

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE LA NACIÓN  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO  
NOTAS DEL MUSEO

TOMO XVIII

Geología N° 69

PETROGRAFÍA  
DE  
BLOQUES ERRÁTICOS Y OTRAS ROCAS  
DE PATAGONIA Y TIERRA DEL FUEGO

POR

ALEJANDRINA I. A. CROTTI DE ÚBEDA MOLINA

LA PLATA  
REPÚBLICA ARGENTINA

—  
1955

MINISTERIO DE ECONOMÍA DE LA NACION  
COMISIÓN NACIONAL DE LA PLATA  
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS  
BOLETÍN Nº 1000

# PETROGRAFÍA

DE

## BLOQUES ERÁTICOS Y OTRAS ROCAS

### DE PATAGONIA Y TIERRA DEL FUEGO

Imprenta y Casa Editora Comi, Perú 684, Buenos Aires

ALFONSO J. A. CROTTI DE BANDA MOLINA

LA PLATA  
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS

1961

## PETROGRAFÍA DE BLOQUES ERRÁTICOS Y OTRAS ROCAS DE PATAGONIA Y TIERRA DEL FUEGO

Por ALEJANDRINA I. A. CROTTI DE ÚBEDA MOLINA

---

El presente estudio, realizado en el Laboratorio de Petrografía del Instituto de Suelos y Agrotecnia del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación, surgió como consecuencia de las investigaciones geo-edafológicas que en Patagonia y Tierra del Fuego viene efectuando el doctor Väino Auer, para cuyo mejor desarrollo era conveniente el conocimiento detallado de algunas de sus rocas.

Las muestras analizadas fueron recolectadas por el doctor Auer durante los distintos reconocimientos que, desde 1948, practicó cumpliendo con los planes de trabajos de dicho Instituto.

Agradezco al señor Antti V. Auer y al señor Gaspar Causa la colaboración que me prestaron en la preparación de los cortes delgados y las fotografías, respectivamente; y a la señorita Ester Zulema Molina, la mecanografía de los originales.

### I. BLOQUES ERRÁTICOS

Su estudio reviste particular interés porque el conocimiento de sus caracteres petrográficos contribuirá a determinar el alcance y la trayectoria de las correspondientes glaciaciones.

La andesita piroxénica esquistosa, que se describe bajo el número 1, corresponde a un bloque errático de considerables dimensiones,

ya mencionado en la literatura geológica y del cual Feruglio (Feruglio, E., *Descripción geológica de la Patagonia*, Buenos Aires, 1950) da una fotografía muy ilustrativa, que reproduzco aquí. La fotografía de otro de los bloques erráticos la debo a la gentileza del Dr. Dino A. Cappannini.

I. ANDESITA PIROXÉNICA ESQUISTOSA

(Fig. 1)

*Localidad*: 70 km al W de Río Gallegos, gobernación de Santa Cruz.

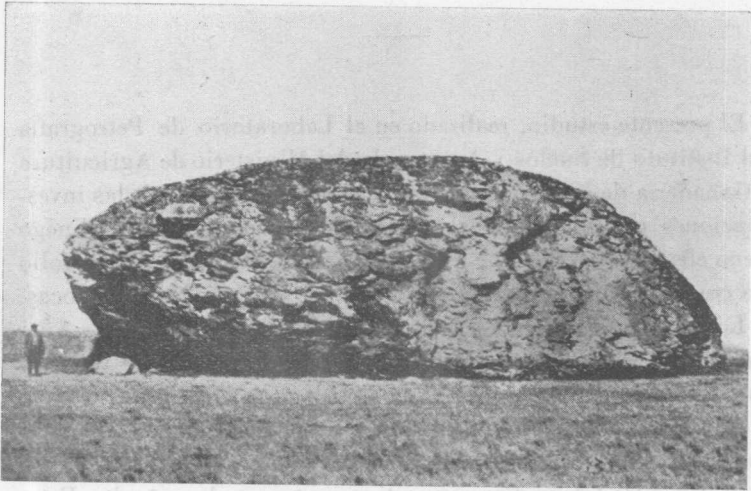


Fig. 1. — Bloque errático de andesita piroxénica esquistosa, 70 km al W de Río Gallegos, Gobernación de Santa Cruz. Compárese el tamaño del bloque con el de la persona que se encuentra a su lado. Fotografía de Egidio Feruglio.

