

Tesis de Posgrado

Descripción de micacitas y esquistos filíticos de la Sierra de San Luis (Hojas Saladillo y San Francisco) : colección Pastore, del Museo de la Dirección Nacional de Minería

Taverna de Pereira, Emma M.

1953

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Naturales de la Universidad de Buenos Aires

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales y de maestría de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir, disponible en digital.bl.fcen.uba.ar. Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the doctoral theses collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir, available in digital.bl.fcen.uba.ar. It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

Cita tipo APA:

Taverna de Pereira, Emma M.. (1953). Descripción de micacitas y esquistos filíticos de la Sierra de San Luis (Hojas Saladillo y San Francisco) : colección Pastore, del Museo de la Dirección Nacional de Minería. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0754_TavernadePereira.pdf

Cita tipo Chicago:

Taverna de Pereira, Emma M.. "Descripción de micacitas y esquistos filíticos de la Sierra de San Luis (Hojas Saladillo y San Francisco) : colección Pastore, del Museo de la Dirección Nacional de Minería". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1953. http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_0754_TavernadePereira.pdf

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

Resumen de la Tesis titulada

DESCRIPCION DE MICACITAS Y ESQUISTOS FILITICOS
DE LA SIERRA DE SAN LUIS (HOJAS SALADILLO Y SAN FRANCISCO).

Colección Pastore del Museo de la Dirección Na
cional de Minería.

Por: Emma M. Taverna de Pereira.

El estudio efectuado en este trabajo de Tesis ha tenido como objeto práctico, realizar una descripción de numerosas muestras de un conjunto de micacitas de la Sierra de San Luis que forman la unidad litológica más notable en el área de dos hojas del mapa geológico de la Nación, cuyo relevamiento, dibujo, y descripción general está publicando la Dirección Nacional de Minería por obra del Dr. F. Pastore y algunos colaboradores de la Repartición.

El presente estudio petrográfico constituye un complemento que informa más detalladamente sobre las particularidades de las variedades que ofrecen mayor interés y que presentan notables formaciones debidas a procesos geológicos especiales cuya actuación y efecto se procura a la vez explicar.

El comienzo del estudio, trata de la posición geológica y caracteres generales de los esquistos micáceos en la gran región central argentina comprendida desde el oeste de la sierra de Córdoba hasta el oeste de la provincia de San Luis.

TRAB FIN 754

En lo referente a la naturaleza de los procesos formadores de estas rocas metamórficas, he debido asumir y definir en concordancia con las apreciaciones del profesor Pastore, las ideas de que el metamorfismo regional debe ser diferenciado del metamorfismo de contacto, cuya actuación es ulterior y parcial. Estas ideas permiten la más probable explicación de los resultados de formación y conducen también a una clara consideración de los diversos ejemplos.

En lo relativo a la antigüedad del gran proceso geológico del metamorfismo que elaboró las rocas micacíticas, me he concretado a la exposición de las estimaciones que al respecto se han formulado transcribiendo especialmente interesantes antecedentes que ha señalado el Dr. Pastore.

Después de caracterizar los tipos principales de micacitas normales, es decir no afectadas por los posteriores procesos del metamorfismo de contacto, pasé a la sucesiva descripción de muestras verdaderamente notables que revelan haber sufrido los efectos de una leve mezcla magmática, granítica o pegmatítica, con determinadas modificaciones y productos especiales; pero además, el rico material de estudio me ha brindado la posibilidad de examinar y explicar muy notables efectos causados por las acciones de contacto de las rocas magmáticas de vecindad que dieron lugar a la formación de productos de reacción química aditiva (metasomática) entre los que se destacan los siguientes minerales: sillimanita, estaurolita, cianita, zoicita, constituyendo fajas en regiones marginales de los esquistos y comunmente con re-

partición en amígdalas.

De estas formaciones, que son un atributo particular de la sierra de San Luis, forman un tipo especial, las grandes lentes concrecionales constituidas en una micacita extraordinariamente rica en biotita, dentro de las cuales, el aporte ígneo venido de la vecindad formó infinidad de haces microscópicos de zoisita ($4\text{CaO} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) acompañada de clinozoisita y epidoto común en proporciones menores.

Emma M. Farina de Piccia

Buenos Aires, Mayo de 1953.

Francis Pastore

-----oooOooo-----

T E S I S

**DESCRIPCION DE MICACITAS Y ESQUISTOS FILITICOS
DE LA SIERRA DE SAN LUIS (HOJAS SALADILLO Y SAN FRANCISCO).**

**Colección Pastore del Museo de la Dirección Na
cional de Minería.**

Por: Emma M. Taverna de Pereira.

TRAB FINAL. 751

I N D I C E

	Pág.
1 - Motivo y condiciones del estudio	1
2 - Datos generales y nociones referentes a la formación y posición geológica de las micacitas . .	3
3 - Cualidades de la micacita gnéissica	15
4 - Observaciones petrográficas y estudio microscópico de las micacitas finas	18
a) Micacitas finas sin visible aporte granítico.	18
b) Las mesclas producidas por el granito en las micacitas finas	41
c) Ejemplos de mesclas con impregnación pegmatítica difusa en las micacitas finas	59
d) Micacitas finas con indicios de reacciones de contacto	63
e) Notables formaciones minerales del metamorfismo de contacto	78
5 - Bibliografía	100

-----0000000-----

1 - MOTIVO Y CONDICIONES DEL ESTUDIO

El tema que me ha dado el profesor Pastore, de estudiar y describir numerosas muestras de micacitas y esquistos filíticos, cuar-
cíticos y arcillosos de la Sierra de San Luis, que son documentales
de sus trabajos de relevamiento de dos hojas del mapa Geológico de la
Nación (1), me ha proporcionado la posibilidad y beneficio de aprender
y practicar mucho. Dichas muestras forman parte de una selección re-
presentativa de las cualidades y aspectos localizados en el terreno,
lo cual explica el interés especial del trabajo y la dedicación con
que me ha dirigido, con el propósito de lograr una provechosa comple-
tación y ratificación de las ilustraciones gráficas y explicativas de
dichas hojas, que publica la Dirección Nacional de Minería en cuyo
Museo se expone la correspondiente colección formada de ejemplares
admirables por su cuidadosa preparación y mérito demostrativo. De ella
hay también muchos duplicados en el gabinete de Petrografía para el
servicio de la enseñanza, que también a veces he utilizado, no pudien-
do siempre llevarme los de aquella colección.

He tenido la satisfacción de examinar en detalle caracteres

(1) Descripción Geológica de la Hoja 24g, (Saladillo); San Luis, por
F. Pastore y Oscar J. Ruiz Huérfano, Buenos Aires 1952, Boletín
nº 78 de la Dirección Nacional de Minería.
La Hoja 24g (San Francisco) está todavía en impresión.

y resultados de procesos petrográficos verdaderamente notables por su diversidad y formas de manifestación, y comprendo cuán ajustada es la apreciación del profesor al decir que la Sierra de San Luis tiene un buen número de interesantes localidades que van a ser clásicas de la petrografía argentina.

Se justifica la orientación y ayuda que necesitaba mi labor personal, especialmente en relaciones e interpretaciones y como una compensación que influye en el descargo, invoco que el profesor ha manifestado más de una vez que de no ser por el compromiso de dirigir el estudio, no se habría resuelto a emprender una tarea descriptiva que exige la consideración de tantos detalles.

Aprecio más y agradezco mucho la alta misión docente cumplida por mi profesor. Debo a la Dirección Nacional de Minería la importante concesión de prestarme temporalmente el material de estudio que es parte integrante de las colecciones de su Museo, con lo cual ha hecho posible la realización de este trabajo y quiero hacer constar aquí mi reconocimiento.

Agradezco también con particular aprecio a la Dirección de Investigaciones Técnicas de Obras Sanitarias las facilidades que me ha acordado para realizar con todos los requisitos necesarios esta última labor universitaria y autorizarme a hacer en el Laboratorio parte del estudio microscópico y otros trabajos petrográficos auxiliares.

-----000000-----

2 - DATOS GENERALES Y NOCIONES REFERENTES A LA FORMACION Y POSICION GEOLOGICA DE LAS MICACITAS.

El Dr. Pastore, que formó su especial experiencia en la geología y petrografía de la región central de nuestro país, ha llegado hace 20 años a una distinción general de las unidades litológicas bastante definidas que compone el gran basamento de esquistos cristalinos. Estima que la denominación de gneis, propiamente dicho, es decir el característico esquisto sedimentógeno biotítico, un tanto grueso y de textura más o menos irregular, corresponde bien a las porciones aflorantes desde el este de la sierra de Córdoba, y que dicho tipo metamórfico en su disposición lineal, norte - sur, mantiene sensiblemente sus caracteres hacia el oeste, hasta llegar a la faja longitudinal en que se han interpuesto los cuerpos emergentes del granito de Achala. De modo que, por lo menos en la gran longitud que alcanza el cordón mayor de la sierra de Córdoba, este relieve con su granito sirve para limitar la extensión occidental del gneis, pues del lado oeste se observa que los esquistos son del tipo micacítico, siendo el pasaje al segundo aspecto sólo visible en las áreas de interrupción del dorso granítico. Así pues, este segundo tipo ya caracteriza la falda oeste de la cadena de Comechingones y se extiende al través de la provincia de San Luis hasta el valle del río Desaguadero, límite con Mendoza.

Correspondientemente ocurre en las regiones homólogas del norte de La Pampa y sur de La Rioja, aunque la generalización no pode-

nos extenderla más al norte por falta de observaciones especiales. Desde 1933 ha preferido la denominación de micacita gnésica para designar lo que en el año 14 había llamado gneis biotítico esquistoso, de todo el oeste de la sierra del Morro, de acuerdo con un conocimiento general más preciso y completo.

Todo el bloque mayor de montaña y las numerosas porciones emergentes menores que se extienden hacia el este y que prolonga al sur la unidad geológica de la sierra de San Luis, se componen característicamente de micacitas. Pero la variación de aspecto ha determinado el establecimiento de una división bastante franca y definida en dos partes que son: la forma llamada micacita gnésica, apreciablemente gruesa y escamosa; y la amplia sección de las micacitas finas, cuyo carácter general aunque diverso y cambiante, deriva de que son todos esquistos que en origen fueron sedimentos pelíticos de muy marcada estratificación, cuya riqueza en arcilla dió lugar a la formación de cuarzo y poca plagioclase, en granitos diminutos, e infinitas hojuelas de mica biotítica, que miden 1 a 2 milímetros, o mucho menos, o llegan a percibirse apenas bajo el microscópio, con cien o más aumentos, en cuyo caso las lajas grises o negruzcas parecen pizarras. Hay así pasajes de micacitas filíticas granulares a esquistos arcillosos. En algunas partes ciertos estratos alternos de los originarios depósitos han contenido mayor proporción de arena muy fina y entonces las micacitas un poco más compactas, claras y ásperas, constituyen una variedad calificable como cuarcítica.

Como los cambios de composición y aspecto son graduales y el material micáceo es sin excepción dominante, ha sido preferible hacer de todas estas variaciones de las micacitas finas una sola unidad litológica, lo que simplifica muy ventajosamente la representación en las hojas geológicas de la escala de 200,000.

Para relacionar la unidad de las micacitas gnéissicas con la de las micacitas finas, puede señalarse que no son rocas distintas en cuanto a su composición (biotita, biotita descolorada, cuarzo, feldspato, únicamente oligoclasa); pero hay evidencias de que sus diferencias de desarrollo mineral corresponden a su respectiva posición geológica. Como lo afirma la semejanza que llega a ser una transición, las micacitas gnéissicas han de haberse elaborado en un nivel algo profundo del hogar del metamorfismo regional, inmediato superior al del gneis biotítico regularmente esquistoso. Y debe ser por esto que en la sucesión de posición y repartición geográfica paralela, sus grandes paquetes, enderezados, de kilómetros de potencia siguen a los del gneis, del lado oeste bajando la falda de Comechingones. Es cierto que luego alternan un poco sus amplias fajas con las de las micacitas finas (probablemente por vastas dislocaciones); pero después son las micacitas finas las que alcanzan gran potencia en el oeste. Por otra parte, si fuesen productos resultantes del mismo ambiente geológico las micacitas gnéissicas podrían hallarse intercaladas en bancos o estratificaciones delgadas dentro de las micacitas finas, como se presentan las variaciones de éstas; de modo que serían simplemente una

variedad más y no una unidad separada.

El gran plegamiento longitudinal y la compresión del orogéno le han dado la dirección general N-S y fuertes inclinaciones, que allí son comúnmente hacia el este, con pocos desarreglos. Estos afectan más que todo a la continuidad lineal o lateral de los dos tipos de esquistos o de las variaciones del segundo, y han causado los estiramientos, interrupciones, torcaduras de los límites etc., abstracción hecha de las perturbaciones ulteriores y de otra causa, como son las del ascenso, empujes y también invasiones y desalajes que pudo realizar el granito, en el complejo mecanismo ruptural e intrusivo.

Las hojas "Saladillo" y "San Francisco" permiten formarse una idea de cómo debieron ser las relaciones de posición de las grandes masas o paquetes de los esquistos y de cómo todavía en parte muy apreciable se conserva su respectiva situación, remanente de los grandes acontecimientos geológicos que sucedieron a la evolución geosinclinal: a) plegamiento, dislocación y compresión orogénica, con el correspondiente metamorfismo regional, b) aflojamiento y fallas del ascenso, c) ascenso intrusión e invasiones graníticas y acciones pegmatíticas con todos los correspondientes y localizados efectos del metamorfismo de contacto.

Movimientos de ciclos siguientes y más recientes, fueron en San Luis de efectos tectónicos, con naturales consecuencias que por ser aquí no considerar por ser menor su importancia como accidentes ligados con nuestro estudio.

Aprendidas las nociones expuestas, que me han orientado en el trabajo diario de observación e interpretación, y redactado, con la dirección e imprescindible ayuda del Dr. Pastore, este esbozo de la naturaleza, formación y posición geológica de las rocas metamórficas principales de la sierra de San Luis, que circunstancias adversas me impiden ver en el terreno, para complemento de tantas particularidades observadas en la magnífica colección correspondiente, debo manifestar también, que viendo en las muestras y secciones microscópicas indicios de los fundamentos repetidamente expuestos por el profesor, adelanté sus explicaciones de que el metamorfismo regional y el de contacto son dos procesos diferentes, de ambientes distintos y forzosamente sucesivos. El primero, elaborador, larguísimo y cerrado durante la fuerte compresión, concluyó completamente en todo el cuerpo su formación propia, en un equilibrio material, físico y químico muy uniforme. El segundo, producido por la acción y aporte magmático, principalmente granítico, realizó después su obra perturbadora, recién cuando pudo entrar y subir, procediendo con características bien diferentes. Su intervención fue incomparablemente menos duradera, en forma de liberación o desahogo, con avances e inyecciones limitados, efectos laterales, generalmente comenzados e incompletos (también retrocesos de la energía). Sus productos son de adición ígnea infiltrada, o visibles mezclas, y en ellos hay evidencias de fuertes disoluciones, recristalizaciones, reacciones metasomáticas, características mirmequitas y otras alteraciones de minerales.

Esta diferenciación tan básica y esencial proporciona el rumbo general de estudio, y me he fundado además en pensamientos y conclusiones de clase expresados por el profesor en estos términos: "Cog pulsando así las condiciones naturales de los procesos geológicos, se comprende y aprecia la plena significación con que los orientadores de la petrografía europea explicaron que es el metamorfismo regional el formador de las rocas metamórficas, y que éstas constituyen una gran clase característica y definida, que de por sí está situada al lado de las otras dos, que son la de las rocas ígneas y la de las sedimentarias".

"Ha sido sin atender a la realidad geológica y efectiva de limitación que tiene esta gran unidad, de origen y cualidades tan verdaderamente comunes, que el profesor inglés Harker, abstraído en el interés de seguir un camino de estudio general (más físico que descriptivo y clasificatorio) de todas las transformaciones no atmosféricas que se ven en las rocas, no pensó en la independencia geológica del metamorfismo de contacto, y analizó sus efectos de temperatura y presión en relación confusa, como inseparable y también participante en el metamorfismo regional. Más o menos las mismas ideas revelan los estudios de otros colegas ingleses y también finlandeses y norteamericanos".

"Pero investigando en las cosas de la naturaleza, es élla más que el hombre quién conduce los estudios y quién determina la existencia, la prioridad, la categoría y el motivo de la clasificación".

"Entonces, en virtud de la extraordinaria importancia, en-

tiendo que está bien y es oportuna y útil la consideración que ha hecho llamar rocas metamórficas a las que se han formado por el metamorfismo regional, condición que debe ser exclusiva".

"En consecuencia, los productos del metamorfismo de contacto, que son siempre visibles conjunciones locales o mezclas de dos rocas, no pueden ser llamados rocas metamórficas. Ellos constan en proporciones muy variables de dos materiales distintos: una roca metamórfica (o a veces sedimentaria) preexistente, y otra activa, magmática, después llegada; no tienen esas masas dobles uniformidad, magnitud, ni mucho menos individualidad geológica. Son sencillamente contactos o mezclas de dos rocas. Tampoco cabe duda de que su asociación no es obra del metamorfismo regional. El metamorfismo regional elaboró la roca metamórfica, la cual antes de ser víctima del contacto no tenía más material que el de su standard de recristalización".

"El reconocimiento de estas relaciones tan evidentes puede salvar a los estudiantes de innumerables dificultades, dudas y confusiones".

La granitización debe reconocerse entonces como una secuencia que fué destino general o suerte de las rocas metamórficas; éllas la padecieron salvo excepciones frecuentes, aunque pocas veces absolutas, y se modificaron diversamente, perdiendo poco o mucho sus caracteres primarios, según como las atacó o penetró materialmente el factor magmático.

El alcance y repartición tan desigual de la invasión ígnea

alteradora de la uniformación del metamorfismo regional se ven en líneas de contorno y señalados con relativa exactitud en las hojas Saladillo y San Francisco. Pero las leyendas de esos mapas consignan en primer lugar con colores fundamentales, notables áreas de situación más o menos alterna y aún muy grandes superficies, con longitud de decenas de kilómetros, en las cuales no se perciben apreciables indicios de aporte ígneo ni de modificación de la textura esquistosa y estructura primaria de las rocas metamórficas; las micacitas son allí normales, es decir, se han conservado tal cual cómo las elaboró el metamorfismo regional, y resulta evidente que ellas no son otra cosa que las porciones no contaminadas, influenciadas, ni invadidas por el proceso póstumo de la granitización. Tales micacitas puras, son al microscopio netamente cristaloblásticas, absolutamente carentes de feldespatos potásico (microclino) (1) y de mirasquitas, como también de turmalina, sillimanita u otros productos acusadores del contacto sufrido. El aspecto a simple vista permite hacer de antemano una separación práctica muy definida y útil; tan es así que el mapa trazado en el campo sólo necesitaba ratificaciones. Las centenas de muestras que están en el Museo de la Dirección Nacional de Minería, documentan los aspectos de los esquistos puros o casi puros y de los contactos y mez-

(1) Sobre la carencia del feldespatos potásico, siempre observada, y su explicación plausible, puede leerse en la descripción de la Hoja Saladillo, la nota de Pastore al pie de la pág. 25.

clas, las cuales pasan por grados a las correspondientes rocas ígneas con impureza de esquistos.

