 41

Textura pórfiro-grano-lepidoblástica 41

Textura blasto-ofítica 42

Textura mosqueada o nodulosa 42

2.4 Texturas reaccionales

Texturas reaccionales 43

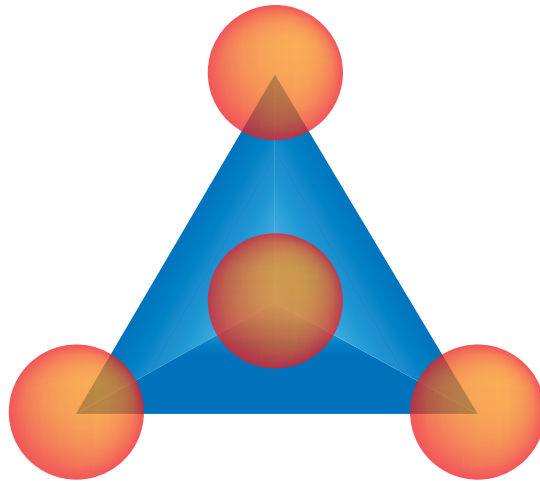
2.5 Metamorfismo dinámico

Texturas del metamorfismo dinámico 44

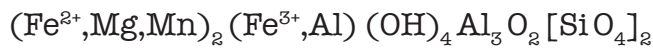
1. MINERALES METAMÓRFICOS

1.1 NESO

S
I
L
I
C
A
T
O
S



Cloritoide (Cld)



Hábito tabular
Idiomorfo/subidiomorfo
Buena exfoliación
Porfiroblastos
Poiquiloblástico

Protolito pelítico
Grado muy bajo y bajo

Alteración a clorita y sericita

Alto relieve



Maclado polisintético
Extinción oblicua
Color de interferencia gris

Incoloro a verde
Frecuentemente gris

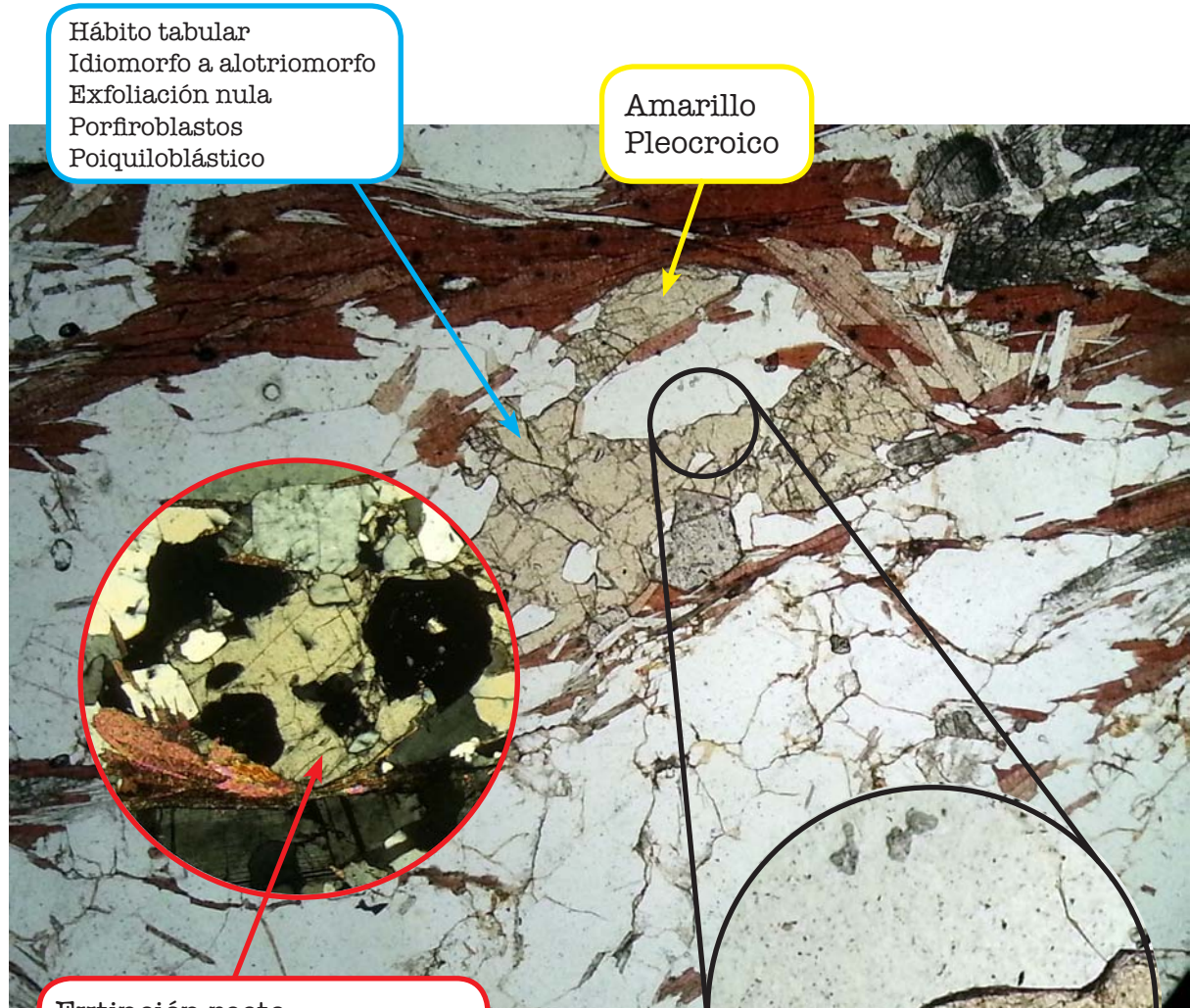
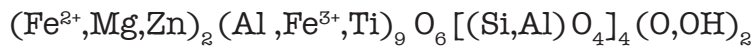
Pleocroismo



Zonado en reloj de arena



Estaurolita (St)



CDV 5mm

Hábito tabular
Idiomorfo a alotriomorfo
Exfoliación nula
Porfiroblastos
Poiquiloblástico

Amarillo
Pleocroico

Extinción recta
Color de interferencia bajo
(amarillo de primer orden)



Sección basal
idiomorfa

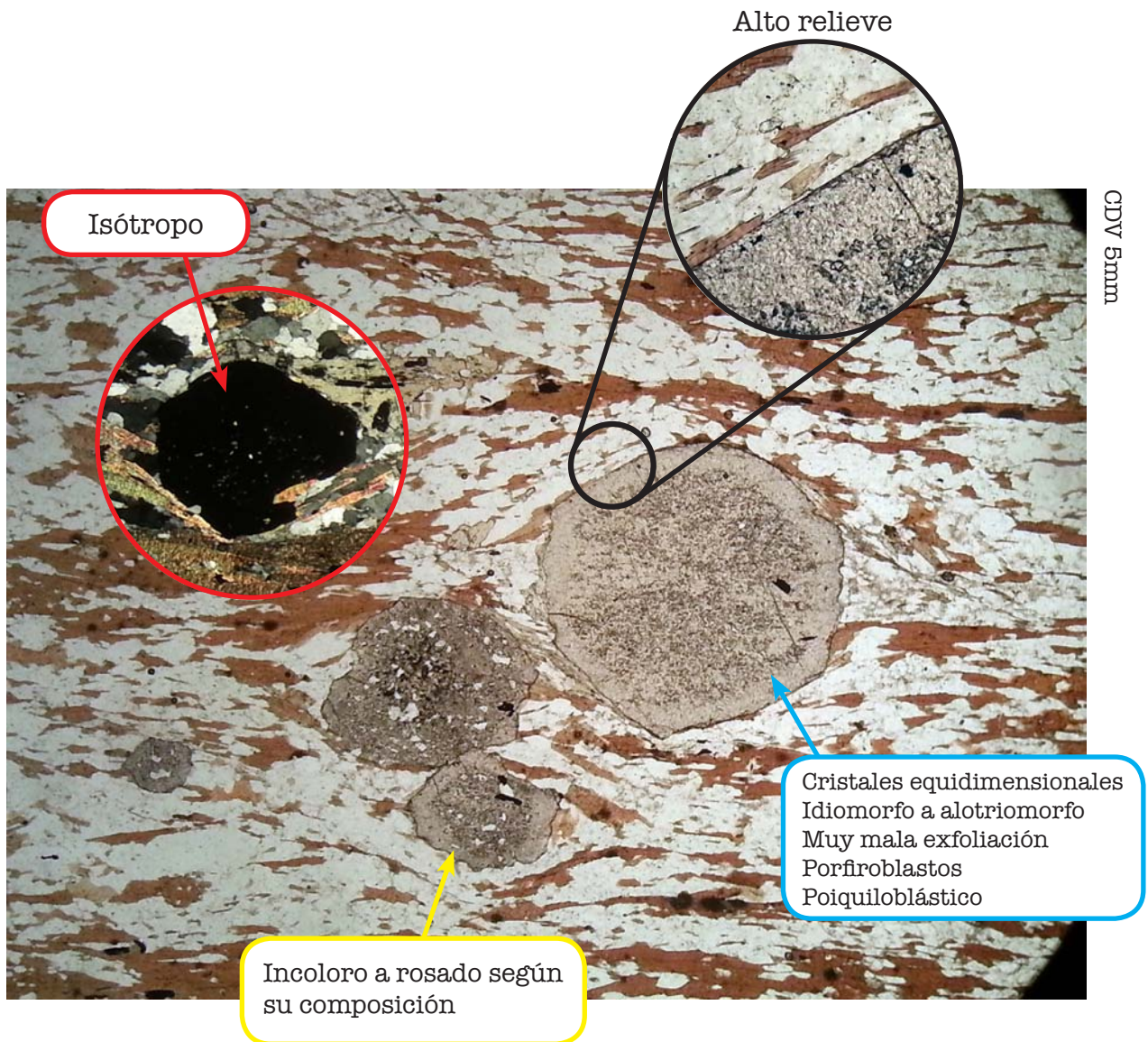


Alto relieve

Protolito pelítico
Grado medio

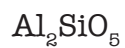
Granate (Grt)

Almandino (Alm), Piropo (Prp), Espesartina (Sps) y Grosularia (Grs)

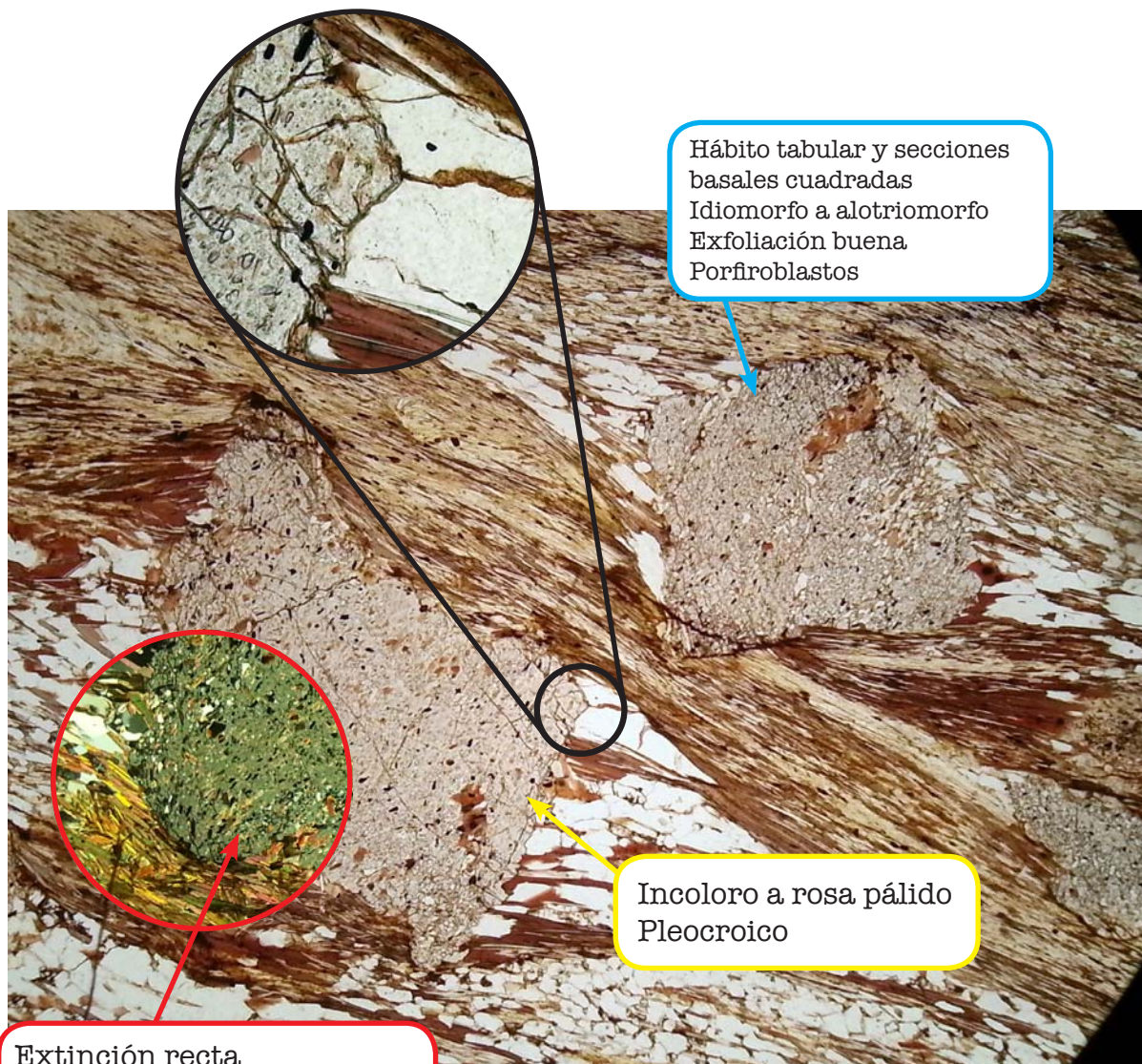


Protolitos variados
Grado variable
Presión media-alta

Andalucita (And)



Relieve moderado



Hábito tabular y secciones basales cuadradas
Idiomorfo a alotriomorfo
Exfoliación buena
Porfiroblastos

