

# FENOMENOS DE GRANITIZACION EN EL CERRO TANDILEOFU

(TANDIL, PROVINCIA DE BUENOS AIRES)

Por JUAN CARLOS BENVENUTI

---

Los fenómenos de granitización que tantas discusiones han motivado en los últimos años, pero que en forma innegable han servido para aportar un poco de luz a problemas que aún permanecían oscuros, en ciertos aspectos, no encontraron todavía en nuestro medio campo propicio para su observación y estudio, por lo menos, en cantidad de ejemplos suficientes que permitan un cambio de opiniones entre los especialistas.

Salvo la mención por parte de A. Heim (3) en la sierra de La Rioja y F. González Bonorino (2) para partes del batolito de Anconquiya, falda E. de los Cerrillos y Ambato, todo en sentido amplio, no conozco otras citas sobre el tema señalado en nuestro país, y el hecho de haber observado fenómenos que considero ubicables dentro de la granitización, me ha movido a publicar esta breve nota.

Durante una excursión realizada por la zona de Tandil y Olavarría en el mes de agosto de 1949 tuve oportunidad de visitar en la primera de esas ciudades varias canteras en las que se explotan las rocas para diversas aplicaciones, en modo especial, para pedregullo. En dos de ellas, la de San Luis y La Municipal, recogí muestras de una anfibolita que por la manera de presentarse llamó mi atención respecto a su posible génesis.

Las observaciones efectuadas en las canteras mencionadas, como también en el cerro Los Leones, me llevan a suponer que en la zona de Tandil es posible estemos en presencia de buenos ejemplos de granitización.

No se encuentra una explicación satisfactoria a las diversas y a veces fundamentales modificaciones de las rocas de esos lugares, por los conocimientos que podemos llamar clásicos, mas sí podría hacerse si aplicamos los conceptos básicos que rigen los cambios en la granitización.

Debemos entonces enfrentarnos decididamente con problemas de

« asimilación » y « diferenciación » magmática posterior, que llevan en línea directa a suponer la existencia de los llamados « frentes » según el concepto de Doris L. Reynolds (4) y tendríamos allí que a partir de un magma ácido, que perdió aluminio, hierro, magnesio y calcio, a medida que se enriquecía de sodio, calcio y sílice (residual ?) alcanzamos el tipo *básico* que dió origen a la anfíbolita estudiada.



Figura 1

Interesante es la forma en que se presentan las rocas en la cantera San Luis donde el plutón llamado por algunos autores, diorita o granodiorita, corresponde sin duda, no a los tipos mencionados sino a especímenes afines con monzonitas o tonalitas. Esta definición será motivo de estudio aparte; de ahí que al referirnos a esa roca, que forma la masa basal del cerro en su casi totalidad, para no repetir un nombre equivocado, la llamaremos « roca madre ».

Se muestra ésta con un techo muy irregular que adquiere a veces formas mamelonares, algunos puestos ligeramente al descubierto por la

explotación. Estos trabajos facilitan la observación de contactos entre las rocas que sufrieron modificación y las que permanecen en su estado originario.

La « roca madre » forma el frente de la cantera, que mira al N. y dirigiéndonos de Este a Oeste, encontramos la roca mencionada en brusco contacto con un gneis de tipo diorítico que muestra claros efectos de inyección. Tiene sectores grandes de colores claros y en ellos están contenidos xenolitos de tipo melanoocrático con fuerte predominio de minerales máficos, verdosos a veces, por alteración. El conjunto tiene aspecto de venas incluidas en la « roca madre », que es la que se explota, enriqueciéndose hacia el extremo Oeste en minerales ferromagnesianos de color verde oscuro.



Figura 2

Filones finos y muy finos de cuarzo lechoso y poco feldespato, suelen formar una red irregular en algunos sectores y se alternan con el material oscuro.

La movilización de los componentes del « frente básico » hizo aumentar el porcentaje de los minerales fémcicos, variando la resultante petrográfica; estas variaciones son graduales y observables en un largo de unos 100 metros.

La diferenciación se define por material « básico » que ha ido dejando atrás a los componentes leucocráticos y nos conduce directamente a la anfibolita que forma filones irregulares o masas dentro del ambiente descripto, que en sentido amplio tiene carácter migmático.