En cuanto a la antigüedad del proceso metamórfico en nuestra gran región central, rematado por la granitización, correspondería al ciclo Caledónico. Algunos argumentos principales de esta apreciación los ha dado él en la Descripción de la hoja Saladillo (pág. 48). Como adición de datos y referencias sobre esta cuestión, que generalmente la gente joven no conoce, me ha escrito las siguientes líneas, que son enfoques geológicos y antecedentes de innegable utilidad en la dilucidación que tanto interesa y tarda en alcanzarse.

"Hace poco menos que 40 años que entré en una huella de estudio geológico, leyendo con viva atención, observando con avidéz y guardando respeto a las nociones magistrales claras que dan lugar a un natural y durable convencimiento. Me ocurrió así especialmente con las ideas sobre la evolución geosinclinal, orogénica y metamórfica. El apego cauto a lo que puede verse en procura de indicios, me llevó a la impresión de que sea menos extremado y alterado el cuadro de la antigüedad de los grandes acontecimientos geológicos citados, en nuestro territorio central; los colegas en general los referían al ciclo Hurgánico. Según esta concepción de la mayoría, ocurría que en las sucesivas estructuras de nuestro crecimiento continental faltaría la paleozoica inferior (Caledónica). Habría un salto, de una Brasilia ampli-

sina a la estructura Hercínic; lo cual me ha parecido siempre altamente inverosímil".

"En la época fecunda, formadora de la Dirección de Minas y Geología, los que eran mis compañeros mayores, no conocían que el granito de Córdoba, San Luis y La Rioja, con La Pampa y probablemente también Catamarca y Tucumán, tiene caracteres y relaciones de plutonita joven. El doctor Beder llegó a llamarlo post silúrico, en completo acuerdo con mi estimación. Como ya entonces no era concebible que la orogénia supuesta vieja hubiese llegado a morir sin su correspondiente invasión granítica, ellos se preocuparon en buscar el "granito viejo". Varias fueron las ilusiones de haberlo hallado. Recuerdo por ejemplo que se creyó varios: a) en algunos cuerpos de la diorita cuarcífera biotítica de la sierra de Córdoba; b) en mezclas del granito común con los esquistas biotíticos del norte de Villa Dolores, Córdoba; c) en el gneis sedimentógeno de la parte este del cerro Uritorco y en vecinas mezclas de éste con la diorita del noreste de Capilla del Monte, Córdoba; d) en el granito común con cierta esquistosidad marginal y alteración, de Piedra Grande, al oeste de Huerta Grande, Córdoba; e) en la mezcla de la pegmatita común con la micacita sericitica de Peñón Colorado, Carolina, San Luis. De otras menciones desconfío además, aunque son lugares que no he visitado de La Rioja, Tucumán y Catamarca. Por lo que he visto hasta ahora, la existencia de tal granito hercínico me resulta también altamente inverosímil. Mientras no se apoyen las referencias en caracteres y en relaciones geológicas que no pueda pen-

sarse que son apariencias, el señalado desconcierto geológico sería insalvable: faltaría por un lado la segunda orogénia, y por otro el granito de la primera, de donde resulta que la salsa del orogéno "precámbrico" es el granito "devónico". (1)

"Más recientemente, se ha creído que es posible ver en algún lugar del oeste de la sierra de Córdoba la superposición de la estructura, general, sobre otra que sería entonces de la primera orogénia, con direcciones de plegamiento que se cruzan. Semejante pensamiento (que haría joven el ambiente grande !) implicaría el olvido del hecho de que un orogéno se construye con la larga preparación previa de un geosinclinal de material plástico, y de que el receptáculo de éste no puede ahondarse y llenarse directamente encima del anterior orogéno, sin haberlo demolido y colmado el fondo con muchos kilómetros de formaciones detríticas finas, marinas. Se interpono también el factor adverso de que un orogéno es un alto macizo rígido, y la nueva gran cubeta plástica se origina forzosamente más allá, donde van a acumularse los detritos y donde con ello será posible el correspondiente proceso mecánico de plegamiento de la corteza terrestre superior. Dos

(1) La necesidad de buscar el granito viejo, creó la de encontrar la distinción de dos pegmatitas; entonces se dió una de esas explicaciones fáciles, que suelen ser fácilmente aceptadas: La pegmatita antigua habría sido abastecida por el granito precámbrico, sindicado (crédulamente a mi juicio) de haber intervenido como coauter en los sucesos del metamorfismo regional; sería la productora de todas las inyecciones y filones mineralizados intercalados en los esquistos. La pegmatita joven, incompetente en el oficio, habría formado sólo las vetas de cuarzo que cortan a las lajas y filones al través. De más está decir que muchos mineros la han adoptado.

estructuras orogénicas de siglos sucesivos, sólo pueden hallarse en ambientes que están en relación lateral, y las direcciones de los respectivos esquistos son más bien concordantes, como ocurre entre la central (Caledónica ?) la Hercínicas y la Andina. Estamos pues todavía ante la antigua incongruencia de conclusiones".



3 - CUALIDADES DE LA MICACITA GNEISICA.

Como ya se ha expresado en la descripción general, al hacer la distinción de los dos tipos de esquistos micáceos, la micacita gnéi-sica, que se menciona en singular por su gran monotonía, tiene completamente la misma composición que la variedad principal del conjunto de las micacitas finas.

La definida diferencia morfológica reside en que el esquisto es más grueso y escamoso porque la mica mide entre casi medio centímetro y dos centímetros cuadrados; el cuarzo es también de granos bastante grandes y desiguales y la oligoclasa alcanza a reconocerse de cuando en cuando hasta a simple vista.

Dos variaciones de aspecto merecen apenas mención; una es causada por el predominio más o menos exclusivo de la biotita de color verdoso oscuro o casi negro; la otra por tener entremezclada mucha biotita tan palidecida y brillante, que la superficie de las lájas tiene reflejos plateados.

Raramente puede decirse que la micacita gnéisica sea pura o normal, es decir completamente sin infiltraciones pegmatíticas.

Tampoco es improbable que muchas de sus interposiciones en niños, lentes o venas silíceas sean el resultado de las fluidificaciones selectivas autóctonas, formadas en el proceso de metamorfismo con desplazamiento de las soluciones más movibles.

Se comprende entonces porqué en las hojas geológicas están con la micacita considerada normal también las que tienen escasa inyección. Esta se presenta en forma de láminas cuarzosas bastante planas y paralelas, como en las muestras del camino al sur de Paso Grande, o en guías arrugadas y tortuosas como se ven cerca del puente del río Quinto, camino al Saladillo (lámina VI₁) de la Descripción de la hoja homónima.

No he creído necesario hacer la descripción microscópica particular de muestras de la micacita gnéissica, tanto más que las formaciones de contacto en ella no muestran nada que no sea común.

El granito ha formado con dicha micacita dos áreas de mesclas muy interesantes, que están en la hoja "San Francisco", una junto al pueblito de Las Chacras y la otra entre el sureste del dique de San Felipe y Planta Sandía, algunos kilómetros más al oeste. La mescla que se ha constituido, es de masa gris, menuda, muy biotítica, y en ella han nacido y crecido grandes fenocristales de microclino miembros del granito y reunidos en notables rebañíos. Casi todos se desarrollaron en macla de Carlstedt; sobresalen en la mescla gris y se encuentran en gran número sueltos en el suelo, un poco corroídos o algo rotos. Sus cuerpos son como galletas de 6 a 9 centímetros de longitud.

Especialmente en Planta Sandía, los microclinos acumulados se han deteriorado en la masa biotítica gris, circunvalando densa y completamente a restos de la micacita primaria, reducidos a medidas de 2 a 3 decímetros y semidigeridos.

Bloques de la roca de mescla en gran número de individuos de microclino son cortados y las placas se emplean en Buenos Aires en el revestimiento de frentes con el nombre de "granito de San Felipe".

Estas mezclas del granito con la micacita gnábrica son comparables, no obstante las diferencias, con las que produjo el granito de las vecindades de El Potrero con las micacitas finas, señaladas y figuradas en la hája "Saladillo", aunque hay en esta región más austral una amplia variación externa de los efectos de mescla, cuyas particularidades tendré que describir entre las diversas e interesantes modificaciones causadas al segundo tipo de las micacitas.

También la pegmatita ha formado con la micacita gnábrica muchas mezclas, ya sea completamente híbridas o con pronunciado dominio de uno o del otro material. La esquistosidad se ha tornado irregular y borrada y la entrada de tanto microclino ha determinado una coloración de conjunto rosada pálida. Con frecuencia se perciben en la gran mescla pequeñas islas de ambos extremos con apariencia de ser páros, por ejemplo de La Florida y El Trapiche hacia el norte. Grandes cuerpos de pegmatita muy adicionada con el esquistó micáceo claro en desigual contenido, creciente casi siempre hacia afuera, están al sur y sureste de Paso del Rey y en el relieve llamado cerro de la Torre. Anteriormente se los hacía figurar como áreas de granito. Los varios aspectos locales se explican a simple vista.

4 - OBSERVACIONES PETROGRAFICAS Y ESTUDIO MICROSCO-
PICO DE LAS MICACITAS FINAS.

a) Micacitas finas sin visible aporte granítico.

553 - Micacita cuarcítica.

Cº Lince Chico.

Roca gris muy esquistosa, en cuya masa predomina el material escamoso de la mica en pequeñas hojas, solo en parte oscura y con aspecto de biotita, mientras el resto es más o menos clara y brillante; la repartición del material micáceo presenta una notable uniformidad, pero se observa una marcada alternancia en las variedades oscuras y claras de la mica que forman largas tiras paralelas de varios mm de amplitud, las cuales concuerdan con una especie de fino plegamiento que aparece en la fractura principal del esquistos como consecuencia de una ondulación longitudinal, que se manifiesta en la superficie de separación de la mica y visible principalmente por la reflexión de la luz.

El cuarzo es muy menudo y entremesclado por lo que resulta muy poco visible; el feldespato no es reconocible. La esquistosidad es muy marcada, mancha y uniforme, con una aparente ondulación pequeña longitudinal, la cual podría estar en relación con efectos tectónicos de deslizamiento también longitudinal. (Lámina I₁).

Corte longitudinal

El cuarsa es el componente más abundante, en secciones pequeñas de tamaño muy variado, con bordes redondeados o algo dentados. En los individuos de mayor tamaño se observan líneas de rotura, y también algunas extinciones onduladas; entre sus inclusiones se observan además de la mica y plagioclasa también algunas de zircón.

Las plagioclasas son poco frecuentes, de dimensiones semejantes a las del cuarsa. En general no tienen maclas, por que éstas, no se formaron durante la recristalización del mineral, sólo en algunos individuos se observan finas tablitas, en los cuales se ha podido determinar el ángulo α' : $M = a \pm 2^\circ$, lo que correspondería a un 22 % de anortita; las extinciones onduladas son poco visibles y algunos presentan ligera alteración caolínica.

La biotita es muy abundante y se halla más o menos regularmente distribuida, encontrándose intercalada en la masa granular de los componentes incoloros, de modo que la gran mayoría de sus escamas de secciones longitudinales largas, son sensiblemente paralelas al plano de esquistosidad, por ésto la mayor parte de sus individuos muestran las trazas de clivaje y su característico pleocroismo en los tintes pardos. A consecuencia del arreglo cristalino, son muy pocas las secciones que se presentan paralelas al clivaje.

Tal vez una cuarta parte de la mica ha sufrido deferrización casi total; las escamas incoloras conservan algunas adherencias granulosas de óxido de hierro; también se reconocen pequeños remanen-

tes del individuo de mica que conservan, aunque debilitado, su anterior pleocroísmo. Las láminas de mica incolores que se ven en planos paralelos a (OQ) muestran un relieve más pronunciado, tonos de birrefringencia gris y dan la figura de interferencia con ángulo muy pequeño, que revela su derivación de biotita; en algunas escamas se reconoce que la mica ha sufrido ciertas flexiones y también algunos procesos de destrucción, con un poco de granulación ferrífera.

Entre las inclusiones son comunes las de zircón y apatita.

El zircón se presenta en pequeños prismas redondeados, incluidos en cuarzo, plagioclasa y mica, conservando a veces sus características halos pleocroicos.

La apatita también como inclusiones, con sus secciones transversales y también prismáticas.

El corte transversal confirma las observaciones realizadas a simple vista, en la superficie de la roca microplegada muy uniforme, con ciertas apariciones de deslizamiento longitudinal. La mica incolora aparece preferentemente en los lugares de flexión, con sus clivajes fuertemente curvados.

En la preparación microscópica perpendicular a la esquistosidad, obtenida paralelamente a la fractura longitudinal del esquisto se destaca a primera vista la esquistosidad menuda y regular de la roca; la mica alterna las líneas de sus pequeñas láminas, con angostas franjas claras de cuarzo y feldespato, dando lugar a una distri-

bución que presenta marcada uniformidad. La esquistosidad de cristalización es muy notable, los individuos de cuarzo han recrystalizado en su mayoría, con el plano ecuatorial de sus lentes en la esquistosidad y mediante la adición de la lámina de yeso se percibe que su eje óptico es normal a dicho plano.

La disposición equivalente de la biotita es reconocible simplemente, por la relación concordante de sus trazas de clivaje y efectos de pleocroísmo.

Puede calificarse esta estructura como granoblástica menuda algo lepidoblástica.

322 - Misacita con biotita y sericita.

C^o Lince.

Roca de textura esquistosa marcada, gris algo oscura debido al contenido elevado de biotita que predomina en las superficies de fractura. En estas superficies se destacan, profusamente repartidas, formaciones de casi medio centímetros de diámetro de aspecto escamoso, algunas casi incoloras muy brillantes, paralelas a la esquistosidad. Pequeños puntos diseminados en la superficie de la masa micácea, se advierte que son de granate. (Lámina I₂).

El cuarzo es de los minerales claros, el más abundante; se

lo observa en secciones de dimensiones variadas, alternando con las franjas micáceas o mezclado entre ellas; con bordes generalmente redondeados, a veces dentados o irregulares; de las inclusiones las más numerosas son las de sericita. Este mineral presenta a veces extinción ondulada y líneas de fractura; se lo encuentra también como inclusiones en mica y plagioclasas.

La plagioclaza es de los tres componentes esenciales, el menos abundante; se presenta en secciones de bordes redondeados y también otras veces, como resultado de la disolución tienen sus bordes lobulados; en muy pocos individuos se ha podido reconocer macias más o menos nítidas, pues la mayoría carecen de ellas; no obstante se ha conseguido calcular un valor de $+ 6^{\circ}$ para el ángulo \angle : M, lo que indicaría una oligoclaza con 24 % de anortita. En general se observan áreas, irregularmente, fuertemente manchadas y enturbiadas por la alteración caolínica y pigmentación ferruginosa; las inclusiones son frecuentes de cuarzo y biotita.

La biotita es el componente más abundante, repartida principalmente en agrupaciones lineales, cuyos individuos a veces flexionados, distribuidos con predominante paralelismo, se presentan en secciones transversales al clivaje, con pleocroísmo característico, verde oscuro para $\beta = \gamma$ y verde amarillento para α ; también se la observa aunque en mucho menor proporción en secciones paralelas al clivaje. Presenta franca deferrización en gran parte de sus individuos y separación de óxido de hierro, observándose en ese caso muy

débil pleocroismo y birrefringencia de muscovita; también se observa eloritización parcial, e inclusiones de cuarzo y zircón, el que suele presentarse con sus característicos halos pleocroicos.

Otra mica, con colores de birrefringencia visiblemente dentro de la gama del verde, se formó, en masas finas incoloras, con carácter de sericita, a expensas de la biotita y a lo largo de fajas de deslizamiento. Se presenta en acumulaciones más o menos largas, lentculares, de individuos muy pequeños y lineales, que con frecuencia encierran en su interior restos más o menos grandes de la mica deferrizada, muy débilmente pleocroica. (Láminas V₁ y 2). También se la observa en inclusiones como individuos lineales, a veces curvados, distribuidos en todas las secciones, característicos por su birrefringencia y elongación positiva; en la mica las inclusiones presentan cierto paralelismo, orientadas transversalmente al clivaje.

La apatita aparece en individuos redondeados distribuidos por toda la sección, o columnares; incluida en cuarzo, plagioclasa y principalmente en la mica.

La turalina se presenta como inclusiones o como elemento intersticial ya sea en secciones basales sin pleocroismo o en secciones relativamente grandes, prismáticas, con pleocroismo característico.

El óxido de hierro se encuentra distribuido como granos irregulares, por toda la sección y sobre todo en las cercanías de la mica, en cuyo caso se deduce que es un producto de alteración de la

mismo.

El rutile se presenta en agujas finas incluido en feldes-pato.

El girsón también como inclusiones en pequeños prismas redondeados.

La estructura es crystaloblastica, predominando el carácter lepidoblastico al granoblastico. Observando sin análisis, se ve el paralelismo bien marcado de la mayor parte de los individuos de biotita orientados con el clivaje en el plano de la esquistosidad, por lo que concuerdan en sus posiciones de pleocroismo. Mediante el empleo de la lámina de yeso, se percibe que los individuos de cuarzo presentan en visible mayoría, la línea de su índice γ perpendicular a la esquistosidad.

En toda la extensión comprendida entre la Ra Grande, el cerro Quijada, el del Alto y el cerro Corralito, las micacitas grises de grano menudo, esencialmente biotíticas y cuarzosas, con persistente esquistosidad norte sur, corresponden completamente al aspecto de la que acabo de describir aunque generalmente carecen de granate. Igualmente son muy semejantes las del este de la Pampa del Tamboreo, que en muchos lugares están finamente impregnadas de scheelita..

351 - Micasita biotítica fina, con turmalina.

200 m arriba del muro de embalse. Dique La Florida.

Roca de textura marcadamente esquistosa, fina, muy micácea, donde las escamitas de mica presentan cierto reflejo arqueado, con brillo muy notable, semimetálico. Parece tener poco cuarzo aún cuando a la observación microscópica es abundante; también se puede observar un gran número de agujitas negras de turmalina fáciles de ubicar con la lupa y que conservan cierto paralelismo; de color gris ligeramente verdosa (1).

Después de la biotita, el cuarzo es el mineral más abundante. Se presenta en granos lípidos más o menos uniformes de menores dimensiones que la mica, a veces equidimensionales, en general de contornos sinuosos o redondeados, cuando no son angulosos en sus bordes porque en ese caso se han desarrollado entre las escamitas de mica, o de tamaño mayores con algunas líneas de rotura. En general no se observan alteraciones ni rastros de deformaciones; a veces con inclusiones de limonita.

Las plagioclasas son notablemente más escasas, generalmente

(1) Alternando con este esquistito fino, tan característicamente micáceo, se encuentra en intercalaciones paralelas, el de la muestra nº 352 que es también una roca esquistosa muy fina, pero menos micácea. La cual como se verá habría correspondido a estratificaciones más arenosas de la sedimentación originaria. Sobre estas relaciones volveré a ocuparme al tratar de esta segunda muestra.

se presentan límpidas, sin caolinización, con contornos redondeados en los lugares donde no limita con la mica; sus individuos cuestan reconocerlos por la ausencia de maclas, aun cuando en algunas secciones se observan ciertas líneas o tablitas de maclas que se extinguen nítidamente (por que son secciones perpendiculares al eje cristalográfico a) y donde se ha podido ver que el ángulo α $^{\circ}$:M varía muy poco alrededor de 0° , lo que corresponde a oligoclasa con 20% de anortita. La ausencia general de las maclas hace pensar en una regeneración de las plagioclasas, que se han vuelto frescas y límpidas.

