

INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA PETROGRAFIA DEL MACIZO DE GARZON (Huila - Colombia)

(Trabajo hecho por cuenta del Servicio Geológico Nacional
y publicado con autorización de la misma entidad)

por

LUIGI RADELLI *

RESUMEN: El autor expone el resultado de sus estudios petrográficos sobre las migmatitas y las anatexitas del Macizo de Garzón; describe las diferentes rocas observadas y hace algunas consideraciones sobre su génesis.

ABSTRACT: The author exposes the results of his petrographic studies on the migmatites and anatexites of the Garzon Massif; he describes the various observed rocks and makes a discussion on their genesis.

RESUME: L'A. expose le résultat de ses études pétrographiques sur les migmatites et les anatexites du Massif de Garzón; il donne des descriptions des différentes roches observées et il fait des considérations génétiques.

RIASSUNTO: L'A. espone i risultati dei suoi studi petrografici sulle migmatiti e le anatessiti del Massiccio di Garzón; descrive le differenti rocce osservate e fa alcune considerazioni sulla loro genesi.

INTRODUCCION

El Macizo de Garzón hace parte de la Cordillera Oriental de Colombia. Se trata de un cuerpo alargado en sentido NNE-SSW cuyos puntos extremos son aproximadamente la ciudad de Mocoa, la ciudad de Neiva, el pueblo de San Vicente del Caguán, el Cerro Triunfo y la ciudad de Neiva.

Desde el punto de vista geológico se le considera desde hace mucho tiempo como un horst precambriano, así como lo indica el mapa geológico general de Colombia de 1944; en realidad los límites que observamos, tanto hacia el Magdalena como hacia los Llanos, con

* Servicio Geológico Nacional - Bogotá Colombia.
Universidad Nacional, Departamento de Geología y Geofísica - Bogotá, Colombia.

los sedimentos, están formados por fallas: según el mismo mapa las rocas que lo constituyen hacen parte del sistema de Guayana.

Los conocimientos geológico-petrográficos de esta importante unidad de la geología de los Andes colombianos son muy escasos y se deben esencialmente a los trabajos de GROSSE (1), ROYO (4) y a una citación de OLSSON (3), que relata un descubrimiento de rocas carbonianas yacentes sobre las anfibolitas inyectadas al Este de La Jagua.

El presente trabajo hace parte de un programa de investigaciones sobre las orogénesis de las cordilleras colombianas y trata en particular de la petrogénesis de las formaciones cristalinas del macizo mismo.

Desafortunadamente la elaboración del mapa geológico ha sido posible solo en donde existen fajas de fotos aéreas; por lo demás ha sido necesario conformarse con la elaboración de un perfil, elaborado por medio de un levantamiento topográfico con brújula y altímetro ejecutado a lo largo de la carretera de Altamira-Florencia.

La región está casi por completo cubierta de selva y buenos afloramientos se encuentran solo a lo largo de los cortes de las carreteras.

Agradezco en forma especial al doctor Ricardo de la Espriella por haberme alentado en la ejecución de este trabajo y por haberse hecho cargo, con gran abnegación, de la casi totalidad del levantamiento topográfico.

Agradezco también al Departamento de Ciencias Geológicas de la Universidad Nacional el préstamo de su microscopio petrográfico, con el cual se hicieron los estudios petrográficos correspondientes.

Todo el trabajo fue ejecutado en las dependencias de la Sección de Petrología y Mineralogía del Servicio Geológico Nacional.

PARTE I: LOS PLUTONES DEL BORDE OCCIDENTAL DEL MACIZO

A lo largo del borde occidental del Macizo antiguo propiamente dicho se halla un alineamiento de plutones en forma de cúpula o algo alargados: dos entre Suaza y La Jagua, uno al E de Garzón, uno más extenso entre Hobo y Algeciras.

En las fotos aéreas se reconocen por presentar la morfología típica de la erosión areolar y retículos hidrográficos sin direcciones preferenciales.

Son posteriores al metamorfismo del Macizo: en la carretera de Garzón a Puerto Rico se observan paquetes de embrequititas incluídos en el granito.

Hacia el Valle del Magdalena, una falla más o menos NS los pone en contacto con los sedimentos terciarios; cerca del contacto, entre

Altamira y Guadalupe se observa en el plutón una franja de milonitas de estructura pseudoporfírica, rica en epidotas, las que se deben a circulación de aguas termales secundarias.

Observaciones Petrográficas

a) *El plutón de Suaza y el plutón de Altamira.*

Estos plutones están constituídos por una sienita anfibólico-micácea, porfiroidea por el desarrollo de los cristales de ortosa. Hacia la periferia de la masa el carácter porfiroideo desaparece.

Estructura holocristalina granular hipidiomórfica. Componentes esenciales: feldespato potásico, plagioclasa, hornblenda, biotita y poco cuarzo; accesorios: titanita, apatito, circón, magnetita. El feldespato potásico, en grandes cristales tabulares, a veces maclados según Karlsbad, es a menudo micropertítico y da lugar a estructuras monzoníticas. La plagioclasa es idiomórfica y maclada según albita o albita-periclina: se trata en promedio de una andesina ácida muchas veces zonada, con núcleo básico alterado. El cuarzo es escaso y siempre se halla en granos alotriomórficos. El anfíbol, (hornblenda verde, $Z: c=23^{\circ}$) es más abundante que la biotita. Ambos minerales presentan a menudo bordes alterados a clorita. Difundida la titanita, típico accesorio de las sienitas.

b) *El pequeño plutón de Garzón.*

Esta pequeña masa está constituída por un granito porfiroideo: cristales de ortosa de hasta 5-6 centímetros de dimensión máxima, se hallan en una matriz cuarzo-plagioclásica en la cual a simple vista se reconocen también biotita y anfíbol.