*Caracteres megascópicos*

Roca de color verde grisáceo, algo esquistosa, coherente y muy tenaz. La fractura se produce un tanto irregularmente según los planos de esquistosidad, que se manifiestan con nitidez por la presencia de pátinas pardas.

Se observan algunos pequeños poritos aislados y la superficie que ha estado expuesta a la acción de los agentes ambientales, lleva adheridos líquenes foliáceos de color verde claro y muestra pequeñas manchas negras irregulares, provocadas posiblemente por aquéllos.

### *Caracteres microscópicos*

(Fig. 2)

*Textura* porfirítica, con fenocristales de plagioclasa, piroxeno (que como máximo miden 0,5 y 1 mm respectivamente) y biotita

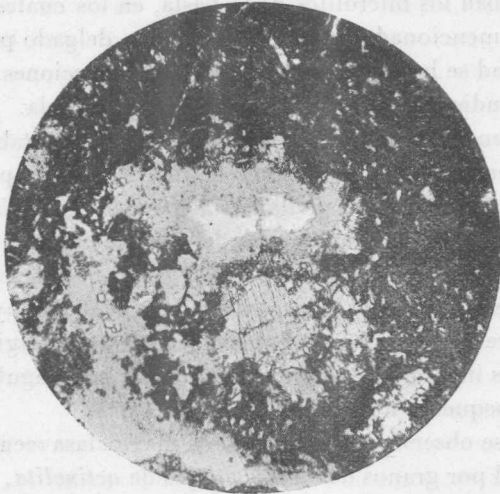


Fig. 2. — Corte delgado de la *andesita piroxénica esquistosa* que constituye el bloque errático estudiado bajo el N° 1. Hacia abajo se observa un cristal de piroxeno periféricamente alterado en antigorita; en el centro una concentración de antigorita y cuarzo; en la parte inferior, una vetita de cuarzo cataclástico con infiltraciones de óxido férrico hidratado. Pasta constituida por plagioclasa, piroxeno y magnetita. Corte paralelo a la esquistosidad, sin analizador, 27 X.

(?) , incluidos en una pasta formada por microlitos de plagioclasa entre los cuales se encuentra piroxeno granular, en su mayor parte alterado, y magnetita como mineral accesorio. A causa del avanzado grado de alteración no es posible determinar con certeza si la

pasta fué originariamente holocristalina o en parte vítrea, si bien esto último parece ser lo más probable.

#### *Constituyentes esenciales*

*Plagioclasa* : Se trata de oligoclasa, próxima al límite con la andesina ; su determinación exacta resulta muy dificultosa por la escasez de fenocristales, su alteración avanzada y la falta de ejemplares convenientemente orientados. Sólo por excepción alcanza el límite de 0,5 mm señalado anteriormente. La macla de la albíta es la única observada y sus láminas, a veces encurvadas o algo quebradas, son reveladoras de acciones dinámicas.

Predominan los microlitos de la pasta, en los cuales raramente aparece la mencionada macla. En el corte delgado paralelo a la esquistosidad se hallan orientados en todas direcciones, pero en el corte perpendicular guardan disposición subparalela.

En la gran mayoría de los casos, tanto las finas tabletas como los pocos fenocristales, se hallan penetrados desde su periferia por pequeñísimos cristales aciculares, al parecer de *actinolita*, que están implantados en el mismo borde y que hacia adentro se inclinan ya sea en un mismo sentido (a  $45^\circ$  o menos con respecto a los lados largos) o en forma divergente, o bien se distribuyen al azar. Muchas veces reemplazan totalmente al feldespato original. Dicha actinolita es incolora o ligeramente verdosa, con ángulo de extinción muy pequeño (a veces aparentemente  $0^\circ$ ).

Además se observó un fenocristal de plagioclasa reemplazado en su totalidad por granos de *albíta*, agujas de *actinolita*, láminas de *clorita* y *epidoto* granular.

*Piroxeno* : Su determinación exacta es dudosa, porque, a causa de hallarse fuertemente alterado, se dispuso de pocas secciones para determinar sus propiedades ópticas. El valor máximo que se obtuvo para  $c \wedge \gamma$  fué  $37^\circ$ , por lo cual cabe pensar que se trata de diópsido.

Figura tanto entre los fenocristales como entre los componentes de la pasta y en este último caso se le reconoce casi exclusivamente por sus productos de alteración.

En los fenocristales la alteración avanza desde la periferia.