La biotita se presenta en franjas más o menos paralelas a través de toda la preparación. La gran mayoría de las secciones muestran un pleocroismo muy visible, verde pardo para β e γ y verde amarillento claro para α ; otras secciones tienen muy débil pleocroismo lo que hace pensar en la deferrización de la mica, de color amarillento claro; en algunos individuos se observa cierta alteración en clorita, mostrando además y sobre todo en las asociaciones paralelas cierta flexión en sus elementos micáceos. Entre los minerales secundarios, la turalina se destaca fácilmente casi a la primera observación, pues se presenta adherida a las pajuelas de mica; se la observa con núcleo bien visible, de color verde pardo, en prismas trigonales y ditrigonales, sin pleocroismo o muy débil, o en secciones con pleocroismo característico, verde oscuro en las direcciones en que la elongación del mineral es perpendicular a las vibraciones del plano del polarizador y verde amarillento en las secciones paralelas al mismo.

Su presencia puede explicarse como el resultado de la inyección pegmatítica que si bien no trajo deformaciones en la roca, en cambio aportó material rico en aluminio, entre ellos la turmalina.

La antita se presenta irregularmente distribuida, ya sea en secciones exagonales casi isotropas o en forma de columnitas, características por su birrefringencia baja, relieve, extinción recta y elongación negativa.

Como producto de deferrización de la mica se encuentra el óxido de hierro que se presenta en granulaciones rojas dispersas en toda la preparación, o como pigmento.

La estructura es visiblemente granoblástica más o menos regular, con textura escaecosa, notablemente lepidoblástica donde abunda la mica, que se destaca como asociaciones paralelas, alternando con las otras porciones de la roca que se presenta con aspecto granular y carece casi por completo de mica, a no ser las láminas que se deslizan desde esas franjas paralelas, rompiendo la regularidad de la roca.

352 - Filita cuarzítica gris de masa compacta.

Dique La Florida.

Esta roca, que alterna en paquetes paralelos de varios metros de potencia, con la micacita biotítica fina n° 351, es mucho más

rica en cuarzo, el cual con su grano muy fino y uniforme le da un aspecto cuarcítico. En su masa gris muy uniforme las finísimas hojuelas de la mica casi incolora, son apenas perceptibles por su extraordinaria finura, aunque se percibe que su contenido es muy abundante. A simple vista parece que esta variedad de esquisto gris, ha sufrido cierta impregnación silícea de origen magnético; presenta algunas pequeñas fisuras rellenas por el material invasor y se ven remanentes de fina biotita deferrizada en primitivas acumulaciones, correspondientes a superficies de su fractura principal.

El guzano se presenta en individuos muy pequeños (alrededor de 160μ), de secciones notablemente iguales, ya sea redondeados o algo poliédricos, con algunas visibles zonas de crecimiento secundario, e inclusiones abundantes de cristales cortos, prismáticos, o basales de apatita, de mica incolora y en mucho menor proporción de turmalina, en secciones largas o transversas a veces, fragmentadas y con pleocroísmo bien visible.

Las secciones de plagioclasa son bastante frecuentes; de contornos simoscos, a veces con los bordes corroídos por disolución; algunos individuos presentan las maclas bien nítidas y en ellas se ha podido determinar, que el valor del ángulo $\alpha' : M_1$, es de $+ 6^\circ$, lo que indicaría una oligoclasa con 24% de anortita; otras secciones presentan algo borradas la limitación de sus maclas, faltando casi por completo a veces, debido a la regeneración. No se observa alteración

caolínica.

El faldespato potásico (microclino), se presenta en numerosos granos pequeños intersticiales desparramados en toda la masa, con el maclado característico bien visible. La presencia de este mineral, dado su pequenés y en carácter de intersticial, se explicaría como resultado de la impregnación por las exhalaciones ígneas difusivas, que produjeron una visible faldespatisación de las penetraciones magnéticas de la pegmatita, en el esquisto.

La biotita se la observa más o menos regularmente distribuida y sus diminutas escamas llegan a veces a muy pequeñas dimensiones, con pleocroísmo bien marcado verde pardo intenso para γ β y amarillo claro para α ; pero se nota que numerosos individuos grandes o finos muestran coloración muy pálida o nula y entonces carecen de pleocroísmo.

La turmalina en cristales de secciones paralelas a c , cortos, fragmentados, con el pleocroísmo bien visible, y en secciones transversales de triángulos curvilíneos a veces zonales, con núcleo muy oscuro. Las pequenísimas inclusiones de turmalina en el cuarzo y faldespato se explican por la previa disolución de estos minerales, causadas por la acción magnética y su siguiente recristalización.

Recorriendo la preparación se encuentran también algunos individuos de girdota, presentando por ejemplo, una sección paralela al plano de simetría con sus seis lados reconocibles; su formación puede también ser debida a los procesos metasomáticos.

La apatita se la observa, ya sea como inclusiones en cuarzo y feldespatho, o como mineral accesorio en granos redondeados por la corrosión y escasamente distribuidos, en proporción semejante a epidoto.

La estructura es granoblástica fina.

Las observaciones que anteceden, concuerdan con la descripción de esta roca, publicada por el Dr. Pastore en el estudio sobre el proyecto de dique de La Florida (1), donde ha dado otras referencias sobre su origen y relaciones geológicas.

Conviene hacer notar que mucho más al N en el lugar llamado la Huertita, sobre el río de Quines, donde se proyecta la construcción de otro dique de embalse, él ha encontrado también y con aspectos idénticos, la misma alternancia entre una variedad muy micécea y una más cuarzosa. (2).

(1) Informes geológicos sobre Dos Proyectos de Diques en la Provincia de San Luis por Franco Pastore. Ministerio de Agricultura de la Nación. Dirección de Minas y Geología. Buenos Aires, 1936. Bol. 41.

(2) Informe geológico y petrográfico para el Proyecto de Dique en la Huertita sobre el río de Quines. Provincia de San Luis. Por Franco Pastore. Ministerio de Agricultura de la Nación. Dirección de Minas y Geología. Buenos Aires, 1940. Bol. 48.

357 - Micasita muy fina, cuarcítica.

C^o Cortadera.

Constituye un esquistos de masa fina completamente uniforme, de coloración gris algo amarillenta, con esquistosidad marcada y fragura principal muy plana, en la cual brilla las innumerables laminitas de biotita más o menos descoloradas, cuyas dimensiones son apenas fracciones de milímetro. En las roturas transversales, la superficie es finamente áspera a causa de la participación que tienen los menudos granos de cuarzo.

Esta roca que tiene bastante parecido con la denominada Filita Cuarcítica n^o 352 de La Florida, se diferencia perceptiblemente, por la mayor riqueza en biotita y recíprocamente menor contenido de cuarzo. La acción magnética parece haber ejercido en ella menor intervención.

Efectivamente en una sección microscópica normal a la esquistosidad, no se encuentra interposiciones de microclina, ni tampoco de turmalina, apatita u otro apata.

La estructura netamente granoblástica corresponde a las condiciones de una micasita normal, es decir sin modificaciones paragenéticas, lo que concuerda con la impresionante uniformidad y aspecto de pureza de este esquistos.

557 - Micacita fina, clara, compacta.

Borde alto de la loma del Blanco. Alta Sierra de San Luis (Agüezimiento del Arroyo de los Manantiales).

Roca finamente esquistosa, muy uniforme y bastante compacta, de color gris claro con ligera pigmentación amarillenta debido a locales efectos de infiltración. En la fractura principal, brillan las finas hojuelas de mica clara, en asociación paralela a la esquistosidad, pero se destacan algunas mayores en orientación discordante o transversa que tienen hasta cerca de 1 mm de extensión. Mirando atentamente la masa fina en la cual participan las infinitas laminitas claras, se reconoce con la ayuda de la lupa, que hay otras aún más pequeñas, negras, de carácter biotítico que dan lugar a un matiz de fondo gris oscuro. El contenido de cuarzo presumiblemente grande, en virtud de la solidez y textura un poco masiva del esquisto, pasa casi inadvertido por la finura y regularidad de su repartición entre las micas.

El cuarzo parece cubrir como el 75 % del área de la preparación microscópica; siendo esta una sección transversal a la esquistosidad, las tramas de los individuos de cuarzo son relativamente equidimensionales y de tamaño principalmente uniforme como de 0,3 mm.

La plagioclasa es muy escasa y pequeña; encontrar individuos con las macetas bien visibles es tarea difícil. Las medidas un tanto precarias del ángulo de extinción α 'M, dan valores alrededor de $\pm 6^\circ$, lo cual corresponde a 24 % de anortita.

Las escamas de la mica ocuparán, conforme a lo ya indicado, como la cuarta parte de la superficie en la preparación. Se distinguen individuos grandes de otros notablemente pequeños; los primeros, que alcanzan longitudes mayores que los diámetros del cuarzo, parecen incoloros, pero no lo son completamente, pues conservan en cierto grado el originario pleocroismo de la biotita. Se ven sin embargo también secciones incoloras muy pequeñas, hasta en muy menudas inclusiones en cuarzo. Pero en general los individuos chicos de la mica son biotíticos, de coloración parda e intenso pleocroismo, y su repartición entre la mica modificada es bastante uniforme, con la minoría resultante de su menor número y pequeños.

Como accesorios, se encuentran frecuentes individuos de apatita que han crecido apreciablemente y también algunos de epidoto; así como pequeños granos de girasol.

Buscando indicios de algún aporte magnético en esta micacita clara, encontré en el campo de la preparación cinco pequeñas secciones de microclino en evidente disposición intersticial.

La estructura de esta micacita es granoblástica. La posible modificación atribuible a la vecindad del granito, que es casi lindante al oeste de la cumbre de la Loma del Blanco, consistiría en un enriquecimiento del cuarzo y ligera penetración de feldespato potásico, la deferrización de la biotita y tal vez la formación de los cristales mencionados de apatita y de epidoto. En concordancia con estos cambios

estaría el color pálido y el aspecto más compacto que presenta a simple vista la roca.

Completamente semejante por su composición y aspecto es la muestra de la micacita nº 360 tomada en la orilla sud del arroyo de los Manantiales, 5 km al este de la anterior. También es idéntica la micacita de El Valle tomada a 6 km al este de la Florida. Las lajas grises de ésta parecen aún más finas y compactas, y contienen con frecuencia schalita en finísima dispersión.

438 - Micacita cuarcítica.

Base oriental del Cº Canutal.

Roca de color pardo muy claro amarillento, escamosa, muy fina, con apariencia de que la masa de la roca sea casi exclusivamente micéas; no obstante, en la fractura longitudinal del esquisto, se reconoce con la ayuda de la lupa, que el contenido de cuarzo en minúsculos granos es muy apreciable, alternando entre las laminillas micéas con relativa uniformidad, acompañado sin duda por el feldespato que no puede ser reconocido. La masa del esquisto es muy uniforme y su fractura principal es casi plana.

La separación de óxido de hierro ha determinado una leve pigmentación ferruginosa y el relleno limonítico de numerosas fisuras. (Lámina II₁).

El cuarzo es el componente más abundante, que ocupa en general con sus secciones, indudablemente más de las dos terceras partes de la superficie visible de la preparación, de tamaño poco variado, predominantemente de contornos redondeados; en general son límpidos, con muy pocas líneas de roturas, apareciendo algunas ocupadas por la misma; muy escasas secciones muestran extinción ondulada. Entre sus pequeñas inclusiones, se observan comunmente algunas de mica y también una que otra de rutilo.

La plagioclasa es muy escasa y difícilmente reconocible por la carencia de maclas y falta de alteración; sin embargo la birrefringencia poco elevada y la existencia de algunas líneas de clivaje, permiten de cuando en cuando su identificación.

La biotita es el otro componente que se destaca después del cuarzo, sus escamitas son uniformemente pequeñas y están repartidas en toda la masa con notable regularidad, de modo que en la preparación microscópica paralela a la fractura longitudinal, las secciones son casi todas lineales, orientados en el plano de la esquistosidad y también con tonos de pleocroismos parduscos. (Lámina V₃).

Una deferrización y descoloración más o menos completa, afecta tal vez a la mitad de las pequeñas escamas, las cuales han adquirido la birrefringencia intensa de la muscovita.

Granulaciones de óxido de hierro procedentes de la indicada resorción, están más o menos removidas y pigmentan las vecindades de las láminas incoloras.

La estructura es granoblástica venada, muy regular y uniforme. La orientación cristalina de la mica, se presenta casi absolutamente condicionada por la esquistosidad de cristalización. La edición de la lámina de yeso, muestra que el correspondiente arreglo cristalino se ha cumplido durante la regeneración de la mayoría de los granos de cuarzo, puesto que tienen su índice γ perpendicular al plano de la esquistosidad.

472 - Esquisto filítico micáceo, muy fino, con pequeñísimos nódulos ferruginosos.

Camino al N de la Ea C^o Largos.

Es una roca pizarrosa de coloración gris oscura, con pequeñas manchas limoníticas. Tiene esquistosidad muy fina y plana. En la superficie de fractura principal, que tiene cierto brillo sedoso y regiones de coloración más gris negruzcas, producen cierto relieve un gran número de minúsculos nódulos, la mayoría de los cuales miden de 2 a 4 mm, y son como cuerpecitos ligeramente alargados, teniendo de un modo muy general su mayor diámetro, en la dirección longitudinal del esquisto. El examen con la ayuda de la lupa, da la impresión de que el pequeño cuerpo contiene principalmente limonita, pero se vé comunmente un borde muy delgado de reflejos bronceados, que parece ser de biotita finísima algo alterada. En las áreas aparentemente libres de estos pequeños cuerpos, las cuales alcanzan a veces extensio-

nes de 1 cm, se percibe con la ayuda de la lupa, que hay numerosas formaciones idénticas aunque incomparablemente más finas, también alargadas y en distribución longitudinal. En el esquisto cortado a máquina, se ven en el plano longitudinal, los pequeños cuerpos con contorno ovalado, teniendo su mayor diámetro más o menos concordante con lo que habría sido el plano de estratificación del sedimento primitivo. En esta sección de la roca, se destaca la alternancia de porciones laminares o finas lentes negras de apariencia carbonosa, entre el resto del material de coloración gris parda.

En el corte transversal del esquisto, los pequeños cuerpos antes citados, presentan tramas redondeadas y las porciones negras tienen menor longitud.

A pesar del brillo sedoso de la superficie de división, no se diría que la roca tenga escamas de mica, probablemente a causa de la extraordinaria finura de este mineral. (Lámina II₂).

Examinando una preparación microscópica en sección longitudinal con el objetivo 1, sin analizador, se comprueba la disposición en pequeñas bandas, de las porciones pigmentadas alternando con las más claras; por lo demás la composición y la finísima estructura no cambia en unas y otras, de modo que se debe tratar, en las fajitas más oscuras, simplemente de una pigmentación carbonosa. Ya el objetivo 3, permite distinguir, que la masa de la roca está constituida casi totalmente por finísimas escamitas micáceas, asociadas muy densamente en

marcadísimo paralelismo. Eligiendo las que llegan a un desarrollo apreciablemente mayor, alcanza a verse que tienen las cualidades de la biotita, con su color pardusco, clivajes, pleocroismo, birrefringencia y extinción de la luz; la transición de medidas permite deducir, que estas cualidades corresponden a todo el finísimo material foliaceo, lo que también se comprueba por el bien perceptible pleocroismo del conjunto, que presenta la mayor absorción de la luz cuando el plano de esquistosidad (traza de las laminitas) es paralelo al hilo vertical del retículo.

La interposición del analizador, hace destacar la presencia de poquísimos granos de cuarzo muy pequeños; cuando por su dimensión un tanto mayor, éstos son seguramente perceptibles, se ve que ellos forman parte de una minúscula lenticita intercalada paralelamente en la masa micácea. Aun con los mayores aumentos, los granitos luminosos del cuarzo, son muy escasos. No se encuentra en la preparación ni una sola sección de plagioclasa. El contenido de una pequeña proporción de materia arcillosa, intersticial, pigmentada por hidróxido de hierro y material carbonoso, puede sospecharse pero no alcanza a ser reconocible, tal vez por haber contribuido a la formación de biotita. Las modificaciones de alteración de la biotita son apenas perceptibles; con cierta frecuencia puede verse una parcial deferrización que hace casi incolora a la mica; la cloritización es aún más rara.

Único mineral distinto, encontrado en la masa biotítica, es algún pequeñísimo grano de epidoto verdoso, reconocible por su relieve

y birrefringencia característica.

Recorriendo la preparación, aparecen a menudo, aislados individuos de una biotita notablemente más grandes, aunque alterada, con visible separación de óxido de hierro que hace confusa su observación; por su destacada dimensión y su independencia, puesto que están orientados a través del paralelismo de la mica fina, deben considerarse como porfiroblastos originados tal vez por acciones modificadoras del esquisto normal antecedente, producidas en el ambiente de una aureola de efectos de contacto. El mismo origen de transformación, podría atribuirse a los pequeños corpúsculos o nidos limoníticos, señalados en la descripción macroscópica de la muestra. Las secciones que aparecen en la preparación microscópica, confirman el contenido limonítico, a la vez que muestran la formación de un margen de finísimas laminitas de mica semidescoloradas, en disposición marcadamente radiante. Este pequeño margen es el que impresiona a simple vista, por los reflejos bronceados que presenta en la superficie de las lajas.

451 - Esquisto filítico micáceo, muy fino.

Arroyo de las Quebradas al SW de los Cerros Largos.

Esta pizarra de esquistosidad muy fina y plana, se asemeja a la roca n° 472 del camino al N de la Ea. Cerros Largos, aunque su masa es todavía más fina, densamente prensada y de apariencia compac-

ta. Tiene una coloración que pasa del gris al verdoso o pardo amarillo; la primera tonalidad ha de deberse a una avanzada alteración de la finísima mica biotítica, la segunda, a separaciones de óxido de hierro limonítico, que en ciertos lugares de la superficie principal, da lugar a muy menudas formaciones dendríticas. La composición y estructura microscópica tiene gran analogía con las de la otra pizarra descrita, pero carece de los pequeños nódulos ferruginosos.

Más o menos del mismo aspecto y constitución esencialmente micáceas muy fina, son también los esquistos pizarrosos con frecuencia de coloración gris más negruzca, que abundan característicamente en la región de la mina de Santo Domingo, al N de La Carolina (hoja San Francisco), como también en el SW de la mesada de La Isla a orillas del río Quinto (hoja Saladillo).

