

# UNA ANDESITA GRANATÍFERA DE COQUELÉN

(TERRITORIO DEL RÍO NEGRO)

POR

MARÍA MAGDALENA RADICE



LA PLATA  
REPÚBLICA ARGENTINA

—  
1943

# UNA ANDESITA GRANATÍFERA DE COQUELÉN

(TERRITORIO DEL RÍO NEGRO)

POR

MARÍA MAGDALENA RADICE



LA PLATA

REPÚBLICA ARGENTINA

—  
1943

## UNA ANDESITA GRANATÍFERA DE COQUELÉN

(TERRITORIO DEL RÍO NEGRO)

POR MARÍA MAGDALENA RADICE

Hace algún tiempo el doctor Joaquín Frenguelli donó a la cátedra de Mineralogía y Petrografía del Museo de La Plata, cierto número de muestras de rocas de aspecto poco común que había coleccionado durante recientes viajes; por sugestión del doctor Enrique Fossa-Mancini he empezado a estudiar un grupo de estas muestras que corresponden a filones o efusiones volcánicas, y me propongo exponer los resultados de mis observaciones a medida que encuentre singularidades dignas de mención.

En la presente nota describo una andesita granatífera de Coquelén, en el Territorio del Río Negro. El doctor Frenguelli ha tenido la amabilidad de comunicarme que ha tomado su muestra de un filón que atraviesa una masa de rocas cristalinas en la meseta que se encuentra al SE del Río Limay. Esta andesita llama la atención porque ya a simple vista se observan en ella cristalititos de granate; esto me indujo a realizar unos cortes delgados y estudiarlos al microscopio, pues aunque la existencia de granates en rocas efusivas no es un hecho sin precedentes, tampoco es frecuente, y no recuerdo haberlo visto mencionado en nuestro país.

Entre los autores extranjeros puedo citar, Brauns (1935, 192), Dana (1932, 595), San Miguel de la Cámara (1927, 341) y Rinne (1921, 91), que mencionan al *melanito* entre los minerales de las rocas efusivas; Washington (1906, 50-54), quien describió una roca porfírica holocristalina proveniente de las cercanías de Roma,

y para la que propuso el nombre « tavolatita », en la cual el *melanito* constituye el 2 %; Dana (1932, 595), que indica que el *spesartino* ha sido observado en liparitas de Colorado (EE. UU.); Aloisi (1929, 153), que cita las andesitas entre las rocas en que se encuentra el *almandino*.

Nuestra andesita granatífera, observada de cierta distancia apa-



Fig. 1. — Fotografía de la muestra de andesita granatífera de Coquelén,  $\times 1.5$ . En la superficie de fractura reciente (cara frontal) aparecen cristales redondos de granate (negros en la fotografía). Los fenocristales de feldespato (blancos en la fotografía) son bien visibles en la misma cara frontal de la muestra, y más aún en la superficie alterada que está hacia la izquierda, donde se destacan de la masa fundamental teñida de color pardo rojizo (gris oscuro en la fotografía) a causa de la alteración.

rece de un gris de mediana intensidad, y pardo amarillento claro o pardo rojizo en las superficies expuestas a la alteración. Observada de cerca, aun a ojo desnudo, se notan numerosos fenocristales incoloros o blancos en las fracturas frescas y rosados o rosado-parduscos en las superficies alteradas. Otros fenocristales, mucho más raros, son de color pardo o rojo más o menos oscuro y de un brillo muy llamativo. Aunque la roca es bien compacta, en algunas

de las superficies de la muestra se observan muchas cavidades pequeñas que por lo menos en parte no son sino los huecos dejados por minerales que desaparecieron por alteración. Observando la muestra con ayuda de una lupa resulta aún más evidente que la estructura es porfírica y que los fenocristales más numerosos son de feldespato, y aquellos raros son de granate, que son redondea-



Fig. 2. — Detalle de la anterior : un granate (cristal oscuro de contornos redondeados) rodeado por individuos pequeños de feldespato de la masa fundamental de la roca.  $\times 15$

dos y miden por lo general menos de un milímetro. Aunque al microscopio se descubren individuos de piroxenos alterados más o menos profundamente en clorita, en la muestra no es fácil ver esos cristales, los que se distinguen más fácilmente son algunos que se presentan como columnitas o agujas negras, notándose también puntitos oscuros en la pasta gris.