Son muy diversos los productos resultantes. Se trata principalmente de *antigorita* de color verde claro, asociado a veces con *crisotilo* y *serpophita* y más raramente con *cuarzo*. Además, en algunos lugares se han formado agujas de *actinolita*, como producto de reacción con las plagioclasas vecinas y en ciertos casos se observan gránulos de *epidoto*. También se observan granos que, aunque conservan la birrefringencia original, se hallan completamente enturbiados por *material arcilloso*, a veces con segregación de *cuarzo* y *óxidos férricos hidratados*.

*Biotita* (?): Se la identifica principalmente por sus productos de alteración: *óxidos férricos hidratados* y *minerales cloríticos* de naturaleza similar a los del piroxeno, con la principal diferencia de que se les ve dispuestos en forma más ordenada, como si procedieran de un mineral laminar. Sólo se ven algunos pocos restos atribuibles a este mineral, pero casi por completo descoloridos y con la birrefracción disminuída. Por lo tanto, no se puede asegurar con plena certeza la existencia de *biotita* en la roca, originariamente.

#### *Constituyente accesorio*

*Magnetita*: En escasa cantidad y alterada en *hematita* sólo en una delgada capa superficial.

#### *Constituyentes secundarios*

Son los ya mencionados al hablar en particular de la alteración de cada uno de los minerales esenciales y accesorios. En la pasta hay, además, predominio de *material arcilloso* que produce su enturbiamiento y que, al parecer, procede de la alteración de partes vítreas.

En el corte se observan algunas vetas ocupadas por granos de *cuarzo cataclástico*, con marcada extinción ondulante y contactos engranados, que en algunos sitios toman el aspecto de mosaico fino. Incluyen laminillas de *muscovita*, gránulos de *epidoto* y de *hematita* y presentan infiltraciones de *óxidos férricos hidratados*.

En resumen, se trata de una andesita profundamente transformada por acción dinámica principalmente y en parte también por temperización. La roca habría sufrido los efectos de una primera deformación mecánica que determinó la apertura de grietas a través de las cuales se infiltraron las soluciones silíceas que depositaron el cuarzo de las vetas, y una segunda deformación posterior, causante de los caracteres cataclásticos que ofrece este mineral.

Se está frente a un proceso dinamometamórfico que ha conducido a la casi total sustitución de la plagioclasa y de los minerales ferromagnésicos por saussuritización de la primera y formación de cloritas y serpentinas en el segundo caso, proceso que ha sido complicado, además, por la intervención de factores de carácter superficial que determinaron la formación de compuestos arcillosos.

## 2. BASALTO OLIVÍNICO

*Localidad* : Chichinales, gobernación de Río Negro.

### *Caracteres megascópicos*

Roca de grano medio, compacta, tenaz. Sobre el fondo de color gris se individualizan pequeños granos rojizos (iddingsita), otros oscuros y brillantes (piroxeno y olivina) y listones de plagioclasa. La fractura es irregular y una de las superficies, por alteración, se ha vuelto más blanda, algo porosa y el color gris ha adquirido una tonalidad muy ligeramente parda. Salvo esta delgada película superficial de alteración, el aspecto de la roca es fresco.

### *Caracteres microscópicos*

(Fig. 3)

*Textura* holocristalina porfírica (Rosenbusch), con fenocristales de plagioclasa, piroxeno y olivina, entre los cuales hay una pasta de carácter subofítico constituida por listones de plagioclasa, gránulos de piroxeno y cristales de olivina y magnetita.

La tendencia de estos componentes a guardar cierto paralelismo

entre sí y de los microlitos a seguir el contorno de los fenocristales adyacentes, indican que durante la consolidación se produjeron movimientos fluidales.

El tamaño de los fenocristales llega a 2 mm en el caso de la plagioclasa y alrededor de 1 mm para el piroxeno y la olivina.