Antes de describir varios ejemplos principales correspondientes a estos productos formados con un considerable aporte granítico, cuyo reconocimiento se debe a las prolifas exploraciones del Dr. Pastore, es útil observar que si se compara la representación de la masa granítica axial, de la parte sur del bloque de la Sierra de San Luis, que figura en el mapa geológico del trabajo de E. Gerth, de 1914 (1), con la que ha dado en la hoja Saladillo el Dr. Pastore, se ve que el segundo autor ha reducido muy considerablemente la longitud y la amplitud del área correspondiente a la plutonita y que las superficies descontadas, corresponden a las formaciones de mezcla reconocidas como resultado de la acción magnética del granito. Los colores y las referencias de la de esas partes de la hoja nombrada, indican claramente las relaciones entre el granito (o su pegmatita y aplita) y las micacitas de la unidad fina.

En la descripción de la hoja Saladillo, la correspondiente explicación de la formación del área de mezcla, ha sido dada e ilustrada completamente para la roca de aspecto granítico que se extiende a los alrededores de El Potrero. Como la formación de mezcla que se extiende aún más al este, tiene cada vez más visible hasta ser dominante el carácter de la micacita, según se observa por los caminos de

(1) Constitución Geológica, hidrogeología y mineralogía de aplicación de la Peña, de San Luis. E. Gerth. Anales del Ministerio de Agricultura. Sección Geología, Mineralogía y Minería. 7-10 n° 2, 1914.

El Volcán y de Los Puquios, es interesante y útil hacer una descripción cuidadosa, de los resultados notables y pasos sucesivos de la mezcla.

273 - Mezcla de la micacita fina con el granito del oeste.

El Volcán - Banda Norte, Punto cercano a la cantera del Alto (1).

Roca de grano menudo con esquistosidad a primera vista muy poco marcada; tiene un color de fondo gris algo oscuro, acentuado por la presencia de gran número de escamitas negras de biotita. En ella se percibe también cierto tinte rosado entremezclado, en pequeñas pintas. Como hay algunas vetas de mayor desarrollo, se reconoce que ellas corresponden a una abundante participación de feldespatos potásicos. La masa de la roca es compacta y notablemente uniforme. (Lámina III₁). Pero en los bloques partidos para la extracción de piedra se hallan grandes restos de cristales de microclino. Además, en el terreno es fácil advertir que el estado textural de esta mezcla, en la cual predomina el material de las micacitas, es el resultado de la progresiva introducción de material granítico en ellas, dado que marchando hacia el este, al cabo de un kilómetro, se presentan casi puras y muy es-

(1) Es más o menos la roca empleada en el pedestal de la estatua del Coronel Pringles y también fué utilizada en el revestimiento del edificio del Banco de la Nación Argentina en San Luis.

quistosas, mientras recorriendo el camino hacia el oeste, crecen las dimensiones del feldespato granítico que ya a pocas cuadras se destaca en fenocristales enteros.

La cantidad de microclino que se observa en la mezcla, parece casi igual a la de los granos de guarap, y en ciertos lugares de la preparación, hasta llegan a superarlo. Algunas secciones alcanzan una superficie mayor que las del cuarzo o de la plagioclasa, pero es más general que tengan dimensiones menores hasta acusar finos alojamientos intersticiales. Gran parte de las secciones, se hallan entremezcladas en forma de relictos corroídos de límites sinuosos y hasta muy lobulados. Su repartición en la roca es general y relativamente uniforme. Muchas de sus pequeñas áreas muestran, más bien internamente, zonas de alteración caolínica y también formaciones de mica sericitica.

Las evidencias de reacciones mirmequíticas, reduciendo las partes periféricas del microclino son numerosísimas; sus áreas de ataque generalmente pequeñas, presentan los más variados aspectos, propio de estas formaciones, que llegan a aparecer con la plagioclasa secundaria cribosa, donde el plano de la sección corta al cuarzo vermicular.

El microclino ha envuelto y llevado consigo numerosos individuos, un tanto pequeños, idiomorfos de la plagioclasa granítica, algo zonales y con alteración interna. El reconocimiento de que ellas

proceden del granito, se confirma además porque su ángulo de extinción α 'M, va de $+ 8^\circ$ a $+ 10^\circ$, valor que llega a 27 % de anortita. La plagioclasa de la micacita, redondeada y sin zonas, poco reconocible por su frecuente falta de maclas, permite, donde las tiene, medir el ángulo α 'M, con el casi constante valor de $+ 4^\circ$ que indica oligoclasa con 23 % de anortita. Puede observarse también, que individuos de la mencionada plagioclasa granítica, han crecido en la roca de mezcla, por redeposición paralelo de plagioclasa clara y fresca, poco maclada, con el indicado ángulo pequeño de extinción; lo que hace pensar que el material de este crecimiento paralelo secundario, procede de la micacita tan afectada por los procesos del contacto.

El examen del cuarzo, abundante en la preparación microscópica, contribuye principalmente a la impresión, de que la estructura granoblástica del esquisto está bastante conservada, y mantiene la relativa uniformidad de sus dimensiones, de modo que el aporte de cuarzo magnético, que ha de haberse introducido acompañando a los feldespatos, es difícil de identificar; no se reconocen en general relaciones de relleno o de envoltura denunciadoras de ese origen.

La biotita de coloración general pardusca, está en secciones escamosas menudas, y no muestra casi ninguna alteración; pero en algunos lugares ha sufrido efectos destructivos que la han dividido en pequeños fragmentos. La mayoría de sus secciones, concuerdan en el arreglo cristalino, en que las trazas de clivaje son paralelas a la esquistosidad; muchas divergen marcadamente, y otras corresponden a lá-

minas transversales a la esquistosidad. Estas condiciones de desorden, deben atribuirse en gran parte, a los movimientos que ha experimentado la masa del esquisto durante la acomodación más o menos irregular del material invadido, entre los pequeños vacíos de disolución.

Los caracteres indicados parcialmente al considerar los diversos minerales, han dado ya una idea general de que la menuda mezcla del esquisto con el aporte magnético, conserva gran parte de la primitiva estructura granoblástica, más o menos desnaturalizada.

Entre los minerales resultantes de las reacciones metasomáticas, en esta mezcla producida por una lenta y tranquila incorporación de material magnético granítico, procedente de más de 2 km de distancia, se destacan muy numerosos individuos de titanita, en parte idiomorfos, cuyas secciones de traza rómbica, miden cerca de $\frac{1}{2}$ mm, habiendo también algunas muy pequeñas dentro de huecos de la biotita, que hace la impresión de que fuesen inclusiones, como en cambio las hay de apatita y de gircón. En segundo lugar, hay que contar también como producto del metasomatismo, la formación de una infinidad de individuos de apatita en diminutas columnitas, con frecuencia agrupadas y que han cristalizado hasta dentro de los pequeños agujeros nucleares de la plagioclasa más alterada. Este mineral profusamente distribuido, creció en cristalitos de diverso tamaño, llegando algunas de sus columnas hasta poco menos de $\frac{1}{2}$ mm de longitud. En una visible formación intersticial, aparece también en la preparación microscópica,

una pequesísima sección de calcita transparente, con sus trazas de olivaje perfectamente reconocibles y sus dos índices de refracción bien distantes.

276 - Roca de mezcla del granito con la micaíta.

Camino de El Volcán, Barria Norte. 4 cuadras al oeste de la iglesia.

En esta parte del camino, la roca que lo bordea en la orilla norte, se presenta en bloques de aspecto compacto, aparentemente sin esquistosidad, de superficie alisada, grano muy menudo, coloración gris clara externamente, por la alteración superficial. Al golpear esta roca, llama la atención su solidez y su coloración interna gris, más oscura. El aspecto en la fractura fresca, recuerda al de una diorita cuarcifera, tipo litológico que en verdad, no se encuentra nunca en San Luis. El mineral oscuro es biotita, repartida muy abundante y uniformemente, en hojitas muy menudas. El cuarzo no llama la atención y entre el material feldespático, se puede más bien sospechar que ver, que hay pequeños individuos de microclino y la masa de la piedra de fracturas bastante ásperas permite reconocer, que posee una esquistosidad definida aunque muy poco evidente.

En muchos lugares de la rotura limpia de la piedra, se percibe pequeñas manchitas rojizas de límites más o menos irregulares indefinibles, hasta con el auxilio de una lupa, aunque en una de ellas,

se ha podido notar su limitación por dos lados rectos. Se trata según este primer examen, de un mineral que tiene diversos tonos rojizos y dimensiones que no pasan de 1 mm. Estos reconocimientos hacen sospechar que tales pequeños cuerpos corresponden a apatita rojiza.

Examinando el conjunto de la masa uniforme de esta roca menuda, con el objetivo 1, se tiene la impresión de que el cuarsa, casi siempre limpio y transparente, estará en una proporción más o menos equivalente a la suma de los feldespatos; de estos parece predominar sensiblemente el microclino, aunque en parte esta impresión, se deba a la carencia de maclas, que impide generalmente la directa distinción de la plagioclasa, cuyos individuos son casi todos pequeños, mientras que el feldespato potásico muestra con frecuencia algunas secciones más grandes (hasta de 1 mm.) y también pequeñas o finas, siempre sin idiomorfismo, por corresponder a restos de disolución o a rellenos redondeados o irregulares.

La mica, toda biotita, que en la micacita participante en esta mezcla, era enteramente dominante, parece igualar en superficie a los feldespatos. Carece en general de alteraciones y parece conservar bastante sus contornos cristalográficos, como también parte de su distribución correspondiente a la primitiva textura del esquisto. También el cuarsa ha cambiado poco las formas propias del esquisto, aunque la estructura primaria debió cambiar más o menos, según las relaciones de la mezcla ígnea, bastante uniformada con la masa en la cual

se incorporó.

En el examen de los detalles y relaciones estructurales, se observan además de los naturales procesos de disolución más o menos destructivos y formación de inclusiones de cuarzo y microclino, también numerosas pequeñas áreas microclíticas bordeando al microclino.

Como accesorios se presentan: apatita, en dos tipos de desarrollo notablemente distintos; uno de ellos es el común, en forma de minúsculas columnitas largas y estrechas, de secciones enteras, nítidas y transparencia verdosa pálida, tan frecuente, que pueden hallarse hasta 2 o 3 como inclusiones en un individuo de cuarzo, feldespato, etc.; el otro tipo está representado por individuos marcadamente más grandes, de una apatita menos idiomorfa, con trazas de columnitas muy ámplias o contornos que son más bien de relleno, y que presentan un tono de transparencia muy levemente rojizo. Esta apatita, corresponde a las pequeñas formaciones rojizas reconocidas a simple vista, en la superficie de fractura de la muestra. Es indudable, que la formación de este fosfato, tan frecuentemente repartido, es debido a las acciones metamórficas. El mismo origen podría atribuirse a algunos pequeños individuos de epidoto con birrefringencia de nistacita, a veces alterado en sus partes externas, cuya turbiedad parece indicar una parcial producción de calcita sucia, ferruginosa. Excepcionalmente se encuentra también, alguna sección de epidoto con birrefringencia anómala, en tonos azules y extinción recta de zoisita. Pequeñas inclu-

siones de girasol se hallan comunmente, en las secciones de biotita.

Esta extraña roca, de masa menuda, gris, apenas algo esquistosa, es pues una mezcla muy uniforme y en proporciones casi iguales, del material granítico con el de la micacita fina.

275 - Micacita cuarzeitica, clara, con granate.

Camino de El Potrero al Volcán, 600 m al oeste de La Estrechura.

Esquisto escamoso blanquecino, con mica muy brillante en escamas algo menudas, que en su mayor parte es incolora y de aspecto sericitico; En un examen más detenido, se ve que contiene también escamitas negruzcas que hacen la impresión, de ser restos diseminados de una biotita primaria, que pudo ser principal. El cuarzo se halla en una distribución menuda y resulta muy poco perceptible a simple vista, perdido entre el material feldespático; no obstante, su abundante contenido da lugar a la dureza y fragilidad de la roca. El feldespato potásico pálido rosado está desigualmente entremezclado y se ven en la muestra numerosos individuos de más de $\frac{1}{2}$ cm de longitud, que se destacan con su superficie de clivaje. No se reconoce la plagioclasa, aún en las fracturas más limpias. Hay numerosos individuos de granate, generalmente pequeños e irregularmente repartidos. La esquistosidad de esta roca, es un tanto ondulada y da lugar a la forma-

ción de lájas con superficies no muy planas.

Aunque estas lájas, tienen apreciable hereda magnética, el carácter del esquistó micasítico es enteramente dominante.

En la observación microscópica, se nota también que la invasión magnética, ha sido mucho más escasa y levemente modificadora de las condiciones primarias de la micasita.

El cuarzo participa en elevada proporción en la constitución de esta roca, lo que induce a adoptar la clasificación de micasita cuarzítica.

Los granos son en general menudos, de secciones desiguales por la participación de individuos muy pequeños, de tipo granoblástico. Se hallan localmente secciones más dilatadas, que comúnmente han sido afectadas por deformaciones que dan lugar a extinciones onduladas, y también a líneas de ruptura. Este cuarzo podría ser el introducido por la acción magnética.

La plagioclasa no es escasa. Sus secciones, de dimensiones muy diversas, están a veces corroídas por fuertes disoluciones y no muestran alteración. Las maclas son frecuentes y permiten establecer el valor del ángulo \angle α es de $+6^\circ$ a $+8^\circ$, valor este último que corresponde a 25 % de anortita. No se reconoce que haya otra plagioclasa de procedencia magnética.

La entrada de microclino en esta micasita, ha dado lugar a una repartición general relativamente uniforme, parece escasa en la

masa menuda, sobre todo por la pequeñez de los individuos interpuestos, aunque hay también en la sección microscópica algunos mayores. No se destacan formaciones de reacción metamórficas.

El material micáceo de este esquisto sensiblemente dominado por el predominio del cuarzo, es en general de escamas muy pequeñas. Quitando el analizador se percibe que sólo hay algunos raros individuos de biotita minúsculos y muy dispersos, sin muestras de alteración.

En las indicadas condiciones de observación, contrasta la abundancia de la mica completamente incolora con aspecto de sericita; a nicoles cruzados, sus láminas tienen la birrefringencia característica de la muscovita y la figura de interferencia obtenida en las secciones más convenientes, es siempre casi uniaxial. Este resultado hace pensar de que la mica incolora, se haya originado por deferrización completa de la biotita. Buscando entonces algunas secciones en que el estado proceso no haya sido total, se encuentran aunque muy pocas, en las cuales ciertas partes reducidas del individuo de mica son todavía biotíticas y más o menos pleocroicas, mientras que su mayor superficie es completamente incolora. Esto parece probar la explicación indicada.

Aunque la mezcla ígnea en este esquisto es escasa, se vé que también se han formado a consecuencia de ella, gran número de individuos de apatita de dimensiones muy pequeñas, hasta gruesas columnas muy notables. Se observan también numerosas agujas de rutila que

podían tener la misma causa de formación, lo mismo que el granate que es frecuente y desigualmente distribuido.

La estructura es granoblástica con cierto carácter lepidoblástico, debido a la abundancia del material micáceo. Las modificaciones causadas por la incorporación muy fina del material ígneo, son apenas perceptibles.

339 - Esquisto micáceo modificado por abundante inyección pegmatítica.

Cantera de la Estrechara. Cerro de El Volcán a Ha. Grande.

Esquisto escamoso grueso, algo irregular o rugoso, de color blanco amarillento, con mica clara de reflejos variados entre el verdoso pálido del aceite y el pardusco muy claro, en hojuelas de dimensiones muy desiguales que en parte forman asociación fina con feldespatos y cuarzo, de brillo anacorado.

En la fractura transversal, se destaca el contenido de frecuentes y abultados cuerpos de feldespato blanco rosado muy pálido, que son como ojos mayores entre un gran número de lentes también feldespáticas más o menos delgadas y largas.

El material micáceo y cuarroso, fino, se interpone entre ellas con recorrido ondulado. A simple vista el cuarzo parece fino y poco abundante. Gran número de cristales de granate rojo oscuro, que

con leucitocristos y tienen desde dimensiones microscópicas hasta más de 3 mm de diámetro, están repartidos irregularmente.

En algún cuerpo de feldespato de más destacadas dimensiones se observa su limitación irregular y en las superficies de clivaje, se reconocen huecos ocupados por inclusiones claras que parecen ser de cuarzo.

La observación microscópica hace notar, que en las áreas granulares menudas que parecen corresponder más o menos a partes del esquisto originario, el cuarzo es abundante, en pequeños granos de contornos redondeados e lobulados; pero en las superficies ásperas, correspondientes indudablemente al aporte magnético, el cuarzo queda muy atrás en cantidad enteramente superado por la asociación feldespática; allí las secciones del cuarzo son de forma y dimensiones variables y las de los feldespatos alcanza medidas aún más diversas. Los más grandes individuos son de microclino, con contornos más o menos redondeados por acciones de disolución; a veces contienen interposiciones de plagioclasa en asociación perthítica, otras veces se ve que la plagioclasa constituye rellenos irregulares de huecos de corrosión. Como inclusiones se encuentran en él hojitas de mica incolora y frecuentes agujas de rutila.

Ya se ha hecho notar que la invasión ígnea ha sido acentuadamente feldespática; junto con el microclino se introdujo también una cantidad poco menor de plagioclasa. Sus individuos llegan también a

dimensiones desproporcionadas con las del esquistos originario, aunque no tan amplias como las del microclino; no muestran alteraciones, pero sí algunas corrosiones más o menos intensas y generalmente infinidad de inclusiones aciculares de rutilo y algunas de hojitas de la mica. Aparte de su hábito descomunal para el esquistos, las medidas del ángulo de extinción α' dan valores cercanos a $+ 14^\circ$, lo que corresponde a 30 % de anortita. Debe por lo tanto considerarse como una plagioclasa de procedencia granítica.

Tratando después de averiguar si queda en la roca híbrida vestigios de la plagioclasa que tenía la micacita, encontré después de mucho buscar, tres secciones muy pequeñas dentro de las partes de asociación menor esquistosa; en ellas el mismo ángulo no pasa de $+ 5^\circ$ y corresponde a aliquislasa con 23 % de anortita.

La gisa, que en la micacita originaria debió ser de carácter biotítico, ha sido sin ninguna excepción descolorada casi totalmente, aunque conserva un débil pleocroísmo algo pardusco. Sin embargo no quedan vestigios de la separación de óxido de hierro, que debe haber tenido lugar; tal vez éste pueda ser debido al enérgico lavado pegmatítico. Las abultadas interposiciones feldespáticas han superado, desplazado y también arqueado a las escamas de la mica. A pesar de los empajes y desarreglos intrusivos, subsiste en gran parte la primitiva orientación concordante con la esquistosidad.

El granata está sólo diseminado en los cristales grandes mencionados. Como inclusiones aisladas se encuentran apatita y gisa.

274 - Roca aplítica por intensa acción magnética en la micacita
fina.

Los Puquios, a 500 m al este de la división de caminos a Trapiche y Saladillo.

