

Capítulo  
4 / 3

La página  
[Sistema feldespatos](#)  
[La secuencia magmática](#)  
[Fase pegmatítica](#)  
[Fase hidrotermal](#)  
[Contaminación ambiente geotectónico](#)

PRINT: [Imprimir PDF](#)  
[Versión PDF](#)

Página: [Sistema feldespatos](#) / [Secuencia magmática](#) / [Pegmatítica](#) / [Fase hidrotermal](#) / [geotectónico](#)

### 3.2 Las plagioclasas en el sistema magmático

[véase también Mineralogía: Los Feldespatos](#)

Sistema binario de las plagioclasas (cristales mixtos) Anortita ( $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ ) - Albita ( $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ ) apropiados para los minerales claros o es decir félsicos:

La plagioclasea cristalizada temprano es rica en  $\text{Ca}^{2+}$  y reacciona con el magma restante formando una plagioclasea menos rica en  $\text{Ca}^{2+}$ , más rica en  $\text{Na}^+$  con la temperatura disminuyéndose. Cuando el cristal mixto de plagioclasea no reacciona completamente con el magma restante - un caso común en la naturaleza - el magma restante se vuelve más rico en  $\text{NaO}$  y en  $\text{SiO}_2$  y más pobre en  $\text{CaO}$  y  $\text{Al}_2\text{O}_3$  en consecuencia de la cristalización de la plagioclasea rica en  $\text{Ca}^{2+}$ .

Los desequilibrios químicos resultan en la formación de plagioclasea zonada con un núcleo rico en  $\text{Ca}^{2+}$  y un margen rico en  $\text{Na}^+$ .

K se consume al primero en la formación de biotita y luego después de una nueva acumulación en el magma restante K contribuye a la cristalización de los feldespatos alcalinos ( $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$ ).

Si la cristalización inicia con un mineral máfico o félsico depende sobre todo de la composición original del magma.

Disminuyendo la temperatura del magma la polimerización de Si-O se aumenta dando lugar a estructuras cristalinas complejas. La proporción Si:O se reduce.

En olivino	Si:O = 4 : 16	En anortita	Si:O = 4:16
En piroxeno	Si:O = 4 : 12		
En hornblenda	Si:O = 4 : 11		
En biotita	Si:O = 4 : 10	En albita	Si:O = 4: 10.7

www.geovirtual2.cl

En el transcurso de la cristalización y del fraccionamiento (=separación de los minerales cristalizados del magma) el magma restante se enriquece en:  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Si}^{4+}$ ,  $\text{Na}^+$ .

[\(Véase Diagrama sistema ternario de los Feldespatos \(Na - Ca - K\)\)](#)



[Fotos de Feldespatos](#)  
[Foto alteración hidrotermal](#)  
[Foto: Sector alterado](#)

### 3.3 Clasificación de la secuencia magmática

La clasificación de la secuencia magmática se subdividen en grandes rasgos como sigue:

Fase magmática	Intervalo de temperatura
Fase magmática temprana	> 900°C
Fase magmática principal	900 - 600°C
Fase pegmatítica	600 - 500°C
Fase neumatolítica	500 - 400°C
Fase hidrotermal (aqui)	400 - 100°C
Fase teletermal	< 100°C

www.geovirtual2.cl

#### 3.3.1 Fase pegmatítica (500 - 600°C)

En la fase pegmatítica cristalizan grandes cantidades de silicatos con elementos raros y no compatibles tales como berilio, boro, niobio y otros.

Los elementos no compatibles se incorporan sólo difícilmente en las estructuras de minerales de formación magmática o metamórfica. Durante la cristalización magmática se acumulan en el magma restante disminuyéndose paulatinamente. A partir de este magma restante enriquecido en los elementos no compatibles cristalizan minerales de estructuras menos ordenadas mejor apropiadas para incorporar los iones de los elementos no compatibles.

Las propiedades responsables para la incompatibilidad de algunos elementos son las siguientes: Un [radio jónico grande](#) (elemento litófilo) en combinación con un potencial jónico relativamente pequeño (menor a 2,0). Los radios iónicos de algunos elementos son demasiado grandes para ocupar las posiciones jónicas entre los tetraedros de  $[\text{SiO}_4]^{4-}$  de los silicatos. Por ejemplo los radios iónicos grandes de  $\text{K}^+$ ,  $\text{Rb}^+$ ,  $\text{Cs}^+$  y en menor escala  $\text{Na}^+$  excluyen estos elementos de varios silicatos, especialmente de los minerales densos de Fe-Mg tales como olivino y piroxeno.

