

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO GEOLOGICO Y PETROGRAFICO DE LA ANTARTIDA ARGENTINA

POR PASCUAL SGROSSO

PREFACIO

El presente trabajo tiene el exclusivo objeto de ampliar y completar las referencias de carácter geológico y petrográfico, que han sido formuladas por el autor en la Bibliografía que se adjunta al final del texto respectivo.

Con la finalidad expresada, ha realizado estudios macro-microscópicos de numerosos ejemplares de rocas típicas, aflorantes en los ambientes reconocidos, en la expedición realizada en el decurso de los meses de diciembre de 1948 y enero de 1949, destacado a bordo del transporte « Pampa » (A. R. A.) y por invitación especial del Ministerio de Marina.

En el texto se considera, en su parte inicial, el concepto de *Antartandes*. Luego se considera el aspecto petrográfico, con estudios macro-microscópicos de las rocas predominantes y con las microfotografías respectivas, obtenidas con luz natural y con luz polarizada. También se ilustran ejemplares notables de rocas intrusivas y volcánicas.

Más adelante se dan a conocer descripciones fisiográficas, con vistas panorámicas de paisajes típicos y, finalmente, se formulan las *Conclusiones* geológicas y petrográficas, a que arribó el autor, en los dos viajes que tuvo ocasión de realizar en aquellas latitudes, la primera a bordo del transporte « 1° de Mayo » (A. R. A.) en el año 1943, como asesor técnico de la Comisión Nacional del Antártico y la segunda a bordo del transporte « Pampa » (A. R. A.) en 1948-1949.

Al terminar este Prefacio el autor destaca expresamente que, las secciones delgadas de rocas, fueron ejecutadas por el preparador especializado señor Herminio López y que las fotografías macro-microscópicas fueron obtenidas por el fotógrafo don Luis Ferreyra y en los laboratorios respectivos de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata.

A) AMBIENTE ARGENTINO DE LA ANTARTIDA OCCIDENTAL

El ambiente geográfico argentino en la Antártida, en sentido estructural, comprende la Península Antártica, las islas y archipiélagos adyacentes y parte de la calota glacial, al sur del paralelo 74°S entre los meridianos 25°W y 74°W, con su vértice austral en el Polo Sur.

Dentro de dicha área continental e insular no se incluyen las islas y archipiélagos que llevan la designación de Antartandes, el cual se extiende desde las islas Shetland del Sur, Sandwich del Sur y Georgia del Sur, hasta encontrar la Tierra del Fuego. Este arco geotectónico corresponde a otro ambiente geográfico-estructural argentino, que será objeto de un capítulo aparte.

La Península Antártica se extiende, desde su parte terminal situada en una latitud aproximada de 63°S, en forma de arco combado hacia el oeste y aumentando su dimensión latitudinal, en forma creciente, hasta conectarse con la calota glacial como un apéndice de la Antártida Occidental. Tiene su mayor extensión litoral hacia el este, a lo largo del mar de Ross, hasta conectarse con la calota glacial en la latitud de 78°S. En cambio, del lado occidental, dicha conexión se verifica a los 73°S, es decir, a una latitud apreciablemente más baja.

Las primeras exploraciones antárticas tuvieron lugar en la Antártida Occidental, que comprende las áreas continentales más próximas al continente sudamericano, lo que determinó, por razones lógicas, su descubrimiento que se concretó en la Península Antártica. En el siglo XIX dichas exploraciones fueron llevadas a cabo, y en forma predominante, por balleneros debido al gran beneficio material que les importaba. A pesar de ello, la delimitación del contorno de la Península Antártica fué determinada por expediciones relativamente recientes, entre las cuales debe mencionarse la Expedición Antártica Sueca que dió a conocer, en parte, su estructura geológica. En su extremidad, en latitud 63°S, la Península Antártica lleva la designación de Luis Felipe y, sobre su lado oriental, prosigue la Tierra del Rey Oscar y luego, sobre el lado oeste, las tierras denominadas Danco, Graham, Loubet, Fallières y Charcot. Aún más lejos, sobre el meridiano 19°, se sitúa la Tierra de Pedro I; cerca de la Tierra Charcot se encuentra la Isla Alejandro I y, más al norte, la costa es seguida por la Isla Adelaida y los archipiélagos de Bischof y Palmer. Finalmente y separadas de la tierra principal por el estrecho de Bransfield, se encuentran las Islas Shetland del Sur que se continúan hacia el ENE por una serie de islas subantárticas.

La Península, conjuntamente con la cadena de islas del oeste, representa una montaña cubierta de hielo, con crestas que alcanzan alturas de más de 2.000 metros sobre el nivel del mar. El pico más alto, en el Archipiélago Palmer, alcanza a 2.870 metros s. n. m., presenta valles y gargantas abruptas en sus faldeos y las montañas decrecen de altura hacia el norte.

En general, puede afirmarse que se trata de una montaña plegada, que está relacionada estructuralmente con los Andes Sudamericanos, pero que posee mayor extensión rocas batolíticas con rocas intrusivas típicas.

Las rocas eruptivas se observan en mayor extensión que las rocas metamórficas plegadas y que los estratos jurásicos suavemente plegados. La serie granito-gabbro predomina en la parte central, como en todo el sistema andino. Los valles mayores y el contorno de las costas corren paralelamente a la dirección del plegamiento, especialmente en la cadena de islas del oeste y en los canales que en realidad son valles hundidos, como se verifica en la cuenca de falla hundida, con 1.500 metros de profundidad, denominada Estrecho de Bransfield.

Sobre el lado Este, las islas que quedan al frente de las corridas plegadas, son remanentes de mesetas del Cretáceo y del Terciario, constituidas por areniscas y conglomerados cubiertos, en su mayor parte, por mantos tobíferos y de basalto cruzados por diques. El monte Haddington de 2.000 metros de altura y toda la isla de James Ross sobre la cual se eleva, parece haber sido un volcán estratificado y no se observa vulcanismo reciente o activo. Esta zona sedimentaria y volcánica del este, ha sido evidentemente fracturada con formación de islas por agentes erosivos de denudación.

AMBIENTE ARGENTINO DE LOS ANTARTANDES

Hacia el norte de la Península Antártica se extiende una serie de islas y de archipiélagos dispuestos en forma de gran arco, que se extienden desde las islas Shetland del Sur, pasando luego por las islas Orcadas del Sur, Sandwich del Sur y Georgia del Sur a la Tierra del Fuego, de manera que resulta natural su designación de Antillas Australes, por su analogía con el arco geotectónico de las Antillas que representan la conexión, de orden geológico, entre ambas Américas. La designación de *Antartandes* que empleamos, creada por Arktowski, nos parece más propia que la anterior por cuanto, en un solo vocablo se definen dos grandes ambientes: el de Cordillera de los Andes y el de la Antártida y es por ello que recomendamos su adopción definitiva.

De acuerdo a lo expuesto, damos a conocer a continuación este ambiente estructural argentino en sus grandes lineamientos y en el siguiente orden:

Islas Shetland del Sur, Orcadas del Sur, Sandwich del Sur y Georgia del Sur.

I. Entre las latitudes de 61° y 63°S se encuentran las islas Shetland del Sur, conjuntamente con las islas Clarence y Elefante, que están a cierta distancia, que constituyen una cadena de más de 500 km de largo. Se trata aquí de un relieve montañoso, en general, y abrupto con picos o cumbres rodeadas o cubiertas por hielo.

Las rocas predominantes en el relieve corresponden a lavas andesíticas, de manera que aquí también se presenta una correlación, de carácter petrográfico, con el alto relieve de la cordillera de los Andes. En la isla Elefante, en cambio, las rocas predominantes corresponden a filitas que representan un relieve muy antiguo.