Tiene un aspecto aparentemente masivo, granular muy menuda uniforme, compacto y de coloración blanquecina. La muestra cortada a máquina, con superficie lisa y limpia, transversalmente a su oculta esquistosidad, presenta tal uniformidad que parece carecer por completo de textura paralela y da lugar a la ilusión de que se está observando una roca aplítica; el grano tan uniforme, la escasa mica y frecuentes pequeños granates, concuerdan con esta impresión, pero un atento examen en la fractura principal hace destacar un apreciable contenido remanente de la mica del esquisto al estado de escamas sericíticas, con alguna que otra minúscula hojuela biotítica. Si se mira luego la fractura longitudinal, se percibe que todavía hay cierta repartición paralela y alterna del material escamoso biotítico, correspondiendo a la micacita originaria. Indicios de que esta modificación magnética de la micacita ha sido tal, se ven en el terreno, pues el Dr. Pastore ha observado que los núcleos de transformación más intensa constituyen cerritos con relieve algo largo de norte a sur, dirección de la esquistosidad, conforme a su mayor resistencia a las acciones erosivas y que inmediatamente hacia el naciente y poniente hay pasaje a roca más blanda, destructible, esquistosa, más micácea, que es en otras palabras la micacita originaria mucho menos afectada por

el curioso proceso consolidador. Tales condiciones de alternancia de roca sólida y esquistos disgregables, se prolongan varios centenares de metros hacia el oeste de las casas de los Piquios.

La sección microscópica correspondiente al plano de corte transversal arriba indicado, hace ver una masa granosa, menuda, constituida por minerales que bien podrían tomarse como propios de una aplita; pero desde el comienzo se nota que la estructura dista de ser la de una aplita normal. Hay desarreglo, repartición desigual de los minerales, alteraciones muy notables, destrucciones, rellenos y evidencias de acciones cataclásticas intensas.

El microclino irregularmente repartido, tiene en parte disposición intersticial; muestra también corrosiones, alteraciones, penetraciones de cuarzo, mica y hasta calcita y también se ven algunas reacciones marginales microquíticas.

La plagioclasa aparece generalmente en secciones no tan pequeñas, comúnmente carcomidas, turbias y algo alteradas que parecen ser las plagioclasas magnéticas; en algunas de ellas se reconocen restos de su originario idiomorfismo. Más raras son otras secciones de plagioclasas menores, claras, de contorno nítido cristaloblástico y cuya composición resulta en general algo más sódica que la de las primeras (el ángulo de extinción α 'M medido en las condiciones generalmente expresadas, da valores de $\approx 5^\circ$ a $\approx 7^\circ$ frente a $\approx 8^\circ$ a $\approx 10^\circ$).

El material micáceo es muy escaso, se halla reducido a res-

tos pequeños y dispersos; apenas quedan partículas de biotita: semialterada, notándose cerca de ellas pequeñas concreciones de óxido de hierro. A pesar de que las hojitas micáceas incolores han sufrido notable dispersión, siendo a parar dentro de los feldespatos o del cuarzo, el examen a pequeño aumento permite notar que hay todavía indicios de la primitiva repartición paralela propia de la textura del esquistos desnaturalizado entre otras cosas, por las interposiciones de cuarzo secundario de formas y dimensiones muy variadas entre las que se destacan las pequeñas prolongaciones como brotes. En la formación de rellenos ha participado también gálgala ocupando poros y cavidades mayores, con especial frecuencia en la plagioclasa de aparición ignea.

El granata en pequeños cristales de secciones claras, redondas, es indudablemente componente de la roca ignea, la cual predomina muy notablemente en la masa de la roca de transformación.

El cuarzo es el mineral más afectado por las acciones catclásticas que la roca ha sufrido, y hay que pensar que por lo menos, parte de ellas corresponden al tiempo de la transformación e invasión ignea arriba descrita, por que las roturas deben haber facilitado la llegada de las soluciones activas con silice, calcita, etc.

Una roca parecida, formada también con un grandísimo aporte pegmatítico que le dá cierta coloración rosada muy pálida y cierto ag

pecto de roca ígnea menuda, aplítica, es la del lugar denominado Corona del Rey (1) (muestra nº 277) situado en los cerrillos de Cuchi Corral, casi 4 km al sur del que corresponde a la mezcla anteriormente descrita. Pero aquí más al sur, se ha conservado una perceptible esquistosidad desarreglada y rugosa que revela con mayor evidencia la participación de la micacita en el extraño producto.

e) Resaca de mica con impregnación pegmatítica difusa en las micacitas finas.

427 - Micacita con fina impregnación pegmatítica.

La Ciénaga.

Se trata de una modificación intensa producida por la acción pegmatítica, que afectó a la micacita biotítica fina y esquistosa, causando en ella una invasión muy dividida y difusa. El cuerpo de la roca conserva el grano fino y en buena parte su textura regularmente esquistosa; como efecto del cambio producido, se reconoce en primer lugar una coloración rojiza desigualmente distribuida, que por acción hidrotermal ha pigmentado a la roca principalmente en sus regiones más alteradas. La observación de la superficie limpia de fractura, hace sospechar que ha habido también una entrada de cuarzo y de feldspato potásico en el esquisto, traídos por las soluciones silíceas, las cuales se hicieron lugar por previas acciones de disolución del cuarzo y plagioclasa primaria de la micacita, y las correspondientes reacciones y resorciones de la biotita. Por otra parte, a simple vista se observa que gran parte de la abundantísima biotita del esquisto se conserva inalterada.

El quarzo es, de los componentes de esta resaca de micacita y pegmatita, el más abundante. Se presenta en individuos de tamaño muy variable, de bordes redondeados, lobulados e dentados. La mayoría

se hallan atravesados por líneas de rotura; los de mayor tamaño son cataclásticos y presentan extinciones onduladas.

Las plagioclasas son muy frecuentes, en individuos de contornos granoblásticos, con índices cataclásticos semejantes a los del cuarzo. La mayoría de las masas están reabsorbidas, ya sea parcial o totalmente; parte de los individuos conservan sus finas masas y la extinción señala para el ángulo α un valor de $\pm 4^\circ$, lo que corresponde a una oligoclasa con 23 % de anortita; en muchas secciones se observan áreas de alteración caolínica.

El microclino como producto de la invasión magmática en la micacita, es muy frecuente; se presenta en formaciones de dimensiones iguales, con contornos lobulados, redondeados y el retículo característico irregularmente limitado o con masas generalmente paralelas al segundo planoide, que a veces faltan parcial o totalmente, en cuyo caso los individuos se reconocen por su baja birrefringencia e índice menor que el báltico; secciones de tamaño irregular, dando con la limitación completa de sus pequeños cuerpos, la impresión de que se trata de un crecimiento intersticial que alcanzó notable desarrollo. En algunos lugares, en sus secciones se observan pequeñas formaciones de microperthita por asociación con cuarzo incluido en forma de comas.

La biotita se presenta más regularmente distribuida, con cierta orientación paralela, propia del esquistos original, pero se percibe que se han producido desarreglos más o menos notables, acun-

pañado de cierta resorción y separación de óxido de hierro rojo. La mica conserva su pleocroismo con poca alteración.

La alteración pneumatolítica llegó a atacar localmente en forma muy intensa a la biotita, dando lugar a acumulaciones de sillimanita cuyas áreas conservan en parte el contorno de la biotita desaparecida o incluyen todavía algunos remanentes de ella. Se presenta en individuos basulares que no son tan finos, atravesados a veces por roturas transversales que dividen los delgados prismas. La formación de la sillimanita llegó a un grado más completo en otros lugares de la preparación, donde sus masas de finas agujas han quedado envueltas en cuarzo, que ha de ser en parte secundario, con los curiosos aspectos de la asociación que suele denominarse fassarkiesel.

El óxido de hierro suele presentarse ya sea en láminas delgadas bordeando los minerales claros, o como granulaciones irregulares incluidas en mica, o distribuidas irregularmente.

El zircón lo he encontrado en granos redondeados de contornos algo poligonales; aislados.

El zircón como inclusiones en mica, plagioclasa y cuarzo, en granos redondeados, pequeños, a veces con los halos pleocroicos característicos.

La estructura es granoblástica modificada por la acción pegmatítica; se observa paralelismo en sus componentes. En las zonas del fassarkiesel los individuos son alargados, lenticulares o fusiformes.

nes, cataclásticos, de fuerte extinción ondulada, lo que indica la acción de las presiones acompañantes del proceso magmático intrusivo.

Con un aspecto muy semejante se ha producido también la mezcla abundante pero muy fina y uniformemente repartida del granito (o sus pegatitas) con la micacita fina. Citaremos las formaciones que acompañan por el norte y sur al granito de la alta sierra, donde dobla al nacimiento siguiendo el arroyo de La Escalerilla. El producto que todavía costea al granito más al norte, en la hoja San Francisco, es una roca menuda poco o muy poco esquistosa, de color rojizo, de aspecto híbrido entre granito y micacita, siempre muy rico en mica de finas escamas brillantes. Como ejemplos notables, figuran en la colección la muestra n° 487 del SE de las casas de la Ea. Pancanta y la n° 488 del lugar llamado El Brete situado cerca del granito a 1 legua al NE de la misma estancia.

d) Micacitas finas con indicios de reacciones de contacto.

302 - Micacita biotítica algo gruesa y rugosa, con sillimanita,

S W de la sierrita de Aessape.

Se trata de un esquistos muy micáceo, algo grueso y desarreglado, con superficie principal ondulada que presenta una alteración bastante avanzada y manchas ferruginosas. Gran parte de la biotita está descolorada y se nota que se han desarrollado masas escamosas de más de 1 cm de superficie, sin duda a causa de procesos de metamorfismo de contacto.

Después de la biotita, el guarzo es el componente más abundante. Se presenta en granos de dimensiones variadas, con bordes redondeados a veces angulosos; en algunos individuos se observan variadas inclusiones, en cambio las extinciones onduladas y líneas de retorta son escasas.

Las plagioclasas son muy frecuentes, la mayoría carecen de maclas nítidas, de manera que es difícil obtener el ángulo $\alpha^{\circ} : M$, sin embargo tratando de determinar ese ángulo se ha podido observar un valor que parece estar alrededor de 0° , es decir un ángulo muy pequeño, lo que correspondería a oligoclasa con más o menos 20 % de anortita. Referente a la forma y tamaño de los granos, las cualidades son muy semejantes a las del cuarzo. Con cierta frecuencia se observan alteraciones en caolín, líneas de corrosión ocupadas por sillimanita.

nita y también inclusiones ovoides o circulares de cuarzo, las que pueden haberse formado en la plagioclase durante el metamorfismo o bien ser de origen secundario, es decir que el cuarzo haya penetrado luego en la plagioclase.

La biotita se presenta con aspecto muy variado: en pequeñas escamas, repartidas con cierto paralelismo, con muy débil pleocroismo y restos de deferrización, pues conservan granulaciones de óxido de hierro; en secciones más o menos paralelas al clivaje con muy débil pleocroismo para $\gamma = \beta$ verde pardo oscuro y verde pardo para α ; también se observa la mica biotítica en franjas paralelas aisladas, en donde se puede observar cierta flexión en las láminas originadas posiblemente por el empuje pegmatítico y en donde el pleocroismo es más marcado para $\beta = \gamma$ verde pardo amarillento y verde amarillento para α ; otras secciones grandes, alargadas, francamente deferrizadas y algo cloritizadas, con muy débil pleocroismo o casi nada, han permitido determinar en ellas un ángulo $2v$ pequeño con signo negativo, observándose también en ellas restos de óxido de hierro y zonas marginales de corrosión.

Entre los minerales de origen secundario que más se destacan, se encuentra la gillmanita, que es abundante. Se presenta ya sea en girnos o hebras que se desprenden de la mica como pinceles desarraigados, aunque la mayoría de las fibras tienen cierta esquistocidad dada por la mica de la cual proviene; otras veces se la observa en lu-

gares donde la plagioclasa ha sido sometida a cierto efecto de carco-
side y en donde la sillimanita ha llegado, formando a veces figuras
poligonales, rodeando las áreas que todavía conserva la plagioclasa
(lámina V₄); también se la observa en individuos estrechos lineales
a veces curvados, distribuidos por todas las secciones como inclusio-
nes o en zonas donde se vé claramente el origen biotítico; con índices
y birrefringencia elevada, extinción recta, elongación positiva, sien-
do imposible determinar el ángulo 2v. Son frecuentes las formaciones
en fasces donde la sillimanita se haya impregnada de granos de
cuarzo.

El óxido de hierro se presenta principalmente como hematita
siendo en este caso producto de deferrización de la biotita, pues se
la encuentra como inclusión dentro de la mica o en sus inmediaciones;
también se puede observar el óxido de hierro, bajo la forma de granos
irregulares que podrían ser de magnetita, dispersos en toda la prepa-
ración.

Como una manchita fácilmente visible en una zona de la mue-
tra, se encuentra el granate que se presenta en individuos más o menos
repartidos con cierto paralelismo a la esquistosidad, cavernosos, es
decir con ventanas irregulares que engloba a veces al cuarzo y la mi-
ca, presentando además inclusiones de rutilo que se formaron durante
el metamorfismo dado la gran fuerza de cristalización de estos indi-
viduos, acompañando al proceso de metasomatismo que probablemente dió
origen al granate, al formarse el esquisto.

La apatita se presenta ya sea en cristales largos, prismáticos característicos por su elongación negativa, índice elevado, colores de birrefringencia dentro del primer orden y vestigios de clivaje basal, o en secciones basales casi exagonales ligeramente corroidas, aisladas.

El rutilo aparece en inclusiones como agujas finas, más abundantemente en el cuarzo, y en menor proporción en mica y feldespato.

El girasol como inclusiones en pequeños individuos.

La estructura es granoblástica con cierta alternancia lepidoblástica.

Este esquistos escamoso, bastante grueso, es explicable como modificación de la originaria micacita fina, por acciones de contacto y mezcla pegmatítica.

413 - Micacita filítica nodulosa, con sillimanita,

Loma Grande, al sur de El Cajón; Paso del Rey.

En los alrededores del pueblito llamado Paso del Rey, especialmente del lado del este, el Dr. Pastore observó que las micacitas de la región que son allí del tipo de esquistos fino, presentan modificaciones notables que matizan mucho su aspecto y que indudablemente de

ben atribuirse a los efectos del metamorfismo de contacto causados por la acción de los grandes cuerpos de pegmatita adyacentes que forman principalmente los mayores relieves, del norte de la Pampa del Tamboreo y se prolongan hacia el NE del citado pueblito.

La muestra tomada en el lugar mencionado, se ve que la mica se ha vuelto más compacta y de aspecto silíceo, modificación general que ha borrado mucho su esquistosidad; el color gris de la masa micácea de la roca originaria, ha tomado un tinte rojizo de herrumbre, a consecuencia de una intensa pigmentación ferruginosa, pero el cuerpo de la roca, que antes era totalmente una masa micácea muy fina y uniforme, está profusamente sembrado de formaciones claras, duras, semejantes a pequeñas almendras de unos 5 a 15 mm de longitud, repartidas en disposición concordante con la esquistosidad. El color de estas formaciones varía entre tonos gris blanquecino o celeste, y a simple vista se reconoce que son ricas en cuarzo y en escamitas de mica clara y brillante, probablemente entremezcladas con sillimanita cuyas finas fibras no alcanzan a reconocerse ni con auxilio de la lupa. (Lámina III₂).

Otra consecuencia de la acción del contacto pegmatítico son sin duda otras pequeñas masas foliaceas que pocas veces miden más de 1 cm, que parecen constituidas únicamente por mica blanca muy brillante y se destacan de tanto en tanto como si fuesen escamitas de pescado; el crecimiento de estas especiales asociaciones de mica es, como se comprende, uno de los efectos del metamorfismo de contacto.

El cuarsa ocupa el primer lugar entre los componentes. En secciones de magnitudes poco desiguales, a veces equidimensionales, de contornos generalmente redondeados, más o menos lobulados, cuyas superficies límpidas presentan a veces líneas de roturas y en algunos lugares también extinción ondulada; las inclusiones de biotita son las más comunes, aunque se pudo observar también las de sillimanita, de cuya presencia trataremos más adelante, y las de turmalina.

Las plagioclasas son poco frecuentes, aún cuando más de la mitad de los individuos pasan inadvertidos por la carencia de maclas; en algunas se ha podido observar el maclado característico, con una sola ley de maclas en el plano de la albíta y en donde se ha podido determinar el ángulo de extinción en valores de $\pm 8^\circ$, lo que corresponde a oligoclasa con 26 % de anortita. No presentan alteración y sus dimensiones en general son menores que las del cuarsa.

La biotita es muy frecuente, en proporción sensiblemente menor que la del cuarsa, cuyas escamas u hojas mayores presentan dimensiones aproximadas a las de él; uniformemente distribuidas por la masa de la roca con caracteres de biotita común, sus tonos de pleocroísmo están comprendidos entre α verde amarillento y β e γ pardo ligeramente rojizo, a veces agrupadas en asociaciones cuyos individuos guardan entre sí cierto paralelismo. Es el mineral que más ha sufrido la acción de la pegmatita, es decir alteración y destrucción mecánica. En la parte normal del esquisto que conserva sus condiciones

primarias, la biotita sólo ha sufrido alguna reacción de cloritización, o parcial descoloración por separación de óxido de hierro, llegando a veces a adquirir birrefringencia muscovítica.

En las partes de la preparación microscópica que corresponden a las numerosas masas escamosas claras, distribuidas en la roca en las cuales se localizó esencialmente la acción metasomática de la penetración pegmatítica, se observa que las reacciones del metasomatismo han dado lugar a las siguientes diferencias: falta en general la biotita, en su lugar se encuentran todavía algunos restos morfológicos de lo que fueron sus individuos; se reconoce principalmente las que fueron sus secciones transversales al clivaje, que ahora aparecen como fajas de densísimas acumulaciones lineales de agujas de sillimanita. De esas fajas se han dispersado las agujas de ese mineral en abundancia notable llegando a apreciable distancia no sólo en agrupaciones como pinceles intersticiales entre los granos de cuarzo, sino también en individuos más sueltos que han pasado a ser inclusiones en el cuarzo a consecuencia de los efectos de disolución y recristalización de este componente de la roca, habiendo granos de cuarzo completamente atravesados por las largas agujas de direcciones divergentes (lámina VIg). Fuera de estas áreas que fueron los verdaderos centros de formación de la sillimanita, algunas pequeñas agujas de este mineral aparecen dentro del cuarzo de la micacita hasta gran distancia. Este mineral que a pesar de estar en todas partes en asociaciones

de agujas muy finas o con aspecto de pincel a veces retorcidos, presentan sus caracteres ópticos bien típicos, es decir índice, birrefringencia elevada, y elongación positiva; también se lo ha podido observar en algunas secciones transversales (001) con sus contornos rúbicos y nítido clivaje.

En las regiones de la preparación microscópica que corresponden a las vecindades de los citados centros de reacción metamórfica y formación de la sillimanita a expensas de la biotita, se vé que la mica sólo ha sufrido las comunes alteraciones anteriormente nombradas (cloritización y descoloración parcial y además procesos destructivos muy visibles aunque sean parciales, como ser corrosiones, flexiones y fracturaciones). (Lámina VI₁).

El óxido de hierro debe proceder de la mica deferrizada, pues se lo encuentra o como individuos granulares dentro de las escamas o en las inmediaciones de ellas.

El girsón se presenta como inclusiones sobre todo en la biotita, con sus halos pleocroicos.

El anidoto se encuentra en granos más o menos redondeados, a veces de color ligeramente amarillo y débil pleocroismo, como inclusiones.

La turnalina muy escasa, se presenta como inclusiones, en secciones basales.

La estructura es típicamente granoblástica, con esquistesi-

dad menuda y relativamente escroada; en las áreas de formación de sillimanita se puede reconocer que el cuarzo perdió sus contornos cristoblasticos de curvas nítidas.

