

**Primeras Noticias Sobre la Existencia del
Paleozoico Superior en el Archipiélago
Patagónico Entre los Paralelos
50° y 52° S.**

Por

Dr. Giovanni Cecioni

PRIMERAS NOTICIAS SOBRE LA EXISTENCIA DEL PALEOZOICO
SUPERIOR EN EL ARCHIPIELAGO PATAGONICO ENTRE LOS
PARALELOS 50° Y 52° S. (1) *

DR. GIOVANNI CECIONI

RESUMEN

Se describen las formaciones sedimentarias reconocidas en los Archipiélagos Madre de Dios, Jorge Montt y Reina Adelaida, las cuales se pueden atribuir al Permo - Carbonífero; algunas de éstas contienen calizas con *Fusulinidae*. Las formaciones más antiguas parecen ser las del Archipiélago Reina Adelaida y una de éstas está formada completamente por varves. Además de un notable plegamiento se ponen en evidencia fallas inversas con plano inclinado hacia el W.

I. INTRODUCCION

Efectué el reconocimiento de esta porción del Archipiélago patagónico desde el 6 al 19 de noviembre de 1953 con el Cutter JUANITO, y por cuenta de la Empresa Nacional del Petróleo. El levantamiento geológico fué bosquejado a escala 1 : 250.000 sobre la carta aerofotogramétrica. Fué posible dar solamente una visión general sin poder detallar mayormente el levantamiento geológico porque los afloramientos del Paleozoico ocupan un área vastísima, del orden de 1.500 Km², y pasarán varios años antes que todos estén cartografiados, por las dificultades que ofrece el clima, eternamente lluvioso y la inhospitalidad de la región.

II. GEOGRAFIA

Las costas de estas islas están profundamente cortadas a pique y los efectos de la erosión glacial cuaternaria se conservan casi intactos. Los

(1) Traducción del Atti della Societa Toscana di Scienze Naturali donde se publicó, con autorización de la Empresa Nacional del Petróleo, en la Memoria vol. LXII-Serie A.

* Recibido para su publicación: Abril de 1956.

valles muestran casi siempre un perfil en U y están surcados por torrentes de poca importancia, muchos de los cuales se precipitan al mar verticalmente desapareciendo en una poza de la costa y produciendo vertientes de agua dulce en pleno mar.

La morfología general de la zona hace sospechar que la red hidrográfica se encuentra en una etapa más joven que la que se desarrolla en el continente. El fenómeno cársico en los calcáreos paleozoicos aparece en formas embrionarias, aunque el clima sea lluvioso y frío, condiciones que debieran permitir una mayor solubilidad del anhídrido carbónico en el agua. W. BIESE dice que en estas islas parcialmente calcáreas tenemos el fenómeno cársico más austral de la Tierra conocido hasta ahora.

Las antiguas líneas costaneras del Cuaternario están bien marcadas en las calizas de las islas Diego de Almagro, de Guarello y Madre de Dios. Ellas demuestran que, en cada período interglacial, el bloque continental se solevó isostáticamente y con valores positivos mayores en la porción oriental del Archipiélago porque estas antiguas líneas de costa se presentan inclinadas hacia el Occidente. Los valores positivos de este solevantamiento rítmico, referidos a la línea costanera actual no son absolutos, porque fuera del solevantamiento isostático del bloque continental ha existido también ascenso del nivel del mar, el cual ha provocado la penetración del mar en los lagos glaciales.

Considerando que las antiguas líneas de costa en esta porción del Archipiélago no van más allá de los 20 m. sobre el nivel del mar y que mientras que los antiguos lagos glaciales terminales, ahora invadidos por el mar, tienen profundidades frecuentes de más de 100 m. bajo el nivel del mar, podemos suponer que las morrenas frontales deben haber sido imponentes y los movimientos isostáticos cuaternarios de gran envergadura.

En este trecho del Archipiélago Patagónico no existen agrupaciones humanas; un centenar de hombres trabajan en las minas de calizas de la Isla Guarello en el Archipiélago Madre de Dios. A veces se encuentra algún barco de pescadores o cazadores de nutria; pero, en general, la porción de este archipiélago ahora examinada está deshabitada y queda por lo menos a 25 millas más al W de las rutas seguidas por las barcas que unen la ciudad de Puerto Montt con la de Punta Arenas.

