Cátedra de Mineralogía

Atlas de Mineralogía Óptica

Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Universidad Nacional de La Plata
2008

INTRODUCCIÓN

La siguiente guía fue realizada con el fin de proporcionar a los alumnos de Mineralogía una herramienta de apoyo para las clases prácticas de Óptica Mineral.

Representa una recopilación resumida y simplificada de las propiedades físicas ópticas de los principales minerales estudiados al microscopio petrográfico en láminas delgadas de la colección didáctica de esta Cátedra.

ÍNDICE

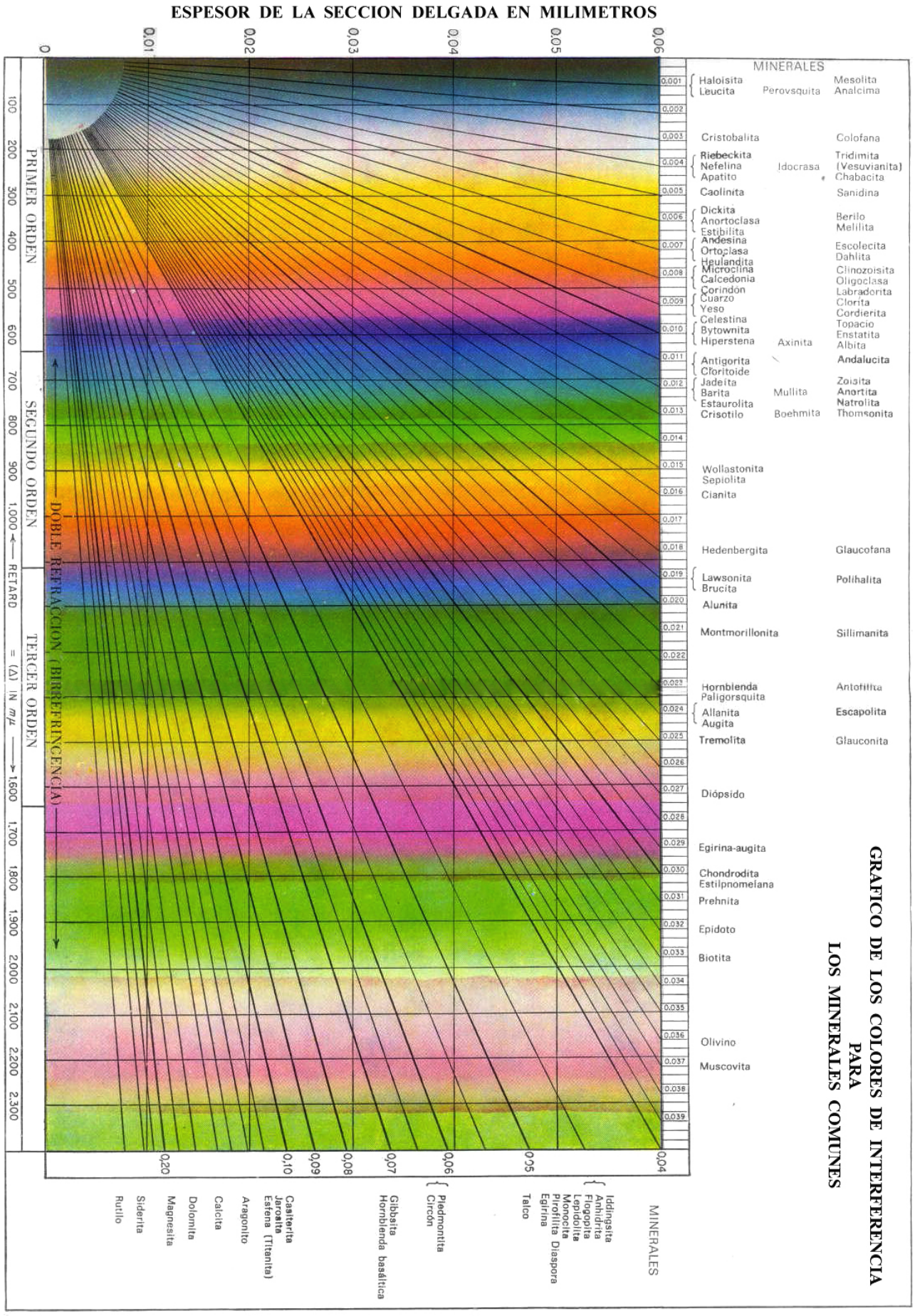
Abreviaturas de minerales	3	Heulandita	50
Abreviaturas de minerales	4	Andalucita	51
Table de Michel-Levy	5	Cianita	52
Granate	6	Cordierita	53
Fluorita	7	Epidoto	54
Opalo	8	Wollastonita	55
Calcedonia	9	Sillimanita	56
Vidrio	10	Estaurolita	57
Cuarzo	11	Cloritoide	58
Calcita	12	Texturas	59
Dolomita	13	Bibliografía	60
Rodocrosita	14		
Turmalina	15		
Apatita	16		
Circón	17		
Titanita	18		
Biotita	19		
Moscovita	20		
Clorita	21		
Serpentina	22		
Iddingsita	21		
Olivina	24		
Ortosa	25		
Sanidina	26		
Microclino	27		
Método de Michel-Levi	28		
Anortita	29		
Albita	30		
Anfíboles-Piroxenos	31		
Hornblenda	32		
Lamprobolita	33		
Tremolita	34		
Actinolita	35		
Riebeckita	36		
Arfvedsonita	37		
Diópsido	38		
Augita	39		
Hedenbergita	40		
Enstatita	41		
Hipersteno	42		
Aegirina	43		
Nefelina	44		
Leucita	45		
Sodalita	46		
Haüyna	47		
Analcima	48		
Thomsonita	49		

Abreviaturas de minerales transparentes y opacos según Kretz (1983)

Nombre	Abrev	Nombre	Abrev	Nombre	Abrev
Actinolite	**Act**	**Chlorite**	**Chl**	Glauconite	Glt
Aegirine	**Aeg**	**Chloritoid**	**Cld**	Glaucophane	Gln
Aegirine-augite	Agt	Chondrodite	CHn	Goethite	Gt
Åkermanite (Akermanite)	Ak	Chromite	Chr	Graphite	Gr
Albite	**Ab**	Chrysocolla	Ccl	Greenalite	Gre
Alkalifeldspar	Afs	Chrysotile	Ctl	Grossular	Grs
Allanite	Aln	Clinoamphibole	Cam	Grunerite	Gru
Almandine	Alm	Clinochlore	Clc	Gypsum	Gp
Alumosilicate	Als	Clinoenstatite	Cen	Haematite (Hematite)	Hem
Amphibole	**Am**	Clinoferroholmquistite	Fe2-Chq	Halite	Hl
Analcime	**Anl**	Clinoferrosilite	Cfs	Hastingsite	Hs
Anatase	Ant	Clinoholmquistite	Chq	**Haüyne**	**Hyn**
Andalusite	**And**	Clinohumite	Chu	**Hedenbergite**	**Hd**
Andradite	Adr	**Clinopyroxene**	**Cpx**	Hercynite	Hc
Anhydrite	Anh	Clinozoisite	Czo	**Heulandite**	**Hul**
Ankerite	Ank	Coesite	Coe	Högbomite (Hoegbomite)	Hgb
Annite	Ann	**Cordierite**	**Crd**	Holmquistite	Hq
Anorthite	**An**	Corundum	Crn	**Hornblende**	**Hbl**
Anthophyllite	Ath	Covellite	Cv	Humite	Hu
Antigorite	Atg	Cristobalite	Crs	Illite	Ill
Apatite	**Ap**	Cummingtonite	Cum	Ilmenite	Ilm
Apophyllite	Apo	Deerite	Dee	Jadeite	Jd
Aragonite	Arg	Diaspore	Dsp	Joesmithite	Joe
Arfvedsonite	**Arf**	Digenite	Dg	Johannsenite	Jh
Arsenopyrite	Apy	**Diopside**	**Di**	Kaersutite	Krs
Augite	**Aug**	**Dolomite**	**Dol**	Kalsilite	Kls
Axinite	Ax	Dravite	Drv	Kaolinite	Kln
Barite	Brt	Eckermannite	Eck	Kaolinite-Serpentine	Kln-Srp
Barroisite	Brs	Edenite	Ed	Katophorite	Ktp
Beryl	Brl	Elbaite	Elb	**K-feldspar**	**Kfs**
Biotite	**Bt**	**Enstatite**	**En**	Kieserite	Kie
Böhmite (Boehmite)	Bhm	**Epidote**	**Ep**	Kornerupine	Krn
Bornite	Bn	**Fayalite**	**Fa**	Kôzulite (Kozulite)	Koz
Brookite	Brk	**Feldspar**	**Fsp**	**Kyanite**	**Ky**
Brucite	Brc	Ferro-Actinolite	Fe2-Act	Laumontite	Lmt
Bustamite	Bst	Ferro-Edenite	Fe2-Ed	Lawsonite	Lws
Calcite	**Cal**	**Ferrohornblende**	**Fe2-Hbl**	Lazulite	Laz
Cancrinite	Ccn	Ferrosilite	Fs	Lepidolite	Lpd
Carbonate mineral	**Cb**	Ferrotschermakite	Fe2-Ts	**Leucite**	**Lct**
Carpholite	Cph	**Fluorite**	**Fl**	Limonite	Lm
Cassiterite	Cst	**Forsterite**	**Fo**	Lizardite	Lz
Celadonite	Cel	Gadolinite	Gad	Löllingite(Loellingite)	Lo
Celestine	Cls	Galena	Gn	Maghemite	Mgh
Chabazite	Cbz	**Garnet**	**Grt**	Magnesiohornblende	Mg-Hbl
Chalcocite	Cc	Gedrite	Ged	Magnesiokatophorite	Mg-Ktp
Chalcopyrite	Ccp	Gehlenite	Gh	Magnesioriebeckite	Mg-Rbk
Chamosite	Chm	Gibbsite	Gbs	Magnesiosadanagaite	Mg-Sdg

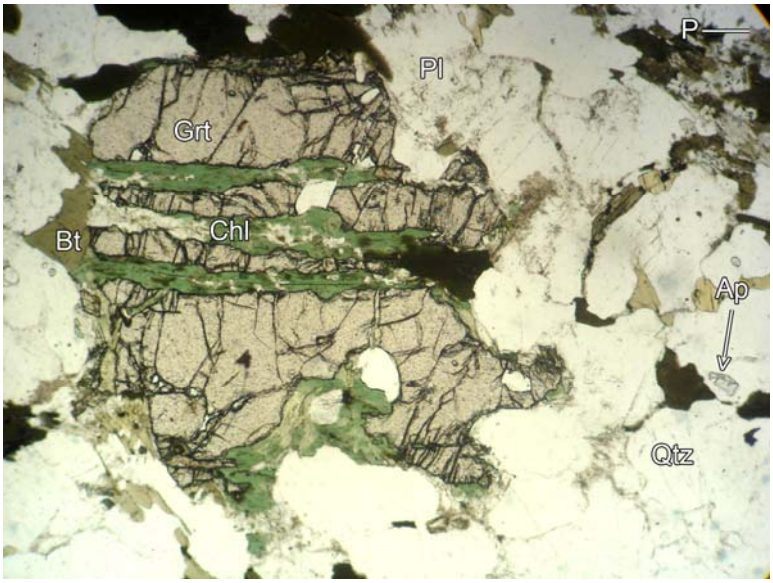
Nombre	Abrev	Nombre	Abrev	Nombre	Abrev
Magnesite	Mgs	Pyrophyllite	Prl	White Mica	Wmca
Magnetite	Mag	Pyrophyllite-Talc	Prl-Tlc	Winchite	Win
Marcasite	Mrc	**Pyroxene**	**Px**	Witherite	Wth
Margarite	Mrg	Pyrrhotite	Po	**Wollastonite**	**Wo**
Marialite	Mar	**Quartz**	**Qtz**	Wüstite (Wuestite)	Wus
Meionite	Mei	**Rhodochrosite**	**Rds**	Xenotime	Xtm
Melilite	Mel	Rhodonite	Rdn	**Zeolite**	**Zeo**
Merwinite	Mw	Richterite	Rit	Zinnwaldite	Zwd
Mica	**Mca**	**Riebeckite**	**Rbk**	**Zircon**	**Zrn**
Microcline	**Mc**	Rutile	Rt	Zoisite	Zo
Minnesotaite	Mns	Sadanagaite	Sdg		
Molybdenite	Mo	**Sanidine**	**Sa**		
Monazite	Mnz	Sapphirine	Spr		
Monticellite	Mtc	Scapolite	Scp		
Montmorillonite	Mnt	Schorl	Srl		
Mullite	Mul	Sepiolite	Sep		
Muscovite	**Ms**	Sericite	Ser		
Natrolite	Ntr	**Serpentine**	**Srp**		
Nepheline	**Ne**	Siderite	Sd		
Norbergite	Nrb	**Sillimanite**	**Sil**		
Nosean	**Nsn**	Smectite	Sme		
Nyböite (Nyboeite)	Nyb	**Sodalite**	**Sdl**		
Olivine	**Ol**	Spessartine	Sps		
Omphacite	Omp	Sphalerite	Sp		
Opaque mineral	Op	Spinel	Spl		
Orthoamphibole	Oam	Spodumene	Spd		
Orthoclase	**Or**	**Staurolite**	**St**		
Orthopyroxene	Opx	Stilbite	Stb		
Osumilite	Osu	Stilpnomelane	Stp		
Paragonite	Pg	Stishovite	Stv		
Pargasite	Prg	Strontianite	Str		
Pectolite	Pct	Talc	Tlc		
Pentlandite	Pn	Taramite	Tmt		
Periclase	Per	**Titanite**	**Ttn**		
Perovskite	Prv	Topaz	Toz		
Phengite	Phg	**Tourmaline**	**Tur**		
Phlogopite	Phl	**Tremolite**	**Tr**		
Pigeonite	Pgt	Tridymite	Trd		
Plagioclase	**Pl**	Troilite	Tro		
Potassic-Magnesiosadanagaite	KMg-Sdg	Tschermakite	Ts		
Potassicsadanagaite	K-Sdg	Ulvöspinel (Ulvoespinel)	Usp		
Prehnite	Prh	Uvarovite	Uvt		
Pumpellyite	Pmp	Vermiculite	Vrm		
Pyrite	Py	Vesuvianite	Ves		
Pyrochlore	Pcl	Vivianite	Viv		
Pyrope	Prp	Wairakite	Wrk		

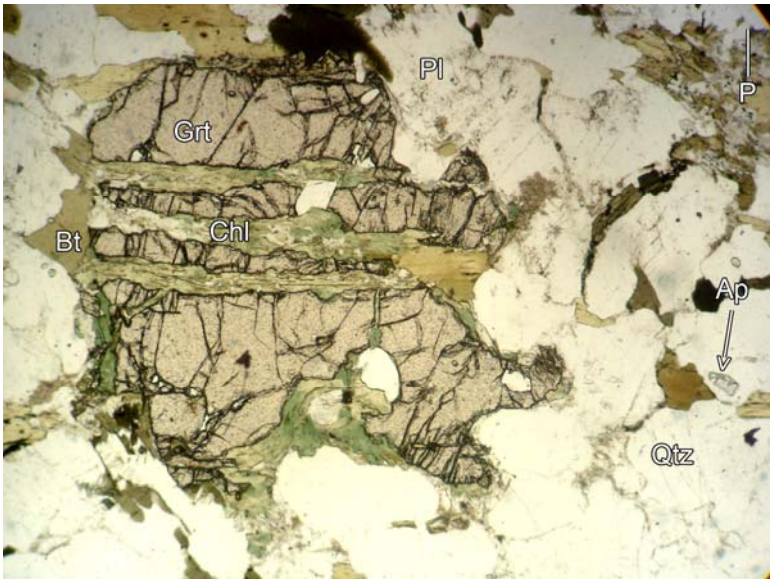
Tabla de Michel-Levy

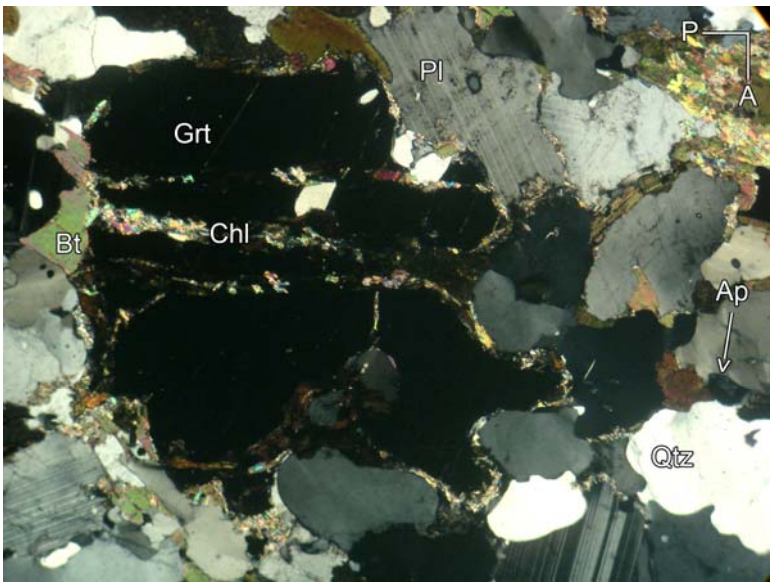


GRANATE (**Grt**) (Grupo del Granate)

Sistema cristalino: Cúbico
Clase: Silicatos
Subclase: Nesosilicatos
Fórmula: $(Mg,Fe,Mn)_3Al_2(SiO_4)_3$ ó $Ca_3(Cr,Al,Fe)_2(SiO_4)_3$
Índices de refracción: n = 1,741 a 1,887
Signo Óptico: No tiene.
Color: Incoloro, rojizo, castaño, verde.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Irregular, equidimensional.
Desarrollo cristalino: Euhedral, anhedral.
Clivaje: No tiene, presenta fracturas irregulares.
Relieve: Muy alto, positivo.
Birrefringencia: Nula.
Elongación/Angulo de extinción: Isótropo.
Alteración: A Cloritas, carbonatos.
Extinción: Isótropo.
Maclas: No.
Asociaciones: Cuarzo, epidoto, calcita, biotita, moscovita, clorita.
Origen y yacencia: Rocas metamórficas (Skarns, Gneises, Esquistos); granitos peraluminosos; como mineral detrítico.
Características distintivas: Alto relieve, con fracturas, isótropo.

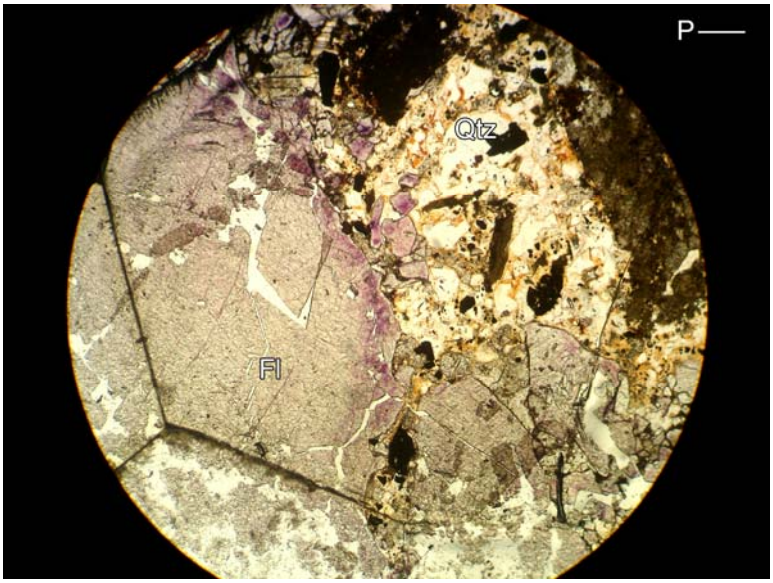


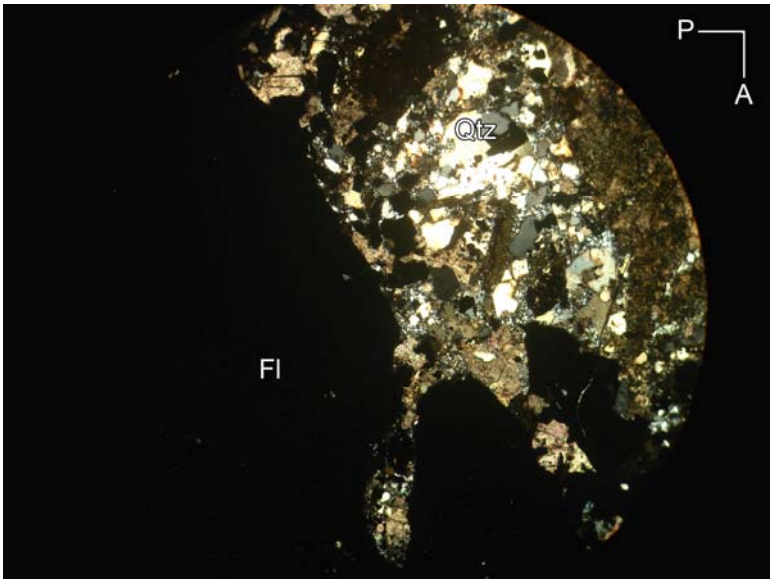




FLUORITA (Fl)

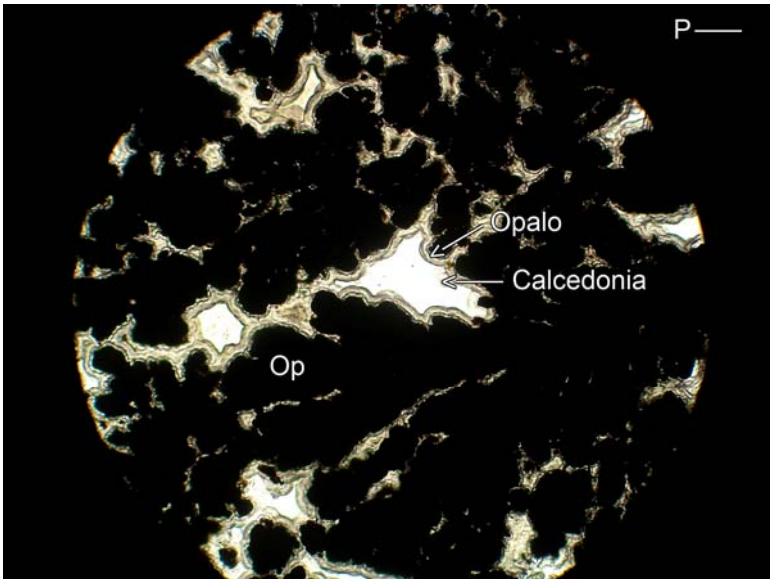
Sistema cristalino: Cúbico
Clase: Haluros.
Fórmula: CaF_2
Índices de refracción: n = 1,434
Signo Óptico: No tiene.
Color: Incolora, en ocasiones violeta.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Irregular.
Desarrollo cristalino: Anhedral, puede estar rellenando cavidades.
Clivaje: Perfecto.
Relieve: Moderado, negativo.
Birrefringencia: Nula.
Elongación/Angulo de extinción: Isótropa.
Alteración: No se altera.
Extinción: Isótropa.
Maclas: No suelen ser observables.
Características distintivas: Color violáceo, clivaje, isotropía.
Asociaciones: Plata, oro, dolomita, calcita, cuarzo y algunos sulfuros.
Origen y yacencia: Vetas hidrotermales, pegmatitas.
Características distintivas: Color levemente violeta a incoloro, buen clivaje, isótropa.

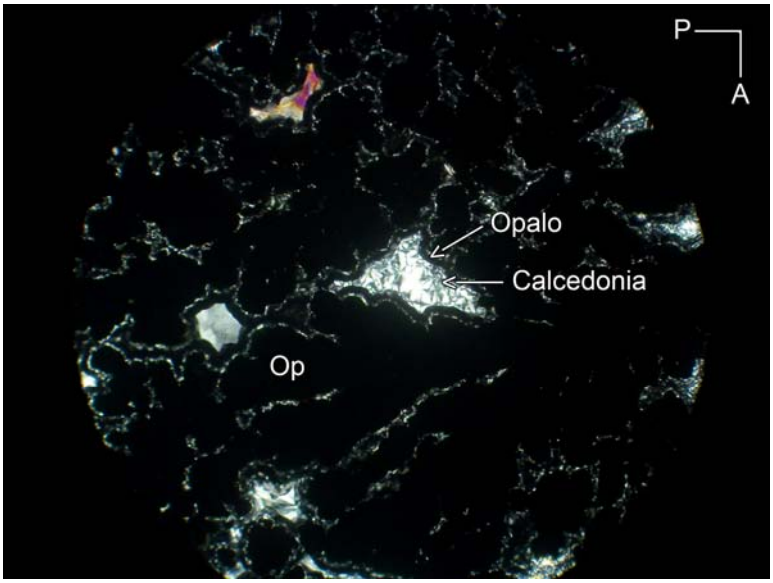




ÓPALO

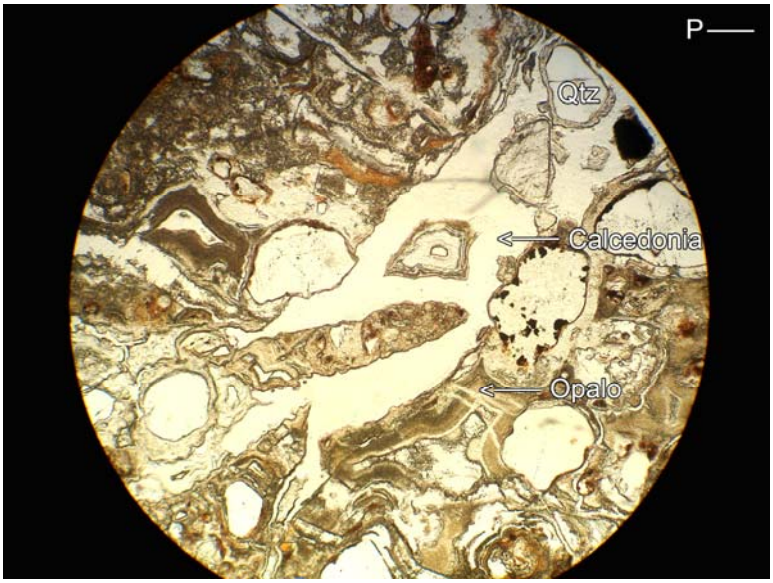
Sistema cristalino: Amorfo
Mineraloide
Fórmula: $SiO_2.n(H2O)$
Índices de refracción: n = 1,40
Signo Óptico: No tiene, es amorfo.
Color: Incoloro a gris o castaño claro.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Masivo.
Desarrollo cristalino: Masivo, costras coloformes, en vetillas, rellenando o tapizando cavidades, material cementante de las areniscas.
Clivaje: No presenta.
Relieve: Alto, negativo.
Birrefringencia: Nula.
Elongación/Angulo de extinción: Se comporta como isótropo.
Alteración: A calcedonia.
Extinción: Se comporta como isótropo.
Maclas: No tiene.
Características distintivas: Isótropo y relieve alto negativo.
Asociaciones: Calcedonia, Cuarzo.
Origen y yacencia: Rocas volcánicas, fósiles, vetas epitermales.
Características distintivas: Isótropo y relieve alto negativo.