La roca se diferencia de la sienita anterior por su mayor contenido en cuarzo y la clase de plagioclasa (oligoclasa). Comúnmente la roca está alterada debido a circulación de aguas, facilitada por accidentes dinámicos.

Son frecuentes en la masa granítica los filones aplíticos de hasta dos metros de espesor.

c) *El plutón de Hobo-Algeciras.*

La plancha N-8 del mapa fotogeológico de Colombia representa erróneamente esta masa como rocas metamórficas. En realidad se trata de una roca ígnea, que tiene una composición parecida a la anterior, de la cual difiere por una estructura menos marcadamente porfiroidea, pero siempre holocristalina, granular, hipidiomórfica.

Minerales esenciales: cuarzo, K-feldespato, plagioclasa, anfíbol y biotita; accesorios: titanita, circón, apatito.

El cuarzo, abundante, se halla en grandes granos alotriomórficos.

El K-feldespato se encuentra ya como ortosa, ya como microclina,

en grandes cristales sub-hidromórficos, a menudo micropertíticos. Son frecuentes las estructuras micropegmatíticas.

La plagioclasa es hidromórfica, maclada, a veces zonada.

Tiene en promedio composición An 15. El núcleo de los cristales zonados está por lo general sericitizado.

Biotita y anfíbol (hornblenda verde) no son muy abundantes. Comunes los crecimientos de biotita sobre anfíbol.

La asociación mineralógica de todas estas rocas, también por lo que se refiere a los minerales accesorios, la homogeneidad de la estructura, además de la evidencia del terreno, no dejan dudas sobre la pertenencia de los distintos plutones a un solo fenómeno magmático diferenciado.

Fenómenos Filonianos

Los cuerpos intrusivos están con frecuencia atravesados por filones que representan fases magmáticas tardías: se trata de filones básicos (microdioritas anfibólicas) como de ácidos (aplitas y pegmatitas de color rosado).

PARTE SEGUNDA: MIGMATITAS Y ANATEXITAS

1) Las migmatitas de la vertiente W de la Cordilera

Entre los granitos anteriores y la cumbre de la cordillera se extiende un dominio migmatítico complejo.

La mayoría de los afloramientos están constituidos por migmatitas homogéneas. Se trata de embrequitas anfibólicas festoneadas, con neosoma cuarzo-feldespático inyectado concordantemente con la esquistosidad del paleosoma anfibólico (fotos 1 y 2). Tienen rumbo general NNE-SSW (rumbo andino), buzamiento hacia el W y presentan a menudo pliegues estrechos y complejos. En las fotos aéreas se reconocen con facilidad por dar lugar a una morfología cizallada, con valles estrechos y pendientes abruptas.

Las embrequitas constituyen evidentemente solo la parte superior del complejo migmatítico, pues las transiciones hacia facies más evolucionadas son frecuentes. En su facies típica son más abundantes hacia el W. Pequeños pliegues anticlinales —difíciles para reconocer debido a la escasez de los afloramientos— hacen aparecer masas esencialmente cuarzoso-feldespáticas (formas muy suaves y fuertemente erodadas en las fotos aéreas), en las cuales casi no se aprecia una textura esquistosa, sino como “sombras” dejadas por los antiguos elementos melanocratos desaparecidos.

Hacia el E, acercándose a Resinas, las rocas se empobrecen progresivamente de minerales melanocratos, que son substituidos por el

neosoma ácido. Se originan así localmente epibolitas y pequeñas masas de granito de anatexia, mientras que al mismo tiempo se hacen abundantes los filones aplíticos y pegmatíticos concordantes y discordantes.

Algunos ejemplos:

En el Km 51 de la carretera de Guadalupe a Florencia se halla concordantemente en las embrequitas un estrato bastante grueso de granito de anatexia blancuzco, en cuya masa fundamental cuarzo-feldespática todavía se reconocen restos de anfíbol paralelos a la esquistosidad de las embrequitas.

Hacia el E, en los alrededores del Km 52 de la misma carretera se encuentran migmatitas en las cuales el aporte ácido, además de constituir capas, origina en el paleosoma anfibólico bolsas irregulares. En el mismo afloramiento fases sucesivas de la granitización están documentadas por una red de filones aplítico-pegmatíticos discordantes (foto 3).

Un magnífico ejemplo de las modalidades según las cuales se desarrolla el fenómeno de la anatexia se encuentra en la carretera de Garzón a Puerto Rico (fotos 5 y 6).

El material básico ha sido en su gran parte removido y la metasomatosis ácida ha dado origen a anatexitas biotíticas, entre las cuales y las embrequitas festoneadas se observan todas las transiciones.

Algunas delgadas partes oscuras (parte derecha de la foto 5) que dan a la roca un aspecto esquistoso corresponden a planos de acumulación de los minerales coloreados: estos minerales no tienen una disposición orientada y por lo tanto hay que entender la aparente textura esquistosa como una grosera representación relictiva de la textura de la roca madre, un "recuerdo" de la roca antigua en la resultante del proceso de anatexia, que desaparece a la escala de la muestra.

En la masa de anfíbolita (parte central de la foto 5), más resistente a la inyección, se produjo el fenómeno del budinaje, cuya evolución da lugar a la formación de una agmatita.

La formación de la agmatita se hace de la forma siguiente: el neosoma empieza por penetrar en el paleosoma anfibólico en forma concordante, dando lugar a una alternancia de estratos anfibólico-graníticos; sucesivamente los estratos anfibólicos son divididos en bloques por una penetración centrípeta del neosoma a través de fracturas o incluidos en la masa ácida por solo aumento progresivo de ésta (fotos 5, 6).

Otro caso muy típico se observa en los alrededores del Km 50 de la carretera Guadalupe-Florencia, en donde una incisión del río abre una ventana hacia partes más profundas de la serie. Aparecen aquí, por debajo de las embrequitas, migmatitas heterogéneas con transiciones a pequeñas masas de granito de anatexia.