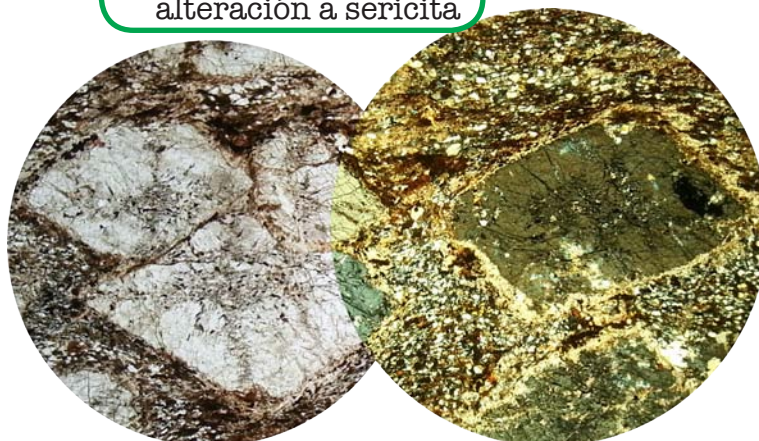
CDV 5mm

Incoloro a rosa pálido
Pleocroico

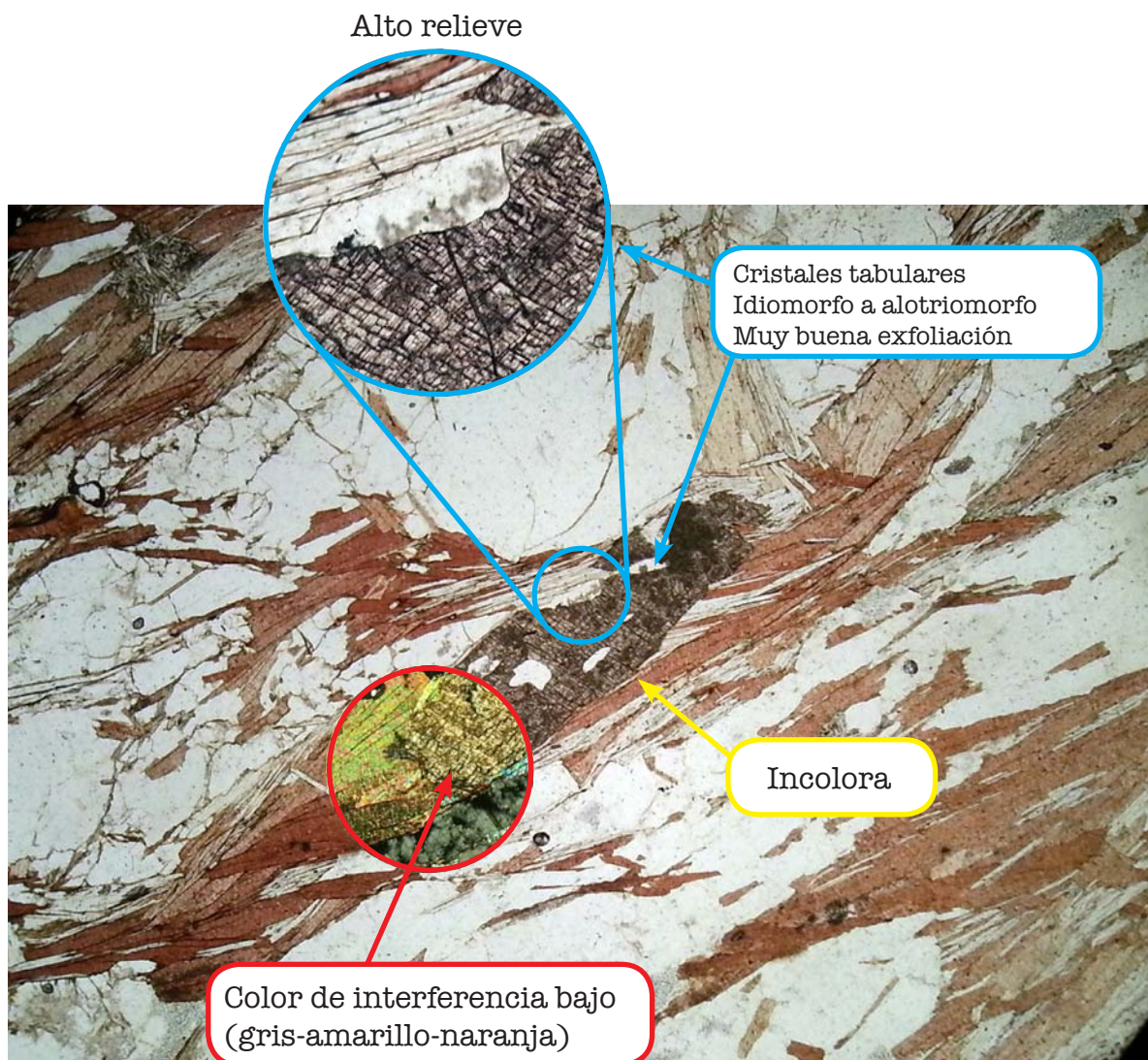
Extinción recta
Color de interferencia bajo

Variedad quiastolita y alteración a sericita.

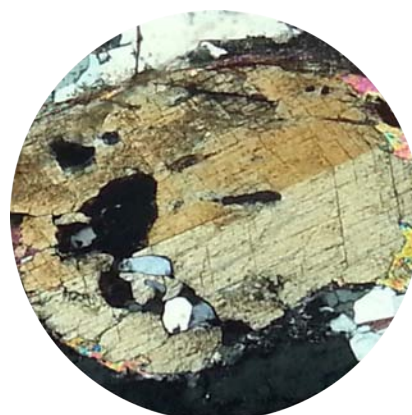
Protolito pelítico
Grado variable
Presión baja



Cianita (Ky)



Macla simple en
nícoles cruzados

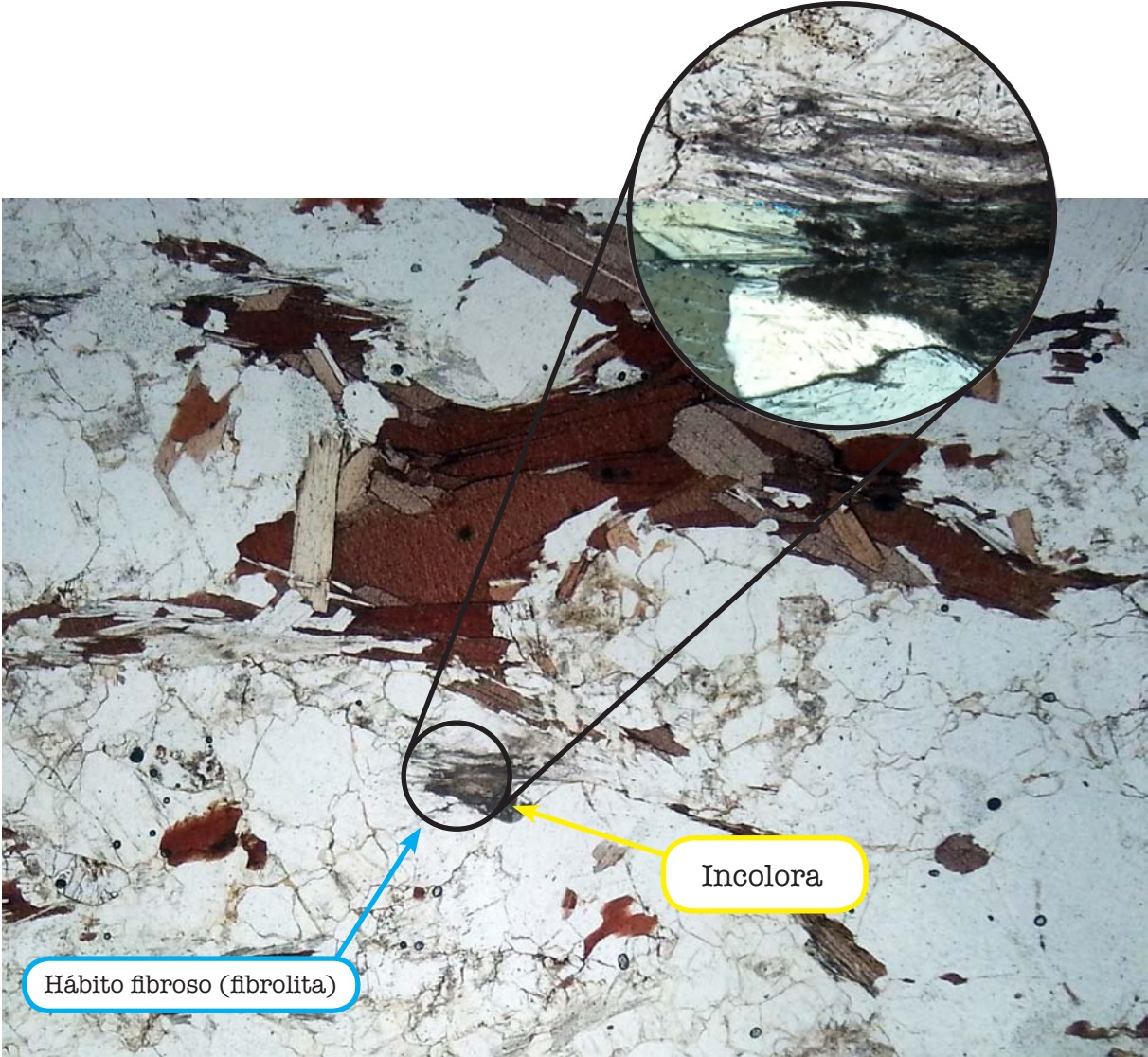


Protolito pelítico
Grado variable
Presión alta

Sillimanita (Sil), variedad fibrolita

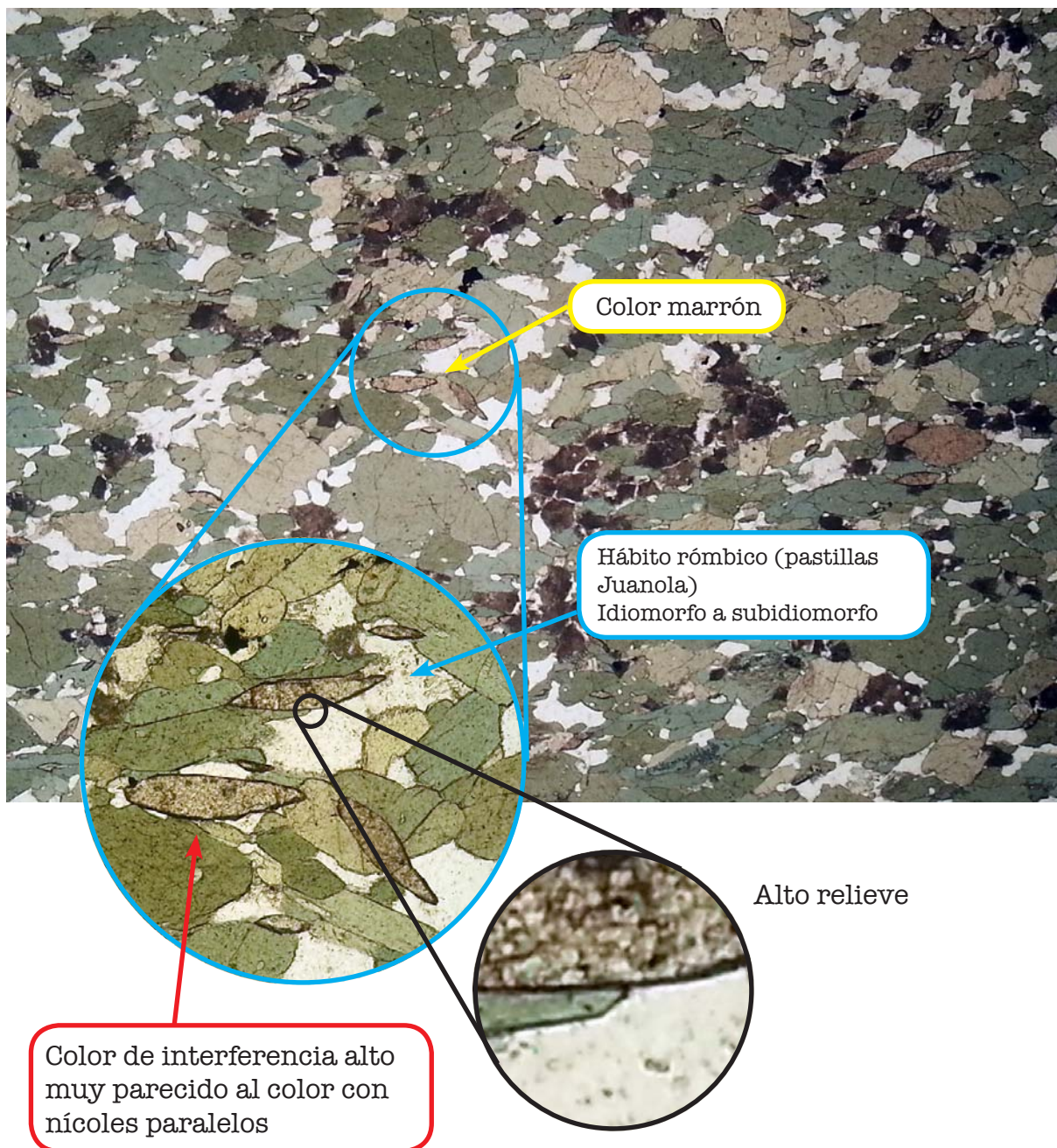
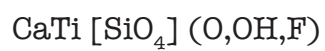


Relieve moderado a alto



Protolito pelítico
Grado alto
Presión baja-media

Titanita (Spn)



Protolitos variados
Grado variable
Presión media-alta

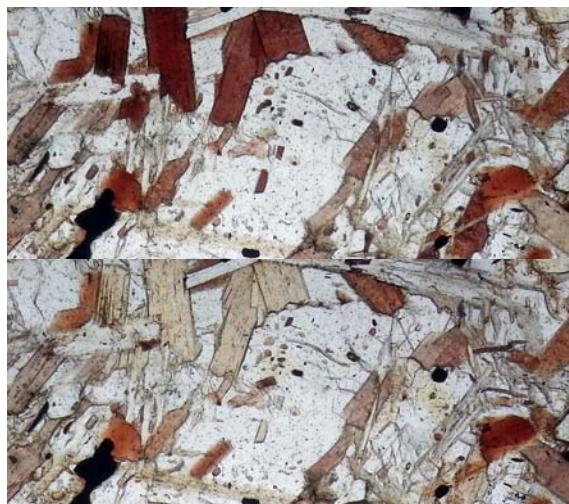
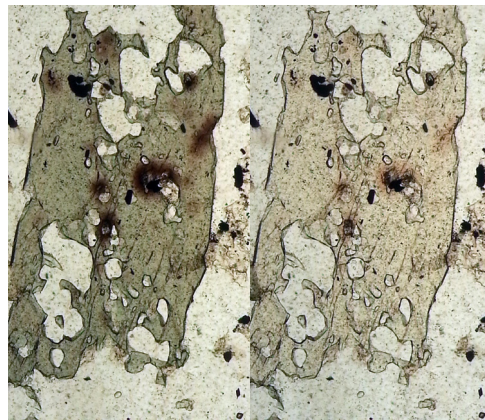
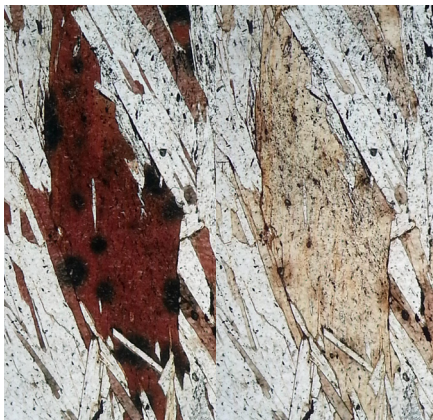
Circón (Zrn)

Zr [SiO₄]