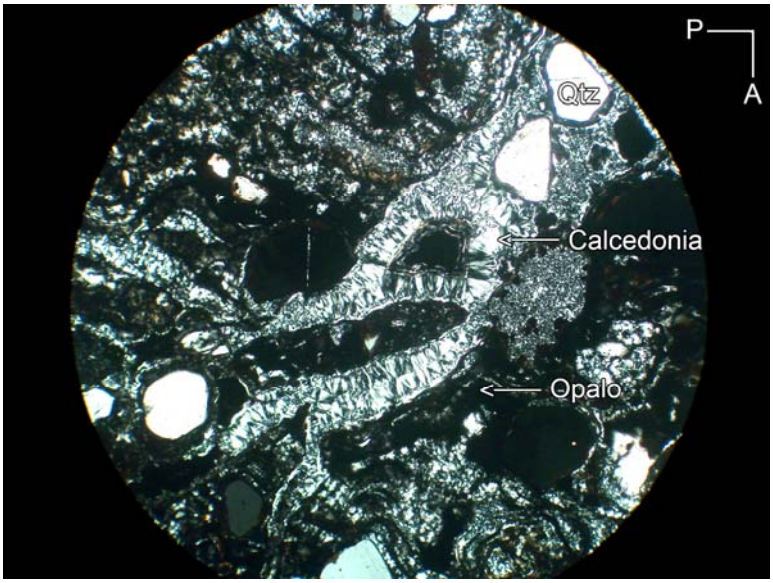




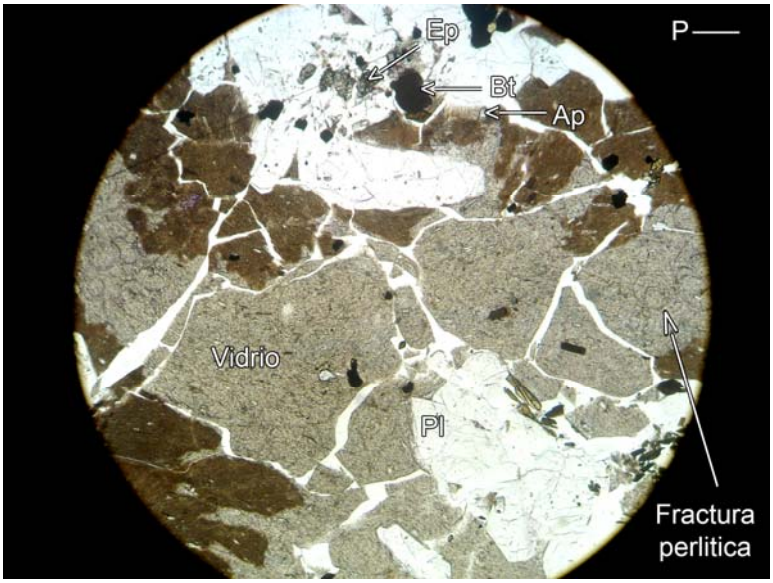
CALCEDONIA (Sílice microcristalina)

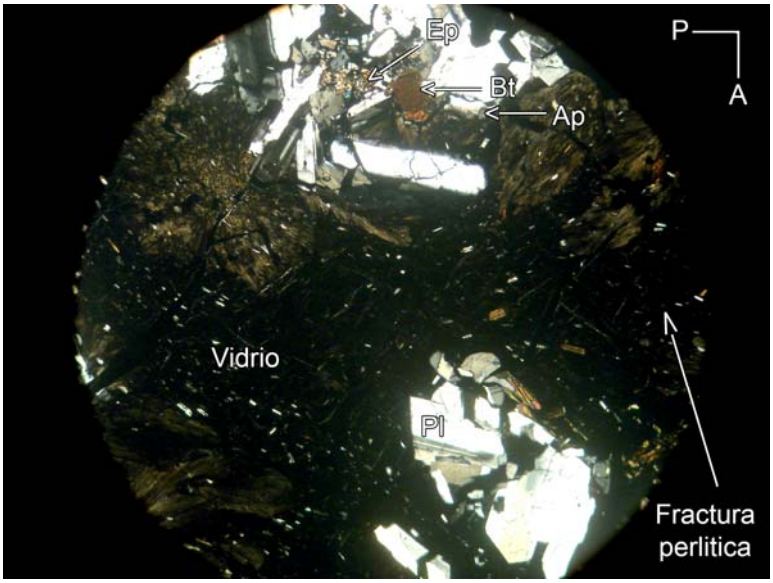
Sistema cristalino: Criptocristalino
Clase: Óxidos.
Fórmula: SiO_2
Índices de refracción: nω = l,531; nε = l,539
Signo Óptico: Positivo.
Color: Incolora a castaño claro.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Fibroso.
Desarrollo cristalino: Se presenta rellenando o tapizando cavidades, como material cementante y en forma masiva.
Clivaje: No presenta.
Relieve: Bajo, negativo.
Birrefringencia: Baja (Gris).
Elongación: Puede variar de positiva a negativa.
Alteración: No se altera.
Extinción: Paralela a las fibras.
Maclas: No.
Asociaciones: Cuarzo, ópalo, ceolitas.
Origen y yacencia: Cavidades de rocas ígneas, en calizas sedimentarias como nódulos o bandas.
Características distintivas: Textura agregada fibrosa.





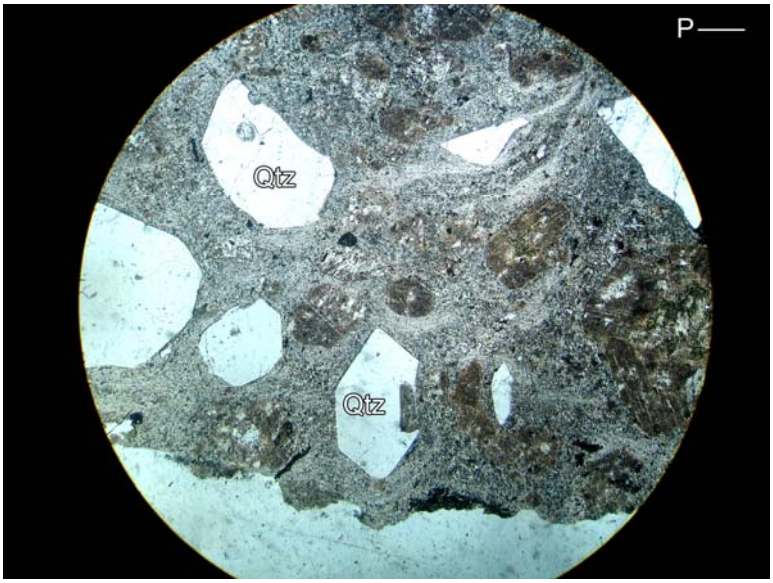
VIDRIO

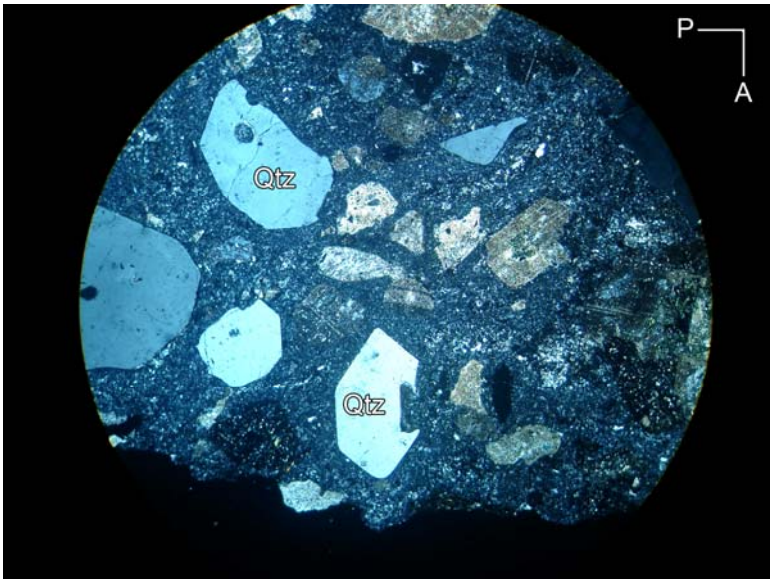




Sistema cristalino: Amorfo
Mineraloide
Fórmula: SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, FeO, MgO, CaO, Na_2O, K_2O, H_2O, etc.
Índices de refracción: n = 1,48 a 1,61
Signo Óptico: No presenta, es amorfo.
Color: Incoloro a gris o rojizo.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Puede presentar estructura fluidal.
Desarrollo cristalino: Masizo, a veces vesicular, perlítico.
Clivaje: No existe, pero puede presentar partición perlítica.
Relieve: De bajo a moderado, el *n* por lo general es inferior al bálsamo, aunque a veces es mayor. El índice de refracción aumenta a medida que el porcentaje de sílice disminuye.
Birrefringencia: Nula.
Elongación/Angulo de extinción: Se comporta como isótropo.
Alteración: A altas temperaturas suele desvitrificarse a cuarzo y feldespato, formando a veces esferulitas, y a bajas temperaturas a argilominerales.
Extinción: Se comporta como isótropo.
Maclas: Amorfo, por lo que no presenta maclas.
Asociaciones: Cuarzo, feldespato, plagioclasa, anfíboles, biotita.
Origen y yacencia: Rocas volcánicas con enfriamiento brusco, ignimbritas, tobas.
Características distintivas: El ópalo se confunde con el vidrio, pero el índice refractivo del ópalo es más bajo.

CUARZO (Qtz)

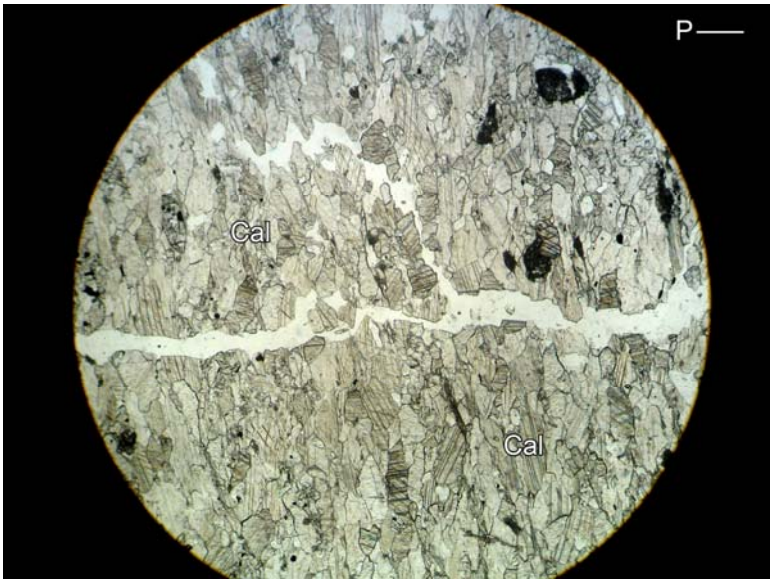


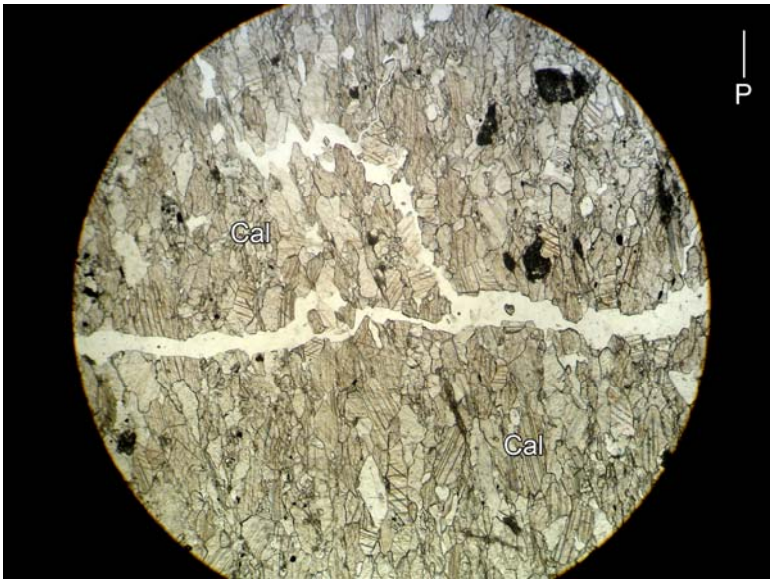


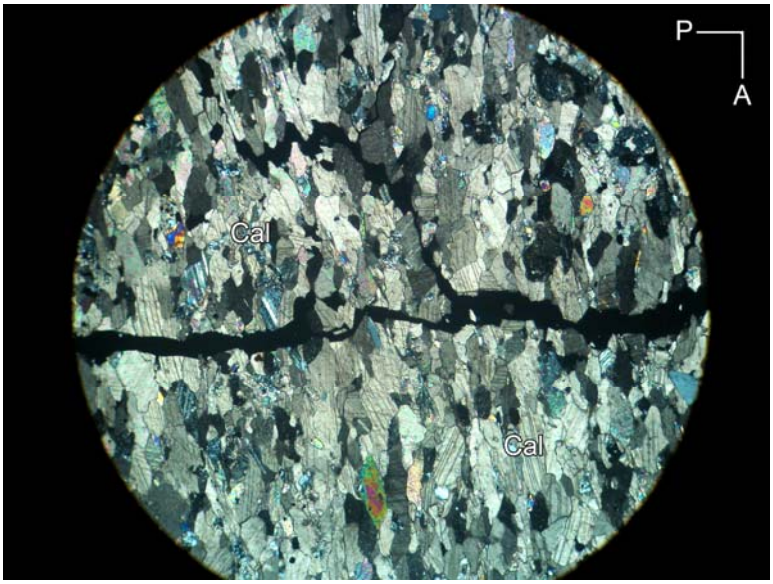
Sistema cristalino: Trigonal
Clase: Óxidos
Fórmula: SiO_2
Índices de refracción: nω = l,5442; nε = l,5533
Signo Óptico: Positivo.
Color: Incoloro.
Pleocroísmo: No presenta.
Hábito: Irregular en general, "bipirámides" en rocas volcánicas.
Desarrollo cristalino: El cuarzo se presenta en cristales prismáticos euhédricos, en vetillas, como remplazo anhedral. Puede estar íntercrecido con ortoclasa o microclino (granito gráfico) o con plagioclasa en formas vermiculares (mirmequita). Con frecuencia se presenta como un mineral intersticial tardío. El cuarzo es habitual como pseudomorfo de otros minerales.
Clivaje: No presenta.
Relieve: Muy bajo, positivo.
Birrefringencia: Baja (Gris).
Elongación: Positiva.
Alteración: No se altera.
Extinción: Paralela.
Maclas: No.
Asociaciones: Mineral petrogénico, por lo que sus asociaciones son muy amplias.
Origen y yacencia: Rocas ígneas intermedias a ácidas, pegmatitas, vetas hidrotermales, rocas metamórficas y sedimentarias etc.
Características distintivas: Puede confundirse con la cordierita, pero ésta es biáxica; en rocas volcánicas suele presentar engolfamientos, y confundirse con la sanidina, pero esta al igual que la cordierita es biáxica; trenes de inclusiones.

CALCITA (Cal)

Sistema cristalino: Trigonal
Clase: Carbonatos
Fórmula: $CaCO_3$
Índices de refracción: nε = 1,486; nω = 1,658
Signo Óptico: Negativo.
Color: Incolora.
Pleocroísmo: De relieve, muy marcado.
Hábito: Muy variado.
Desarrollo cristalino: En general anhedral.
Clivaje: Perfecto, en dos direcciones.
Relieve: Varía de de moderado (positivo) a bajo (negativo).
Birrefringencia: Extrema, colores claros de alto orden.
Elongación: Por su alta birrefringencia es difícil de determinar.
Alteración: Puede ser remplazada por cuarzo, en vetas hidrotermales (platicalcita).
Extinción: Simétrica respecto al clivaje.
Maclas: Polisintéticas.
Asociaciones: Muy variadas.
Origen y yacencia: Rocas sedimentarias (como cemento o conformando la roca), rocas metamórficas (mármoles, skarns), rocas ígneas (carbonatitas).
Características distintivas: Se diferencia de la dolomita porque esta es subhédrica o euhédrica, además la calcita es susceptible a la tinción con alizarina roja mientras que la dolomita no. Su clivaje en dos direcciones, alta birrefringencia y el pleocroísmo de relieve la caracterizan.

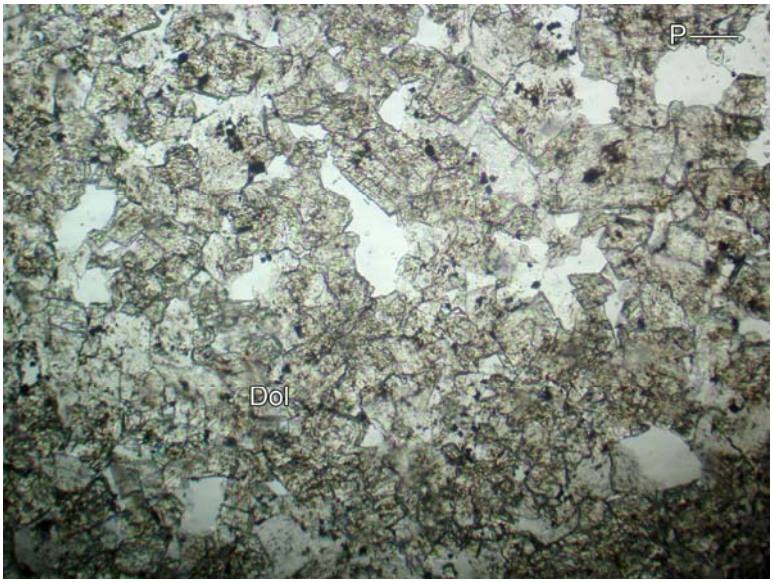


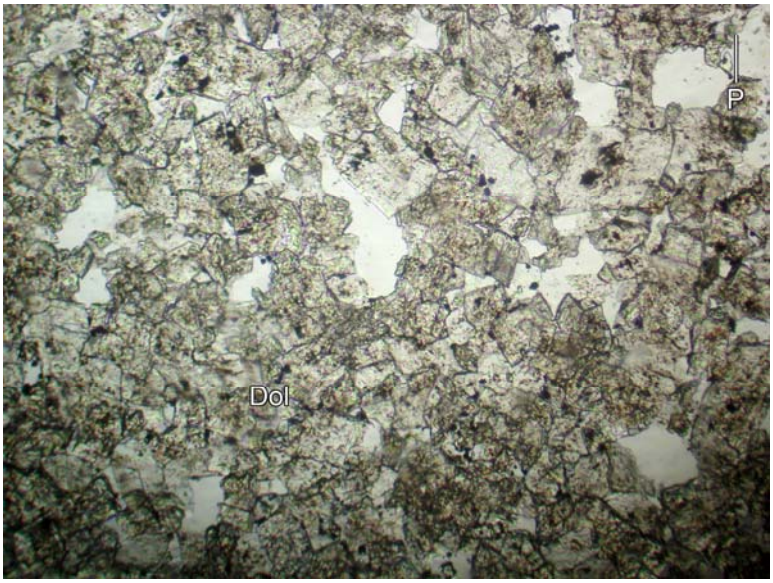


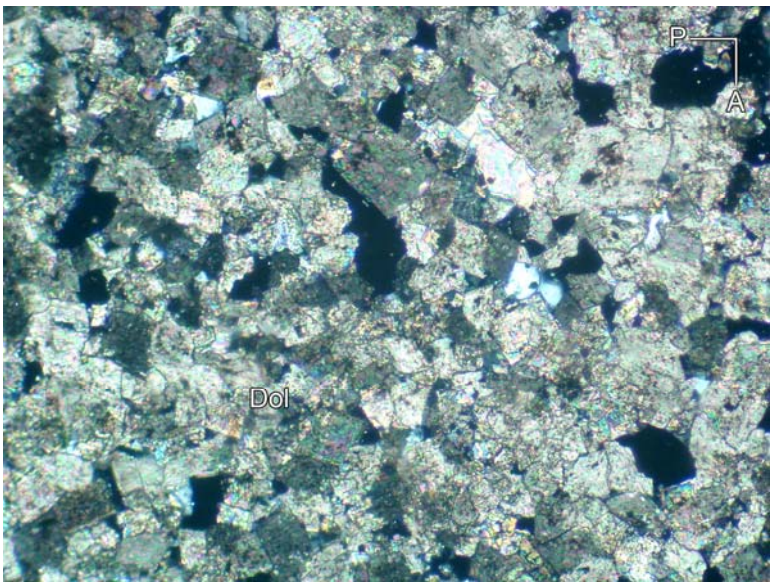


DOLOMITA (Dol)

Sistema cristalino: Trigonal
Clase: Carbonatos
Fórmula: $(Ca,Mg)CO_3$
Índices de refracción: nε = 1,500; nω = 1,716
Signo Óptico: Negativo.
Color: Incolora a gris.
Pleocroísmo: De relieve, muy marcado.
Hábito: Muy variado.
Desarrollo cristalino: Subhedral a anhedral.
Clivaje: Perfecta, en dos direcciones.
Relieve: Varia de alto (positivo) a bajo (negativo).
Birrefringencia: Extrema, colores claros de alto orden.
Elongación: Por su alta birrefringencia es difícil de determinar.
Alteración: A huntita.
Extinción: Simétrica respecto al clivaje.
Maclas: Polisintéticas.
Asociaciones: Calcita, en general.
Origen y yacencia: Rocas sedimentarias (dolomitas) y rocas metamórficas.
Características distintivas: Se diferencia de la calcita porque esta suele ser anhedral, no es susceptible a la tinción con alizarina roja. Su clivaje en dos direcciones, alta birrefringencia y el pleocroísmo de relieve la caracterizan, tiene un aspecto "turbio".





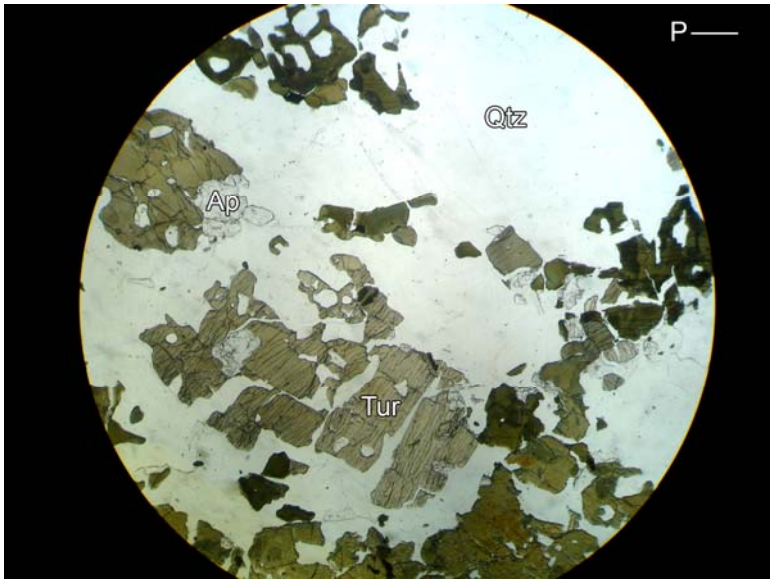


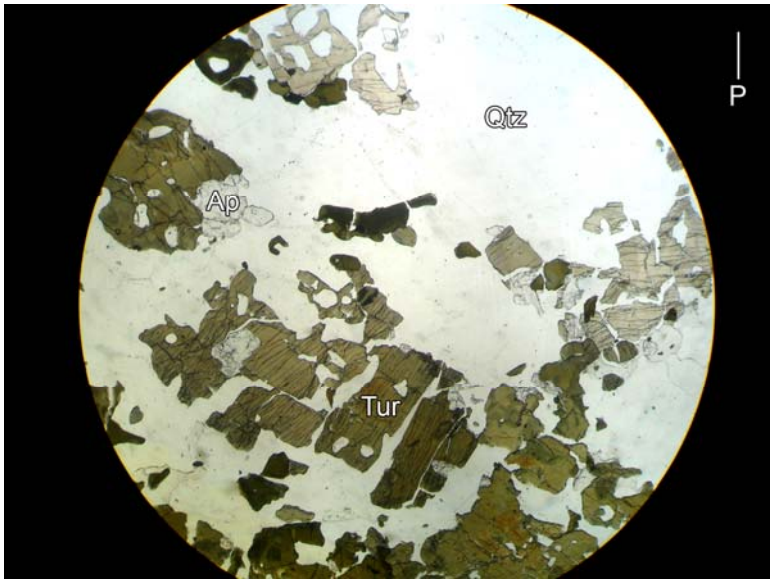
RODOCROSITA (Rds)

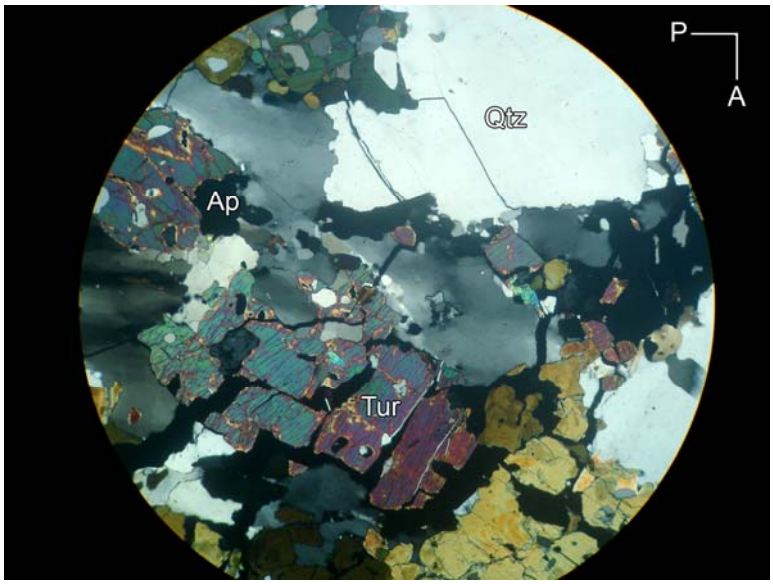
Sistema cristalino: Trigonal
Clase: Carbonatos
Fórmula: $MnCO_3$
Índices de refracción: nε = 1.550; nω = 1.731
Signo Óptico: Negativo.
Color: Incolora.
Pleocroísmo: De relieve, muy marcado.
Hábito: Bandeado, coloforme.
Desarrollo cristalino: Subhedral a anhedral.
Clivaje: Perfecta, en dos direcciones.
Relieve: Varia de de moderado (positivo) a bajo (negativo).
Birrefringencia: Extrema, colores claros de alto orden.
Elongación: Por su alta birrefringencia es difícil de determinar.
Alteración: A Pirolusita.
Extinción: Simétrica respecto al clivaje.
Maclas: Polisintéticas.
Asociaciones: Baritina, óxidos, sulfuros.
Origen y yacencia: En depósitos hidrotermales-metasomáticos en carbonatos; filones hidrotermales de alta y baja temperatura.
Características distintivas: Bandeamiento, alta birrefringencia, su alteración y asociaciones.

TURMALINA (Tur)

Sistema cristalino: Trigonal
Clase: Silicatos
Subclase: Ciclosilicatos
Fórmula: $NaFe_3B_3Al_3(OH)_4(Al_3Si_6O_{27})$
Índices de refracción: nε = l,698; nω = l,628
Signo Óptico: Negativo.
Color: Castaño a verde, algunas incoloras.
Pleocroísmo: Muy marcado.
Hábito: Prismático o fibroso.
Desarrollo cristalino: Euhedral a subhedral.
Clivaje: No, suele presentar parting perpendicular al alargamiento.
Relieve: Moderado a alto, positivo.
Birrefringencia: Moderada a alta.
Elongación: Negativa.
Alteración: Es un resistato.
Extinción: Paralela
Maclas: No.
Asociaciones: Biotita, hornblenda, microclino, albita, cuarzo.
Origen y yacencia: Pegmatitas, y en depósitos detríticos.
Características distintivas: Parting perpendicular al alargamiento, pleocroísmo.

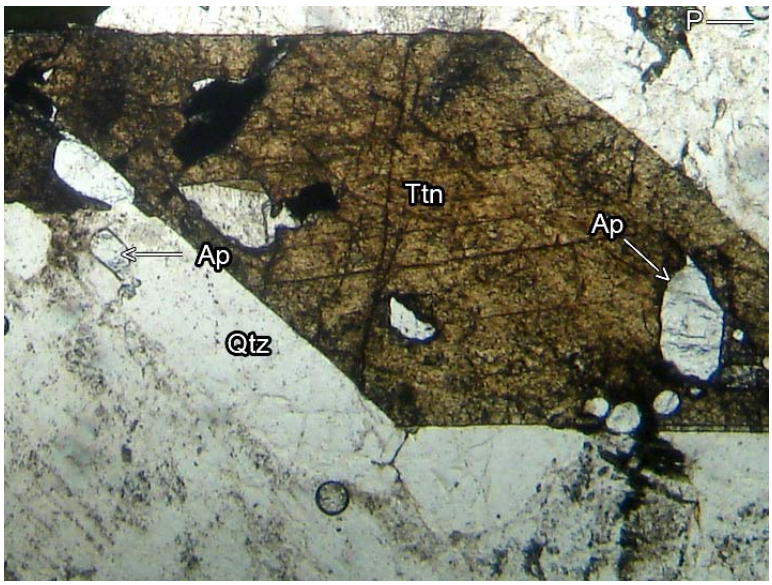


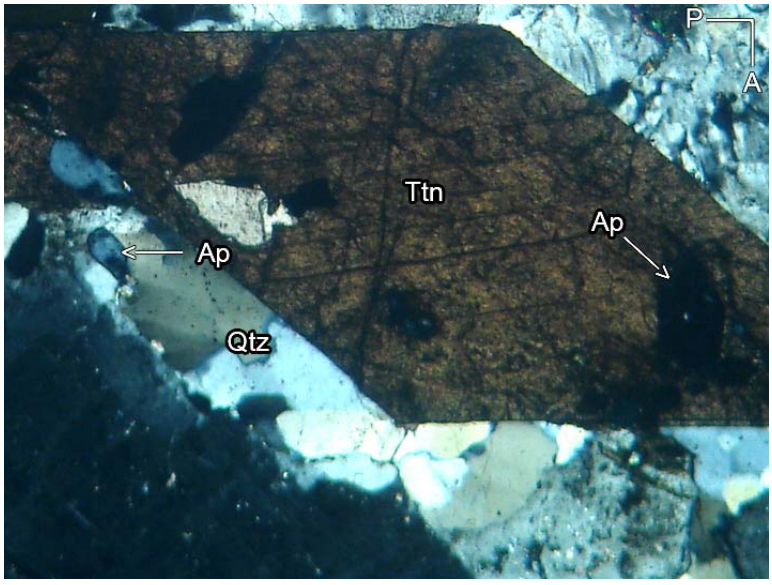




APATITA (Ap)

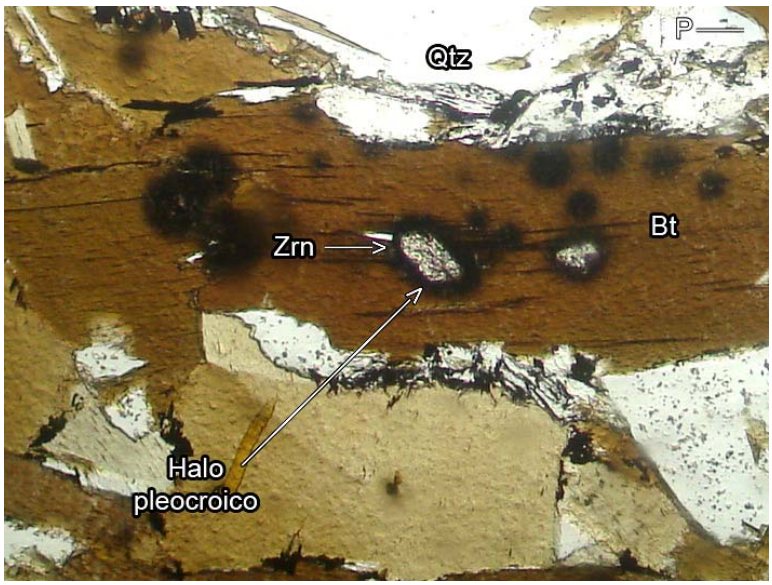
Sistema cristalino: Hexagonal
Clase: Fosfatos
Fórmula: $Ca_3(PO_4)_2.CaF_2$
Índices de refracción: nε = 1,630; nω = 1,655
Signo Óptico: Negativo.
Color: Incolora.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Prismático, hexagonal en secciones basales.
Desarrollo cristalino: Euhedral a subhedral.
Clivaje: Malo.
Relieve: Moderado, positivo.
Birrefringencia: Baja (Gris)
Elongación: Negativa en general.
Alteración: Es un resistato.
Extinción: Paralela
Maclas: No.
Asociaciones: Cuarzo, biotita, feldespato.
Origen y yacencia: Mineral accesorio en rocas ígneas, pegmatitas.
Características distintivas: Iridiscencia, birrefringencia baja, prismas pequeños generalmente incluidos en otro mineral.