El neosoma substituye progresivamente a las anfíbolitas dando lugar a bolsas irregulares y aislando a veces partes de ellas (formación

de agmatitas), mientras que delgadas vetas aplíto-pegmatíticas dan al conjunto un carácter dyadístico (foto 7).

Sucesivamente a la formación de la agmatita, la metasomatosis ataca centrípetamente a los bloques aislados y el anfíbol es progresivamente desplazado: en sus alrededores se originan así tonalitas o rocas aún más básicas y de estas se llega imperceptiblemente, en cuestión de metros o menos, al granito de anatexia, en el cual solo permanecen trazas de los elementos melanocratos (foto 8).

Otra modalidad de digestión de un bloque básico de la agmatita es la siguiente: el material ácido se insinúa en la anfíbolita a lo largo de planos ligeramente ondulados, que hacen pensar en una textura embrequítica, y saliendo de estos penetra discordantemente en la masa básica a lo largo de fracturas (foto 9).

Entre las embrequitas y las migmatitas heterogéneas más profundas existe muchas veces una zona de transición en la cual las primeras se encuentran atravesadas por filones irregulares, discordantes, subverticales, de granito hololeucocrato (foto 11).

Composición mineralógica de las rocas anfibólicas.

Los minerales que constituyen esencialmente estas rocas son: neosoma: cuarzo, ortosa y microclina, plagioclasa, a veces biotita; paleosoma: anfíbol; los accesorios más difundidos son el apatito y en las partes más ricas de anfíbol los óxidos de hierro.

La abundancia relativa de estos minerales es muy variable de facies a facies y de punto a punto de una misma facies macroscópica.

El anfíbol constituye la casi totalidad (90-95%) de los bloques básicos de las agmatitas y de algunos niveles de paleosoma conservados en las rocas neogénicas de carácter anatexitico; a través de porcentajes intermedios en las embrequitas baja gradualmente a porcentajes muy bajos (5-10%) o desaparece por completo en las intercalaciones de granitos de anatexia.

En toda la región estudiada tiene las mismas características ópticas, que parecen indicar que se trata de un anfíbol algo sódico: pleocroismo de amarillo casi incoloro a verde pálido, a veces azuloso, y ángulo de extinción $Z:c = 8-10^\circ$. Frecuentemente cloritizado.

La plagioclasa aumenta en cantidad con la disminución del anfíbol. Tiene por lo general composición An 25 y se halla en idioblastos maclados por lo general según albita, a veces según albita-periclina; los cristales zonados son muy escasos. En algunas muestras se encuentran, asociados con el anfíbol, algunos cristales de plagioclasa básica saussuritizada, que parece pertenecer a la parte más antigua de la roca.

El feldespató potásico es muy abundante en las embrequitas, en las intercalaciones anatexiticas y en las partes ácidas de las agmatitas y su cantidad puede ser asumida como medida de la metasomatosis.

Se halla siempre en alotrioblastos con tendencia porfiroblástica. Prevalece la microclina sobre la ortosa y ambas presentan estructuras micropertíticas de diferentes clases; al contrario las pertitas se encuentran solo ocasionalmente.

En el contacto entre el K-feldespato y la plagioclasa se desarrollan en esta muy evidentes fenómenos de micro-implicación (mimerquitas). Gotas de cuarzo también se hallan a veces en la ortosa. El cuarzo, que falta completamente en las anfibolitas, constituye una parte importante de las facies metasomáticas. Se encuentra en alotrioblastos a menudo de grandes dimensiones, tiene por lo general posición intersticial y penetra y corroe a todos los demás minerales presentes.

La biotita se encuentra solo ocasionalmente y está asociada con los minerales del neosoma: se trata de biotita symplectítica fuertemente pleocroica, de terminación dactylítica, que se encuentra siempre corroída por el cuarzo.

Las relaciones entre los distintos minerales indican la siguiente sucesión paragenética: anfíbol (paleosoma) - biotita - plagioclasa - K feldespato - cuarzo.

Una discusión más detenida de la génesis de estas rocas se hará más adelante, después de la descripción de la parte más profunda de la serie del Macizo.

2) *Las anatexitas de la cumbre y de la vertiente E de la Cordilera.*

Al E de Resinas desaparecen las migmatitas anfibólicas: las rocas son en su mayoría persilícicas hololeucocratas. La transición se hace por medio de una zona en la cual abundan facies pegmatíticas, profundamente alteradas.

Sobre grandes afloramientos es posible apreciar dibujos que recuerdan una textura esquistosa; se trata de "sombras" o "fantasmas" de la textura de las rocas antiguas que llegaron a un estado de granitización completo, que se deben a la presencia de pequeñísimas manchas de color obscuro, muchas veces con alteración ferruginosa, que representan restos del paleosoma. Toda textura orientada desaparece a la escala de la muestra y más aún a la de la observación microscópica. Los dibujos de los cuales se habló no son producidos por minerales reconocibles, sino por impurezas dejadas por los antiguos minerales ferromagnesianos mientras que se desarrollaba el proceso metasomático. Localmente se encuentran testigos de los estadios intermedios de la granitización: son paquetes de embrequititas conservados en la masa del granito de anatexia predominante (foto 11) o pequeñas masas anfibólicas muy replegadas en las cuales la metasomatosis no ha sido completa: se originaron así en las anfibolitas bolsas graníticas que por progresivo aumento produjeron un plegamiento intenso e irregular de los estratos anfibólicos, que indican una condición plástica de la materia durante el proceso de anatexia.

En un caso también se observó en el granito granates muy alterados en capas orientadas.

En las partes en donde las rocas son más frescas, se reconoce un triple sistema de diaclasas: uno vertical de rumbo N30°E, uno buzando 50°E y un tercero 30°NW, que dividen la roca en grandes bloques.

Composición mineralógica del granito de anatexia.