Alto relieve

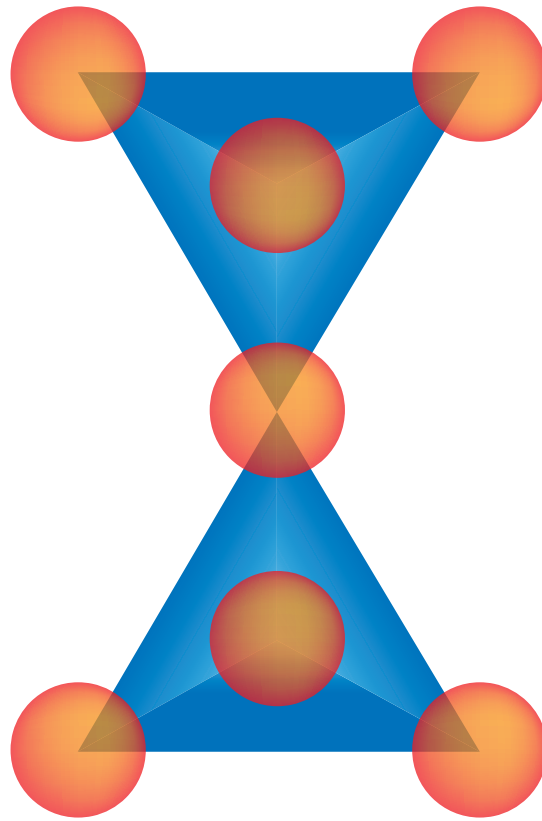


Halos pleocroicos en Bt, Hbl y Cdr



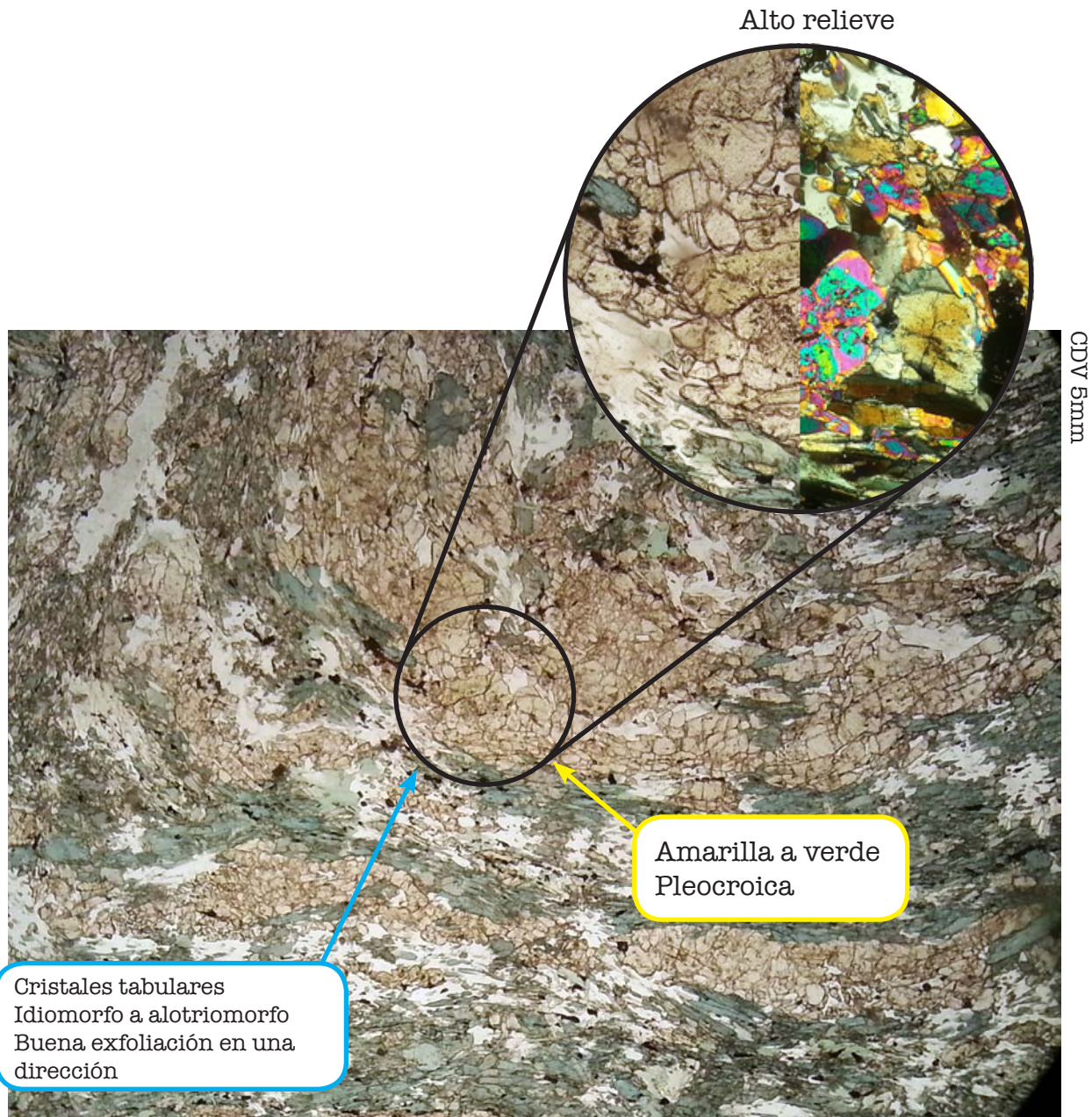
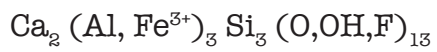
Protolitos variados
Grado y presión
variables

1.2 SORO



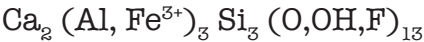
S
I
L
L
I
C
A
T
O
S

Grupo de la epidota (Ep, Zo, Czo)

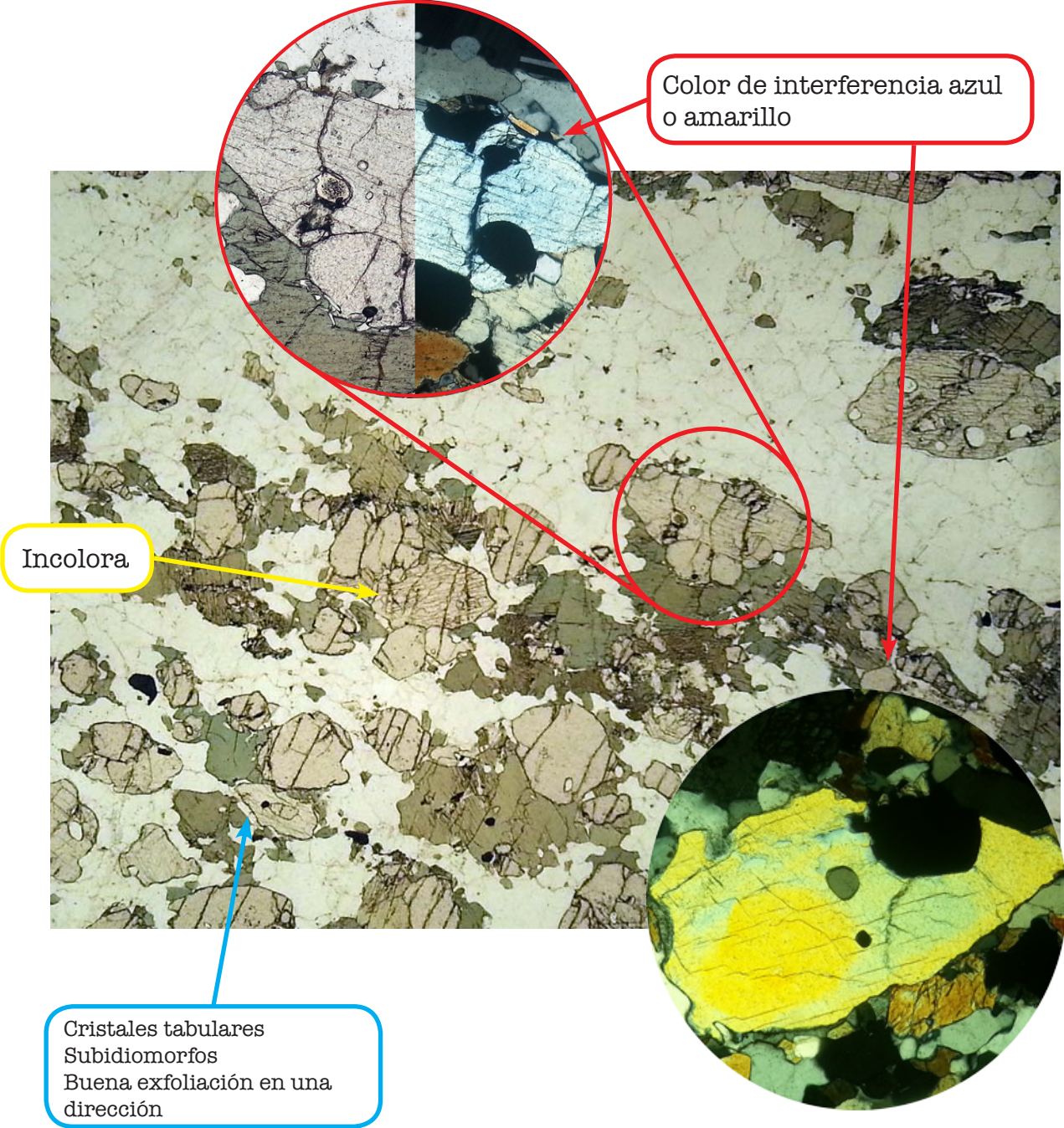


Protolito máfico
Grado bajo-medio
Presión baja-media

Grupo de la epidota (Ep, Zo, Czo)



Relieve moderado



5mm

Pumpellyita (Pmp)



Alto relieve



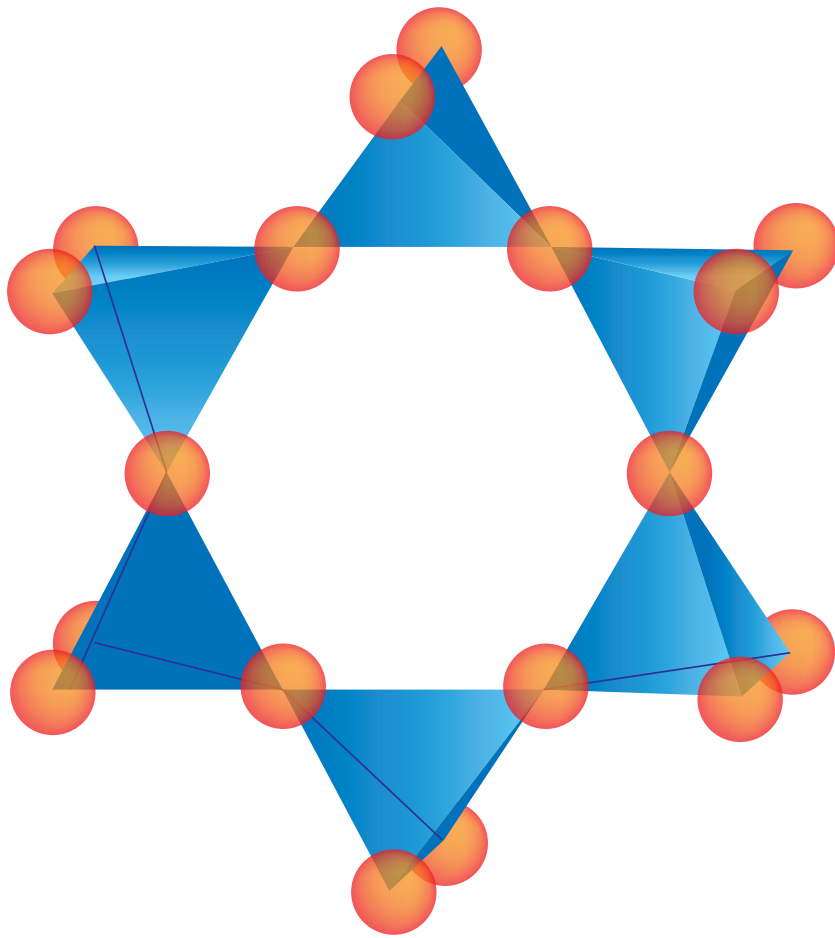
Protolito máfico
Grado muy bajo
Presión baja-media

Pumpellyita (Pmp)



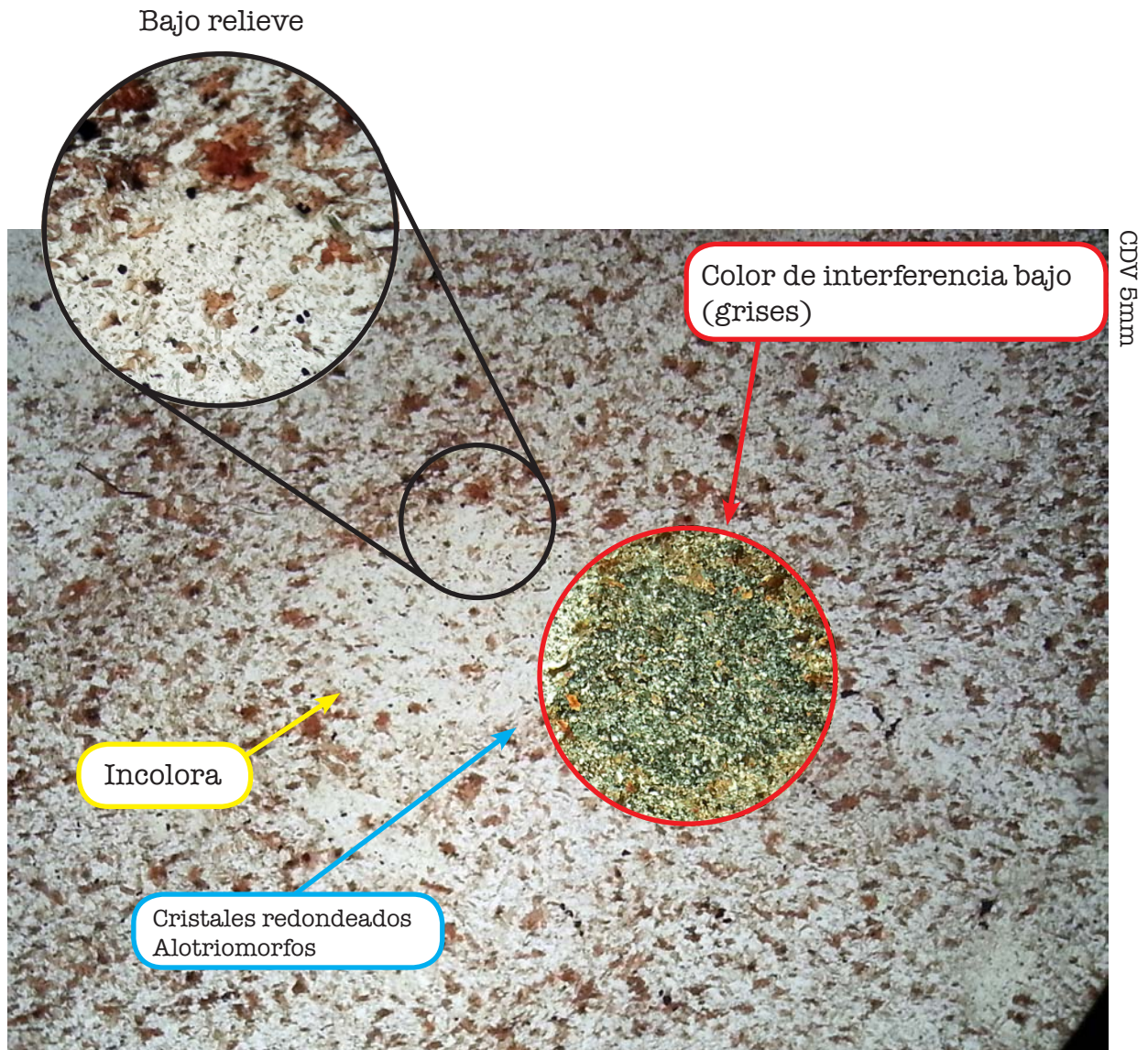
CIDV 0.75mm

1.3 CICLO



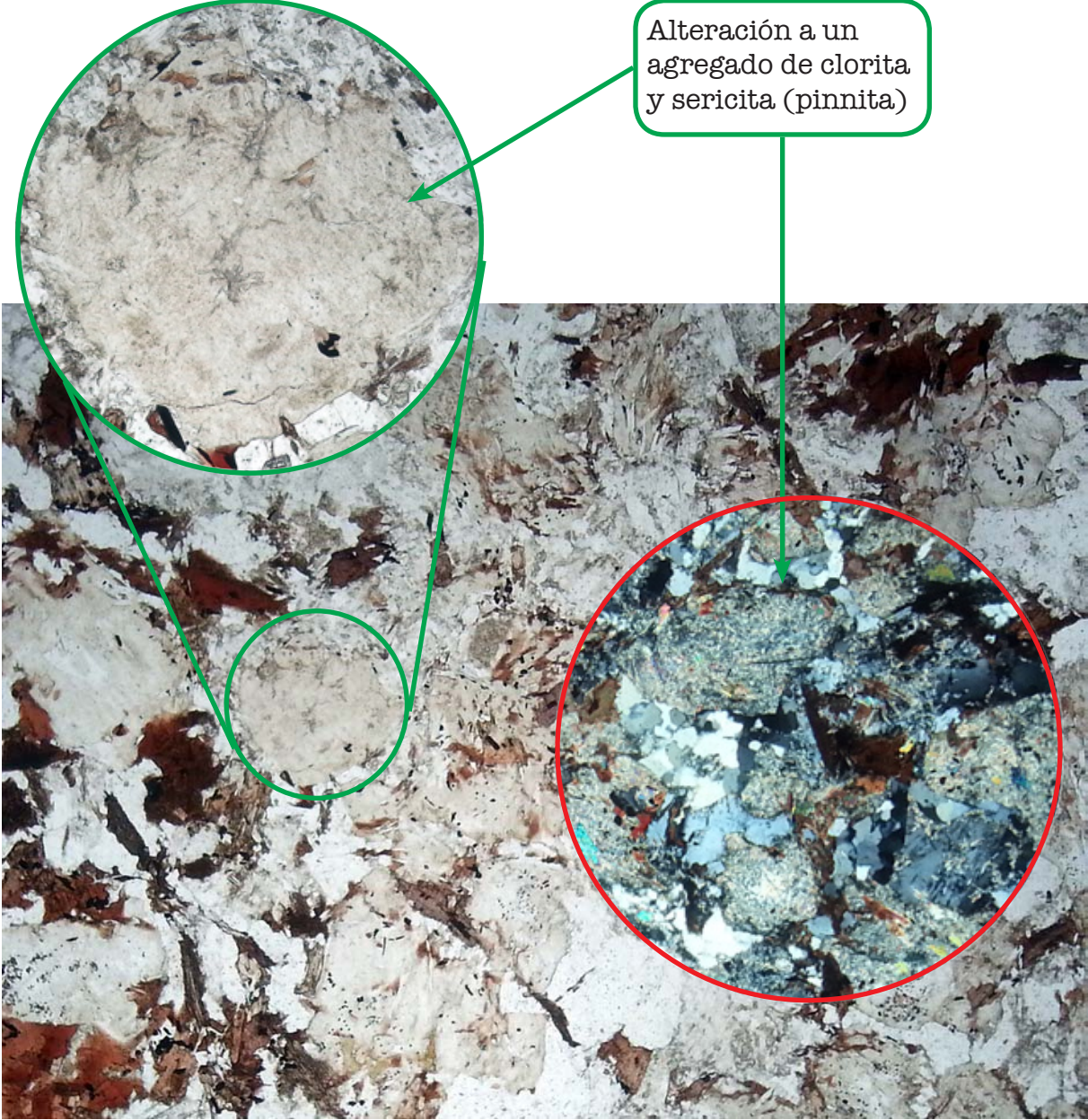
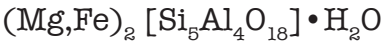
S
I
L
I
C
A
T
O
S