Al microscopio es evidente la estructura porfírica, con pasta totalmente cristalina. Esta masa fundamental está constituida principalmente por pequeños cristales de feldespato, presentándose ade-

más numerosas láminas de clorita y algunos cristales euhedrales de apatita; existen también pequeños cristales opacos, y viéndolos con luz reflejada se comprueba que son de hematita, que a veces aparece rodeada por una aureola de limonita u otro hidróxido de hierro; la limonita también constituye manchas sin rastros de hematita.

Los fenocristales más abundantes son los de plagioclasas; en menor cantidad aparecen los fenocristales de piroxeno alterados en diferente grado en clorita; hay además algunos fenocristales de granate, y láminas grandes originariamente de biotita y más o menos profundamente alteradas en clorita.

La pasta está constituida esencialmente por un agregado confuso de cristalitos de feldespato, que a causa de la alteración aparecen algo turbios: su índice de refracción mayor que el del bálsamo indica que esos cristales son de una plagioclasa no muy ácida. Entre los pequeños individuos de plagioclasa hay abundantes laminillas de una clorita, de color verde hierba, en luz natural, pleocroica desde un verde algo amarillento hasta un verde con un ligero tinte azulado en luz polarizada. En la pasta aparecen también, aunque en insignificante cantidad, unos cristalitos prismáticos de zircón, y algo más frecuentemente, individuos de apatita. Hay además hematita, que constituye gránulos opacos muy pequeños, y limonita u otro hidróxido de hierro que forma manchas amarillentas en luz reflejada.

Los fenocristales de plagioclasa son generalmente euhedrales, algunas veces un poco corroidos, frecuentemente maclados según la ley de Carlsbad o las leyes de Carlsbad y de la albita, o en disposiciones más complicadas, como a veces se observan en rocas efusivas porfíricas. A veces la observación de las maclas se hace con dificultad a causa de la turbidez del feldespato, aunque intercalando la lámina de yeso, entre los nicoles cruzados, es posible comprobar la distinta orientación óptica de los individuos que componen la macla. Con relativa frecuencia se observan cristales zonados, sin que haya un pasaje muy brusco de una zona a la otra. En individuos maclados según según la ley de la albita el ángulo máximo de extinción simétrica, medido en secciones perpendicu-

lares a (010) llega a un valor de 24 grados, que permite determinar a esta plagioclasa como andesina básica.

Las inclusiones más abundantes en los fenocristales de feldespato son láminas de una clorita; en mucha menor cantidad aparecen incluidos unos prismas, generalmente muy largos y delgados, de apatita, y también láminas tenuísimas de hematita y partículas de hierro; muy raras son las agujas de zircón.

La alteración de los feldespatos es muy evidente, tanto en los que constituyen los fenocristales como en los que aparecen en la masa fundamental. Se ha originado sericita, y la alteración ha avanzado a lo largo de grietas y planos de clivaje. En algunos casos se extiende uniformemente por todo el individuo, pero más a menudo el proceso es periférico, y desde el borde ha penetrado luego hacia el interior aprovechando las superficies de separación; así en las secciones de los cristales de feldespato las partes interiores aparecen frescas y separadas por bandas estrechas alteradas. En algunos casos la sílice que se separó cristalizó en forma de calcedonia, que aparece a veces asociada a la sericita, otras veces incluida en ella. No raramente en los cristales zonados la alteración es pronunciada en una zona e inapreciable en la zona contigua.

En mucha menor cantidad que los de feldespato aparecen también algunos fenocristales de augita, sub-hedrales, de color verdoso claro en sección delgada. También debía haber originariamente cristales de piroxeno, que han desaparecido total o parcialmente a causa de su alteración en clorita y epidoto; haciendo la observación con luz reflejada, se ve un velo amarillento que cubre toda la superficie del agregado que corresponde al antiguo cristal de piroxeno, velo que es atribuible a hidróxidos de hierro, y sobre el cual se destacan, a veces, manchitas rojizas de hematita,

En muchos casos es llamativa la disposición del epidoto (pistacita) dentro del piroxeno alterado, porque aparecen cristalitos alargados de epidota dispuestos como en jirones entre clorita o entre bandas oscuras de hematita; también se observan zonas alternantes de epidoto, clorita y hematita entre la asociación de minerales que ha reemplazado al piroxeno.