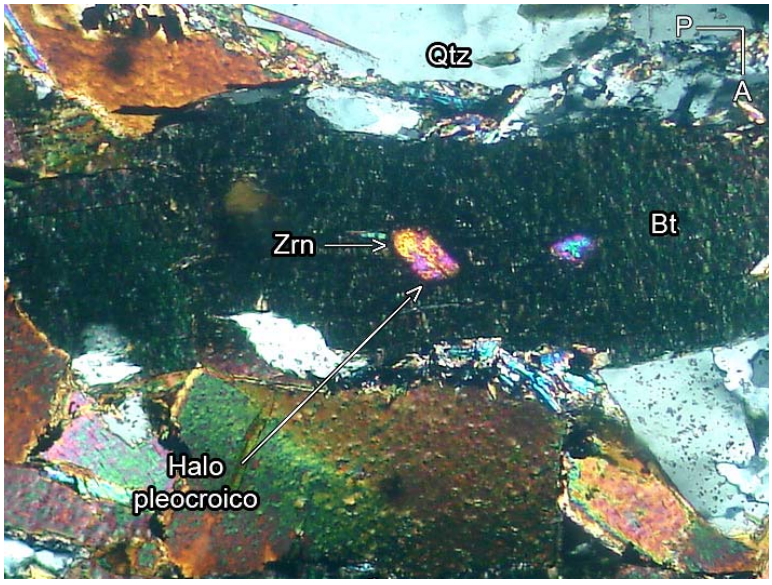


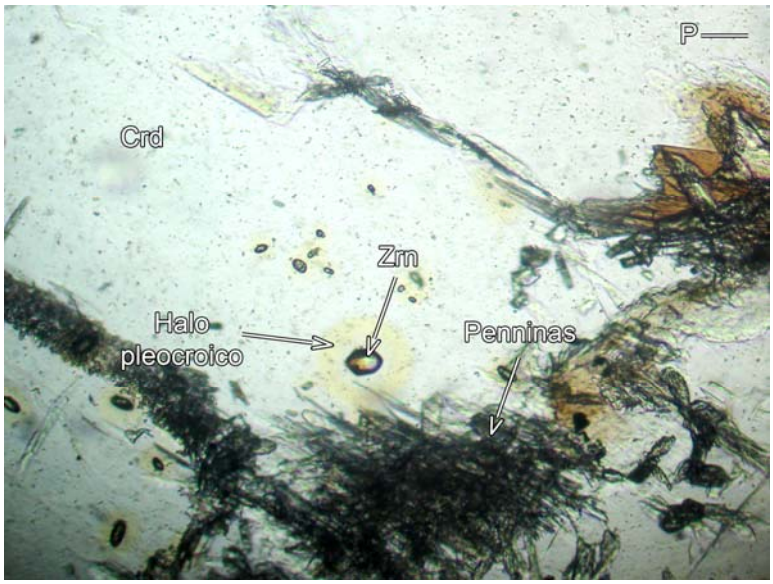


CIRCÓN (Zrn)

Sistema cristalino: Tetragonal
Clase: Silicatos
Subclase: Nesosilicatos
Fórmula: $ZrSiO_4$
Índices de refracción: nω = 1,925; nε = 1,993
Signo Óptico: Positivo.
Color: Incoloro
Pleocroísmo: No.
Hábito: Prismático con terminaciones bipiramidales.
Desarrollo cristalino: Euhedral generalmente.
Clivaje: No.
Relieve: Muy alto, positivo.
Birrefringencia: Muy alta.
Elongación: Negativa.
Alteración: Es un resitato.
Extinción: Paralela.
Maclas: No.
Asociaciones: Cuarzo, titanita, apatita, biotita, feldespato.
Origen y yacencia: Mineral accesorio en rocas ígneas, en rocas metamórficas y en rocas sedimentarias; en depósitos detríticos.
Características distintivas: Forma halos pleocroicos en biotitas, birrefringencia alta y relieve alto.

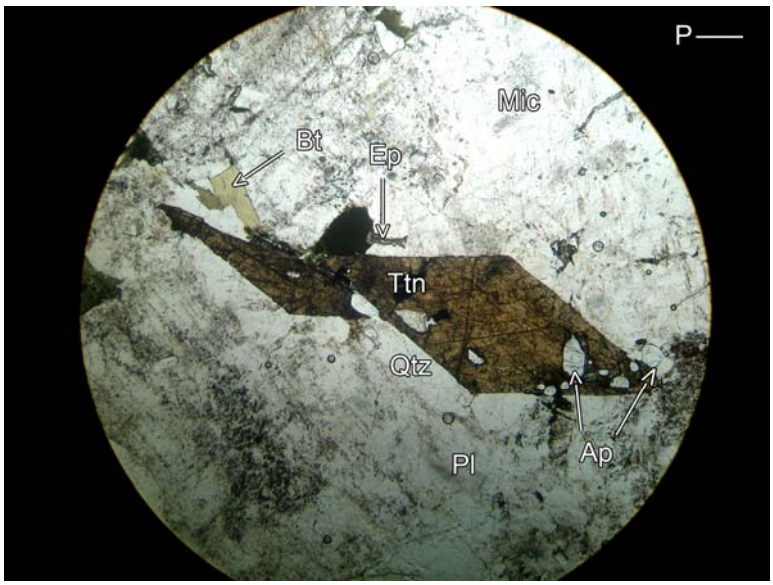


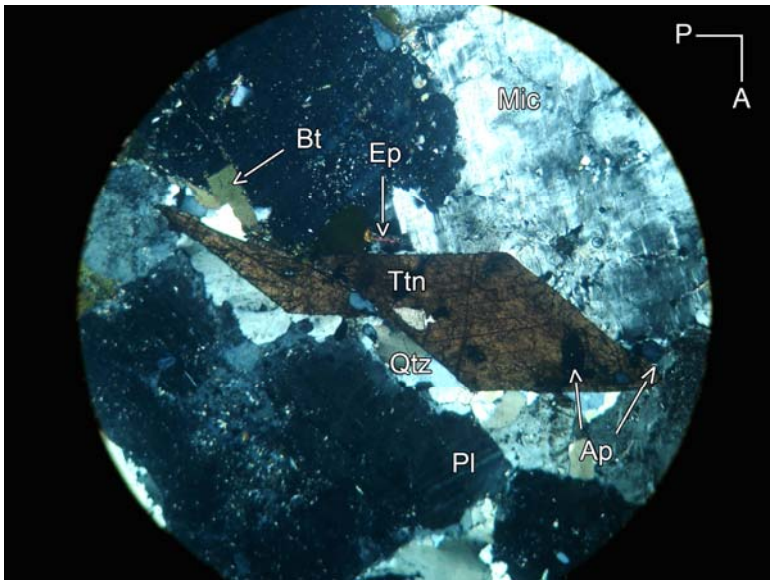




TITANITA (**Ttn**) (Esfena)

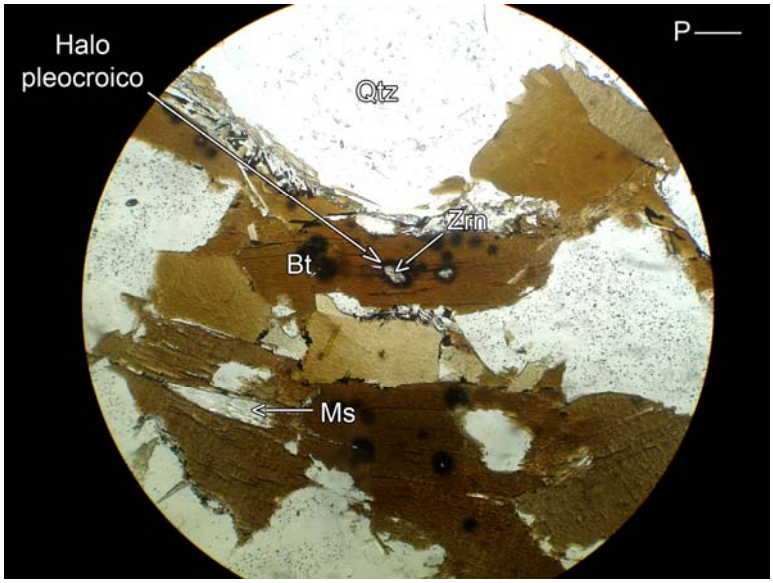
Sistema cristalino: Monoclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Nesosilicatos
Fórmula: $CaTiSiO_5$
Índices de refracción: nα = l,887; nβ = l,894; nγ = 2,054
Signo Óptico: Positivo.
Color: Incolora a castaña.
Pleocroísmo: Puede presentar.
Hábito: Romboidal.
Desarrollo cristalino: En general euhedral.
Clivaje: Raramente visible, puede presentar parting.
Relieve: Muy alto, positivo.
Birrefringencia: Extrema (Colores claros de alto orden, enmascarados por el color del mineral).
Elongación/Angulo de extinción: Difícil de determinar por su alta birregringencia.
Alteración: Es un resistato.
Extinción: Paralela.
Maclas: Puede presentar.
Asociaciones: Apatita, circón, cuarzo, feldespato,
Origen y yacencia: En skarns, gneises o como mineral accesorio de rocas ígneas ácidas.
Características distintivas: Secciones rómbicas con alto relieve de color castaño, birrefringencia extrema.

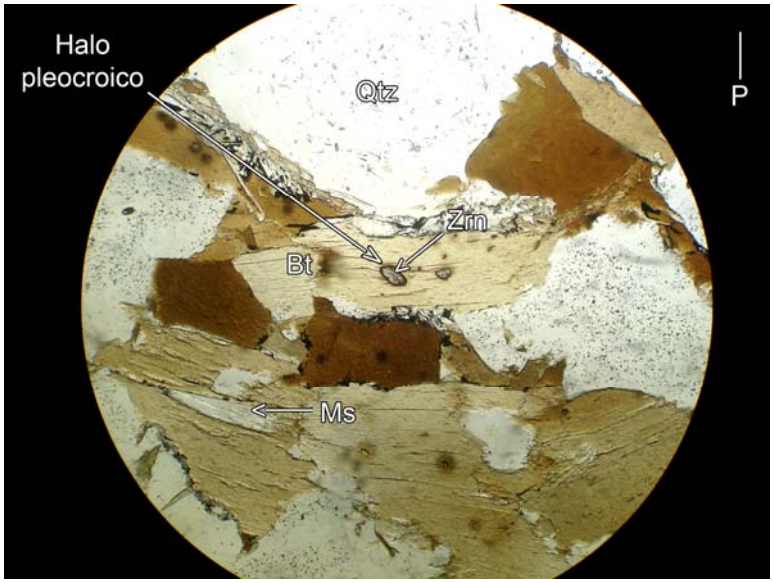


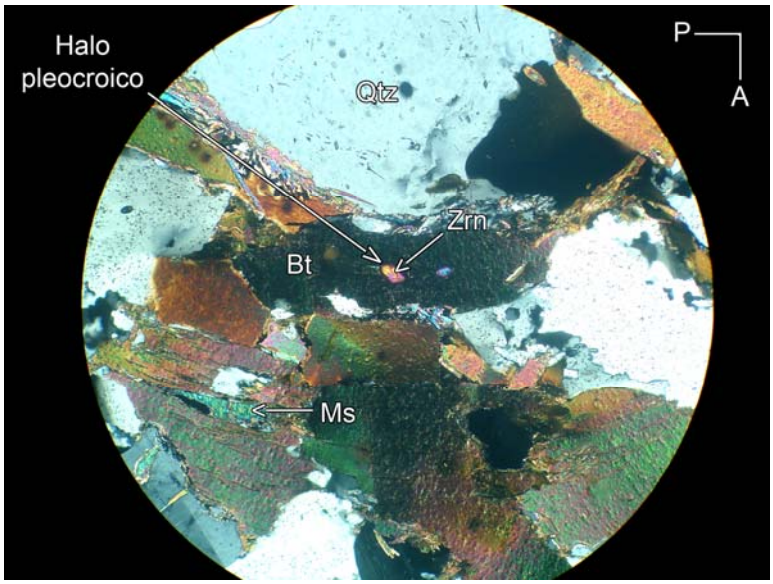


BIOTITA (Bt)

Sistema cristalino: Monoclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Filosilicatos
Fórmula: $K_2(Mg,Fe)_2(OH)_2(AlSi_3O_{10})$
Índices de refracción: nα = l,541; nβ = l,574; nγ = 1,638
Signo Óptico: Negativo.
Color: Incolora, castaño claro, castaño oscuro, rojiza, verdosa (alto contenido de Fe^{+3}).
Pleocroísmo: Presente.
Hábito: Prismático, tabular.
Desarrollo cristalino: Euhedral a subhedral.
Clivaje: Muy perfecto.
Relieve: Moderado, positivo.
Birrefringencia: Hasta rojo de segundo orden.
Elongación: Positiva.
Alteración: A Clorita, magnetita.
Extinción: Paralela.
Maclas: Raras.
Asociaciones: Cuarzo, feldespato, anfíboles.
Origen y yacencia: Rocas ígneas intermedias a ácidas; metamórficas como esquistos y gneis.
Características distintivas: Pleocroísmo, la extinción no es completamente uniforme, flexuración; la flogopita no es pleocroica; si tiene inclusiones de circón, este forma halos pleocroicos.

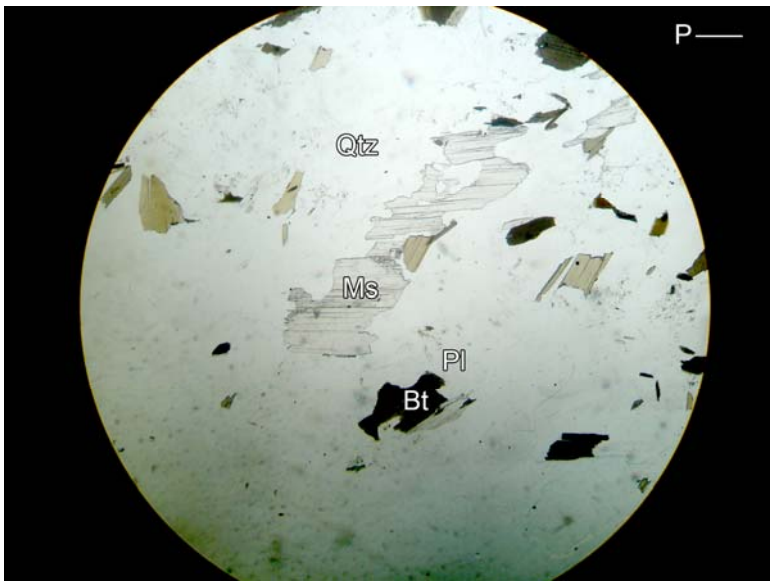


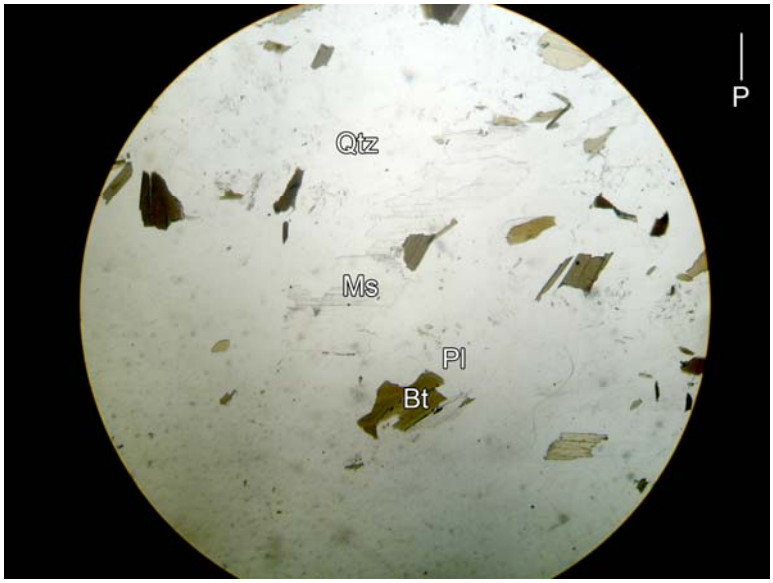


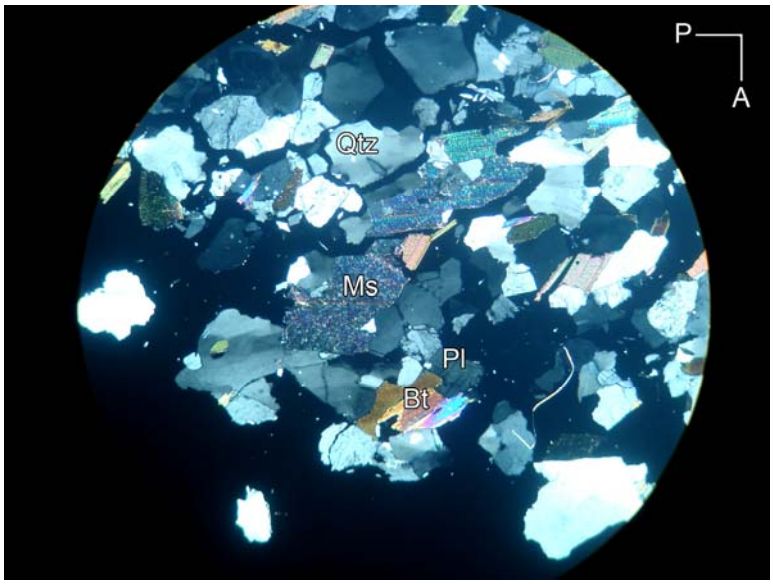


MOSCOVITA (Ms)

Sistema cristalino: Monoclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Filosilicatos
Fórmula: $KAl_2(OH)_2(AlSi_3O_{10})$
Índices de refracción: nα = l,556; nβ = l,587; nγ = 1,611
Signo Óptico: Negativo.
Color: Incolora.
Pleocroísmo: De relieve.
Hábito: Prismático, tabular, escamoso (Sericita, variedad de grano fino).
Desarrollo cristalino: Subhedral.
Clivaje: Muy perfecto.
Relieve: Moderado a bajo, positivo.
Birrefringencia: Fuerte, hasta colores de segundo orden.
Elongación: Positiva.
Alteración: A Argilominerales.
Extinción: Paralela.
Maclas: Raras.
Asociaciones: Cuarzo, biotita, granate, cordierita, clorita, feldespatos.
Origen y yacencia: Rocas metamórficas, granitos peraluminosos, pegmatitas.
Características distintivas: Incolora, clivaje perfecto, pleocroísmo de relieve, extinción no uniforme, flexuración.

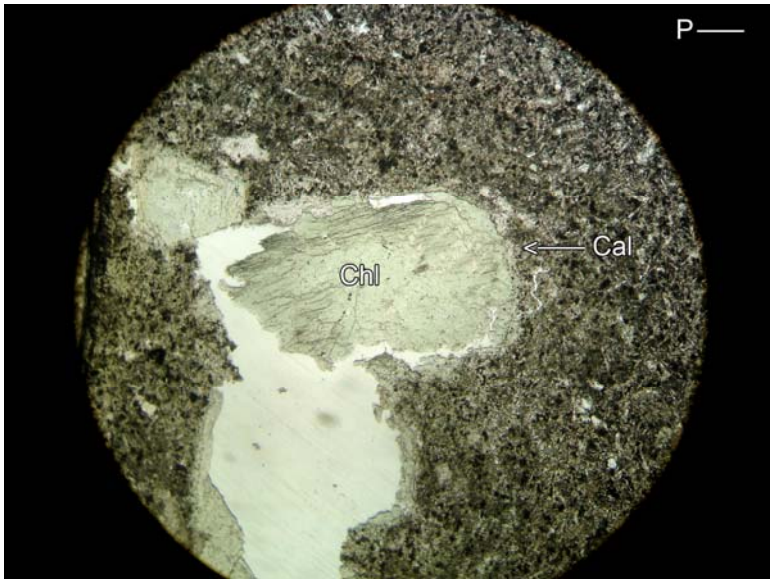


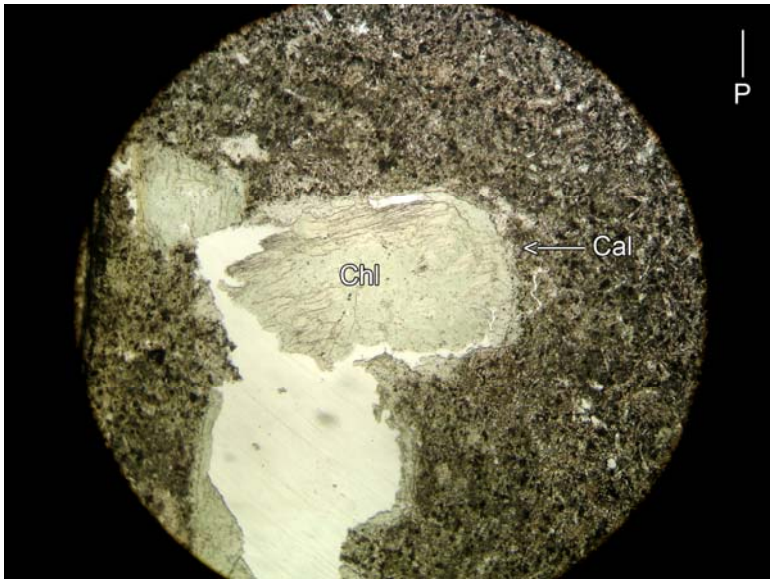


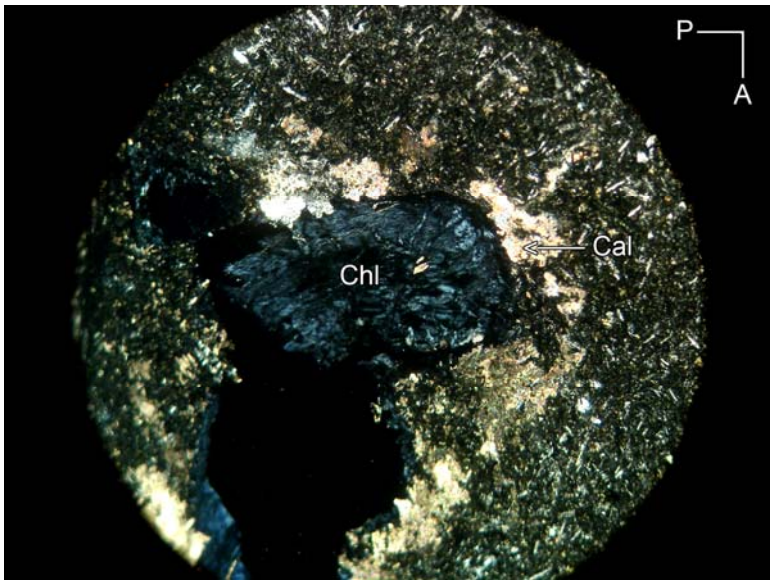


CLORITA (Chl)

Sistema cristalino: Monoclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Filosilicatos
Fórmula: $(Mg,Al,Fe,Li,Mn,Ni)_{4-6}(Si,Al,B,Fe)_4O_{10}(OH,O)_8$
Índices de refracción: nα = l,571; nβ = l,588; nγ = 1,597
Signo Óptico: Positivo.
Color: Incoloro a verde
Pleocroísmo: Normalmente presente.
Hábito: Escamoso a tabular.
Desarrollo cristalino: Anhedral.
Clivaje: Muy Bueno.
Relieve: Bajo, positivo.
Birrefringencia: Baja, puede tener color anómalo (Azul de Berlín).
Elongación/Angulo de extinción: Negativa/2º a 9º
Alteración: A limonitas.
Extinción: De paralela a casi paralela.
Maclas: Raras.
Asociaciones: Microclino, granate, moscovita, biotita, albita, cuarzo, actinolita, epidoto.
Origen y yacencia: Suele derivar de la alteración de minerales como biotita, anfíboles, granates, etc., y es común en rocas metamórficas de bajo grado (filitas, esquistos).
Características distintivas: Pleocroísmo verdoso, color de interferencia anómalo, en general alterando a otros minerales.

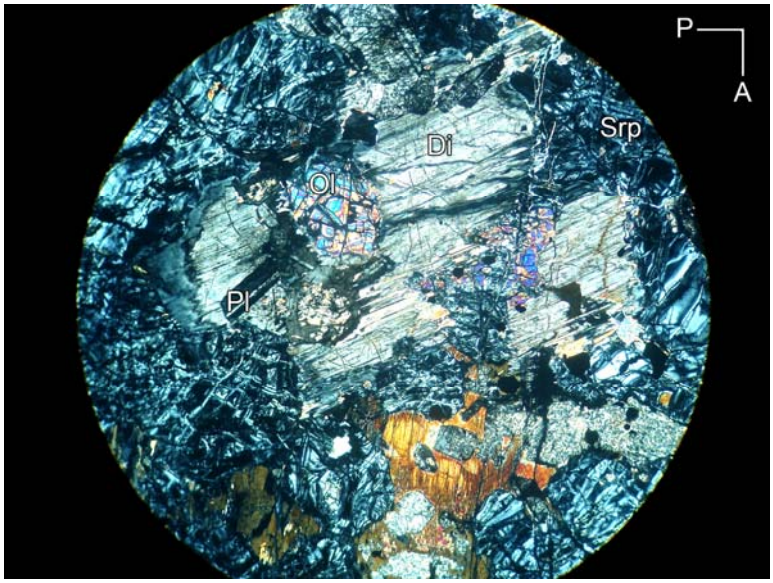






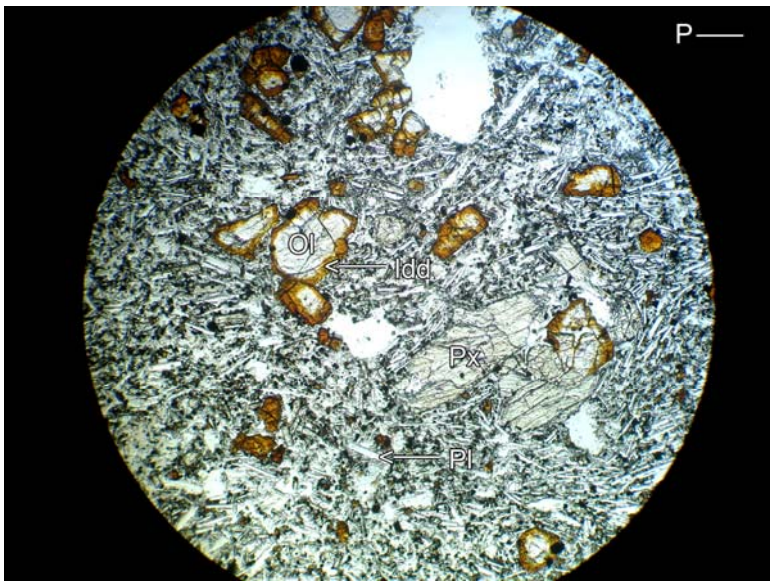
SERPENTINA (Srp)

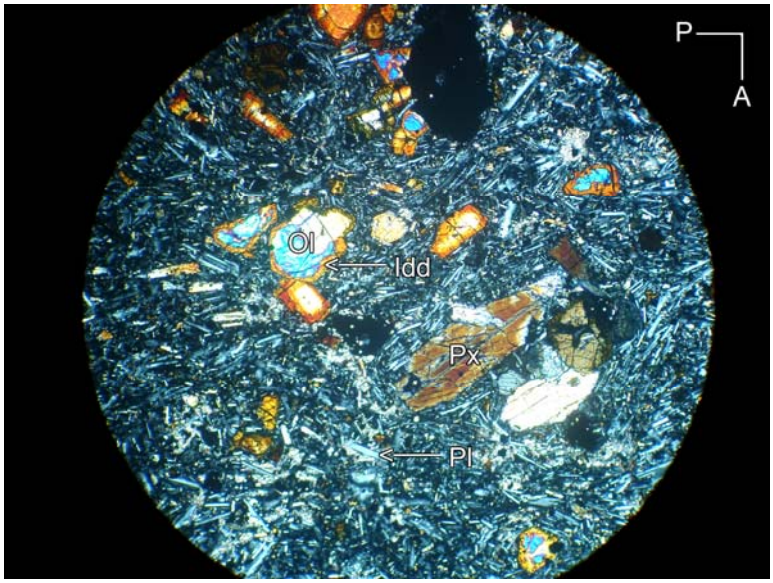
Sistema cristalino: Monoclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Filosilicatos
Fórmula: $(Mg,Al,Fe,Mn,Ni,Zn)_{2-3}(Si,Al,Fe)_2O_5(OH)_4$
Índices de refracción: nα = l,555; nβ = l,562; nγ = 1,573
Signo Óptico: Negativo.
Color: Incoloro a verde claro.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Fibroso.
Desarrollo cristalino: Anhedral.
Clivaje: No.
Relieve: Muy bajo, positivo.
Birrefringencia: Baja, grises en general, a leves amarillos.
Elongación: Positiva.
Alteración: A carbonatos e hidróxidos de Mg.
Extinción: Paralela.
Maclas: Raras.
Asociaciones: Olivina, plagioclasa, calcita.
Origen y yacencia: Se forma por alteración hidrotermal de olivina y piroxenos magnesianos.
Características distintivas: Generalmente se la encuentra en fracturas alterando a olivinas.