Cordierita (Crd)



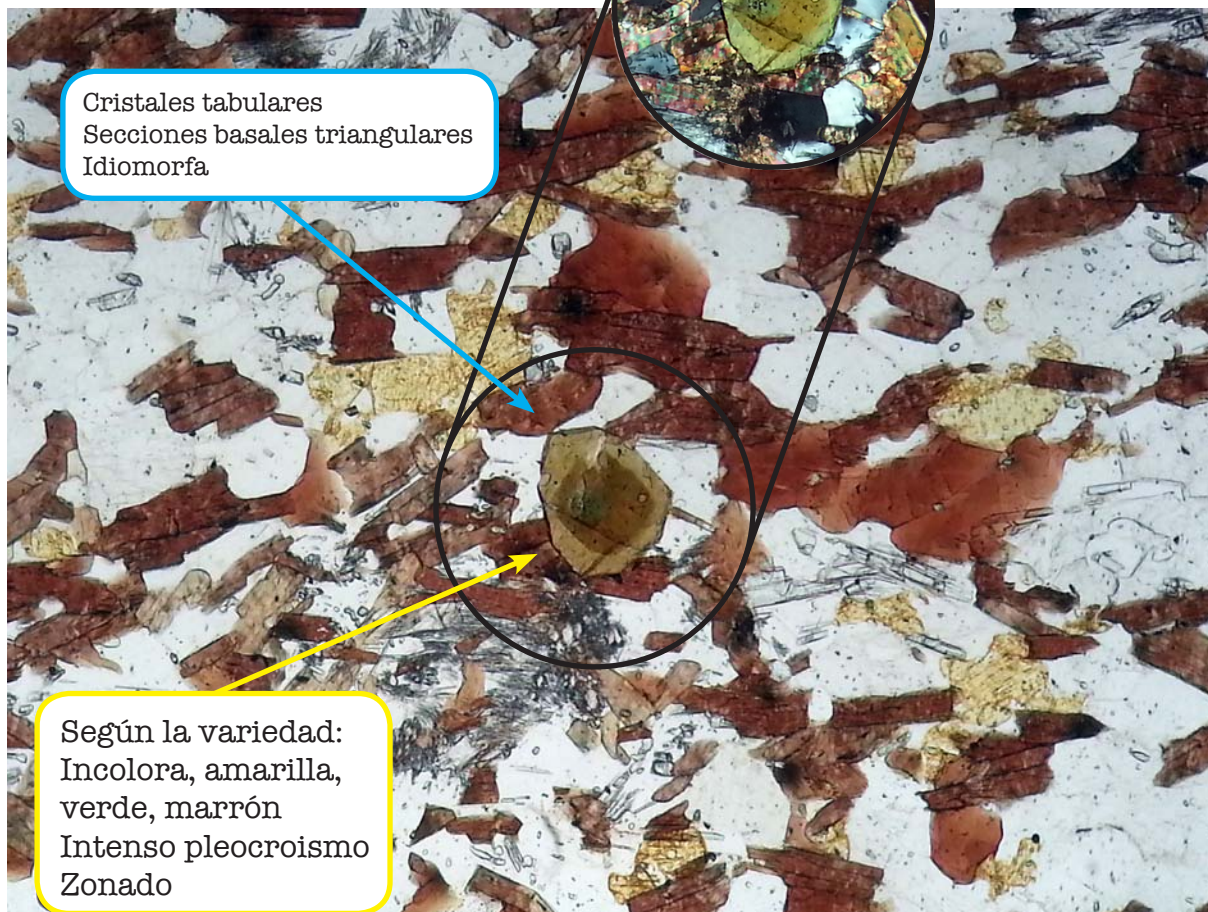
Protolito pelítico
Grado medio alto
Presión baja

Cordierita (Crd)



Turmalina (Tur)

Alto relieve



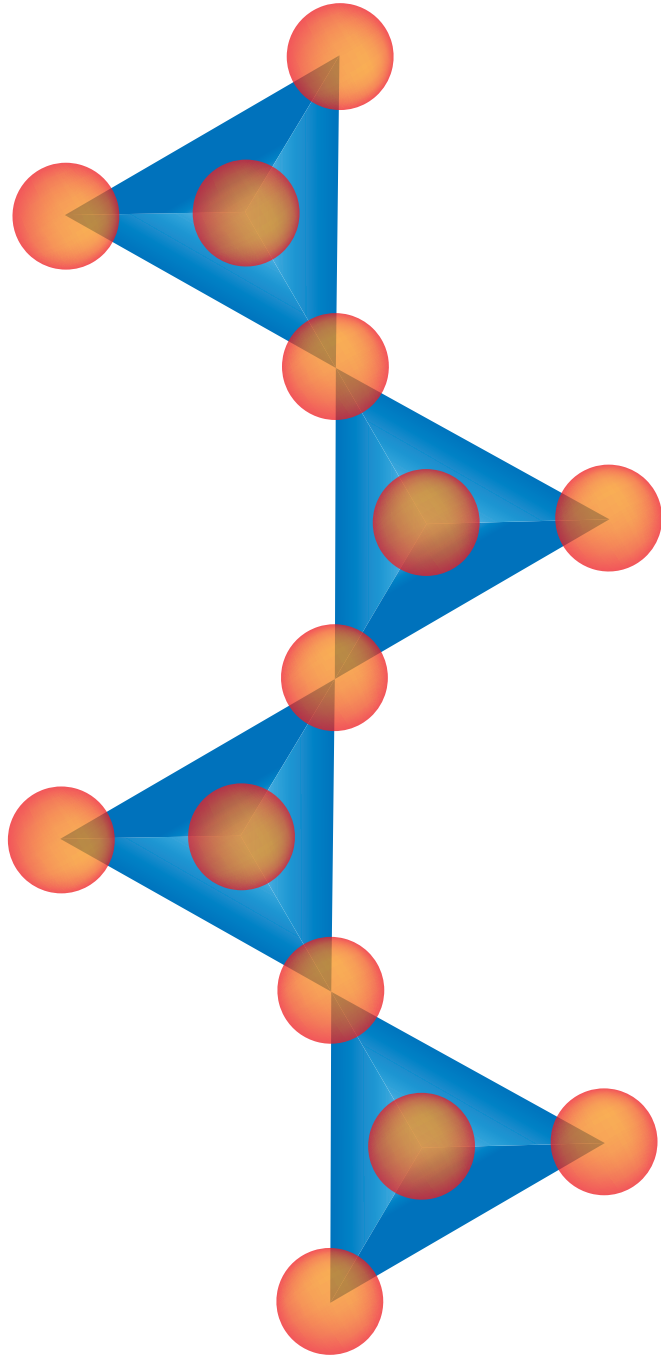
Cristales tabulares
Secciones basales triangulares
Idiomorfa

Según la variedad:
Incolora, amarilla,
verde, marrón
Intenso pleocroismo
Zonado



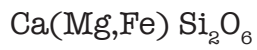
Protolito ígneo félsico
Protolito sedimentario
(granos detríticos)

1.4 INO



S
I
L
I
C
A
T
O
S

Clinopiroxeno (Cpx)



Relieve moderado



Extinción oblicua
Color de interferencia alto

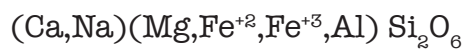
Cristales tabulares
Idiomorfo a subidiomorfo
Buena exfoliación

Incoloro a verde
Muy débil pleocroismo

El mineral de tono rosado que acompaña al Cpx en esta lámina es Opx (ver página 20).

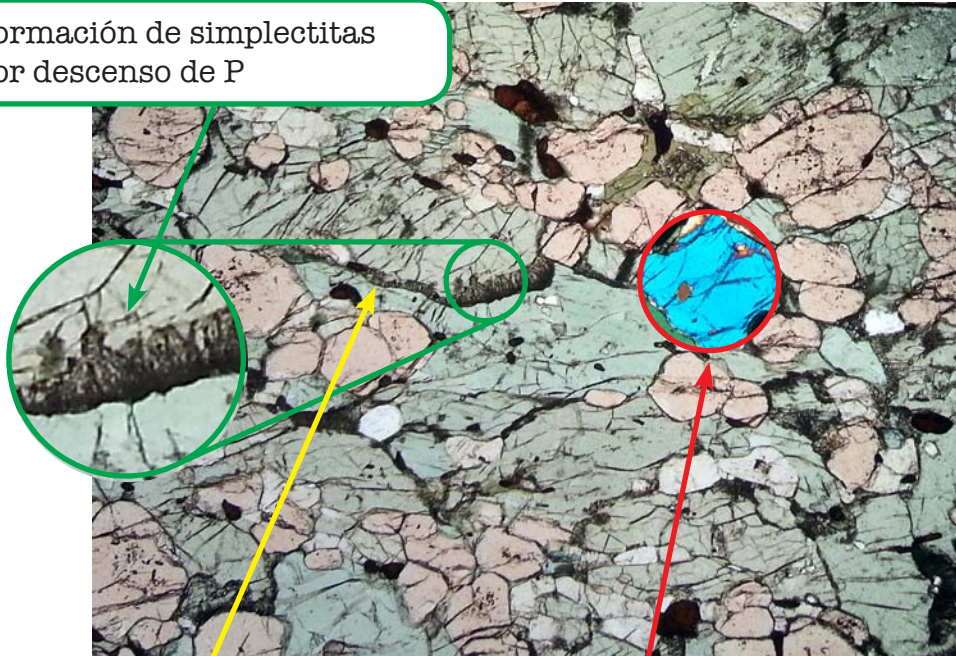
Protolito máfico
Alto grado
Presión baja-media

Onfacita (Omp)



Relieve moderado

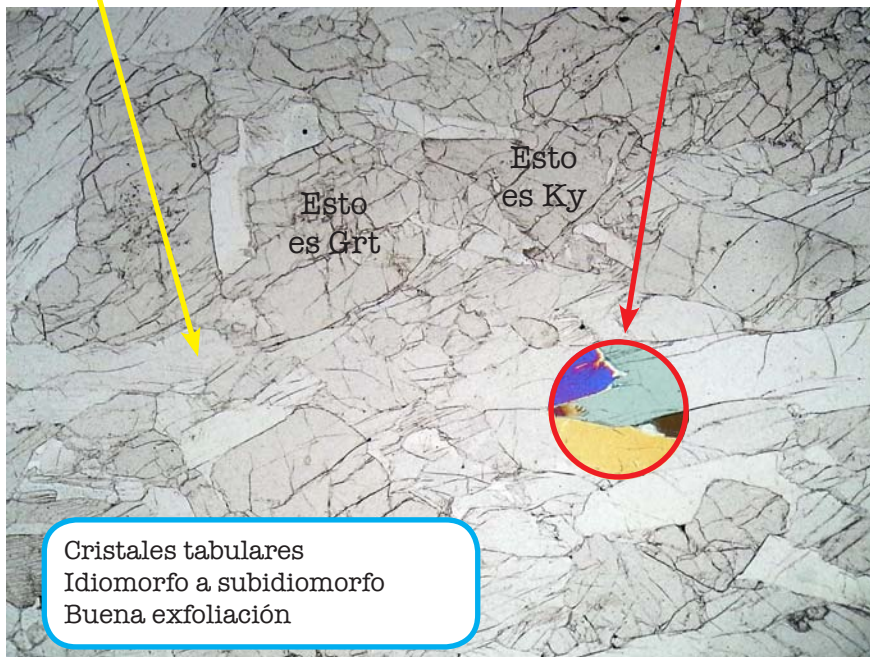
Formación de simplectitas por descenso de P



GDV 5mm

Incoloro a verde

Color de interferencia variable

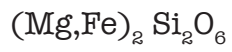


GDV 5mm

Cristales tabulares
Idiomorfo a subidiomorfo
Buena exfoliación

Protolito máfico
Medio alto grado
Presión alta

Ortopiroxeno (Opx)



Extinción recta
Color de interferencia bajo

Relieve moderado

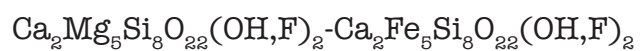
C/DV 5mm

Incoloro a rosado o verdoso
Muy débil pleocroismo

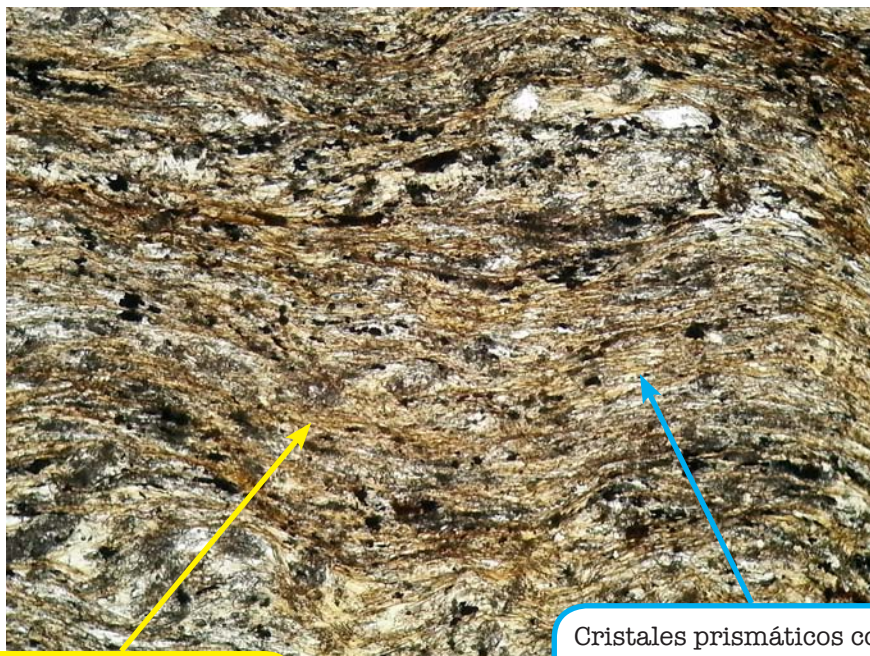
Cristales tabulares
Idiomorfo a subidiomorfo
Buena exfoliación

Protolito máfico
Alto grado
Presión baja

Tremolita-Actinolita (Tr-Act)