552 - Micacita con sillimanita, deformada y penetrada por pegmatita.

Borde oeste de La Verita. La Bolsa.

Esta roca, que se divide en bloques esquistosos muy sólidos de coloración general gris oscura, muestra numerosas intercalaciones pegmatíticas delgadas. Su aspecto llama la atención como modificación de la mica fina normal y al hacer allí la muestra, el Dr. Pastore, había sospechado que la acción pegmatítica pudo haber dado lugar a la formación de sillimanita, lo cual podía ser un carácter interesante, además de los notables efectos de inyección y deslizamiento de las láminas micáceas, que se observan más que todo en la fractura principal de la piedra. (Lámina IV₁).

El cuarzo es el componente más abundante, se presenta frecuentemente en secciones de tamaño variado y muy generalmente de bordes redondeados o sinuosos; gran parte de las áreas mayores parecen trazas de cuerpos fusiformes que llegan hasta cerca de 1 cm de longitud, a veces con cierta bifurcación en sus extremos, habiendo también lugares con prolongaciones dentadas que forman suturas con granos menores o fines de límites más o menos redondos. El cuarzo, sobre todo

en secciones alargadas y grandes forma la parte principal de las fajas claras de la masa del esquisto junto con numerosos individuos de microclino, con el cual, mucho de este cuarzo podría ser de procedencia magnética, dado que en dichas fajas claras falta casi por completo la biotita.

La plagioclasa es aparentemente escasa, más en gran parte pasa inadvertida por la general carencia de maclas; sin embargo se encuentran algunas que permiten la verificación de su composición. Entre las mejores, hallé una cuyas tablitas finas de maclado, dan lugar a duda de que los individuos más largos correspondan a la macla del periclino y los más escasos y cortos al plano de la albita. Mediante la figura de interferencia establecí, por la posición de los ejes ópticos, que efectivamente, el plano del segundo pinacoide corresponde a las tablitas cortas; utilizadas éstas en la medida del ángulo de extinción $\angle' M$, el valor es de $+ 6^\circ$ lo que corresponde a oligoclasa con 24 % de anortita. Otras dos o tres medidas confirmaron esta determinación.

La penetración de microclino ha sido abundante; se ha ubicado principalmente entre el cuarzo de las fajas claras del esquisto y sus secciones, pocas veces algo mayores que las del cuarzo, tienen formas resultantes de intensas disoluciones. En las regiones de la preparación, donde las condiciones primarias de la micaeíta parecen estar muy poco alteradas, el microclino falta por completo siendo evidente que allí no ha entrado. En general muestra las característi-

cas maclas con aspecto de arpillera, a veces deformadas por las presiones; las extinciones onduladas son frecuentes en sus secciones, en las cuales aparecen también principio de alteración caolínica.

En muchos lugares, principalmente en los márgenes de sus individuos mayores, ha sufrido el microclino amplias disoluciones, con formación de pitcaquitas con los típicos frentes de avance convexos, detrás de los cuales aparecen los restos vermiculares de cuarzo, englobados en plagioclasa de nueva formación (también escasamente maclada).

La abundancia y repartición de la biotita ha cambiado mucho en la modificación de esta micacita, como ya se ha señalado en parte. Además del hecho, de que han quedado en la masa menos esquistosa de la roca, fajas oscuras en que la biotita parece haber sido en cierto modo confinada, lo que implica cierta concentración que en general habría conservado el paralelismo originario, ha habido también evidentes desarreglos que se destacan por dobladuras y hasta roturas, con dislocación. Lateralmente a las fajas de concentración de la biotita, formando una especie de área de transición, hay en la masa esquistosa menuda, clara, restos de biotita mucho más pequeños y dispersos. Ya se ha dicho, que en las listas de la preparación en que predomina el material de invasión magnética, la biotita es aún más escasa y reducida. Conserva la biotita en su mayor parte, el color verde pardo oscuro y el intenso pleocroísmo que impresiona al hacer

gitar la platina por la concordancia de orientación. Los procesos de descoloración y cloritización de la biotita son insignificantes, a pesar de que la mica ha sido atacada por un intenso efecto destructivo. Se reconoce claramente que éste ha dado lugar a abundante formación de sillimanita con grandes restos de óxido de hierro intersticial, negro y opaco.

La sillimanita, en esta micacita, formada por el proceso de contacto metamórfico a expensas de la biotita, alcanzó el mayor crecimiento de sus individuos. La mayor dimensión reconocida en la preparación microscópica, transversal al prisma con contorno de rombo bastante desproporcionado, pero con el alivaje (010) continuo desde un vértice agudo hasta el opuesto, es de 1 a 2 mm; se encuentran también algunas secciones paralelas a g de contornos rectangulares, con extremos limitados por la fractura plana (001) (lámina VI₃), en éstas la amplitud horizontal es como de $\frac{1}{2}$ mm. De las formas prismáticas aparece siempre la (110); la figura de interferencia muestra que el ángulo $2v$ es muy pequeño, aunque variable y claramente reconocible que el plano axial es paralelo al segundo pinacoides.

A primera vista parece que esta sillimanita sea completamente incolora, sin embargo con mayor atención se reconoce y tratándose de una preparación un poco gruesa, que tiene un tinte rosado. También es perceptible el pleocroísmo especialmente en las secciones (010) que dan $\alpha =$ casi incoloro y $\gamma =$ rojo rosado muy pálido.

En una de las grandes secciones paralelas al eje g y corres-

pendiente al primer pinacoide, lo que se alcanza a comprobar por el reconocimiento del fino clivaje (010), se presentan numerosas inclusiones en láminas muy finas paralelas al eje y al plano mencionado, formando un pequeño conjunto densamente agrupado; hay algunas de estas trazas rectilíneas mucho más largas que las otras; son como he dicho laminitas vistas de canto, tienen color casi negro y con mayor aumento parecen poseer la ligera transparencia pardo rojiza de la hematita titanífera.

Revisando otras secciones de la misma orientación, tales laminitas aparecieron nuevamente aunque en menor número. Las busqué luego en las secciones rómbicas (001) y en algunas de éstas encontré que se hallan comunmente con su finísima traza rectilínea, paralela al clivaje (010); pero se observa además que hay algunas otras también verticales aunque en orientación paralela a la traza de las caras (110) y ($\bar{1}\bar{1}0$).

En las referencias de la composición química se indica en general, que en este mineral, una pequeña parte de alúmina es reemplazada por sesquióxido de hierro y al parecer también por una menor proporción de titánio.

Bowen, Grig y Zies⁽¹⁾ probaron por ensayos químicos, que los índices de refracción crecen ligeramente cuando la sillimanita tiene un pequeño contenido en $Fe_2O_3 + TiO_2$.

La observación de las citadas inclusiones orientadas, me hizo enseguida suponer que su pequeño material proceda del natural

(1) Rosenbusch. Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. Band I. Zweite Hälfte. pag. 317 - 1927.

contenido de óxidos de hierro y de titánio, que en lugar de estar uniformemente dispersos en la red cristalina, motivando la elevación de los índices de refracción y del color de transparencia, se han desmezclado, obedeciendo en su arreglo y crecimiento a la influencia rectora de los planos reticulares del segundo pinacoide y también del prisma (110).

Buscando más datos que pudiesen estar en concordancia, encontré que Rosebusch menciona (1) la observación de finísimas inclusiones de aspecto acicular, especialmente en secciones de la sillimanita del yacimiento de Saybrook, dispuestas paralelamente al eje z , o inclinadas a ambos lados formando entre sí un ángulo de unos 34° , las cuales parecen carecer de birrefringencia, e indican tal vez que se deben a desmezcla y se piensa también que estén en relación con la coloración del mineral.

Aunque estas indicaciones no son tan precisas, parecen corresponder a formaciones del mismo origen y disposición.

Aparte de las laminitas descritas se encuentran en la sillimanita pequeñas láminas de biotita y algún grano de giranón, como verdaderas inclusiones.

La estructura de la roca es en general granoblástica aunque

(1) Rosebusch. Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. Band I. Zweite Hälfte. pag. 318 - 1927.

presenta dos aspectos diferentes, alternando en pequeñas listas paralelas. Las oscuras, muy biotíticas, que he indicado como partes del esquisto poco modificadas, parecen haber sufrido más que todo movimientos de acercamiento o concentración de la biotita, dejando en gran parte su asociación poco desordenada, aunque afectada por numerosas destrucciones, con la formación de sillimanita.

Por la participación dominante de las escamas de mica, el aspecto puede llamarse allí lepidoblástico. En las listas claras, se observa que la masa es ligeramente más gruesa, con crecimiento de la mayor parte de los granos de cuarzo, que muestran secciones alargadas, que como ya indiqué miden hasta 1 mm de longitud. Ellos dan al conjunto un cierto aspecto psamatoblástico. Por otra parte se puede decir que más de la mitad de los individuos de cuarzo han obedecido a un arreglo de crecimiento paralelo, según lo hace reconocer la adición de la lámina de yeso.

e) Notables formaciones minerales del metamorfismo de contacto.

430 - Miscita con grandes cristales de estauroлита transformados en una pseudomorfosis micácea.

500 m al este de la Ea. Cas Largas.

Esquisto rugoso y ondulado, en apariencia formado casi únicamente por mica biotítica, en escamitas finas y diminutas que constituyen asociaciones más o menos laminares en gran parte flexionadas. El color general del esquisto es gris, pero presenta sobre todo en sus superficies más onduladas una intensa reflexión clara semimetálica debida a la deferrización de la biotita (lámina IV₂). Las fuertes ondulaciones de la esquistosidad fina de la masa micácea, son consecuencia del contenido de grandes individuos de estauroлита (1), que constituyen especies de cuerpos anigdaloides dentro de ella. Los huecos o depresiones que se ven en la superficie de fractura principal, corresponden a despremiamientos de tales individuos, que separaron junto con sus más internas y finas envolturas micáceas. De estas partes despremiadas (anigdalas y cristales) abundan en la superficie del suglo y a consecuencia de la acción destructiva y aún de la pisada de los animales, los cristales de estauroлита quedan casi completamente

(1) Como se verá más adelante, lo que llamamos cristales o individuos de estauroлита, son ahora cuerpos poliédricos pseudomórficos de éste mineral.

desmenuados, pues conservan sólo alguna adherencia de la masa foliacea micacítica, mostrando una coloración gris algo azulada.

Tales cristales que se recogen en considerable número, son cortos según el eje g , simples o maclados. Los primeros muestran claramente su hábito prismático, algo aplastado según el eje g ; sus principales formas son las siguientes en el orden de su mayor desarrollo: prisma de tercera clase, tercer pinacoide, prisma de segunda y a veces también se encuentra el segundo pinacoide con caras muy estrechas (lámina VII₁). No pocos individuos muestran los efectos de presiones deformantes, que le han hecho perder sus ángulos rectos dándole una simetría monoclinica o triclinica. Se nota también que algunos han sufrido marcados efectos de flexión. Las maclas constan en general de dos individuos asociados algunas veces de modo que los ejes g , son casi exactamente perpendiculares entre sí, pero es mucho más frecuente que estén interpenetrados en posición diagonal (láminas VII_{2,3} y 4). Las dimensiones de los individuos en su eje g varían entre 1 y 4 cm.

Las preparaciones microscópicas de la roca en su masa normal general, muestran que hay partes donde se han conservado casi sin cambios las cualidades normales y la estructura granoblástica de la micaíta primaria. Ocupándonos de ellas antes de considerar el resto, que forma áreas o islas de contorno algo definido, notables por su intensa y fina modificación, conviene anotar los siguientes datos:

En las referidas áreas normales de la micacita, el cuarzo se presenta en individuos de secciones muy variadas, de bordes más o menos redondeados o agulzados, que por excepción incluyen pequeños restos de él, atravesados por alguna línea de rotura.

Las plagioclasas carecen en la mayoría de las secciones de maclas, pero en algunas se ha podido determinar el ángulo $\alpha' : N_2 = 30^\circ$ lo que corresponde a oligoclasa con 22 % de anortita; en varios individuos se han podido observar líneas de roturas y leve alteración caolínica.

La biotita es el mineral más abundante. En la preparación microscópica perpendicular a la esquistosidad (fractura longitudinal del esquisto), la gran mayoría de las secciones de la masa micácea general son paralelas entre sí y transversales a su olivaje; parecen reunidas en grupos concordantes no obstante la marcada ondulación de la roca; su coloración es la común de la biotita y sus tonos de pleocroísmo van del pardo oscuro para $\beta = \gamma$ y pardo claro algo verdoso para α ; algunas pocas láminas de la mica contrastan con la orientación indicada, pues son amplias y paralelas a (001).

Tal vez una tercera parte de las escamas de la mica se presentan valdecidas o completamente descoloradas; también hay cloritización que se observa con intensidad variable según los lugares.

Además se reconoce otro proceso distinto de transformación de la biotita, con formación de pequeños y largos bastoncitos de gillmanita, los cuales han sufrido algunas torceduras debidas a su si-

tuación limante con las frecuentes áreas de contorno amigdaloides que representan la modificación más profunda y especial de la roca, de la cual trataré a continuación. En la densa asociación de individuos largos de sillimanita con aspecto nematoblástico, se destacan los restos del óxido de hierro, sobrante de la transformación indicada.

En la masa general de la micrita se observa además como pequeñas inclusiones, o en carácter de intersticial, cristallitos de turmalina, que muestran secciones prismáticas cortas o largas con pliegue croisés verdoso.

En las áreas interiores de las mencionadas formaciones amigdaloides, que en el plano de la indicada sección de la roca, están dispersos en la masa micítica y parecen corresponder a lugares de mayor flexión, por lo que el mecanismo deformante habría dado lugar a que los ejes mayores de dichas áreas sean sensiblemente paralelos, el aspecto de la asociación micítica es diferente: está constituida por finas escamitas incoloras de sección generalmente curvada, en parte divergentes y también cruzadas, con aspecto general y birrefringencia de sericita (1). En esta masa muy desordenada y monótona que tiene una fina estructura lepidoblástica, hay también algunos pequeños

(1) En las descripciones del esquisto micítico que contiene los notables individuos de estauroilita de Faido en el Tessin (Suiza), se menciona que allí la mica de la roca es paragonítica, pero en nuestro caso, un ensayo químico realizado a mi pedido en el laboratorio de la Dirección Nacional de Minería, indica que la mica del esquisto de San Luis no tiene más que vestigios de sodio.

restos de biotita y más abundantes residuos de una cloritización parcial o completa. Además de esto se pueden señalar áreas de óxido de hierro grandes y pequeñas diseminadas en la masa foliada, la cual, es casi seguro que contiene también intersticialmente áreas irregulares y muy pequeñas de estaurolita residual, que resulta casi imposible reconocer por la falta de contorno, pequeña diferencia de relieve y de birrefringencia respecto de la mica clara; esta afirmación es posible, dado que es en ese tipo micáceo, donde se han formado, en lugares de la roca muy cercanos unos de otros, los notables individuos que llamamos aunque no muy propiamente porfiroblastos de estaurolita, ahora casi totalmente reemplazados por la fina masa micácea. También en ciertos casos en que los residuos de estaurolita ya no alcanzan a verse, es posible reconocer que la fina masa micácea conserva más o menos el perímetro que correspondería a la traza del individuo de ese mineral desaparecido por reacciones destructivas. Se descubre así que antes él existió. El conjunto descrito, correspondiente a tales trazas amigdaloides es muy uniforme; pero cerca de sus bordes se ven alternar en la masa, algunas grandes secciones de muscovita secundaria, que parece haber entrado en ella junto con numerosos granos de cuarzo, cuya sección forma alguna guía o vena.

Estas particulares modificaciones han de ser sin duda, consecuencia de las acciones de contacto, probablemente en combinación con los efectos tectónicos.

Aspecto microscópico de los exocristales de estaurólita.

Con sorpresa, las primeras secciones microscópicas de tales "porfiroblastos" paralelas a los tres pinacoides, fueron casi completamente estériles para ver la estaurólita, por que se encontró que en ellas no había prácticamente ningún resto visible de este mineral; toda la superficie del anterior contorno cristalino geométricamente concebible, de dimensiones mayores que 1 cm^2 , está ocupada por la misma masa micácea fina antes descripta. La repetición de las preparaciones, permitió sin embargo hallar, sólo en ciertas partes de la primitiva área cristalina, un menudo archipiélago cuyas islas irregulares y desiguales se destacan por su relieve, tono amarillento y leve pleocroismo, revelando que se trata de la estaurólita en fracciones isocorientadas, con extinción simultánea de la luz.

Hay que pensar pues, que los porfiroblastos de estaurólita se originaron y crecieron en el período de mayor influencia térmica, energía y capacidad de reacción metamórfica, durante una primera fase de carácter neumatolítico, en la cual, habrá tenido también efecto favorable la presión difusiva de las soluciones. Los gérmenes cristalinos de estaurólita, alimentándose a expensas de la biotita, debieron crecer, en muchos casos, uniéndose en posición paralela, fusionándose en cristales simples o en disposición cruzada, originando las nacias de unión por los planos reticulares correspondientes. A juzgar por la continuidad, limpieza y transparencia de las islas restantes

de estauroлита, es de suponer, que dentro del límite poliédrico de cada cristal formado, la biotita de la roca y los pocos granos de cuarzo o feldespato, debieron haber desaparecido, en partes tal vez por desalojo.

El estado actual de conservación tan parcial o casi nula de la estauroлита, que había formado tan grandes cuerpos cristalinos, lleva a la deducción de que el mineral bien crecido, (aunque con las deformaciones morfológicas que le dieron aspecto monoclinico y triclinico), sufrió luego el efecto de una alteración destructiva poco menos que completa. Esta es de naturaleza pseudomórfica y la masa de reemplazo formada es la misma asociación micácea fina, ya caracterizada al describir las áreas amigdaloides, generalmente más chicas, contenidas en el campo microscópico de las preparaciones de la roca mica-cística. Aparece con frecuencia aún más fina, llegando a producir lo que se suele llamar "polarización de agregado", pero en ese conjunto tan uniforme, de birrefringencia elevada causada por la superabundancia de la mica casi incolora, se hallan distribuidos numerosos individuos micáceos mucho más grandes; la mayoría de ellos son de biotita idiomorfe, casi entera, aunque más o menos corroída y alterada, principalmente con formación marginal de clorita y separación de óxido de hierro, cuyas partículas pardo negras muestran con frecuencia toscas secciones cuadradas (lámina VI₄). Algunos otros individuos grandes son de mica incolora con birrefringencia de muscovita, en tonos verde, amarillo y rosa. Dichos individuos grandes de biotita y mica

muscovítica, contenidos en la masa pseudomórfica micácea, finísima, deben ser minerales secundarios desarrollados en ella; su marcado idiomorfismo indica que no pudieron ser individuos primarios de la micacita.

