

Petrología ígneas y metamórficas Andesitas

Semestre Otoño 2021
(Covid-19)

Sesión auxiliar

Andesitas

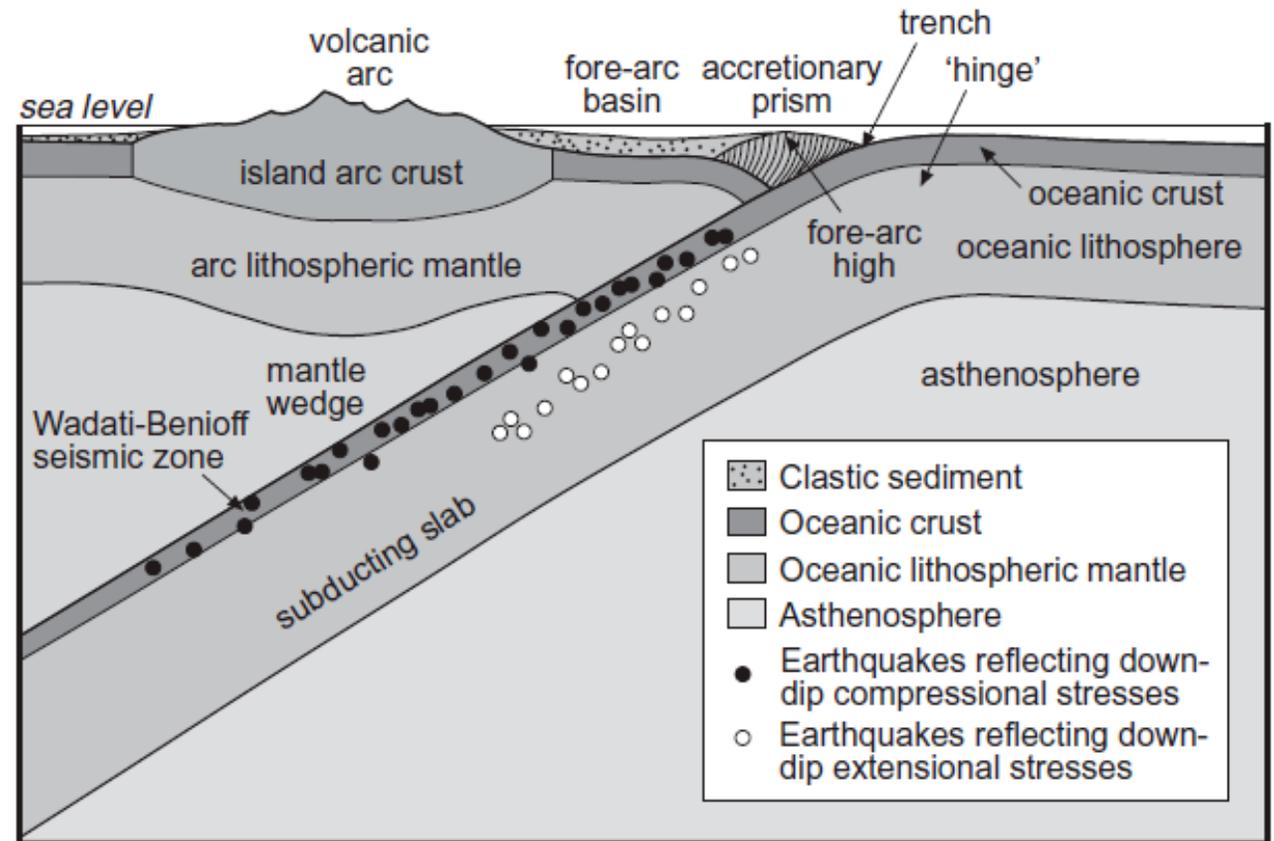
Término acuñado en 1835 por Leopold Von Buch para describir grupo de rocas encontradas en Andes de Bolivia, Chile y Kamchatka, Rusia.

Asociadas con 422 de los 721 volcanes activos de la tierra.

Andesitas modernas se encuentran por encima del plano de Wadani-Benioff.

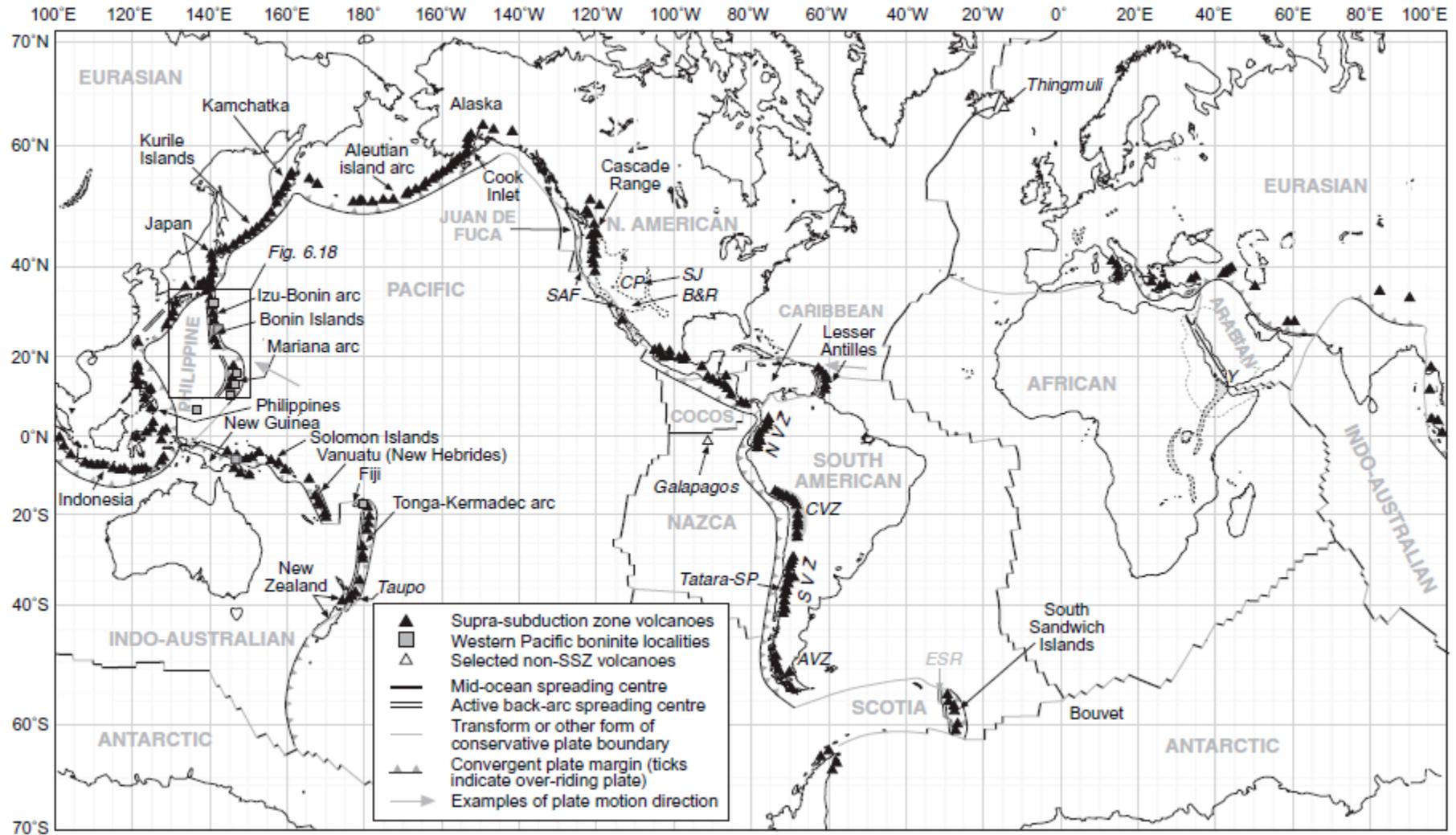
Composición promedio de la corteza continental.

Brown y Musset (1981) han demostrado que la tasa de crecimiento de la corteza continental es 0.5 Km³/año y el material es andesítico.