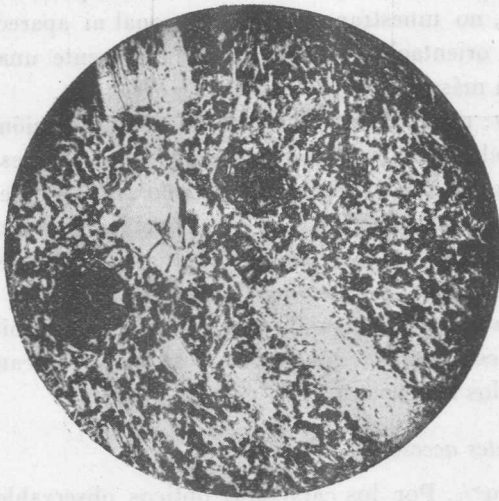


Fig. 3. — Aspecto microscópico del *basalto olivínico* que constituye el bloque errático estudiado bajo el N° 2. Se ven dos fenocristales de olivina, uno parcial y otro totalmente alterado en iddingsita; además tres fenocristales de oligoclasa zonal. Pasta subofítica constituida por plagioclasa, piroxeno, olivina y magnetita. Sin analizador, 22 X.

### *Constituyentes esenciales*

**Plagioclasa:** 69%. Los fenocristales son de labradorita ( $Ab_{35}An_{65}$ ); son alargados y maclados según las leyes de la albíta y albíta-Carlsbad, con los que más raramente se combina la del periclino. Todos los ejemplares son zonales, con el núcleo más cálcico que la parte externa.

Algunos cristales llevan inclusiones abundantes de magnetita, piroxeno y olivina (y su producto de descomposición iddingsita), orientados según el alargamiento a través de todo el ejemplar o

concentrados en el núcleo o en la periferia o bien irregularmente dispersos.

En varios cristales se han desarrollado fracturas, por lo general transversales al eje *c*, que en muchos casos resultan muy evidentes por las infiltraciones opacas y translúcidas que las ocupan.

Los feldespatos de la pasta son listiformes, presentan la macla de la albita, no muestran crecimiento zonal ni aparecen agrietados. En su orientación siguen aproximadamente una tendencia fluidal. Son más abundantes que los fenocristales.

*Piroxeno*: 15%. Es incoloro, no muestra alteración y, lo mismo que el feldespato, se presenta en dos generaciones. Debido a la escasez de los fenocristales y al tamaño reducido de los granos de la pasta no se pudo llegar a una conclusión exacta acerca de su naturaleza, si bien parece ser *pigeonita*. Los pocos fenocristales contienen solamente inclusiones de magnetita.

Los piroxenos de la segunda generación tienen hábitos prismáticos pero contornos redondeados y se hallan en cantidad algo menor que los feldespatos de la pasta.

#### *Constituyentes accesorios*

*Olivina*: 9%. Por los caracteres ópticos observables y por su alteración en iddingsita, puede ser considerada un crisolito ferrífero. Carece siempre de inclusiones.

Los fenocristales son automórficos, con caras prismáticas y terminaciones piramidales. En algunos ejemplares se observan corrosiones magmáticas que han determinado la cristalización de la pasta en su interior.

No son escasos los fenocristales pero hay amplio predominio de los granos de la pasta, que son sub a euhedrales y hacia los cuales pasan gradualmente los primeros. También aparece como inclusión en el feldespato.

En todos los casos la olivina se encuentra alterada en *iddingsita*, de color rojo anaranjado hasta amarillo rojizo. La descomposición alcanza diversos grados, llegando con frecuencia a ser total; se observan pseudomorfosis en las cuales un cristal de olivina se ha transformado en otro cristal de iddingsita, sin conservar

nada o sólo una pequeña parte del mineral original. En otros casos predomina la parte fresca; pero siempre se advierte por lo menos alteración incipiente en la superficie y a través de las fracturas.

*Magnetita* : 7/°. Son muy abundantes en la pasta los pequeños cristales cúbicos de magnetita, mineral que asimismo se presenta como inclusión en el feldespato y el piroxeno. No muestra signo alguno de alteración.

### 3. GRANODIORITA HORNBLENDÍFERA

(Fig. 4)

*Localidad* : Estancia Sara, Isla Grande, gobernación de Tierra del Fuego.