La isla Decepción, que forma parte de este grupo de islas, constituye un hermoso ejemplo de cráter destruido, en el cual ha penetrado agua del mar. Es aquí, precisamente, donde el hielo y la nieve se disipan por la presencia de gases volcánicos, vapores y aguas calientes. Los musgos y líquenes en algunos lugares se encuentran en tal cantidad que forman céspedes, en los cuales se hallan insectos. En ciertos lugares se presentan pingüinos en abundancia relativa.

Esta isla, debido a que su cráter, invadido por agua de mar, forma un gran seno comunicando con el océano mediante un estrecho canal, constituye un puerto natural de características notables, por lo cual se tienen noticias precisas de que fué utilizado por balleneros, desde el año 1820, revistiendo actualmente gran importancia para nuestro país, por haberse establecido una base estable argentina.

II. A unos 500 km de distancia de la Península Antártica, en la latitud de 61°S se elevan las islas *Orcadas del Sur*, que consta de dos islas principales: la menor es la *Laurie* situada al este, con una altura de 940 metros s. n. m., y la mayor es la *Coronación*, ubicada al oeste y con una altura máxima de 1.645 metros s. n. m. Ambas islas están rodeadas por gran número de isletas pequeñas.

El eje principal de estas islas rocosas, abruptas, elevadas y provistas de glaciares, se orienta de oeste a este, estando integradas por grauvacas silúricas en la Laurie, que están fuertemente plegadas pero cuyo rumbo es NW, es decir, que no se continúa con la dirección predominante de la Península Antártica, por lo cual representa, evidentemente, una montaña plegada más antigua. El cordón montañoso ha sido surmegido en tal extensión que solamente los picos elevados afloran sobre el mar. Apoyándose sobre el lado

norte del centro de baja presión, el grupo de islas es afectado por vientos del W y del NW. Durante cuatro quintas partes del año, el cielo corresponde con el de la isla Jan Mayen. Por otra parte, la precipitación es también abundante y la temperatura, comparada con la Snow Hill, es relativamente elevada, siendo la media anual de $-4^{\circ}6$ C. Si bien es cierto que la variación diurna como la anual es grande, las influencias polares la modifican con frecuencia y súbitamente. La temperatura depende menos de los vientos locales que los de origen primario, es decir, del estado general del tiempo en la Antártida Occidental y del Paso de Drake. El promedio de enero raramente excede el punto de congelación. Por lo tanto, el desierto frío y la tundra del Antártico aún reina aquí, permitiendo solamente el desarrollo de musgos y líquenes.

III. Al SE de la isla Georgia del Sur se encuentran 8 islas principales del archipiélago de las *Sandwich del Sur*, con una extensión aproximada de 420 km². Forman una guirnalda aplastada y en forma de arco, integrada por islas volcánicas de pequeña magnitud aflorante sobre las aguas, totalizando 16 islas que se sustentan sobre una plataforma submarina de 110 metros de profundidad, estando rodeadas de escollos formando una cadena de rumbo submeridional. En su casi totalidad las rocas observables son basaltos que no se diferencian de los que se tienen en el sur de la Patagonia extraandina o del NW de la Antártida. La isla septentrional de *Zawachosky* posee un volcán activo de 350 metros de altura. La isla *Lieskow* está constituida por basalto; la *Wisokoi* ostenta silueta escarpada con glaciares; *Candlemas* ostenta una triple cumbre y posee un volcán activo de 100 metros de altura. La isla *Saunders*, sepultada en gran parte bajo la nieve, es probablemente un volcán apagado. La isla mayor del grupo de las *Sandwich del Sur* es la *Montague* que se observa casi totalmente cubierta por los hielos. También las de *Bristol* y *Thule del Sur* — esta última probablemente un volcán apagado — están cubiertas por una espesa capa de hielo. Teniendo en cuenta lo expuesto y debido al vulcanismo activo, dichas islas están libres parcialmente de la cubierta de hielo que a veces falta totalmente y estando además incultas y deshabitadas.

IV. La Isla *Georgia del Sur* se encuentra situada a unos 1500 km, con rumbo oriental, de las islas Malvinas, entre latitudes de 54° - 55° S. Tiene una superficie total de 4075 km² y posee un relieve montañoso abrupto, que constituye su principal característica morfológica. El ambiente estructural, que se correlaciona con el de las islas Orcadas, está constituido por un cordón de montañas plegadas, con pliegues volcados hacia el norte,

cuyas rocas representativas y predominantes son mesozoicas y, en menor proporción, paleozoicas. También se observan rocas magmáticas y tobas volcánicas. Sobre los valles profundos con glaciares de montaña y la sinuosa costa de fiord, se elevan picos cubiertos por nieve en su parte superior, que culminan el monte Paget, que alcanza una cota de 2.200 metros s. n. m., y que está cubierta por hielo y nieves perpetuas.

Las costas son escarpadas y de difícil acceso. En su parte interior, la isla Georgia ostenta importantes glaciares y, a través de los profundos cortes de valles, el drenaje de hielo se dirige hacia el mar. El mayor glaciar es el de Ross, que desemboca en una bahía emitiendo témpanos en gran cantidad.

El glaciario de esta isla ha sufrido fuertes oscilaciones en el pasado, de manera tal que han podido establecerse los remanentes de las invasiones glaciares, de diferente intensidad, en el Cuaternario.

El clima, aunque oceánico, es poco apacible, registrándose fuertes precipitaciones y, tanto es así, que la costa occidental se halla cubierta por nieve durante todo el año, estando el límite nival a una altura de 600 metros s. n. m. En cambio, en la región nordeste, los vientos del föhn no permiten, ni aún en invierno, que la nieve se estabilice. La temperatura media anual es de $+2^{\circ}$, siendo febrero el mes más caluroso con $+6^{\circ},3$ y el más frío julio, con $-2^{\circ},3$. Las temperaturas extremas absolutas son $26^{\circ},5$ y $19^{\circ},2$. La nebulosidad es intensa y son frecuentes las violentas tempestades alcanzando, la precipitación anual, 1.400 milímetros.

Esta isla está habitada en forma permanente, siendo la actividad principal y que justifica la presencia de núcleos de población restringidos, la pesca de la ballena e industrias derivadas que se realizan en diversas estaciones balleneras.

B) DESCRIPCIONES PETROGRAFICAS MACRO-MICROCOPICAS DE ROCAS PREDOMINANTES EN LA ANTARTIDA ARGENTINA

En lo que sigue se describen con criterio petrográfico las rocas típicas intrusivas, efusivas y metamórficas que son características en los relieves antárticos reconocidos. Estos estudios sintetizan los reconocimientos efectuados, teniendo presente la característica de la publicación. En efecto, el autor sólo se propone plantear la base para futuros investigadores especializados.

La Lámina I presenta un ejemplar notable de vulcanismo de la Antártida consistente en una bomba volcánica hallada dentro de las tobas rojas del Morro Ronald, en la Isla Decepción. Su aspecto helicoidal se debe a que, durante la destrucción del cráter y por presión interna, la lava basáltica

flúida se elevó hasta cierta altura, siguiendo un movimiento giratorio, cayendo finalmente entre las tobas hematíticas que cubrían el relieve.

Son notables las bombas volcánicas basálticas de textura escoriácea vesicular que se hallan dentro de las mismas tobas. Ello se debe al enfriamiento rápido de la masa flúida primaria, originándose, además, masa vítrea predominante.

Lámina II, figuras 1 y 2. *Granito rosado*. Procedencia: Puerto Neko.

