

PETROLOGIA METAMORFICA



Profesoras: Dra. M. Koukharsky y Dra. S. Poma.

Concepto de metamorfismo. Síntesis de la evolución de las ideas acerca del metamorfismo. Tipos de metamorfismo. Temperaturas. Presiones. Localización de metamorfismo regional en áreas continentales.

Protolitos mas comunes y su reconocimiento.

Clasificación y denominación de las rocas metamórficas.

Metamorfismo progradante y progresivo. Isogradas, isotermas e isobaras. Picos o máximos térmicos. Estado retrogradante de metamorfismo. Tipos de reacciones en el estado progradante. Trayectorias PTt y TXt en el metamorfismo regional. Metamorfismo plurifacial y polimetamorfismo.

Zonas y facies metamórficas. Series de facies y tipos báricos de metamorfismo. Diagramas de composición y paragénesis metamórficas: Triángulos ACF y A'KF de Eskola. Diagrama AFM (Thompson, 1957) para metapelitas y su aplicabilidad.

El final de la diagénesis y el comienzo del metamorfismo en los diferentes protolitos.

Metamorfismo de pelitas. Anquimetamorfismo y epimetamorfismo. Las pelitas en los grados bajos y medianos. Mineralogía y texturas características: clivaje (continuo, espaciado), términos sinónimos, esquistosidad, superficies s, microlitón, foliación, pizarras, esquistos, granulitas. Variaciones en el esquema barrowiano. Facies granulita.

Metamorfismo de pelitas a bajas presiones.

Metamorfismo de pelitas a altas presiones.

Metamorfismo de rocas básicas. Cambios mineralógicos que definen las facies. Generalidades del metamorfismo en metabasitas. Metabasitas intercaladas en pelitas en el metamorfismo barrowiano. Metabasitas en el metamorfismo de alta presión.

Metamorfismo dinámico. Deformación frágil y dúctil: brechas, cataclasitas, pseudotauquilitas, milonitas y blastomilonitas. Rasgos texturales, recristalización dinámica. Marco tectónico del metamorfismo dinámico.

Metamorfismo de calizas y de rocas calcosilicáticas. Mármoles de calcita. Mármoles dolomíticos. Reacciones controladas por buffer interno y externo. El metamorfismo de los silicatos de calcio (isogradas, relaciones con el metamorfismo en pelitas).

Skarns.

Migmatitas. Definición actual. Términos descriptivos e interpretativos. Tipos estructurales. Posibles orígenes. Relaciones con fusiones de pelitas y con granitos. Migmatitas tonalíticas.

Metamorfismo de contacto isoquímico. Variaciones relacionadas con los tipos de intrusiones y de rocas de caja. Tipos báricos del metamorfismo de contacto. Facies. Texturas. Paralavas, peperitas.

Metasomatismo: Skarns. Zonación. Modelos para su interpretación (bimetasomatismo). Etapas en su formación en relación con la alteración en pórfiros cupríferos.

Greisenización. Fenitización. Episienitización. Alteración hidrotermal.

Geotermómetros y geobarómetros. Tipos de reacciones metamórficas. Métodos de geotermometría y geobarometría de aplicación en las bajas y altas temperaturas del metamorfismo, para rocas pelíticas y volcánicas o volcanoclásticas.

Elementos mayoritarios y trazas en las rocas metamórficas.

Variaciones de las relaciones Na₂O/K₂O de los feldespatos con respecto a la fase fluida. Variaciones en la composición de granates, cordieritas, muscovitas, plagioclasas, biotitas, anfíboles y cloritas en rocas de

erentes grados metamórficos. Importancia de algunas trazas en filitas (B, Li, Rb, Ga, Cu) y en metavolcanitas (tierras raras).

Utilización de datos isotópicos en metamorfismo.

Dataciones isotópicas en rocas metamórficas. Interpretación de resultados obtenidos por diferentes métodos.
Relaciones isotópicas del Sr, Nd y Pb.

Conceptos sobre las relaciones entre metamorfismo regional y procesos tectónicos.

Metamorfismo asociado a zonas de subducción.

Metamorfismo en otros ambientes tectónicos.