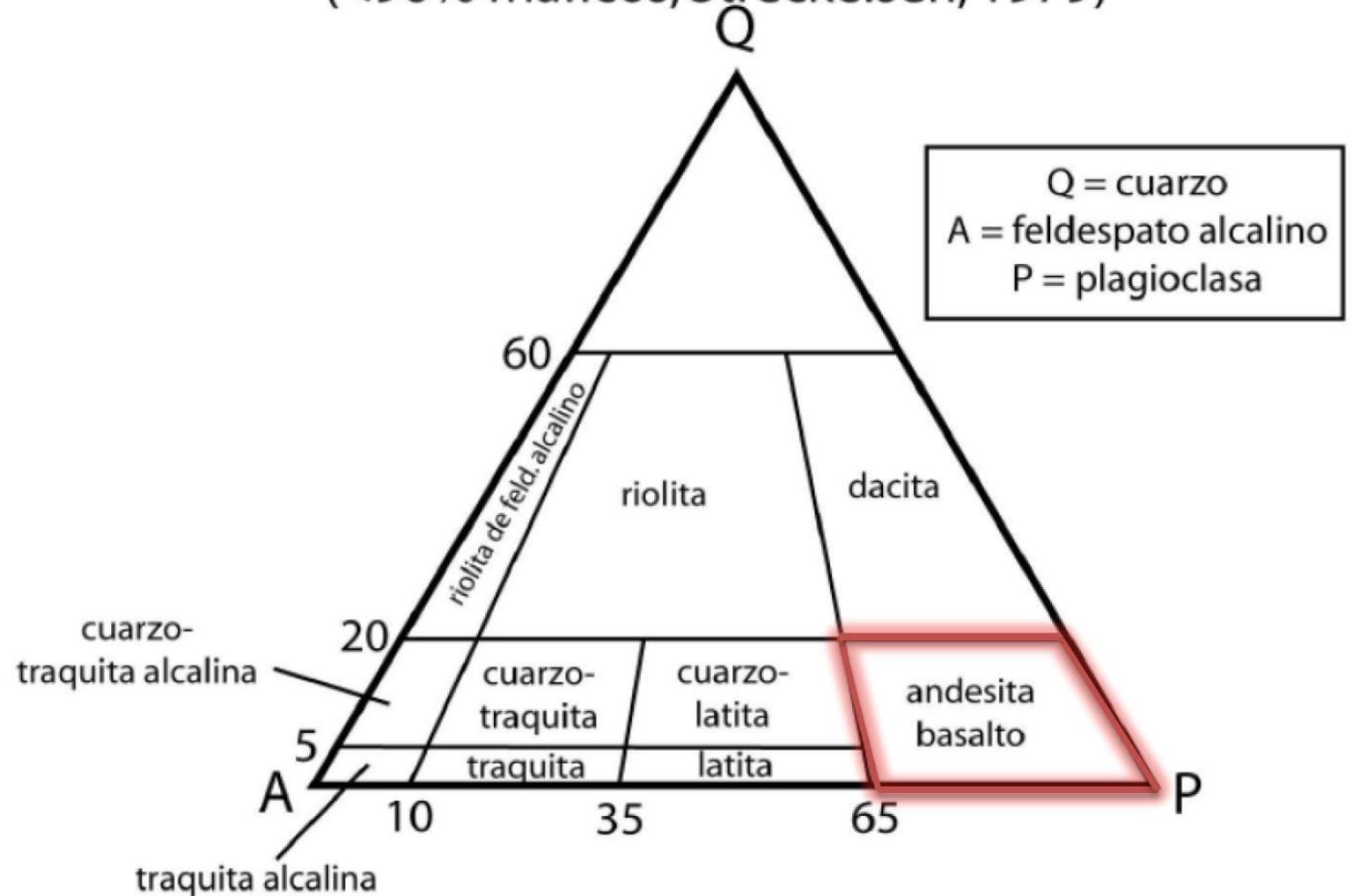
Gill, 2010.

Ocurrencia de Andesitas



Clasificación modal de rocas volcánicas

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



Clasificación química de Andesitas basálticas y andesitas

Andesita basáltica

SiO₂: 52-57%

Alcalis < 6%

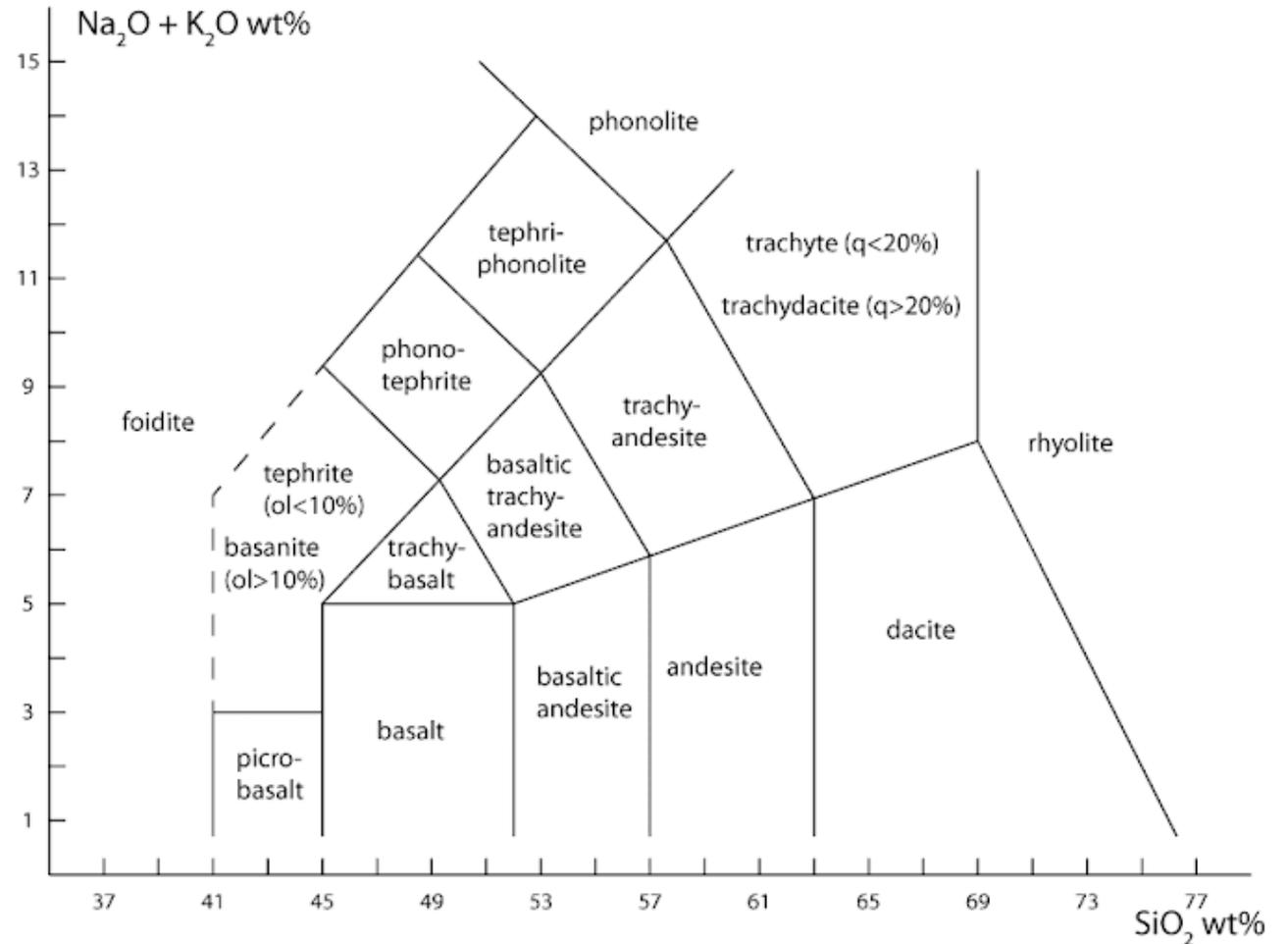
Andesita

SiO₂: 57-63%

Alcalis < 7%

+Cantidad de vidrio

Diagrama TAS

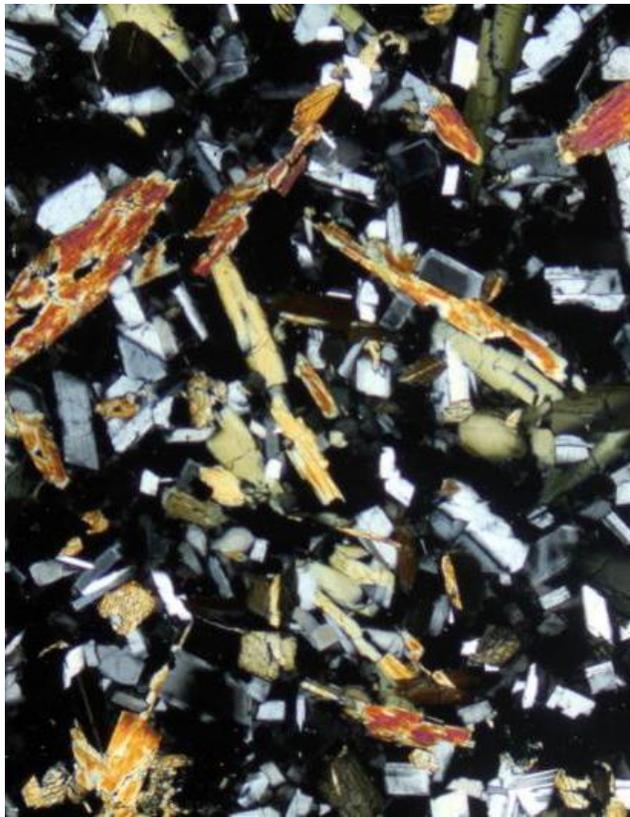
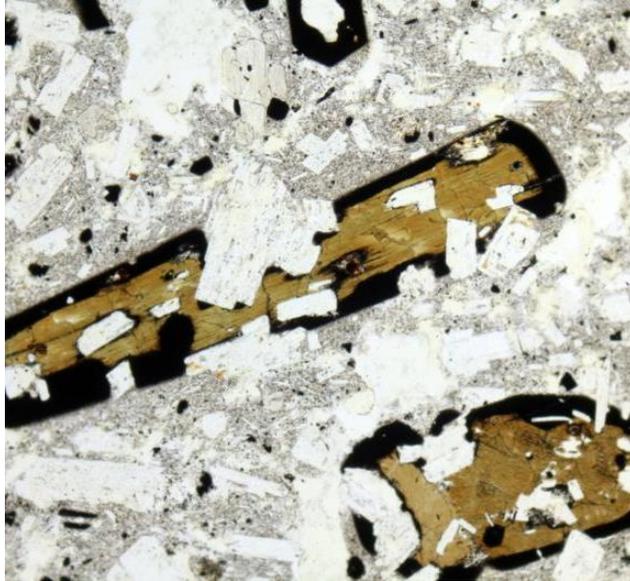