IDDINGSITA (Idd)

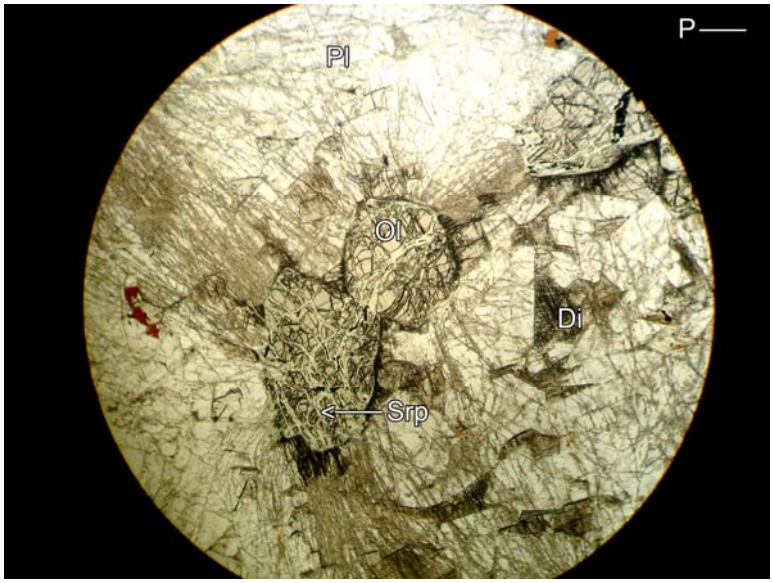
Sistema cristalino: Rómbico
Clase: Silicatos
Subclase: Nesosilicatos
Fórmula: $MgO.Fe_2O_3.3SiO_2.4H_2O$
Índices de refracción: nα = l,674; nβ = l,715; nγ = 1,768
Signo Óptico: Negativo.
Color: Rojizo.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Es un mineral pseudomorfo.
Desarrollo cristalino: Pseudomorfo de olivino.
Clivaje: Bueno.
Relieve: Alto, positivo.
Birrefringencia: Colores de tercer orden, enmascarados por el color del mineral.
Elongación: Difícil de determinar.
Alteración: A limonitas.
Extinción: Paralela.
Maclas: No.
Asociaciones: Olivina
Origen y yacencia: Deriva de la alteración de la olivina, y se la encuentra en basaltos.
Características distintivas: Reemplaza a la olivina, color rojizo.

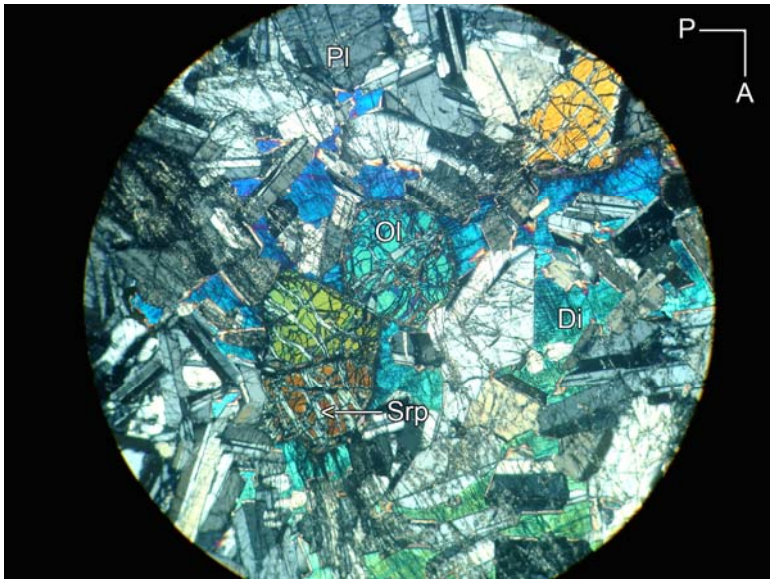




OLIVINA (Ol)

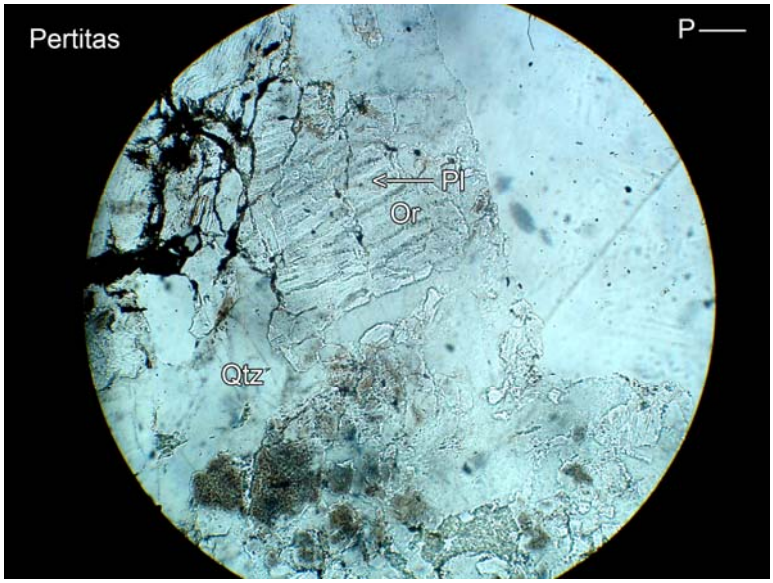
Sistema cristalino: Rómbico
Clase: Silicatos
Subclase: Nesosilicatos
Fórmula: $(Mg,Fe)_2SiO_4$
Índices de refracción: nα = 1,651; nβ = 1,706; nγ = 1,718
Signo Óptico: Positivo o negativo.
Color: Incoloro.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Prismático, irregular.
Desarrollo cristalino: Anhedral con contornos poligonales, a subhedral.
Clivaje: No.
Relieve: Alto, positivo.
Birrefringencia: Fuerte, llegando a colores de segundo orden.
Elongación: Positiva.
Alteración: A serpentinas (por metamorfismo), cloritas, magnetita, iddingsita (borde rojo), piroxenos y anfíboles (como coronas).
Extinción: Paralela.
Maclas: No muy comunes.
Asociaciones: Piroxenos, plagioclasas, opacos.
Origen y yacencia: Gabros, basaltos, peridotitas, dunitas.
Características distintivas: Fracturas irregulares y colores de interferencia de segundo orden.

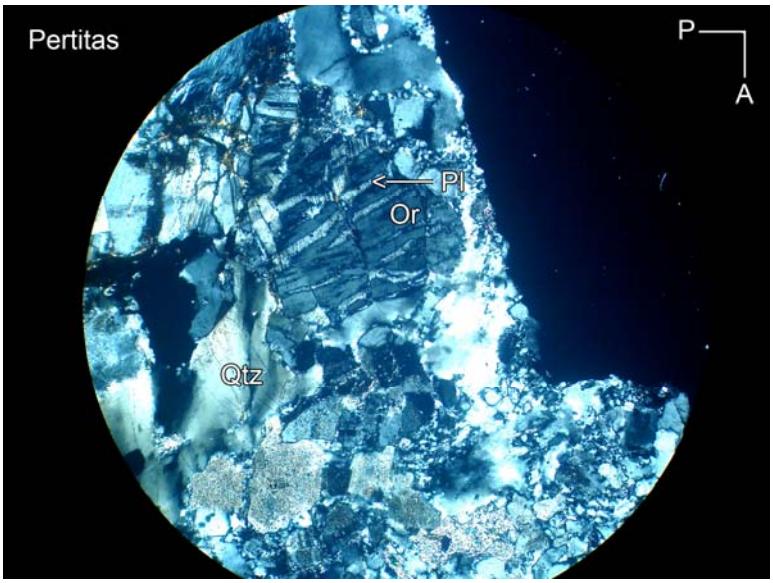




ORTOSA (Or)

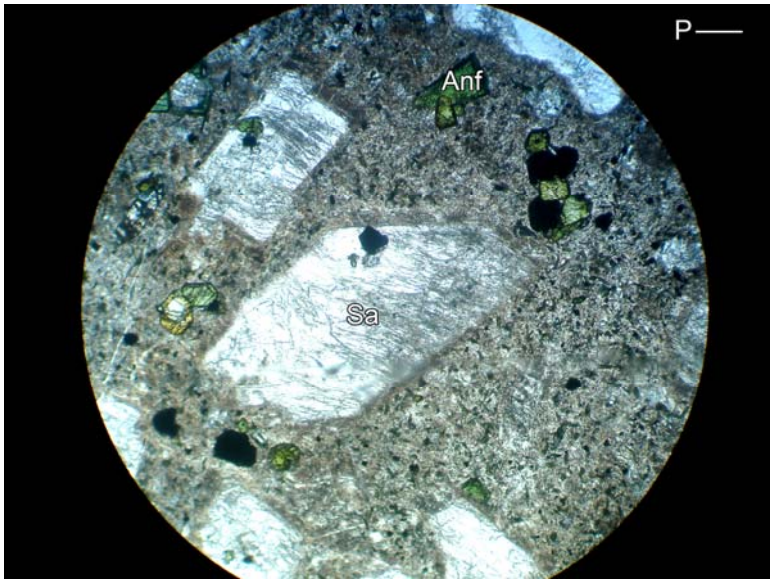
Sistema cristalino: Monoclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Tectosilicatos
Fórmula: $KAlSi_3O_8$
Índices de refracción: nα = l,518; nβ = l,524; nγ = 1,526
Signo Óptico: Negativo.
Color: Incolora.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Tabular, acicular (formando esferulitas).
Desarrollo cristalino: Subhedral a anhedral.
Clivaje: Bueno, pero poco visible.
Relieve: Bajo, negativo.
Birrefringencia: Baja (Gris).
Angulo de extinción: Varia enormemente.
Alteración: A caolinita.
Extinción: Oblicua o paralela.
Maclas: Carlsbad.
Asociaciones: Es parte del sistema petrogénico residual.
Origen y yacencia: Rocas ígneas ácidas.
Características distintivas: Macla de Carlsbad, se la diferencia del cuarzo porque en general presenta una leve alteración.

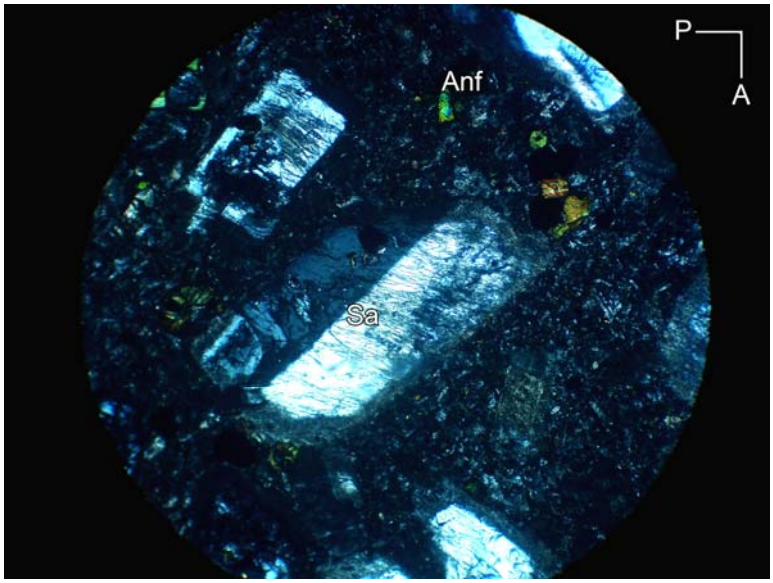




SANIDINA (**Sa**) (Ortosa volcánica)

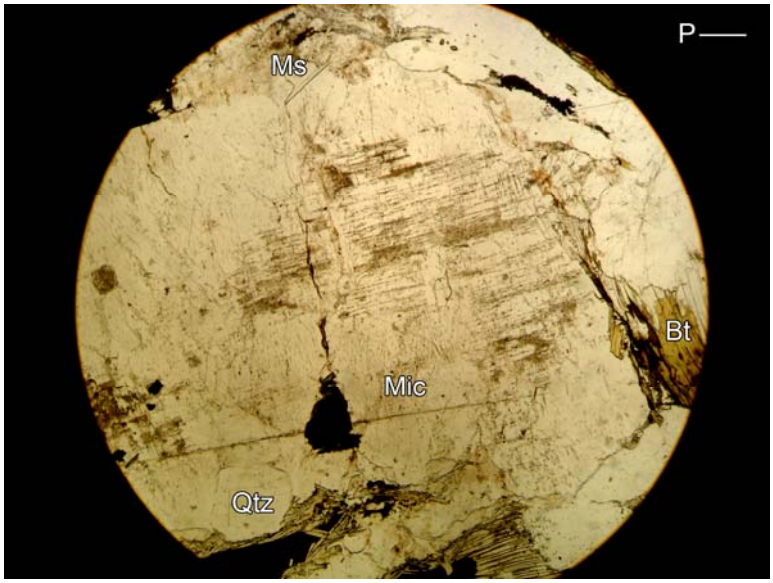
Sistema cristalino: Monoclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Tectosilicatos
Fórmula: $(K,Na)AlSi_3O_8$
Índices de refracción: nα = l,517; nβ = l,523; nγ = 1,526
Signo Óptico: Negativo.
Color: Incolora.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Prismático, tabular.
Desarrollo cristalino: Euhedral a subhedral.
Clivaje: Bueno, poco visible.
Relieve: Bajo, negativo.
Birrefringencia: Baja (Gris, blanco).
Angulo de extinción: Varia enormemente.
Alteración: A caolinita, pero en general se la encuentra límpida.
Extinción: Oblicua o paralela.
Maclas: Carlsbad.
Asociaciones: Minerales de rocas ígneas ácidas.
Origen y yacencia: Riolitas, traquitas, ignimbritas.
Características distintivas: Engolfamientos, puede confundírsela con el cuarzo debido a su aspecto límpido, pero este tiene una figura uniáxica.

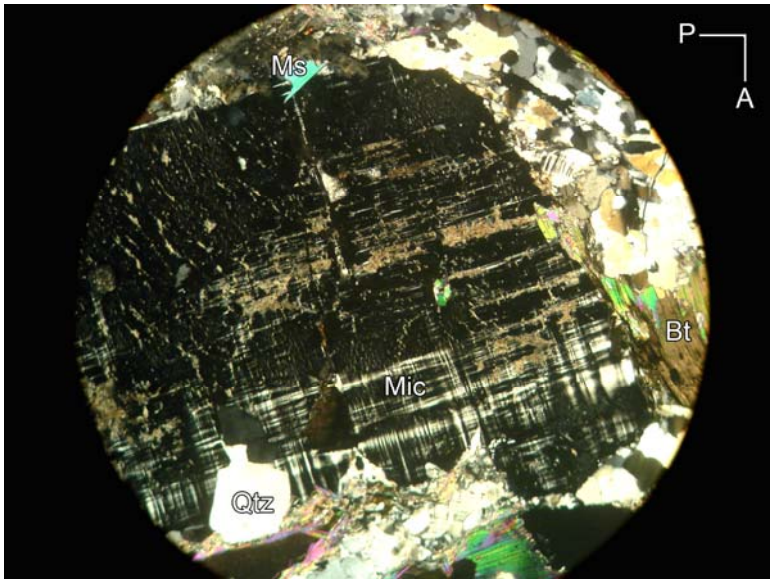




MICROCLINO (Mc)

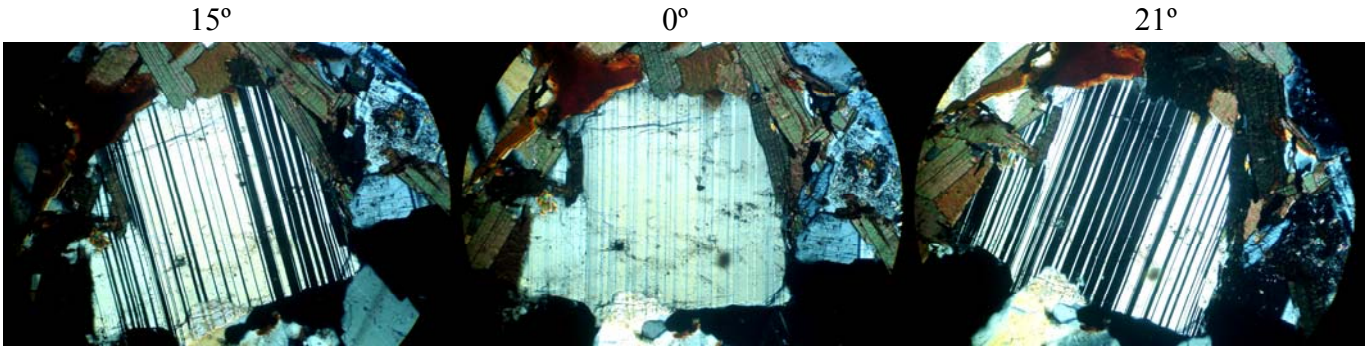
Sistema cristalino: Triclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Tectosilicatos
Fórmula: $(K,Na)AlSi_3O_8$
Índices de refracción: nα = l,518; nβ = l,522; nγ = 1,530
Signo Óptico: Negativo.
Color: Incoloro.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Prismático, tabular.
Desarrollo cristalino: Subhedral a anhedral.
Clivaje: Bueno, poco visible.
Relieve: Bajo, negativo.
Birrefringencia: Baja (Gris, blanco).
Angulo de extinción: 5º a 15º.
Alteración: A caolinita.
Extinción: Oblicua.
Maclas: Carlsbad, en enrejado difusa (maclas de albita mas periclino).
Asociaciones: Minerales de rocas plutónicas ácidas.
Origen y yacencia: Granitos, sienitas, pegmatitas, gneis.
Características distintivas: Macla en enrejado difusa, exsolución formando pertitas o antipertitas.





Método de Michel-Levy

Es un método que permite establecer la composición de la Plagioclasa que se está observando al microscopio. Se debe buscar una Plagioclasa que se encuentre completamente iluminada estando sus planos de macla Norte-Sur, es decir una posición perpendicular a (010). A continuación se gira la platina hacia la izquierda hasta que un grupo de individuos de maclas se extingue, y se mide el ángulo de extinción, posteriormente se orienta nuevamente las maclas Norte-Sur y se gira la platina hacia la derecha hasta que el segundo juego de maclas se extingue. Si la diferencia de ángulos no es mayor a 6º, se suman ambos ángulos y se los divide por dos (en el caso de ser mayor, el método no puede ser usado). Se calcula el promedio de ambos ángulos y se usa para entrar en el diagrama de la figura 1, por medio del ángulo obtenido se ingresa por la recta de las ordenadas hasta que intersecte la curva, una vez intersectada, se baja perpendicularmente hasta llegar a la recta de las abscisas, donde nos dará la composición de la Plagioclasa. En el caso de que el ángulo sea menor a 20º, se intersectaran ambas curvas y se procederá de la misma forma que anteriormente, y se determinará cual de las dos plagioclasas es por medio del relieve, ya que la curva de la izquierda son las Plagioclasas que poseen relieve negativo y signo óptico positivo y las de la derecha son aquellas que poseen relieve positivo y signo óptico negativo. Este es un método estadístico y que para que el resultado sea confiable se debe analizar una población aproximada de 10 a 15 cristales de plagioclasas.



(15+21)/2 = 18º

El relieve es negativo, por lo que la plagioclasa será caerá en el campo de la Albita (An_2).

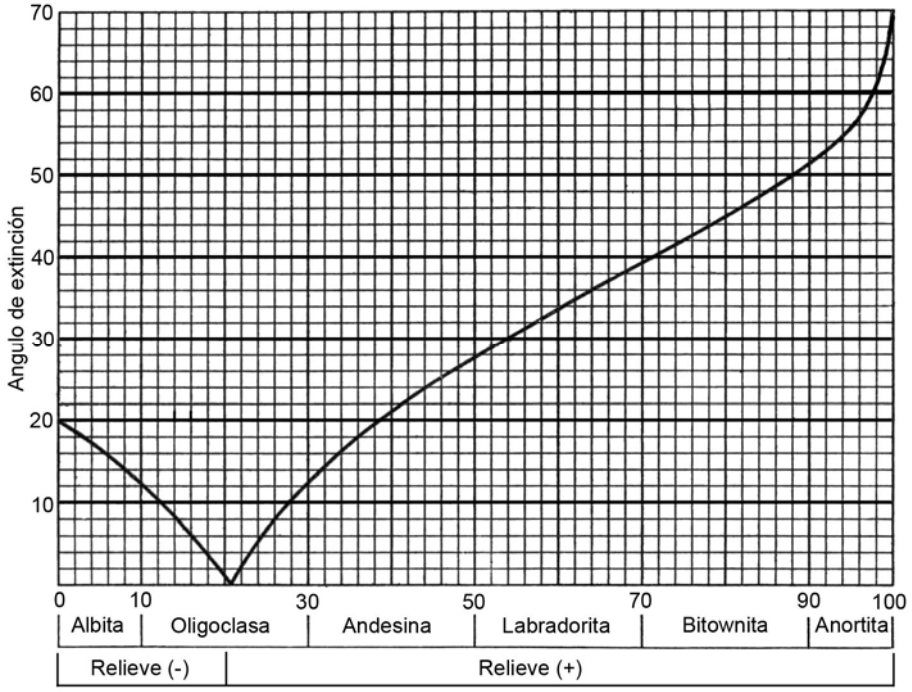
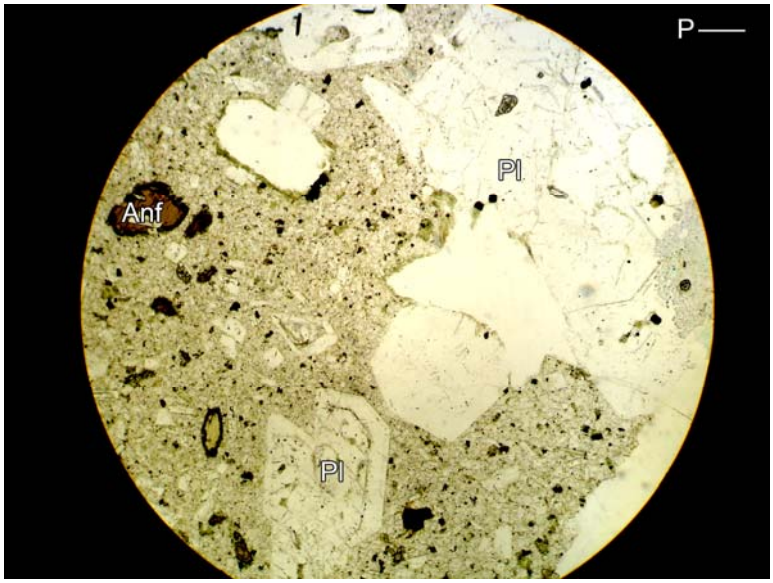
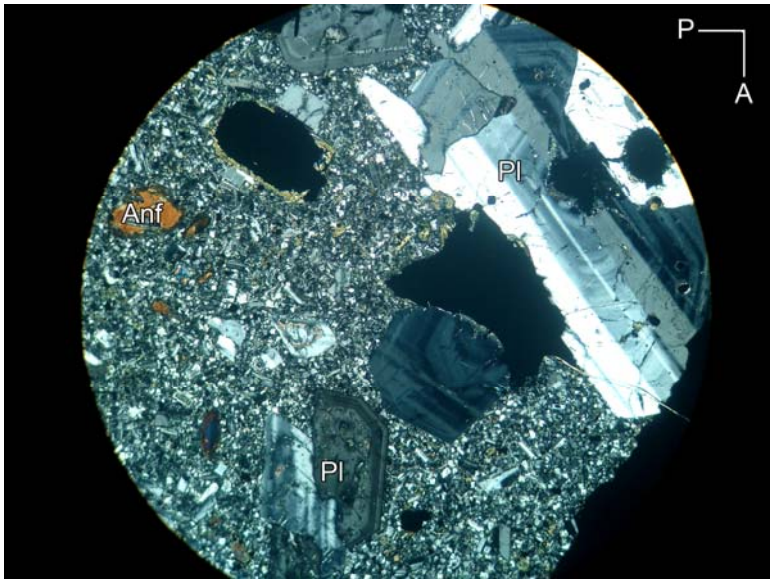


Diagrama 1

ANORTITA (An) PLAGIOCLASA (Pl)

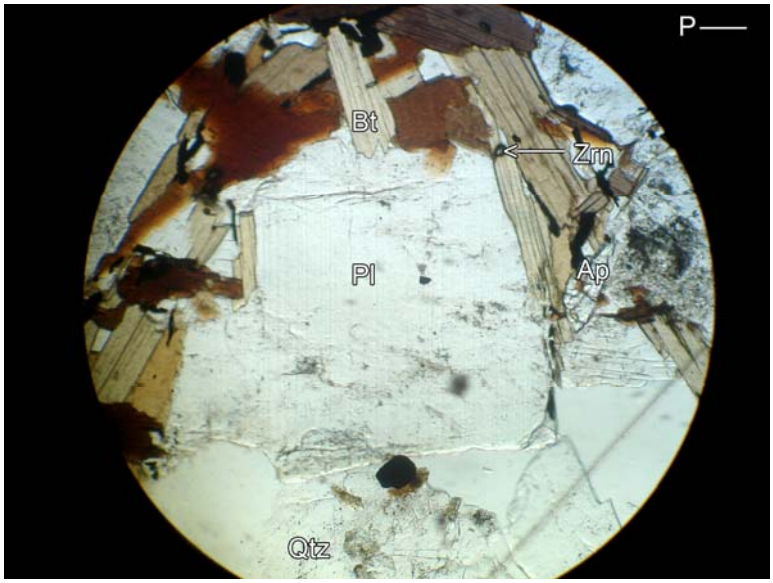
Sistema cristalino: Triclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Tectosilicatos
Fórmula: $CaAl_2Si_2O_8$
Índices de refracción: nα = l,573; nβ = l,585; nγ = 1,590
Signo Óptico: Negativo.
Color: Incolora.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Tabular.
Desarrollo cristalino: Subhedral.
Clivaje: Buena.
Relieve: Bajo, positivo.
Birrefringencia: Baja (Gris).
Angulo de extinción: 32º a 40º.
Alteración: A Argilominerales, calcita, epidoto, clorita.
Extinción: Oblicua.
Maclas: Polisintético, carlsbad, enrejado (maclas de albita mas periclino).
Asociaciones: Minerales de rocas ígneas básicas, como olivina, piroxenos.
Origen y yacencia: Rocas ígneas básicas, anortosita, etc.
Características distintivas: La zonación puede ser un buen indicador de ser anortita y no albita. Las maclas polisintéticas suelen ser un buen indicador para diferenciarlo del feldespato potasico, y el método de Michel-Levy para diferenciarla de las otras plagioclasas; puede formar mirmequitas por sobrecrecimiento.

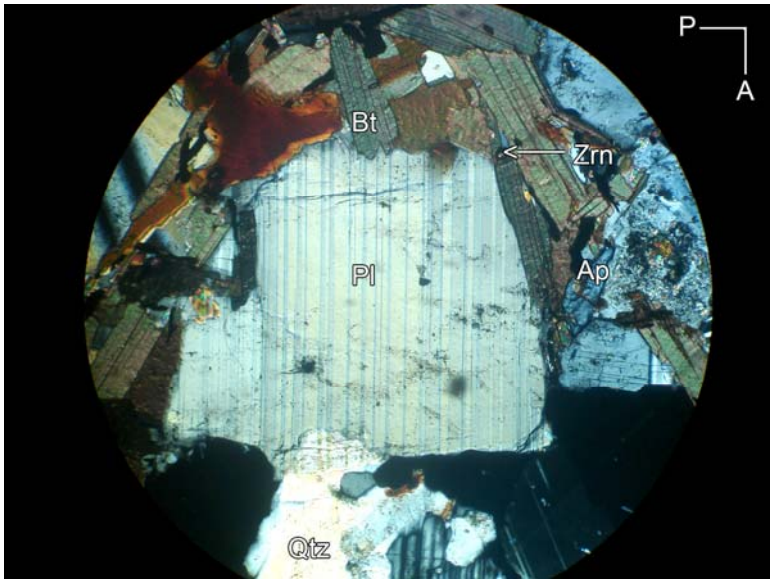




ALBITA (Ab) PLAGIOCLASA (Pl)

Sistema cristalino: Triclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Tectosilicatos
Fórmula: $NaAlSi_3O_8$
Índices de refracción: nα = l,527; nβ = l,531; nγ = 1,542
Signo Óptico: Positivo.
Color: Incolora.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Tabular.
Desarrollo cristalino: Subhedral.
Clivaje: Buena, aunque suele ser poco visible.
Relieve: Muy bajo, negativo.
Birrefringencia: Baja (Gris).
Angulo de extinción: 3º a 20º.
Alteración: A argilominerales.
Extinción: Oblicua.
Maclas: Polisintética, carlsbad, enrejado (maclas de albita mas periclino).
Asociaciones: Minerales de rocas ígneas ácidas, rocas metamorficas.
Origen y yacencia: Granitos, pegmatitas, vetas hidrotermales, rocas metamórficas.
Características distintivas: Puede formar pertitas o antipertitas por exsolución con el microclino. Las maclas polisintéticas suelen ser un buen indicador para diferenciarlo del feldespato potasico, y el método de Michel-Levy para diferenciarla de las otras plagioclasas.