Descripción macroscópica. — Roca holocristalina, de textura granular y color rosado, de grano mediano hasta de 4 mm en su mayor dimensión, en la que se observan los siguientes minerales: *cuarzo* muy abundante, con distribución regular; *ortosa* de color rosado claro, que sigue en frecuencia al cuarzo; *plagioclasa* ácida de color blanquecino; *muscovita* en láminas bien definidas y *hornblenda* escasa. La roca no presenta alteración alguna en corte fresco observándose, tan sólo, una delgada pátina limonítica en las superficies de disyunción.

Descripción microscópica. — Por transparencia, con luz natural, se observa que la sección corresponde a una estructura granular, holocristalina, con escasa representación de minerales coloreados. La *hornblenda* idiomorfa se presenta con pleocroísmo débil, de color amarillento hasta verde oscuro y también de verde amarillento a pardo. Además se observan granos de mineral opaco, en escasa proporción.

Con nicoles cruzados se observa *cuarzo* muy abundante, asociado a: *ortosa* típica maclada según la ley de Carlsbad; *plagioclasa* ácida que corresponde a *oligoclasa*; *muscovita* frecuente; *hornblenda* escasa en cristales idiomorfos y granos de *pirita*, muy escasos y de distribución irregular.

Lámina III, figuras 1 y 2. *Granito aplítico*. Procedencia: Archipiélago Melchior.

Descripción macroscópica. — Roca compacta de color gris claro, holocristalina, en la que predomina *feldespato blanco* inalterado, *hornblenda* y *piroxeno* en cristales pequeños. Se distingue *muscovita* abundante que se reconoce por su brillo.

Descripción microscópica. — Con luz natural se observa *hornblenda* y *piroxeno*, ambos en proporción muy baja y granos escasos de mineral opaco.

Con nicoles cruzados se observa que la roca es holocristalina con *cuarzo* abundante y *plagioclasa* ácida maclada según la ley de la albita y con estructura zonal bien caracterizada. La *ortosa* es frecuente y los minerales félicos, *hornblenda* y *piroxeno*, tienen escasa representación.

Se trata, en consecuencia, de una roca intrusiva ácida, holocristalina con la siguiente asociación mineralógica : *cuarzo*, *ortosa*, *oligoclasa* y *muscovita*.

Teniendo presente su constitución, que corresponde a una diferenciación magmática del granito y de carácter ácido la roca clasificada corresponde a un *granito aplítico*.

Lámina IV, figuras 1 y 2. *Granodiorita*. Procedencia : Isla Sobral (Punta Tronador).

Descripción macroscópica. — Roca de textura granular, holocristalina, de grano mediano y color claro en la que se observa los siguientes minerales : *feldespato blanco* que predomina ; *hornblenda* en fenocristales de hábito prismático ; *cuarzo*, *biotita parda* y granos de *pirita* con distribución irregular.

Descripción microscópica. — Por transparencia, con luz natural se observa *hornblenda* típica en cristales a veces bien delimitados, con hábito prismático y pleocroísmo de verde pálido a verde oscuro. El *piroxeno* escaso se caracteriza por su clivaje y la *biotita* se presenta en cristales típicos. Además se observan granos aislados de *pirita*, con distribución irregular.

Con nicoles cruzados se observa *plagioclasa* predominante, que corresponde a *andesina*, con extinción zonal y *cuarzo* frecuente. La *hornblenda* verde se presenta en dos formas : como cristales aislados o bien como crecimiento sobre *augita*. La *ortosa*, que es frecuente se presenta en cristales típicos maclados según la ley de Carlsbad.

Lámina V, figuras 1 y 2. *Diorita hornblendífera*. Procedencia : Isla Observatorio.

Descripción macroscópica. — Roca de textura granular, holocristalina de color verdoso y de grano mediano a grueso, con la siguiente mineralización : *hornblenda verde* en fenocristales de hasta 6 mm en su mayor dimensión, que caracteriza a la roca ; *feldespato blanco* (plagioclasa) abundante y *piroxeno* escaso. En las superficies expuestas, como en grietas y fisuras se observa alteración cloritica superficial, que imparte una coloración verdosa al conjunto.

Descripción microscópica. — Por transparencia, con luz natural, se observa *hornblenda* en cristales idiomorfos, con pleocroísmo desde amarillo claro hasta verde pardusco, con inclusiones opacas. El *epidoto* que es escaso, se reconoce por su color y su pleocroísmo típico.

Con nicoles cruzados se observa estructura granular, con fenocristales de *plagioclasa* que presentan estructura zonal típica y que corresponde a un

andesina, que es predominante en la sección. La *hornblenda* se observa en fenocristales euedrales con límites bien definidos y clivaje (110) en dos direcciones, formando ángulos cercanos a 54° y 124° respectivamente. El *epidoto* (*pistacita*) que es escaso, se presenta con extinción paralela en secciones alargadas, que corresponden a la dirección del eje *b*.

El *piroxeno* presente es *enstatita* típica, que aparece, a veces, en secciones paralelas a (001), siendo escaso en la sección estudiada. Las inclusiones opacas corresponden a piritita finamente subdividida y a magnetita.

Se trata de una roca muy frecuente en el Archipiélago de Melchior, y con gran representación en la Isla Observatorio.

Lámina VI. *Diorita hornblendífera*. Procedencia: Isla Observatorio.

El ejemplar de la figura corresponde a una roca característica del relieve pétreo de la Isla Observatorio del Archipiélago Melchior, de donde fué extraída.

En la diorita precitada se tiene como característica fundamental, presencia frecuente y constante de *hornblenda*, asociada a *plagioclasa*, *biotita* y *cuarzo*, éste último en proporción muy baja o ausente.

Debido al clima frígido, donde predomina la meteorización mecánica glacial los ejemplares obtenidos son del relieve más superficial, no presentan alteraciones aparentes de manera que corresponden a la roca típica, sin modificación de carácter químico, como ocurre en este caso.

Lámina VII, figuras 1 y 2. *Porfirita augítica*. Procedencia: Puerto Neko.

Descripción macroscópica. — Roca compacta de color verde oscuro de grano mediano y fino que permite la observación directa de los siguientes minerales coloreados: *hornblenda* en cristales idiomorfos típicos; *piroxeno* que le sigue en frecuencia; *feldespato blanco* finamente diseminado y *piritita* en gránulos pequeños. El conjunto se halla incluido en pasta fundamental vítrea.

Descripción microscópica. — Con luz natural por transparencia, se observa una estructura compacta, en partes porfirica con fenocristales transparentes e incoloros, incluidos en una masa de grano fino con presencia de *hornblenda*, *piroxeno* en secciones octogonales en parte y de color verdoso, asociados a *piritita* finamente subdividida.

Con nicoles cruzados se observa *plagioclasa* básica — *andesina* — que predomina *egirinaugita* en fenocristales; *hornblenda* y granos relativamente abundantes de *piritita* y *magnetita*, predominando la primera.

Se trata, por lo tanto, de una roca efusiva básica paleovolcánica que corresponde a una *porfirita augítica* por ser el *piroxeno augítico* — *egirinaugita* — el que caracteriza a la roca.

Lámina VIII, figuras 1 y 2. *Basalto compacto fluidal*. Procedencia: Isla Decepción.

Descripción macroscópica. — Roca compacta de color muy oscuro — casi negro — de grano muy fino predominando, en la que se observa incluido, cristales blancos alargados que alcanzan en ocasiones una longitud máxima de 3 mm, que corresponden a un *feldespato básico*, asociados a cristales aciculares oscuros muy abundantes, en masa vítrea predominante.

Descripción microscópica. — Con luz natural se observa estructura porfírica y fluidal, con presencia de macro y microcristales isoorientados, frecuentes y de carácter acicular o alargados. La masa fundamental es prácticamente compacta y homogénea, estando incluidos los minerales siguiendo un ordenamiento fluidal. Se nota la presencia frecuente de granos de minerales opacos que corresponden a *magnetita* y *pirita*, los primeros en mayor proporción.