LeBas, 1986

Mineralogía de Andesitas

Minerales esenciales	Plagioclasa (Bitownite a Andesina) Uno o más minerales máficos (Hornblenda).
Minerales tipo	Augita Enstatita Olivino Hornblenda
Minerales accesorios	Titanomagnetita y/o ilmenita (opacos) Apatito Titanita Cuarzo Corindon Cordierita
Minerales secundarios	Clorita o Uralina reemplazando Piroxenos, Hornblenas o Biotia Sericita o Epidota reemplazando Feldespatos Serpentina o Iddingsita reemplazando Olivino.

Gill, 2010.



Mineralogía de Andesitas

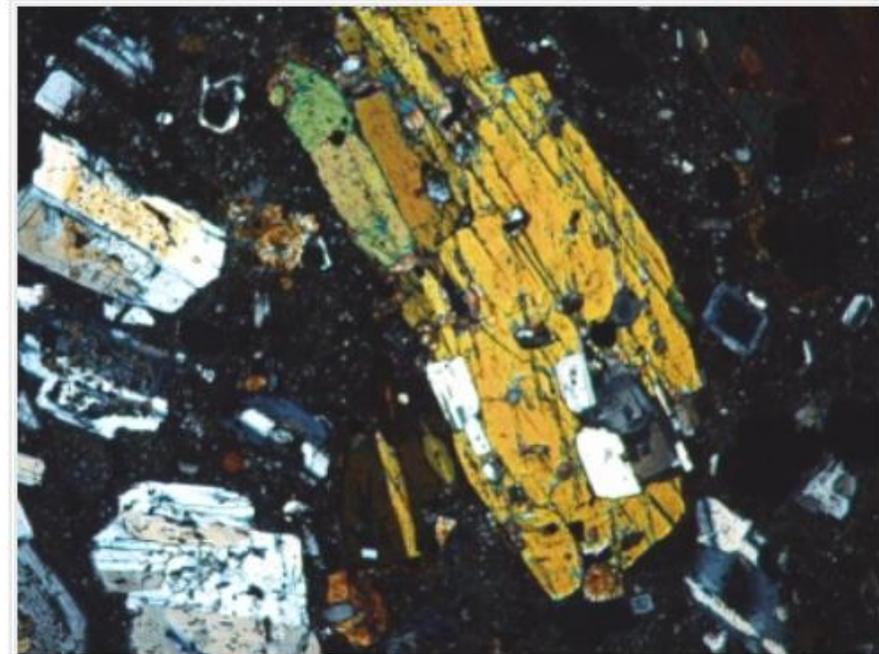
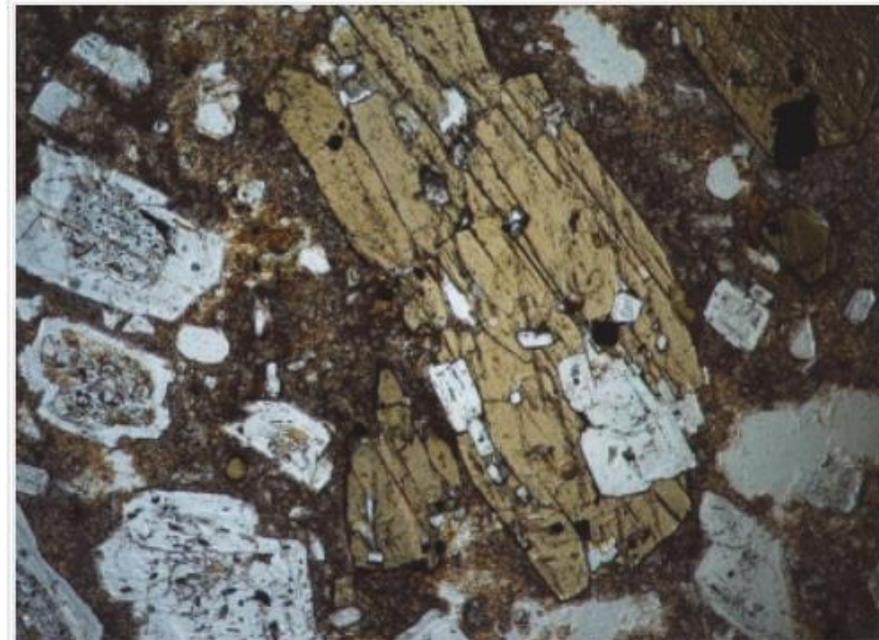
- **Plagioclasa:** Fase más abundante. Se encuentra fuertemente zonados.
- **Augita:** segunda fase en orden de abundancia en fenocristales como en la masa fundamental.
- **Ortopiroxeno:** común en Andesitas y Andesitas Basálticas. Opx anuncia desaparición progresiva del Olivino.
- **Hornblenda vede:** anfíbol típico de las andesitas, generalmente ausente en masa fundamental. Magma andesítico puede cristalizar hornblenda si este contiene al menos un 3% de agua, alto álcalis y alta relación $F2O3/FeO$. Presentan bordes opacíticos.
- **Olivino:** presente en pequeña cantidades (>1%) en andesitas pobres en sílice o andesitas basálticas.

Texturas en Andesitas

Comparte texturas de rocas basálticas pero con preponderancia de texturas de desequilibrio.

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

Comúnmente ricas en vidrio.

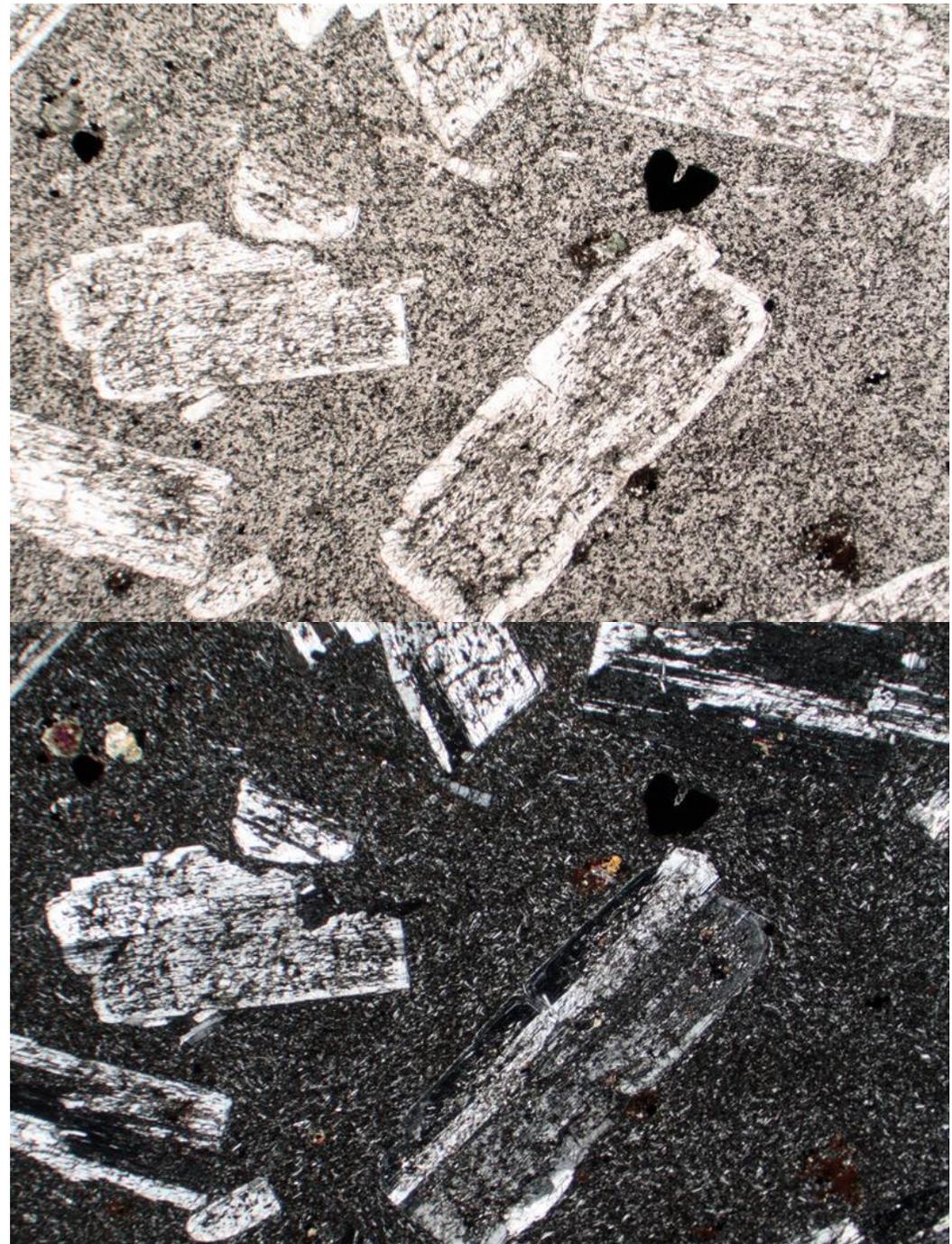


Texturas de la forma cristalina

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

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

Es posible lograr una solución por descompresión a medida que el magma asciende hacia la superficie, en cuyo caso no debería haber evidencia de que la textura sieve esté acompañada de un cambio en la composición del magma (Parche).