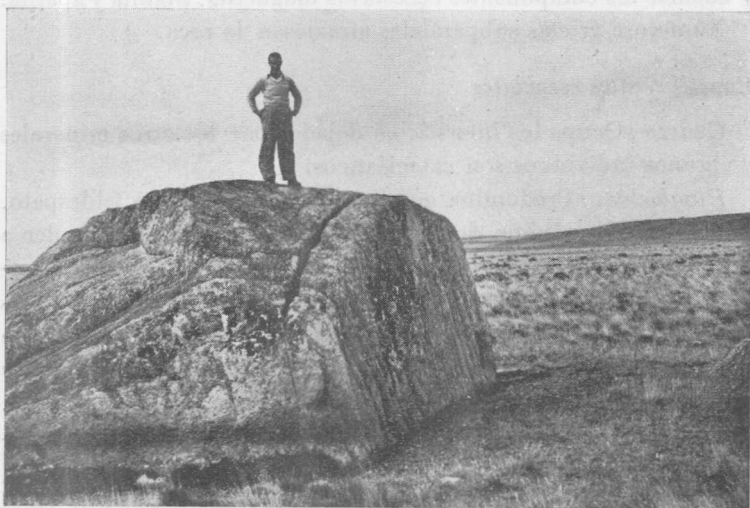


Fig. 4. — Bloque errático de granodiorita hornblendífera, Estancia Sara, Isla Grande, Gobernación de Tierra del Fuego. Fotografía de Dino A. Cappannini

#### *Caracteres megascópicos*

Roca de grano grueso, con cristales hasta de 5 mm, compacta, de color gris en conjunto.

De los minerales claros presentes en la roca, se individualizan con toda claridad el cuarzo y los feldespatos, formando estos últimos una masa blanquecina; y de los minerales oscuros la hornblenda y la biotita, negras a simple vista.

La roca ha sido muy ligeramente deformada por presión y presenta algunas superficies de agrietamiento, cuyo color amarillo indica un comienzo de alteración.

### *Caracteres microscópicos*

(Fig. 5)

*Textura*: hipautomórfica granular (Johannsen). Los minerales automórficos son la hornblenda, la biotita y en parte la plagioclasa, y además los componentes accesorios magnetita, titanita y apatita.

Numerosa grietas subparalelas atraviesan la roca.

### *Constituyentes esenciales*

*Cuarzo*: Ocupa los intersticios dejados por los otros minerales y algunos individuos son cataclásticos.

*Plagioclasa*: Predomina ampliamente sobre el otro feldespato. Por el ángulo máximo de extinciones simétricas corresponden a un miembro intermedio de la serie, con  $Ab_{64}An_{36}$ , de modo que se trata de una andesina ácida. A menudo forma mirmekitas. Sus individuos suelen tener desarrollo subhedral. Está maclada según la ley de la albita, combinada con Carlsbad y a veces periclino y se han observado algunos pocos individuos con láminas curvadas. Contiene inclusiones de biotita, apatita, magnetita y muchos cristales son zonales.

Se ven varios ejemplares con intensa *alteración sericitica* en el núcleo, con las laminillas de mica dispuestas irregularmente; otras veces la parte alterada es una cara del cristal y las laminillas se distribuyen en abanico. En menor cantidad se ha formado epidoto.

*Microclino*: Presenta concrecimientos micropertíticos.

Se observó un gran individuo que al cristalizar englobó cristales de plagioclasa y de los minerales accesorios.

Presenta caolinización incipiente.

**Hornblenda** : Es el más abundante de los minerales oscuros. Es idiomórfica y tiene pleocroísmo intenso :

$\alpha$  = verde amarillento.

$\beta$  = verde oscuro.

$\gamma$  = verde azulado oscuro.

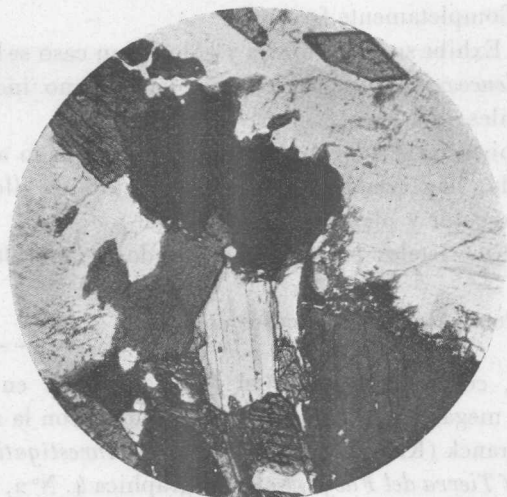


Fig. 5. — Corte delgado de la *granodiorita hornblendífera* que constituye el bloque errático estudiado bajo el N° 3. Aparecen en el campo todos los constituyentes de la roca : andesina, microclino, cuarzo, hornblenda común, biotita en parte cloritizada y los constituyentes accesorios titanita, apatita, magnetita y epidoto. Sin analizador, 20  $\times$ .