Con nicoles cruzados se observa masa vítrea predominante; *plagioclasa básica* abundante, en cristales alargados y *augita* en cristales aciculares, que predomina. Además se observan granos frecuentes de minerales opacos que se han indicado precedentemente.

La roca determinada es un *basalto compacto* con textura fluidal.

Lámina IX, figuras 1 y 2. *Basalto alveolar*. Procedencia: Isla Decepción.

Descripción macroscópica. — Roca de textura alveolar y de color rosado, con alvéolos de dimensiones variables entre 0,5 mm y 8 mm. La masa compacta lateral es de grano muy fino y sólo permite apreciar al tacto, en superficies de fractura, la presencia de masa vítrea, no siendo posible determinar, a simple vista o con lupa, la mineralización constituyente.

Descripción microscópica. — Por transparencia, con luz natural se observa estructura porfírica destacándose fenocristales incoloros, de una masa microcristalina, que contiene gránulos opacos con distribución irregular. La pasta fundamental que los incluye es homogénea y de color rosado.

Con nicoles cruzados se observa *augita*, que se presenta abundante en cristales aciculares, estando asociada a *plagioclasa básica*, en cristales alargados que le sigue en representación y *pirita* finamente subdividida y con distribución prácticamente homogénea. Todo el conjunto mineralógico se encuentra incluido en masa vítrea bien definida.

De acuerdo a la descripción se trata de una roca efusiva básica, que se ha consolidado rápidamente en ambiente aéreo superficial, encerrando alvéolos que dieron origen a la textura visible. Se trata, en consecuencia, de *basalto alveolar*.

Lámina X, figuras 1 y 2. *Cuarcita sericitica*. Procedencia : Puerto Neko.

Descripción macroscópica. — Roca de color verdoso-amarillento y de textura bandeada, bien definida su estratificación. Se observa un sistema de diaclasas que constituye una característica estructural.

La constitución mineralógica comprende : *cuarzo* de grano fino con coloración amarillenta-verdosa por alteración secundaria ; *mica sericitica*, que se reconoce por su brillo y *pirita*, con distribución irregular y en partes alterada.

Entre los minerales secundarios se observan los procedentes de alteración ferruginosa que son de carácter hematítico-limonítico y, en menor proporción cloríticos. En los ejemplares estudiados se reconoce que, a lo largo de fisuras muy delgadas de la cuarcita preexistente, ascendieron soluciones silíceas, hidrotermales, que dieron origen a las guías de *cuarzo* blanco que se observan en muchas partes y de espesor muy variado.

Descripción microscópica. — Por transparencia, con luz natural, se observa una textura en parte bandeada, que está constituida por una masa compacta, incolora y transparente conteniendo granos de *pirita* con distribución irregular.

Con nicoles cruzados se observa una banda con estructura de grano fino, constituida por *cuarzo granular* y *mica sericitica*, que cruza una masa lateral con *cuarzo* predominante mostrando extinción ondulada y granos de *pirita* incluidos, con distribución irregular.

Se trata de una roca metamórfica que es una *cuarcita sericitica*.

Lámina XI, figuras 1 y 2. *Esquisto cuarcítico sillimanítico*. Procedencia : Puerto Neko.

Descripción macroscópica. — Roca compacta, de color blanquecino con matiz verdoso y de grano mediano, con *cuarzo* abundante observable a simple vista en una masa que incluye microcristales no determinables macroscópicamente.

Descripción microscópica. — Con luz natural se observa un área muy transparente, con cristales aciculares de color verdoso, fenocristales amarillentos y también granos diseminados de mineral opaco.

Con nicoles cruzados se presenta la *sillimanita* radiada, que es frecuente, asociada a *mullita* y *cordierita*, en una masa granular con *cuarzo* predominante de grano muy fino.

Teniendo presente la característica asociación de *sillimanita* y *cuarzo*, que predominan se trata, en consecuencia, de una roca metamórfica que es precisamente un *esquisto sillimanítico*.

Lámina XII, figura 1. *Esquisto arcilloso*. Procedencia : Puerto Neko.

Descripción macroscópica. — Roca esquistosa con estratificación bien definida y con diaclasas presentes en todo el relieve observable. Es de grano muy fino y de color oscuro, prácticamente negro, estando constituida por material arcilloso. Corresponde a una roca metamórfica.

Descripción microscópica. — Con luz natural se observa una estructura extremadamente fina, de color amarillento por transparencia, con estratificación bien definida y presencia de guías transparentes e incoloras, muy delgadas, que cruzan la masa fundamental en sentido paralelo o subparalelo.

Con nicoles cruzados se presenta : *caolinita*, que se caracteriza por su bajo relieve y débil birrefringencia, *dickita*, con índice de refracción algo mayor que el de la *caolinita*, de la que se diferencia, además, por presentarse en cristales de mayor dimensión ; *halloysita*, que se distingue por su birrefringencia extremadamente débil, casi igual a la del bálsamo de Canadá. La masa fundamental, formada por *caolinita*, *dickita* y *halloysita* está cruzada por guías muy delgadas de *cuarzo* granular.

Lámina XIII, figura 1. *Anfibolita*. Procedencia : Isla Observatorio y al frente.

Descripción macroscópica. — Roca compacta, estratificada y de color oscuro, con tonalidad verdosa en la que se tiene una textura cristalina constituida por minerales ferromagnésicos predominantes. Con la lupa se distinguen los siguientes minerales : *hornblenda* abundante, *piroxeno* escaso y *pirita* finamente subdividida.

Descripción microscópica. — Por transparencia, con luz natural, se observa una estructura estratificada y una mineralización que comprende *hornblenda* muy abundante y *piroxeno* escaso, que se reconoce por su clivaje. Además son abundantes granos de mineral opaco, de contorno variado.

Con nicoles cruzados se observa *plagioclasa básica* del extremo anortítico, *hornblenda*, *piroxeno* y *pirita* en granos, diseminada irregularmente.

En esta sección se observa una microfalla, a lo largo de la cual se produjo una grieta que fué rellenada posteriormente por detritos hornblendíferos y feldespato finamente subdividido. Se trata de una *anfíbolita* que ha sido expuesta a acción tectónica con formación subsecuente de microfallas.

C) DESCRIPCIONES FISIOGRAFICAS Y VISTAS PANORAMICAS DE PAISAJES DE LA ANTARTIDA ARGENTINA

CONCLUSIONES

Los estudios de orden geológico y petrográfico llevados a cabo por las expediciones antárticas argentinas y, en especial, las realizadas durante los viajes de los transportes « 1° de Mayo » y « Pampa » de la Armada Argentina, en los años 1943 y 1948-1949 respectivamente, han permitido al autor del presente trabajo llegar a las siguientes conclusiones científicas, con respecto a la Península Antártica y sus archipiélagos adyacentes :

1ª La Península Antártica, Tierra de Graham o Tierra de Palmer y archipiélagos adyacentes, que forma parte integrante de la Antártida Occidental, está constituida por un relieve montañoso y plegado del Cretácico Superior y del Terciario, que fué denominado *Antartandes* por Arktowski.

2ª La presencia de intrusiones granodioríticas, graníticas y dioríticas en el relieve antiguo plegado del Archipiélago de Melchior ; de rocas neovolcánicas en la Isla Decepción y de sedimentos cretácicos y terciarios en la parte oriental de la Península Antártica — Isla Seymour y Snow Hill — por ejemplo, imprimen a esta región un carácter semejante a la Patagonia andina y extra-andina.