La composición mineralógica del granito de anatexia es muy sencilla y uniforme: cuarzo, ortosa y microclina, plagioclasa constituyen casi siempre la totalidad de la roca. Inmersos en esta masa ácida y por la misma corroídos y penetrados se observan localmente anfíbol, más raramente biotita, en una muestra un poco de piroxeno rómbico. La estructura es cristaloblástica, con tendencia a la porfiroblástica debido al desarrollo de los alotrioblastos de ortosa y microclina. Al contrario del feldespato potásico, la plagioclasa es sub-idioblástica. Los fenómenos de micro-implicación (cuarzo mirmequítico en la plagioclasa en contacto con ortosa y microclina), las micropegmatitas (gotas de cuarzo en la ortosa) y las micropertitas son muy abundantes. Algunos cristales presentan una estructura enrejada muy fina y es difícil decidir si se trata de una desmezcla micropertítica o de cristales de anortosa.

Manifestaciones filonianas ácidas.

Para completar la descripción de los fenómenos de granitización hay que tratar brevemente los filones ácidos que atraviesan en todas las direcciones las masas granitizadas.

Son aplitas y pegmatitas que se reconocen por su color claro y por su diferente estructura. Prevalcen las pegmatitas. Ambas están formadas por los mismos minerales que componen el granito: cuarzo, ortosa y plagioclasa en menor cantidad. En las pegmatitas además de estos minerales, que a veces constituyen cristales bien terminados y de gran tamaño, se encuentra biotita en grandes láminas. Estas manifestaciones representan el producto último del proceso de anatexia y hay que entenderlas como destilados de la masa principal.

3) Magmatitas básicas en el granito de anatexia

Dejando momentáneamente de un lado el estudio de las manifestaciones básicas claramente filonianas abundantemente representadas en toda la región examinada, las cuales, por presentar un interés especial para la reconstrucción de la evolución petrográfica de la región, se tratarán específicamente en el próximo capítulo, hay que señalar la presencia en la vertiente E de la cordillera de rocas melanocratas que se observan entre los Kms 79 y 103 aproximadamente de la carretera Altamira-Florenzia.

Se trata de rocas ígneas básicas que no constituyen afloramientos continuos, sino que se encuentran en masas irregulares dentro del granito de anatexia.

A veces cerca del contacto con el granito aparecen inyectadas, presentando entonces una textura de embrequitas festoneadas, localmente con tendencia amigdaloida, siempre con escaso neosoma ácido, que desaparece hacia el interior de la masa misma.

Las partes no inyectadas se componen de plagioclasa (andesina - labradorita) idiomórfica, anfíbol (hornblenda verde), a veces poco piroxeno, menor cantidad de ortosa y cuarzo muy escaso. Las capitas del neosoma que aparecen en las partes inyectadas se componen de plagioclasa ácida (oligoclasa), ortosa y abundante cuarzo.

Los minerales accesorios son bastante escasos y están representados por circón, titanita, magnetita y a veces apatito.

Estas masas se pueden interpretar como la parte más alta de una antigua intrusión básica, que se dispersó hacia la superficie en un gran número de apófisis y pequeñas cúpulas, que han sido interesadas posteriormente por una inyección bastante débil.

Con cierta dificultad se puede algunas veces observar una sucesión del siguiente tipo desde el centro hacia la periferia de estas masas: roca básica no inyectada —facies embrequitica festoneada— facies embrequitica festoneada con tendencia amigdaloida.

En otras palabras, estas masas básicas aparecen como intruídas antes del fenómeno de anatexia del Macizo y por este fenómeno interesadas sólo marginalmente.

3') *Filonés básicos y su posición sistemática en la serie*

Cuerpos filonianos básicos subverticales de potencia muy variable (de menos de un metro hasta algunas docenas de metros) se encuentran con frecuencia en todos los niveles de la serie.

Su composición mineralógica es la siguiente: minerales esenciales, plagioclasa (labradorita), anfíbol (hornblenda), cuarzo escaso y a veces biotita y piroxenos; accesorios, circón y titanita.

Estructura holocristalina hipidiomórfica, grano medio.

En los filones menores parece faltar la plagioclasa, pero de ellos no se pudo efectuar el estudio microscópico debido a que se presentan en un estado de completa alteración.

Las relaciones entre estos cuerpos y las rocas encajantes son a veces perfectamente reconocibles y ellos aparecen anteriores a la anatexia: pegmatitas que salen del granito de anatexia los atraviesan; en algunos puntos se observan pequeñas inyecciones en forma de venitas ácidas irregulares; en otros el material granítico los penetró paralelamente a las salbandas.

Es muy interesante la observación que se puede hacer en el Km 75 de la carretera Altamira-Florencia: aquí dos filones básicos cercanos y convergentes aislan entre sí, dentro del granito de anatexia, un espacio que se halla ocupado por rocas menos granitizadas de la masa

general, de la cual se diferencian por una esquistosidad todavía bien reconocible y por un menor aporte ácido.

Otro caso análogo, pero mucho más espectacular, se halla en el Km 114 de la misma carretera. En una masa de granito de anatexia se observa de W a E:

a) Un filón básico subvertical, del cual salen dos filones secundarios subhorizontales, en los cuales el granito penetró en forma concordante (foto 12);

b) Una zona en la cual el granito presenta la seudoesquistosidad de la cual se ha hablado en las páginas anteriores;

c) Dos filones básicos entre los cuales está conservado un paquete plegado de biotitas anfibólicas y dos pegmatitas que atraviesan el granito, los filones básicos y el pliegue entre estos comprendido (fotos 13, 14, 15).

Se ve muy claramente que los filones básicos han resistido a las fases principales de la anatexia, la cual solo en un punto produjo una pequeña substitución (foto 15). Dicho filones obraron como barreras con respecto a la granitización y por consecuencia el material comprendido entre ellos también ha sido preservado de la anatexia. Solo las últimas fases, pegmatíticas, de la granitización alcanzaron a penetrar a través de los cuerpos filonianos y a invadir ligeramente la masa básica plegada a lo largo de sus planos de esquistosidad, dando lugar a acumulaciones de material ácido en las charnelas de los pliegues (fotos 14, 15).