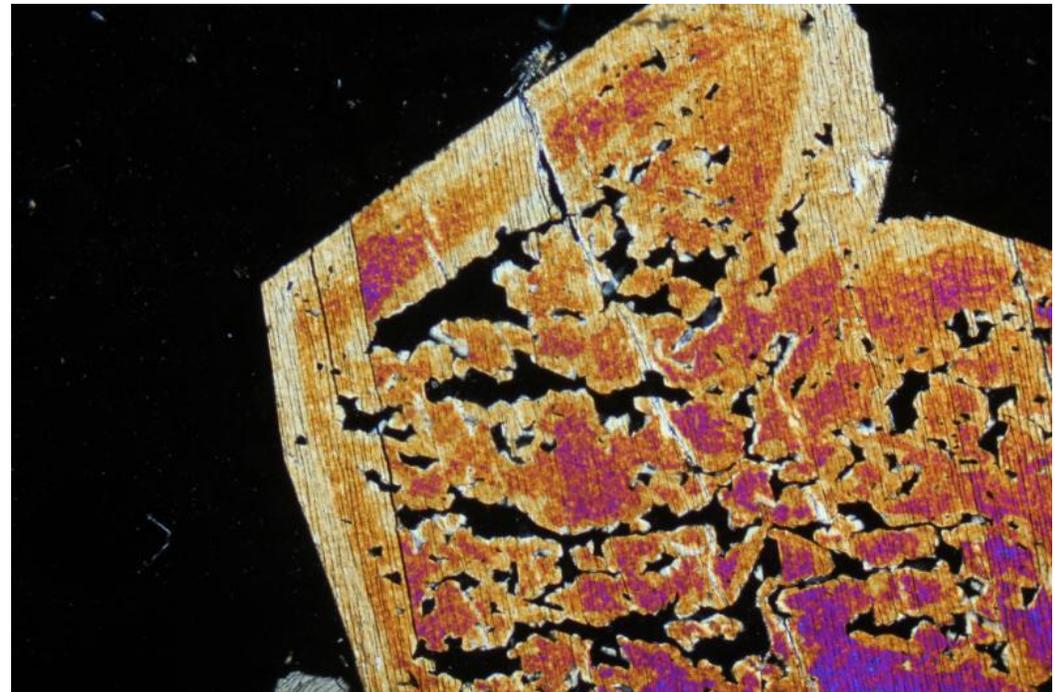
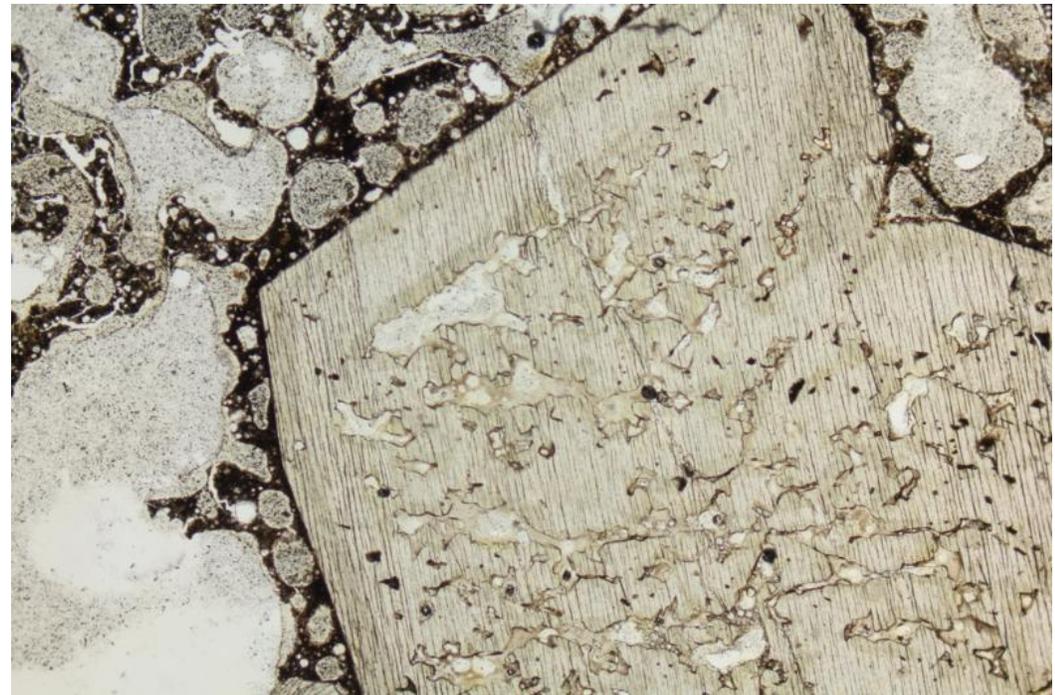


Texturas de la forma cristalina

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

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

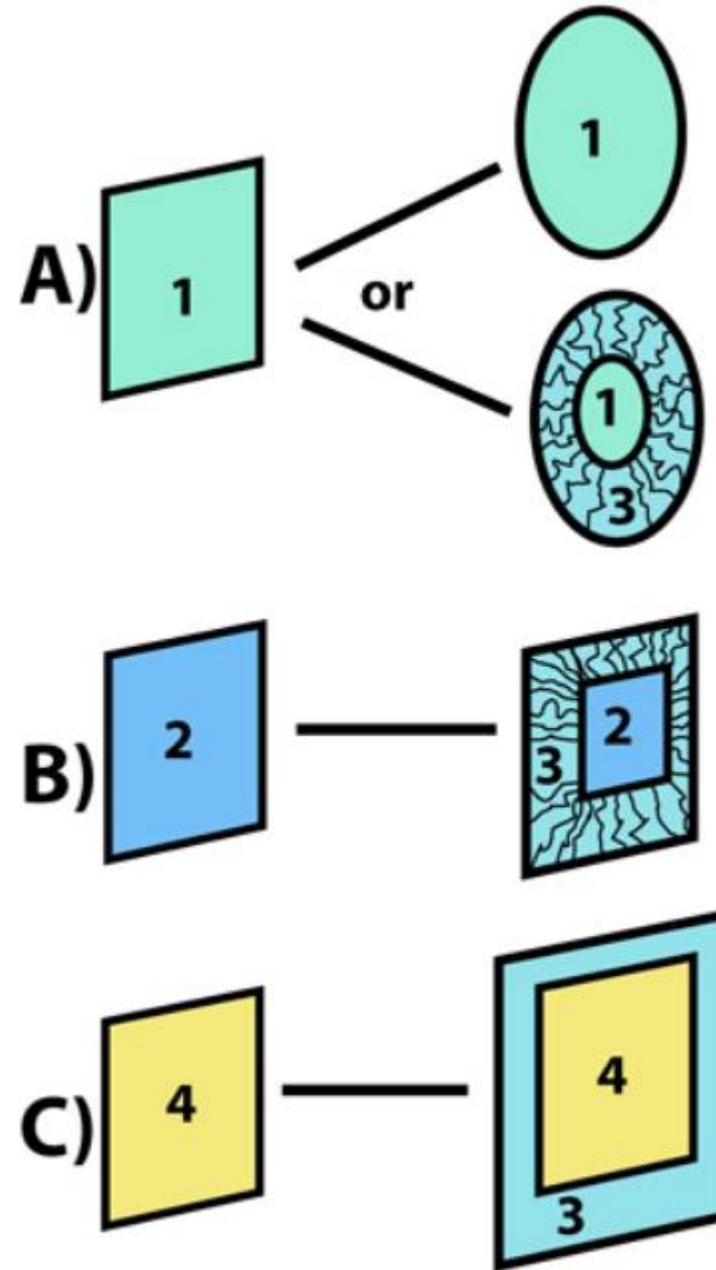
Es posible lograr una solución por descompresión a medida que el magma asciende hacia la superficie, en cuyo caso no debería haber evidencia de que la textura sieve esté acompañada de un cambio en la composición del magma (Parche).