3ª El arco formado por las denominadas Antillas Australes — Islas Georgia del Sur, Sandwich Sur del y Orcadas Australes forma, geológicamente, una comunicación con la parte más meridional del Continente Americano.

4ª Los archipiélagos de la Georgia del Sur y de las Orcadas Australes, se componen esencialmente de rocas paleozoicas, mientras que el grupo de las Sandwich del Sur es de origen volcánico, predominando los basaltos.

5ª La denominación de Antillas Australes se basa en analogías morfológicas, con el arco geotectónico de las Antillas, que representan la conexión de orden geológico entre las cordilleras de ambas Américas. Y es por ello, precisamente, que Wegener y otros autores de teorías geotectónicas, conectan todas las islas citadas con la Tierra del Fuego y la Península Antártica, interpretándolas como elemento estructural análogo al arco Centro Americano. No cabe duda que los *Antartandes* representan la continuación de la Cor-

dillera de los Andes, pero es evidente que la conexión de estos elementos está en discusión por cuanto entra en el dominio de las hipótesis geológicas que en un futuro próximo se podrán dirimir, con criterio científico.

6ª Las expediciones realizadas desde el punto de vista paleontológico han permitido comprobar y determinar la presencia de faunas cretáceas y terciarias y de flora jurásica en la Península Antártica. La flora jurásica fué hallada dentro de esquistos arcillosos oscuros y, en cuanto a la fauna, compuesta por amonites, lamelibranquios, gastrópodos, etc. ; fué encontrada en las islas Seymour y Snow Hill, habiendo sido descrita en numerosos trabajos paleontológicos.

7ª Muy extenso sería entrar en el detalle preciso de todas las teorías geotectónicas. Las antiguas conexiones, desde el Carbonífero hasta el Cuaternario Inferior, según las teorías geniales de Wegener, que han sido comprobadas con argumentos de variada índole, geodésicos, geofísicos y paleontológicos, dan firme solidez a su teoría que ha sido estructurada con base científica indudable.

BIBLIOGRAFIA

(DEL AUTOR)

- SGROSSO, P., *La Península Antártica o Tierra de Graham y sus archipiélagos adyacentes*, en *Rev. Industria Minera*, n° 66, Buenos Aires, 1947.
- *Geología y riquezas minerales de la Antártida Argentina*, La Plata, 1951. (Trabajo inserto en el tomo titulado *Soberanía Argentina en el Archipiélago de las Malvinas y en la Antártida*, pp. 42-94 La Plata, 1951, publicado por la Universidad Nacional de La Plata.
- *Breve descripción del continente antártico en general y de la Antártida Argentina en particular*, Buenos Aires, 1953. (Trabajo inserto en el *Derrotero Argentino*, parte V: *Antártida y Archipiélagos Subantárticos Argentinos*, publicado por la Dirección General de Navegación e Hidrografía).
- SGROSSO, P. y PÉREZ MOREAU, R. A., *Diferencia que nos sugieren los conceptos de fitoclimas de caméfitos árticos y antárticos*, Buenos Aires, 1949. (Trabajo inserto en la *Rev. del Museo Arg. de C. Nat. « Bernardino Rivadavia »*, tomo I, n° 6, pp. 179-221).
- SGROSSO, P., *La Antártida Argentina*, en *Rev. Museo La Plata*, tomo IV, sección Geología, pp. 179-201, La Plata, 1948.



Fig. 1. -- *Bomba volcánica basáltica*, (Dimensión mayor : 16 cm)



