

ESQUISTO TALCO-ACTINOLITICO EN LA MINA « SOL DE MAYO »

(MENDOZA)

Por RAUL A. ZARDINI

Departamento de Ciencias Geológicas
Universidad de Buenos Aires

RESUMEN

Se describe una asociación de rocas metamórficas con un motivo mineralógico zonal, como los descritos por Read (1934) y Phillips y Hess (1936). La roca de caja, esquistos cuarzosos presentan un metamorfismo de facies altas de anfibolita; en el contacto entre estos y la roca ultrabásica se ha desarrollado hacia las cajas un esquistos-actinolítico-clorítico y hacia el ultrabásico, un esquistos talco-actinolítico. Los cuerpos ultrabásicos se encuentran totalmente talquizados, pudiéndose distinguir dos variedades. Con una de ellas (talco manchado) están relacionadas las rocas producidas por "diferenciación metamórfica".

ABSTRACT

Metamorphic rocks are described with a zonal mineralogical pattern as described by Read (1934) and Phillips and Hess (1936). The country rocks (quartz schists) show the high grade of the amphibolite facies; the contact between the schists and the ultrabasic shows an interesting example of metamorphic differentiation that consists of a actinolitic chloritic schist towards the country rocks, and a talc-actinolitic schist towards the ultrabasic. The later rocks (serpentine) was completely transformed into talc. Two varieties are distinguished of this mineral. The metamorphic differentiates are found in the spotted talc.

INTRODUCCION

La mina de talco "Sol de Mayo" se halla ubicada en la faja serpentínica del río de Las Tunas (Mendoza) (Zardini, 1958). En el contacto entre la roca ultrabásica y la roca de caja (esquistos cuarzosos) se ha desarrollado una roca metamórfica compuesta únicamente por porfiroblastos de actinolita en una masa talcosa. Toda la

asociación petrográfica representa un caso de diferenciación metamórfica como los descritos por Read (1934) y Phillips y Hess (1936). En el presente estudio se describe la asociación mencionada y se discute su paragénesis. Colaboró en el trabajo de campo el señor Manuel Calvelo Ríos.

UBICACION

Los afloramientos de referencia se hallan ubicados en la falda oriental de la cuchilla de Las Leñas, frente a la localidad Mina Barrera, de la zona del río de Las Tunas (Plancheta I.G.M. "Santa Clara" 1:50.000). El área constituida por esquistos micáceos, anfibólicos y granatíferos contiene una faja serpentínica de la cual la mina Sol de Mayo representa su extremo sudeste.

DESCRIPCION

Las rocas ultrabásicas comprenden dos cuerpos lenticulares talcosos, que están separados entre sí por un tabique de esquistos, teniendo el mayor de ellos, a lo largo de su eje mayor, una longitud de 200 metros (ver mapa). Las dos lentes son paralelas entre sí, y sus ejes mayores tienen un rumbo NE, que coincide, lo mismo que su inclinación hacia el NW, con las estructuras regionales de las rocas de caja. La inclinación de la esquistosidad es vertical con una leve insinuación hacia el NW. Los bordes de los cuerpos tienen algunas inflexiones que provocan abultamientos y estrechamientos de los mismos debido probablemente al ajuste del cuerpo ultrabásico a las estructuras previamente formadas en las cajas.

El extremo sudeste de las lentes se encuentra en el fondo de la quebrada y el nordeste en la parte cuspidal de la cerrillada, existiendo una diferencia de altura de 55 a 60 metros.

PETROGRAFIA

a) *Las rocas de caja*: están representadas principalmente por esquistos granatíferos, que con la presencia subordinada de ortoclasa, estauroлита y cordierita, representan la parte alta de las facies de anfibolita. Las asociaciones mineralógicas de los esquistos están dadas por:

- Cuarzo-biotita-albita-granate-(estauroлита) ¹
- Ortoclasa-oligoclasa-anfibol-granate (apatita-titanita)
- Cuarzo-biotita-anfibol-granate (clorita-apatita-zircón)
- Cuarzo-biotita-muscovita-granate (ortoclasa-apatita)
- Cuarzo-biotita-muscovita-granate (albita-ortoclasa-cordierita-apatita)

