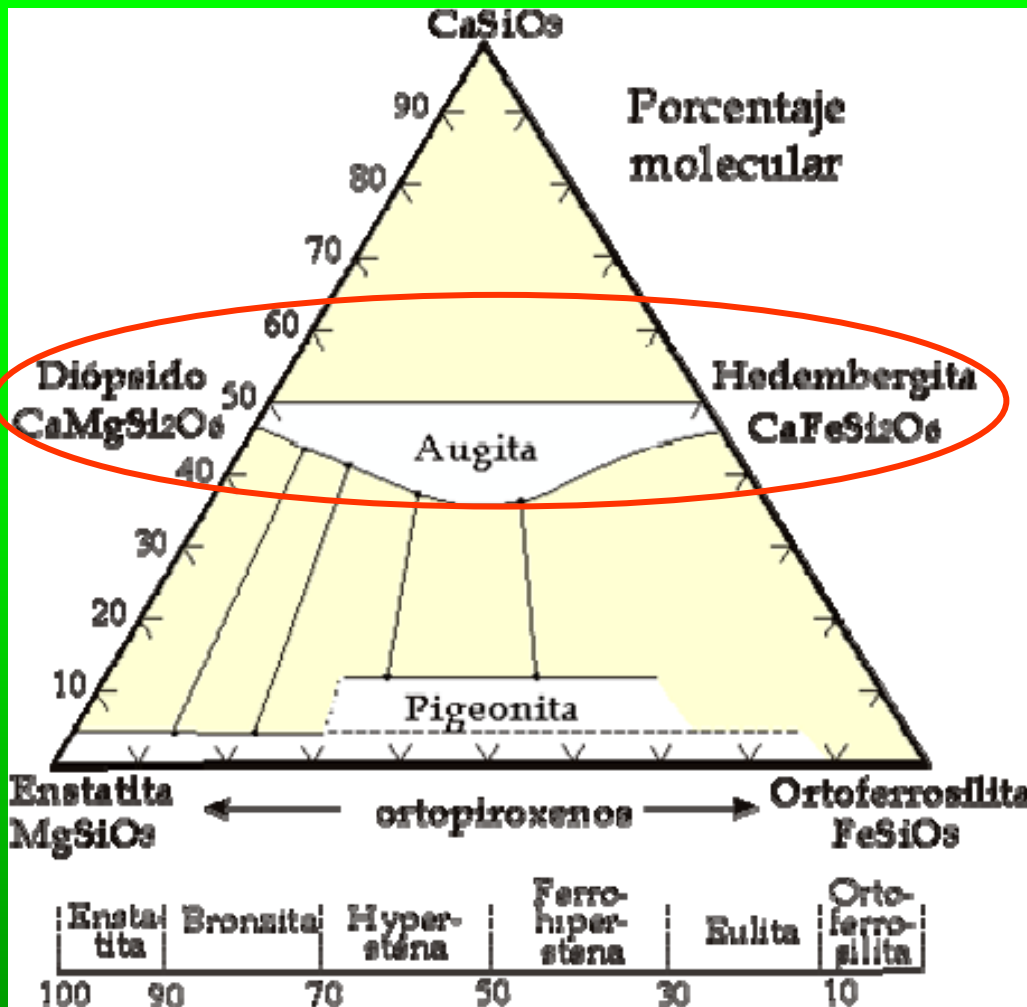




INOSILICATOS-3
CLPX

M. Rodas

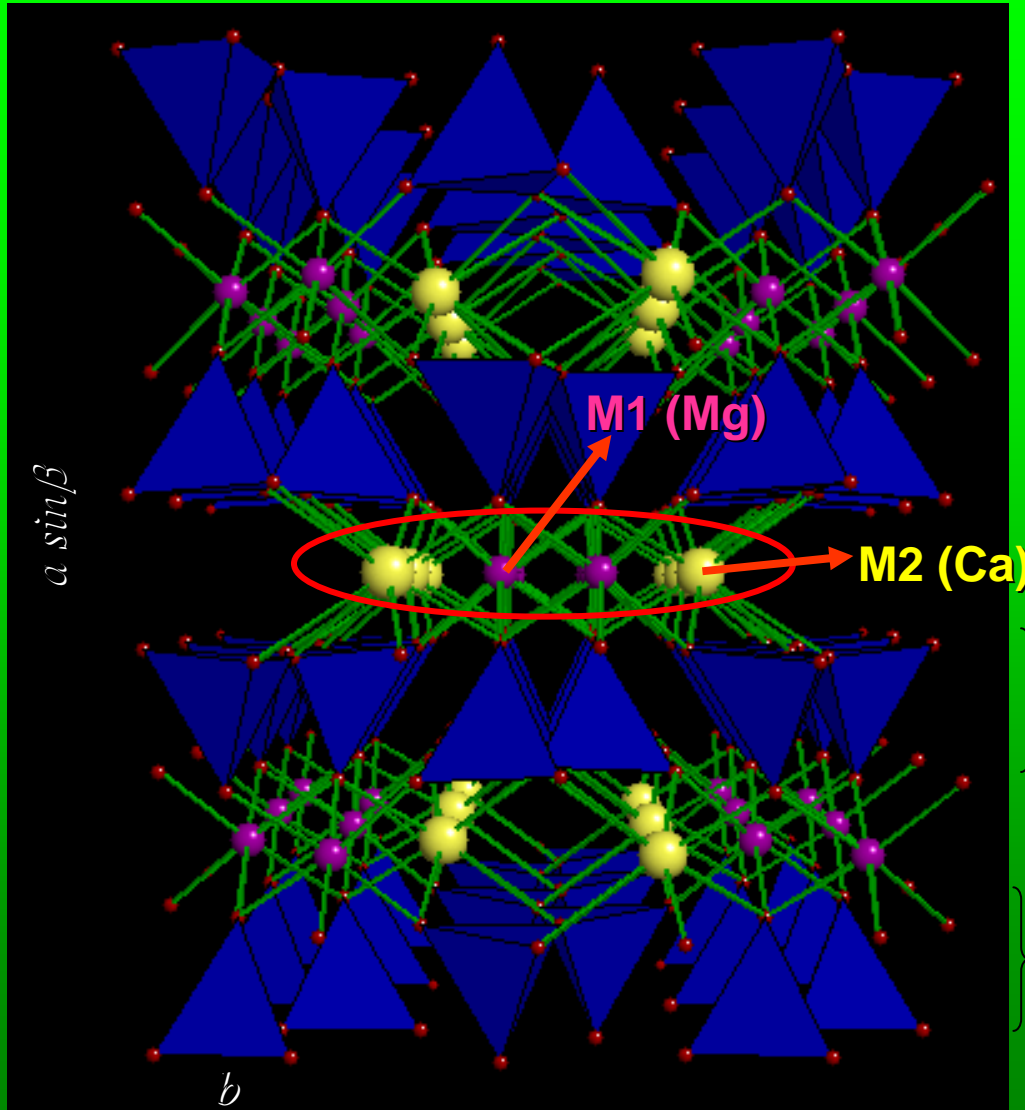


2. Piroxenos cálcicos

DESCRIPCIÓN DE CLINOPIROXENOS

Diópsido (CaMgSi₂O₆)- Hedembergita(CaFeSi₂O₆)
 Forman una solución sólida completa, con simetría monoclinica.

CLINOPIROXENOS



IV

VI

IV

VI

IV

VI

IV

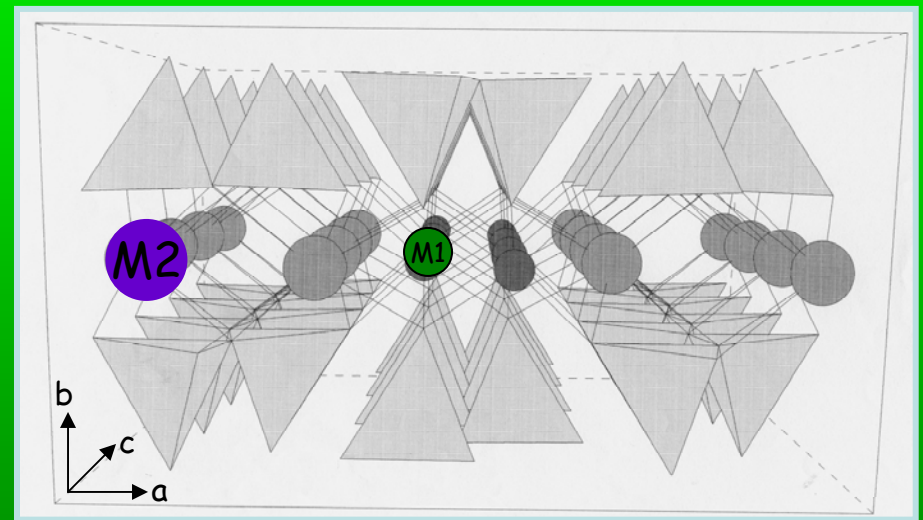
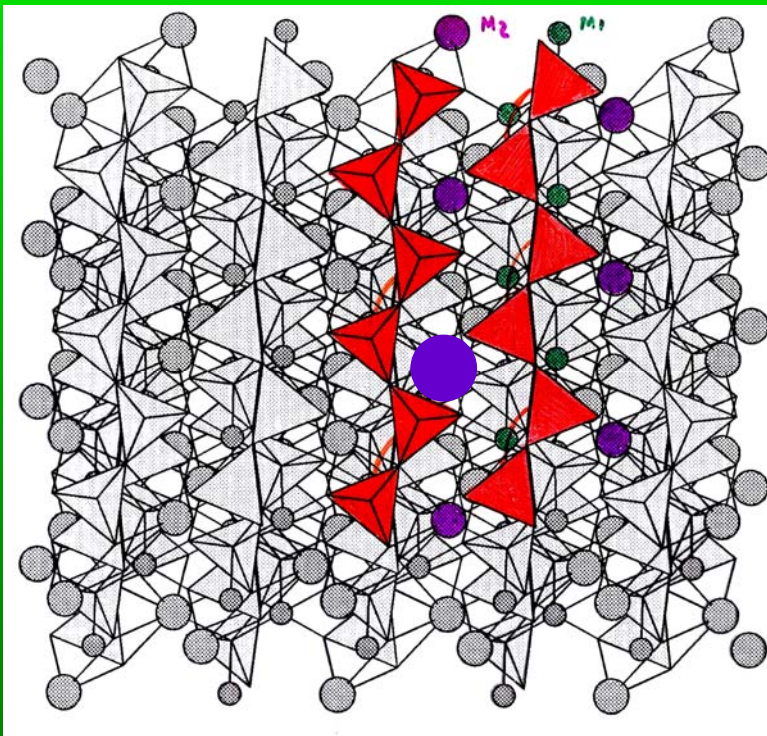
Grupo espacial $C2/c$. Las **cadena**s en la estructura son **equivalentes** y están relacionadas unas con otras por simetría **M1 (Mg,Fe)**, en las posiciones que enfrentan vértices, con $NC=6$, y los huecos **M2 (Ca)**, en las posiciones que enfrentan bases, de mayor tamaño, con $NC=8$.