Fig. 1. — *Granito rosado*. Nícoles cruzados. Aumento : $\times 35$



Fig. 2 — *Granito rosado*. Luz natural. Aumento : $\times 30$



Fig. 1. — *Granito aplítico*. Nicoles cruzados. Aumento : $\times 35$

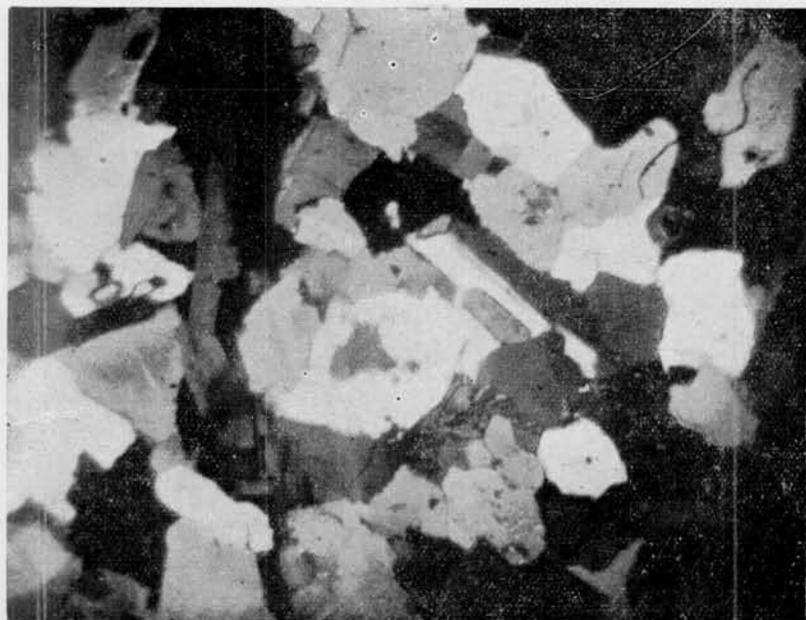


Fig. 2. — *Granito aplítico*. Nicoles cruzados. Aumento : $\times 55$



Fig. 1. — *Granodiorita* Nícoles cruzados. Aumento : $\times 48$

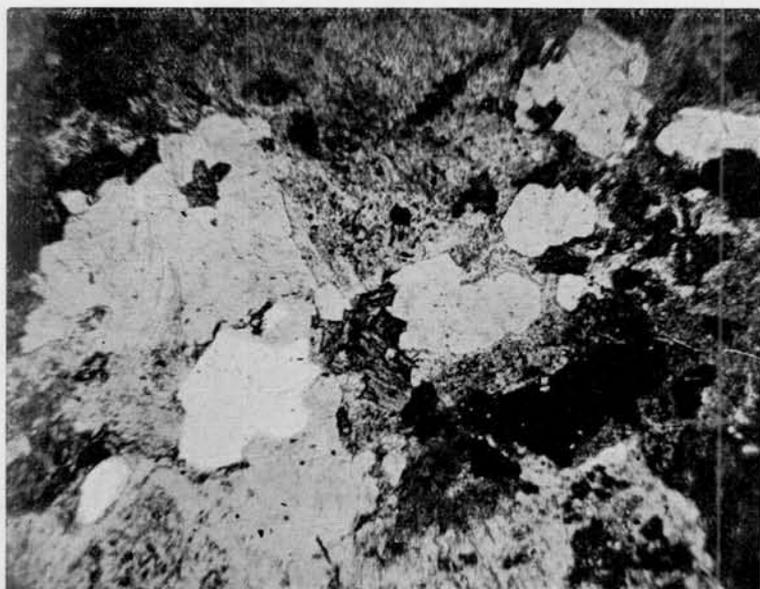


Fig. 2. — *Granodiorita*. Luz natural. Aumento : $\times 45$

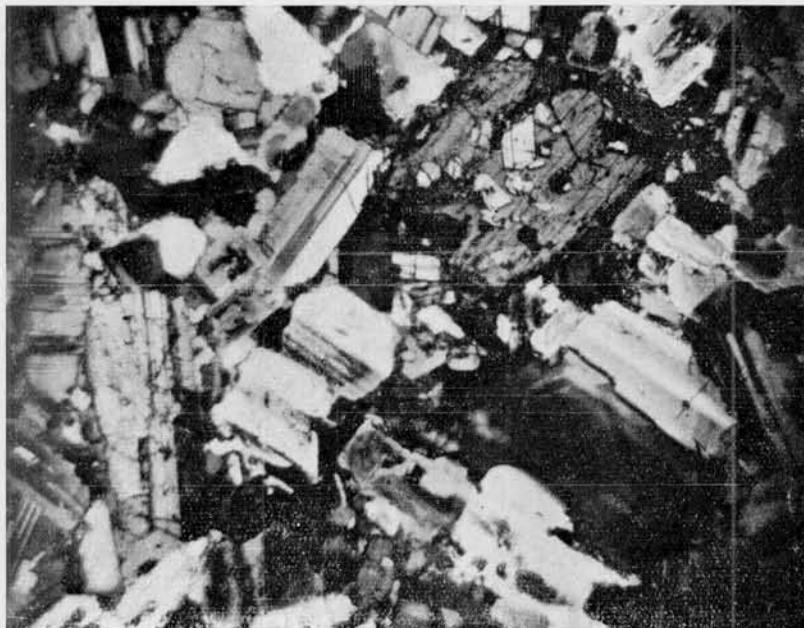


Fig. 1. — *Diorita hornblendífera* Nícoles cruzados. Aumento : $\times 37$

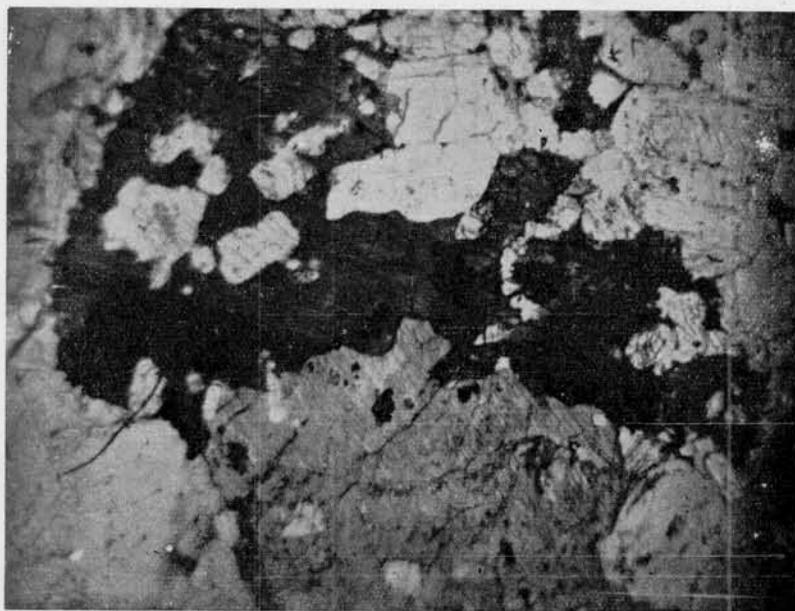


Fig. 2. — *Diorita hornblendífera* Luz natural. Aumento : $\times 37$

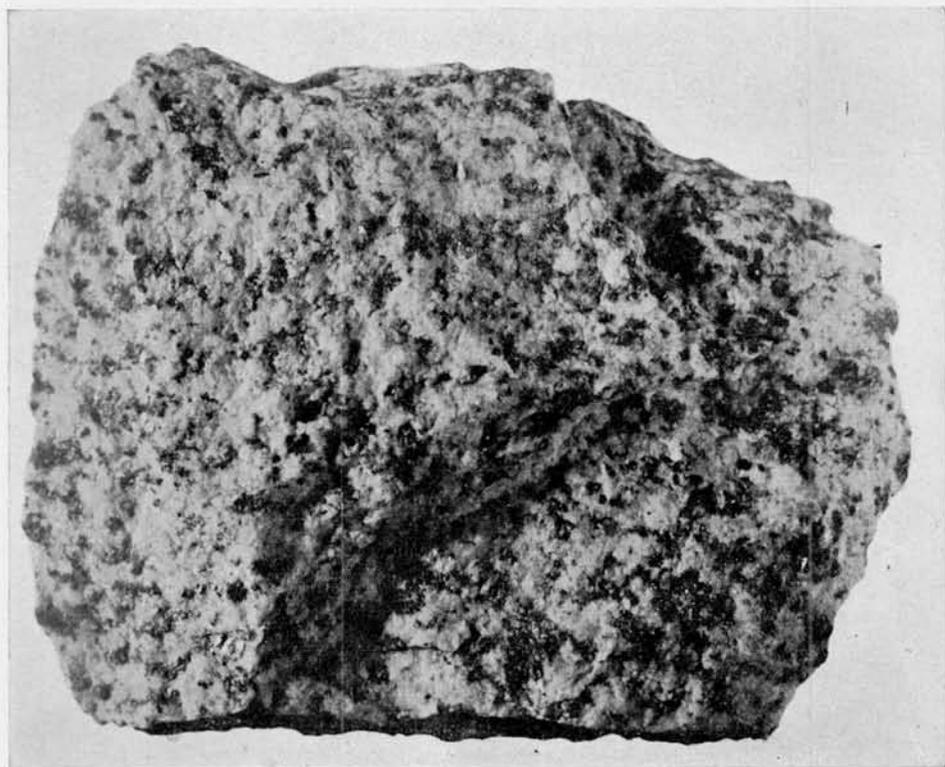


Fig. 1 — *Diorita hornblendífera*

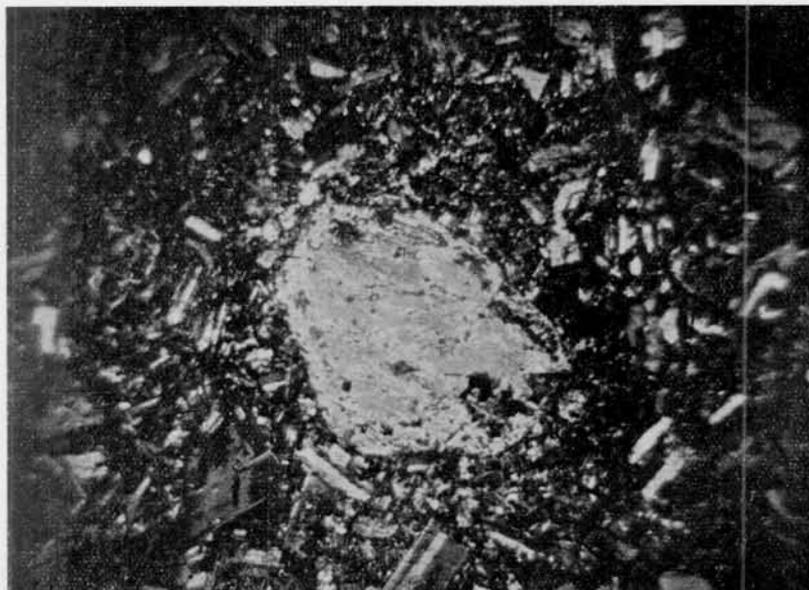