El cuarzo se presenta ya límpido o con gran cantidad de diminutas inclusiones que suelen tener formas irregulares. Además, en algunas localidades, ellas están alineadas en un sentido casi normal a la esquistosidad. También muestran efectos cataclásticos en la extinción fragmentaria y en el contacto entre los granos. La ortoclasa sólo en una localidad se muestra como constituyente principal, estando en todas las demás como subordinado. De carácter netamente eudral sin maclas, algunas secciones tienen una incipiente alteración caolínica, inclusiones de apatita, clorita y otros minerales indeterminables. Los cristales de ortoclasa están distribuidos por todo el corte o agrupados formando cuñas dentro de la masa cuarzosa. La plagioclasa siempre subordinada, está dentro del rango sódico (albita-oligoclasa) y característicamente se presenta fresca y sin maclas. En una muestra está intercrecida con cuarzo. Muscovita y biotita forman un elemento esencial de estos esquistos. La biotita, de pleocroísmo variado, muestra una intensa decoloración y a veces está totalmente cloritizada. El valor $\frac{v + \rho}{2} = 1.680$ cuando fresca, está indicando una annita (biotita férrica) (Trogger, 1959, pág. 83).

El granate (almandino) se encuentra ampliamente distribuido en todos los tipos de esquistos y presenta las características propias del crecimiento poikiloblástico encerrando principalmente a granos de cuarzo que en algunos casos se muestran curiosamente angulosos. El anfibol es actinolita y se presenta en general característicamente prismático dentro de la masa micácea y como agrupaciones radiales.

Tanto la estauroлита como la cordierita están distribuidas aisladamente, formando metacristales. La última tiene inclusiones irregulares de cuarzo y laminillas de biotita; su baja refringencia, así como su signo óptico positivo, indican cordierita magnesífera.

De los accesorios es de señalar la abundancia de apatita y en menor cantidad zircón y titanita.

¹ La estauroлита en este tipo de contacto ha sido también interpretada como producto de la diferenciación metamórfica (Hess, 1936, pág. 357).

De las asociaciones descritas se destaca la existencia de los pares granate-ortoclása y granate-cordierita, aparentemente incompatibles. La presencia de cordierita se interpreta como un indicio de diaforesis del granate que sobrevendría al producirse un relajamiento de la presión, manteniéndose la temperatura (Harker, 1939, pág. 235).

Si bien las observaciones aun son esporádicas, estructuras de clorita y biotita fueron interpretadas en la misma zona como producto de metamorfismo retrógrado del granate (Zardini, 1958, pág. 81), el que estaría asociado a la gran línea tectónica que es la falla inversa que corre al pie de la Cordillera Frontal.

b) Las rocas que constituyen el cuerpo ultrabásico son dos: serpentinita y talco, esta última en dos variedades.

La serpentinita aflora en una muy reducida extensión (1 m \times 0,50 m) en el extremo SW de la lente mayor y en el piso de la primera labor minera, precisamente donde también se encuentra un lamprófito (ver mapa). A ojo desnudo es una serpentinita típica, masiva de colores oscuros dentro de los tonos verdes. Al microscopio se resuelve en un intrincado fieltro de laminillas de antigorita y una clorita, reconocida ésta por un leve tinte verdoso de sus laminillas y sus índices refractivos más altos que la antigorita. Además existen zonas de clorita con el azul anómalo de interferencia. Distribuidos por todo el corte se encuentra magnetita en agregado pulverulento o en granos de formas irregulares.

El talco ocupa el cuerpo principal de las lentes; se encuentra en dos variedades: uno manchado por siderita y limonita y el otro "puro". El contacto entre los dos talcos es bien neto y no existe pasaje entre ellos, dando la impresión de un contacto tectónico. Las "manchas" están constituidas por clavos y venillas de siderita. Es precisamente en este talco donde se desarrolla la actinolita, aunque en el talco que constituye la "pasta" de la misma, la siderita desaparece conspicuamente.

c) Las rocas del contacto consisten en: esquistos talco-actinolita y esquistos clorita-actinolita-biotita. En el campo esta asociación del contacto no se presenta como un reborde continuo a los cuerpos, sino que únicamente están restringidos a unos pocos metros de largo y en afloramientos aislados. La observación detallada de este contacto no dio ningún elemento estructural destacado o distinto del resto del cuerpo. Por un lado la mayor parte de la línea de contacto no presenta ningún indicio de diferenciación metamórfica. La única observación es que estas asociaciones están vinculadas con el talco "manchado".