SiO_4 como poliedros

ESTRUCTURA DEL DIÓPSIDO- HEDENBERGITA

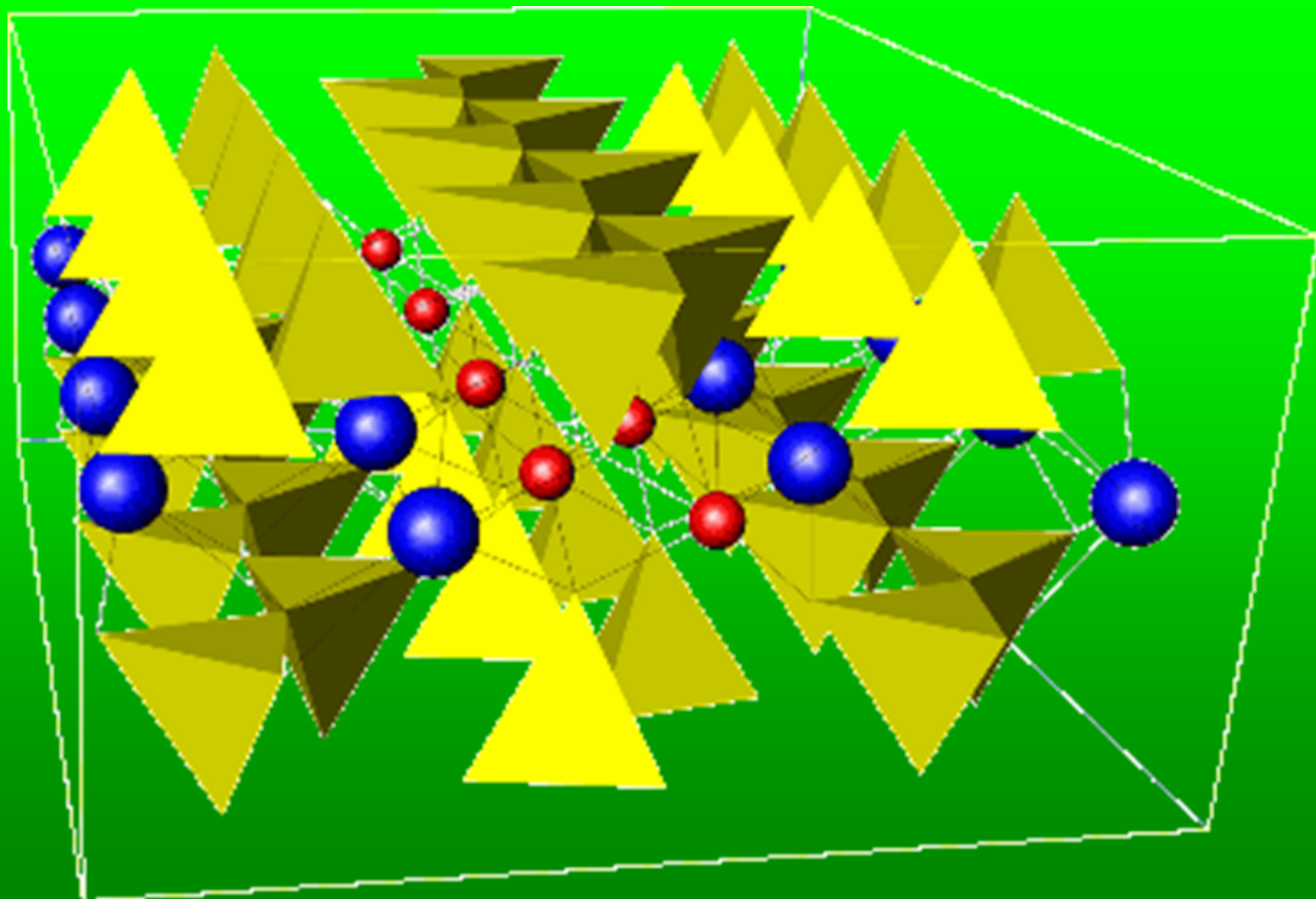
Monoclínica $C2/c$

- Ca en NC=8 en M2
- Fe, Mg en NC=6 en M1

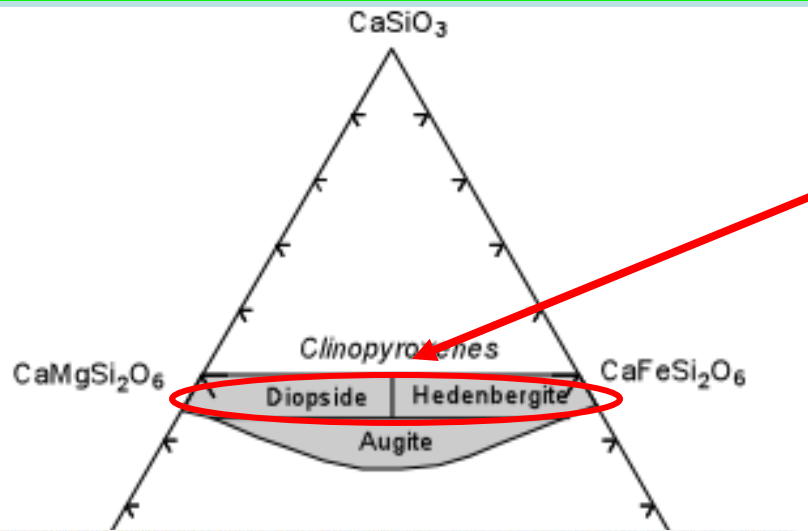


- Sustitución $Si \leftrightarrow Al$
hasta un 10%

Diópsido ($\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$)



2. PIROXENOS CÁLCICOS



- RICOS EN CALCIO
DIOPSIDO-HEDENBERGITA
Solución sólida completa Mg-Fe



DIOPSIDO



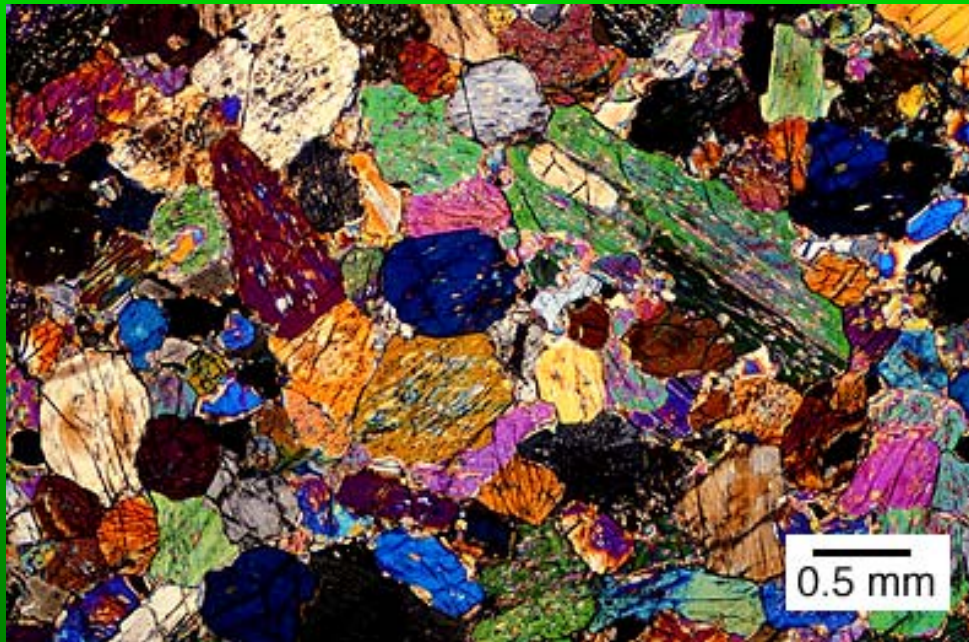
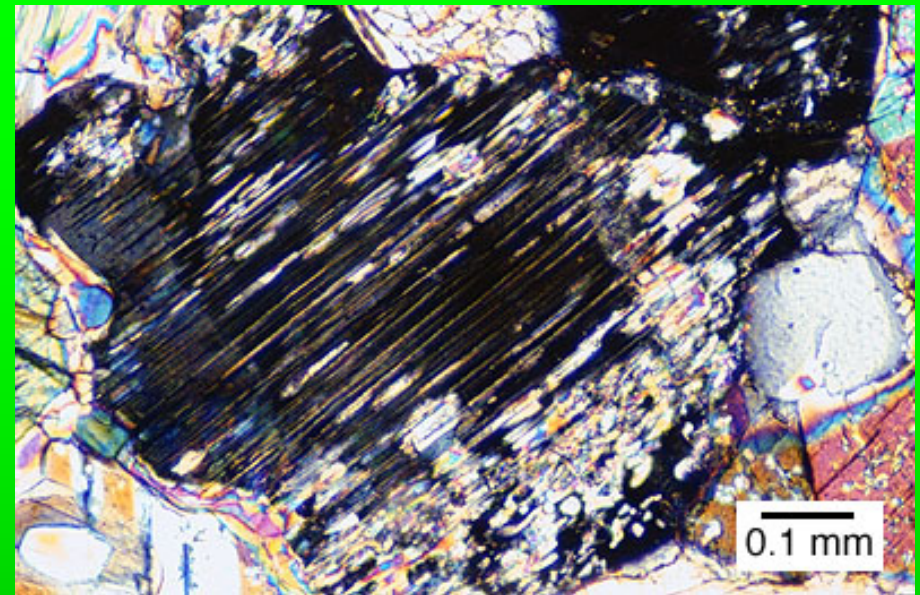
5cm