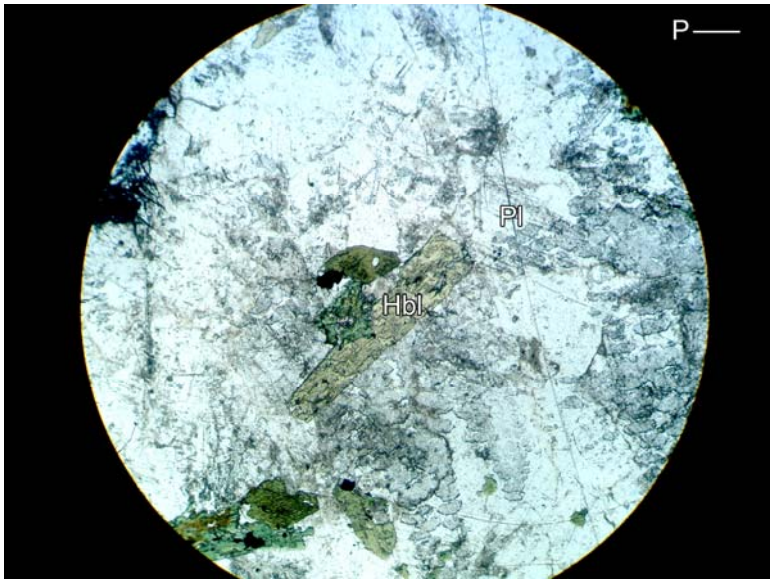


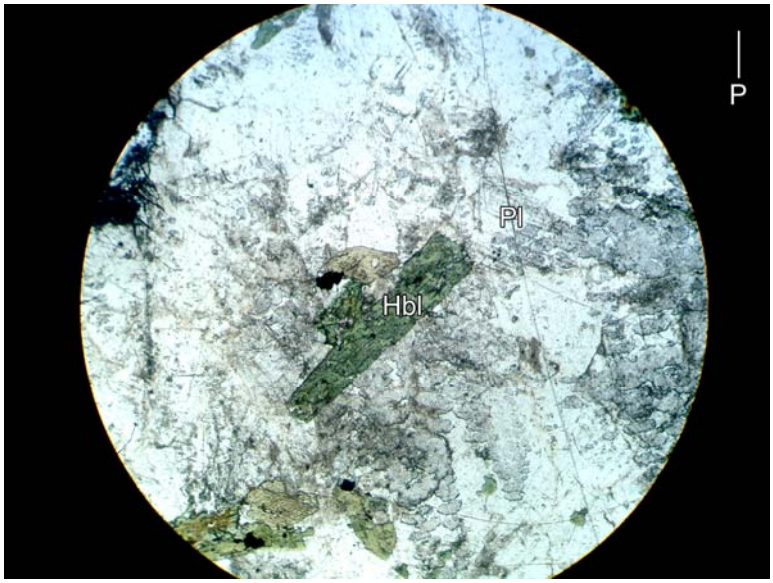
Diferencias principales entre Anfíboles y Piroxenos

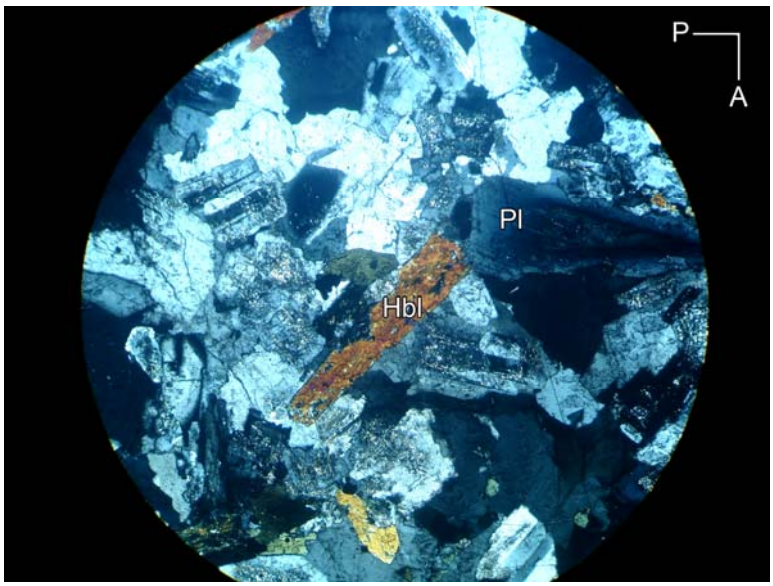
	Anfíboles	**Piroxenos**
Clivaje en sección basal	120º y 50º	90º
Sección basal	Rómbica	Cuadrada
Angulo de extinción	Menor a 30º	Mayor a 30º
Pleocroísmo	En general si	En general no
Inosilicatos	Cadenas dobles	Cadenas simples
Hábito	Prismático largo	Prismático corto
Signo óptico	Negativo	Positivo

HORNBLENDA (Hbl)

Sistema cristalino: Monoclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Inosilicatos
Fórmula: $(Ca,Na)_2(Mg,Fe)_4Al(Si_7Al)O_{22}(OH,F)$
Índices de refracción: nα = l,614; nβ = l,691; nγ = 1,701
Signo Óptico: Negativo.
Color: Verde a castaño o amarillo.
Pleocroísmo: Si.
Hábito: Prismático.
Desarrollo cristalino: Subhedral.
Clivaje: Muy bueno.
Relieve: Alto, positivo.
Birrefringencia: Moderada, colores de segundo orden (verde, amarillo).
Elongación/Angulo de extinción: 12º a 30º.
Alteración: A cloritas, talco.
Extinción: Oblicua.
Maclas: Suele presentar.
Asociaciones: Biotita, cuarzo, plagioclasa, feldespato.
Origen y yacencia: Rocas ígneas, y metamórficas como esquistos, gneises y anfibolitas.
Características distintivas: Se la puede confundir con la actinolita, pero esta última suele presentar una coloración verde más intensa.

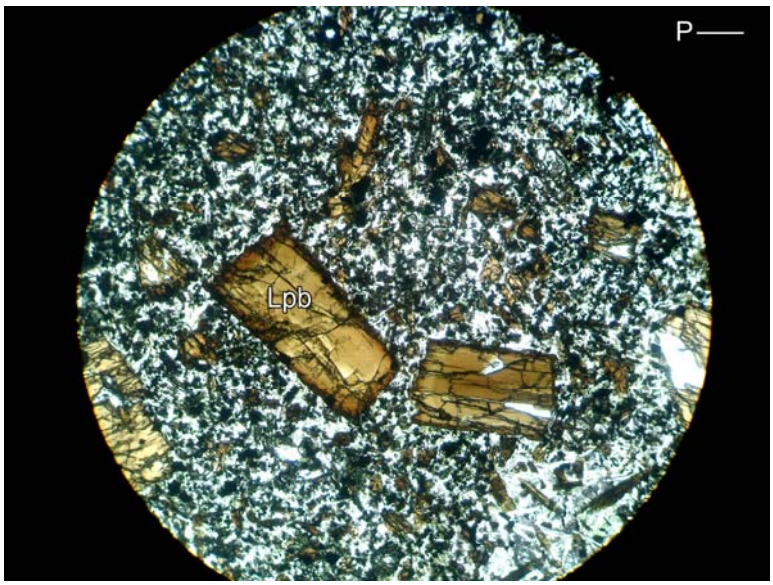


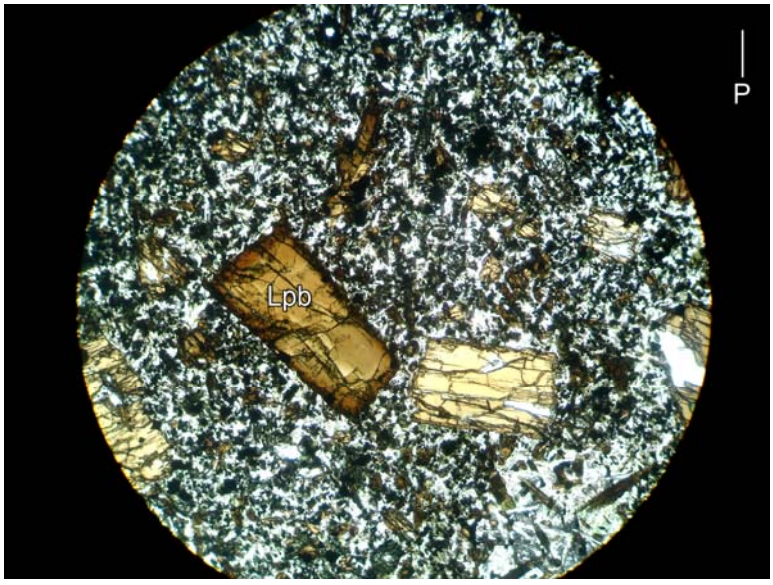


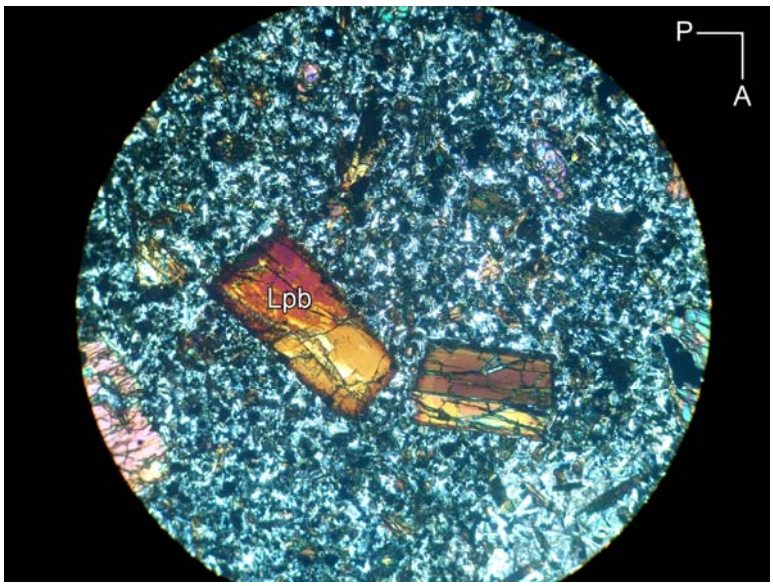


LAMPROBOLITA (**Lpb**) (Hornblenda basáltica)

Sistema cristalino: Monoclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Inosilicatos
Fórmula:
$Ca_2(Mg,Fe,Al)_5(Si,Al)_8O_{22}(O,OH)_2$
Índices de refracción: nα = l,670; nβ = l,683; nγ = 1,760
Signo Óptico: Negativo.
Color: De amarillo a castaño, hasta rojizo.
Pleocroísmo: Muy marcado.
Hábito: Prismático.
Desarrollo cristalino: Euhedral a subhedral.
Clivaje: Muy bueno.
Relieve: Alto, positivo.
Birrefringencia: Bastante fuerte, colores de orden alto, enmascarados por el color del mineral.
Elongación/Angulo de extinción: Positiva/0º a 12º.
Alteración: A clorita.
Extinción: Paralela y a veces oblicua.
Maclas: Tiene pero no son notorias.
Asociaciones: Plagioclasa, biotita.
Origen y yacencia: Rocas volcánicas, como andesitas, basaltos, basanitas.
Características distintivas: Similar a la hornblenda, pero esta tiene mayor ángulo de extinción y una birrefringencia menor, su intensa coloración y bordes mas oscuros suelen ser buenos indicadores.

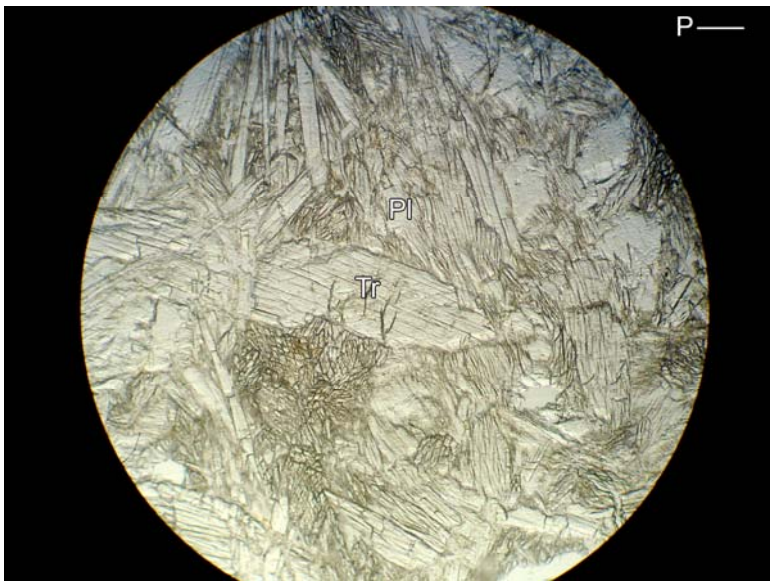


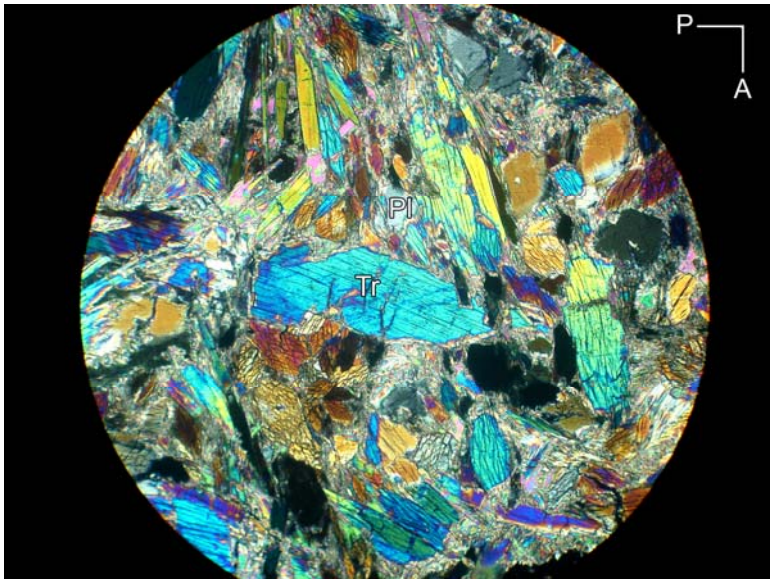




TREMOLITA (Tr)

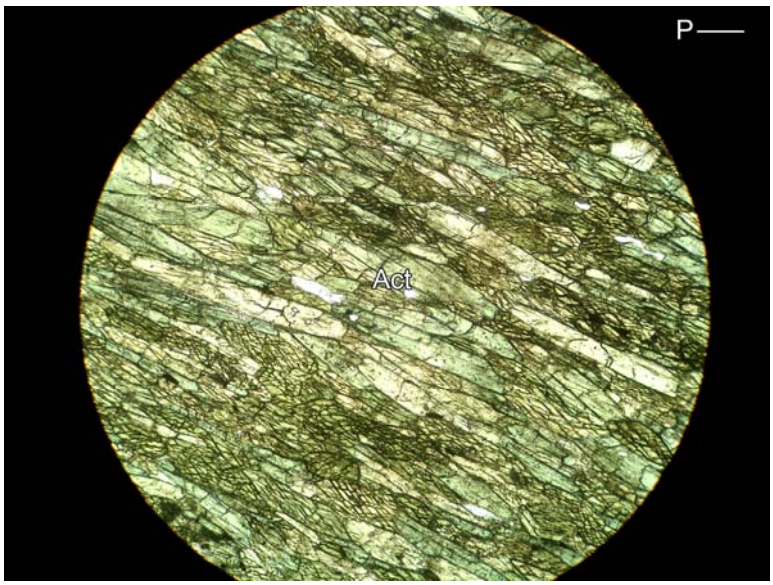
Sistema cristalino: Monoclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Inosilicatos
Fórmula: $Ca_2Mg_5(OH)_2(Si_4O_{11})_2$
Índices de refracción: nα = l,600; nβ = l,644; nγ = 1,655
Signo Óptico: Negativo.
Color: Incolora.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Prismático largo, o fibroso.
Desarrollo cristalino: Subhedral.
Clivaje: Muy bueno.
Relieve: Moderado, positivo.
Birrefringencia: Media, colores de segundo orden.
Elongación/Angulo de extinción: Positiva/10º a 20º.
Alteración: A talco, clorita, epidoto, calcita.
Extinción: Paralela u oblicua.
Maclas: Puede tener, a veces polisintéticas.
Asociaciones: Cuarzo, epidoto.
Origen y yacencia: Esquistos, gneis, mármoles.
Características distintivas: Forma una solución sólida con la actinotita, por lo que a medida que aumente el contenido de Fe su coloración será mas evidente.

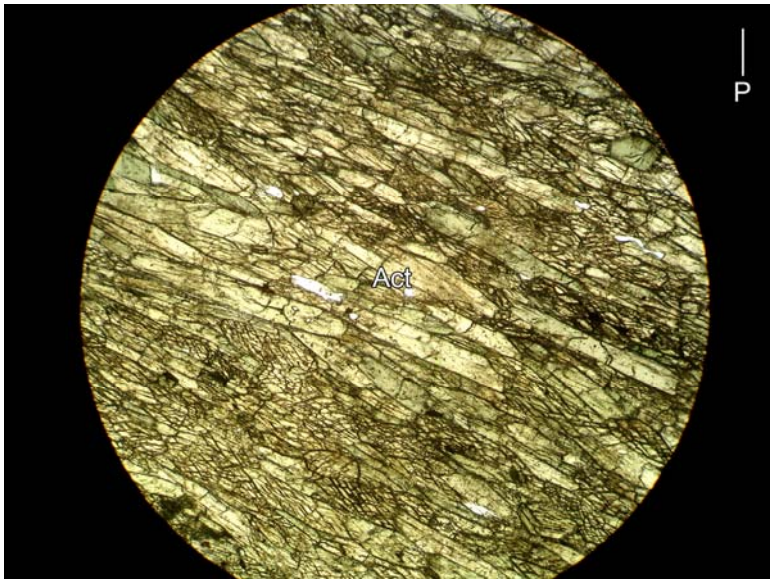


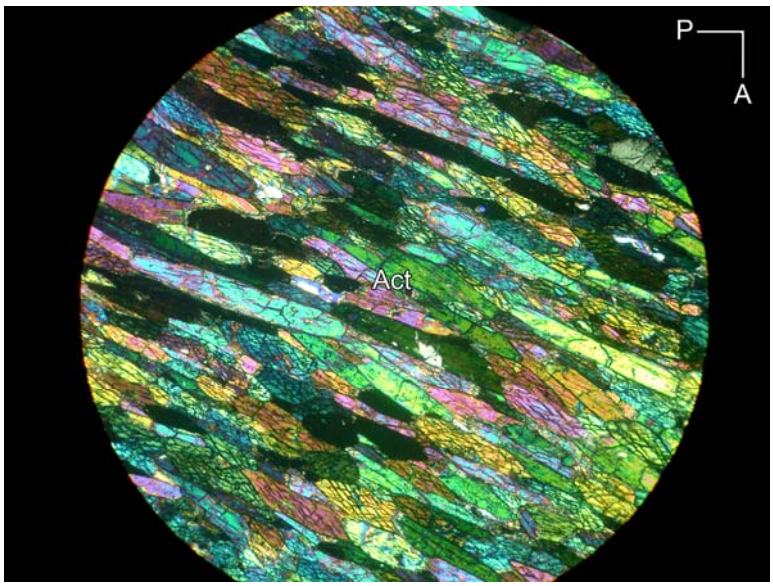


ACTINOLITA (Act)

Sistema cristalino: Monoclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Inosilicatos
Fórmula: $Ca_2Fe_5(OH)_2(Si_4O_{11})_2$
Índices de refracción: nα = l,600; nβ = l,644; nγ = 1,655
Signo Óptico: Negativo.
Color: Verde a incolora.
Pleocroísmo: Si.
Hábito: Prismático largo, o fibroso.
Desarrollo cristalino: Subhedral.
Clivaje: Muy bueno.
Relieve: Moderado, positivo.
Birrefringencia: Media, colores de segundo orden.
Elongación/Angulo de extinción: Positiva/10º a 20º.
Alteración: A talco.
Extinción: Paralela u oblicua.
Maclas: Puede tener, a veces polisintéticas.
Asociaciones: Cuarzo, epidoto.
Origen y yacencia: Esquistos, gneises, mármoles.
Características distintivas: Forma una solución sólida con la tremolita, por lo que a medida que disminuye el contenido de Fe su coloración será menos evidente. Se la puede confundir con la hornblenda, pero esta posee una coloración menos marcada y su ángulo de extinción es mayor.

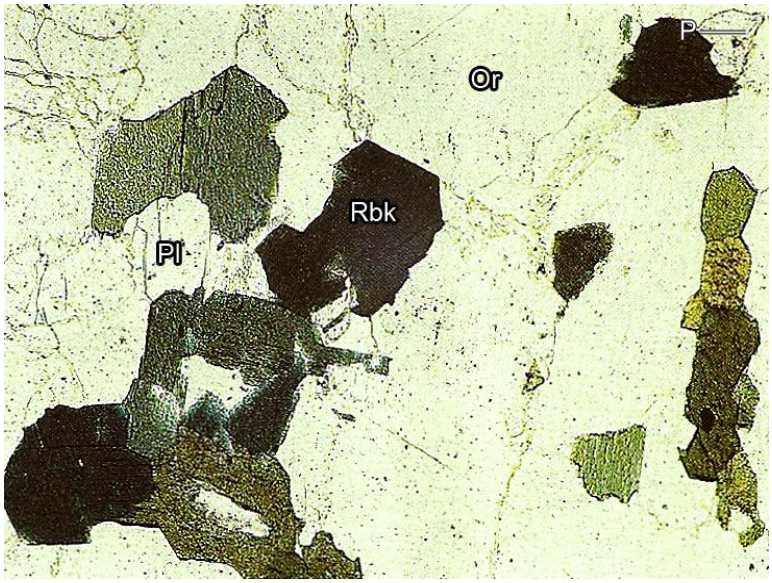


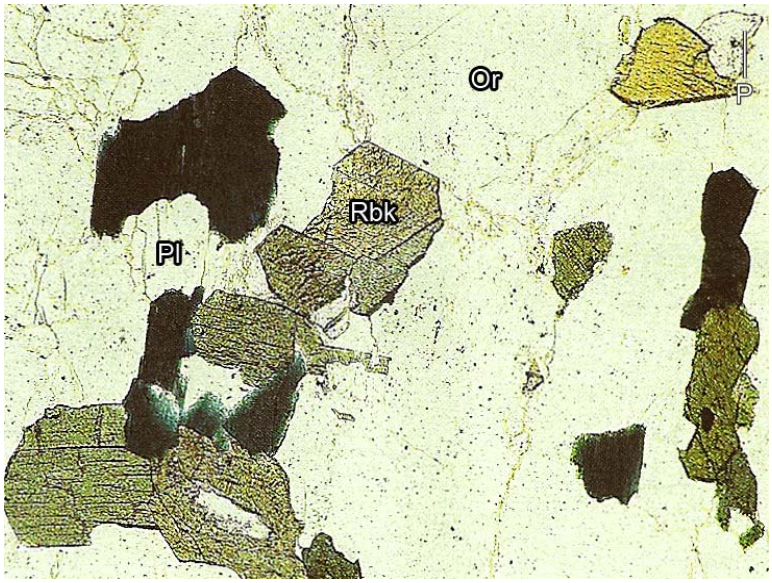


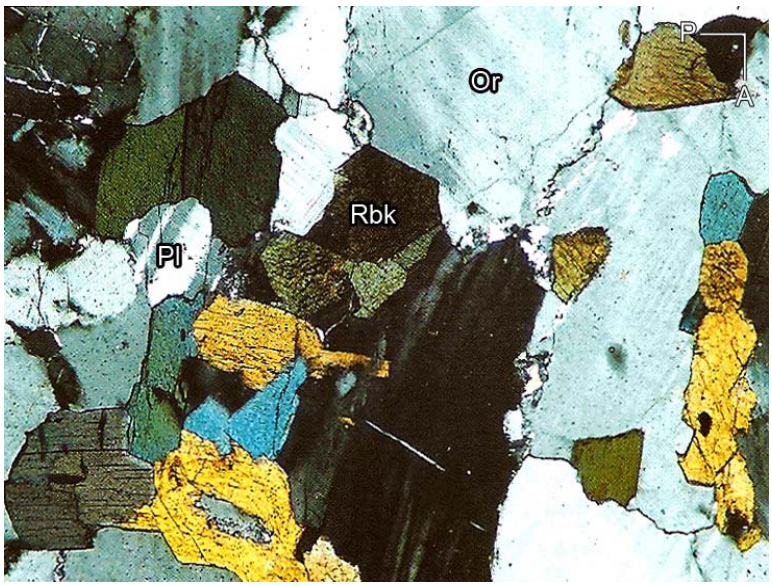


RIEBECKITA (Rbk)

Sistema cristalino: Monoclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Inosilicatos
Fórmula: $Na_2[(Fe^2)_3(Fe^3)_2]Si_8O_{22}(OH)_2$
Índices de refracción: nα = l,693; nβ = l,695; nγ = 1,697
Signo Óptico: Negativo.
Color: Azul oscuro a verdoso.
Pleocroísmo: Muy marcado.
Hábito: Prismático a acicular.
Desarrollo cristalino: Subhedral.
Clivaje: Bueno.
Relieve: Alto, positivo.
Birrefringencia: Débil, enmascarada por el color del mineral.
Elongación/Angulo de extinción: Negativa/Hasta 5°.
Alteración: A cuarzo, formando la variedad "ojo de tigre".
Extinción: Paralela a levemente oblicua.
Maclas: Puede tener.
Asociaciones: Aegirina.
Origen y yacencia: Granitos alcalinos, sienitas nefelínicas, etc.
Características distintivas: Anfíbol sódico, la coloración azul, el pleocroísmo y su bajo ángulo de extinción lo diferencian.





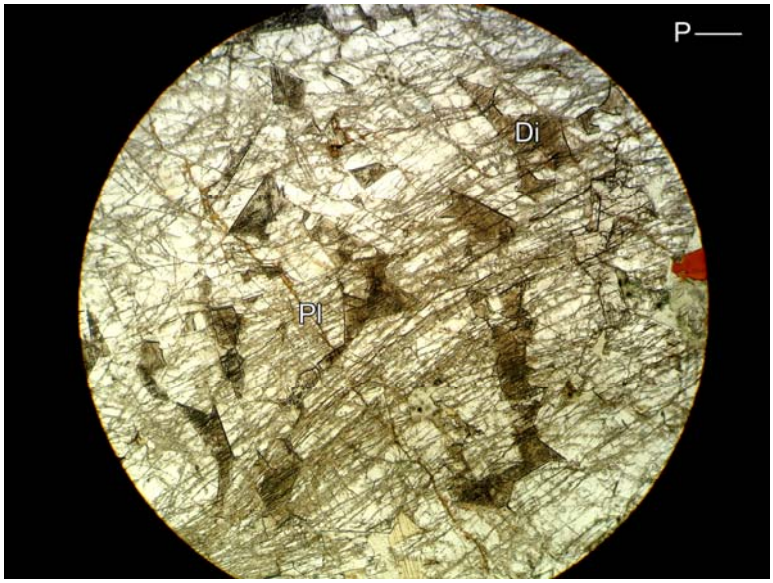


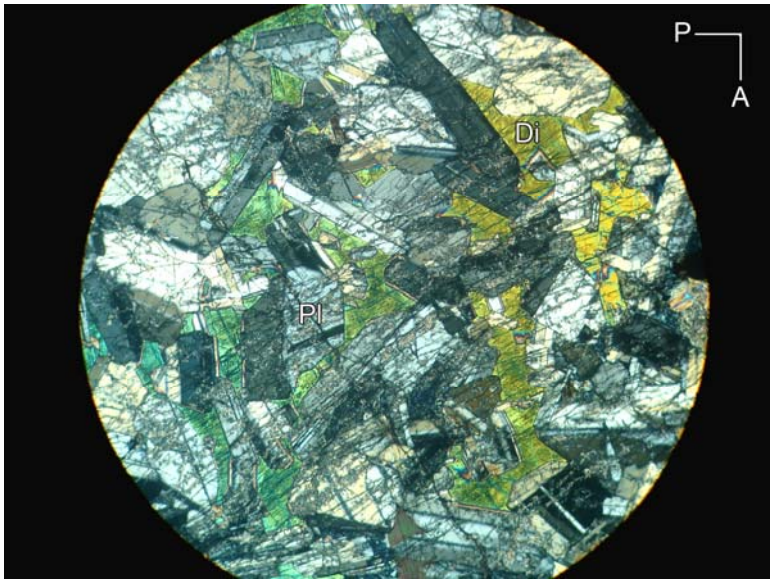
ARFVEDSONITA (Arf)

Sistema cristalino: Monoclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Inosilicatos
Fórmula: $Na_3(Fe,Mg)_4FeSi_8O_{22}(OH)_2$
Índices de refracción: nα = 1.685; nβ = 1.695; nγ = 1.698
Signo Óptico: Negativo.
Color: Verde oscuro, mas intenso a medida que tiene mas Fe.
Pleocroísmo: Si, muy marcado.
Hábito: Prismático.
Desarrollo cristalino: Subhedral.
Clivaje: Bueno.
Relieve: Alto, positivo.
Birrefringencia: Hasta rojo de primer orden pero puede estar enmascarado.
Elongación/Angulo de extinción: Negativa/29º.
Alteración: A siderita, limonitas.
Extinción: Oblicua o paralela.
Maclas: Posibles.
Asociaciones: Aegirina, riebeckita, cuarzo, feldespato, biotita, feldespatoides.
Origen y yacencia: Rocas ígneas alcalinas o ácidas.
Características distintivas: Puede tener halos pleocroicos, su color intenso sirve para identificarla y suele estar intercrecida con aegirina.