El esquistos talco-actinolita aflora en pequeñas franjas. Esta roca (figs. 1 y 2) está compuesta únicamente por actinolita y talco. Dentro

de la masa blanquecina pardusca de este último, se destacan los metablastos de actinolita que pueden ir desde diminutos cristales acciculares hasta gruesos prismas de hasta más de 10 cm de largo. En algunas muestras ellos están orientados según el eje *c*, y en este caso el talco no parece tener una esquistosidad preferencial; en otras, sin embargo, la



Fig. 1. — Roca talco-actinolita, donde se puede apreciar la distinta orientación de las secciones normales al eje *c* de las prismas de actinolita

actinolita tiene todos sus elementos cristalográficos (fig. 2) orientados paralelamente entre sí y el talco tiene por lo menos dos planos de esquistosidad desarrollados. Entre los prismas de actinolita algunos se encuentran flexurados — sin ruptura — siguiendo la caprichosa esquistosidad de la masa talcosa e indicando un crecimiento singético con la presión. Si bien el talco de esta roca talco-actinolita no presenta impurezas carbonáticas teñidas, él se encuentra formando parte de la unidad talcomanchado.

La actinolita α : 1.613 y γ : 1.634; Z : c 15-16° cae en el campo de la gramatita (o actinolita magnésica) : el talco es el común blanco sin

impurezas. La clorita se presenta como agregados laminares con $2V_z = \pm 0^\circ$ y $\beta = 1.596$ (proclorita magnésica) (Trogger, 1959, p. 91). En algunos casos estos agregados conservan restos del pleocroísmo de la biotita.



Fig. 2. — Roca talco-actinolita donde se distingue la orientación de los prismas de actinolita, paralelos a la esquistosidad

d) Dos rocas intrusivas, una diabasa y un lamprófiro acompaña a todo el conjunto. La diabasa es un dique de cerca de 10 m de ancho, con un rumbo NW-SE y cuyo contacto con el cuerpo serpentínico está tapado por el relleno de la quebrada oscureciendo de esta forma sus mutuas relaciones. La roca es de grano fino, colores oscuros y que al microscopio se resuelve en una diabasa típica con su textura ofítica. Además de plagioclasa, augita y hornblenda, se encuentran clorita, calcita, titanita y epidoto como productos de alteración.

El lamprófiro está cortando al cuerpo talcoso de la lente mayor (ver mapa). Trátase de una roca alcalina compuesta por olivina en varias generaciones y con distinto grado de alteración a serpentina, clorita y

talco. Los pequeños granos de magnetita se disponen a lo largo de una franja marcando así el "frente de alteración". Además se encuentra actinolita columnar fresca, hornblenda basáltica y laminillas de biotita. La pasta está constituida por laminillas de plagioclasa básica y por analcima y otro mineral relacionado que existe como lagunas irregulares dentro de aquél y que presenta una débil birrefringencia. Esta roca podría ser una baldita (Johannsen, 1938, vol. IV, p. 393).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La asociación de rocas ultrabásicas con un motivo mineralógico zonal ha merecido la atención de Read (1934) y Phillips y Hess (1936) quienes analizaron contactos similares al descrito en este trabajo.

Read (op. cit.) para explicar las características de los cuerpos ultrabásicos zonales de Unst supone que las diferentes zonas se han formado en un solo "acto" metamórfico, y que durante el mismo en que cada una de ellas, un óxido determinado, alcanzó su "climax" produciendo de esta forma un mineral distinto. Acepta la migración de elementos entre la caja y la roca ultrabásica, pero considera que la SiO_2 y el OCa deben haber sido agregados al sistema.

Phillips y Hess (op. cit.), en cambio, para la faja talcosa de Vermont, suponen que las diferentes zonas se deben a una variación en la migración de elementos de la roca de caja al ultrabásico y viceversa, migración controlada por la temperatura. Así, para una alta temperatura, la transformación de serpentina a actinolita, significa la adición de OCa y SiO_2 y una pérdida de OMg y H_2O , que pierde y gana, respectivamente, el esquisto, formándose en éste, entonces, la biotita (aunque para ello necesita K_2O , FeO y Al_2O_3). Con una baja temperatura la serpentina pasa a talco por adición de SiO_2 y una pérdida de MgO , FeO y H_2O , que pierde y gana, respectivamente, el esquisto, formándose en éste, clorita. En cuanto a los álcalis que no sean fijados en algún mineral, son llevados afuera en solución y perdidos. A todo ello se debe considerar el papel que desempeña la temperatura en la estabilidad y/o fijación de algunos elementos. Por supuesto, existen variaciones intermedias y asociaciones de altas temperaturas sobre las cuales han impreso sus características los de baja temperatura al producirse un descenso de ésta.