DIOPSIDO



Hábito: Cristales prismáticos. En masas granulares, columnar o en láminas. Dureza: Media. Densidad: Media-alta. Brillo: Vítreo. Color: Verde a negro.



La sustitución de Mg por Fe
→ un aumento en el índice de refracción y del ángulo $2V$.
Los diópsidos ricos en Cr
presentan colores azulados y verdosos.

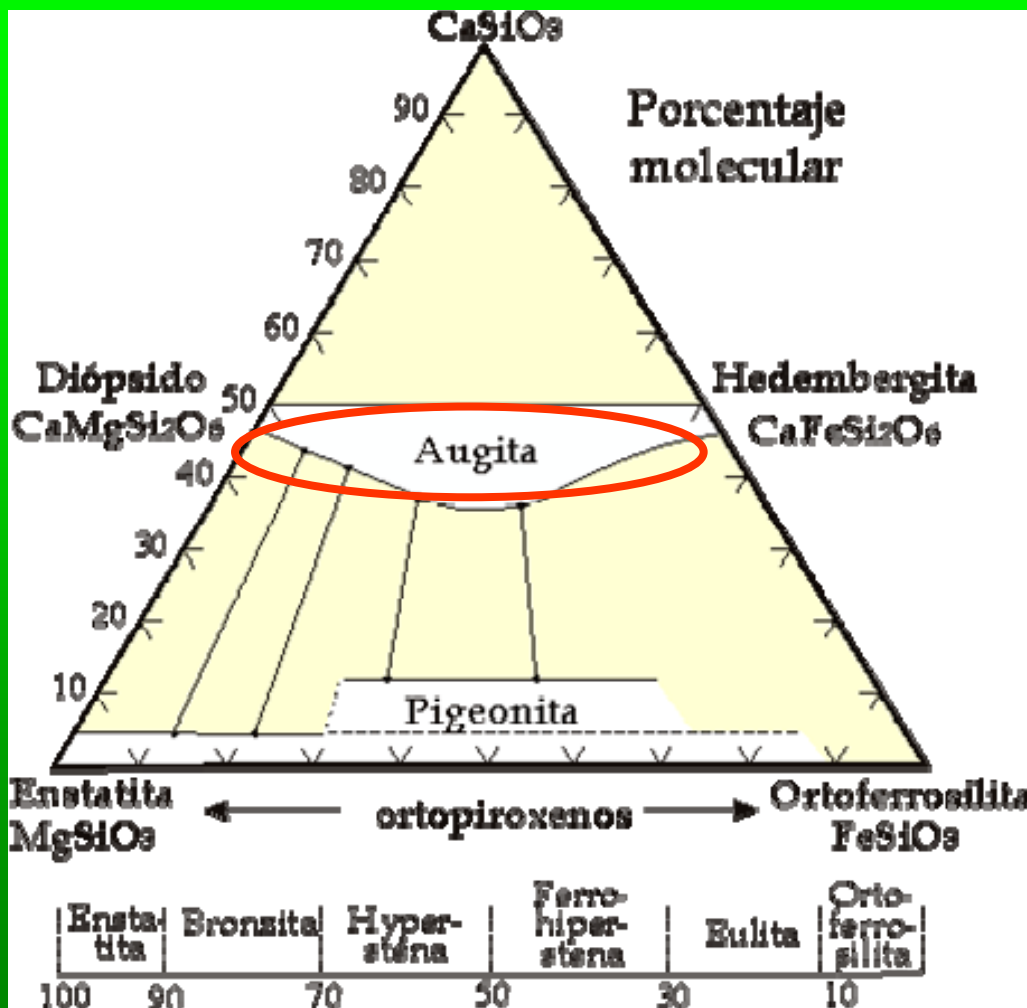
Las propiedades ópticas son muy parecidas a las de la augita, y su diferenciación no es fácil

Génesis

1. Producto de la cristalización temprana de **magmas básicos**, en particular en basaltos olivínicos alcalinos.
2. **Rocas ígneas alcalinas.**
3. **Metamorfismo de sedimentos calcáreos** y de rocas ígneas básicas.
4. **Todos los términos de la serie Di-Hd son minerales típicos de skarns.**

Augita - Fe-Augita

$(Ca, Mg, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Ti, Al)[(Si, Al)_2O_6]$



Son términos monoclinicos con grupo espacial $C2/c$.

Estructura → Analoga al diópsido → solución sólida.

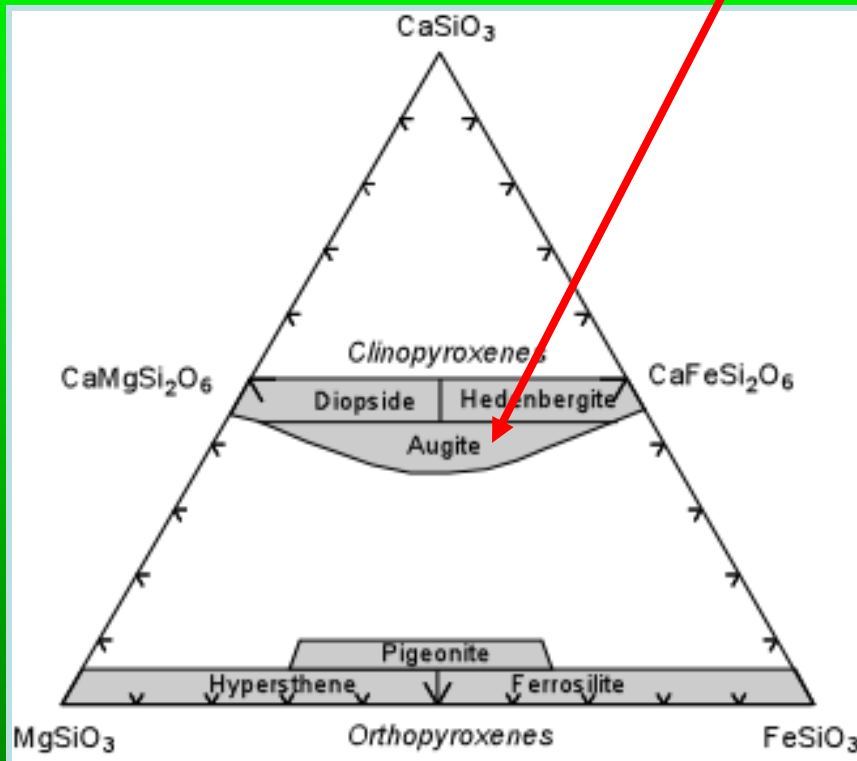
Existe una variación continua de las propiedades ópticas con la composición química.

La separación de los miembros de la serie Di-Hd es arbitraria.