Texturas de la forma cristalina

Mezcla de cristales de plagioclasa de varias composiciones con magma de composición M que está en equilibrio con una plagioclasa de composición 3.

- A. Cristales se disuelven para dar formas redondeadas. Sieve se produce cuando (1) reacciona con la masa fundida para formar un borde más cálcico.
- B. Los cristales (2) no pueden fundirse completamente y no se disuelven en M, pero reaccionarán durante la disolución parcial o la fusión, para formar sieve y borde cálcico.
- C. Los cristales de la composición (4) continúan creciendo con el crecimiento euhédrico de la composición.



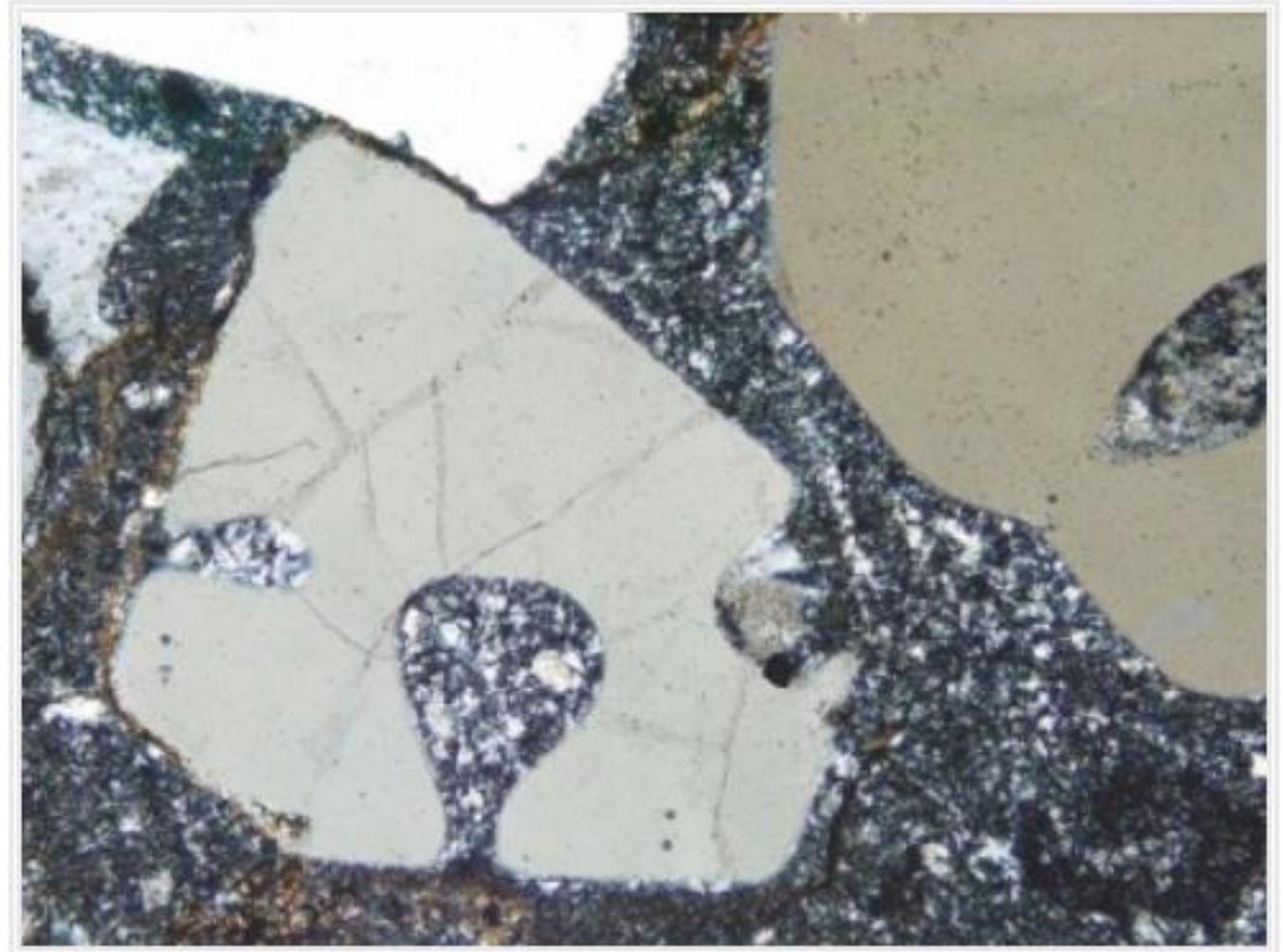
Shilley, 1993.

Texturas de la forma cristalina - desequilibrio

Embahiamiento: reabsorción con morfología cóncava hacia dentro del cristal.

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

Los cristales inestables reaccionan con el fundido, provocando la reabsorción, disolución o fusión de los mismos, lo que se manifiesta por la destrucción de los hábitos euhedrales.

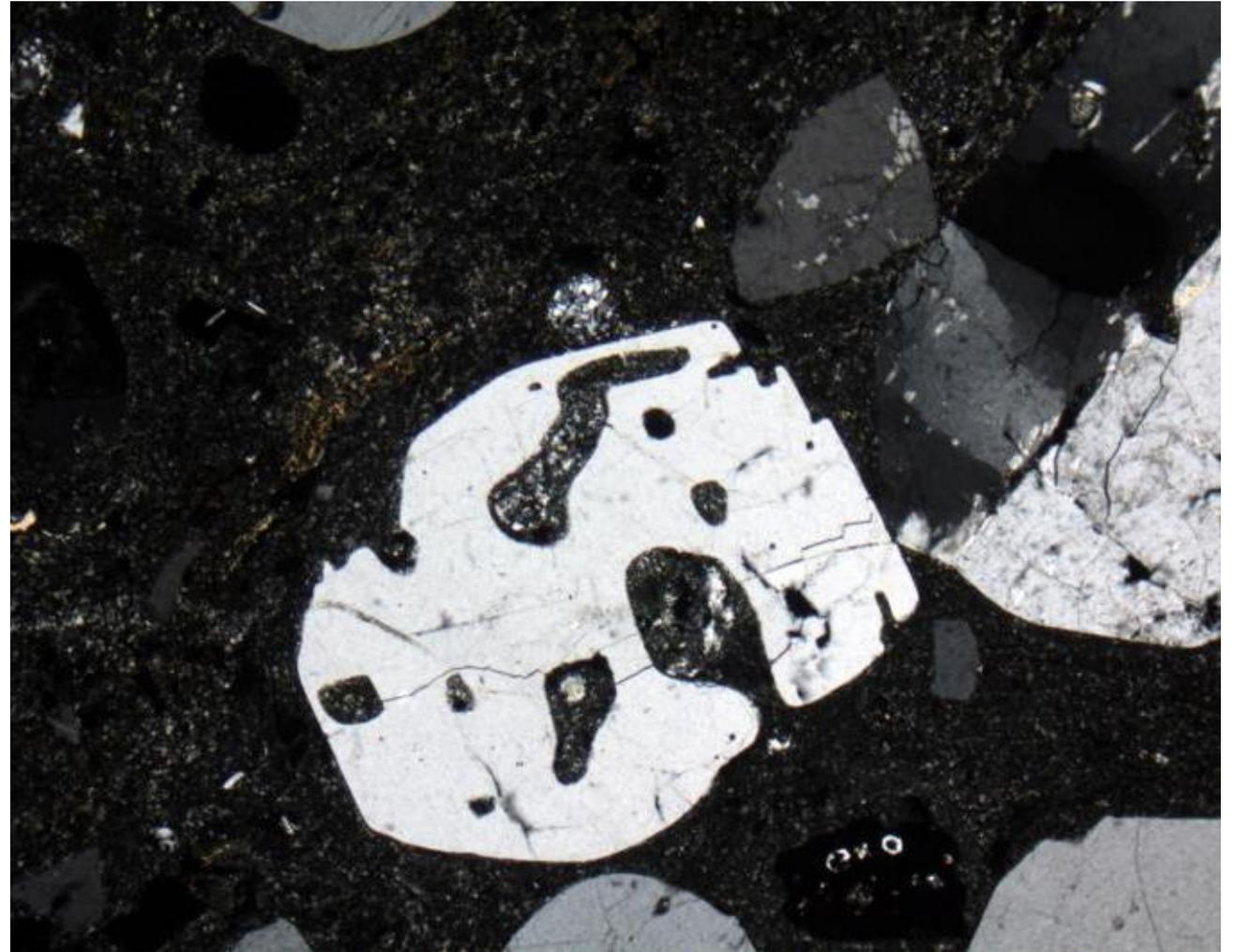


Texturas de la forma cristalina - desequilibrio

Embahiamiento: reabsorción con morfología cóncava hacia dentro del cristal.

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

Los cristales inestables reaccionan con el fundido, provocando la reabsorción, disolución o fusión de los mismos, lo que se manifiesta por la destrucción de los hábitos euhedrales.