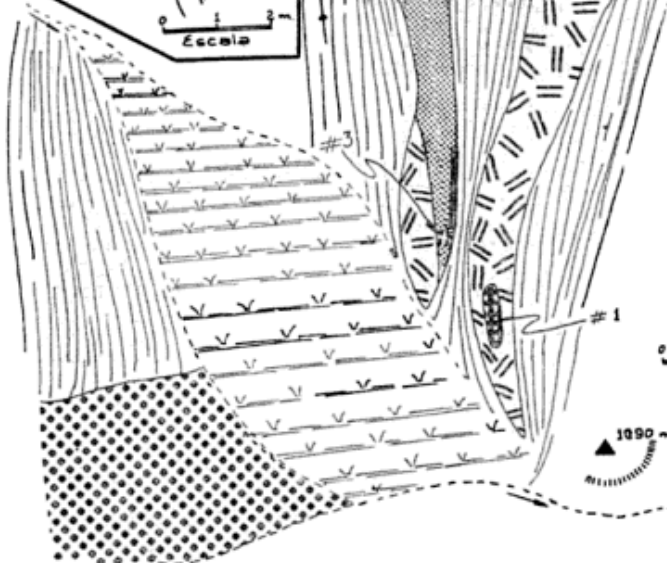
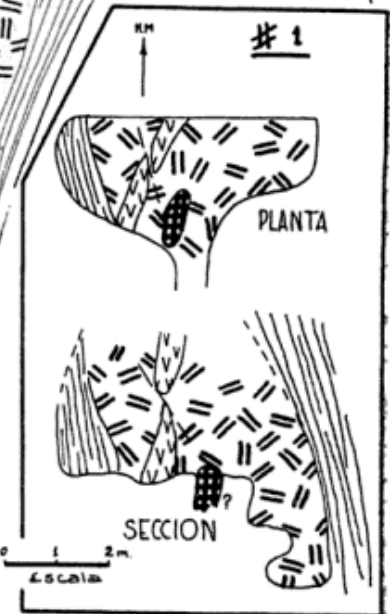
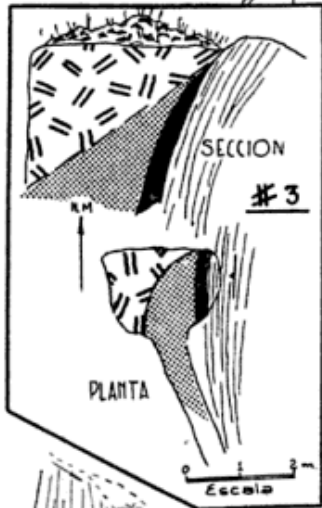
En la mina Sol de Mayo la presencia en la roca ultrabásica de actinolita significa alta temperatura, pero el talco indicaría baja tempe-

Mina SOL de MAYO

Mendoza
R.A. Zardini - M.C. Rios

-  Serpentina
-  Talco
-  Talco manchado
-  Zonas de Actinolita
-  Esquistos
-  Cuarzo
-  Diabasa-Lamprofiro
-  Rumbo e incl de esquistosidad

0 14 28 42 m
Escala grafica



A. Sol de Mayo

Dib. C.M. Urien

ratura; el mismo razonamiento podríamos hacer con la roca de caja donde coexisten la biotita y la clorita. Es decir, tendríamos un contacto de alta temperatura (actinolita y biotita) sobre el cual se han superpuesto los de baja (talco y clorita, respectivamente). Sin embargo, la orientación de los cristales de actinolita dentro de la masa talcosa, estaría indicando que estos dos minerales son de crecimiento simultáneo y singenéticos con la presión. Además, conspicuamente se destaca que en la zona del contacto de las asociaciones mineralógicas zonales se han desarrollado dentro del ambiente del talco manchado, aunque el talco que está asociado con la actinolita es el puro.

LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

1. HARKER, A. 1939. *Metamorphism*. Methuen and Co. Ltd. London.
2. JOHANNSEN, A. 1939. *A descriptive Petrography of the Igneous rocks*. Vol. IV.
3. PHILLIPS, A. H. y HESS, H. H. 1936. *Metamorphic differentiation at contact between serpentinite and siliceous country rocks*. Am. Miner. vol. 21, nº 6, pp. 333-362.
4. READ, H. H. 1934. *On zoned associations of antigorite, talc actinolite, chlorite and biotite in Unst, Shetland islands*. Min. Mag. vol. 23, nº 145, pp. 519-540.
5. TROGGER, W. E. 1959. *Optische bestimmung der gesteinsbildenden minerale*. Stuttgart.
6. ZARDINI, R. A. 1958. *Serpentinitas del Río de Las Tunas*. Rev. Asoc. Geol. Arg. t. 13, nº 2, pp. 68-86.

Manuscrito recibido Agosto 1961.