AUGITA

Monoclínica $C2/c$

COMPOSICIÓN



Diópsido

Augita

M2

Ca

Ca(Na)

M1

Mg/Fe

Mg/Fe(Al y Fe^{3+})

T

Si

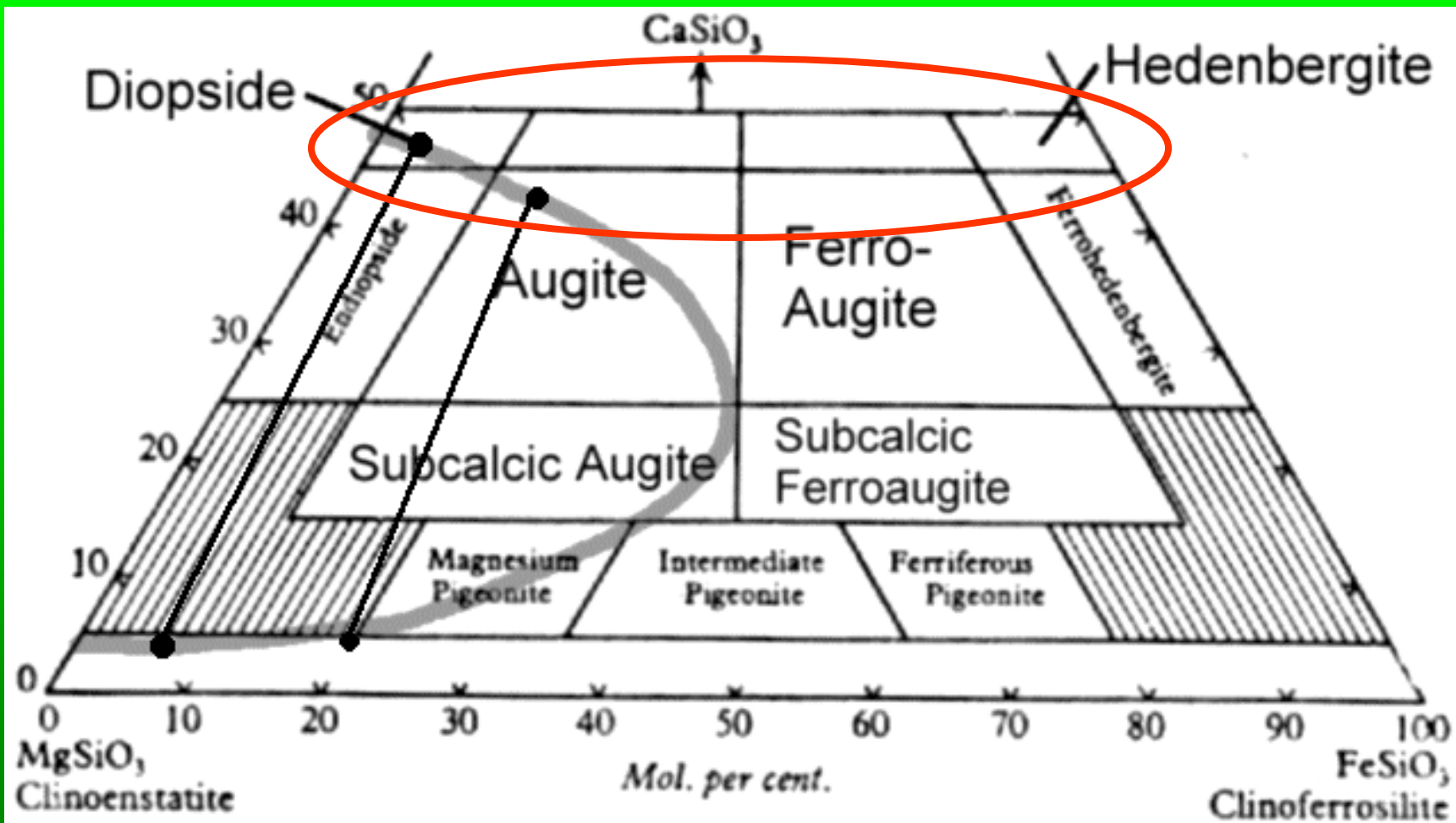
Si(Al)

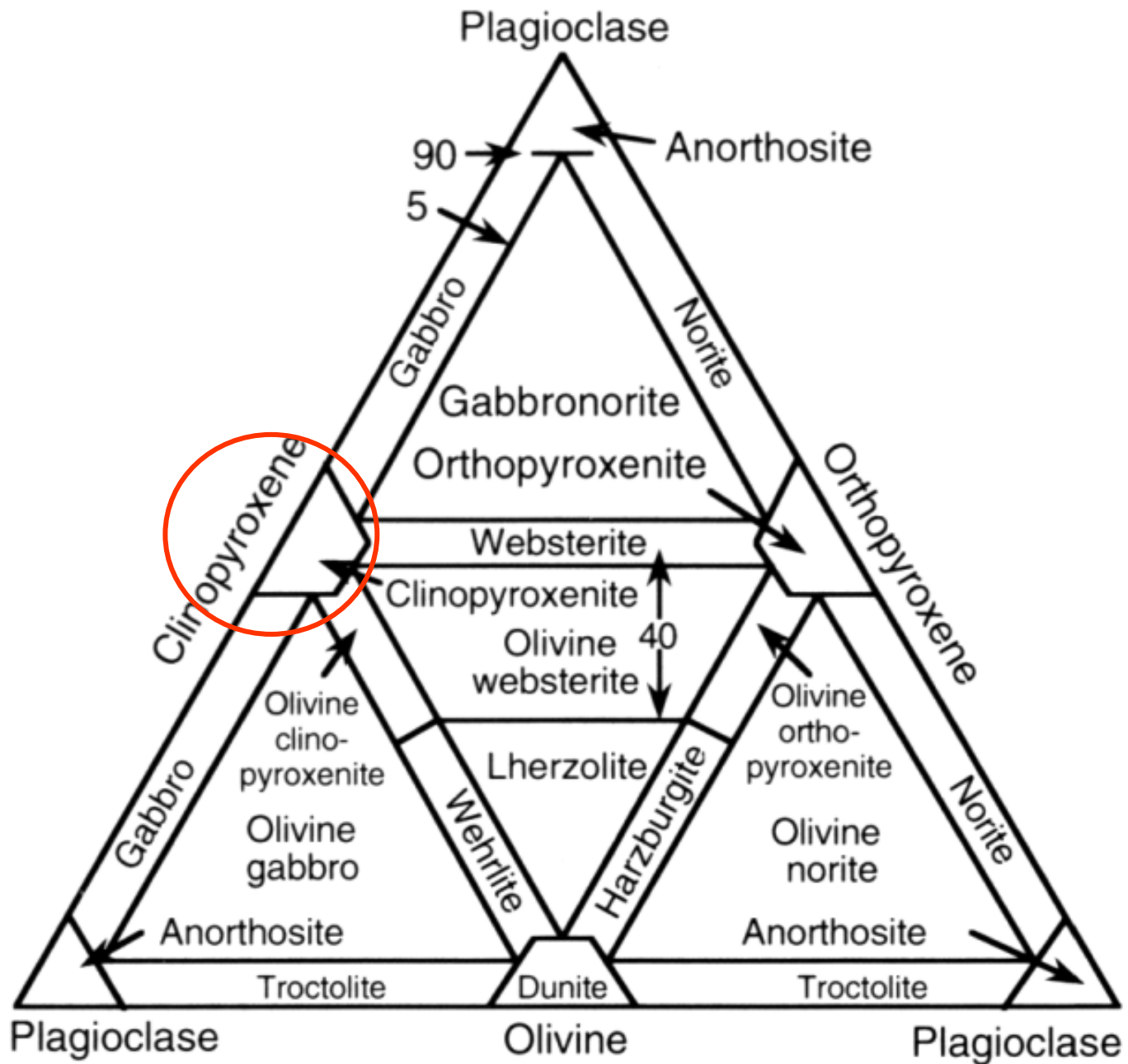
Además: hasta 6% de Ti^{4+} en M1

TITANO AUGITAS

Los contenidos en Si+Al son insuficientes para completar los átomos en posiciones tetraédricas, por lo que es frecuente la entrada de Fe^{3+} y Ti en el tetraedro.

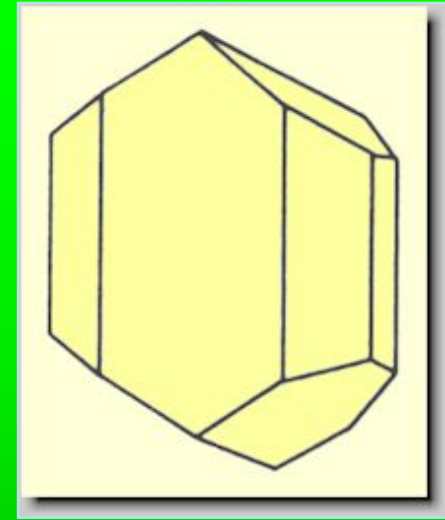
CLINOPIROXENOS



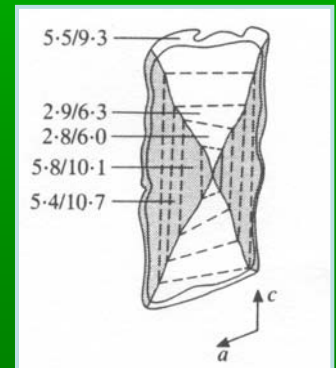


AUGITA

- PRISMAS DE 6 a 8 CARAS
- COLOR MARRÓN (mas oscuro cuanto mas Fe)