III. LOS ESTUDIOS ANTERIORES

OPPINGER en 1883 fué el primero en señalar la presencia de las calizas duras, grises con estratificación irregular en el extremo boreal de la Isla Madre de Dios. Las primeras noticias de carácter estratigráfico fueron dadas por W. BIESE (1945) quien efectuó el levantamiento geológico de una parte de la Isla Diego de Almagro por cuenta de la Sociedad Austral de Mármoles y, en un informe inédito, estableció la serie estratigráfica siguiente: (de abajo hacia arriba).

1) Cuarcitas y calizas basales. Se trata de una formación constituida por 40 m. de calizas y 10 m. de cuarcitas.

2) Pizarras inferiores. Se alternan con cuarcitas un poco conglomeradas, predomina el color rojo y las cuarcitas prevalecen y abarcan 175 m. del espesor total de la formación que es 246 m.

3) Calizas inferiores (o Mármol de Pilantaso). Carecen de estratificación y llevan algunas pequeñas intercalaciones de pizarra; el color es gris claro; su espesor varía de 120 m. a 400 m.; esta última capa es la más constante.

4) Pizarras intermedias. Litológicamente iguales a las del N° 2; llevan una estrata de cuarcitas; con espesor medio de 150 m.

5) Calizas superiores. Análogas a las del N° 3; espesor medio 80 m.

6) Pizarras superiores. Semejantes a las de los N.os 2 y 4, pero mucho más ricas en cuarcitas; espesor 1.600-4.300 m.

7) Pizarras indeterminables. Litológicamente iguales a las del N° 6; espesor 6.000 m.

Este autor, en base a algunas consideraciones de escaso valor, refiere los sedimentos de la Isla Diego de Almagro al Mesozoico medio.

Teniendo presente que el fin de nuestra misión era obtener una idea general del Paleozoico de toda la región no hemos podido adoptar la subdivisión establecida por BIESE, detallada localmente y de un orden demasiado distinto de nuestro levantamiento esquemático. Habría sido necesario controlar los cambios rápidos de facies que este autor cree reconocer en algunas Formaciones; por ejemplo, las cuarcitas y calizas basales, representarían una facies lateral de las Pizarras inferiores y éstas a veces estarían representadas exclusivamente por cuarcitas.

FERUGLIO (1949) ha hecho el resumen de los conocimientos publicados hasta entonces sobre el Paleozoico de la Patagonia. De esta monografía tomamos los datos más importantes y ponemos en claro algunos problemas según las observaciones que he podido hacer en la región en estos últimos años.

KRANCK en base a los radiolarios estudiados por HYADES, estimó que la Formación Yahgan era de edad paleozoica, y como ella se correlaciona con la Formación Buckland, esta última también sería paleozoica; ambas corresponderían parcialmente a la "Clay-slate" de C. DARWIN. Sin embargo, al S. de la Isla Dawson, Estrecho de Magallanes, en la Punta Ansioux, extremo occidental de la Península Buckland, entre el Canal Gabriel y el Seno Keats, o sea, en la localidad típica de la Formación Buckland, encontré un *Belemnopsis* perteneciente al Cretáceo más bajo; además la litología es la misma que caracteriza nuestra formación Erezcano, cuya base es rica en *Belemnopsis* (p. ej. *B. patagoniensis*) y de *Favrella* del Neocomiano. Se puede establecer, entonces, que la formación Buckland de KRANCK pertenece al Cretáceo más bajo y no al Paleozoico. Por lo tanto, o bien la formación Yahgan no puede correlacionarse con la Formación Buckland o, si existe tal correlación, ella correspondería al Cretáceo. Serán necesarios estudios ulteriores para dilucidar este problema.

En los lagos Buenos Aires y Bertrand fueron reconocidos «esquistos pre-mesozoicos micáceos y caliza marmórea» debajo de las vulcanitas jurásicas (“Serie Porfírica” de los geólogos argentinos y Formación Seno Rodríguez, según una nueva denominación mía); entre una y otra formación existiría una marcada discordancia faltando los sedimentos liásicos. Los “esquistos pre-mesozoicos” han sido considerados paleozoicos y su plegamiento de edad Pérmica (HEIM); pero faltan comprobaciones paleontológicas.

Las mejores pruebas paleontológicas sobre la existencia del Paleozoico en Patagonia fueron suministradas por CASTELLANO, T. SUEVO y C. MORDOJOVICH. CASTELLANO en NUEVA LUBECCA encontró plantas cercanas a los géneros *Sigillaria* y *Calamites*; T. SUEVO, en el Río Tecka, señaló una serie de arcilla esquistos duros y de areniscas con un espesor de 200 m., más o menos, referidos al Devónico Inferior por la presencia de *Trilobitis*, *goniatites* y *Conularias*. El mismo autor encontró, en la sierra Tepuel, 5.000 mts. de sedimentos arcillosos, arenosos y conglomerádicos con varios niveles fosilíferos (*Productus*, *Fenestella*, etc.) de edad antracólítica. En esta serie cuatro horizontes tienen origen glacial porque presentan rodados estriados. También en la serie anterior se han encontrado rodados estriados en lentes glaci-lacustres.