DIÓPSIDO (Di)

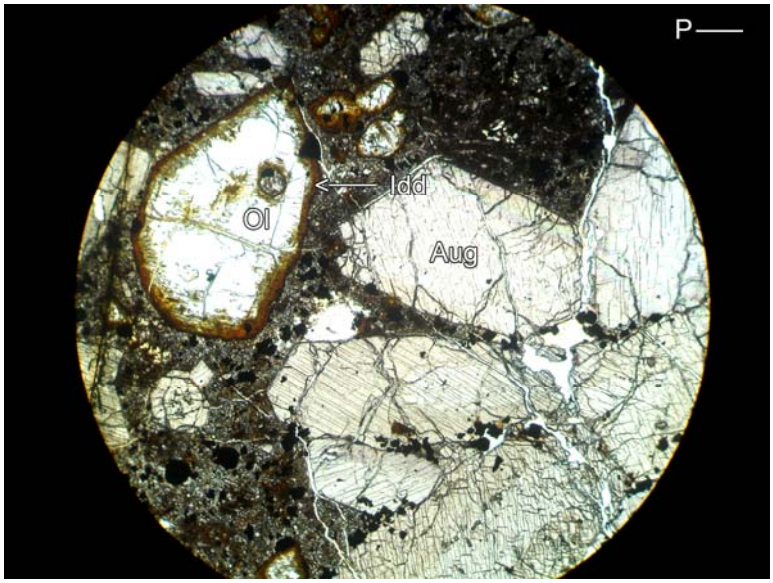
Sistema cristalino: Monoclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Inosilicatos
Fórmula: $Ca(Mg,Fe)(SiO_3)_2$
Índices de refracción: nα = l,650; nβ = l,706; nγ = 1,727
Signo Óptico: Positivo.
Color: Incoloro a verde.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Prismático.
Desarrollo cristalino: Subhedral.
Clivaje: Muy bueno.
Relieve: Alto, positivo.
Birrefringencia: Fuerte, en general superiores al segundo orden.
Angulo de extinción: 37º a 44º.
Alteración: A Cloritas, tremolita-actinolita.
Extinción: Oblicua.
Maclas: Frecuentes.
Asociaciones: Forsterita, calcita, tremolita, granate, titanita.
Origen y yacencia: Rocas metamórficas, rocas ígneas (piroxeno formado tempranamente).
Características distintivas: Se la distingue de la augita porque esta tiene un mayor ángulo de extinción. La dialaga es una variedad ferrica que presenta parting, y se la encuentra en gabros.

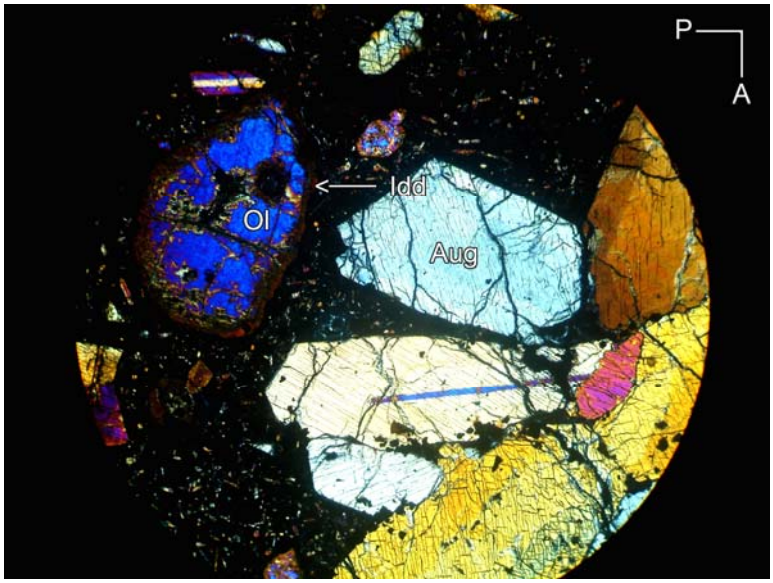




AUGITA (Aug)

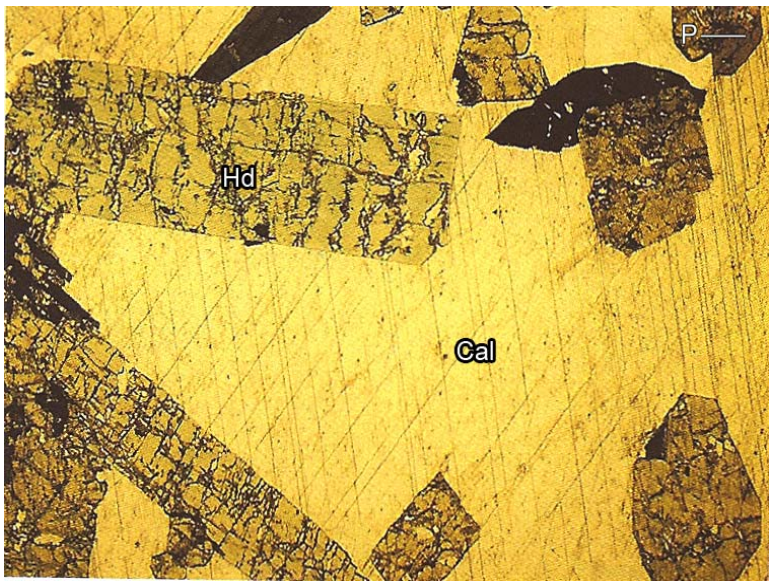
Sistema cristalino: Monoclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Inosilicatos
Fórmula: $(CaMg,Fe)_2(Al,SiO_3)_2$
Índices de refracción: nα = l,688; nβ = l,701; nγ = 1,737
Signo Óptico: Positivo.
Color: Incolora, verdosa castaña.
Pleocroísmo: No generalmente.
Hábito: Prismático.
Desarrollo cristalino: Subhedral.
Clivaje: Bueno.
Relieve: Alto, positivo.
Birrefringencia: Moderada, colores máximos de segundo orden.
Angulo de extinción: 36° a 45°.
Alteración: A Hornblenda o tremolita-actinolita, serpentina, biotita, clorita.
Extinción: Oblicua.
Maclas: Suele presentar, a veces polisintética.
Asociaciones: Plagioclasas, olivina.
Origen y yacencia: Común en rocas ígneas básicas y metamórficas de alto grado.
Características distintivas: Se la confunde con el diópsido, pero este tiene menor ángulo de extinción y color de interferencia más brillante.

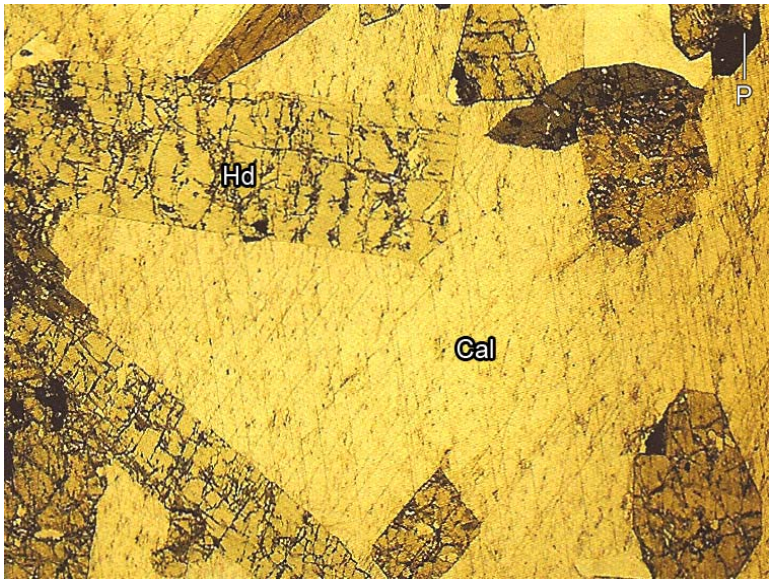


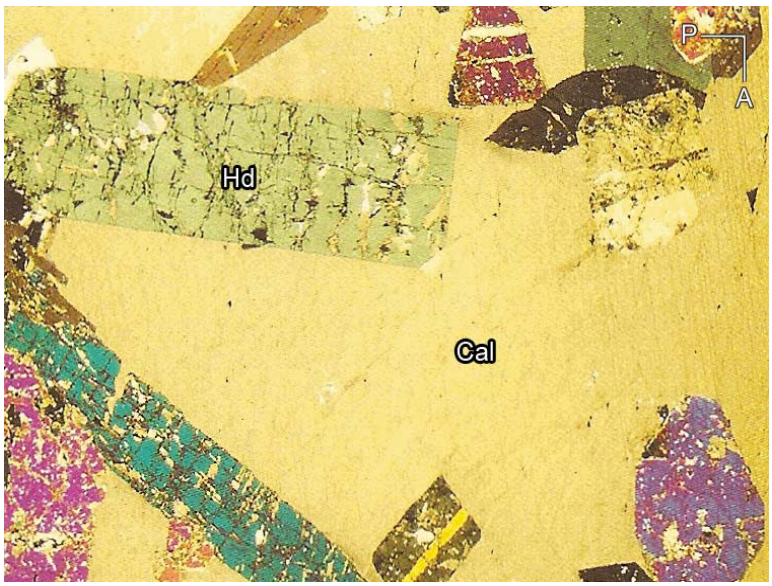


HEDENBERGITA (Hd)

Sistema cristalino: Monoclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Inosilicatos
Fórmula: $CaFe(SiO_3)_2$
Índices de refracción: nα = l,732; nβ = l,737; nγ = 1,757
Signo Óptico: Positivo.
Color: Incolora a verdosa.
Pleocroísmo: No generalmente.
Hábito: Agregados columnares.
Desarrollo cristalino: Subhedral.
Clivaje: Bueno.
Relieve: Muy alto, positivo.
Birrefringencia: Moderada, hasta violeta de primer orden.
Angulo de extinción: Hasta 42°.
Alteración: A clorita.
Extinción: Oblicua.
Maclas: Puede tener polisintéticas.
Asociaciones: Forsterita, calcita.
Origen y yacencia: Rocas metamórficas de contacto, rocas ígneas (piroxeno formado tempranamente).
Características distintivas: Se la diferencia del diópsido y la augita por poseer mayores índices de refracción.

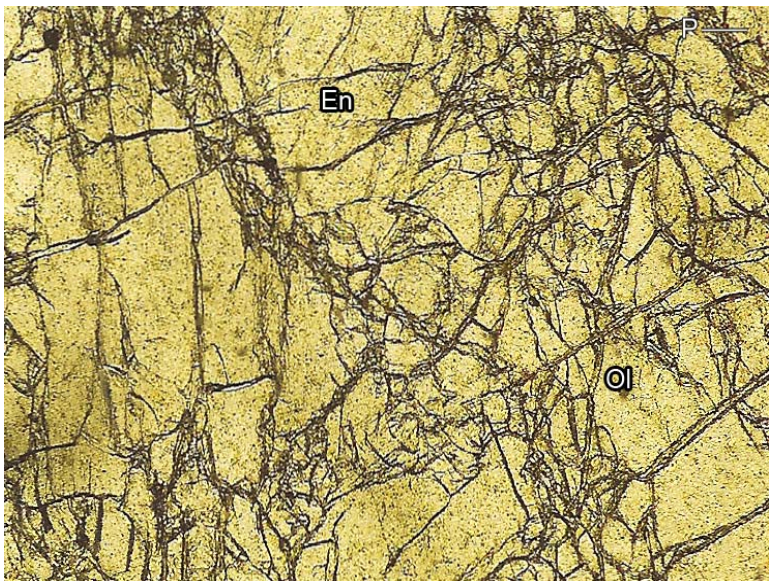


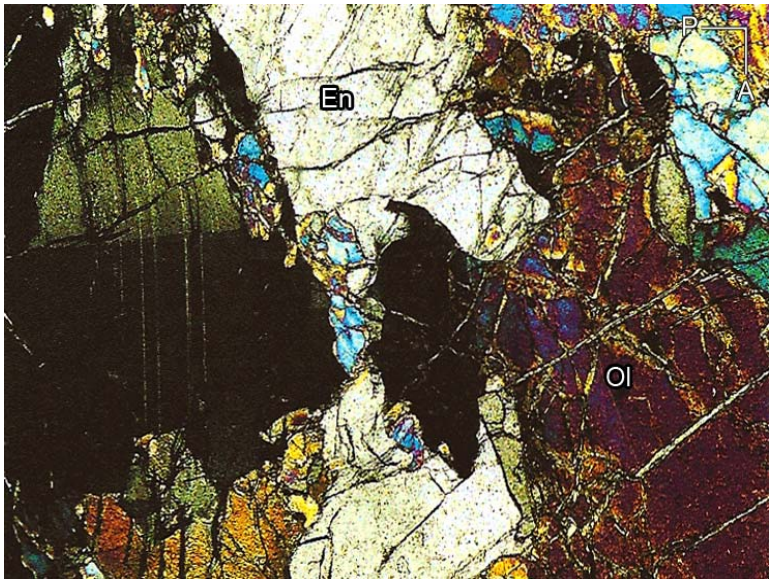




ENSTATITA (En)

Sistema cristalino: Rómbico
Clase: Silicatos
Subclase: Inosilicatos
Fórmula: $MgSiO_3$
Índices de refracción: nα = l,650; nβ = l,653; nγ = 1,674
Signo Óptico: Positivo.
Color: Incolora.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Prismático.
Desarrollo cristalino: Subhedral.
Clivaje: Bueno.
Relieve: Moderado, positivo.
Birrefringencia: Baja, hasta amarillo de primer orden.
Elongación: Positiva.
Alteración: A serpentina.
Extinción: Paralela.
Maclas: Raras, polisintéticas.
Asociaciones: Augita, olivina, plagioclasa.
Origen y yacencia: Rocas ígneas como peridotitas, gabros (noritas), basaltos; y metamórficas como granulitas.
Características distintivas: Se distingue del hipersteno por no presentar pleocroísmo, y extingue paralelamente.



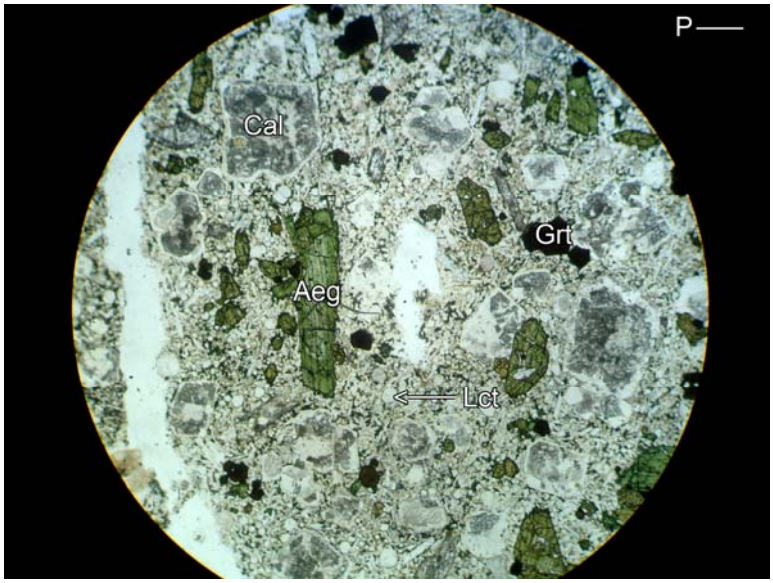


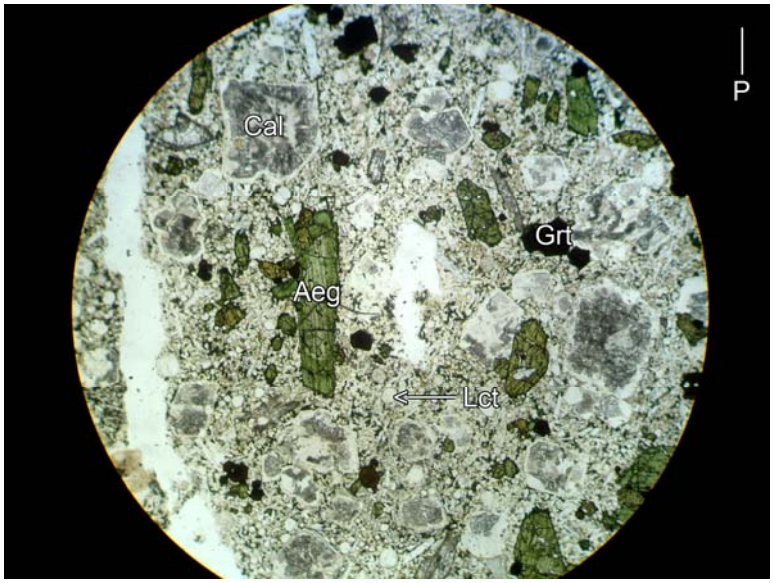
HIPERSTENO (Hy)

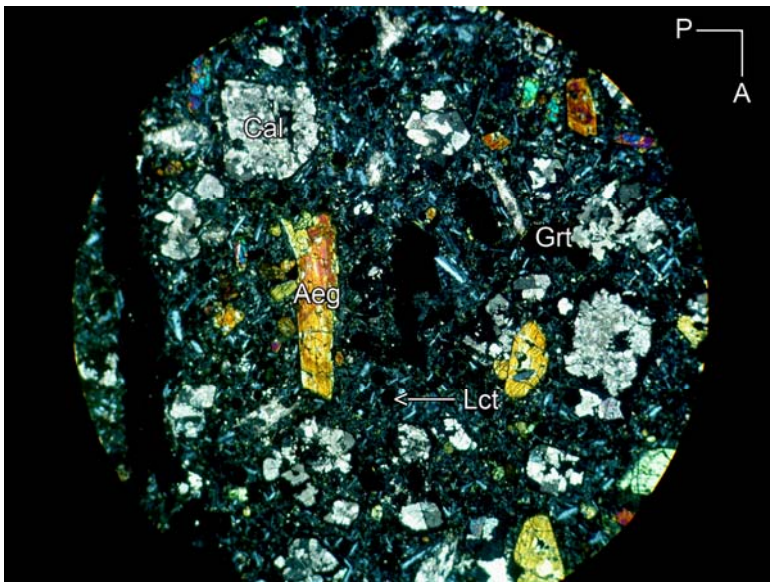
Sistema cristalino: Rómbico
Clase: Silicatos
Subclase: Inosilicatos
Fórmula: $(Mg,Fe)SiO_3$
Índices de refracción: nα = l,673; nβ = l,678; nγ = 1,731
Signo Óptico: Negativo.
Color: Verde o rojizo.
Pleocroísmo: Sí.
Hábito: Prismático.
Desarrollo cristalino: Subhedral.
Clivaje: Muy bueno.
Relieve: Alto, positivo.
Birrefringencia: Baja, hasta rojo o amarillo de primer orden.
Elongación: Positiva.
Alteración: A Serpentina, clorita.
Extinción: Paralela.
Maclas: Raras.
Asociaciones: Augita, olivina, plagioclasa.
Origen y yacencia: Rocas ígneas como peridotitas, gabros (noritas), basaltos; y metamórficas como granulitos.
Características distintivas: Extinción paralela, color de interferencia anaranjado.

EGIRINA (Aeg)

Sistema cristalino: Monoclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Inosilicatos
Fórmula: $Na,Fe(SiO_3)_2$
Índices de refracción: nα = l,745; nβ = l,770; nγ = 1,836
Signo Óptico: Negativo.
Color: Verde a amarillo.
Pleocroísmo: Muy marcado.
Hábito: Prismático.
Desarrollo cristalino: Subhedral.
Clivaje: Bueno.
Relieve: Muy alto, positivo.
Birrefringencia: Fuerte, de tercer a cuarto orden.
Angulo de extinción: 2° a 10°.
Alteración: A Limonitas, anfíboles alcalinos.
Extinción: Oblicua.
Maclas: Raras.
Asociaciones: Riebeckita, ortosa, augita.
Origen y yacencia: Rocas ígneas alcalinas, sienitas, fonolitas.
Características distintivas: Piroxeno sódico, verde pleocroico, en general asociado a feldespatoides.

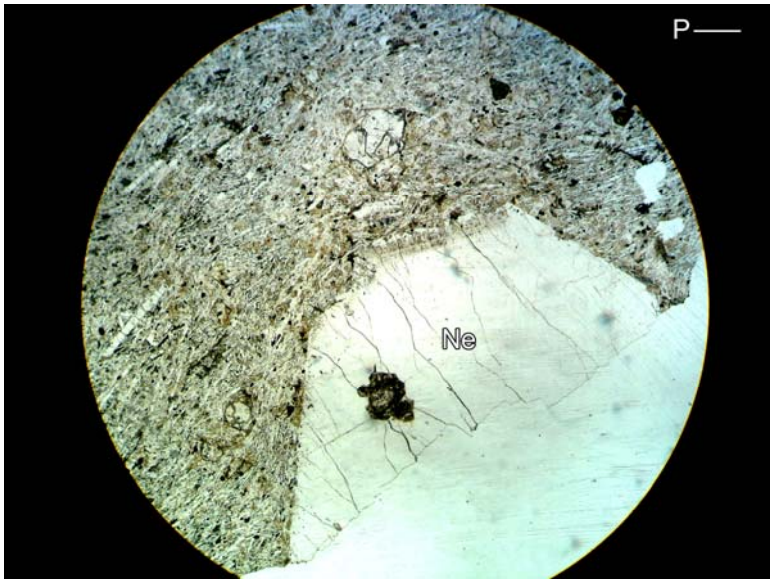


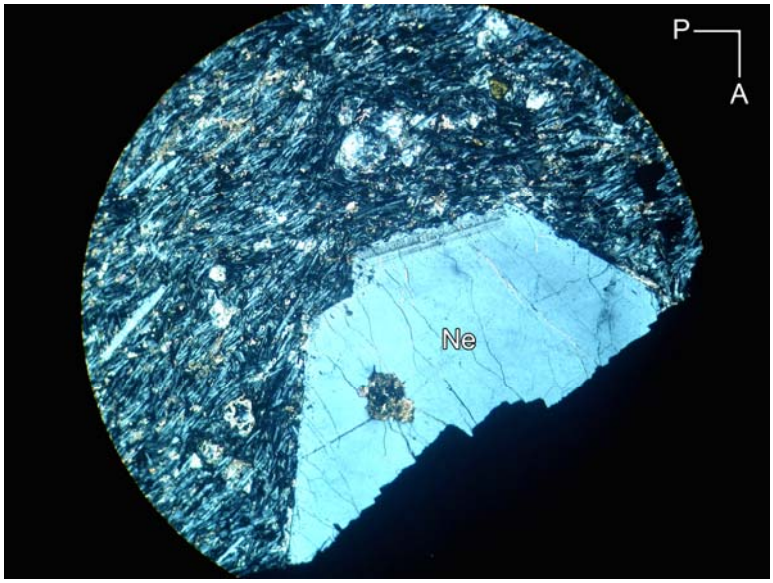




NEFELINA (**Ne**) (Feldespatoide)

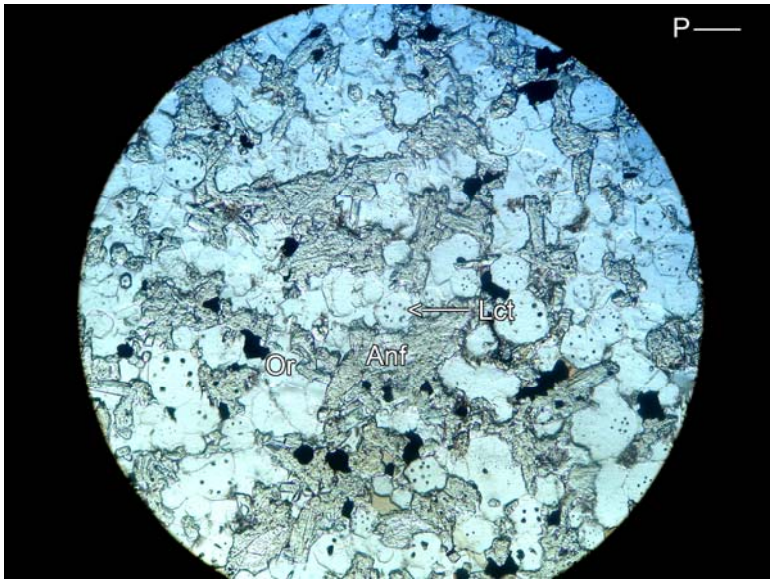
Sistema cristalino: Hexagonal
Clase: Silicatos
Subclase: Tectosilicatos
Fórmula: $(Na,K)(Al,Si)_2O_4$
Índices de refracción: nω = l,547; nε = l,527
Signo Óptico: Negativo.
Color: Incolora.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Tabular, prismática.
Desarrollo cristalino: Euhedral a subhedral.
Clivaje: Imperfecto.
Relieve: Muy bajo, en general positivo.
Birrefringencia: Baja (Gris).
Elongación: Negativa.
Alteración: A ceolitas, sodalita, moscovita, caolinita.
Extinción: Paralela.
Maclas: Raras.
Asociaciones: Leucita, apatita, plagioclasa.
Origen y yacencia: Sienitas nefelínicas y algunos basaltos.
Características distintivas: Se lo puede confundir con la ortosa, pero esta tiene una figura biáxica y mejor clivaje.

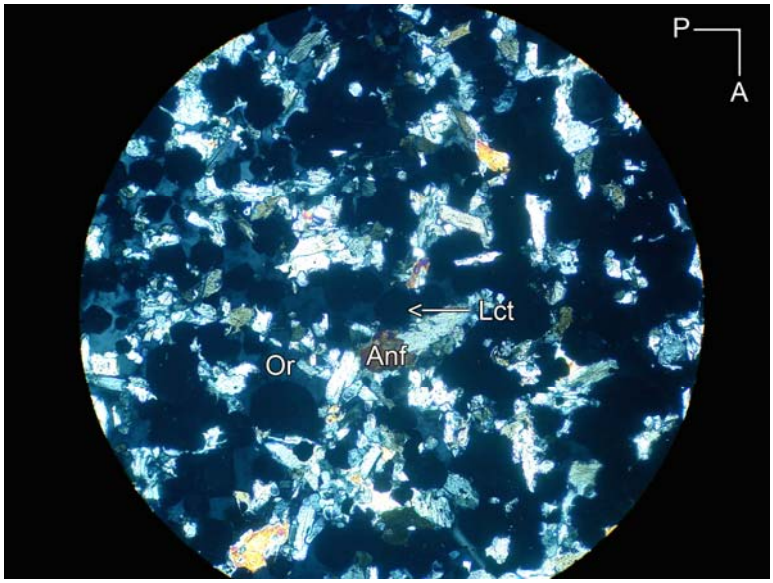




LEUCITA (**Lct**) (Feldespatoide)

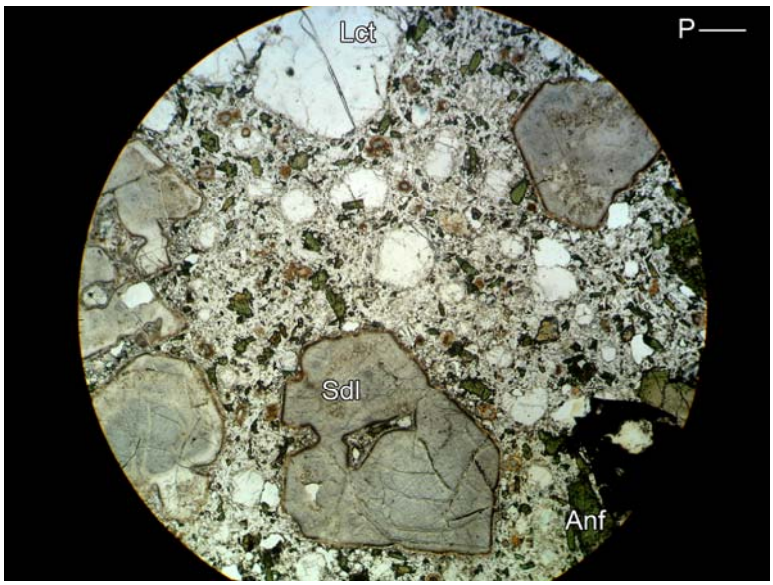
Sistema cristalino: Cúbico (alta t°/tetragonal (baja t°)
Clase: Silicatos
Subclase: Tectosilicatos
Fórmula: $KAl(SiO_3)_2$
Índices de refracción: nω = l,509; nε = l,508
Signo Óptico: Positivo.
Color: Incolora.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Equidimensional.
Desarrollo cristalino: Euhedral.
Clivaje: No.
Relieve: Bajo, negativo.
Birrefringencia: Muy débil, cercano a estar extinguida.
Elongación/Angulo de extinción: Suele ser isótropa.
Alteración: A Analcima.
Extinción: Puede ser ondulante.
Maclas: Polisintética en varias direcciones.
Asociaciones: Sanidina, olivina, titanita y otros feldespatoides.
Origen y yacencia: En lavas exclusivamente.
Características distintivas: Inclusiones en forma de anillo, a veces isótropa o con maclas polisintéticas en varias direcciones.