Relieve moderado

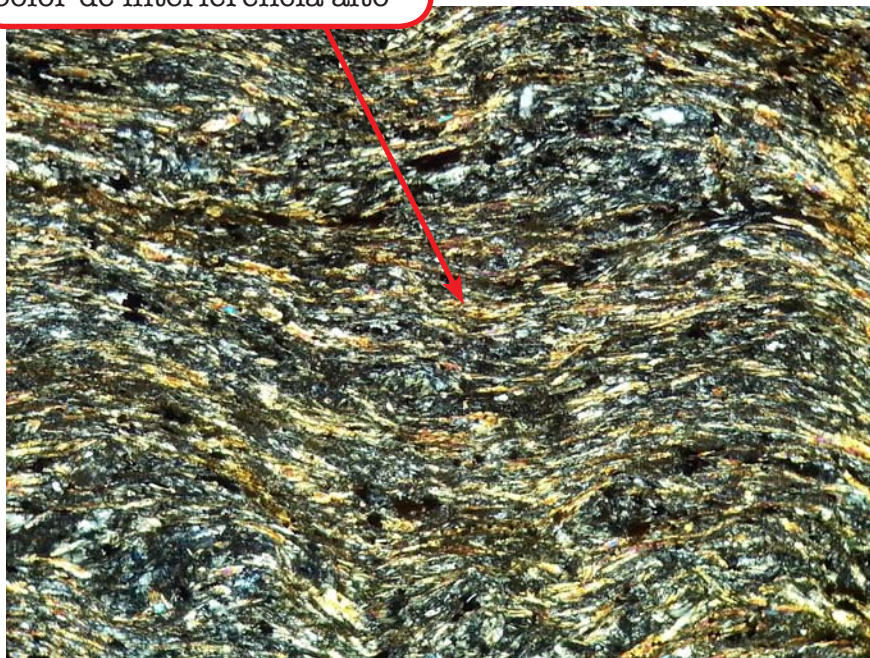


CDV 0.75mm

Incoloro a verde
Muy débil pleocroismo

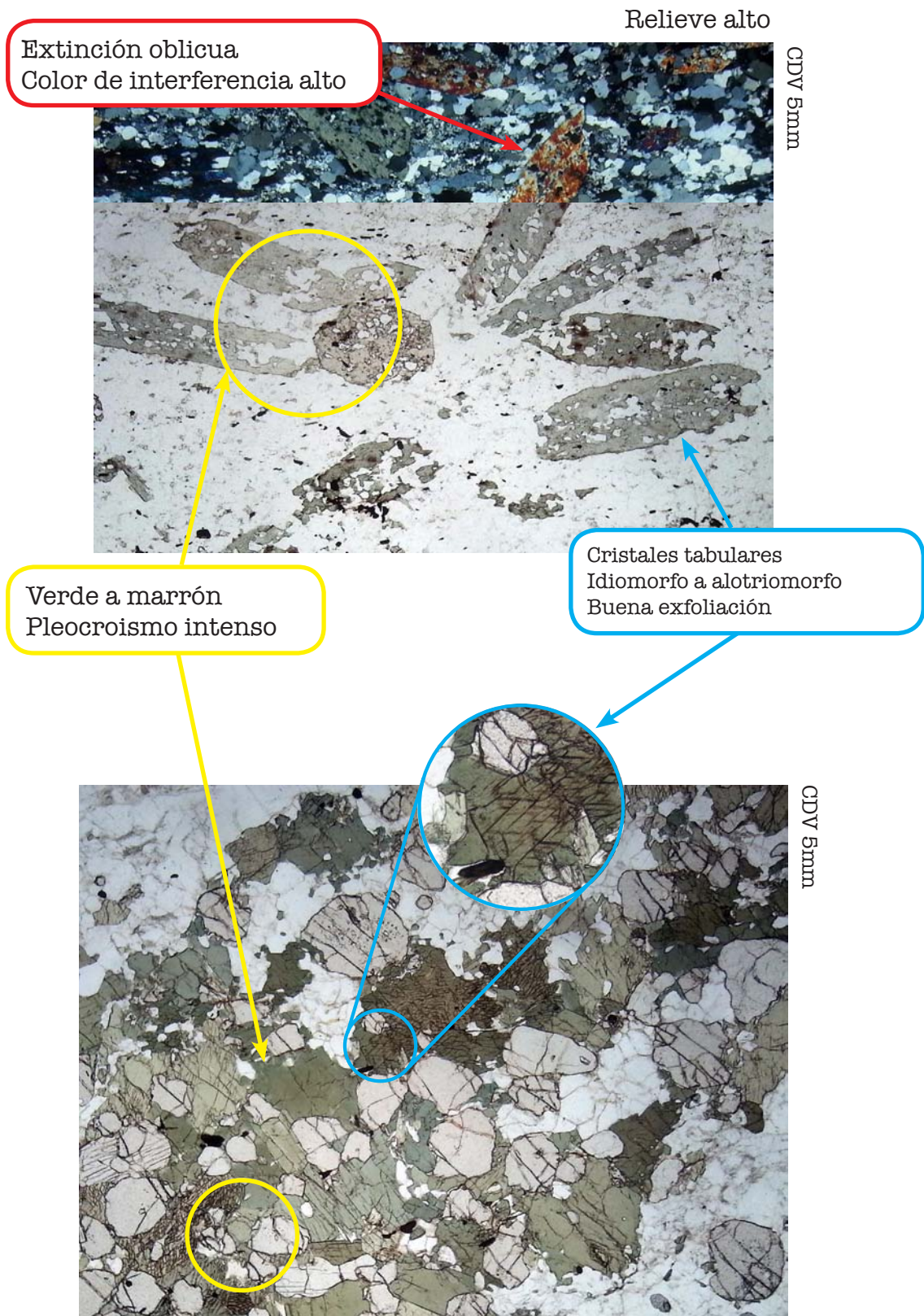
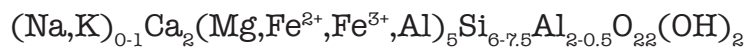
Cristales prismáticos con
tendencia acicular
Idiomorfo a subidiomorfo
Buena exfoliación

Extinción oblicua
Color de interferencia alto



Protolito máfico o carbonatado
Bajo-medio grado
Presión baja

Hornblenda (Hbl)



Protolito máfico o margoso
Grado medio
Presión intermedia

Glaucofana (Gln)

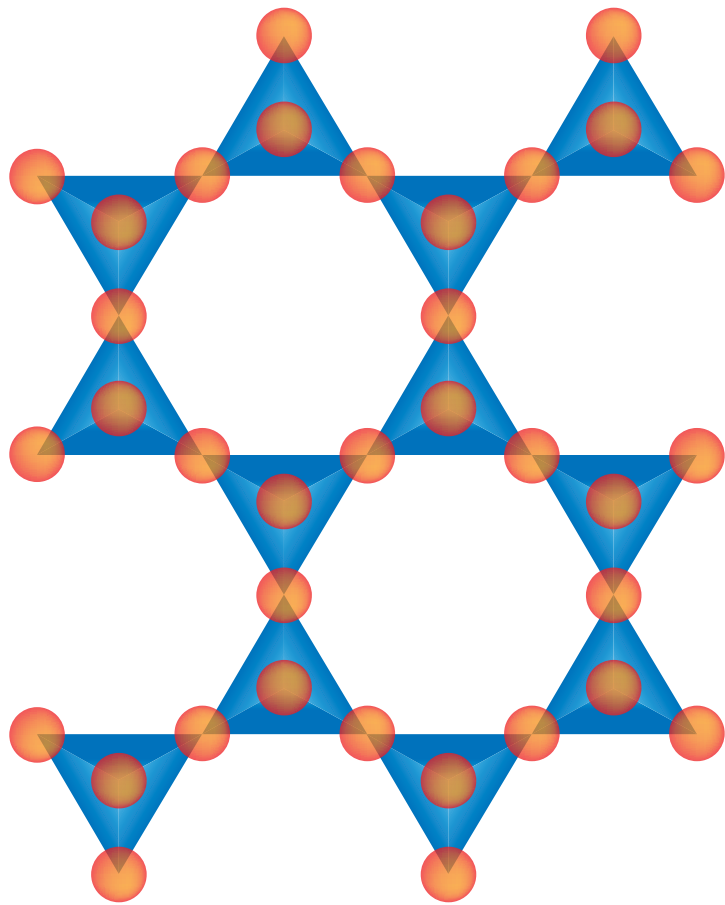


Relieve moderado



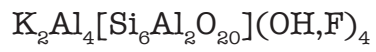
Protolito máfico
Grado bajo
Presión alta

1.5 FILO



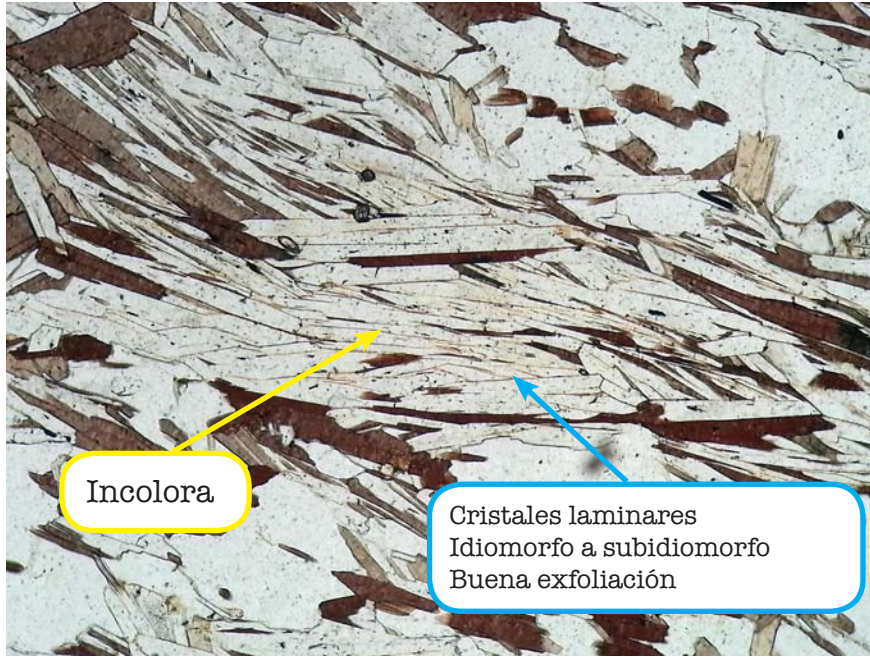
S
I
L
I
C
A
T
O
S

Moscovita (Ms)

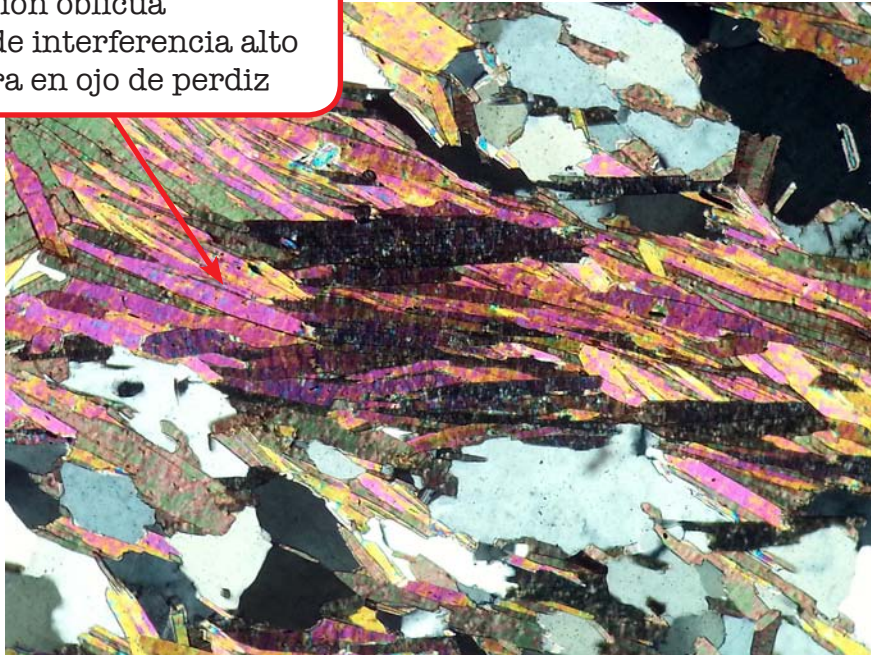


Relieve moderado

CDV 0.75mm

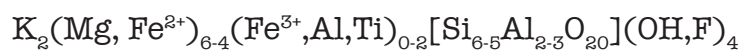


Extinción oblicua
Color de interferencia alto
Textura en ojo de perdiz



Protolito pelítico
Bajo y medio grado
Presión variable

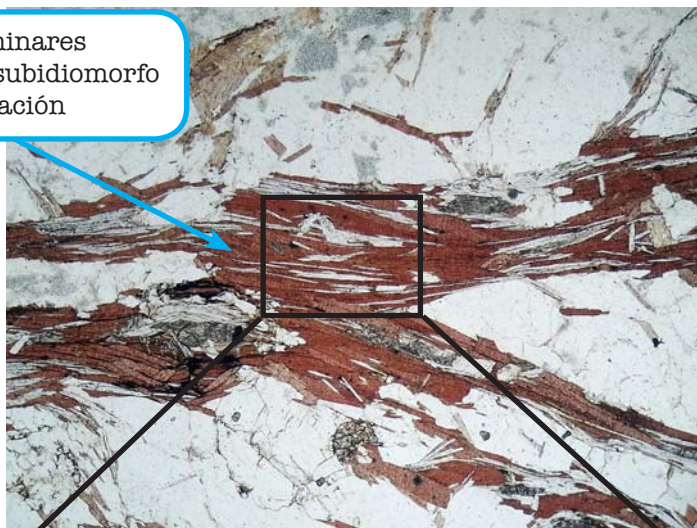
Biotita (Bt)



Relieve moderado

Cristales laminares
Idiomorfo a subidiomorfo
Buena exfoliación

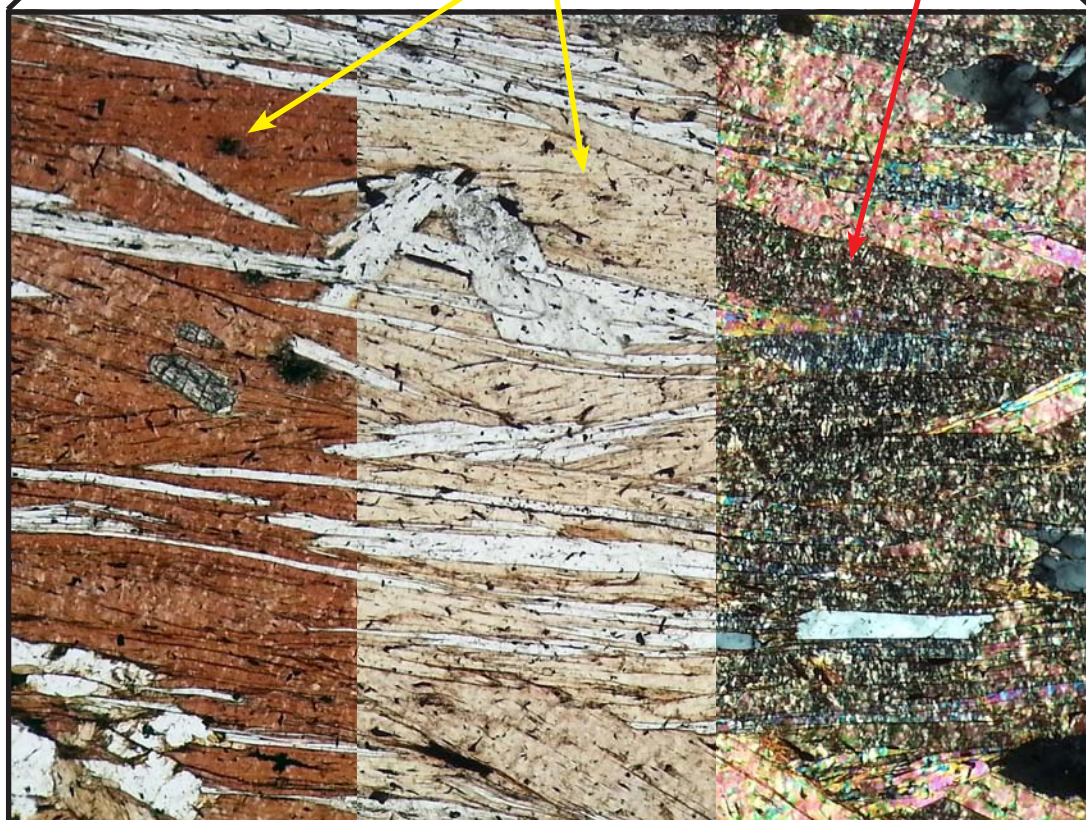
CIDV 0.75mm



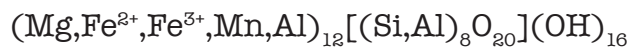
Protolito pelítico
Grado variable
Presión variable