## Contenido

### Apuntes Geología General



Contenido Geología General

1. [Introducción](#)
2. [Universo - La Tierra](#)
3. [Mineralogía](#)
4. [Ciclo geológico](#)
5. [Magmático](#)
6. [Intro: Las rocas ígneas Diferenciación y Bowen](#)
7. [Secuencia magmática](#)
8. [Denominación por SiO2](#)
9. [Diagrama STRECKEISEN](#)
10. [Clasificación por máficos Intrusivas](#)
11. [Hipabisales](#)
12. [Volcánicas](#)
13. [Piroclásticas](#)
14. [Geoquímica magmática](#)
15. [Sedimentario](#)
16. [Metamórfico](#)
17. [Deriva Continental](#)
18. [Geología Histórica](#)
19. [Geología Regional](#)
20. [Estratigrafía - perfil y mapa](#)
21. [Geología Estructural](#)
22. [La Atmósfera](#)
23. [Geología económica](#)



Apuntes

[Principios de las ciencias](#)

[Museo Virtual - fotos de muestras](#)

- [Rocas ígneas](#)
- [Rocas volcánicas](#)
- [Rocas sedimentarias](#)
- [Rocas metamórficas](#)



[Historia de las geociencias y minería](#)

- [Depósitos Minerales sistema hidrotermal](#)
- [Clasificación hidrotermal](#)
- [Depósitos Vetiformes](#)

[Páginas de Geología](#)

[Apuntes Geología General](#)  
[Apuntes Geología Estructural](#)  
[Apuntes Depósitos Minerales](#)

- [Colección de Minerales](#)
- [Periodos y épocas](#)
- [Figuras históricas](#)
- [Citas geológicas](#)
- [Exploración - Prospección](#)

[Índice de palabras](#)

[Bibliografía](#)

[Fotos: Museo Virtual](#)

[Recorrido Geológico](#)  
[fotos geológicas](#)



[Textura porfídica](#)

[Museo Virtual magmáticas sedimentarias metamórficas](#)

Módulo de citas: [Magmaticos](#)  
[\[gneas \(más +\)\]](#)  
[Magma - Petrografía de rocas ígneas general](#)  
[Geoquímica general](#)



Triángulo de los Feldespatos



Ortoclasea



W. Grlert (2008)

Pegmatita

[Muestra de un pegmatita](#)

Un alto potencial de ionización (> 2,0). Por ejemplo el ion  $\text{Th}^{4+}$  tiene un radio jónico similar a el de  $\text{Ca}^{2+}$ , pero su alta fuerza polarizante y su enlace relativamente covalente se oponen a la ocupación de las posiciones normalmente ocupadas por el  $\text{Ca}^{2+}$  en un cristal cuyos enlaces principalmente son de carácter jónico. Otros elementos de potencial de ionización alto (> 2,0) y de un radio jónico pequeño a mediano son B, Be, Nb, Ta, U.

Además los elementos livianos de las tierras raras (LREE) son incompatibles. Pero los elementos pesados de las tierras raras (HREE) pueden incorporarse más fácilmente en las estructuras cristalinas de algunos minerales formadores de rocas debido a sus radios jónicos medianos. Los elementos de las tierras raras o es decir los lantánidos son los elementos desde La hasta Lu.

[\(véase muestra de un pegmatita\)](#)

[Más informaciones de pegmatitas en el ambiente subvolcánico / Diques](#)

### 3.3.2 Fase hidrotermal

La fase hidrotermal se puede subdividir más en:

Fase	Intervalo de temperatura
Katatermal	400 - 300°C
Mesotermal	300 - 200°C
Epitermal	200 - 100°C

[www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl)

### Estado hidrotermal

La materia residual final del magma es una solución acuosa rica en Si, se encuentra en el estado líquido a temperaturas relativamente bajas y forma filones rocosos. La fase hidrotermal juega un papel muy importante en la formación de [yacimientos](#). Abajo del [punto crítico](#) de agua el sistema hidrotermal depende mucho de la temperatura y de la presión. ([mayores informaciones en "Apuntes Depósitos Minerales"](#))

### 3.4 Transformación de un magma por contaminación

Un magma puede ser modificado por la asimilación (incorporación y fusión) de rocas de caja en el. El magma solo puede fundir los minerales con temperaturas de fusión o cristalización respectivamente menores en comparación con la temperatura del magma. Un [magma de composición diorítica](#) por ejemplo no es capaz de asimilar los minerales olivino y anortita de temperaturas de fusión más altas.

### 3.5 Origen del magma en el contexto de la [deriva continental](#)

De acuerdo de la situación geotectónica se forman diferentes tipos de magma. El magma en [zonas de subducción](#) es diferente como el magma de un lomo central oceánica. El ambiente geotectónico se refleja entonces en los tipos de rocas magmáticas (composición petrográfica) y en la composición química, especialmente de los elementos de traza y de las tierras raras (Nb, Y, La).