La pequeña falla que desplaza la pegmatita (foto 15) es testigo de una fase tectónica posterior a todos los fenómenos de anatexia.

Concluyendo se puede afirmar que en el Macizo de Garzón existen filones básicos que se emplazaron en formaciones metamórficas antes de que estas fuesen interesadas por la anatexia y que de aquellas conservaron testigos más o menos intactos obstaculizando este fenómeno.

Debido a las observaciones que se hicieron en el párrafo anterior acerca de las masas magmáticas básicas, es muy posible que estos filones pertenezcan al mismo ciclo magmático de aquellas.

Además de estos filones antiguos posiblemente existen en el mismo Macizo manifestaciones básicas posteriores a la anatexia, pues se observaron varios absolutamente no inyectados, a pesar de que se hallan atravesando a rocas completamente granitizadas.

De todas maneras están representados fenómenos intrusivos tardíos por un filón ácido: un microgranito que se halla en una zona de falla entre los Kms 56 y 57 de la carretera Altamira-Florencia.

CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES GENÉTICAS

Según nuestras observaciones el Macizo antiguo de Garzón corresponde a la siguiente combinación zoneográfica:

- M¹ —zona superior— migmatitas homogéneas: embrequitas festoneadas.
- M³ —zona intermedia (reducida y a veces ausente)— migmatitas heterogéneas: dyadisitas, agmatitas, granitos de anatexia lenticulares en las migmatitas.
- M² —zona inferior— anatexitas: granito de anatexia.

Se trata evidentemente de un complejo que se originó en condiciones de infraestructura —probablemente en período de relativa calma tectónica— por removilización de una serie de rocas antiguas ya atravesadas por intrusiones básicas de tipo diorítico.

El desarrollo de los fenómenos metasomáticos produjo en la parte más profunda de la serie la desaparición casi total de los elementos ferro-magnesianos y el consiguiente enriquecimiento de las rocas en minerales ácidos, con origen de granito de anatexia.

Los elementos ferro-magnesianos desplazados originaron así un frente básico que migró hacia las partes superiores del complejo en donde parece haber dado origen a las rocas anfibólicas del W. La migración de los iones Na, K, Si del frente ácido siguió a la precedente: en donde los dos frentes se superpusieron se originaron las actuales migmatitas. Las diferentes facies de éstas (migmatitas heterogéneas y anatexitas anfibólicas o anfibólico-biotíticas —embrequitadas anfibólicas y anfibólico-biotíticas— anfibolitas poco inyectadas) se explican con la diferente importancia de esta superposición.

La presencia de biotita symplectítica de terminación dactylítica es testigo de fases intermedias de la metasomatosis potásica, o en otras palabras del comienzo de la superposición de los dos frentes.

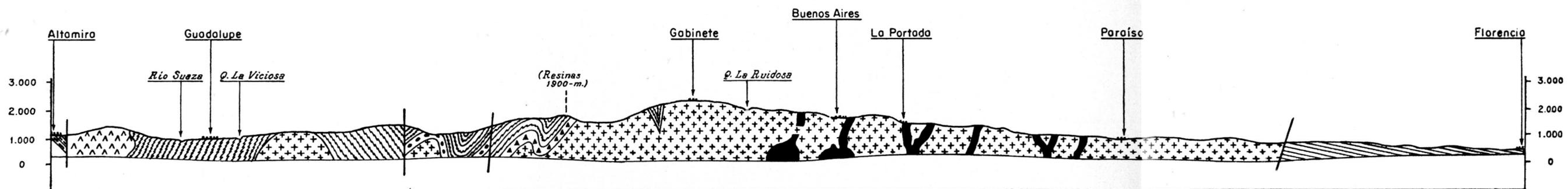
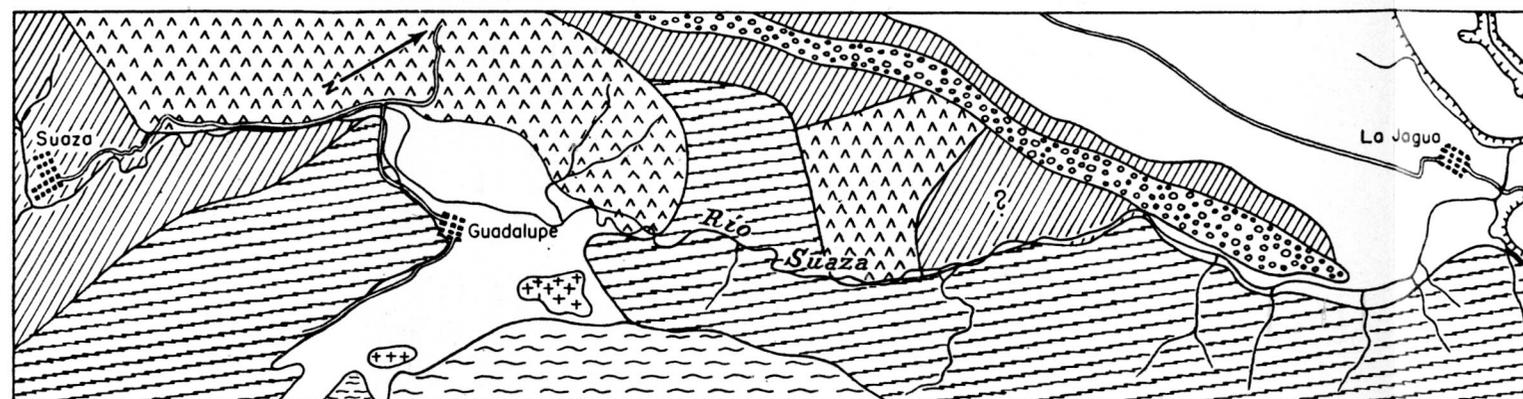
Algunas agmatitas se originaron según el esquema del budinaje, como evolución del frecuente fenómeno que da lugar a alternancias de niveles poco potentes de anatexitas y de rocas anfibólicas. El examen de los fenómenos symplectíticos en los feldespatos indica un aumento de temperatura desde las embrequitadas hacia los granitos de anatexia, pues las desmezclas micropertíticas aumentan de importancia progresivamente desde este último hacia las embrequitadas anfibólicas.