Marrón
Fuerte pleocroismo
Halos pleocroicos

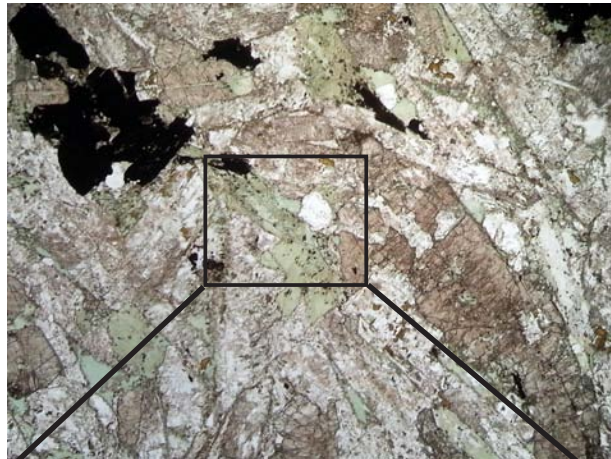
Extinción oblicua
Color de interferencia alto
Textura en ojo de perdiz



Clorita (Chl)



Relieve bajo-moderado



CDV 5mm

Protolito pelítico o máfico
Bajo grado
Presión variable

Suele aparecer reemplazando a otros minerales Fe-Mg

Incoloro a verde
Pleocroísmo moderado

Cristales laminares
Subidiomorfo
Buena exfoliación



Color de interferencia bajo
(azules y grises)

Prehnita (Prn)



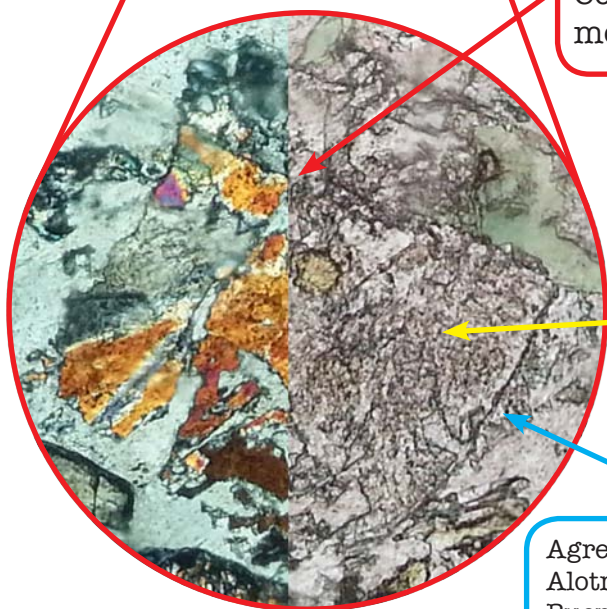
Aparece reemplazando a la plagioclasa



0.75mm

Relieve moderado

Extinción recta
Color de interferencia moderado

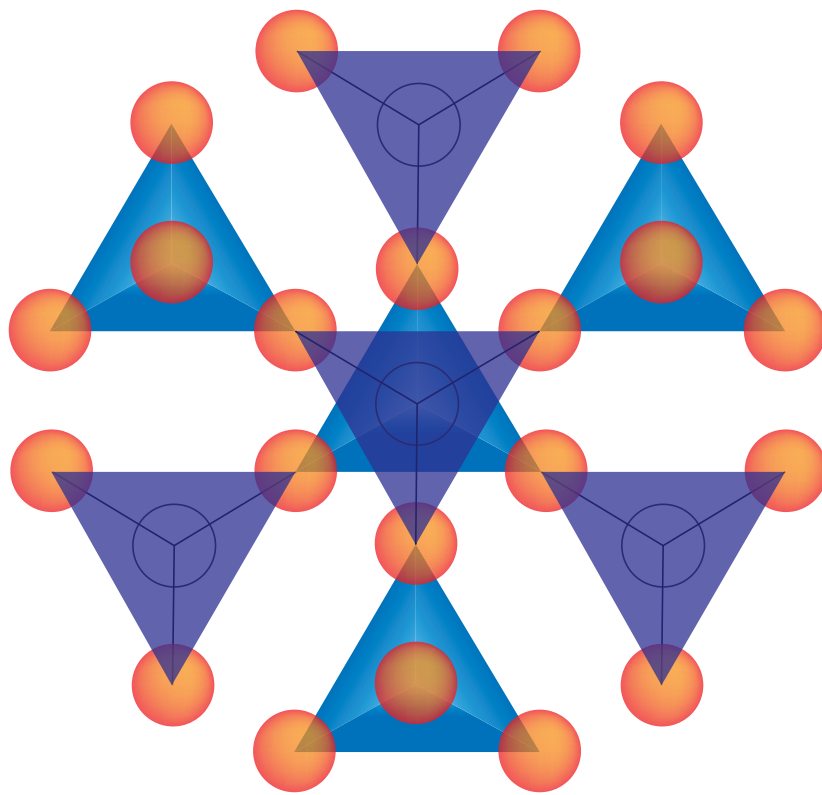


Incoloro

Agregados radiales o laminares
Alotriomorfa
Buena exfoliación basal

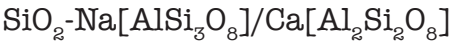
Protolito máfico
Muy bajo grado
Presión muy baja

1.6 TECTO



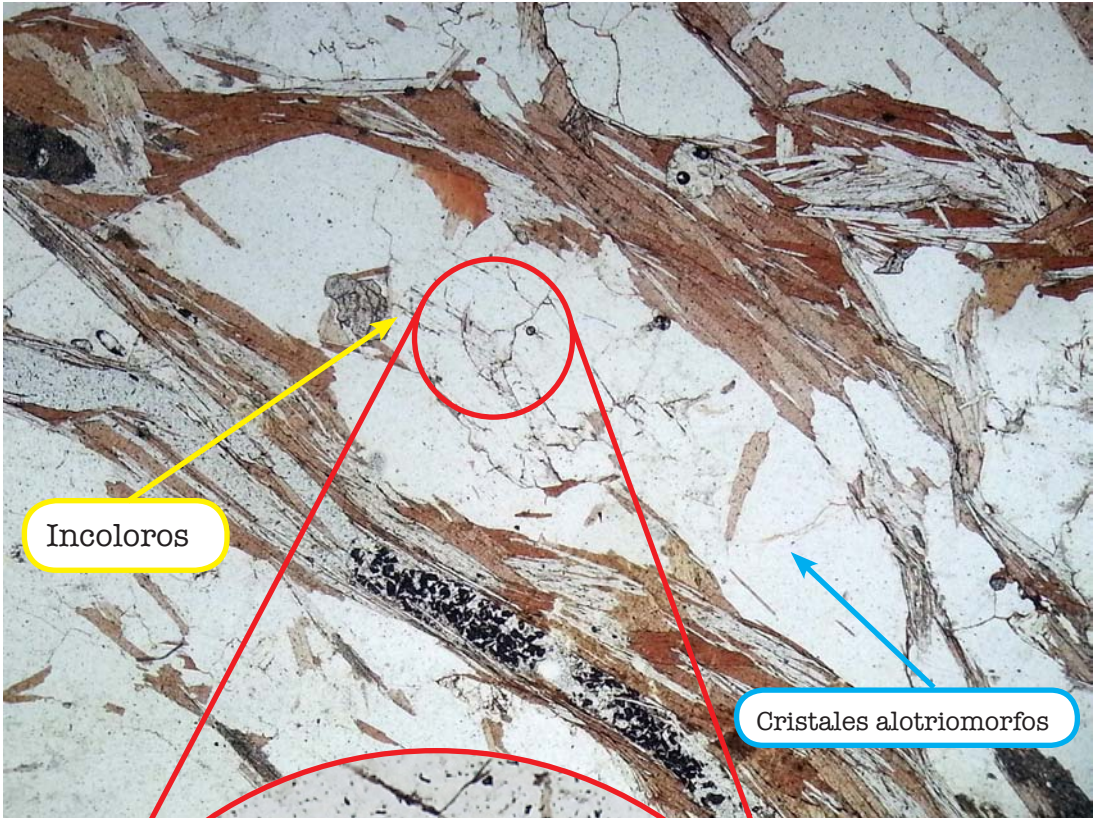
S
I
L
I
C
A
T
O
S

Cuarzo (Qtz) y Plagioclasa (Pl)



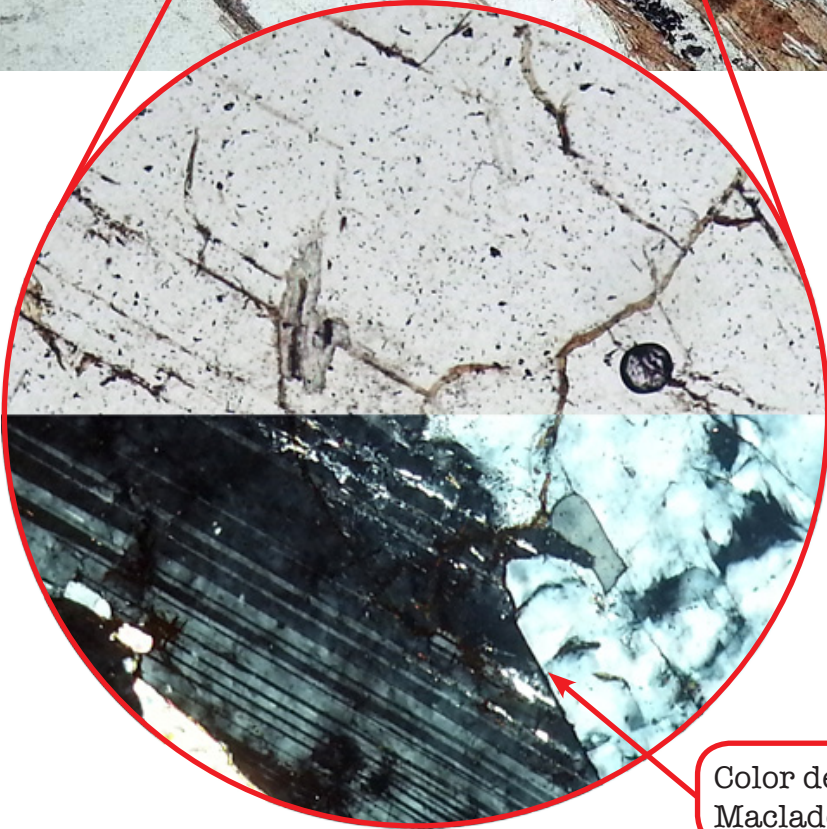
Relieve bajo

CPV 5mm



Incoloros

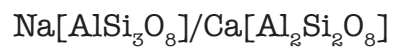
Cristales alotriomorfos



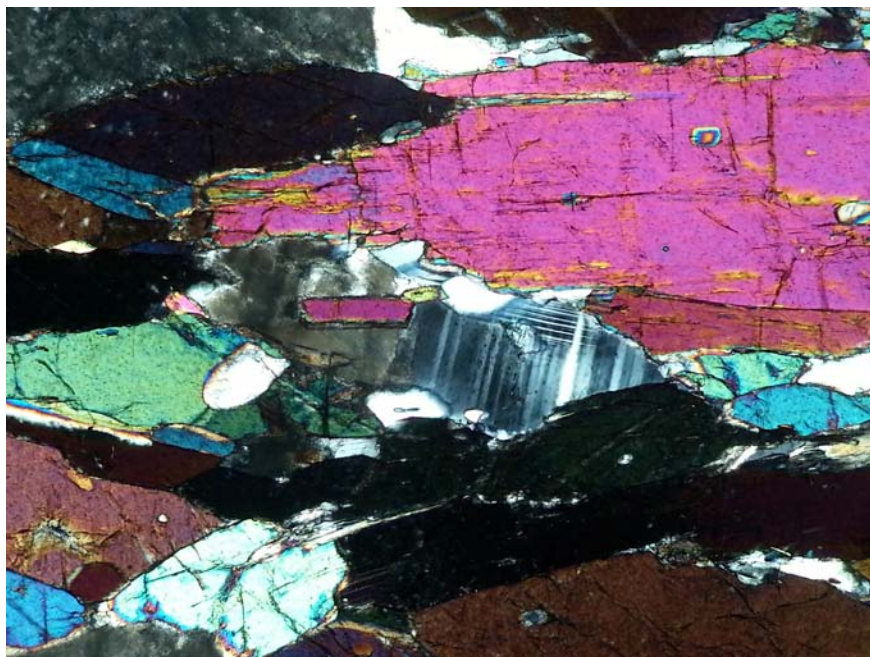
Protolito variados
Grado variable
Presión baja-media (Pl)
Presión variable (Qtz)

Color de interferencia bajo
Maclado (Pl)

Plagioclasa (Pl)



CIDV 0.75mm

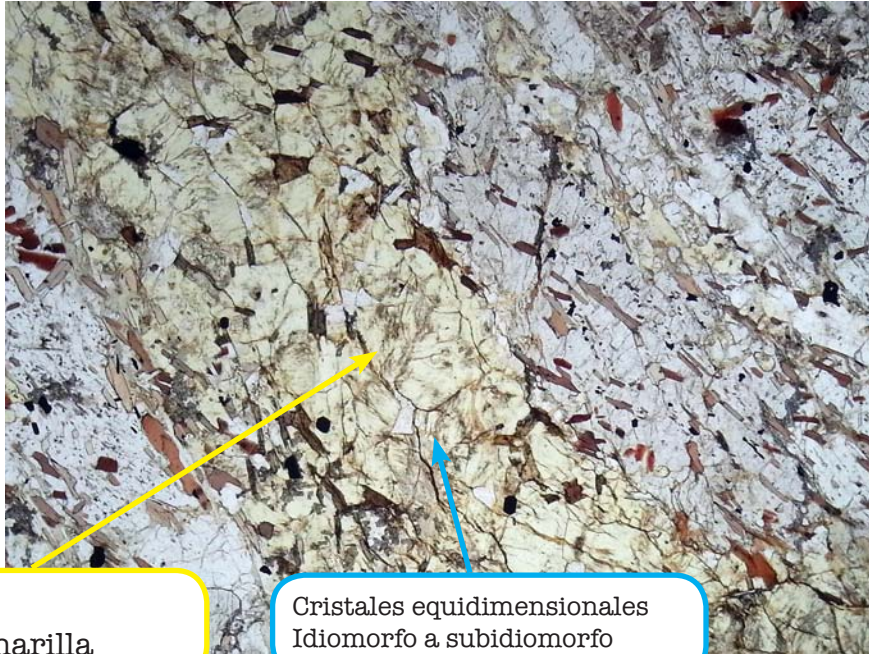


Feldespato potásico (Kfs)



Relieve bajo

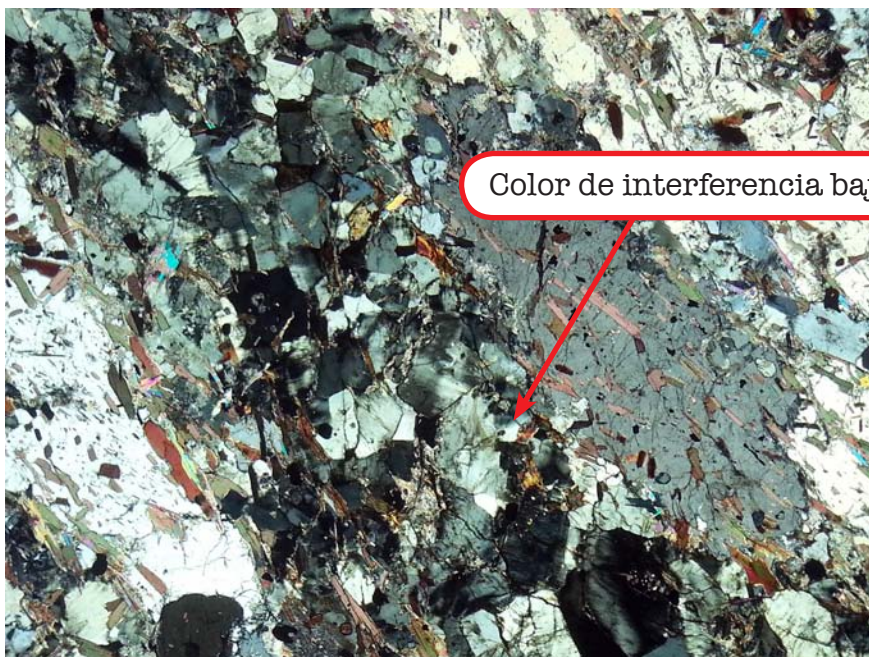
CIDV 5mm



Incoloro
Tinción amarilla

Cristales equidimensionales
Idiomorfo a subidiomorfo

Protolito pelítico o ígneo
Alto grado (en pelitas sin Ms)
Presión baja-media

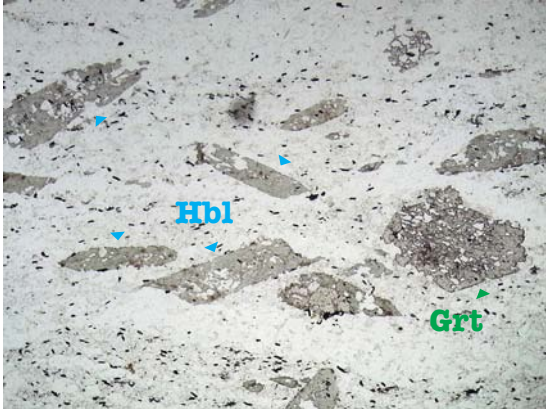
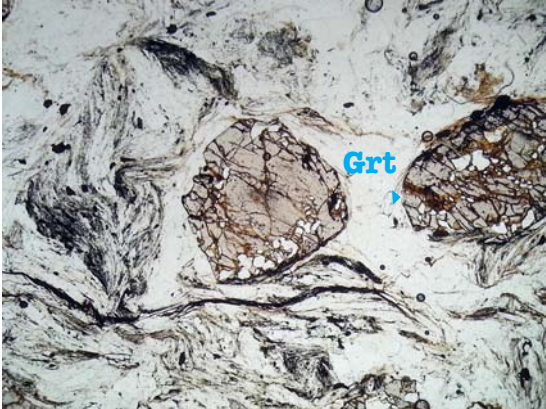