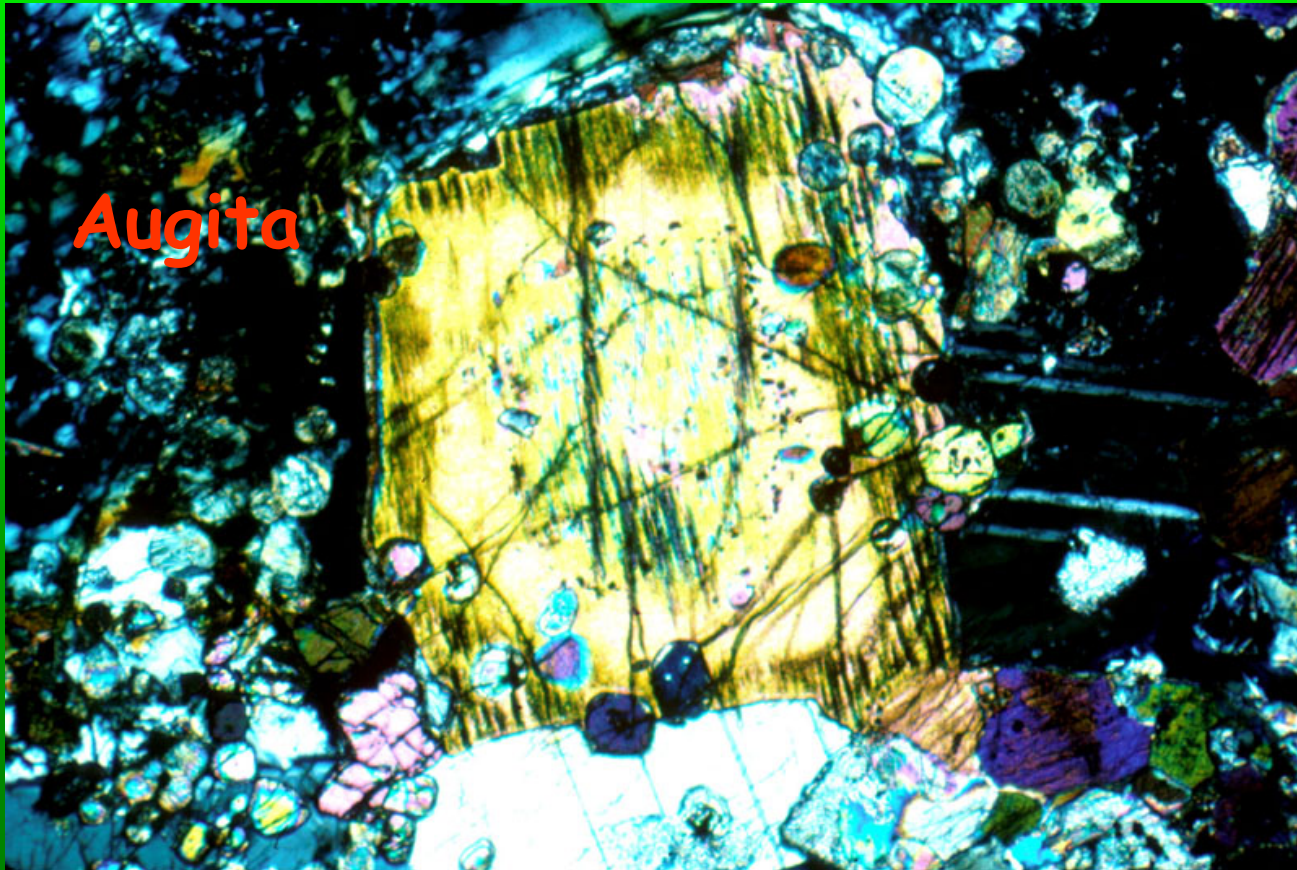


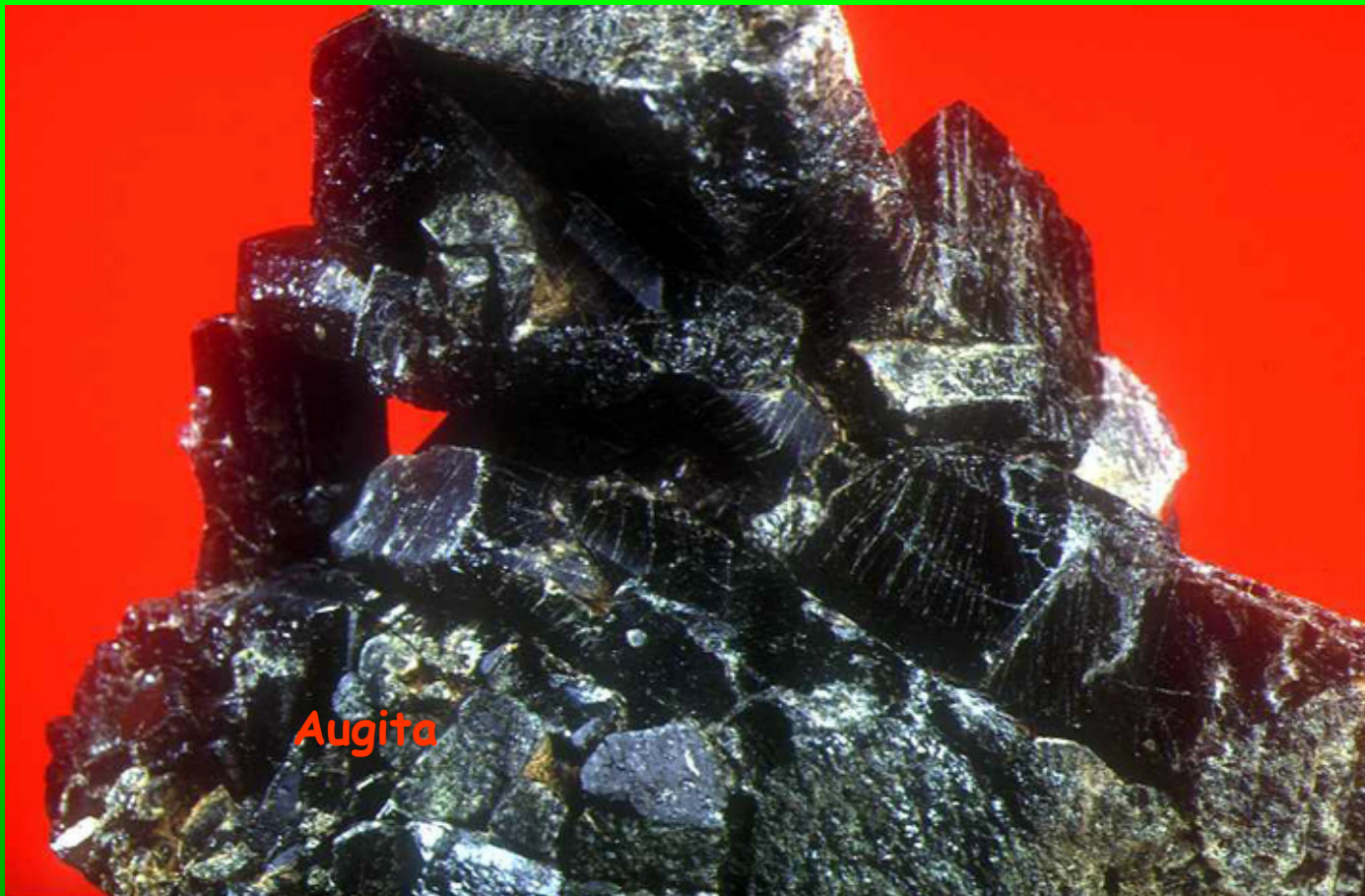
- ZONACIÓN (sobre todo en variedades con Ti)
 - Reloj de Arena, oscilatorio, concéntrico



Las augitas con elevados contenidos en Ti presentan pleocroísmo en tonos violeta-púrpura y se denominan **TITANOAugITAS**.

Otras sustituciones son el Cr (por Mg) y el Mn (por Fe^{2+}).





Características distintivas:

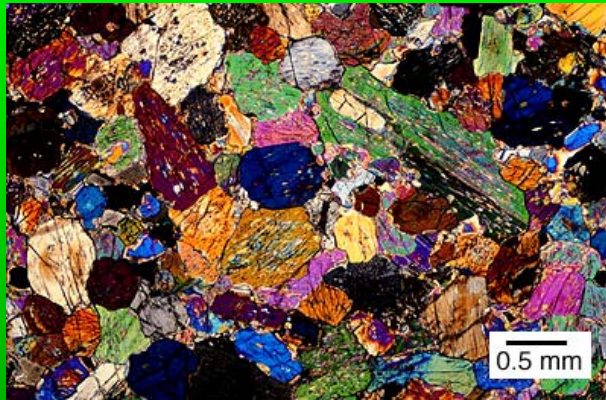
Cristales prismáticos, cortos y gruesos, paralelos a c , en masas granulares, columnar o en laminas.

Dureza 5-6 y densidad 3,3. Brillo vítreo. Color verde oscuro a negro.