La sustancia clorítica está muy difundida en esta roca, tanto en

pequeñas láminas independientes que se encuentran entre los cristales de feldespato que forman la pasta, como en agregados de láminas de mayores dimensiones. Estos agregados en parte proceden de alteración del piroxeno; otras veces proceden de la alteración de biotita, como lo indican las trazas de clivaje, la forma del contorno y los jirones desprendidos; la alteración de la biotita ha originado además de la clorita, epidoto, separándose en exceso de hierro, que constituyó hematita e hidróxidos de hierro, análogamente a lo que ocurrió por alteración del piroxeno. Finalmente, una clorita aparentemente idéntica se ha formado por alteración de los cristales de granate. Este mineral, aunque no muy abundante, me parece el más interesante en nuestra roca, se presenta en individuos de regular tamaño (algunos se notan a simple vista), generalmente redondeados, de color rosado muy pálido. Los granates observados en las preparaciones examinadas tienen un diámetro de aproximadamente medio milímetro. Presentan numerosas fracturas, y en un individuo también es posible observar varias fracturas perfectamente paralelas que deben haberse producido según superficies de clivaje. Ciertos cristales de granate son ricos en inclusiones prismáticas o aciculares, de las cuales algunas se descubren aún sin cruzar los nicoles porque su refracción es superior a la del granate; por este carácter y por su birrefracción parecen ser cristalitos de zircón.

Los granates están alterados, en mayor o menor grado en distintos individuos; se ha originado clorita que constituye algo así como un marco a lo que queda inalterado del cristal originario, o que ha avanzado también a lo largo de las fracturas del mismo. El marco no es continuo, ni de ancho uniforme, en algunas partes se interrumpe y quedan partes de granate fresco en contacto con la pasta de la roca, en tanto que se observa una mancha de clorita un poco más hacia el interior del granate. En el caso representado en la figura 3, la parte interna del granate que aparece a la derecha se conserva perfectamente fresca. En cambio en el granate que está en contacto con el anterior, el borde es recortado, aparecen trozos de un cristal de granate separados entre sí por intromisión de cuarzo y por clorita; en este segundo caso poco queda ya del granate pri-

mitivo. Lo mismo ocurre en otros individuos. Otras veces la alteración está tan avanzada que aparecen agregados de clorita, que se reconocen originados de granate por algún pequeño resto aún inal-

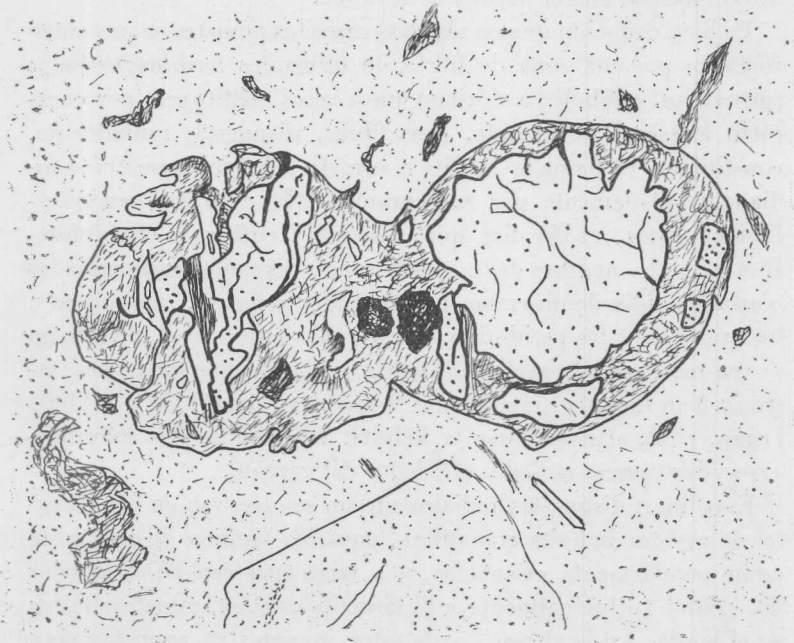


Fig. 3. — En la parte media del dibujo aparecen dos cristales de granate parcialmente alterados en clorita y bastante agrietados. La clorita (representada con rayado fino en la figura) se presenta en laminillas sin orientación uniforme; sobre ese fondo verde se destacan tres nódulos también de clorita pero de color muy oscuro, casi negro. En contacto con restos del granate que aparece a la izquierda hay cuarzo, que rodea a unos cristallitos prismáticos de zircón. En ese mismo individuo de granate de la izquierda pueden observarse las fracturas rectilíneas según planos de clivaje. Sobre el fondo punteado, que representa la masa fundamental de la roca (feldespatos alterados) se destacan hojuelas de clorita, un prisma largo y relativamente delgado de apatita, y un fenocristal de plagioclasa en la parte inferior y el centro de la figura. Figura realizada con ocular de dibujo Leitz, con el solo polarizador.  $\times 40$ .

terado de éste, o por la forma del contorno del cristal primitivo. Entre las láminas de clorita o hacia los bordes del granate ya transformado, a veces aparece calcedonia.