Manto superior: formación de corteza oceánica nueva de composición máfica por magma ascendente en los bordes expansivos de placas litosféricas (lomos oceánicos).

Corteza terrestre: los bordes de las placas litosféricas se hunden en el manto superior, donde sus superficies superiores se funden, se transforman en magma, que asciende hacia la corteza terrestre: subducción.

No se permite expresamente la re-publicación de cualquier material del Museo Virtual en otras páginas web sin autorización previa del autor: [Condiciones Términos - Condiciones del uso](#)



[Contenido Apuntes Geología General](#)

[Índice de palabras](#)



### Literatura:

- Best, M. C. (1982): Igneous and Metamorphic Petrology. - Freeman, San Francisco.
- Bowen, N. L. (1915): The later stages of the evolution of the igneous rocks. - Journal of Geology; vol.23, pág. 1-89.
- Bowen, N. L. (1928): The evolution of the igneous rocks. - Princeton University Press.
- HURLBUT, C.S. & KLEIN, C. (1982): Manual de Mineralogía de Dana. Reverté, Barcelona.
- HURLBUT, C.S. & KLEIN, C. (1993): Manual of Mineralogy. John Wiley and Sons, New York.
- KLEIN, C. (1993). Minerals and Rocks. John Wiley and Sons, New York.
- MARESCH, MEDENBACH & TROCHIM (1987): Gesteine.- Die Farbigen Naturfuehrer; 287 páginas, Mosaik Verlag, Muenchen.
- MARESCH, W., MEDENBACH, O. & TROCHIM, H.D. (1990): Rocas. 287 páginas, Blume (editorial).
- MATTHES, S. (1987): Einfuehrung in die spezielle Mineralogie, Petrologie und Lagerstaettenkunde.- 444 pág., 165 fig., 2 tablas, Springer Verlag, Berlin
- PICHLER, H. & SCHMITT-RIEGRAF, C. (1987): Gesteinsbildende Minerale im Duenschliff.- 230 pág., 322 fig. 22 tabl, Enke Verlag
- WILSON (1989): Igneous Petrogenesis (A global tectonic approach).- 466 páginas, Allen & Unwin
- WIMMENAUER, W. (1985): Petrographie der magmatischen und metamorphen Gesteine. -381 pág., 297 fig. Enke Verlag, Stuttgart.

Revistas:

Yoshihiko Tamura, Yoshiyuki Tatsumi, Dapeng Zhao, Yukari Kido and Hiroshi Shukuno (2002): Hot fingers in the mantle wedge: new insights into magma genesis in subduction zones . - Earth and Planetary Science Letters; Volume 197, Issue 1-2, Pages 105-116 [Abstract](#)

R. B. Trumbull, R. Wittenbrink, K. Hahne, R. Emmermann, W. Büsch, H. Gerstenberger and W. Siebel (1999): Evidence for Late Miocene to Recent contamination of arc andesites by crustal melts in the Chilean Andes (25–26°S) and its geodynamic implications. -Journal of South American Earth Sciences; Volume 12, Issue 2; Pages 135-155 ([online](#))

---

[www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl)

[Apuntes](#)

[Apuntes Geología General](#)

[Apuntes Geología Estructural](#)

[Apuntes Depósitos Minerales](#)

[Periodos y épocas](#)

[Módulo de referencias - geología](#)

[Índice principal - geología](#)

[Entrada del Museo virtual](#)

[Recorrido geológico](#)

[Colección virtual de minerales](#)

[Sistemática de los animales](#)

[Historia de las geociencias](#)

[Retratos históricos minería](#)

[Fósiles en retratos históricos](#)

[Índice principal - geología](#)

[Región de Atacama / Lugares turísticos](#)

[Historia de la Región](#)

[Minería de Atacama](#)

[El Ferrocarril](#)

[Flora Atacama](#)

[Fauna Atacama](#)

[Mirador virtual / Atacama en b/n](#)

[Mapas de la Región / Imágenes 3-dimensionales](#)

[Clima de la Región Atacama](#)

[Links Enlaces y Bibliografía](#)

[Índice de nombres y lugares](#)

---

[sitemap](#) - [listado de todos los archivos](#) - [contenido esquemático](#)

[www.geovirtual2.cl](http://www.geovirtual2.cl) / [contenido esquemático](#) / [Apuntes](#) / [Apuntes geología general](#)



© Dr. Wolfgang Griem, Copiapó - Región de Atacama, Chile

Actualizado: 17.7.2015

[mail - correo electrónico - contacto](#)

[Autor info's aquí: Google+](#)

Todos los derechos reservados

No se permite expresamente la re-publicación de cualquier material del Museo Virtual en otras páginas web sin autorización previa del autor: [Condiciones](#) [Términos](#) - [Condiciones del uso](#)