También se observan filones inyectados de soluciones silíceas que han arrastrado parte del material de la « roca madre », en especial algunos fenocristales de feldespatos que muestran claramente la dirección del movimiento. Estas soluciones facilitaron la acción de fenómenos metasomáticos, puestos en evidencia y con buenos ejemplos, en muchos cortes delgados estudiados. Este fenómeno es aún más claro en las rocas

de tipo gnésico en vecindad o contacto con las soluciones silíceas.

Con respecto a estos fenómenos de granitización ha propuesto Currier (1) el término « metamorfismo invasor », que si bien hace gráfica la idea del fenómeno en sí, también deja la sensación de que en el proceso generatriz se ha « introducido algo », que sería nuevo, cuando realmente sólo hay transformación de los existentes, en una u otra forma, enriquecimiento o pérdida de ciertos elementos.

En los cambios por granitización se presenta, innegablemente, el fenómeno conocido como *reomorfismo* (movilización) de algunos componentes, complementado luego con una posterior recristalización que se suma a la primitiva. Nosotros creemos que en Tandil se presentan zonas

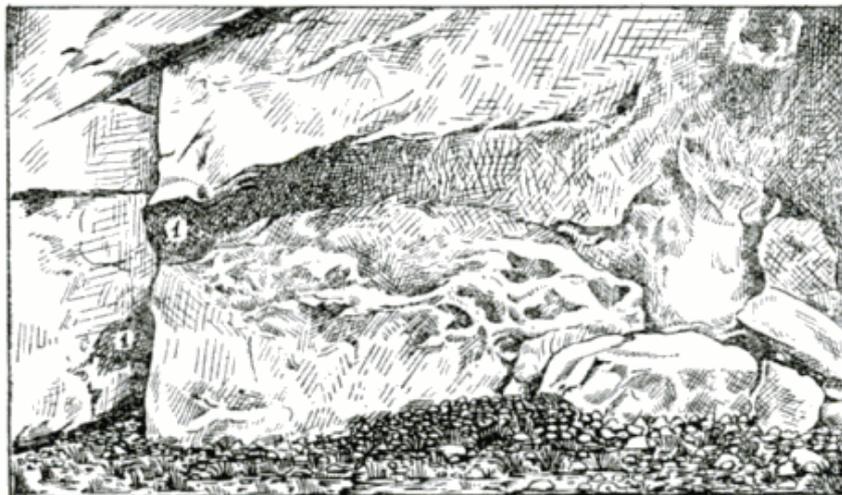


Figura 3

con buenos y claros ejemplos de reomorfismo, que finalmente, por transiciones graduales, conducen a una roca de tipo migmático.

#### DESCRIPCIÓN DE LA ROCA (ANFIBOLITA)

La roca se presenta de color verde oscuro, compacta y uniforme en el aspecto y tamaño de sus componentes. Se puede observar hornblenda fresca, en pequeños prismas, alargados, de brillo vítreo. También hay ejemplares observables en secciones rectangulares. Cuando alterada su color verde se aclara y los individuos adquieren una turbidez manifiesta.

Los componentes melanocráticos predominan notablemente, destacándose entre ellos *manchas* blancuzcas, distribuídas regularmente y que corresponden a cuarzo y feldespato, siendo aquél muy escaso.

Estas manchas blancuzcas están teñidas ligeramente de color verdoso, por la alteración del anfíbol; corresponden a feldespato cuya propia alteración facilitó el teñido.

Microscópicamente notamos que el mineral predominante, al extremo de representar el 95 % de los componentes, es hornblenda, en cristales euedrales u subedrales, siendo menos comunes los anedrales; todos están mencionados en orden decreciente de cantidad.

El tamaño de las láminas es muy variable, siendo las euedrales las más pequeñas; muchas veces están incluídas en feldespato, especialmente cuando él es secundario. Las láminas idiomorfas de tamaño mayor que el común, presentan en casi todos los ejemplos, bordes alterados o sino el núcleo, con producción de epidoto.

Hemos señalado que las láminas euedrales son las pequeñas, muestran clivaje basal perfecto y contornos exagonales; el tamaño varía entre 0,21 mm y 0,27 mm de largo, alcanzando las mayores a 0,63 mm.

En los individuos del mismo mineral con clivaje prismático alcanzan a 1,29 mm y 1,95 mm como término medio. El clivaje típicamente observado es el conocido con valores angulares de  $124^{\circ}$  y  $56^{\circ}$  o sino el prismático sobre la cara (010).