El color no es perfectamente uniforme y se observan porciones verde oliva. Presenta la macla (100). Contiene inclusiones de titanita, magnetita, apatita y muchas veces se la observa en contacto con cristales de biotita, magnetita y titanita.

Muchos individuos se hallan frescos, pero en otros se han originado *epidoto*, *clorita (pennina)* y *cuarzo* como productos de alteración.

**Biotita** : Fuertemente pleocroica :

$\alpha$  = amarillo verdoso.

$\beta$  y  $\gamma$  = pardo oliváceo muy oscuro, casi opaco.

Lleva inclusiones de titanita, apatita y magnetita.

Se ven algunos paquetes de láminas ligeramente flexionados y muestra parcial alteración en clorita (pennina), pero en su mayor parte se halla completamente fresca.

#### *Constituyentes accesorios*

*Magnetita* : En cristales idiomórficos o como inclusión en otros minerales. Completamente fresca.

*Titanita* : Exhibe su típica forma y sólo en un caso se la observó alterada en *leucoxeno*. Muchas veces se halla como inclusión en otros minerales.

*Epidoto* (pistacita) : Además del que se ha formado a partir de la hornblenda, hay cristales independientes, todos ellos con su característico color y pleocroísmo.

*Apatita* : En cristales idiomórficos aislados e incluida en otros minerales.

*Zircón* : Pequeños y muy escasos cristales.

Esta roca, como ya lo supuso el Dr. Väinö Auer en base a la observación megascópica, coincide exactamente con la roca estudiada por Kranck (Kranck, E. H., *Geological Investigations in the Cordillera of Tierra del Fuego*, Acta Geographica 4. N° 2, Helsinki, 1934), procedente de la Cordillera Central (Cordillera Darwin) y señalada por él con el n° 310 (ver pág. 195). La única diferencia observada es la que se refiere a la textura, que Kranck indica como panalotriomórfica en cierto grado granulada y que en la muestra aquí estudiada se manifiesta como hipautomórfica granular ; pero tal diferencia no es significativa, pues, en una masa intrusiva tan extensa como la de la Cordillera Darwin, es lógico que se produzcan algunas variaciones locales.

## II. OTRAS ROCAS

Se examinan aquí una toba riolítica y un conglomerado riolítico que proceden del mismo lugar. Los extensos afloramientos de este último, que se halla superpuesto a la toba, se caracterizan por

impedir el desarrollo del bosque. Este fenómeno quedó perfectamente explicado después del examen microscópico, que reveló la presencia de un cemento silíceo, el cual hace a la roca inadecuada como sustento de tales formaciones.

#### 4. TOBA RIOLÍTICA

*Localidad:* 135 km de Puerto Madryn hacia Telsen, gobernación de Chubut.

##### *Caracteres megascópicos*

Esta toba se halla perfectamente compactada y la muestra que se estudió ofrece la particularidad de presentar dos capas de distinta coloración, bien definidas y sin transición entre ambas; una de ellas es de color amarillo y la otra roja, y corresponden a la parte inferior y superior del yacimiento, respectivamente. Se trata, sin embargo, del mismo material y la diferencia en el color sólo es debido a la alteración de la capa superficial que, además, se ha vuelto más dura y más sólidamente compactada que el resto del depósito.

La fractura de la roca es muy irregular y su superficie áspera al tacto. Se observan algunas oquedades.

##### *Caracteres microscópicos*

(Fig. 6)

Se trata de una toba vítrea, de *textura* cinerítica, que contiene escasos cristales de *cuarzo* y *plagioclasa*, a menudo fracturados.

El *vidrio volcánico* que la compone es de naturaleza riolítica y por el tamaño de sus fragmentos (alrededor de 0,04 mm) corresponde clasificarlo como ceniza. Presenta los típicos contornos curvos y rectos de las cenizas que componen esta clase de tobas y sólo se han observado pocos fragmentos con estriación longitudinal. Por desvitrificación se ha transformado en un *agregado microfelsítico*.

Para hacer el corte delgado se seleccionó una esquirra en parte roja, en parte amarilla; su examen microscópico también denota un límite perfectamente definido entre ambas partes y revela asimismo algunos caracteres diferenciales entre ellas.