Aquí también se observa, en el límite entre el contorno de lo que fué estauroлита y la micacita lateral, una limitación defectuosa con la biotita de la roca, sensiblemente acumulada y más desarrollada; algunos individuos entraron en la masa fina. En otras partes se observa, que el material escamoso biotítico de laminitas muy paralelas, forma una delgada envoltura al cuerpo que fué estaurolític

El proceso de ataque y sustitución en los cristales de estauroлита, volviendo a constituir material micáceo, parece un proceso inverso, pues, como ya se ha dicho, fué de la biotita que élla se formó; en cierto modo lo es, pero se han requerido condiciones muy diversas, caracterizadas esencialmente por acción hidrotermal tal vez prolongada. El Dr. Pastore, ha formulado esta probable explicación del proceso de ataque y pseudomorfosis de la estauroлита, como indicando la posibilidad de que él corresponde a los efectos del retroceso y atenuación de la energía, el cual debió haber trasladado la acción hidrotermal en regreso de la aureola externa a la zona interior del contacto.

La faja del ambiente de las micacitas, en que se pueden hallar sueltos en el suelo, los notables individuos de esta pseudomor-

fosis de estaurólita, tendrá un ancho no mayor de 2 cuerdas; coexistencia como se ha indicado, al este de la estancia Cerros Largos y se prolonga hacia el norte casi 2 km. Unos 7 kms al N.E., la misma formación se repite junto al camino que vá de la Cañada Verde a la Loma Alta (1).

Es evidente, que el agente de estos procesos de contacto, es la pegmatita muy vecina al este que se ha intercalado en la micaquita, dividida en pequeños cuerpos largos más o menos concordantes con la dirección NS de la esquistosidad. Estas relaciones pueden verse, en la hoja geológica San Francisco, aún inédita.

368 - Formaciones lenticulares en la zona de contacto de la micaquita fina, con zoisita.

Las Carditas; al sur del Cº Cortadera.

Estos cuerpos que han sido mencionados en la descripción de la hoja Saladillo, como resultado de las acciones de contacto dentro de la micaquita fina del N de dicha hoja, (Las Carditas y falda sur del Cº Cortadera) y que se repiten al norte, ya en la hoja San Francisco, cerca de la orilla izquierda del río Grande en una extensión de dos leguas, teniendo como 1 km de ancho, están encajados paralelamente

(1) El Dr. Pastore, ha encontrado idénticos cristales pseudomórficos de estaurólita, menos abundantes, también en una faja de contacto de la micaquita fina, en la orilla oeste del río de Quizes, frente al Cº de La Huertita.

en el esquisto; alcanzan por lo común un diámetro de 20 a 30 cm y un espesor máximo de 8 cm, Tienen con frecuencia cierto contorno elipsoidal y también se hallan sueltos, desprendidos de la micacita menos resistente, que los contenía. Su coloración externa es gris algo oscura y en sus dos superficies, convexas, se conserva bastante bien visible la esquistosidad propia de la micacita modificada; pero esta esquistosidad desaparece muy pronto hacia adentro. Además, la masa constituyente de esta porción muy periférica, parece ya carecer por completo de escamitas micáceas; la parte de pasaje de la micacita, habría sido muy delgada y en general se ha destruido.

Examinando las viejas superficies de rotura transversales que presentan marcados efectos destructivos, como si hubiesen sido corroídas por los agentes atmosféricos, se reconoce que tales efectos destructivos, han afectado principalmente a toda la zona cortical del cuerpo lentiforme, la cual se destaca con un ancho de más de 1 cm, con coloración gris negruzca y con un marcado carcomido. En dichas superficies viejas, se ven en la masa gris oscura gran número de pequeños individuos negruzcos, alargados, que no pasan de $\frac{1}{2}$ mm de longitud. Provocando una fractura fresca en la zona cortical, se ve que su alteración es muy escasa, que la masa es muy fina, de coloración casi negra y tiene cierta apariencia de hornfels, debido a una apreciable riqueza en granitos de cuarzo.

La parte interna de los mencionados cuerpos lentiformes tiene en la fractura vieja, coloración notablemente más clara, pardusca,

su superficie de destrucción parece finamente escamosa. La fractura fresca de la porción interna, permite ver que, en la masa mayor de las lentes, hay una porosidad fina e irregular con revestimiento limonítico rojizo.

En algunas fisuras de las lentes, se reconoce la penetración aislada y delgada de material pegmatítico.

La observación microscópica, de preparaciones correspondientes a la porción interna de las lentes, hace ver que su composición casi exclusiva, es de una asociación compacta de pequeños individuos alargados y marcadamente paralelos de minerales de coloración general ligeramente verdosa, pleocroísmo muy débil o nulo, relieve bastante alto y morfología de zoisita y de clinozoisita con sus clivajes y partición más o menos plana, basal. Las figuras de interferencia indican siempre signo positivo, aunque dan resultados variables; con la mayor frecuencia se obtiene ángulo $2v$ muy pequeño (correspondiente a la zoisita β) y entonces la birrefringencia es normal con tonos grises. Otras secciones dan ángulo $2v$ casi mediano, siendo el plano de los ejes, paralelo al clivaje (010), carácter de zoisita α , que se confirma por la birrefringencia anómala, gris azulada bien perceptible. Pero se encuentran también, individuos que no parecen diferentes, en los cuales, el ángulo $2v$ es muy grande, carácter, que junto con una birrefringencia fuertemente anómala de color azul brillante, indica que se trata de clinozoisita. Estas diferencias han podido verificar-

se siguiendo el cuadro de cualidades que da el texto de Weinschenk "Die Gesteinsbildenden Mineralien Spezieller Teil" pág. 150.

De cuando en cuando, aparecen también en el conjunto menudo de los minerales grises indicados, algunos individuos de mayor relieve y de birrefringencia notablemente más elevada con colores de interferencia azulados, verdes, amarillos y anaranjados, alternantes como manchas. Indudablemente se trata de quidato común, que participa en menor cantidad la asociación indicada.

La expresión de que esta asociación gris está compuesta casi exclusivamente de zoisita, corresponde a la primera apariencia, pues a nicols cruzados, se destacan entre medio de élla, pequeños individuos de cuarzo repartidos con relativa abundancia, en disposición más o menos concordante con el paralelismo de la zoisita, y con el plano ecuatorial de la lente pétrea, que es también el plano de esquistosidad de la micacita que la encerraba. Y es notable también que la intercalación de la lámina de yeso, muestra que la gran mayoría de los granos de cuarzo, tienen su índice máximo concordante con γ de la zoisita. La forma y la asociación de los pequeños granos de cuarzo, tiene aspecto de mosaico menudo, aunque se interponen algunas agrupaciones de individuos mayores, también alineadas, de distancia en distancia; se observa además, que con frecuencia el cuarzo dilatado ha rodeado a la zoisita, adquiriendo contornos diversamente lobulados. Hay indicios de que ese cuarzo es de formación posterior a la de la zoisita, porque contiene generalmente gran número de inclusiones de

ésta, de dimensiones muy pequeñas y variables.

Un segundo material, que está interpuesto en la masa de zoisita, es óxido de hierro, que presenta gran número de secciones dilatadas de bordes rojizos el cual ofrece excepcionalmente un contorno cuadrado. Con intensa iluminación, se percibe que gran parte de este óxido es limonita y forma también inclusiones muy numerosas en la zoisita y en el cuarzo.

La revisión del material de la porción central de las masas lenticulares, convertido en un agregado zoisítico, muestra que no ha quedado ni el más mínimo vestigio de la biotita de la micacita; tampoco queda ni un sólo resto de la plagioclasa. De modo que la sustitución metasomática ha sido total.

La preparación microscópica al través de la porción cortical de las grandes lentes, hace ver que su principal componente es el cuarzo, en un agregado muy fino y homogéneo con cualidades de hornfels. Los pequeños individuos de cuarzo son de contornos redondeados o ligeramente poligonales; el diámetro es aproximadamente de 0,2 a 0,5 mm. El gran predominio del cuarzo, como componente de esta masa muy fina, impresiona a nicols cruzados, pero retirando el analizador se hace visible que hay entremezclados individuos de zoisita y otros de epidoto, aún más abundante, que muestran a menudo numerosas tablitas de naclia y un clivaje sensiblemente diagonal a ellas. Por la repetición de las tablitas de naclias, algunas secciones se asemejan a las de una

plagioclasa rica en anortita.

Revisando el epidoto que en parte es también de mayor relieve, verdoso y pleocroico, aparecieron también algunas pequeñas secciones de hornblenda actinolítica reconocibles por su característico clivaje en las secciones basales.

Granos muy pequeños de la zoisita y epidoto aparecen como inclusiones en el cuarzo y anfíbol. Algunas secciones de zoisita contienen inclusiones de cuarzo y también de zircón.

En la masa que forman la asociación de los minerales descritos, que tampoco contiene mica ni plagioclasa, abunda un material pigmentante fino o muy fino, disperso con cierta uniformidad en inclusiones, que por lo menos las mayores tienen apariencia foliácea y limitación frecuentemente exagonal; por la coloración pardo rojiza, debe tratarse de óxido de hierro hematítico.

En la región limitante interna de la porción cortical, se observa que algunos individuos de zoisita, han sido carcomidos con formación de finas granulaciones de calcita.

Para la explicación de los procesos formadores de estas curiosas masas lenticulares, contenidas en la micacita fina aparentemente poco modificada y sin mezclas visibles de material ígneo, aunque tiene dispersas intercalaciones pegmatíticas, es forzoso admitir la intervención de acciones del metamorfismo de contacto con reacciones metasomá-

ticas debidas a soluciones silíceas localmente muy activas, que circunscribieron los efectos en la formación de las masas lenticulares. Se trataría de una solubilización discontinua localizada en manchas aisladas, donde el efecto concentrado formó las lentes. Los indicios observados nos llevan a deducir, que la masa de la micacita correspondiente al cuerpo de las lentes, fué atacada con desaparición completa de la biotita y de la plagioclasa y probable disolución del cuarzo; en su lugar, debió haberse formado la asociación epidótica descrita junto con poco cuarzo regenerado orientado en paralelismo con la zoisita (que no corresponde a la originaria orientación regida por el stress que había soportado la micacita), quedando repartido entre el nuevo producto, un notable sobrante de óxido de hierro principalmente limonítico. A diferencia de la masa interna tan zoisítica, la zona cortical de casi un dedo de espesor, es más bien un hornfels fino con poca zoisita, epidoto y hornblenda actinolítica, llenos de escamitas de óxido de hierro hematítico.

Las superficies exteriores de las grandes lentes, afectadas por corrosiones que he señalado anteriormente, serían causadas más por los efectos metasomáticos que por las acciones atmosféricas.

El factor ígneo productor de las notables transformaciones descritas, no sería otro que el granito, con sus espumas pegmatíticas. En la faja larga del norte éste introdujo su dorso muy delgado entre los esquistos, quedando alojado a pocos centenares de metros al oeste, con borde lineal más o menos recto. Tratándose de una poderosa intru

sión concordante con la micacita de inclinación hacia el este, la masa intrusiva está también en situación profunda debajo de la micacita vecina y sería de allí que ascendieron sus exhalaciones con capacidad de acción pegmatítica.

En la mencionada región de Las Carditas, que queda al sur del arroyo de La Escalerilla, donde el cuerpo del granito queda más distante, han de ser sus avanzadas pegmatíticas las que originaron las mismas formaciones lenticulares.

Es el caso de pensar que esas lentes, tan frecuentes y típicamente repartidas, (en la faja del norte se hallan a pocos metros una de otra y hasta en algunos puntos llegan a tocarse) podrían compararse con las formaciones anigdaloides de otros lugares (Paso del Rey, Cerros Largos) formadas en la misma micacita fina. La diferencia mayor estaría, en que las anigdalas sillimaníticas de Paso del Rey miden hasta 2 cm; las estaurolíticas de Cerros Largos llegan a una longitud de casi 4 dedos, y las dimensiones observadas de las lentes que acabamos de describir, comprenden de 10 a 40 cm.

Estas explicaciones, que como se comprende resultan principalmente de los datos y de la guía de estudio proporcionados por el Dr. Franco Pastore, son por ahora preliminares, dadas las pocas observaciones que han sido posible efectuar.

484 - Formación de contacto en la micacita fina, con sillimanita, estauroлита y turmalina.

La muestra procede de las vecindades del SW del puesto llamado El Rincón, situado en el extremo SE del valle de la Carolina.

Para definir la situación y aspecto de esta roca, daré conjuntamente los datos geológicos que me ha proporcionado el Dr. Pastore.

Esta formación, que tiene una extensión lineal de varios cientos de metros, aunque la riqueza en sillimanita es principalmente notable en el tercio sur, bordea el cajón del río Grande en su orilla oriental. Del otro lado del río corre la faja N-S del granito a menos de 3 cuerdas de distancia; pero numerosas intercalaciones pegmatíticas corren dentro de la micacita fina, gris, entre el río y el citado borde oriental de su cajón. Estas son también largas de norte a sur, se repiten lateralmente con espesores de varios metros y algunas de ellas, se han mezclado por contacto lateral con la micacita, de modo que las formaciones esquistosas blanquecinas de masa fina y muy compacta más o menos llenas de sillimanita blanca, reconocible a simple vista en un agregado de textura fibrosa compacto, muy pesado, duro y extraordinariamente tenaz, ^{el cual} resiste increíblemente a los golpes del martillo, y muestra por fin cuando se parte, en la fractura áspera, que entre los haces de la sillimanita, que parece constituir exclusivamente la masa, hay pequeños grupos de cristales de estauroлита de color algo más roj

que el de la canela, como de 1 mm de alto por 4 o 5 de largo. En proporción variable pero escasa y muy desigualmente repartida por ser un material residual y de relictos, se destaca aquí y allá una mica blanca de escamas muy brillantes, derivada de la mica transformada de la micacita primitiva. A veces se encuentra también en el conjunto descrito, algún pequeño individuo de turmalina de color negruzco. (Lámina VIII₁).

Saliendo a los lados de la franja de contacto, de algunos metros de potencia en su porción más concentrada y casi pura, se observa que el material de la micacita es entonces abundante o completamente dominante; la masa esquistosa, gris clara, tiene la mica en escamas desordenadas que en partes alcanzaron dimensiones hasta de 2 cm. La visibilidad de la sillimanita se vuelve difícil, la estauroлита parece crecer en dimensiones y abundancia y lo mismo ocurre con la turmalina. Los aspectos cambian según la repartición de los nombrados minerales.

Es interesante señalar, que donde esta notable faja de contacto parece terminar, 4 o 5 cuadras más al norte, es que ya no contiene sillimanita, pero el gran listón de productos metamórficos continúa en realidad, siempre de sur a norte cerca del granito, y el silicato de aluminio blanco es entonces reemplazado por los cristales mucho más grandes, tabulares y celestes de la cianita, acompañada ahora por estauroлита en cristales rojo oscuro que miden hasta más de 1 cm, y a veces también turmalina. Esta efectiva prolongación sigue siempre al norte con leves interrupciones, pasando al este del pueblo de La Ca-

rolina, (debajo de coladas andesíticas del Tomolasta), para concluir por fin en la falda oeste del cerro de La Virgen (véase hoja San Francisco). Para terminar es bueno citar, que existe otra pequeña formación homóloga, bastante distante y cortada hacia el sur, aunque cercana también al granito del oeste; está en el lugar llamado Las Carditas al sur de La Bolsa y allí la micacita contiene también grandes cristales de estauroлита roja, y más raramente turmalina.

Preparaciones microscópicas de la mayor concentración de sillimanita, muestra nº 484 ya indicada, hacen ver que este mineral, ha formado una masa fibrosa fina, con haces o pinceles en parte flexionados o entrecruzados, y también constituyendo un fieltro muy fino. Son pocas las secciones largas de individuos grandes de sillimanita que pueden observarse, aunque hay algunas que muestran sus características cualidades, como también las secciones transversales de notable tamaño. En muchos lugares se vé claramente, que los haces de sillimanita son como desprendimientos de transformación que salen de las láminas de la mica incolora, en la cual hay también numerosas pequeñas agujas que se destacan por la birrefringencia. Fué la mica que dió lugar a esta abundantísima formación de sillimanita y es por ello, que en gran parte el constituyente foliáceo de la micacita ha desaparecido. Prueba de esta transformación, son por ejemplo algunas secciones de la mica semidestruida, que muestran una traza perpendicular al clivaje; en ellas se observan grandes haces de sillimanita de largas fi-

bras rectilíneas alternantes con la mica no atacada, y con límites paralelos a la traza (001). La observación del mineral micáceo, donde presenta secciones paralelas al clivaje y áreas casi carentes de agujas de sillimanita, muestra que la birrefringencia es notablemente baja y el ángulo $-2v$ parece mayor de 40° ; lo que hace pensar que el componente escamoso principal de la micacita (biotita en gran parte descolorada) sufrió una transformación muscovítica que sería una regeneración.

Los cristales de estauroлита, cuyo color y dimensiones ya fueron indicados, son bastante idiomorfos aunque ligeramente rotos y carcomidos y tienen además vértices y aristas ligeramente redondeadas; muestran sus secciones, el característico relieve y superficie rugosa, y el pleocroísmo es apenas reconocible por el tono amarillo rosado un poquito más intenso, en la dirección de vibración paralela a γ . Las orientaciones ópticas se confirman mediante la figura de interferencia que muestra el plano axial, el ángulo $2v$ grande y el signo óptico positivo. La mayoría de las secciones de este mineral, contienen numerosas inclusiones de sillimanita en agujas diversamente orientadas. Definiendo la relación entre estos productos del metamorfismo de contacto, conviene agregar que no se observan inclusiones de estauroлита en las secciones amplias de sillimanita.

Los muy dispersos cristales de турмалина contenidos en la muestra observada, tienen por transparencia coloración verde pardá; y se destacan además por su relieve, clivaje y pleocroísmo.

Una notable cantidad de corpúsculos foliáceos pardo negros de transparencia que tira al chocolate y que muestran indicios de ser minúsculos individuos de hematita, pues algunos de los más grandes tienen contorno exagonal a veces un poco desproporcionados, están distribuidos desigualmente como salpicando a los varios minerales nombrados. Su existencia y carácter es también una consecuencia de las acciones metamórficas, que como se ha señalado, fueron ejercidas por el granito y sus pegmatitas.

480 - Formación de contacto de cianita, con estaurólita, en la mica-
oíta.

Baja falda oeste del Cerro de La Virgen; La Carolina.

La muestra extraída del extremo norte, de la misma faja de contacto formadora de la masa de sillimanita descrita en la pág. 94, forma un agregado de grandes escamas largas y un poco radiales y entre cruzadas, constituidas principalmente por individuos laminares de cianita azul, que llegan a más de 10 cm de longitud, con intercalaciones alternantes de mica muscovítica. Los individuos de ambos minerales, presentan algunas flexiones principalmente en los extremos. Entre el material mezclada con indudable participación de procedencia ígnea que acompaña lateralmente a los cuerpos de casi pura cianita y muscovita, se reconocen individuos de menos de 1 cm de estaurólita roja, cuarzo, feldespato potásico, y mica verde cloritizada (lámina VIII₂).

La preparación microscópica obtenida en plano paralelo al primer pinacoide de una lámina de la gianita, deja ver los clivajes característicos, las variaciones de la birrefringencia, el plano de los ejes ópticos casi perpendicular a (100) e inclinado cerca 30° respecto de la traza de (010) y ángulo -2γ grande.