La fig. 7 de la pág. 53 del Tomo I de FERUGLIO (1949) muestra claramente la ubicación de los yacimientos fosilíferos marinos del Carbonífero y los sedimentos glaciales del Antracólítico; los más australes son los de las Islas Falckland donde los elementos de las telitas no son muy grandes (WINDHAUSEN, 1931).

En las islas Falckland existen depósitos del Devónico, Cuarcitas y Pizarras que descansan en discordancia sobre un afloramiento de rocas arcaicas.

C. MORDOJOVICH (1953) examinó varias muestras de calizas, recogidas por A. CORNEJO en la isla Guarello, y reconoció en éstas la presencia de *Fusulinidae*, atribuyendo las calizas al Permo-Carbonífero. En base a este descubrimiento fué considerado oportuno tener una idea de la extensión e importancia de estos sedimentos en el Archipiélago Patagónico que hasta ahora se podía considerar una verdadera Tierra Incógnita desde el punto de vista geológico.

Debo recordar ahora que en el museo Salesiano he visto una colección de jaspes rojos provenientes de las Islas Rey Jorge en la Shetland del Sur; no hay que asombrarse que también allá exista el Paleozoico porque los únicos jaspes que he tenido oportunidad de ver en la Patagonia pertenecen a formaciones paleozoicas o como veremos quizás también al Trías.