En la parte que a simple vista se ve amarilla, no se distinguen intersticios entre los fragmentos de ceniza, que aparecen un tanto

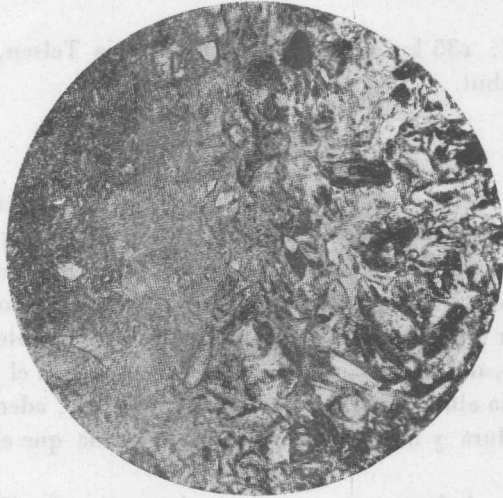


Fig. 6. — Aspecto microscópico de la *toba riolítica*. Se aprecian en el corte las dos partes que componen la roca: la porción roja (mitad superior del campo) cementada por calcedonia y la porción amarilla con sus fragmentos de ceniza poco identificables y algunos granos de cuarzo. Sin analizador, 20  $\times$ .

confusos. En el corte presenta color ligeramente amarillento y su índice de refracción es apenas inferior a 1,482.

En cambio, en la parte roja el vidrio, que acusa refringencia algo menor, se ha vuelto turbio por alteración en *hematita* terrosa y se ha formado *calcedonia* granular muy límpida, que ocupa los intersticios entre los fragmentos.

La silicificación de la parte roja de la toba explica su mayor compacidad y dureza. Se podría suponer que esta calcedonia tiene el mismo origen que la substancia intersticial silícea que cementa

el conglomerado riolítico silíceo superpuesto a esta toba ; pero tal posibilidad debe descartarse teniendo en cuenta los diferentes caracteres de ambas ; la calcedonia intersticial de esta toba podría ser un producto de la descomposición del vidrio.

#### 5. CONGLOMERADO RIOLÍTICO SILÍCEO

*Localidad* : 135 km de Puerto Madryn hacia Telsen, gobernación de Chubut.

##### *Caracteres megascópicos*

Conglomerado de grano fino (alrededor de 5 mm de diámetro como máximo) bastante uniforme, de color blanco ceniciento en conjunto. Se individualizan granos transparentes incolores y rosados de cuarzo y feldespato respectivamente y algunos granos grises y verdosos no determinables a simple vista, incluidos en un cemento blanco.

La fractura es completamente irregular y los granos se separan con cierta facilidad.

En la muestra no se advierte estratificación.

##### *Caracteres microscópicos*

(Figs. 7 y 8)

El estudio microscópico del corte delgado revela que la mayor parte de la roca corresponde a los granos detríticos más o menos redondeados, representados exclusivamente por fragmentos de una *riolita felsítica* y por granos de los minerales y pasta que la forman. Un cemento silíceo constituye el resto.

##### *Componentes detríticos*

En el corte delgado examinado sólo se observan los mencionados fragmentos de *riolita*, con los siguientes caracteres :

*Textura* : hipocrystalina porfirítica, con abundantes fenocristales de cuarzo, algunos de senidina y muy pocos de biotita, que miden por lo general alrededor de 0,5 mm de diámetro.

La pasta ofrece distintas modalidades, observables a veces en un mismo fragmento. Varía entre microcristalina, microcripto-cristalina y vítrea. En ella se identifican el cuarzo y el feldespato, granulares ambos o granular y esferulítico, respectivamente. Estas esfurulitas aparecen dispersas o bien concentradas y en ocasiones muestran desarrollo muy pobre o están substituidas por bandas fibroso-radiadas, ligeramente curvas. Las porciones vítreas o con

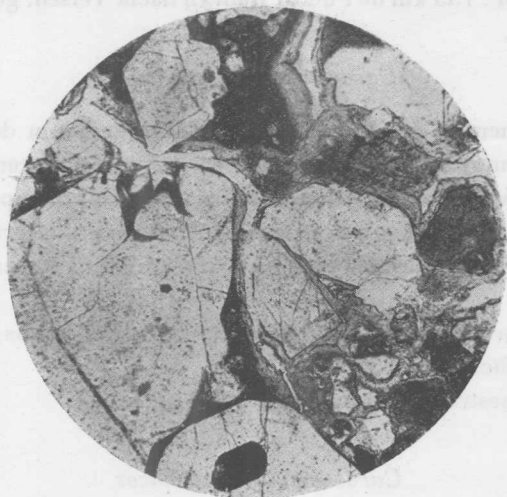


Fig. 7. — *Conglomerado riolítico silíceo*. Se observan granos de riolita y de los minerales que la constituyen (algunos de ellos con corrosión magmática), cementados por material silíceo que en el corte aparece en forma de bandas. Sin analizador, 20 X.

incipiente grado de cristalización presentan líneas fluidales, onduladas alrededor de los fenocristales. El *vidrio* tiene refracción ligeramente menor que la ortoclasa y a veces encierra microlitos sub-paralelos.