En la sección microscópica obtenida, se encuentra alguna interposición transparente, que por sus cualidades ópticas es muscovita, de láminas paralelas a (100) de la cianita. La presencia de esta mica podría atribuirse, a una formación de alteración del disteno; pero el aspecto fresco y el lindo color celeste de sus individuos, que aparecen más bien envueltos en la mica, hace pensar más bien en una asociación de formación en ambiente relativamente acuoso, durante el metamorfismo de contacto.

-----0000000-----

BIBLIOGRAFIA

- Grubermann - Wiggli P. - Die Gesteinsmetamorphose, Berlin 1924.**
- Harker A. - Metamorphism, London 1939.**
- Wiggli P. - Lehrbuch der Mineralogie, Berlin 1924.**
- Pastore F. - Hoja 201 del Mapa Geológico de la Rep. Argentina, Dir. Min. y Geol., Bol. 36, 1932.**
- Pastore F. - Informes Geológicos sobre dos proyectos de diques en la provincia de San Luis, Dir. Min. y Geol., Bol. 41, 1936.**
- Pastore F. - Informe Geológico y Petrográfico para el proyecto de dique en La Huertita sobre el río de Quines, provincia de San Luis, Dir. Min. y Geol., Bol. 48, 1940.**
- Pastore F.- Huidebre O.- Descripción Geológica de la Hoja 24g (Saladillo) San Luis, Dir. Nac. de Minería, Bol. 79, 1952.**
- Reuschbach - Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. Band I. Zweit Hälfte. Pag. 316, 1927.**

Weinschenk

- Die Gesteinsbildenden Mineralien Spezieller
Teil. pág. 150. Freiburg in Breisgau. 1916.

Winchell A.

- Elements of Optical Mineralogy, New York 19

Curva M. Lencina de Lencina

Bs. Aires, Mayo de 1953.

Wainco rator

-----000000-----

Lámina I

1 - Muestra nº 553.

Miscrita cuarcítica - Cerro Lince Chico.

2 - Muestra nº 382.

Miscrita con biotita y sericita - Cerro Lince.



1



2

1 - Muestra nº 438.

Micacita cuarcítica - Base oriental del Cerro Canutal.

2 - Muestra nº 472.

**Esquisto filítico micáceo, muy fino, con pequeñísimos
nódulos ferruginosos. Camino al norte de la Ea. Cerros
Largos.**



1



2

1 - Muestra nº 273.

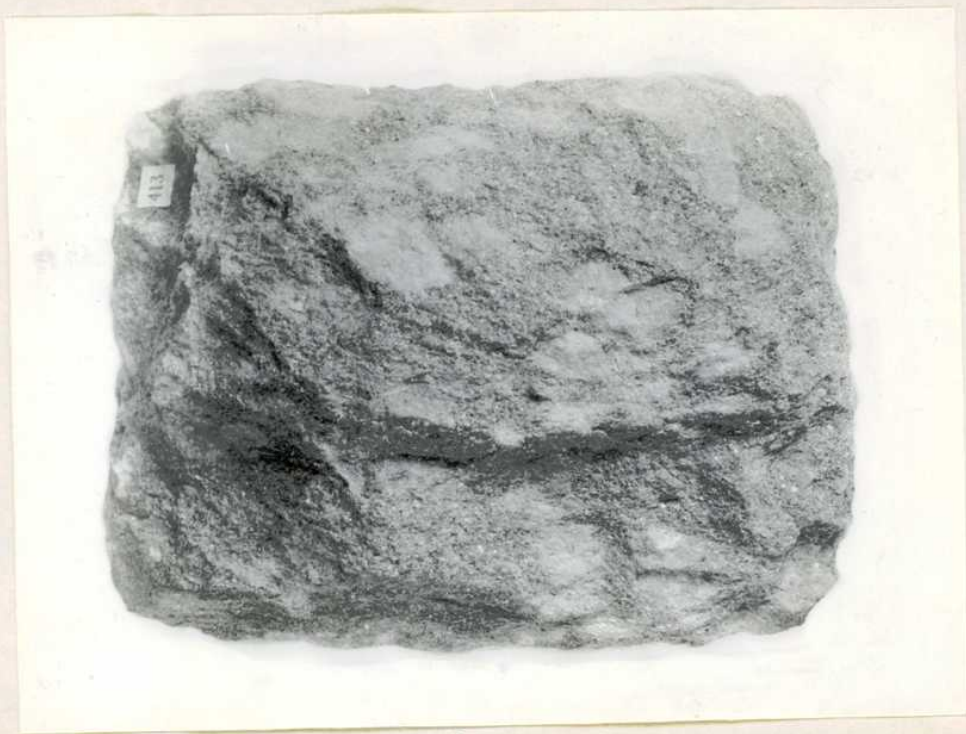
**Mezcla de la micacita fina con el granito del oeste.
El Volcán - Banda Norte - punto cercano a la Cantera
del Alto.**

2 - Muestra nº 413.

**Micacita filítica nodulosa, con sillimanita - Loma
Grande al S de El Cajón; Paso del Rey.**



1



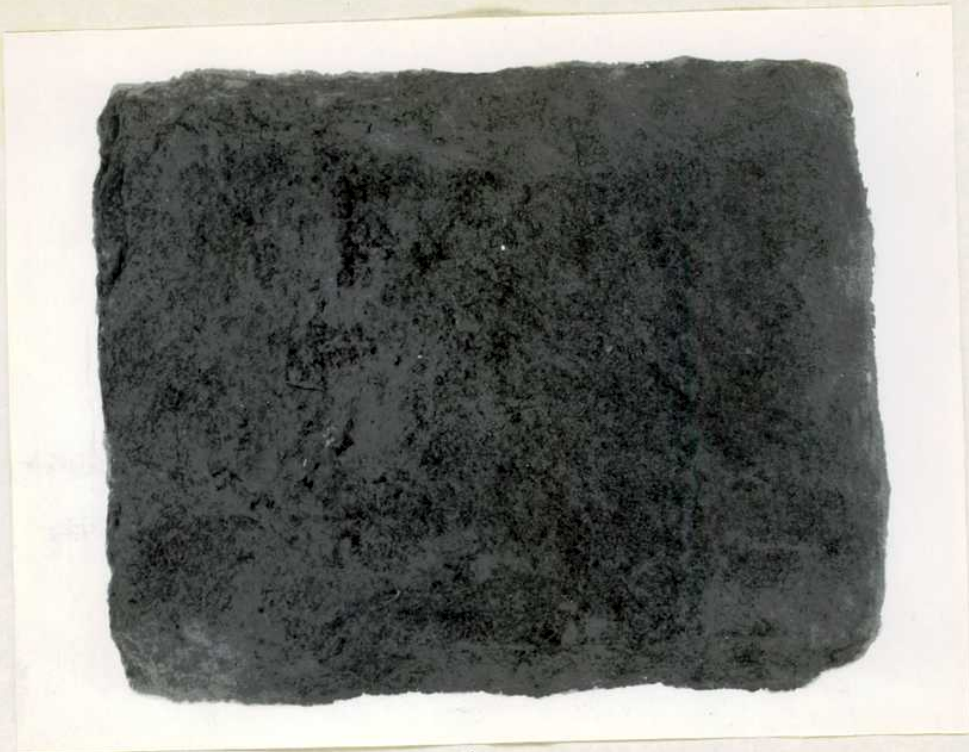
2

1 - Muestra nº 558.

**Micacita con sillimanita, deformada y penetrada por
pegmatita - Borde W de La Nerita. La Bolsa.**

2 - Muestra nº 439.

**Micacita con grandes cristales de estaurolita trans-
formados en una pseudomorfosis micácea. 500 m. al E
de la Ea. Cerros Largos.**



1



2

Lámina Y

1 - Muestra nº 322.

Micasita con biotita y sericita - Cerro Lince.
Sin analizador x50.
Las escamas oscuras son de biotita, las claras
de la parte derecha están deferrizadas.

2 - Muestra nº 322.

Micasita con biotita y sericita - Cerro Lince.
Nicols cruzados x50.
La sericita, en asociación de pequeñas escamas
rodea a la biotita.

3 - Muestra nº 438.

Micasita cuarcítica - Base oriental del Cerro
Carnal.
Nicols cruzados x45.
Por el arreglo cristalino, gran parte de los in-
dividuos de cuarzo y de biotita tienen ilumina-
ción y color de interferencia concordante.

4 - Muestra nº 302.

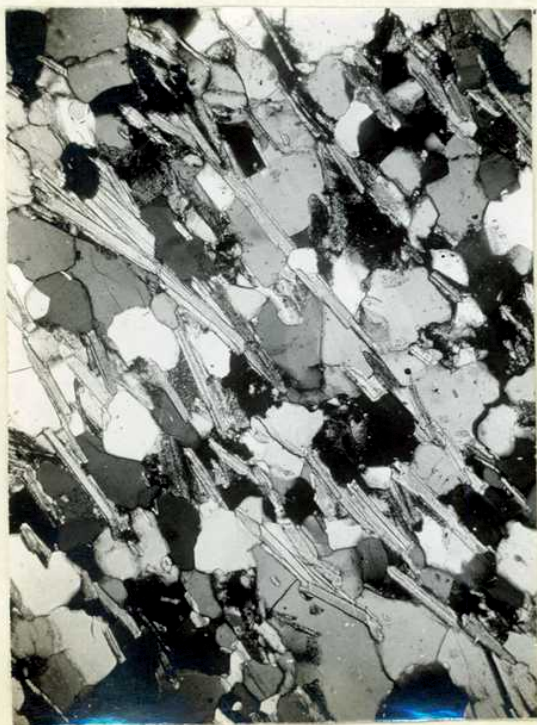
Micasita biotítica, algo gruesa y rugosa, con si-
llimanita - SW de la Sierrita de Acasape.
Nicols cruzados x54.
Una sección de plagioclasa naclada y corroída con
penetraciones de cuarzo redondeado y de numerosas
agrupaciones fibrosas de sillimanita, causadas
por acción pegmatítica.



1



2



3



4

Lámina VI

1 - Muestra nº 412.

Micacita filítica nodulosa, con sillimanita.
Loma Grande al S de El Cajón, Paso del Rey.
Nicols cruzados, x15.
Muestra el aspecto de la micacita en su masa general, casi normal.

2 - Muestra nº 413.

Micacita filítica nodulosa, con sillimanita.
Loma Grande al S de El Cajón, Paso del Rey.
Nicols cruzados, x15.
En el campo del microscopio se vé ahora la masa fina de una de las formaciones nodulosas con gran abundancia de sillimanita, formando haces y pinceles intersticiales y también penetraciones radiadas en los individuos de cuarzo, feldespato y otros minerales.

3 - Muestra nº 558.

Micacita con sillimanita, deformada y penetrada por pegmatita. Borde W de La Morita, La Bolsa.
Sin analizador, x12.
Muestra las formaciones de sillimanita en notables cristales que presentan secciones paralelas con el clivaje (010) y también otras longitudinales con la partición plana basal. Las áreas negras son separaciones de óxido de hierro.

4 - Muestra nº 439.

Micacita con grandes cristales de estauroлита transformados en una pseudomorfosis micéica. 509 m al E de la Ba. Cerros Largos.
Nicols cruzados, x12. Sección (001).
Porfiroblasto de estauroлита reducido pseudomórficamente a una masa de finísimas hojuelas sericiticas (a) con individuos mayores de biotita cloritizada marginalmente (b). Dentro de ella han quedado restos dispersos de la estauroлита cristalográficamente orientados (c). La masa muy menuda de la micacita (d) ha llenado las partes carecuidas del contorno geométrico del ex-cristal de estauroлита.



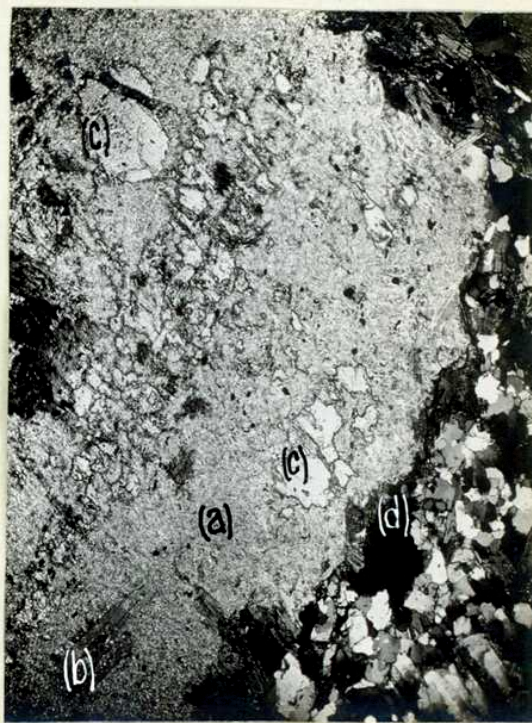
1



2



3



4

Lámina VII

- 1 - Porfiroblásto de estaurolita de la micacita n^o 439, transformado por pseudomorfosis casi total en una finísima masa micácea. Individuo simple que muestra un hábito distinto al de los cristales de Monte Cagnone, Tessin, (Suiza), los cuales tienen un desarrollo mayor de las caras del 2^o pinacoide, caras que acá son muy estrechas y también suelen faltar. (Tamaño natural).

- 2 y 3 - Maclas de dos cristales según el plano (232). A causa del hábito de los individuos, el par forma un conjunto casi equidimensional. (Doble del tamaño natural).

- 4 - Dibujo ideal de un individuo doble, macla según (232).



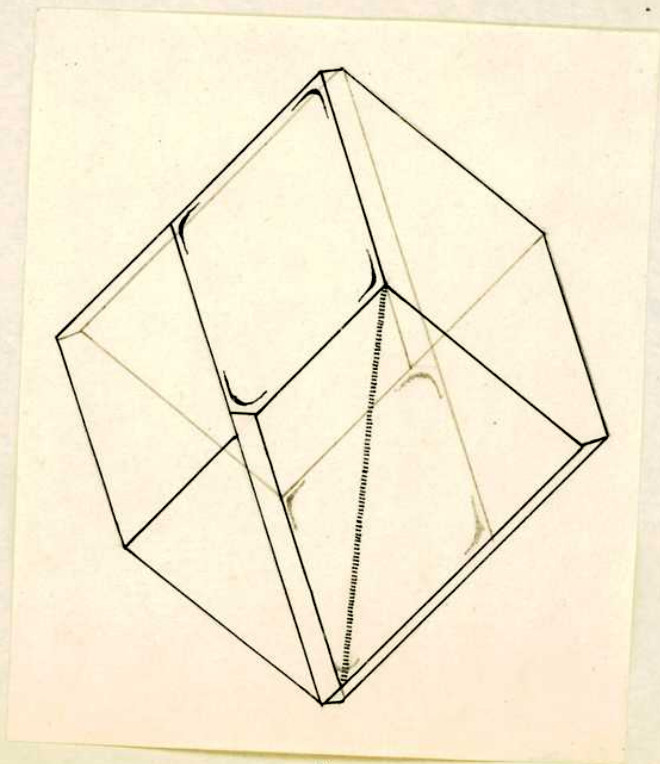
1



2



3



4

Lámina VIII

1 - Muestra nº 484.

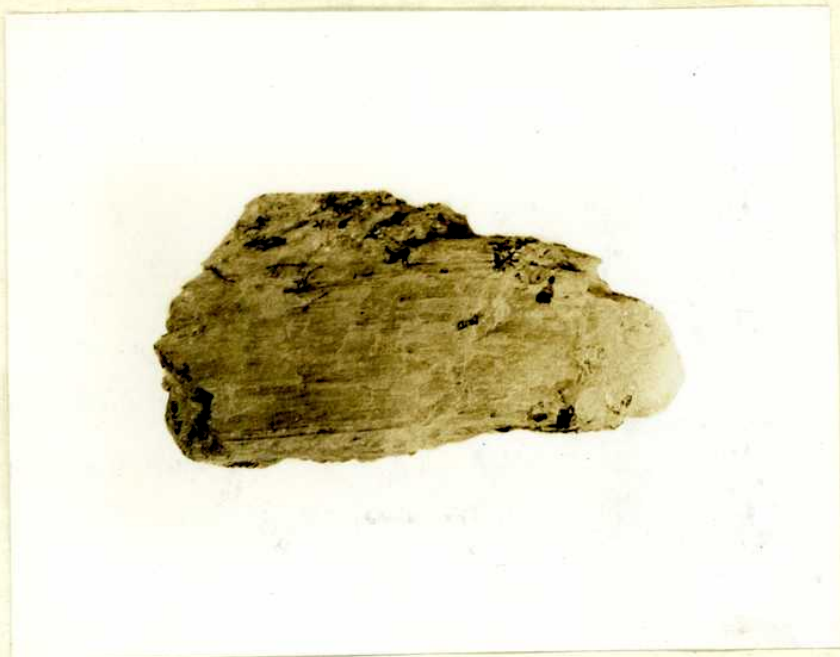
Formación de contacto en la micacita fina, con sillimanita, estaurolita y turmalina.

La muestra procede de las vecindades del SW del Puesto llamado El Rincón, situado en el extremo SE del Valle de La Carolina.

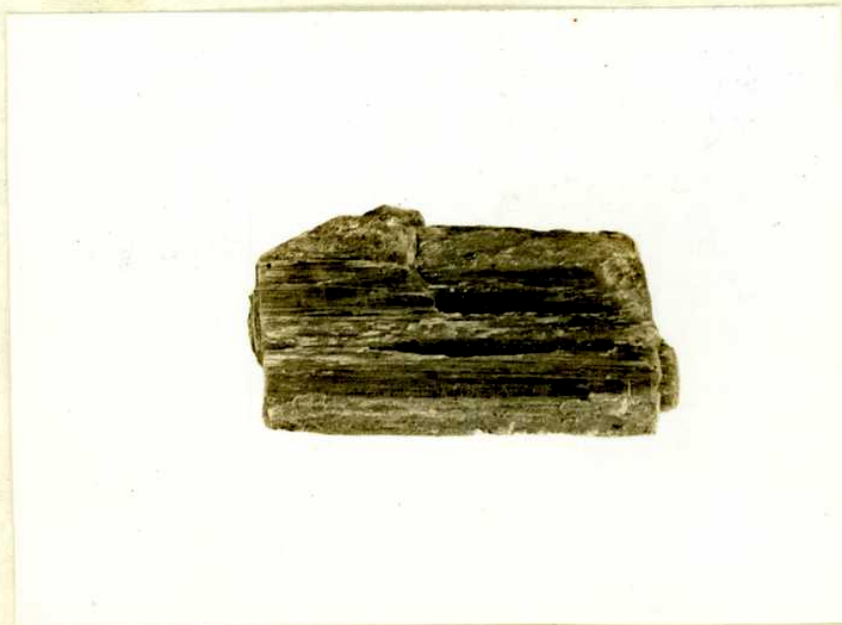
2 - Muestra nº 480.

Formación de contacto de cianita, con estaurolita en la micacita.

Baja falda W del Cerro de La Virgen, La Carolina.



1



2

Tesis de Posgrado

Página no digitalizada

Tipo de material: Mapa

Alto: 48

Ancho: 35

Descripción:

Esta página no pudo ser digitalizada por tener características especiales. La misma puede ser vista en papel concurriendo en persona a la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir.

This page could not be scanned because it did not fit in the scanner. You can see a paper copy in person in the Central Library Dr. Luis Federico Leloir.