La clorita no se presenta, en los granates alterados, con sus la-

minillas dispuestas regularmente, algunas son aproximadamente paralelas al borde del granate, otras hacen ángulos grandes con ese borde; esta disposición se comprueba fácilmente observando las direcciones de mayor absorción de la luz.

Es bien conocido que en algunos casos los granates se presentan rodeados por una zona de fibras de minerales ferromagnesianos (piroxenos, anfíboles o cloritas) que a veces sustituyen por completo al cristal de granate. Esas fibras, dispuestas radialmente, constituyen la llamada kelifita o aureola kelifítica, que fué estudiada detalladamente por A. Schrauf (1882, 21-26). Loewinson-Lessing (1901, 1144) dice que « aureola kelifítica » (Kelyphite-Rinde) es el « nombre dado a las formaciones cristalinas radiadas o arborescentes de piroxeno, hornblenda y espinela, que rodean a los granates de las peridotitas y de algunas otras rocas. A veces no se ven más que esferas de kelifita sin restos de granate en su centro ». Von Lasaulx (citado por Rosenhush, 1925, 54) y Aloisi (1929, 152), al considerar la kelifita, también se han referido a agregados fibroso-radiados alrededor del granate.

Esas fibras dispuestas radialmente no se observan en los granates de nuestra andesita granatífera, aquí las láminas de clorita no están regularmente orientadas, y a veces aparecen en el interior del cristal (principalmente a lo largo de grietas), mientras faltan en el borde. Así la alteración de estos granates se asemeja más a la alteración de la olivina en serpentina que a las verdaderas aureolas kelifíticas.

Nuestra roca es de interés: 1° porque contrariamente a lo que ocurre en la generalidad de las rocas efusivas, ella presenta granates, y 2° porque dichos granates han sufrido una alteración que por su irregularidad no presenta las características de las aureolas kelifíticas.

La determinación de la naturaleza de los granates en cortes delgados es a menudo imposible, aunque puede determinarse sin dificultad el melanito debido a su color pardo intenso. Por este carácter podemos imaginar que el granate de nuestra andesita no corresponde a esa variedad, pero para llegar a una determinación más exacta se requerirían análisis químicos o separaciones con líquidos

pesados, y para ambas operaciones se hubiera necesitado una cantidad relativamente grande de la roca, dado que los granates no constituyen una proporción muy considerable de la misma. Pero de acuerdo a la alteración que ellos han sufrido, con formación de una clorita, es posible que el granate de esta andesita granatífera de Coquelén esté constituido por una mezcla de piropo y almandino, y si dicha clorita tuviera algo de manganeso, probablemente el silicato del spesartino también formaría parte del granate que caracteriza a esta roca.

La Plata, julio 19 de 1943.

#### OBRAS CITADAS EN EL TEXTO

- ALOISI, P., *I minerali delle rocce e la loro determinazione per mezzo del microscopio*, Milano, 1929.
- BRAUNS, R., *Mineralogía*, Barcelona, 1935.
- DANA, E. S., *A textbook of Mineralogy*, New York, 1932.
- LOEWINSON-LESSING, F., *Lexique pétrographique*, en *Congrès Géologique International, Comptes Rendus de la VIII session, en France*, deuxième fascicule, pages 1003 à 1302, Paris, 1901.
- RINNE, F., *Gesteinskunde*, Leipzig, 1921.
- ROSENBUSCH, H., *Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien*, Bd. I, zweite Hälfte, Stuttgart, 1925.
- SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, M. y FERRANDO MAS, P., *Geología*, Barcelona, 1927.
- SCHRAUF, A., *Ueber Kelyphit*, en *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie*, Jahrgang 1884, II Bd., 21-26, Stuttgart, 1884.
- WASHINGTON, H. S., *The roman comagmatic region*, en *Carnegie Institution of Washington*, publication 57, Washington, D. C., 1906.