Esta pasta aparece salpicada por pequeñas *partículas opacas*. Además se halla enturbiada por formación de *material arcilloso* a partir del feldespato y de las partes vítreas y en algunos lugares está ligeramente *cloritizada*.

### *Constituyentes esenciales*

*Cuarzo* : El cuarzo de los fenocristales presenta corrosión magmática intensa y en algunos individuos se observan dos etapas de crecimiento, delimitadas por pequeñas inclusiones pulverulentas.

*Sanidina* : Sus fenocristales se hallan corroídos pero en mucho menor grado que los de cuarzo. No presenta maclas. No obstante tratarse sin duda de sanidina (pues las determinaciones conoscópicas indicaron ángulo óptico pequeño), no se presenta límpida, sino algo alterada en *material arcilloso*.

*Biotita* : Presenta pleocroísmo marcado :

$\alpha$  = amarillo pajizo.

$\beta$  y  $\gamma$  = castaño oscuro.

A veces muestra bordes corroídos limitados por *corpúsculos limoníticos*, que también se encuentran en el interior. En algunos lugares, de la biotita sólo resta esta pseudomorfosis opaca de mineral de hierro.

### *Constituyentes secundarios*

Como productos de descomposición se han formado las ya mencionadas *substancias arcillosas, cloríticas y limoníticas*.

Además se observan algunas vetitas de fino *cuarzo* granular que atraviesan la pasta.

Por la carencia de cristales de plagioclasa y la gran escasez de mafitos, podríamos estar en presencia de representante alcalino denominado *tordrillita* ; pero por el hecho de ser ésta una roca incompletamente cristalizada, no debe descartarse la posibilidad de que pertenezca a la serie calco alcalina, es decir que se trate de una *leucoriolita*.

### *Cemento*

Es de naturaleza silíceo, ligeramente amarillento por transparencia y lechoso por reflexión. Está constituido por finas capitas que se adaptan a la superficie de los granos detríticos ; algunos intersticios no han sido rellenados totalmente.

Esta silice tiene índice de refracción apenas inferior a 1,482 y

a veces es ópticamente inerte o sólo acusa birrefracción muy débil, pero en su mayor parte es ópticamente anisótropa, con birrefracción baja y se reconocen tenues fibrillas, transversales a las capas, de extinción paralela y alargamiento negativo.

La circunstancia de que el índice de refracción es más elevado que el que corresponde al ópalo e inferior al de la calcedonia, la variable actividad frente a la luz polarizada, así como su estruc-

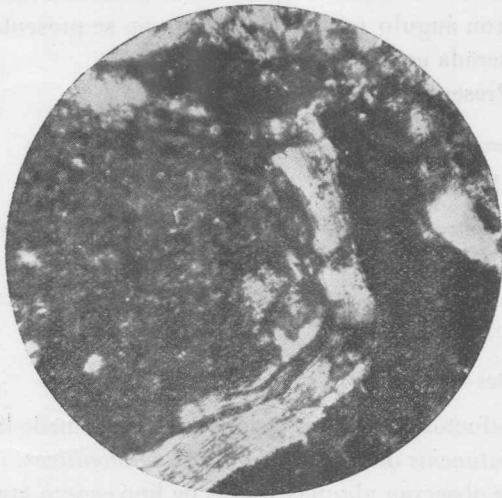


Fig. 8. — Un detalle del conglomerado riolítico silíceo en el cual se aprecia la disposición del cemento silíceo en capas fibrosas, que envuelve un fragmento de pasta riolítica. Con analizador, 108 X.

tura, birrefracción y signo de alargamiento similares a los de la calcedonia, indican que estamos frente a un *producto intermedio en el proceso de transformación de ópalo a calcedonia*.

Resulta interesante hacer notar que este cemento, cuando se examina la roca a simple vista, da la impresión errónea de ser de naturaleza calcárea.

Buenos Aires, noviembre de 1954.