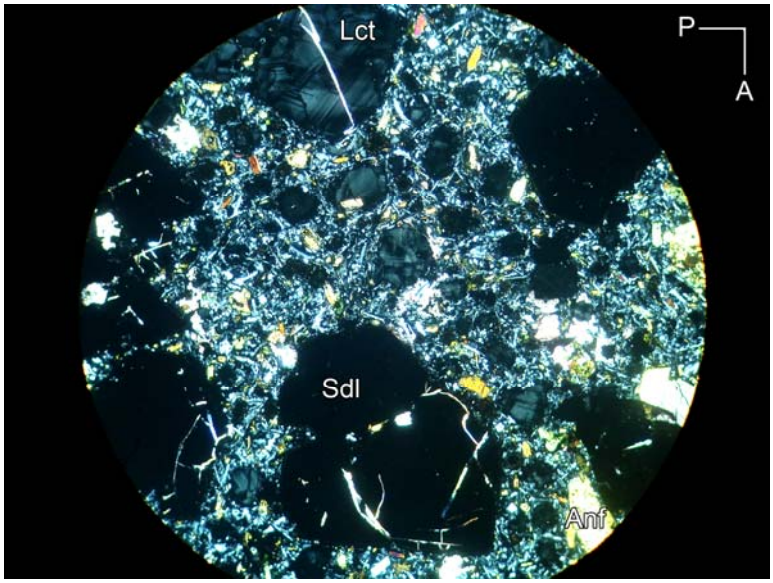




SODALITA (**Sdl**) (Feldespatoide)

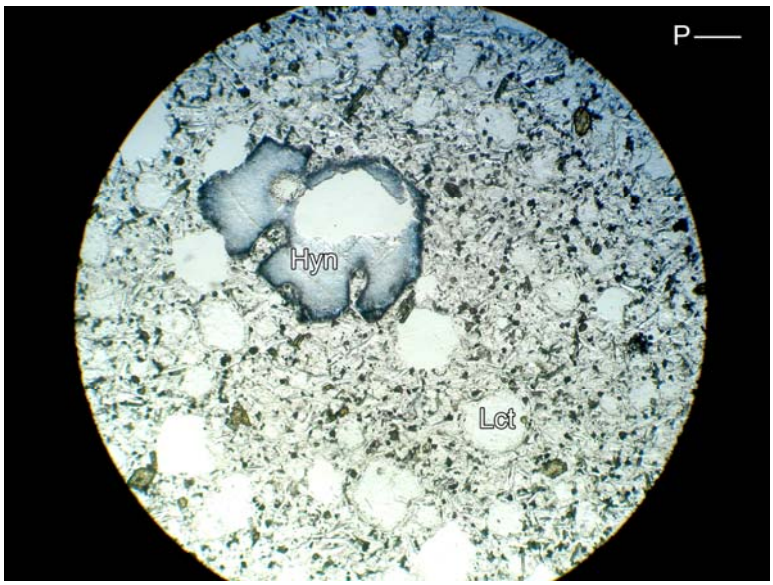
Sistema cristalino: Cúbico
Clase: Silicatos
Subclase: Tectosilicatos
Fórmula: $Na_4Al_3Si_3O_{11}Cl$
Índices de refracción: n = l,483
Signo Óptico: No tiene.
Color: Incolora con bordes oscuros.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Equidimensional.
Desarrollo cristalino: Euhedral a anhedral.
Clivaje: Malo, pero puede tener parting.
Relieve: Bajo, negativo.
Birrefringencia: Nula.
Elongación/Angulo de extinción: Isótropo.
Alteración: A ceolitas.
Extinción: Isótropo.
Maclas: Raras.
Asociaciones: Nefelina.
Origen y yacencia: Rocas ígneas ricas en Na, como sienitas, traquitas, fonolitas.
Características distintivas: Bordes oscuros, isótropa.

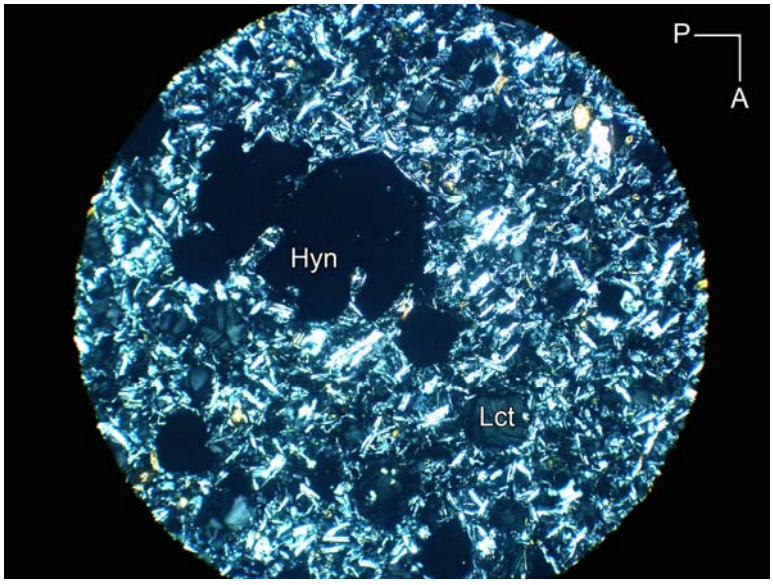




HAÜYNA (**Hyn**) (Feldespatoide)

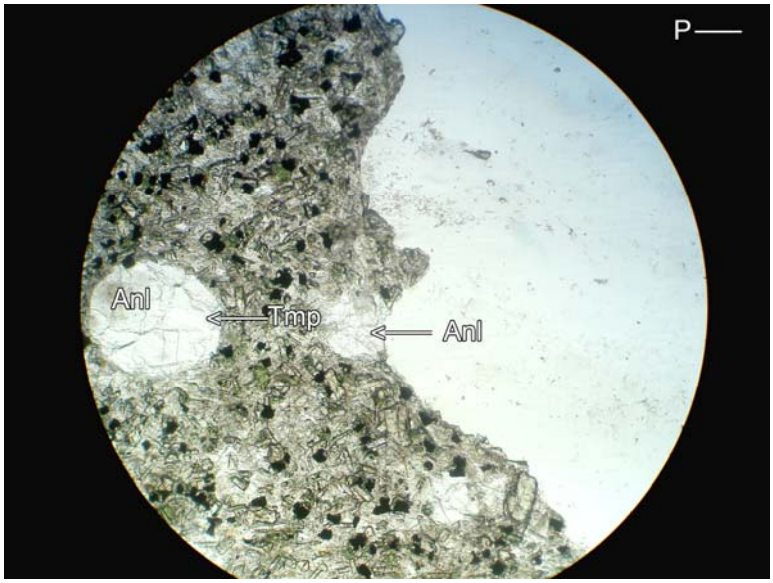
Sistema cristalino: Cúbico
Clase: Silicatos
Subclase: Tectosilicatos
Fórmula: $Na_3Ca(Al_3Si_3)O_{12}(SO_4)$
Índices de refracción: n = 1,496
Signo Óptico: No tiene.
Color: Incolora a celeste, azul, verde.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Equidimensional.
Desarrollo cristalino: Euhedral a anhedral.
Clivaje: Malo.
Relieve: Bajo, negativo.
Birrefringencia: Nula.
Elongación/Angulo de extinción: Isótropa.
Alteración: A ceolitas.
Extinción: Isótropa.
Maclas: Raras.
Asociaciones: Sodalita, leucita.
Origen y yacencia: Fonolitas.
Características distintivas: Se diferencia de la sodalita por su coloración celeste y por su menor relieve. La presencia de pirita indica haüyna.

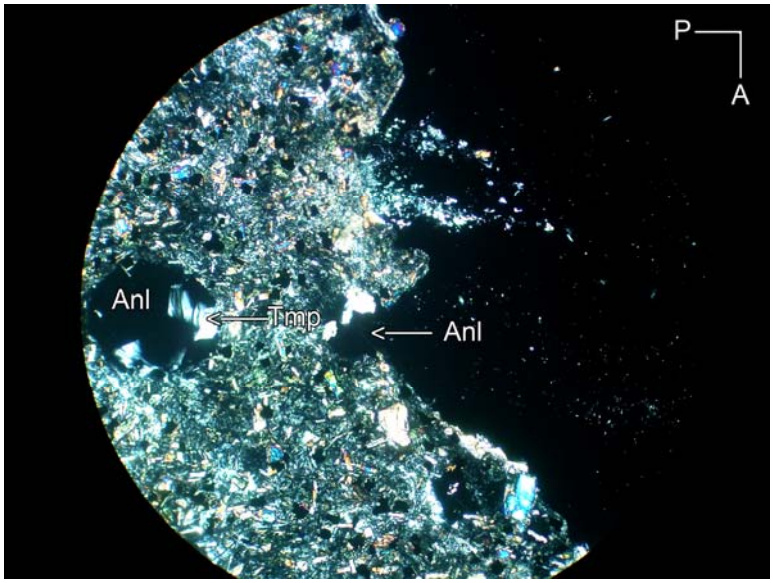




ANALCIMA (**Anl**) (Ceolita)

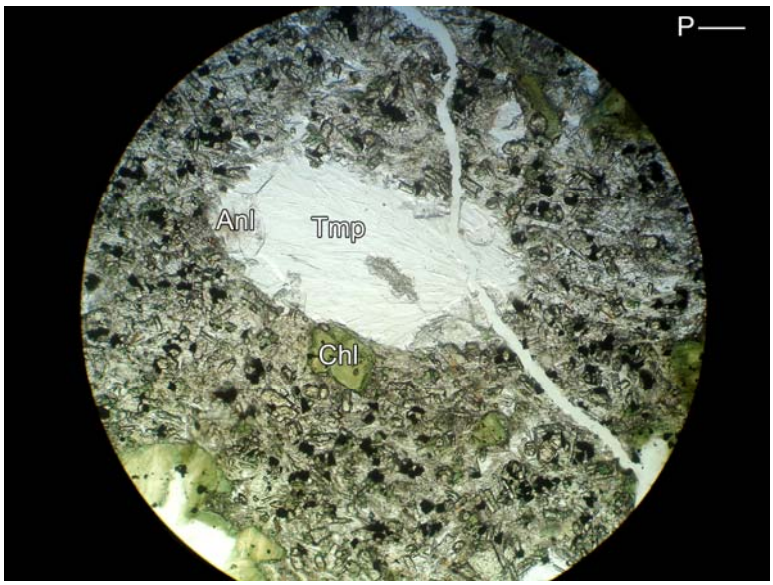
Sistema cristalino: Cúbico
Clase: Silicatos
Subclase: Tectosilicatos
Fórmula: $Na(AlSi_2)O_6.H_2O$
Índices de refracción: n = 1,487
Signo Óptico: No tiene.
Color: Incolora.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Equidimensional, irregular.
Desarrollo cristalino: Euhedral o anhedral.
Clivaje: Malo.
Relieve: Moderado, negativo.
Birrefringencia: Nula.
Elongación/Angulo de extinción: Isótropo.
Alteración: A Ceolitas.
Extinción: Isótropo.
Maclas: Polisintética.
Asociaciones: Calcita.
Origen y yacencia: Mineral secundario producto de la alteración hidrotermal en cavidades de rocas ígneas como basaltos.
Características distintivas: Similar a la leucita, pero esta ultima presenta un mayor índice.

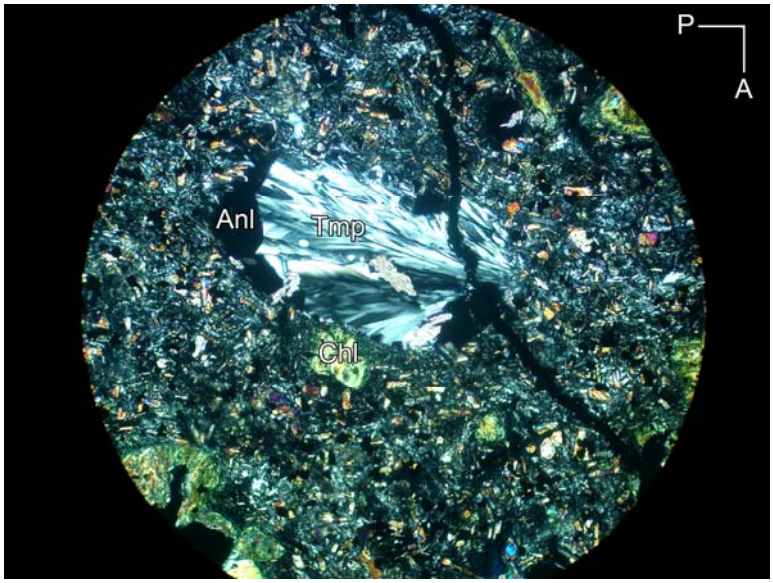




THOMSONITA (**Tmp**) (Ceolita)

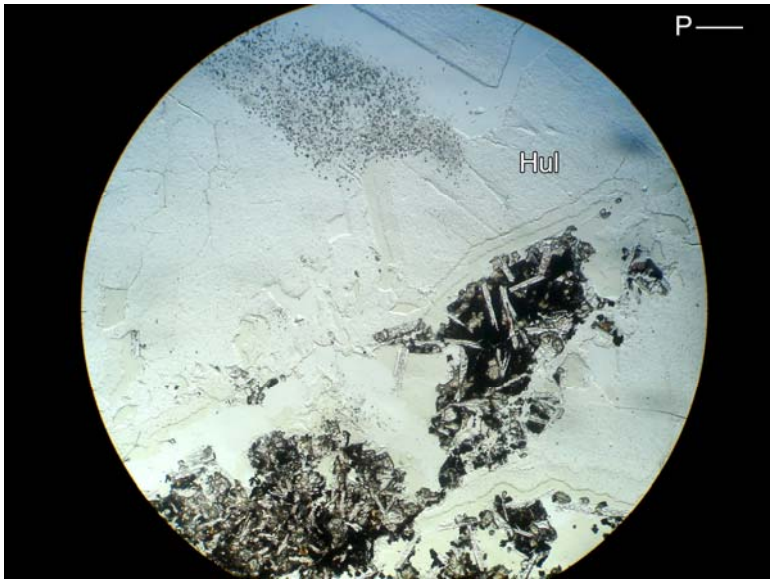
Sistema cristalino: Rómbico
Clase: Silicatos
Subclase: Tectosilicatos
Fórmula: $NaCa_2(Al_5Si_5)O_{20}.6H_2O$
Índices de refracción: nα = l,512; nβ = l,532; nγ = 1,542
Signo Óptico: Positivo.
Color: Incolora.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Fibroso radial.
Desarrollo cristalino: Subhedral.
Clivaje: Poco visible.
Relieve: Muy bajo, negativo.
Birrefringencia: Baja, hasta azul de primer orden.
Elongación: Negativa o positiva.
Alteración: No se altera.
Extinción: Paralela.
Maclas: Raras.
Asociaciones: Diversas ceolitas.
Origen y yacencia: Relleno de cavidades, como basaltos amigdaloides.
Características distintivas: Hábito fibroso radial, relieve bajo negativo.

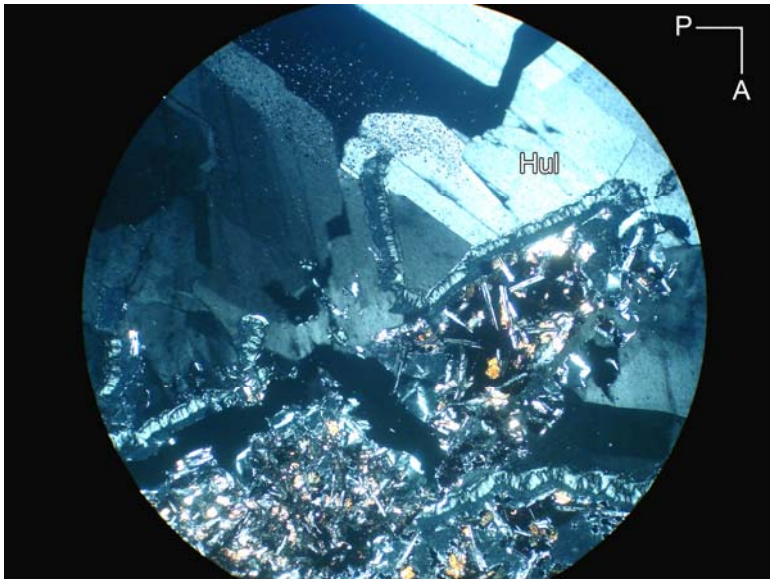




HEULANDITA (**Hul**) (Ceolita)

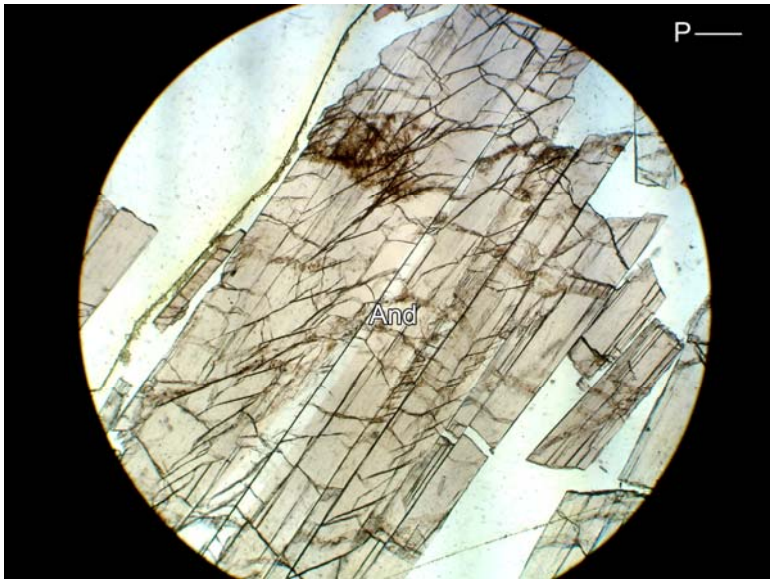
Sistema cristalino: Monoclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Tectosilicatos
Fórmula: $(Na,K)Ca_4(Al_9Si_{27})O_{72}.24H_2O$
Índices de refracción: nα = l,496; nβ = l,501; nγ = 1,505
Signo Óptico: Positivo.
Color: Incolora.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Tabular, prismático.
Desarrollo cristalino: Euhedral a subhedral.
Clivaje: Perfecto.
Relieve: Bajo, negativo.
Birrefringencia: Baja (colores claros de primer orden).
Elongación: Negativa.
Alteración: No.
Extinción: Paralela.
Maclas: Puede tener.
Asociaciones: Estilbita.
Origen y yacencia: Mineral secundario en cavidades de basaltos principalmente.
Características distintivas: Se la encuentra como relleno de rocas volcánicas.

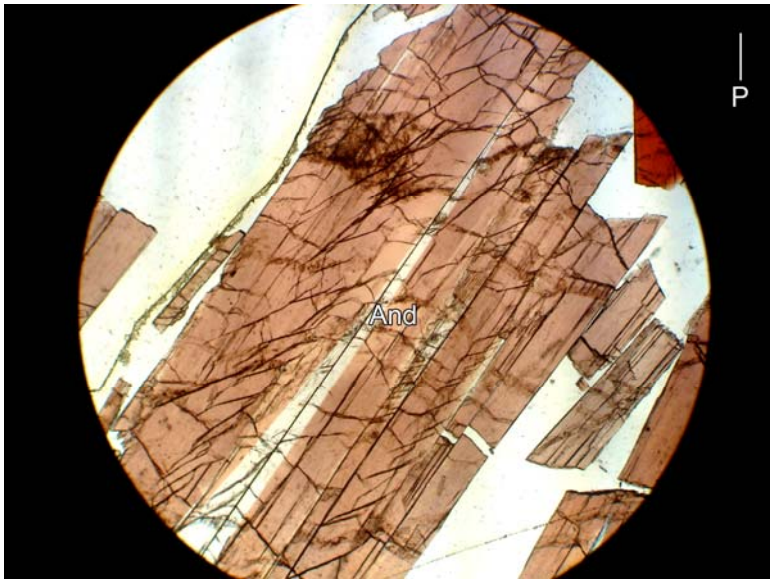


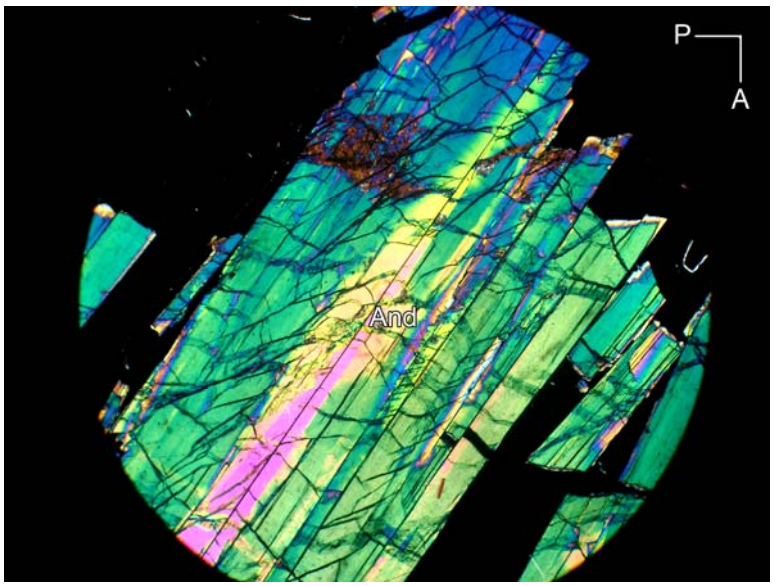


ANDALUCITA (And)

Sistema cristalino: Rómbica
Clase: Silicatos
Subclase: Nesosilicatos
Fórmula: Al_2SiO_5
Índices de refracción: nα = 1,629; nβ = 1,633; nγ = 1,647
Signo Óptico: Negativo.
Color: Incolora a rojiza.
Pleocroísmo: Si, a veces.
Hábito: Primatito, o con forma de cruz (Quiastolita).
Desarrollo cristalino: Euhedral a subhedral.
Clivaje: Bueno.
Relieve: Moderado, positivo.
Birrefringencia: Baja, puede llegar hasta amarillo de primer orden.
Elongación: Negativa.
Alteración: A Sillimanita, cianita, cordierita, sericita.
Extinción: Paralela.
Maclas: No.
Asociaciones: Cordierita, granate, biotita, moscovita, estaurolita.
Origen y yacencia: Pegmatitas graníticas, esquistos, filitas, pizarras, aureolas de metamorfismo de contacto.
Características distintivas: Extinción paralela, con pleocroísmo (rosa a incolora) y buen clivaje.

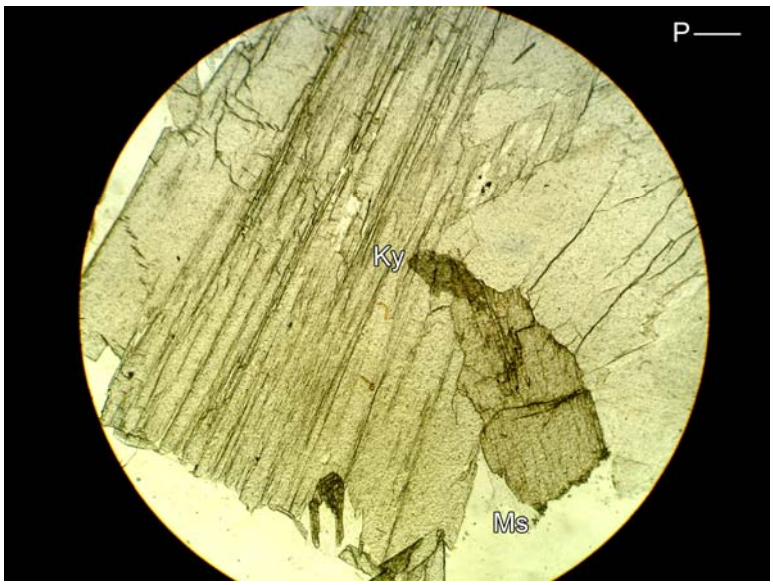


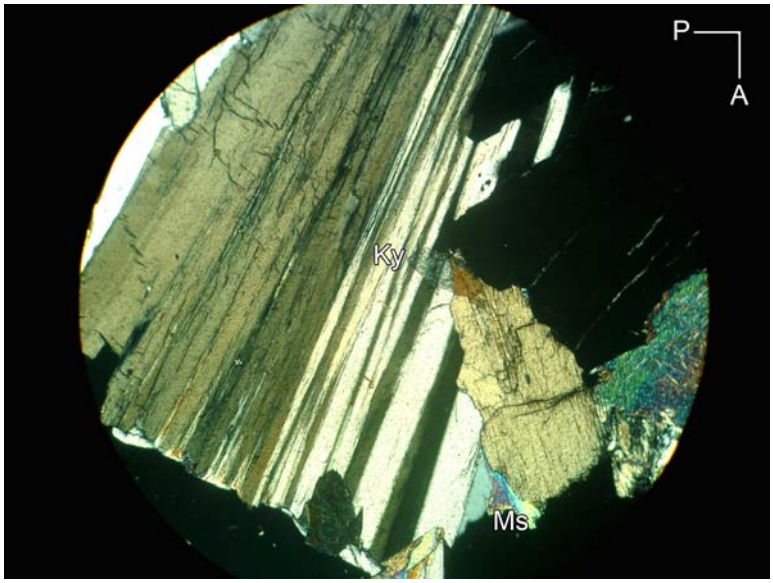




CIANITA (Ky)

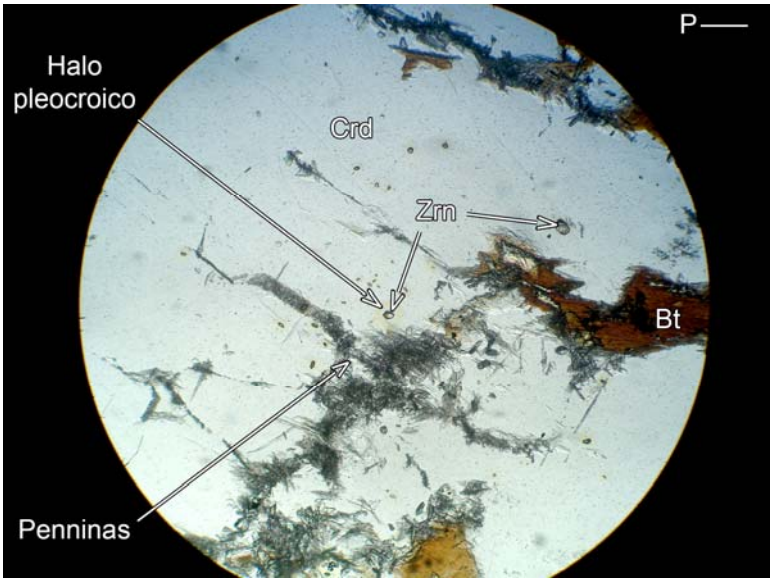
Sistema cristalino: Triclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Nesosilicatos
Fórmula: Al_2SiO_5
Índices de refracción: nα = 1,712; nβ = 1,720; nγ = 1,728
Signo Óptico: Negativo.
Color: Incoloro a levemente azulado
Pleocroísmo: No.
Hábito: Prismático.
Desarrollo cristalino: Subhedral en general.
Clivaje: Perfecto.
Relieve: Alto, positivo.
Birrefringencia: Baja, hasta rojo de primer orden.
Angulo de extinción: 0º a 30º.
Alteración: A Moscovita, clorita, pirofilita.
Extinción: Oblicua.
Maclas: Puede presentar.
Asociaciones: Cuarzo, moscovita, granate, estaurolita y rutilo.
Origen y yacencia: En esquistos, gneis.
Características distintivas: Extinción oblicua con bajo ángulo.

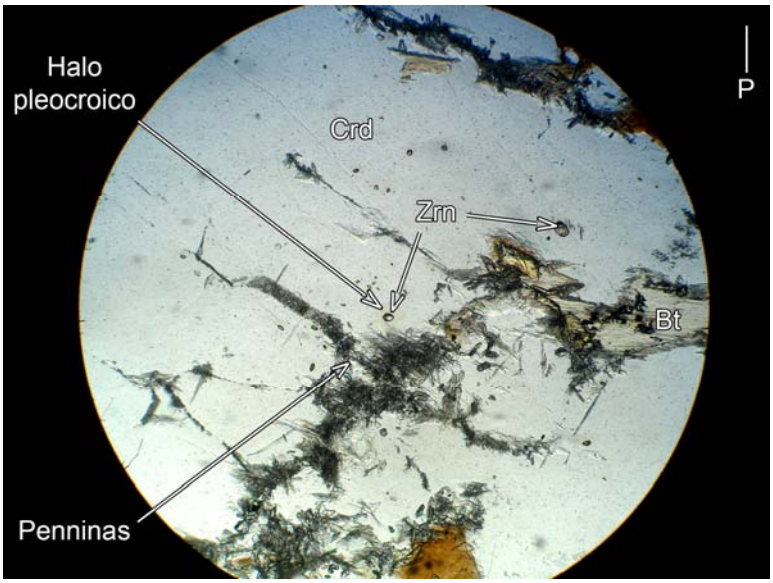


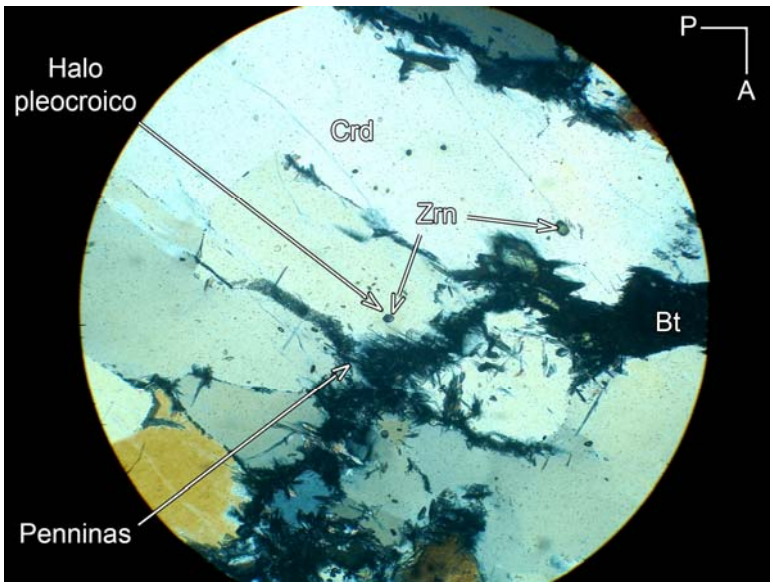


CORDIERITA (Cdr)

Sistema cristalino: Rómbico
Clase: Silicatos
Subclase: Ciclosilicatos
Fórmula: $(Mg,Fe)_2Al_4Si_5O_{18}$
Índices de refracción: nα = 1,532; nβ = 1,562; nγ = 1,570
Signo Óptico: Negativo o positivo.
Color: Incoloro.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Prismático corto, irregular.
Desarrollo cristalino: Subhedral a anhedral.
Clivaje: Imperfecto, generalmente no visible.
Relieve: Muy bajo positivo.
Birrefringencia: Baja (Gris).
Elongación: Negativa.
Alteración: Puede presentar alteración a cloritas o sericita, o halos pleocroicos debido a circones.
Extinción: Paralela.
Maclas: Puede presentar.
Asociaciones: Cuarzo, moscovita, granate, polimorfos del aluminio.
Origen y yacencia: Rocas ígneas con alto contenido de aluminio, como ser, esquistos, gneises, skarns, granitos peraluminosos.
Características distintivas: Se lo puede confundir con el cuarzo, pero este es uniáxico, la alteración a penninas (cloritas de hábito plumoso) en bordes o en fracturas de la cordierita suelen ser factores importantes para su diferenciación con el cuarzo, también puede presentar maclas polisintéticas.