Bogotá, enero de 1961.

CROQUIS GEOLOGICO DE LA PARTE ORIENTAL DEL MACIZO ENTRE SUAZA Y LA JAGUA

GEOLOGIA COLOMBIANA No. 3

ESCALA APROX.- 1:90,000



PERFIL ESQUEMATICO A TRAVES DEL MACIZO DE GARZON ENTRE ALTAMIRA Y FLORENCIA

ESCALA APROX - 1:150,000

Elaborado por L. Radelli en el Servicio Geológico Nacional, y publicado con autorización

BIBLIOGRAFIA

- 1) GROSSE E. — Informe geol. prel. sobre un viaje al Huila y al Alto Caquetá. *Bol. Min. Petr.* Tomo III n. 17, 1935, páginas 386-398.
- 2) JUNG J. et ROQUES M. — Introduction à l'étude zoneographique des formations cristallophilliennes. *Bull. Serv. Carte Geol. de la France*, 1952.
- 3) OLSSON A. — *Handbook of South American Geology*, Woverly Press Inc., 1956, páginas 216-326.
- 4) ROYO Y GOMEZ J. — Contribución al conocimiento de la geología del Valle Superior del Magdalena, Depto. Huila. *Comp. Est. Of. Col.*, Tomo V, 1942, páginas 261-318.

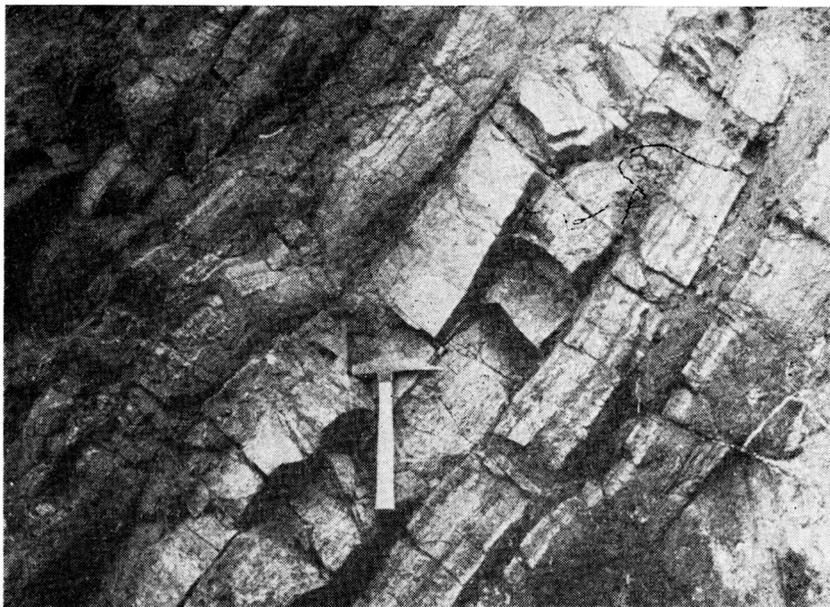
INDICE

Introducción

PARTE I: LOS PLUTONES DEL BORDE OCCIDENTAL DEL MACIZO	18
<i>Observaciones petrográficas</i>	
a) El plutón de Suaza y el plutón de Altamira	19
b) El pequeño plutón de Garzón	19
c) El plutón de Hobo-Algeciras	19
<i>Fenómenos filonianos</i>	20
PARTE II: MIGMATITAS Y ANATEXITAS	20
1) Las migmatitas de la vertiente W de la Cordillera	20
Composición mineralógica de las rocas anfibólicas	22
2) Las anatexitas de la cumbre y de la vertiente E de la Cordillera	23
Composición mineralógica del granito de anatexia	24
Manifestaciones filonianas ácidas	24
3) Magmatitas básicas en el granito de anatexia	24
3') Filones básicos y su posición sistemática en la serie	25
<i>Conclusiones y consideraciones genéticas</i>	27
<i>Bibliografía</i>	31

FOTO 1: Embrequitas anfibólicas festoneadas, 100 metros al S de Guadalupe (foto H. Villegas).

FOTO 2: Embrequitas anfibólicas festoneadas plegadas en el Km 11 de la carretera Garzón-Zuluaga (foto H. Villegas).