Color de interferencia bajo

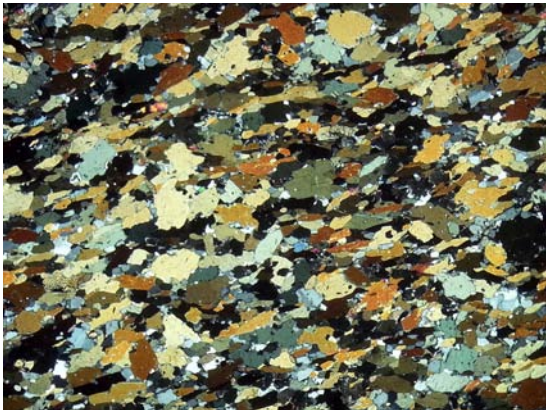
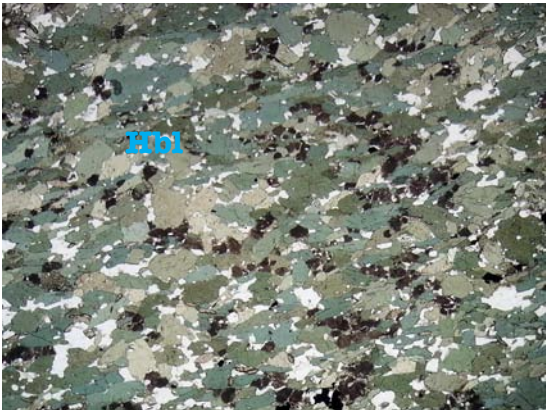
2. TEXTURAS Y ESTRUCTURAS DE LAS ROCAS METAMÓRFICAS

2.1 GRADO DE I D I O M O R F I S M O

Textura idioblástica

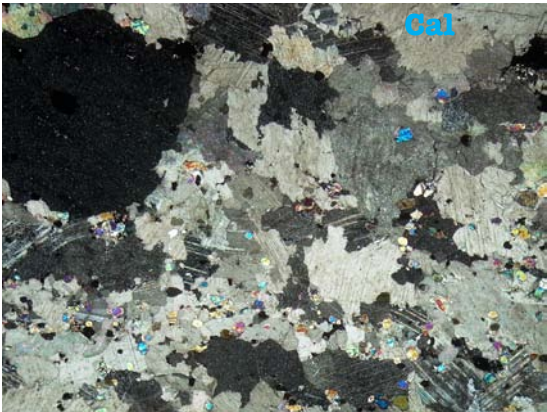
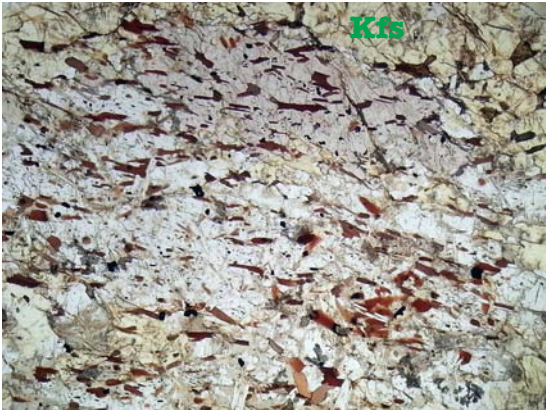


Textura subidioblástica



Campo de visión (CPV) 5mm

Textura alotrioblástica o xenoblástica



CPV 5mm

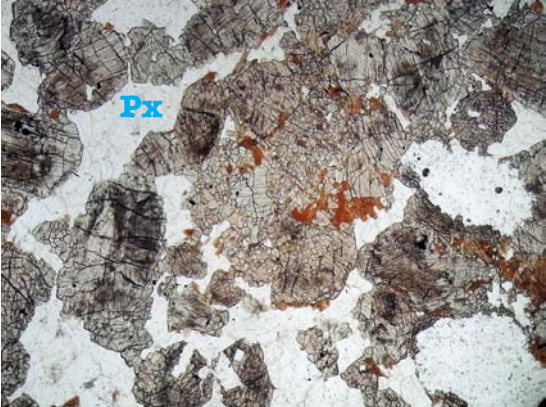
2.2 HÁBITO

Textura granoblástica

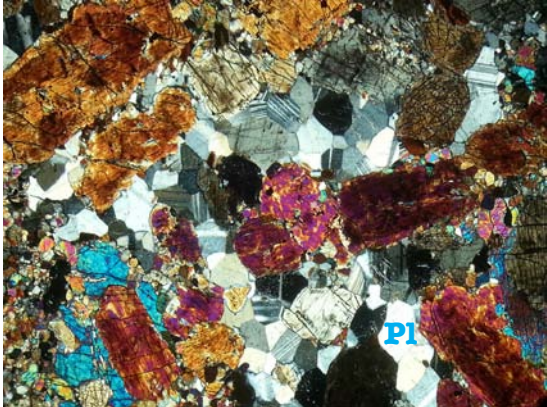
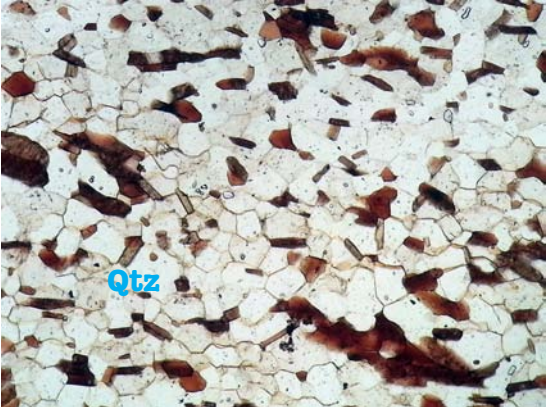
Equigranular (isogranular)



Inequigranular (heterogranular)



Poligonal (mosaico)

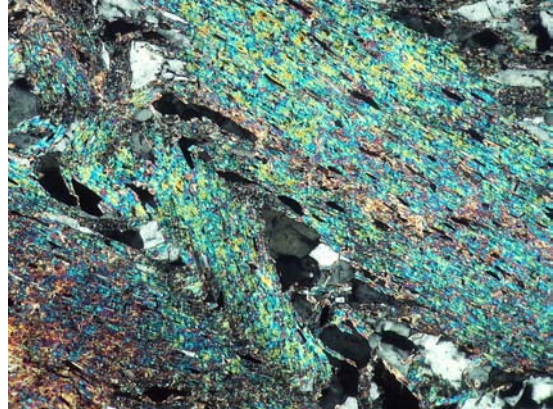


CIDV 5mm

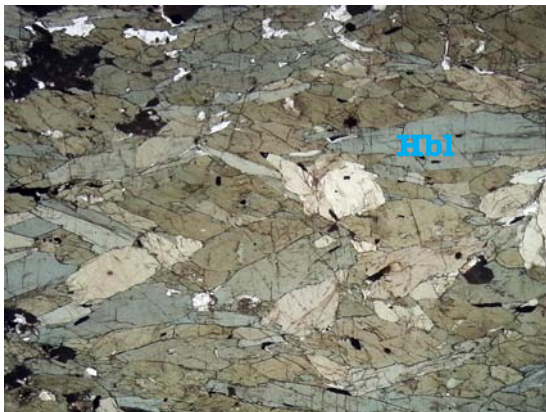
Textura lepidoblástica



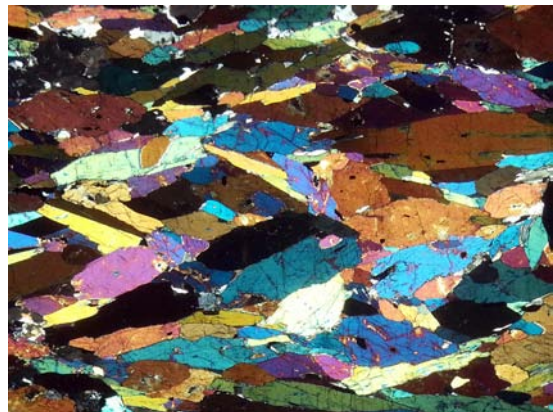
CDV 1.5mm



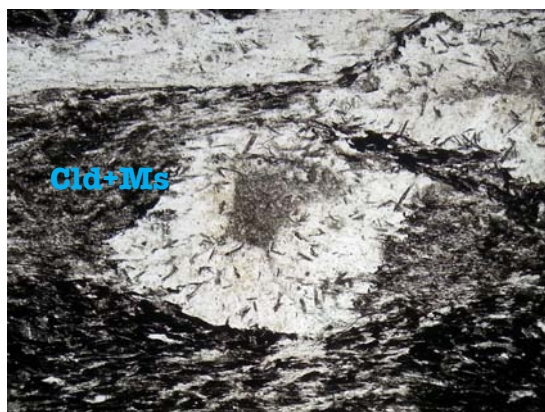
Textura nematoblástica



CDV 5mm

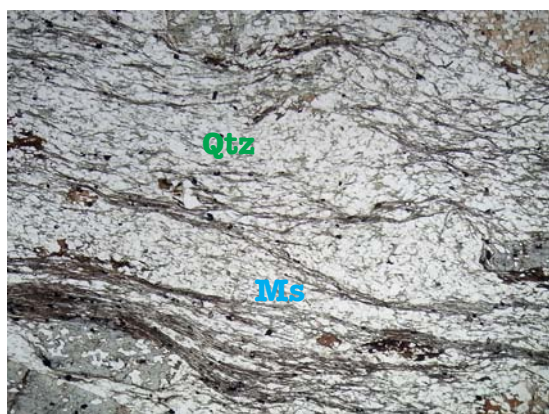
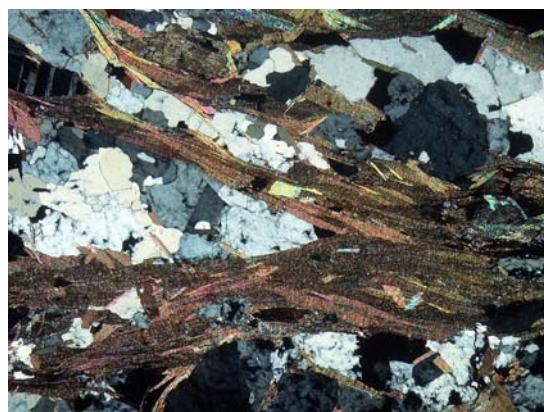
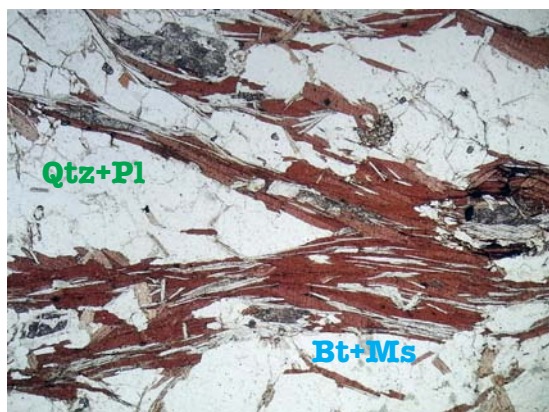


Textura decusada

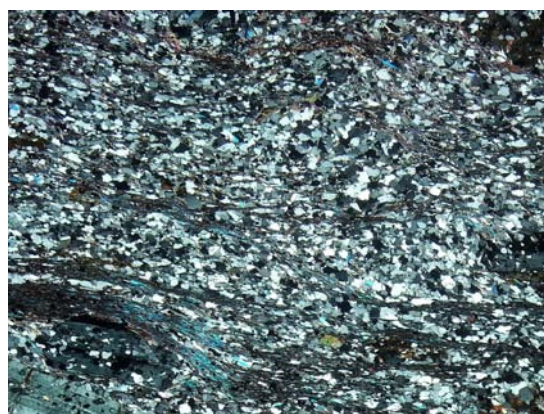


CDV 5mm

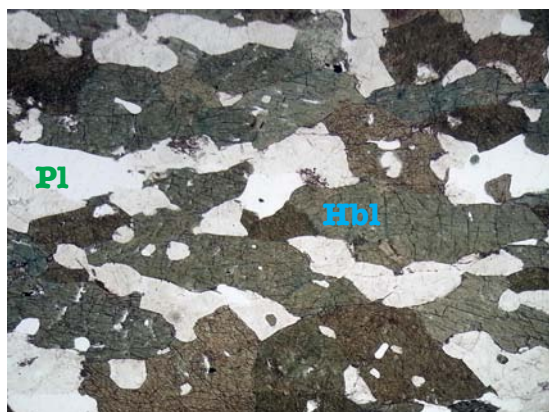
Textura grano-lepidoblástica



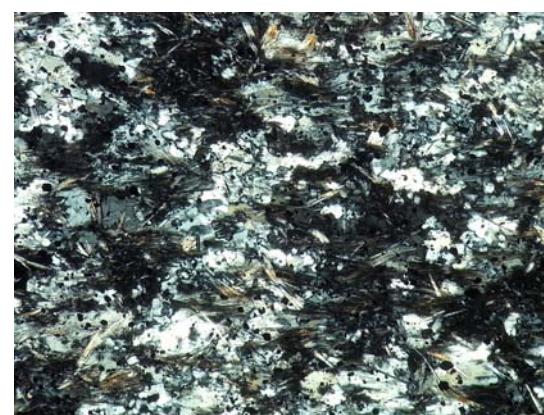
CDV 5mm



Textura grano-nematoblástica

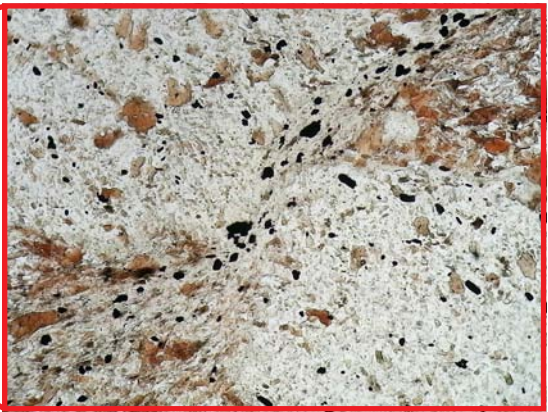
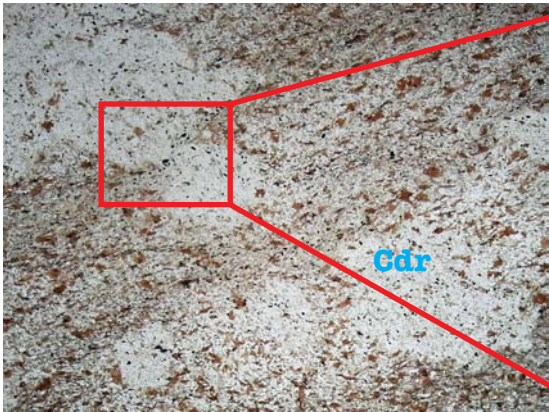
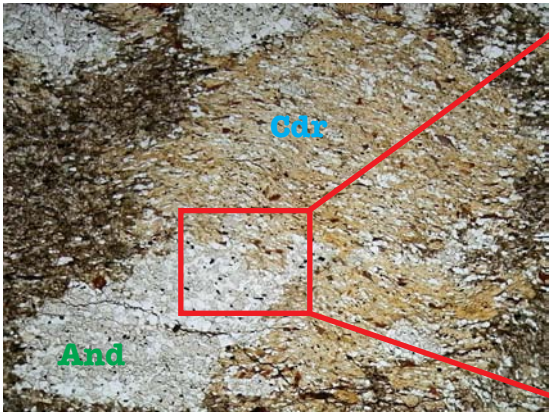