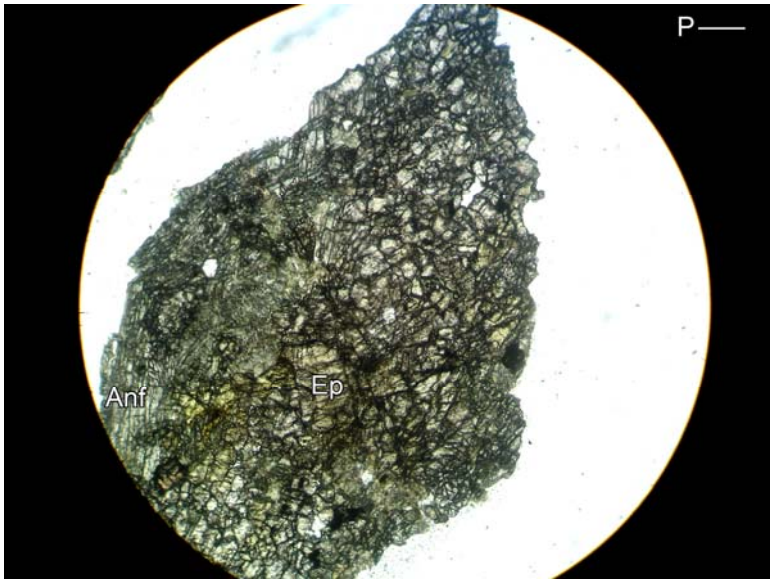


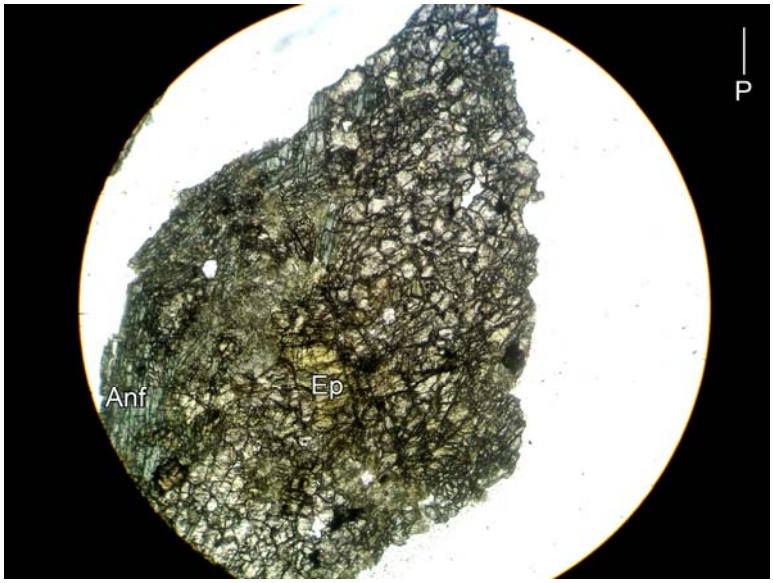


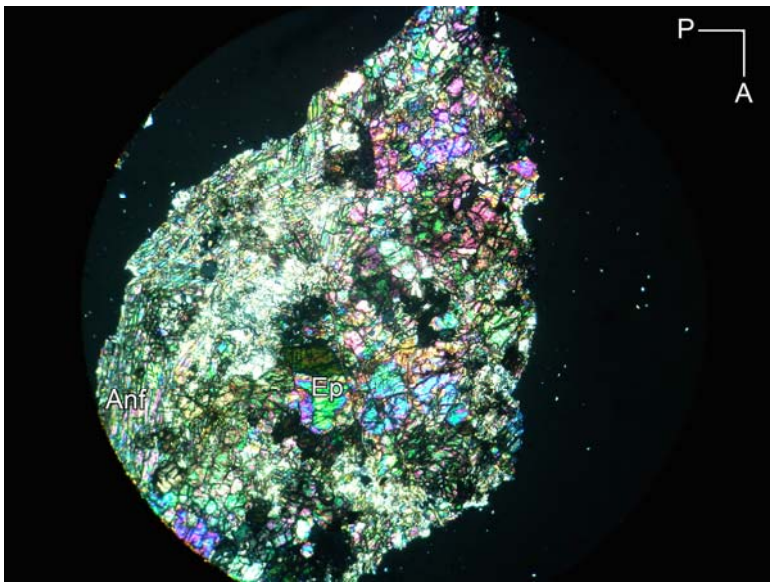


EPIDOTO (Ep)

Sistema cristalino: Monoclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Sorosilicatos
Fórmula: $Ca(Fe,Al)_2O.(Si_2O_7)(SiO_4)$
Índices de refracción: nα = l,720; nβ = l,734; nγ = 1,779
Signo Óptico: Negativo.
Color: Incoloro a verde amarillento.
Pleocroísmo: Puede presentar.
Hábito: Prismático, irregular.
Desarrollo cristalino: Subhedral a anhedral.
Clivaje: Perfecto.
Relieve: Muy alto, positivo.
Birrefringencia: Moderada, colores anómalos (variados y tonalidades fuertes de segundo orden).
Elongación: Positiva o Negativa.
Alteración: No se altera.
Extinción: Paralela.
Maclas: Puede tener, polisintética.
Asociaciones: Actinolita, albita, clorita, granate.
Origen y yacencia: Rocas metamórficas (anfibolita epidótica), y en ígneas (menos común).
Características distintivas: Relieve alto y colores de interferencia intensos y muy variados.

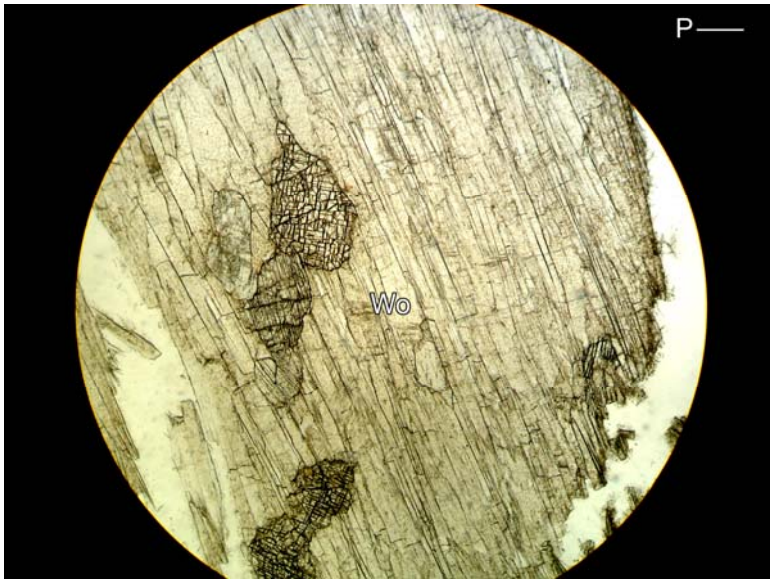


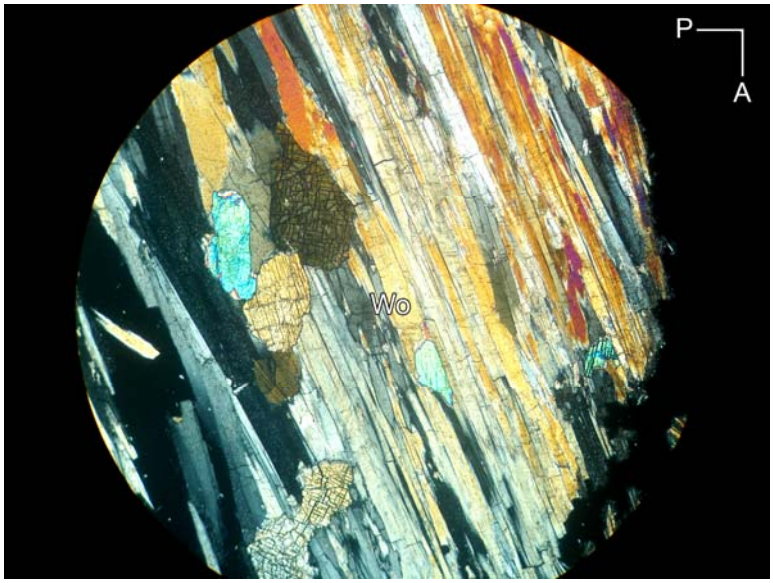




WOLLASTONITA (Wo)

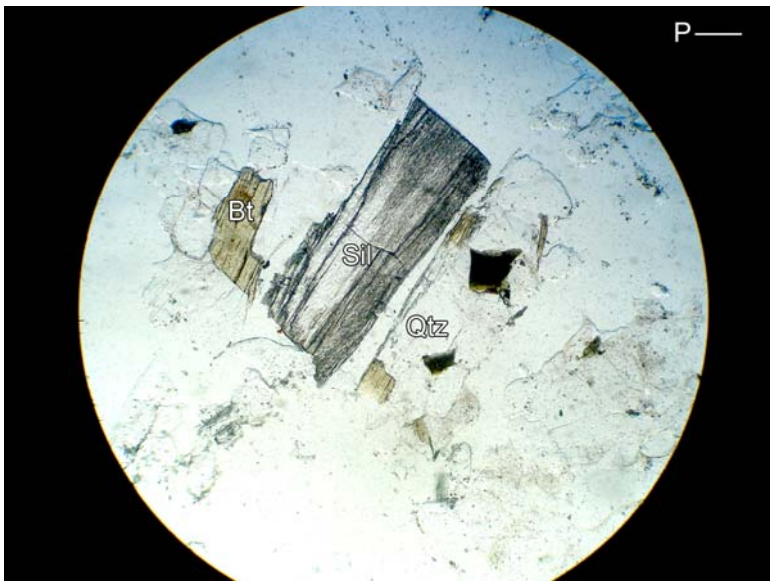
Sistema cristalino: Triclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Inosilicatos
Fórmula: $CaSiO_3$
Índices de refracción: nα = 1,620; nβ = 1,632; nγ = 1,634
Signo Óptico: Negativo.
Color: Incoloro
Pleocroísmo: No.
Hábito: Fibroso, prismático, secciones basales casi rectangulares.
Desarrollo cristalino: Euhedral a subhedral.
Clivaje: Perfecta a imperfecta dependiendo de la sección.
Relieve: Moderado, positivo.
Birrefringencia: Baja, hasta naranja de primer orden.
Elongación: Positiva o negativa.
Alteración: A Calcita.
Extinción: Paralela en sección longitudinal y oblicua en sección basal
Maclas: Puede tener.
Asociaciones: Epidoto, calcita, granate, cuarzo.
Origen y yacencia: Skarns (metasomatismo en metamorfismo de contacto de calizas).
Características distintivas: Se la puede confundir con la tremolita, pero esta última tiene extinción oblicua.

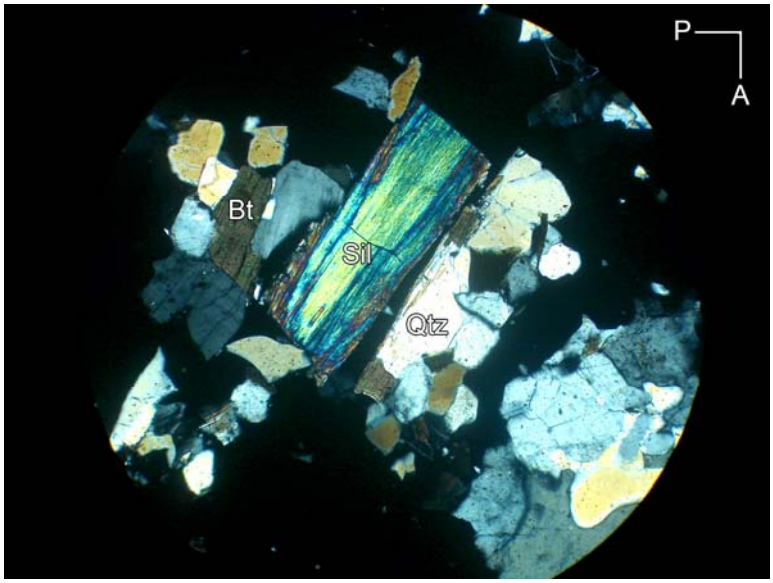




SILLIMANITA (Sil)

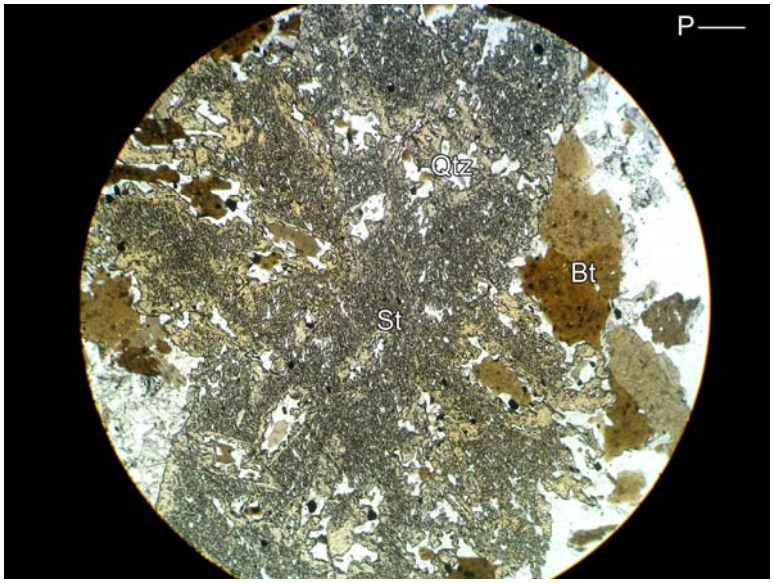
Sistema cristalino: Rómbico
Clase: Silicatos
Subclase: Nesosilicatos
Fórmula: Al_2SiO_5
Índices de refracción: nα = 1,657; nβ = 1,670; nγ = 1,684
Signo Óptico: Positivo.
Color: Incolora.
Pleocroísmo: No.
Hábito: Prismático, o fibroso (variedad Fibrolita).
Desarrollo cristalino: Subhedral
Clivaje: Presenta, pero no siempre visible.
Relieve: Moderado a alto, positivo.
Birrefringencia: Moderada (llega hasta azul de segundo orden) a baja.
Elongación: Positiva.
Alteración: A sericita.
Extinción: Paralela.
Maclas: No.
Asociaciones: Corindón, andalucita, cianita, cordierita, biotita, estaurolita.
Origen y yacencia: Gneis, esquistos, pizarras.
Características distintivas: Puede confundirse con la moscovita cuando están en agregados finos pero, el pleocroísmo de relieve de esta ultima y su extinción la caracteriza.

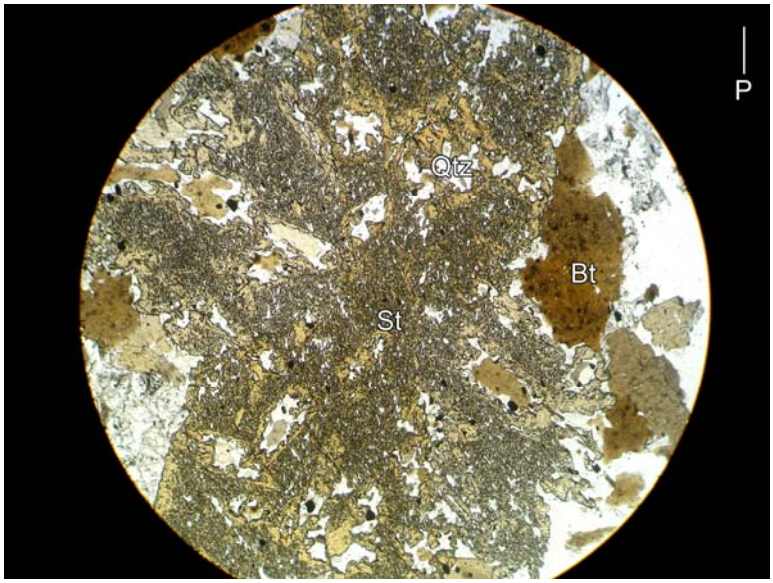


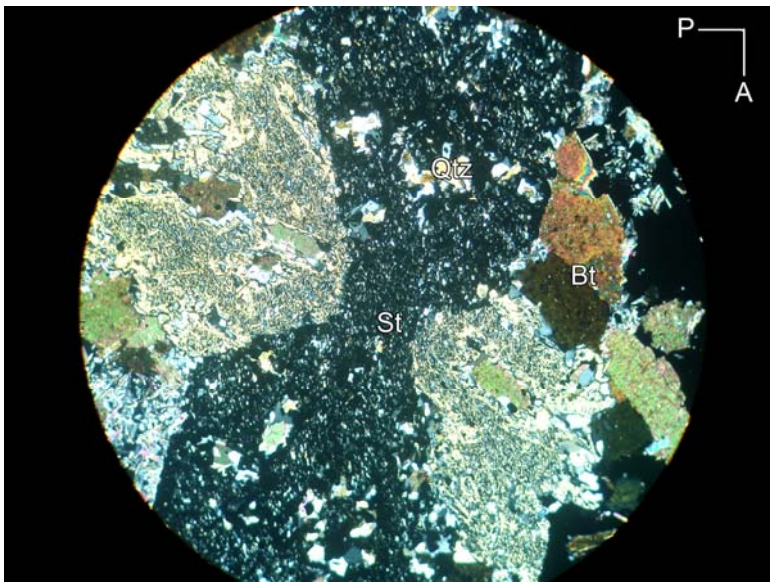


ESTAUROLITA (St)

Sistema cristalino: Rómbico
Clase: Silicatos
Subclase: Nesosilicatos
Fórmula: $Al_2SiO_5.Fe(OH)_2$
Índices de refracción: nα = l,736; nβ = l,754; nγ = 1,762
Signo Óptico: Positivo.
Color: Incolora, amarillo, naranja.
Pleocroísmo: Presenta.
Hábito: Prismático, o secciones rómbicas.
Desarrollo cristalino: Euhedral generalmente.
Clivaje: Imperfecta.
Relieve: Muy alto, positivo.
Birrefringencia: Baja, colores de primer orden.
Elongación: Positiva.
Alteración: No se altera.
Extinción: Paralela.
Maclas: De penetración a veces visibles.
Asociaciones: Granate, cianita, sillimanita, cuarzo.
Origen y yacencia: Esquistos, filitas, gneises.
Características distintivas: Inclusiones de cuarzo, pleocroísmo con tonalidades anaranjadas.

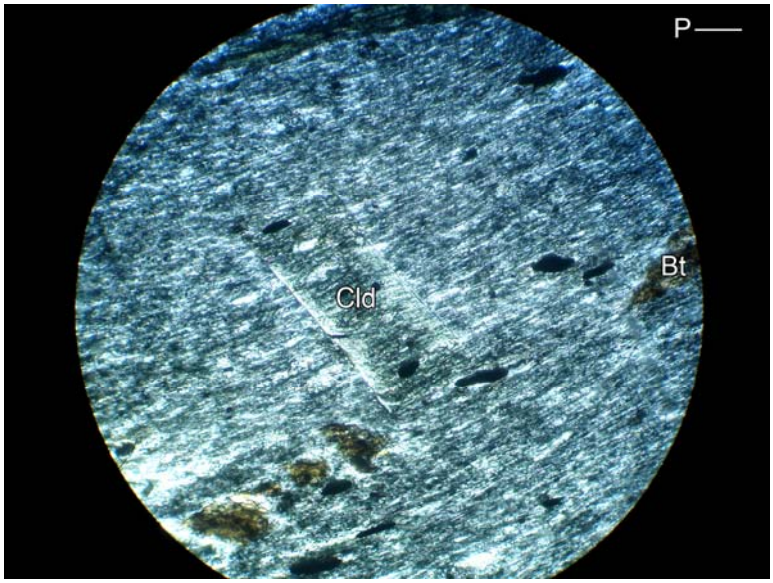


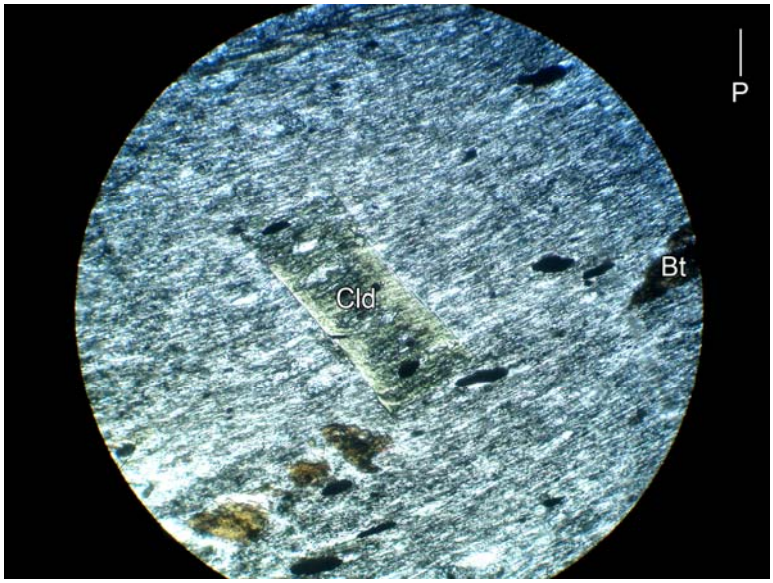


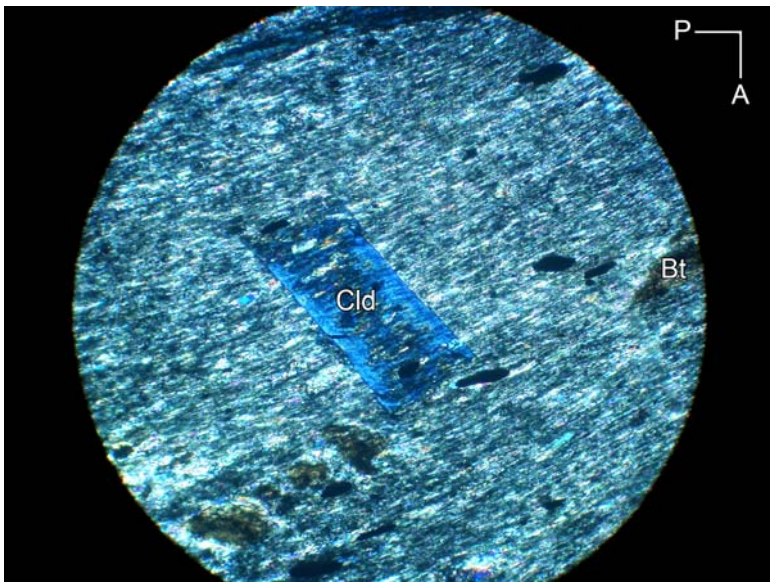


CLORITOIDE (Cld)

Sistema cristalino: Monoclínico
Clase: Silicatos
Subclase: Filosilicatos
Fórmula: $FeAl_2OSiO_4(OH)_2$
Índices de refracción: nα = l,715; nβ = l,726; nγ = 1,737
Signo Óptico: Positivo.
Color: Verde, gris verdoso, o incolora.
Pleocroísmo: Suele presentar.
Hábito: Tabular.
Desarrollo cristalino: Subhedral.
Clivaje: Muy Bueno.
Relieve: Alto, positivo.
Birrefringencia: Baja.
Elongación/Angulo de extinción: Negativa/2° a 30°.
Alteración: A Moscovita, clorita.
Extinción: Paralela a oblicua.
Maclas: Polisintética.
Asociaciones: Moscovita, clorita, estaurolita, granate, cianita.
Origen y yacencia: Rocas metamórficas como filitas y esquistos.
Características distintivas: Estructura en reloj de arena, puede presentar inclusiones de minerales. Se lo diferencia de la clorita porque esta posee un relieve levemente menor.

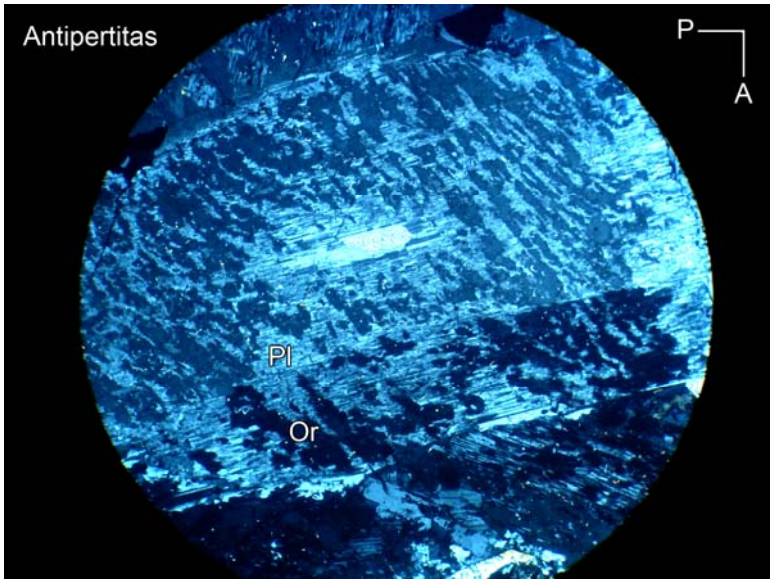




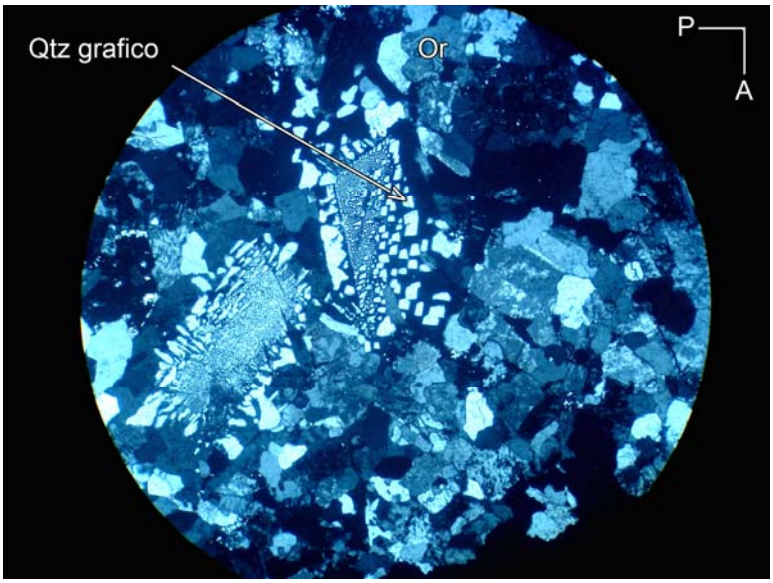


Texturas

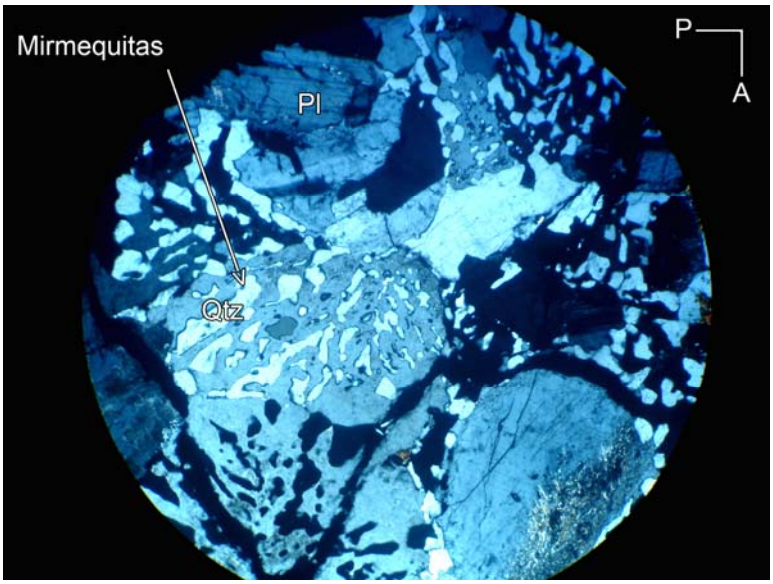
Textura de exsolución



Textura de intercrecimiento



Textura de intercrecimiento



Bibliografía

Mineralogía Óptica, Paul F.Kerr, Ph. D., Editorial Mc. Graq Hill. 1998.

Manual de mineralogía, Cornelis Klein, Cornelius S. Hurlbut, Jr. Editorial Reverté, S.A..1998.

Atlas de asociaciones minerales en lámina delgada, Joan Carles Melgarejo, Edición Universitat De Barcelona.

Http://webmineral.com/

Http://www.handbookofmineralogy.org/index.html