Fig. 1. — *Porfirita augítica*. Nícoles cruzados. Aumento : $\times 39$

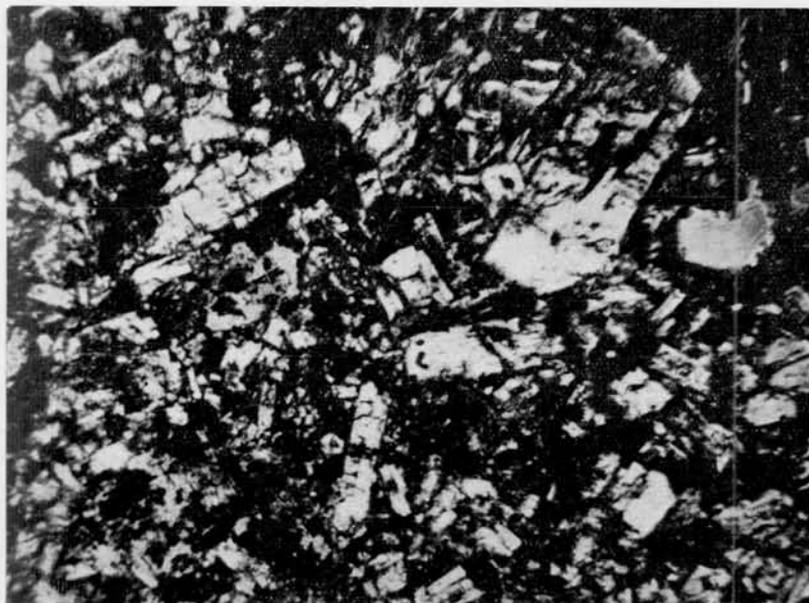


Fig. 2. — *Porfirita augítica*. Luz natural. Aumento : $\times 49$



Fig. 1. — *Basalto compacto fluidal*. Nicoles cruzados. Aumento : $\times 51$.

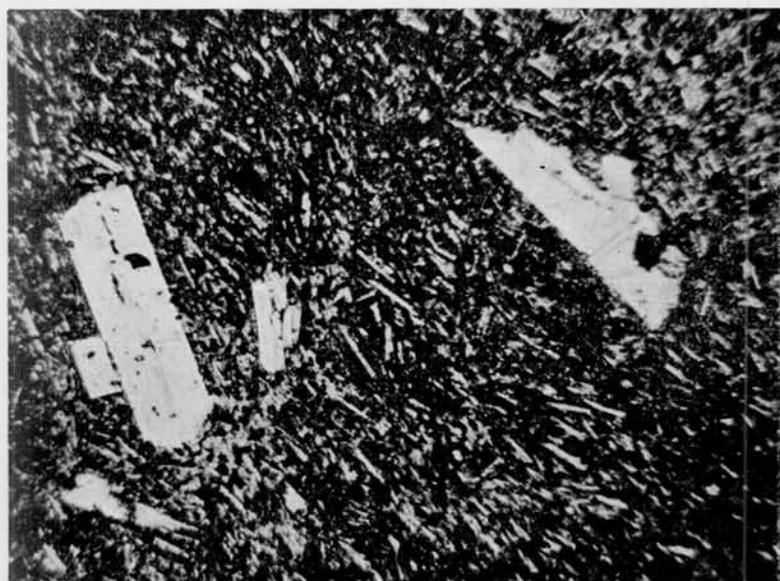


Fig. 2. — *Basalto compacto fluidal*. Luz natural. Aumento : $\times 51$.

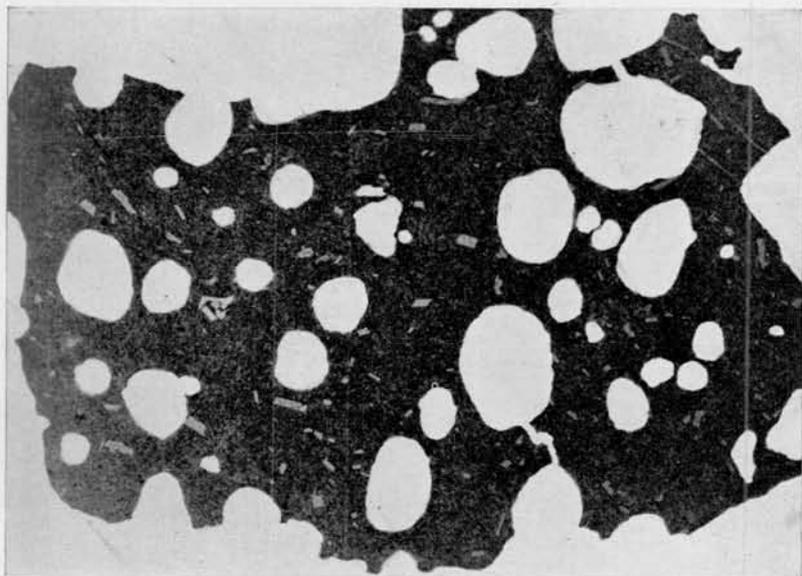


Fig. 1. — *Basalto alveolar*. Luz natural. Aumento : $\times 8$

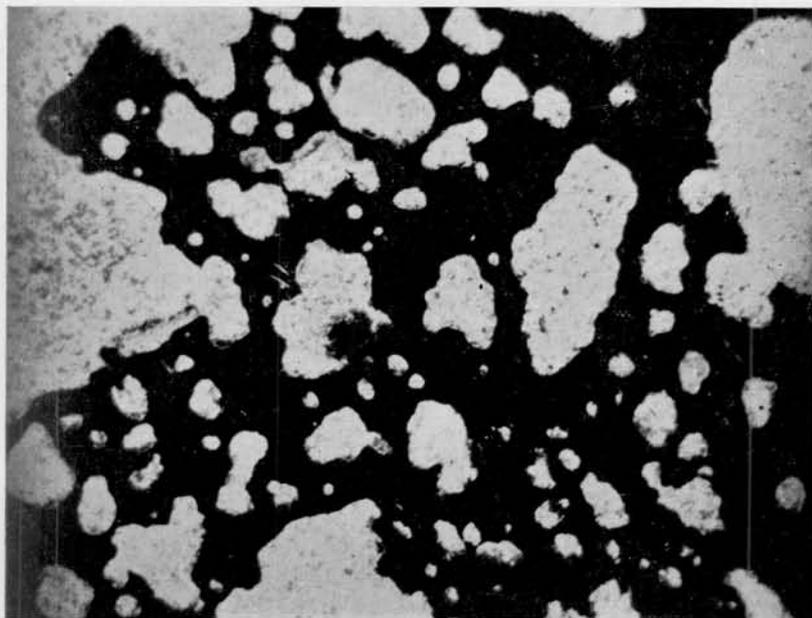


Fig. 2. — *Basalto alveolar*. Luz natural. Aumento : $\times 49$

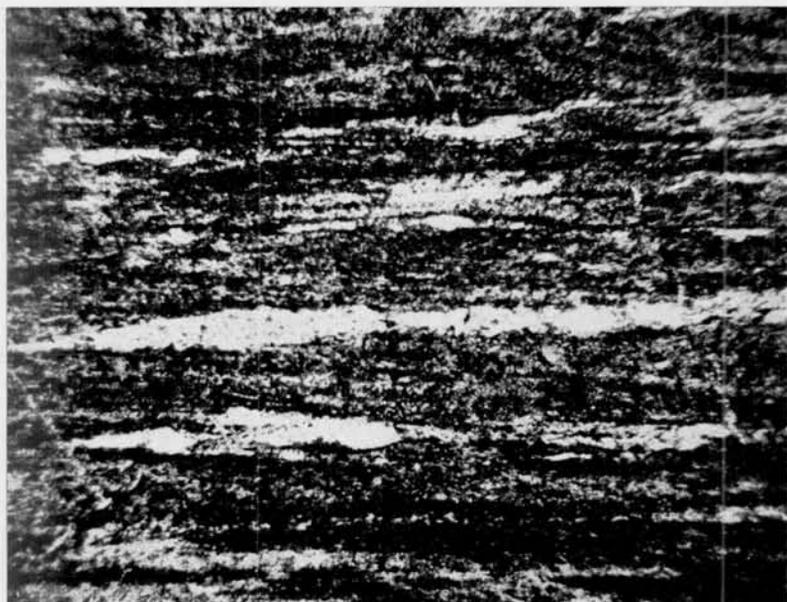


Fig. 1. — *Cuarcita sericitica*. Luz natural. Aumento : $\times 52$



Fig. 2. — *Cuarcita sericitica*. Nicoles cruzados. Aumento : $\times 52$



Fig. 1. — *Esquisto cuarcítico-sillimanítico*. Nícoles cruzados. Aumento : $\times 100$