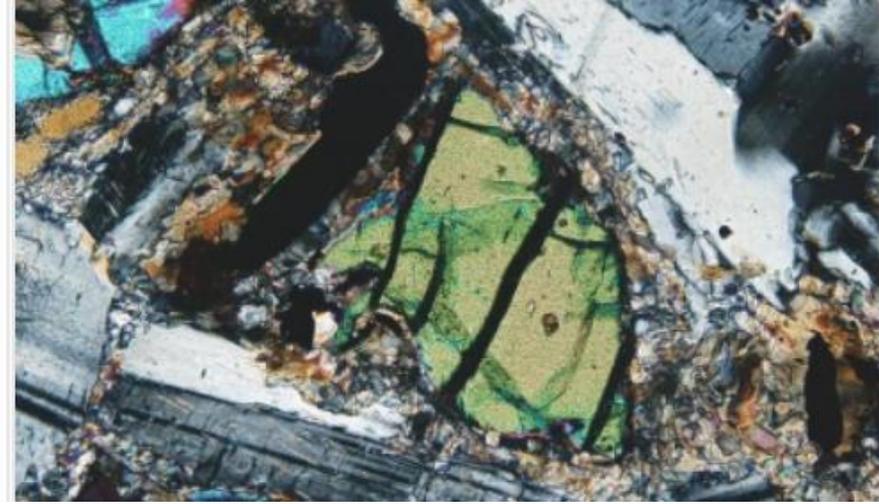


Texturas de desequilibrio

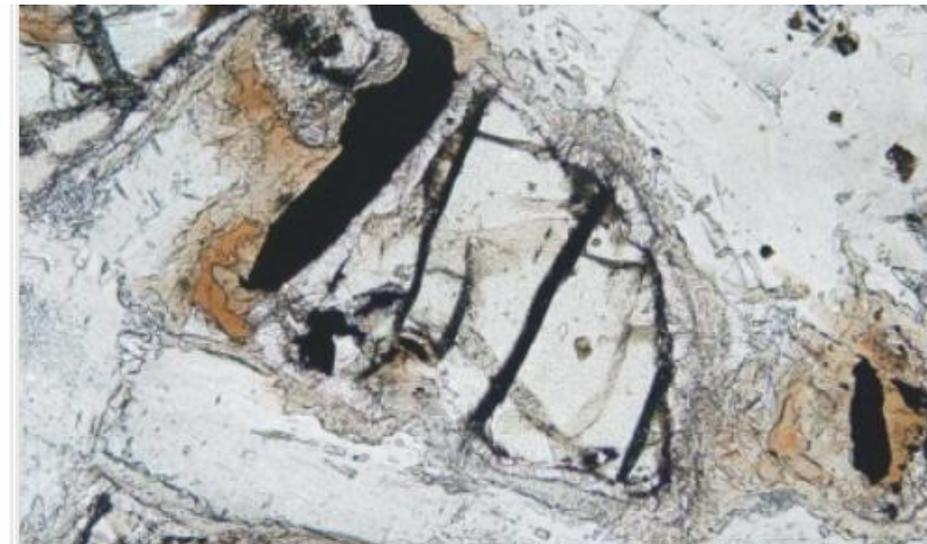
Bordes de reacción: reemplazo de los bordes de un cristal por otro.

Coronas en minerales anhidros:

Al progresar la cristalización la cantidad de volátiles aumenta relativamente en el fundido y puede comenzar a cristalizar minerales hidratados.



Olivino – Ortopiroxeno - Anfíbol



Texturas de desequilibrio

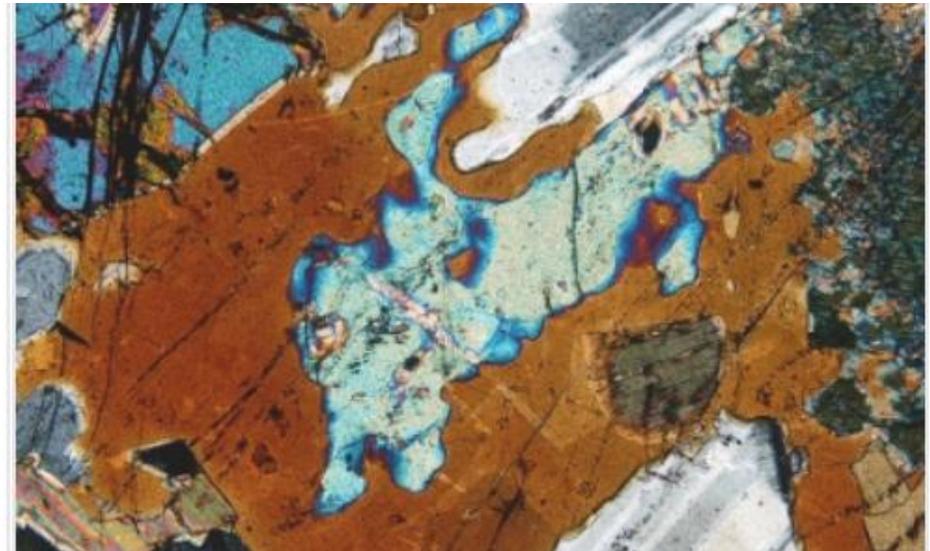
Bordes de reacción: reemplazo de los bordes de un cristal por otro.

Coronas en minerales anhidros:

Al progresar la cristalización la cantidad de volátiles aumenta relativamente en el fundido y puede comenzar a cristalizar minerales hidratados.



Clinopiroxeno - Anfíbol



Texturas de desequilibrio

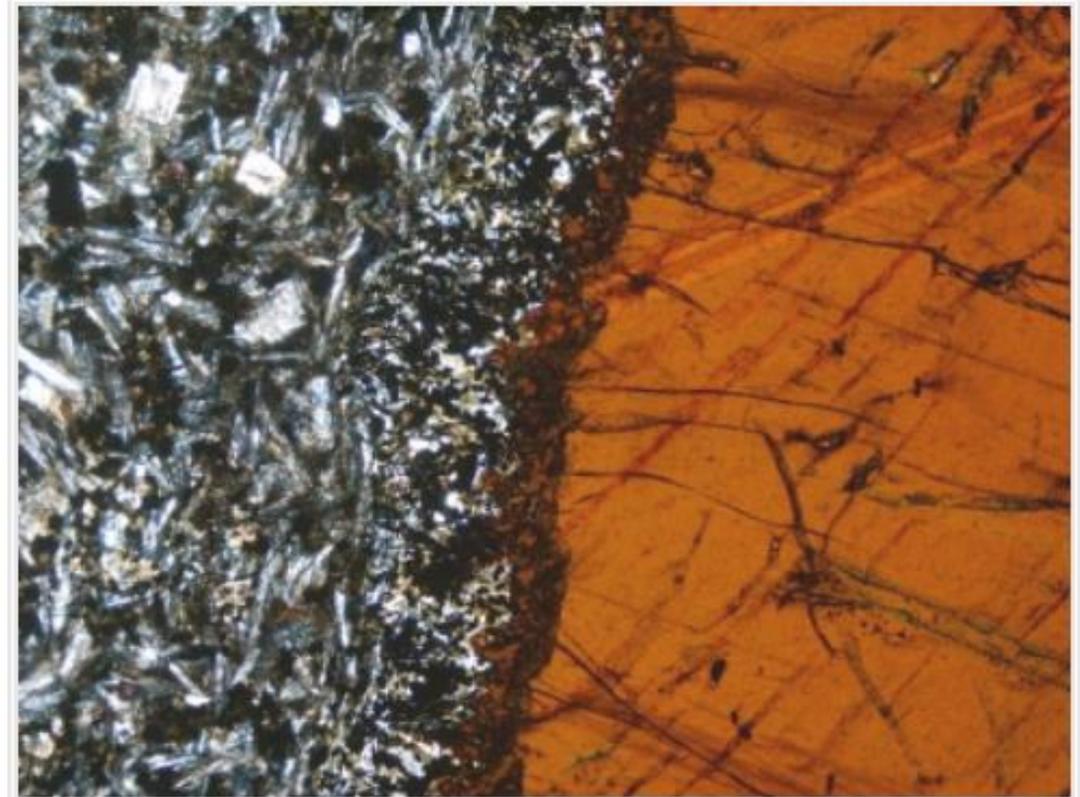
Bordes de reacción: reemplazo de los bordes de un cristal por otro.

Coronas en minerales hidratados:

Indica situación de desequilibrio entre fundido y mineral ya que este ha dejado de ser estable con el fundido.

Bordes reaccionan con el fundido para variar o cristalizar nuevos minerales.

Anfíbol y biotita se hacen inestables al disminuir presión por ascenso magmático.