BIBLIOGRAFIA SELECCIONADA

- Abbott, R.N., 1981. AFM liquidus projections for granitic magmas, with special reference to hornblende, biotite and garnet. *Min. Ass. Canada Jour.*, 19: 103-110.
- Abbott, R.N., 1985. Muscovite bearing granites in the AFM Liquidus Projection. *Canadian Mineralogist*, 23: 553-561.
- Ague, 1989. The distribution of Fe and Mg between biotite and amphibole in granitic rocks: Effects of temperature, pressure and amphibole composition. *Geochemical Journal*, 23: 279-293.
- Ashworth, J.R.(Ed.), 1985. Migmatites. Blackie. London.
- Ashworth, J.R. and Brown, M., 1990 (Eds.). High-temperature Metamorphism and Crustal Anatexis. Unwin Hyman. London.
- Best, M. 1982. Igneous and Metamorphic Petrology. W.H. Freeman and Company. New York.
- Bucher, K. y M. Frey, 1994. Petrogenesis of Metamorphic Rocks. 6th. ed. Springer Verlag.
- Clarke, D.B., 1992. Granitoid Rocks. Chapman & Hall.
- Ehlers, E.G. and H. Blatt, 1982. PETROLOGY. Igneous, Sedimentary and Metamorphic. W. H. Freeman and Company. San Francisco.
- Einaudi, M. T., 1982. General features and origin of skarns associated with porphyry copper plutons. En *Advances in geology of the porphyry copper deposits southwestern North America* (S.R. Titley Ed.), Univ. Arizona Press: 185-210.
- Essene, E.J., 1982. Geologic Thermometry and Geobarometry. En *Characterization of Metamorphism through Mineral Equilibria*. J.M. Ferry (Ed.). *Reviews in Mineralogy*, 10: 153-206.
- Faure, G., 1986. Principles of Isotope Geology (2° Edition). John Wiley & Sons. N. York.
- Frey, M. (Ed.), 1987. Low Temperature Metamorphism. Blackie. London
- Ganguly and Saxena, 1984. Mixing properties of aluminosilicate garnets: constraints from natural and experimental data, and applications to geothermometry. *American Mineralogist* 69: 88-97.
- Hammarstrom and Zen, 1986. Aluminium in hornblende: An empirical igneous geobarometer. *American Mineralogist*, 71: 1297-1313.
- Hodges and Spear, 1982. Geothermometry, geobarometry and the Al_2SiO_5 triple point at Mte. Moosilauke, New Hampshire. *American Mineralogist* 67: 1118- 1134.
- Indares and Martignole, 1985. Biotite-garnet geothermometry in the granulite facies: the influence of Ti and Al in biotite. *American Mineralogist*, 70: 272-278.
- Johnson, M.C. y M.J. Rutherford (1989). Experimental calibration of the aluminium-in-hornblende geobarometer with application to Long Valley Caldera (California). *Geology*, 17: 837-841
- Kilmurray, J.O y M. Teruggi, 1982. Fábrica de metamorfitas. Texturas y estructuras. Ediciones Científicas Argentinas Librart (ECAL).
- Lindsley and Spencer, 1982. Fe-Ti oxide geothermometry: Reducing analyses of coexisting Ti-Magnetite (Mt) and Ilmenite (Ilm). *Transactions, American Geophysical Union* 63: 471.
- Liou, Maruyama and Cho, 1987. Very low grade metamorphism of volcanic and volcanoclastic rocks-mineral assemblages and mineral facies. En *Low Temperature metamorphism*. M. Frey (Ed.). Blackie.

don): 59-113.

- Menhert, K.R., 1968. Migmatites and the origin of granitic rocks. Elsevier Publ. Co., Amsterdam - Oxford - New York.
- Miyashiro, A., 1975. Metamorphism and Metamorphic Belts. G. Allen & Unwin Ltd. Gran Bretaña. (2nd. Ed.).
- Miyashiro, A., 1994. Metamorphic petrology. UCL Press Ltd. University College London.
- Perchuk, 1991. Derivation of a thermodynamically consistent set of geothermometers and geobarometers for metamorphic and magmatic rocks. En Progress in metamorphic and magmatic petrology. Cambridge University Press. Cambridge: 93-111.
- Raase, 1974. Al and Ti Contents of Hornblende. Indicators of Pressure and Temperature of Regional Metamorphism. Contrib. Mineral. Petrol. 45, 231- 236.
- Rollinson, 1993. Using Geochemical Data. Longman Scientific & Technical. Singapur. John Willey & Sons. USA.
- Smirnov, V.I., 1982. Geología de yacimientos minerales. Editorial Mir. Moscú.
- Stormer, 1983. The effects of recalculation on estimates of temperature and oxygen fugacity from analyses of multicomponent iron-titanium oxides. American Mineralogist 68: 586-594.
- Yardley, W.D., 1989. An Introduction to Metamorphic Petrology. Longman.
- Zariikov, V.A. and G.P. Zaisky, 1991. Experimental modelling of wall-rock metasomatism. En Progress in metamorphic and magmatic petrology. Cambridge University Press. Cambridge: 197-245.