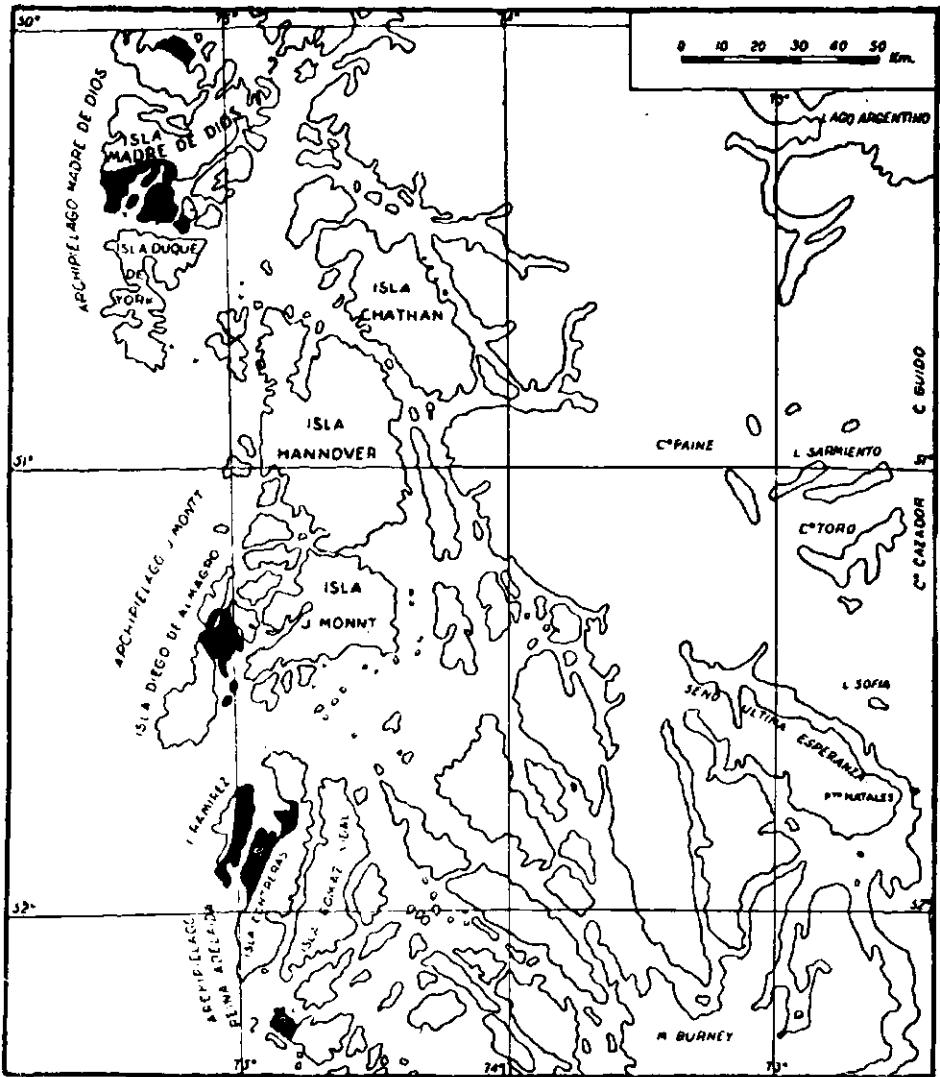


Figura N° 1. Posición relativa de los Archipiélagos Madre de Dios, Jorge Montt y Reina Adelaida; distribución regional de los sedimentos referidos en bloque al Paleozoico superior (en negro).

IV. ESTRATIGRAFIA

Considerando que por el momento es difícil efectuar correlaciones positivas entre las varias formaciones que constituyen el Paleozoico en esta porción del Archipiélago Patagónico, he debido establecer forzosamente un número considerable de formaciones.

Este método permite separar los datos positivos, aunque escasos, de las interpretaciones que podían ser distintas cuando se tenga presente que la fauna está limitada a un número exiguo de formaciones y que el estado tectónico general de la región es poco conocido.

Las determinaciones paleontológicas esquemáticas fueron efectuadas por R. V. HOLLINGSWORTH, jefe del Paleontological Laboratory, Midland, Texas, a quien doy mis agradecimientos.

Las formaciones serán descritas separadamente y por cada archipiélago, ordenadas de W. a E. y de N. a S.

A) Archipiélago Madre de Dios.

A-1) Isla Madre de Dios - Isla Caracciolo.

1) Formación Seno Eleuterio.

Localidad típica: Seno Eleuterio. Litología: calizas metamórficas muy puras, a veces detríticas; en la zona del Monte Roberto existe una intercalación lenticular, con un espesor mínimo de 100 mts., de cuarcitas y pizarras. Las cuarcitas son de grano grueso, cuarzosas, con pocos elementos ferromagnesianos; granos angulares bastante bien clasificadas; cemento silíceo o un poco arcilloso; raras veces llevan calcita. Las pizarras, micáceas, no presentan muy buena fisilidad. No se puede decir si este depósito en las calizas es lenticular por sedimentación o por efectos tectónicos. Son desconocidas la base y el techo de esta formación.

Estas calizas forman la costa del Seno Eleuterio, de la Isla Tarlton y la porción más meridional y occidental de la Isla Madre de Dios y del Monte Roberto. Estas calizas se explotan por medio de galerías por la Compañía de Acero del Pacífico.

El contacto oriental está representado por una falla cuyos notables efectos mecánicos se observan poco hacia el E. del "edificio" de la Mina. No sabemos hasta qué punto esta falla se extienda hacia el N.; los datos geométricos tomados en este archipiélago parecen indicar una "desviación" hacia el E. Es posible que las calizas del Cabo Ladrillero, Isla Duque de York, pertenezca a la misma formación Eleuterio.

Muy frecuentes son las *Fusulinidae* en esta formación y aparecen en pequeños estratos de pocos centímetros. Han sido reconocidas las siguientes formas: *Schwagerina*, *Triticites* en "la parte alta" y *Euschubertella*, *Fusulina* y *Fusulinella* en "bajo".

2) Formación Isla Cerda.

Localidad típica: Isla Cerda, en el Seno Contreras, un poco al N. de la Isla Angel. En la porción meridional de la Isla Guarello y un poco al N. de la localidad, se ve claramente que esta formación tiene por techo la base de la Formación Isla Guarello. Litología: pizarras y cuarcitas alternando.

Las pizarras son micáceas y no muy físciles; idénticas a las de la Formación Eleuterio; existen areniscas micáceas de grano fino, cuarzosas, feldespáticas. Las cuarcitas son cuarzosas-feldespáticas con pocos elementos ferro-magnesianos; el cemento es silíceo; los granos angulosos de tamaño medio y fino, mal clasificados.

Esta misma formación es visible un poco hacia el E. del edificio de la mina donde tiene más o menos 400 mts. de espesor. En el islote, al N. de la mina, y en la península al E. de este islote, se presenta la misma

formación representada por estados más antiguos que los de la localidad típica, y contiene bancos de calizas de espesor considerable.

La formación está representada por *Triticites*, si es correcta la ubicación de un ejemplar traído por el señor A. CORNEJO.

3) Formación Isla Guarello.