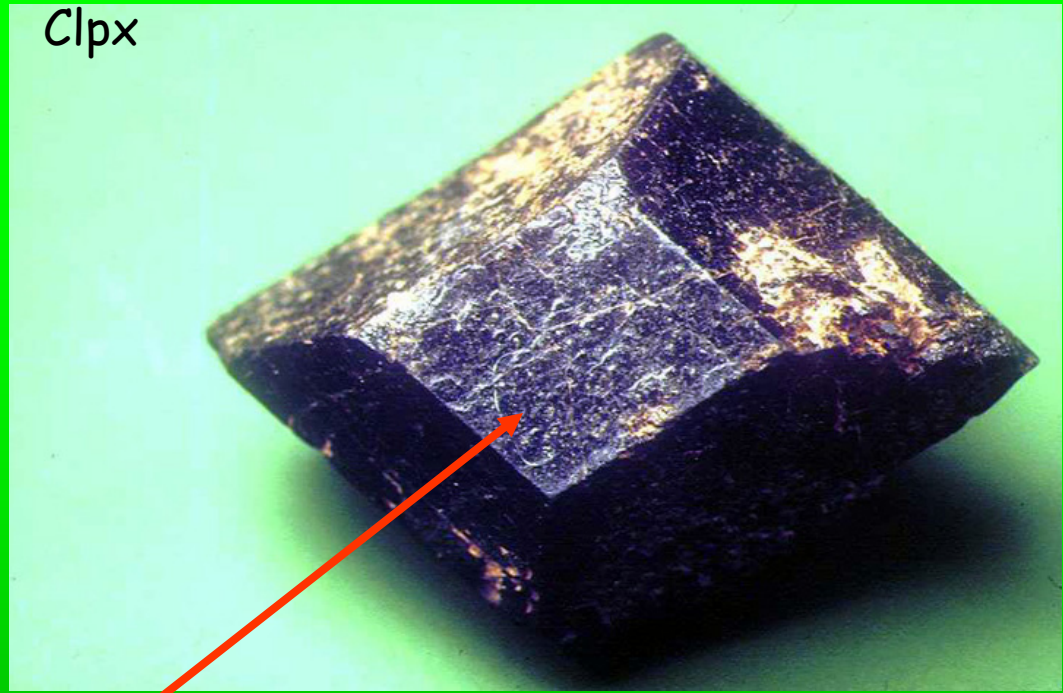
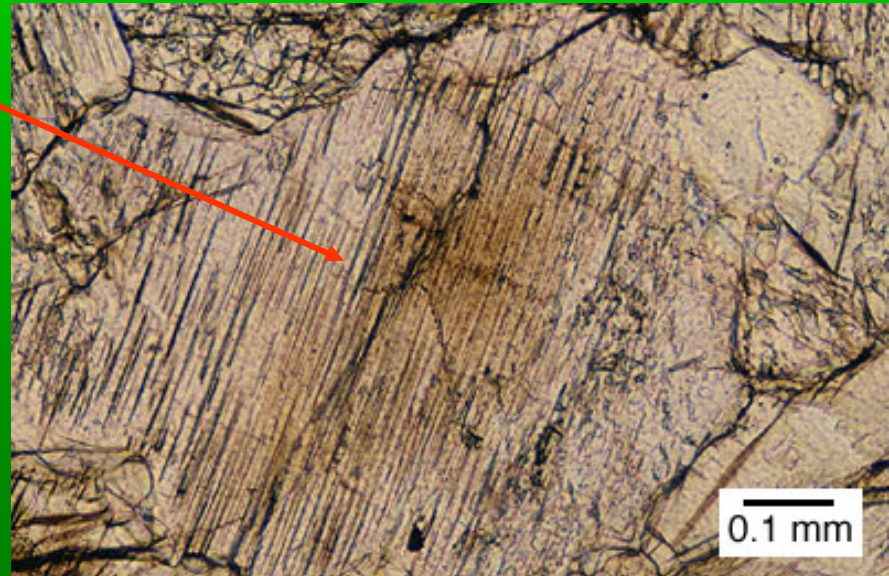
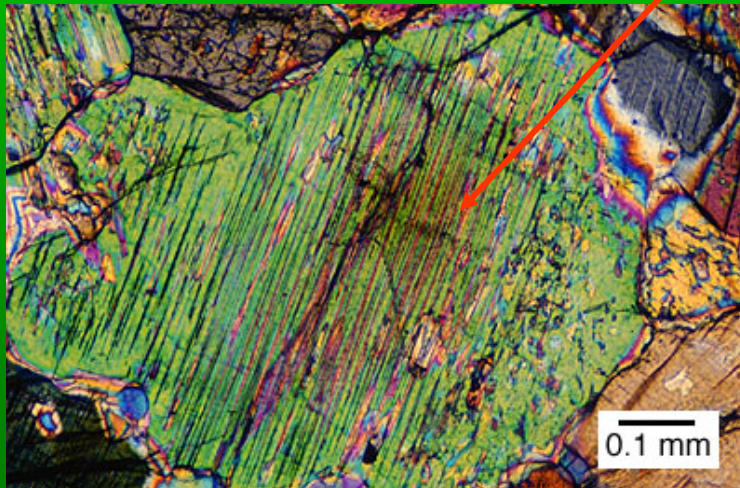
Clpx



CIPX



Augita



- Génesis
- - Rocas ígneas básicas y alcalinas.
- - Rocas metamórficas de grado alto: facies de las granulitas y de las corneanas piroxénicas.

DIOPSIDO

2V 55-58

Ang. Ext. 39-45

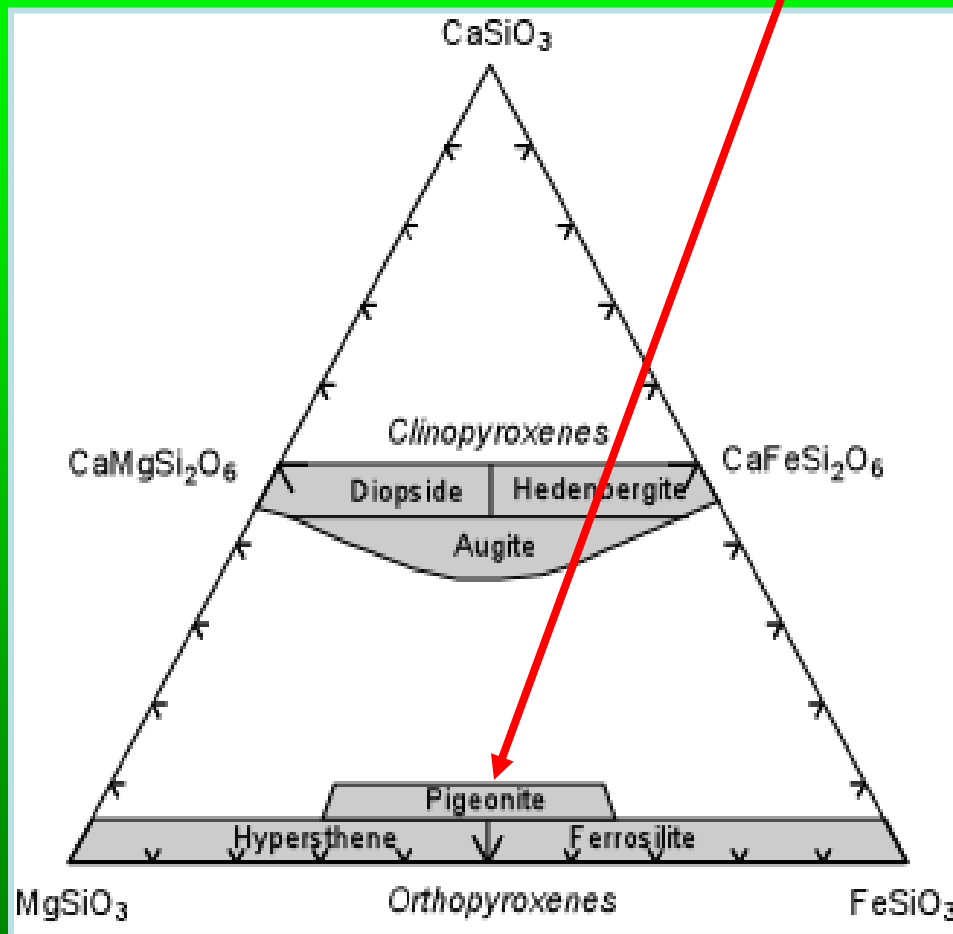
AUGITA

40-60

41-57

El ángulo de extinción en Piroxenos > Anfíboles

CLINOPIROXENOS POBRES EN Ca PIGEONITA



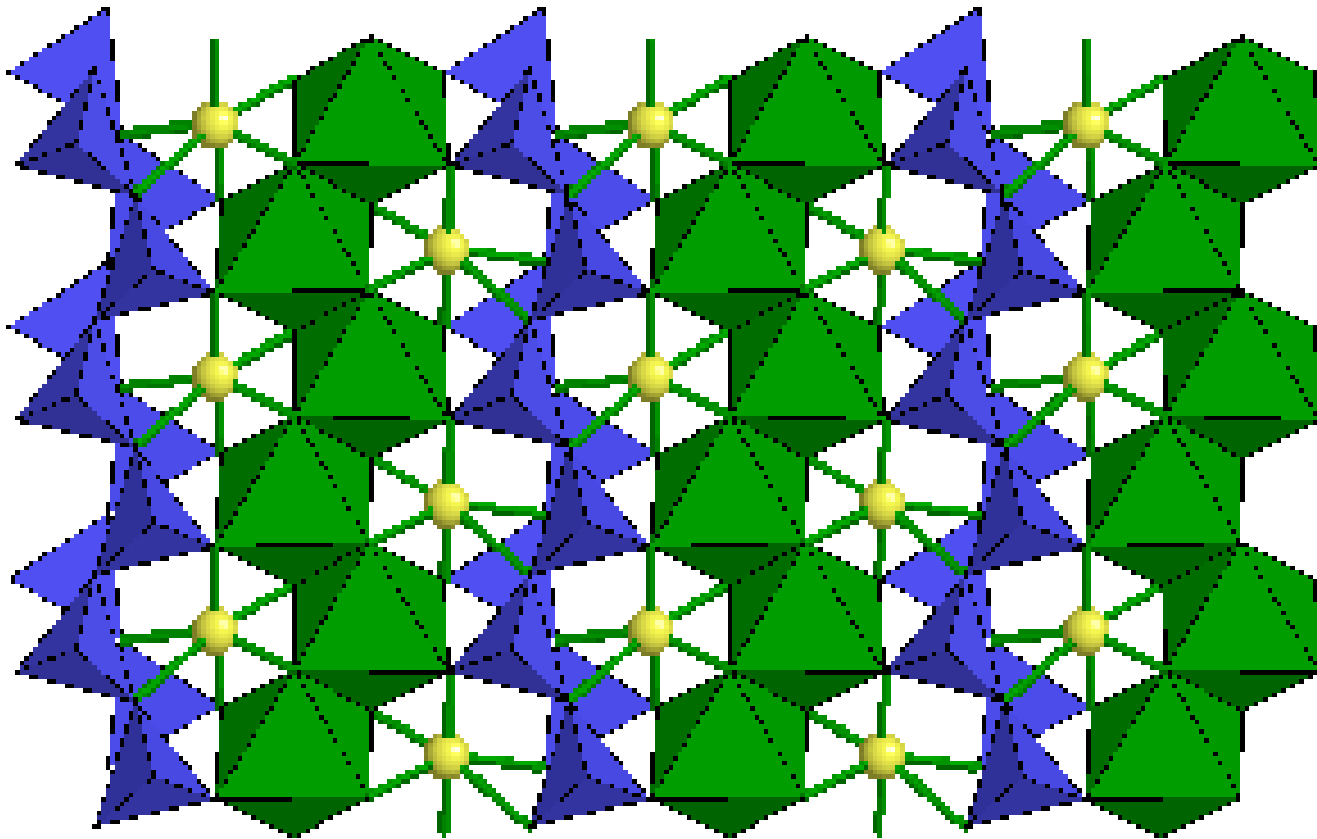
- M1 → Mg, Fe
- M2 → Ca

y sobre todo
Mg, Fe

• con sólo un 5-10%
de CaSiO_3 .