CDV 1.5mm



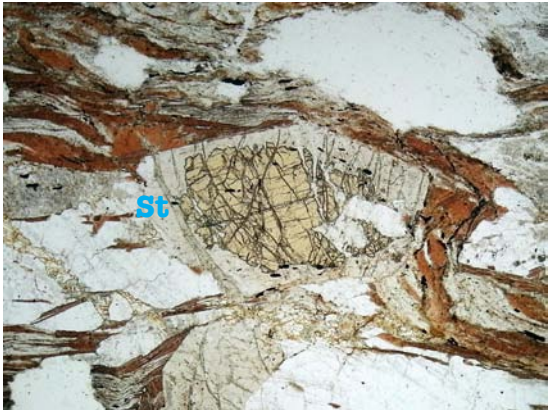
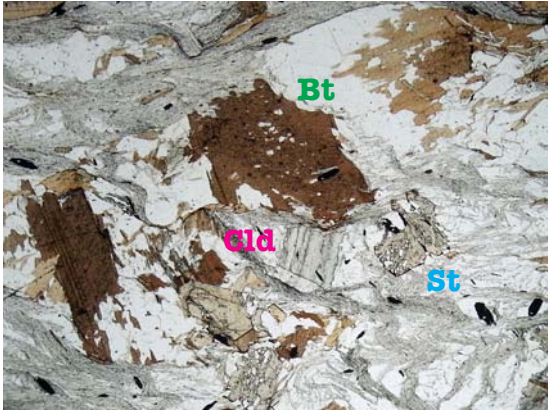
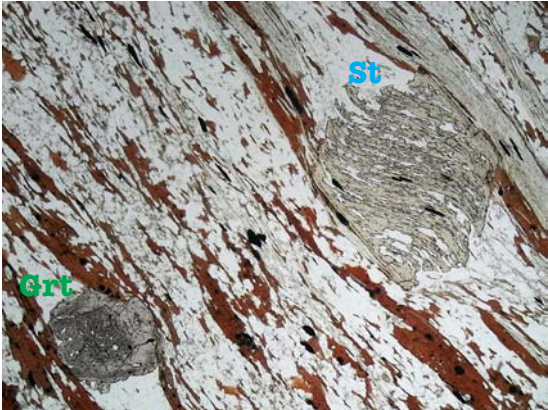
2.3 TAMAÑO R E L A T I V O

Textura porfiroblástica (I)

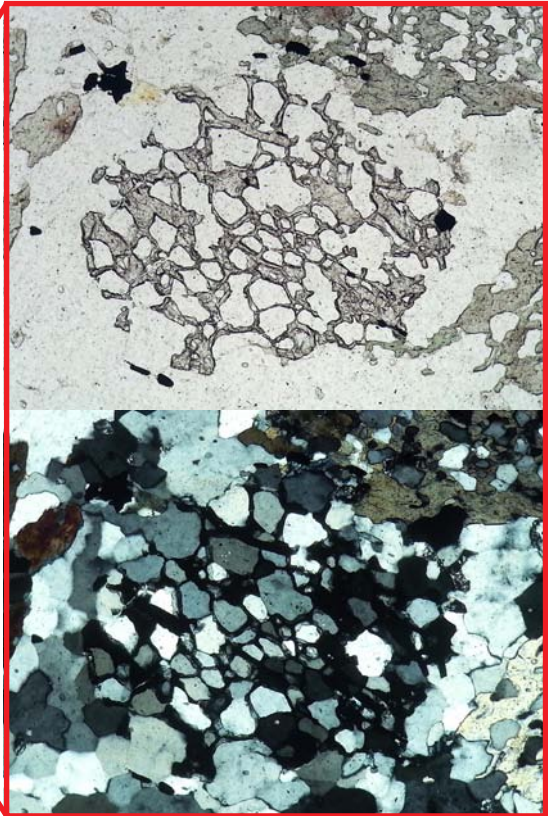
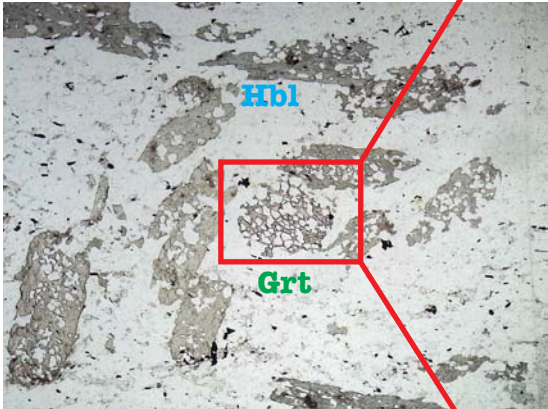


CIDV 5mm

Textura porfiroblástica (y II)

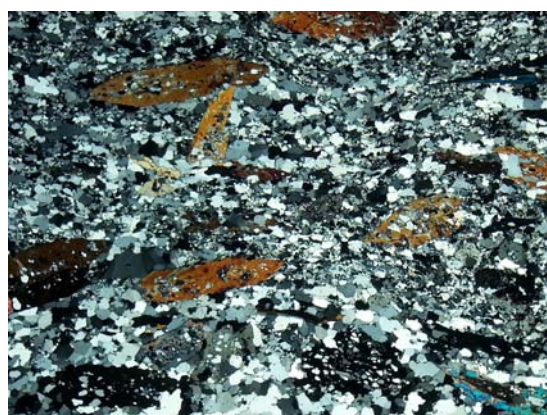
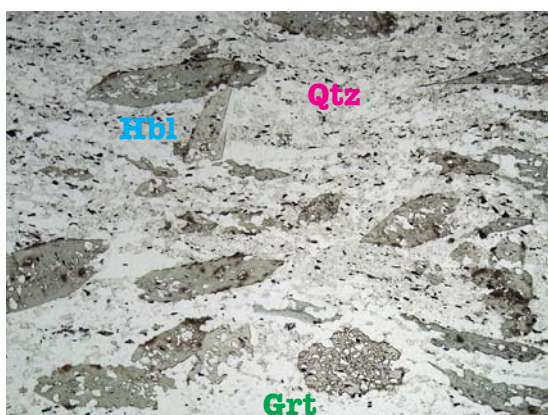
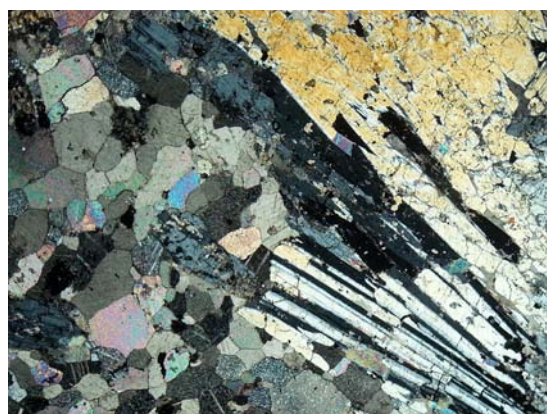
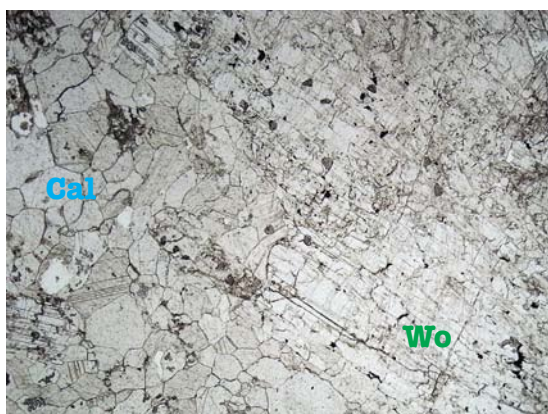


Textura poiquiloblástica

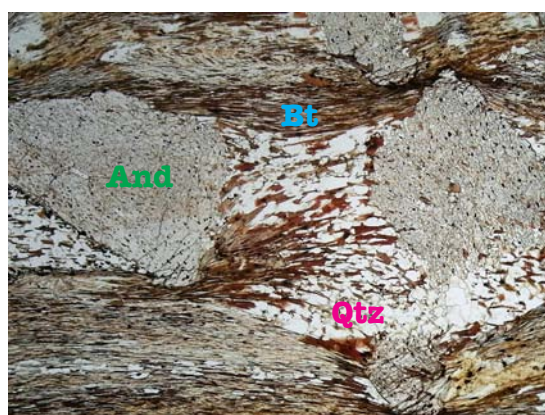
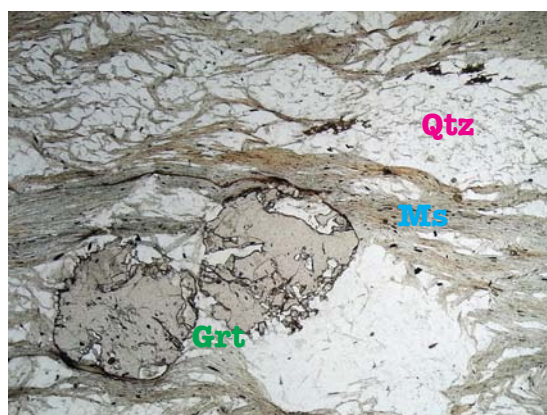
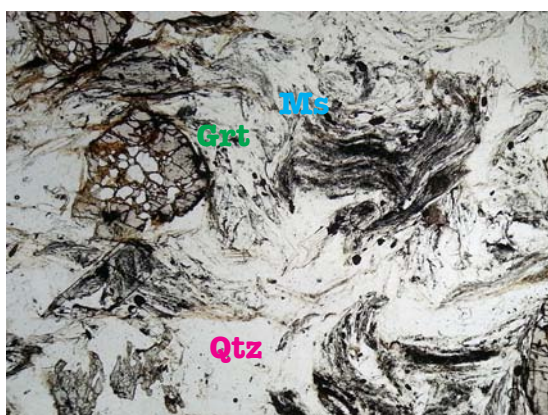


CIDV 5mm

Textura pórfiro-granoblástica

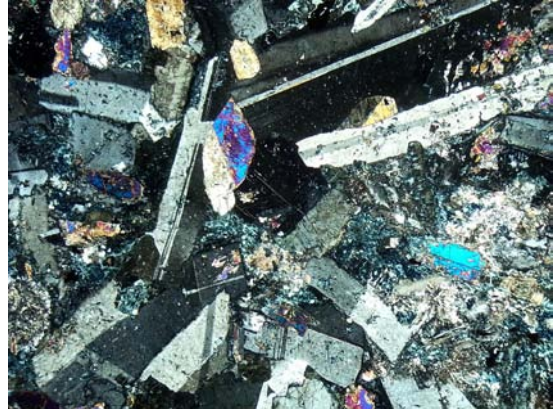


Textura pórfiro-grano-lepidoblástica

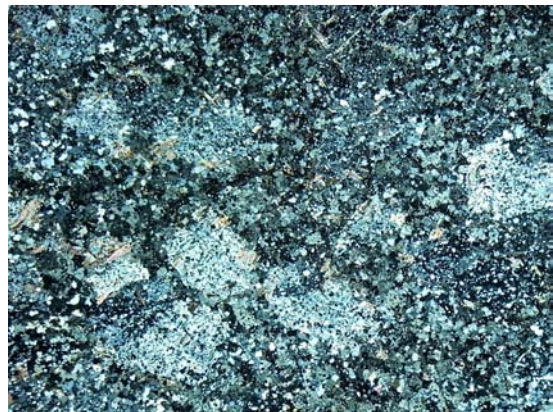


CDV 5mm

Textura blasto-ofítica



Textura mosqueada o nodulosa

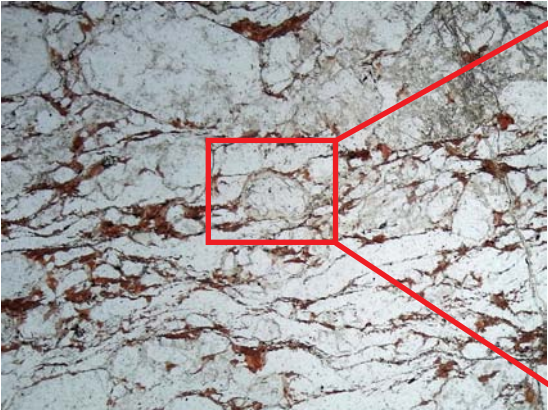
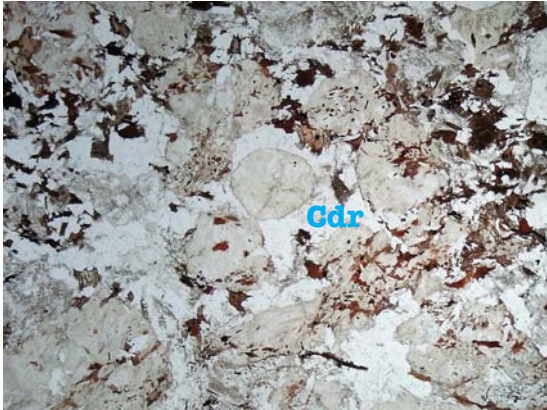


CDV 5mm

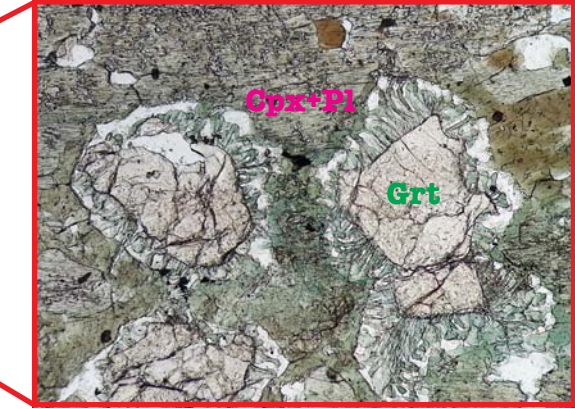
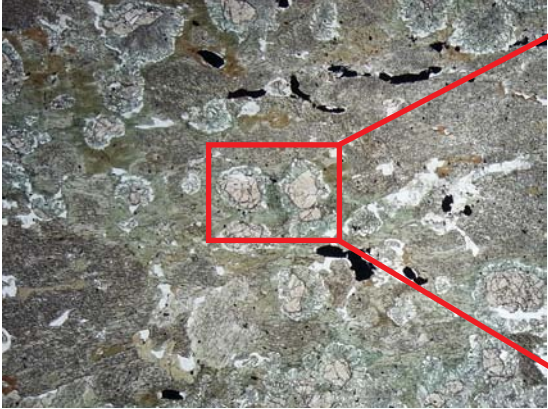
2.4 TEXTURAS REACCIONALES

Texturas reaccionales

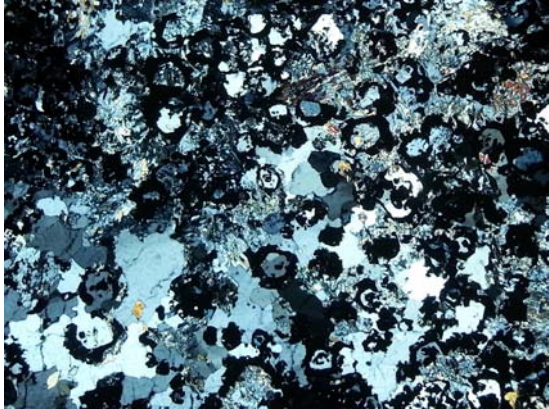
Pseudomorfos



Coronas



Textura en atolón



CDV 5mm

2.5 METAMORFISMO

D
I
N
Á
M
I
C
O

Texturas del metamorfismo dinámico



CDV 5mm