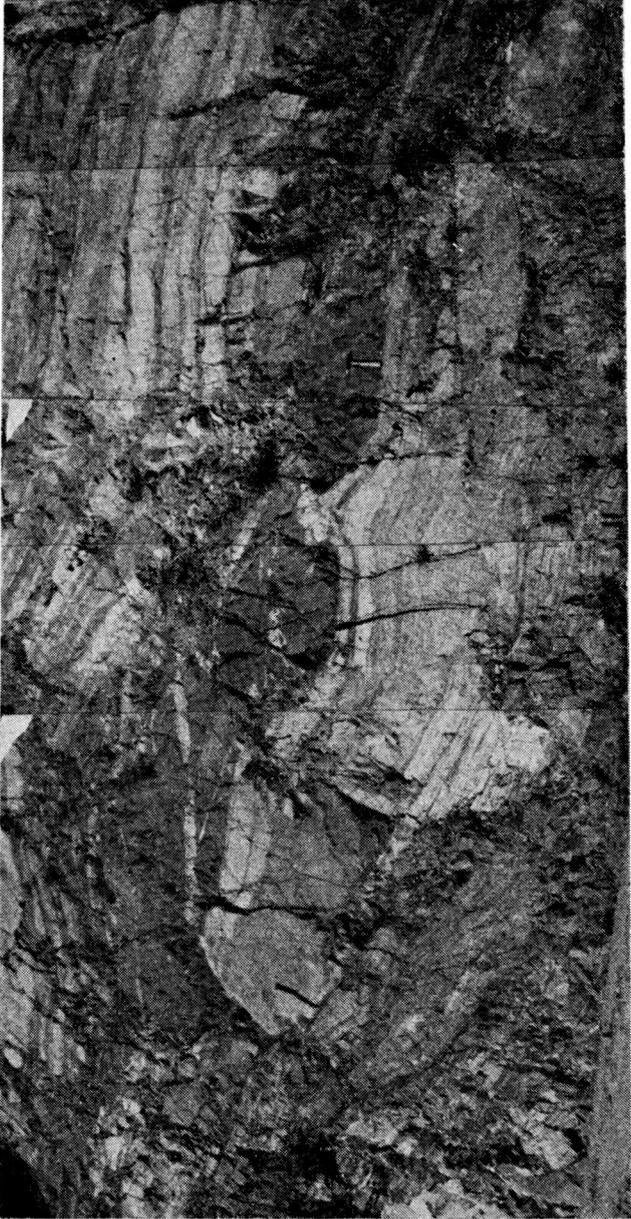


1



2

FOTO 5: Budinaje en las migamaitas; carretera Garzón-Puerto Rico, Km 11 (foto H. Villegas).



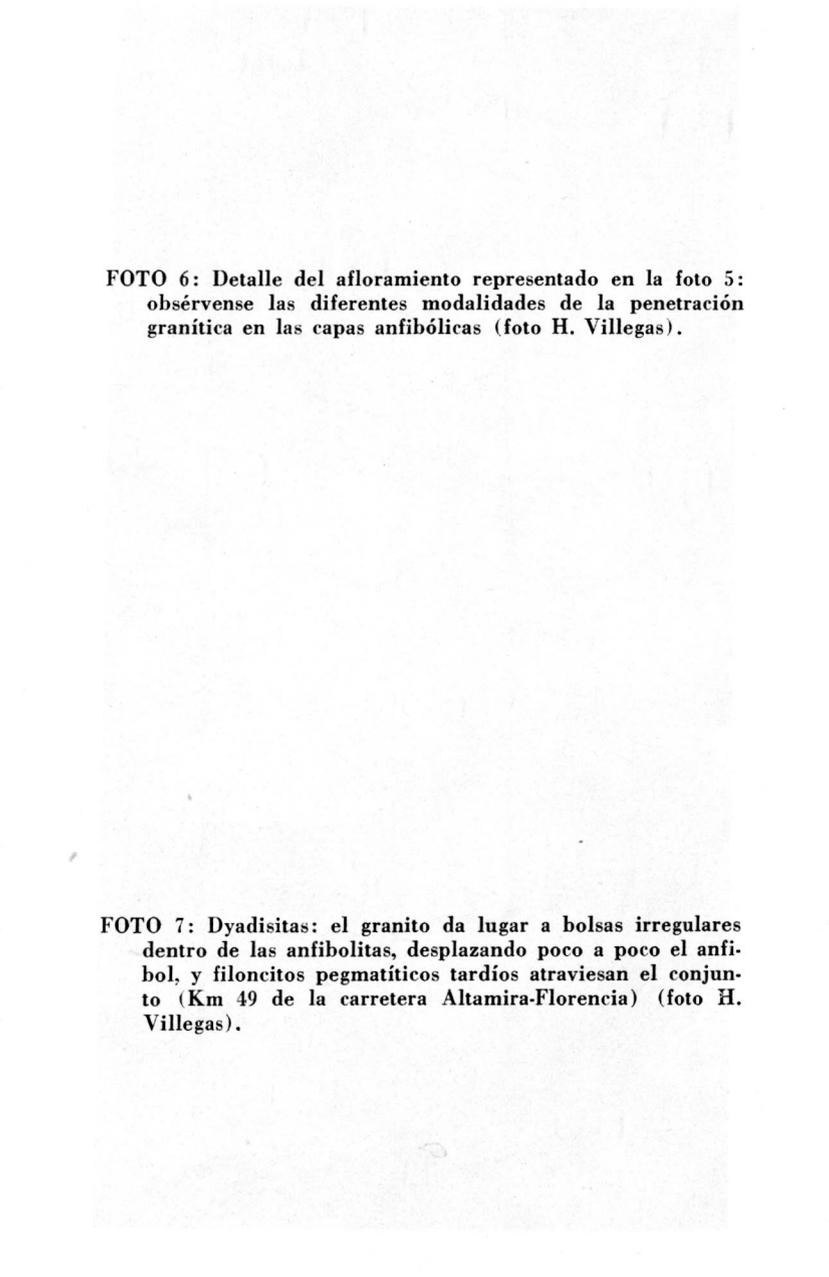


FOTO 6: Detalle del afloramiento representado en la foto 5: obsérvense las diferentes modalidades de la penetración granítica en las capas anfibólicas (foto H. Villegas).

FOTO 7: Dyadisitas: el granito da lugar a bolsas irregulares dentro de las anfibolitas, desplazando poco a poco el anfíbol, y filoncitos pegmatíticos tardíos atraviesan el conjunto (Km 49 de la carretera Altamira-Florencia) (foto H. Villegas).