A altas T (900°C) la estructura estable es como la del diópsido ($C2/c$) todas las cadenas son equivalentes y el grupo espacial es el $C2/c$ $M2 = N.C. 8$

PIGEONITA



A bajas T las cadenas en capas alternas giran en sentidos opuestos, pierden su equivalencia y la simetría se reduce a $P21/c$ $M2 = N.C. 7$

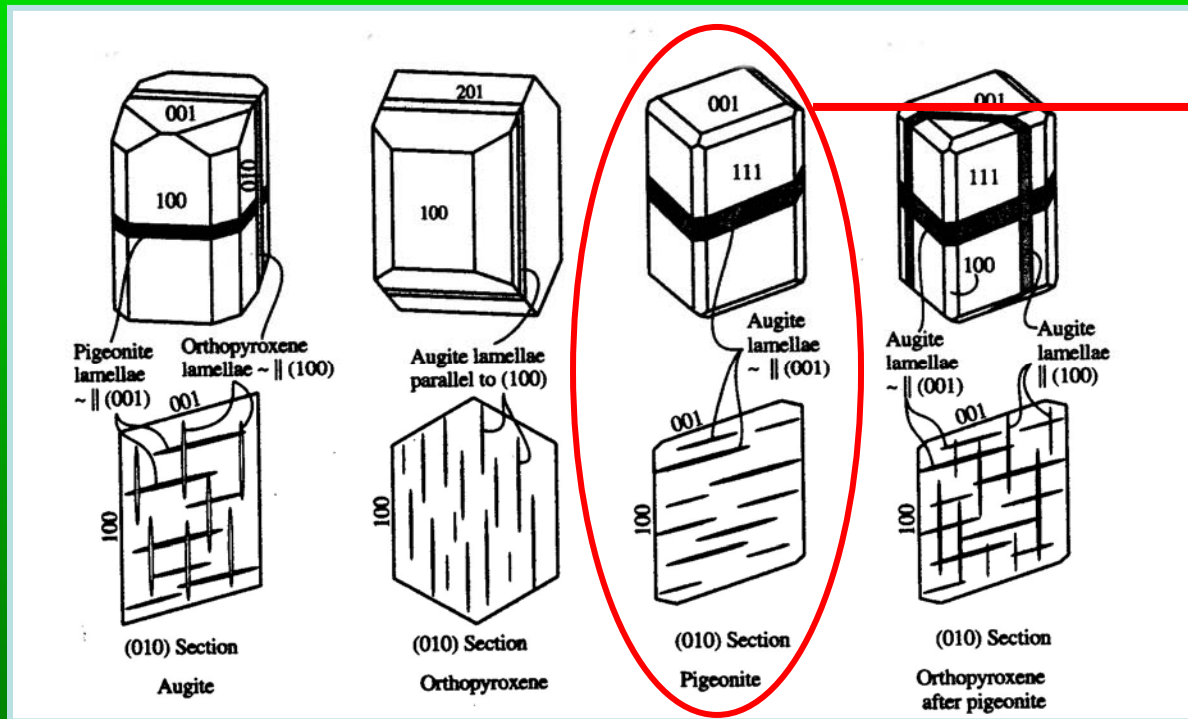
PIGEONITA

- **A altas T** (900°C) ($C2/c$) todas las cadenas son equivalentes $\rightarrow C2/c$.
El Ca, y parte del Fe y Mg $\rightarrow M2$ NC=8.
El Fe y Mg restante $\rightarrow M1$ NC=6.
- **A bajas T**, y en condiciones de enfriamiento lento (p.ej., en plutones), los piroxenos pobres en Ca **forman lamelas de exolución en los Px ricos en Ca**, en planos paralelos a (001).
- Las cadenas en capas alternas giran en sentidos opuestos, pierden su equivalencia y la simetría se reduce a **$P21/c$** . **$M2 = N.C. 7$**

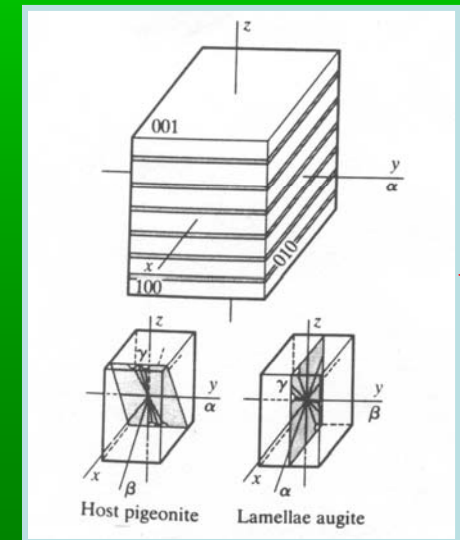
EXOLUCIONES

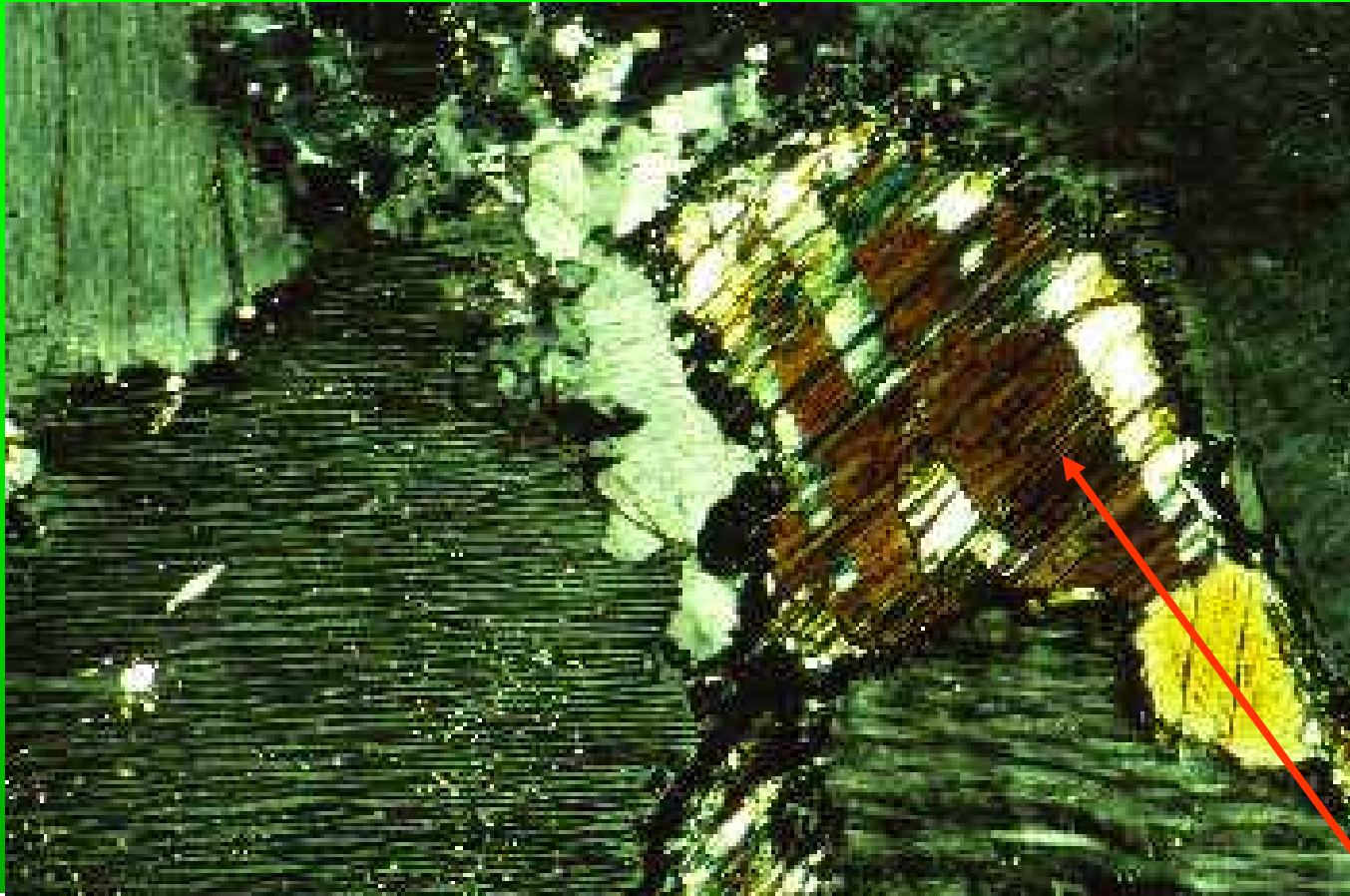
Son muy frecuentes entre:

- ORTO y CLINOPIROXENOS
- CLINOPIROXENOS RICOS Y POBRES EN Ca

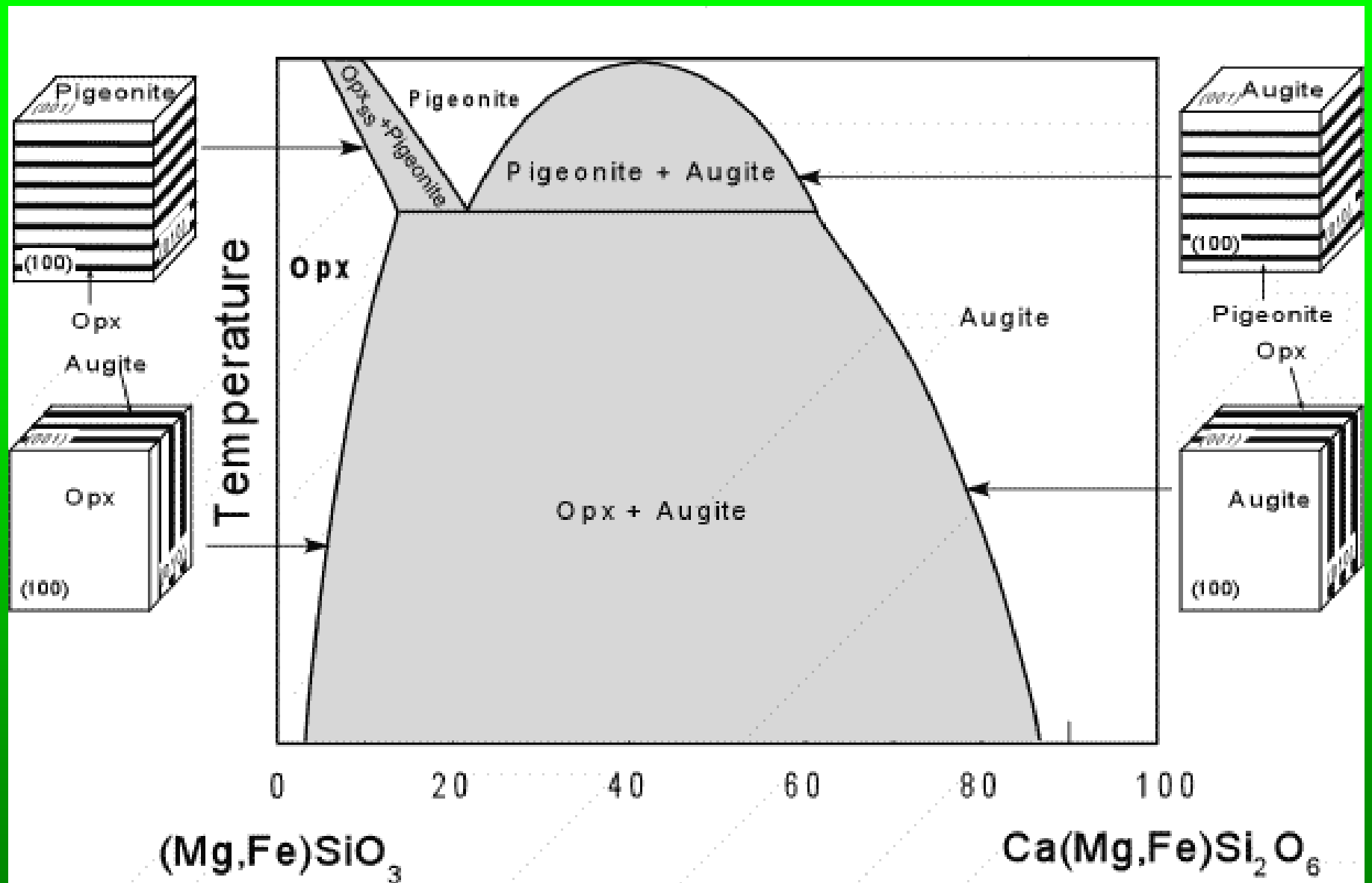


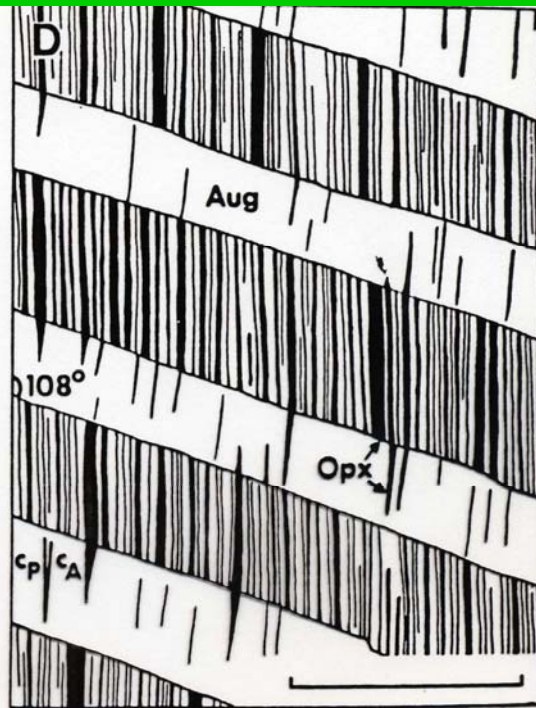
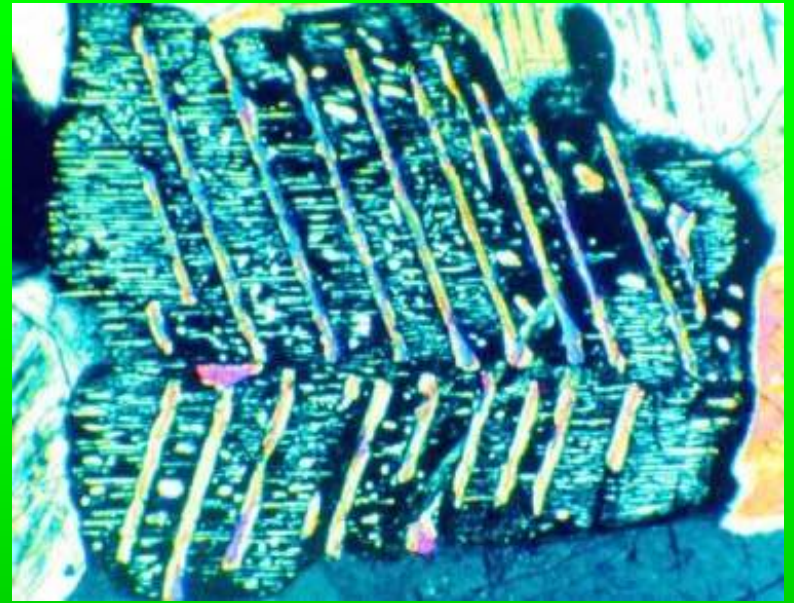
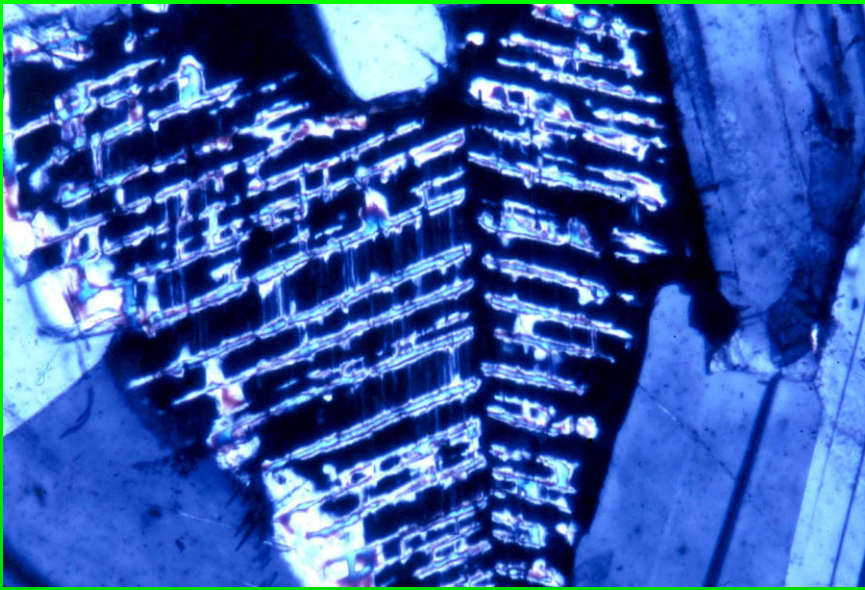
Detalle





- La solución sólida entre **pigeonita y augita** se da sólo a altas T, pero cuando la T desciende, la estructura se distorsiona y las diferencias estructurales limitan la solución sólida. → **Lamelas de exolución**





Lamelas de exolución entre Augita y Pigeonita

Propiedades y Génesis

- Color marrón a marrón verdoso. Biáxica (+). La birrefringencia aumenta con el contenido en Fe.
- Rocas de alta temperatura enfriadas rápidamente: lavas y otras rocas volcánicas