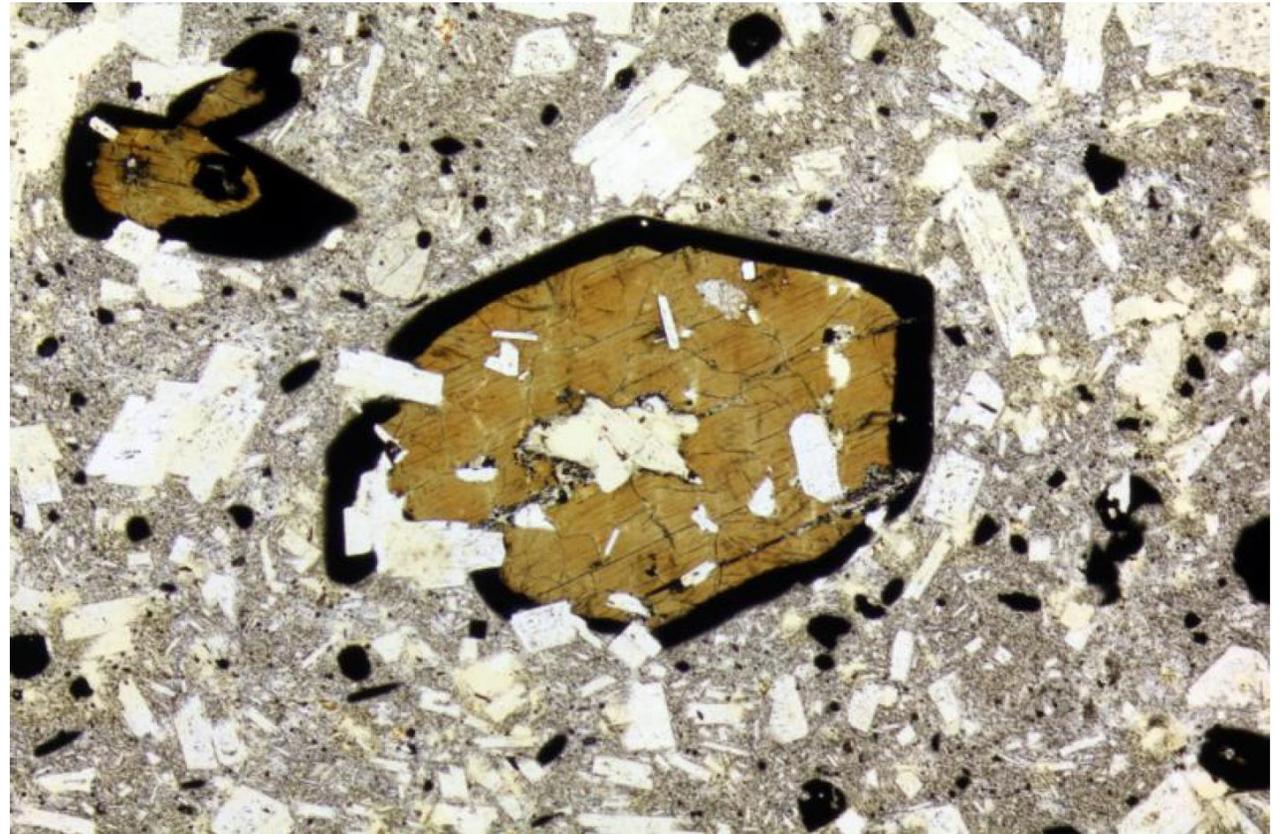


MF - Anfíbol

Texturas de desequilibrio

Bordes de descomposición (bordes opacíticos): tipo especial de borde de reacción. Corresponden a un reemplazo parcial o total (pseudomorfo) de los cristales máficos hidratados por piroxenos, titanomagnetita (óxidos de Fe-Ti) y Plagioclasa.

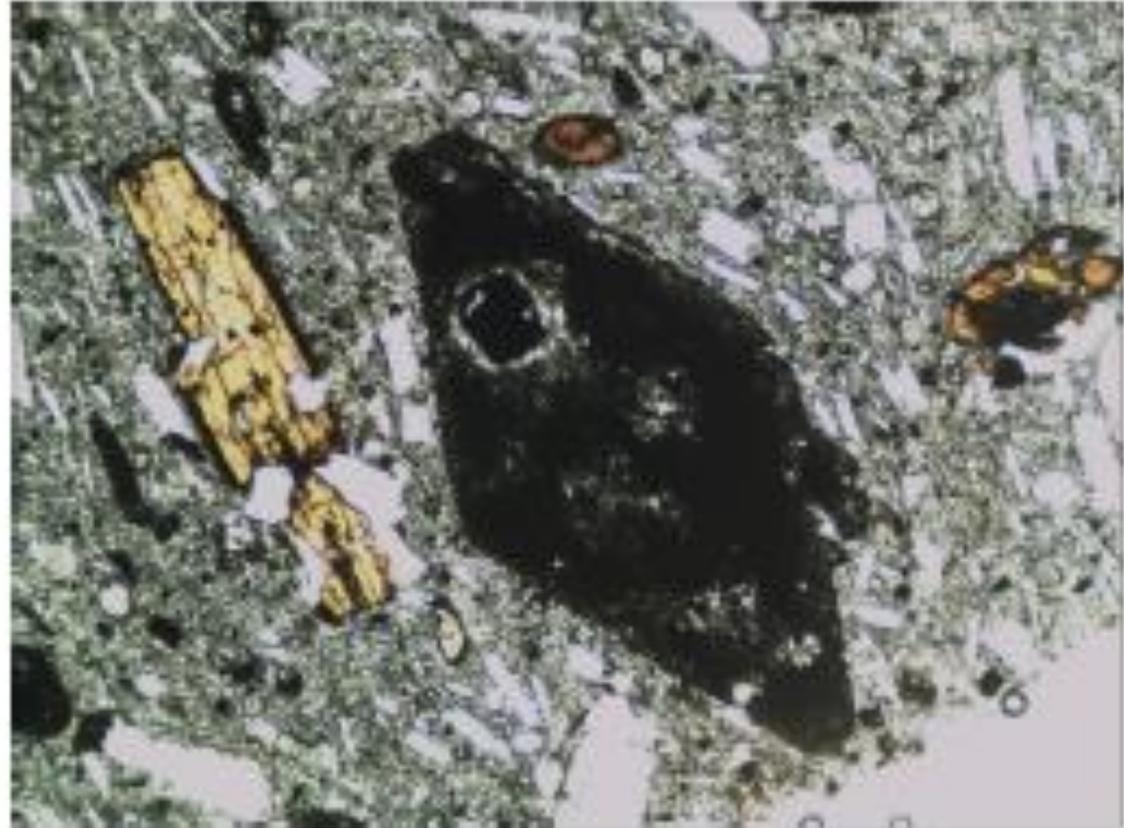
Se produce por una disminución de la concentración de agua en el fundido asociada a descompresión, calentamiento, aumento de CO₂ u otros procesos syneruptivos, synmixing o posteruptivos.



Texturas de desequilibrio

Bordes de descomposición (bordes opacíticos): corresponden a un reemplazo parcial o total (pseudomorfo) de los cristales máficos hidratados por piroxenos, titanomagnetita (óxidos de Fe-Ti) y Plagioclasa (no siempre).

Este reemplazo puede desarrollarse después de la extrusión, a temperatura subsólida, ya que ocurre especialmente en la parte superior de los depósitos.

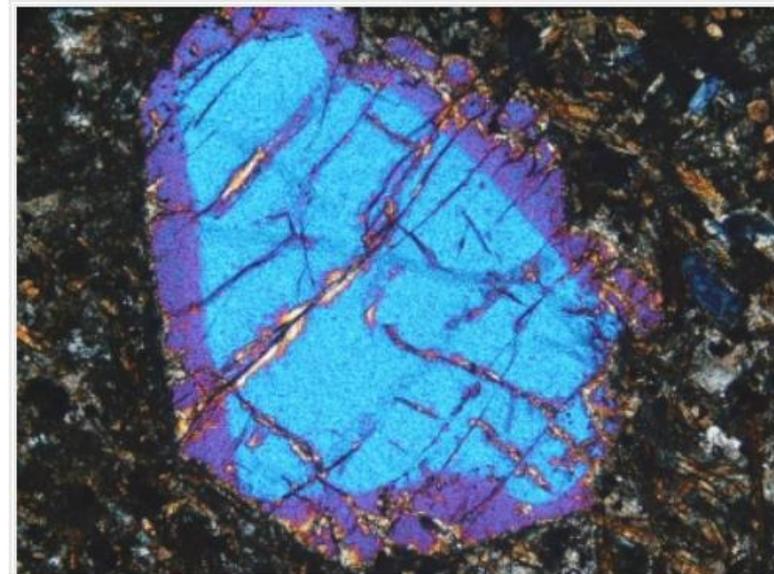
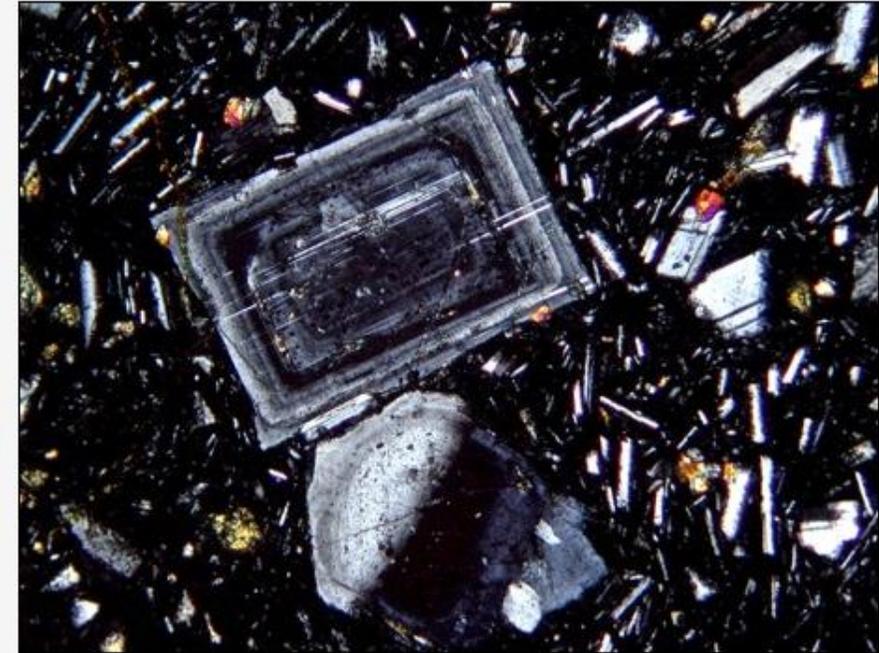