6



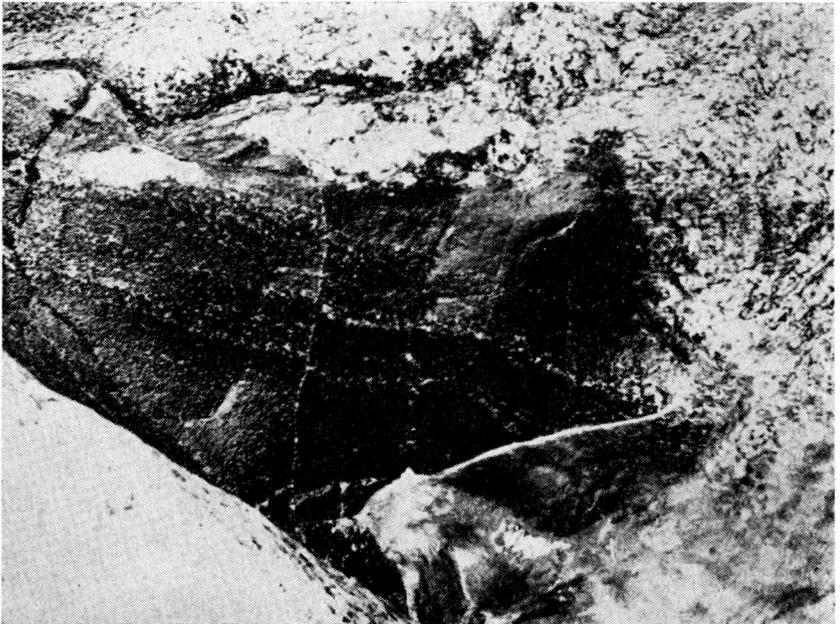
7

FOTO 8: Detalle del afloramiento representado en la foto 7; obsérvese cómo se produce la metasomatosis en el caso de un bloque anfibólico inmerso en el granito de anatexia: el anfíbol viene progresivamente desplazado y se originan así, desde el bloque anfibólico (centro de la foto) hacia los lados, dioritas - tonalitas - granitos hololeucocratos (foto H. Villegas).

FOTO 9: Mismo afloramiento; otra modalidad de substitución de una masa anfibólica por parte del granito: el material granítico penetra en la anfibolita a lo largo de planos preferenciales (dando lugar a una textura que recuerda la embrequitica) y siguiendo pequeñas diaclasas (foto H. Villegas).



8



9



FOTO 10: Zona de transición entre migmatitas homogéneas y heterogéneas: el material granítico da lugar en las embre- quitas festoneadas a filones irregulares discordantes (Km 56 de la carretera Altamira-Floren- cia) (foto H. Villegas).



FOTO 11: Etapas de la granitización: un paquete de embre- quitas anfibólicas festoneadas (demarcadas por la posición del martillo) en el granito de anatexia (Km 70 de la ca- rretera Altamira-Floren- cia) (foto H. Villegas).



10



11

POSICION SISTEMATICA DE LOS FILONES BASICOS EN LA SERIE.
(KM 114 DE LA CARRETERA ALTAMIRA - FLORENCIA).

FOTO 12: Apófisis subhorizontales de un mayor filón básico subvertical (no visible en la foto) inyectadas paralelamente a las salbandas por el material granítico en el cual se hallan (foto H. Villegas).

FOTOS 13, 14, 15: Pliegue de biotitas anfibólicas comprendido entre dos filones básicos (el segundo de los cuales se aprecia en la parte superior derecha de la foto 14): el conjunto se halla circundado por el granito de anatexia, que en la parte izquierda de la foto 13 deja ver una pseudoesquistosidad (véase texto); los fenómenos principales de la anatexia sólo interesaron marginalmente los filones básicos (obsérvese la parcial substitución en el filón de izquierda en la foto 14); pegmatitas tardías atravesaron en cambio tanto los filones básicos como las rocas plegadas, dando lugar a acumulaciones de material ácido en las charnelas de estas o penetrándolas a lo largo de sus planos de esquistosidad (foto 15); una ligera fase tectónica tardía está evidenciada por el desplazamiento de la pegmatita, visible en la foto 15 (fotos H. Villegas).



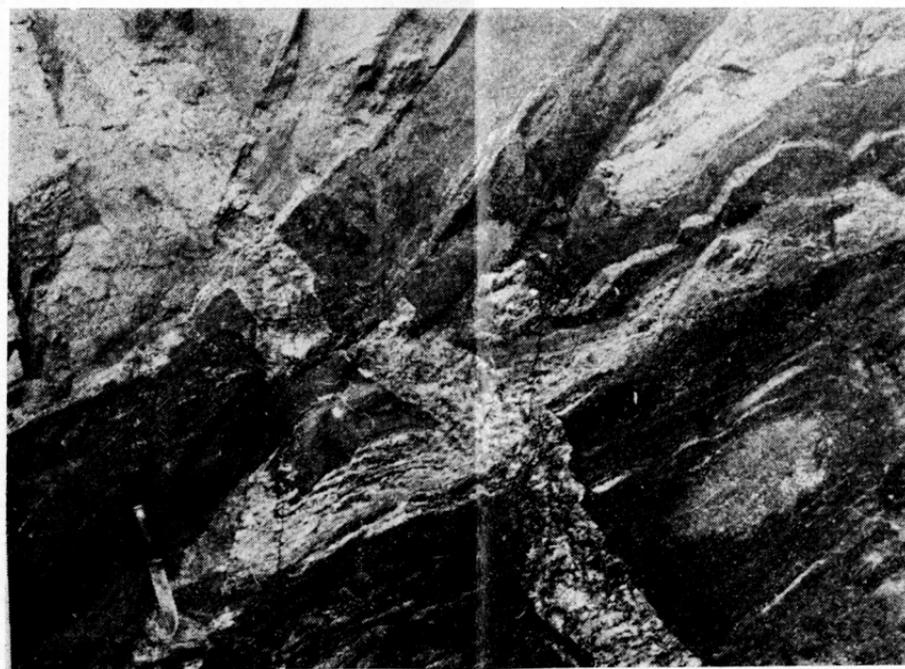
12



13



14



15