La alteración es manifiesta en las láminas mayores y de contornos rectangulares, mostrando variación del color entre la periferia y el núcleo, de un verde pálido a un marrón amarillento. El núcleo muestra a veces marcado pleocroísmo que disminuye en otros individuos y puede faltar; en los bordes de las láminas él es siempre evidente con gradual intensidad. Los tintes pleocroicos son diferentes en ambas zonas, teniendo el núcleo los siguientes tonos: Z marrón rojizo, Y marrón verdoso, X verde amarronado pálido; en los bordes en cambio son: Z verde pálido, Y verde amarronado, X verde amarillento pálido.

La variación en el color y el pleocroísmo se debe a un cambio en la zona nuclear del mineral que ha pasado, por oxidación parcial del hierro, al color citado anteriormente. En ejemplares que presentan estas características varía también el ángulo de extinción entre la zona central y la periferia. Así mientras aquél acusa valores de  $0^{\circ}$  a  $1^{\circ}$  y  $2^{\circ}$  para c Z; los bordes de esas láminas muestran valores angulares de  $6^{\circ}$  a  $7^{\circ}$ .

Las variaciones apuntadas, valor del ángulo de extinción, color y pleocroísmo, son muy netas en las caras (010) y mucho menor en los pinacoides básicos donde no se visualiza, muchas veces, ni el pleocroísmo.

Los piroxenos que pudieron existir en la roca pasaron por alteración uralítica a anfíbol. De los piroxenos son pocos los restos observables, en formas euedrales, con débil pleocroísmo por la alteración experimentada, en un color verde pálido, en los bordes de las láminas, que es donde el cambio a anfíbol se muestra más evidente por los procesos de uralitización. El centro de la lámina adquiere color marrón rojizo, pleocroico, en ciertos ejemplos cubre a todo el individuo; en otros casos hay un marco verde pálido, que con el citado anteriormente definen perfec-

tamente dos zonas, que a nicoles cruzados se hace aún más evidentes.

El anfíbol formado por uralitización podría provenir de un piroxeno rómbico, ya que en varios casos es posible comprobar la extinción recta de las láminas o valores angulares muy pequeños de  $1^\circ$  a  $3^\circ$  y según Winchell (5) podría explicarse por el bajo porcentaje de alúmina.

Los minerales feldespáticos se los encuentra con formas anedrales y en grado variable de alteración; los individuos frescos están subordinados a los alterados, presentando éstos un ligero color castaño, con solo polarizador, y sericita como producto de alteración. Cuando maclados lo están según la ley de la albita y corresponden a una mezcla de albita-anortita que da andesina o labradorita. Muchos de estos feldespatos son secundarios y han sufrido un proceso de enriquecimiento cálcico, ya que en las rocas vecinas predomina la oligoclasa, con poca andesina, para dar en rocas granitizadas, estudiadas aparte, labradorita o bitownita.

Los productos de alteración ocupan casi totalmente el centro de las láminas y corresponde a sericita o un poco de caolín, que es el que le confiere el color ligeramente castaño que presentan. Estos mismos productos son los que al observar la roca a ojo desnudo hacen que las manchas leucocráticas que presenta la roca, sean turbias.

También por alteración feldespática se originaron granos anedrales de epidota, que suele mezclarse con otros originados por los anfíboles. Junto a las plagioclasas se encuentra, aunque en porcentajes muy bajos, ortosa con formaciones pertíticas.

Cierto porcentaje de feldespato debido a recristalización, corresponde a albita, que ha incluido a pequeñas láminas euedrales de hornblenda; también presenta fenómenos de metasomatismo con cuarzo, éste en ejemplares alargados y finos que dan la sensación de ser inclusiones en la albita.

Los minerales de esta roca no muestran ninguna orientación a pesar de que, en la gradual diferenciación desde el contacto hasta ella, se pasa por tipos francamente bandeados.

La roca ha soportado efectos de presión que se reflejan en la curvatura de las láminas de hornblenda, en la ruptura de feldespatos y también en la dispersión de algunos de estos minerales que permitieron así la filtración de otros en las « grietas » formadas, por ejemplo epidota o sino sericita o laminillas deflecadas de hornblenda. Feldespatos curvados se encuentran con buenos ejemplos, mientras que el cuarzo muestra una típica extinción ondulada.

En algunos cortes de los estudiados se encontró escasa titanita, euedral y anedral. La roca tiene textura granoblástica.