Fig. 2. — *Esquisto cuarcítico-sillimanítico*. Nícoles cruzados. Aumento : $\times 30$



Fig. 1. -- *Esquisto arcilloso*. Luz natural Aumento: $\times 49$



Fig. 1. — *Amfibolita*. Nicoles cruzados. Aumento : $\times 40$

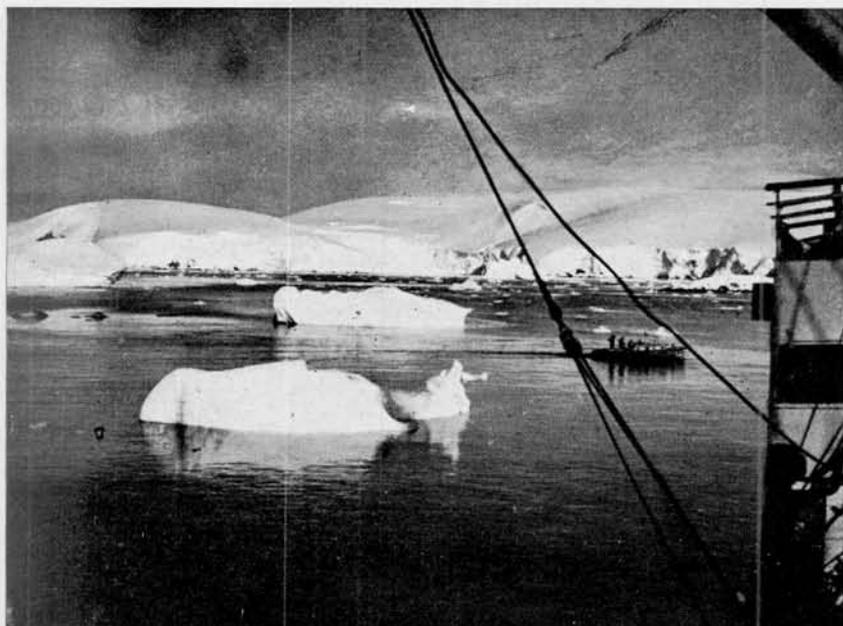


Fig. 1. — Vista parcial del Archipiélago Melchior, tomada desde el transporte «Pampa» A. R. A. Se observa el relieve suavemente ondulado del hielo que cubre casi íntegramente las islas y presenta, casi siempre, un relieve fuertemente acantilado en su frente de avance, dando origen al hielo flotante, de dimensión variada, ya sea como carámbanos o escombros de hielo.

El estudio geológico se realizó utilizando una lancha que aparece en la fotografía, recorriéndose minuciosamente el ambiente costero de cada isla con el fin de recoger ejemplares típicos de las rocas representativas del relieve y para realizar un relevamiento geológico de detalle.

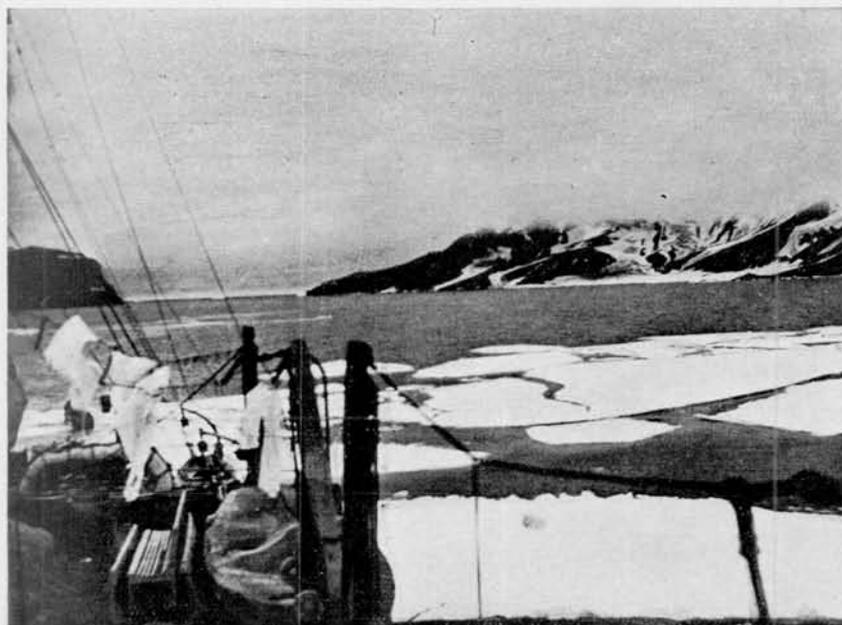


Fig. 1. — Hielo anual, de escaso espesor formado sobre la superficie del agua en la rada de la isla Decepción, el cual fué quebrado sin dificultad por el transporte « Pampa » subdividiéndose en formas poligonales de dimensión variada, tales como las que se observan en la fotografía que fué tomada desde a bordo del buque. En el ambiente lateral se observa glaciario de montaña en el cual el hielo se disipa en la parte más baja debido a la temperatura de las rocas basálticas subyacentes.

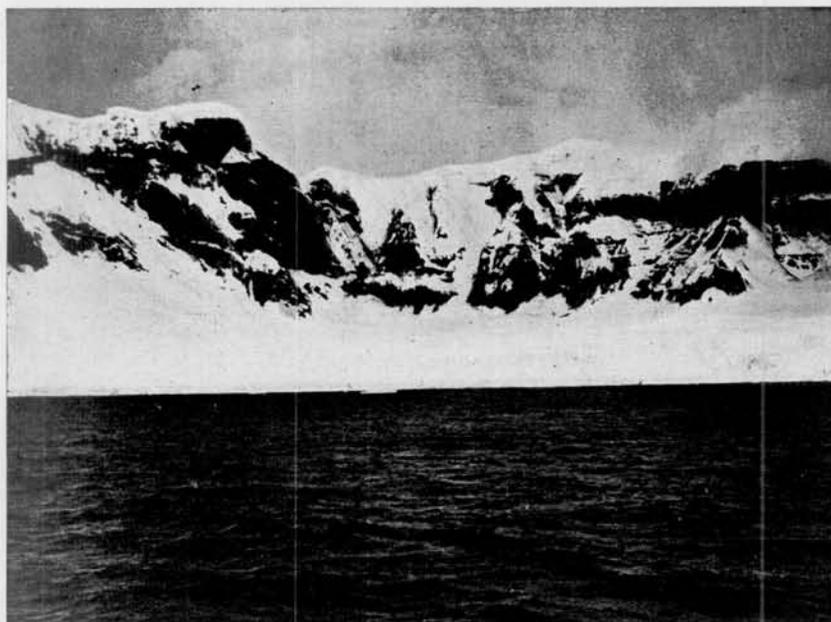


Fig. 1. — Vista costera que muestra las pendientes acantiladas que se observan a lo largo del Canal Neumayer que corresponden a planos de fallas con formación de relieves acantilados y cuencas hundidas intermedias cubiertas por aguas del mar. Debido a las fuertes pendientes el glaciario se verifica en las partes más bajas del relieve provocando un rápido avance del hielo con formación subsecuente de carámbanos y escombros de hielo. El relieve que se observa, constituido por rocas terciarias ígneas y sedimentarias se corresponde con el de la alta Cordillera de Los Andes. Por otra parte se observa la pared acantilada del frente del glaciar.