Texturas de desequilibrio - zonación

Bandas concéntricas dentro un cristal que representan cambios graduales o abruptos en la composición de un mineral dentro de la solución sólida.

Evidencia una reacción continua entre fluido y cristal.

Se produce cuando el cambio composicional en el magma es más rápido que la cinética de difusión química dentro del cristal.



Tipos de zonación

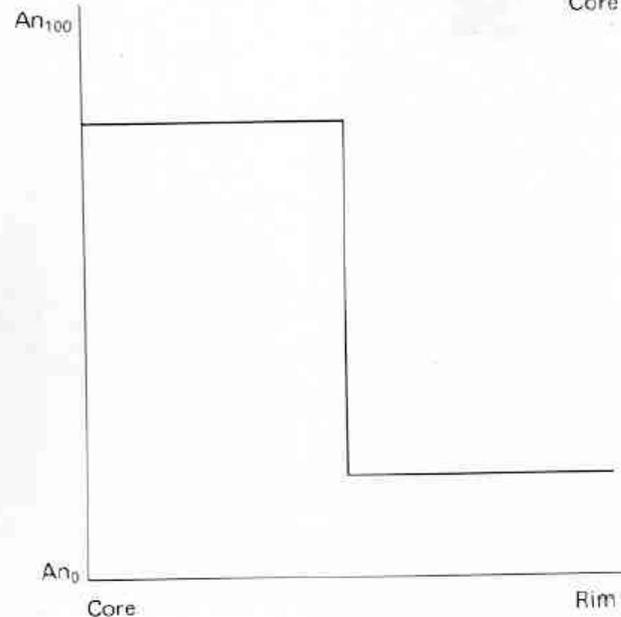
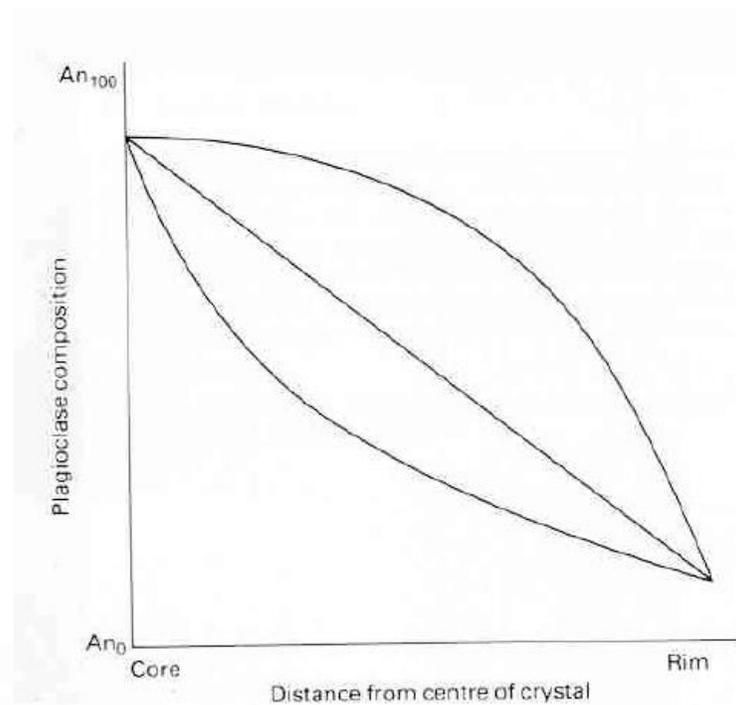
Zonación normal: desde componente de alta temperatura a uno de baja temperatura. El fenómeno contrario es la zonación inversa.

Plagioclasa: Ca – Na

Olivino: Mg – Fe

Zonación oscilatoria: Se presentan variaciones cíclicas entre componentes de alta y baja temperatura.

Zonación continua



Zonación discontinua

Mackenzie et al.

Tipos de zonación

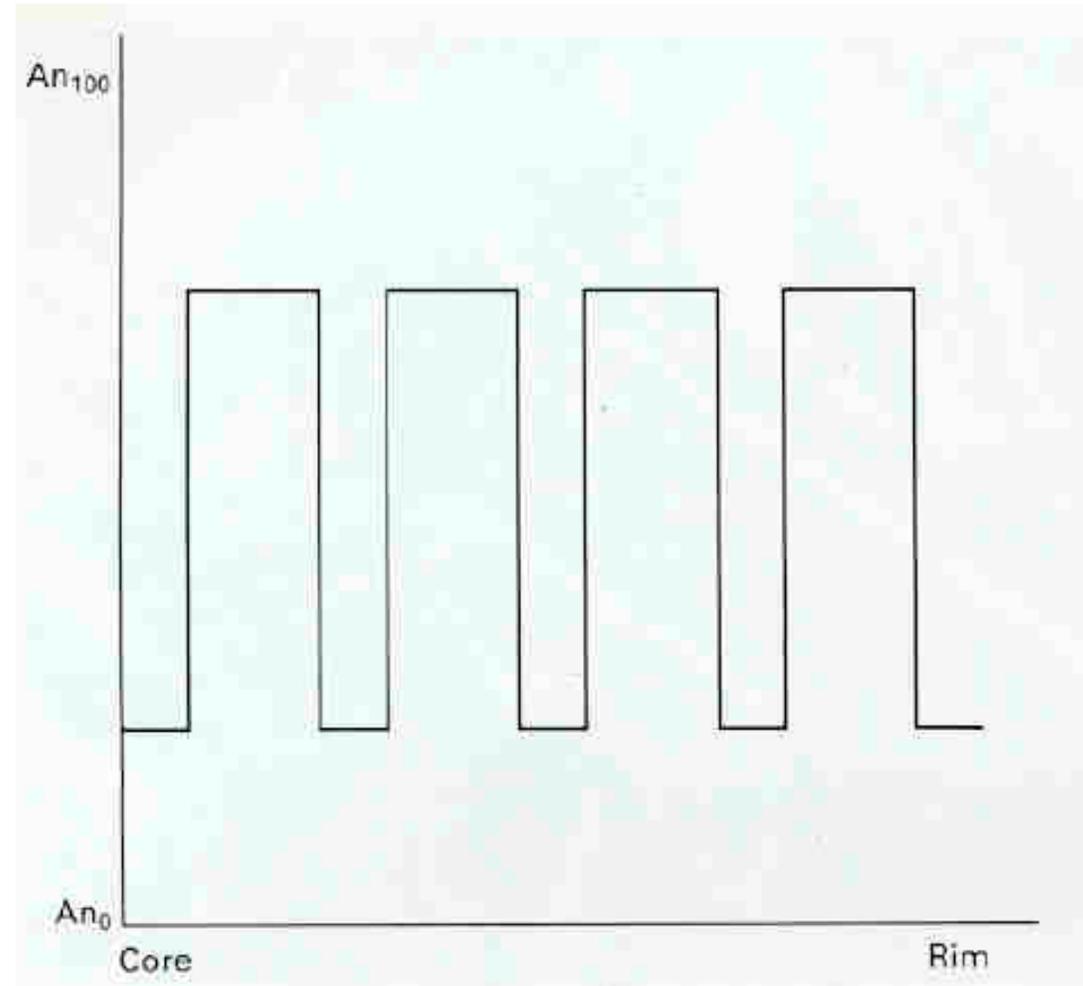
Zonación normal: desde componente de alta temperatura a uno de baja temperatura. El fenómeno contrario es la zonación inversa.

Plagioclasa: Ca – Na

Olivino: Mg – Fe

Zonación oscilatoria: Se presentan variaciones cíclicas entre componentes de alta y baja temperatura.

Zonación cíclica



Mackenzie et al.

Petrología ígnea y metamórfica Andesitas

Semestre Otoño 2021
(Covid-19)

Sesión auxiliar