Localidad típica: parte oriental de la Isla Guarello; techo desconocido; la base es el techo de la Formación Isla Cerda. Litología: calizas metamórficas. En cierta parte es visible un banco, con algunos metros de espesor, constituido aparentemente por brechas. Al microscopio se puede observar que se trata de un esquisto arcilloso verde con fragmentos angulosos en posición sumamente caótica; algunos fragmentos son de calizas; no pude encontrar cantos estríados. Se puede formular la hipótesis de trabajo que se trata de un depósito glacial.

Puede ser que esta formación continúe hacia el N.E. en la costa occidental del canal Contreras. El espesor máximo visible es de 600 mts. más o menos; en ella no se encontraron fósiles. Está cortada por algunos filones de una roca básica (¿Queratófiros?), los cuales a veces presentan el fenómeno del "boudinage".

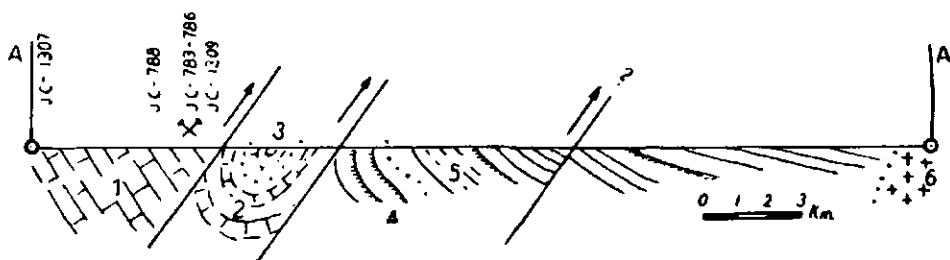


Figura N° 2. Perfil geológico A-A' a través de la Isla Madre de Dios. 1 = Formación Seno Eleuterio, 2 = Formación Isla Cerda, 3 = Formación Isla Guarello. 4 = Formación Seno Contreras, 5 = Formación Monte Italia, 6 = Granito y Granodiorita.

4) Formación Seno Contreras.

Localidad típica: Seno Contreras al E. de la Isla Guarello. Base desconocida; el techo es la base de la formación Monte Italia. Parece tener un espesor de 1.500 mts. Litología: en la parte inferior, visible en el Canal Contreras se observan cuarcitas y pizarras alternadas; las pizarras son micáceas y no muy fisiles. Las cuarcitas son arcillosas, cuarzosas feldespáticas y de grano fino, medio y grueso; el cemento es silíceo, la clasificación pésima y sólo algunos granos son redondeados. En la parte superior, visible entre el Canal Contreras y el Canal Oeste, costa N. y S. (pendientes septentrional del Cerro Espinazo), predominan Jaspes de varios colores, de preferencia rojos en estratos de algunos metros.

El paso a la formación superior es gradual y el contacto se ha puesto arbitrariamente en el banco más alto de los Jaspes rojos.

5) Formación Monte Italia.

Localidad típica: pendiente meridional del Monte Italia, en la costa septentrional del Canal Oeste. Techo desconocido; la base es el techo de la Formación Seno Contreras. Parece tener un espesor de 400 mts., pero es probable que se presenten diversas fallas. Litología: Jaspes negros, verdes y grises hacia la base, pizarras con pequeños estratos de cuarcitas de elementos angulosos y mal clasificados. Hacia el E, esta formación está en contacto con la granodiorita; en el canal Pasaje se presenta granito; el metamorfismo es dinámico y no de contacto y las cuarcitas se han reducido a grandes fragmentos en las pizarras.

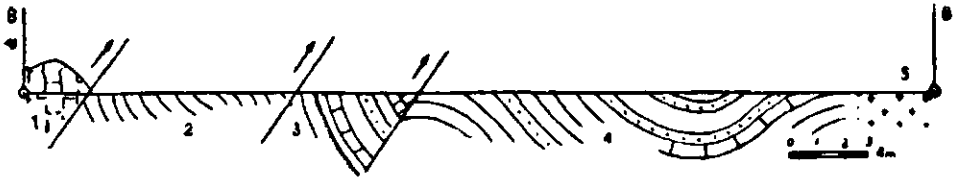


Figura Nº 3. Perfil B-B' a través de la Isla Duque de York. 1 = Formación Cabo Ladrillero, 2 = Formación Isla Negra, 3 = Formación Isla Blanca, 4 = Formación Isla Verde, 5 = Granito y Granodiorita.

A-II) Isla Duque de York.

6) Formación Cabo Ladrillero.

Localidad típica: Cabo Ladrillero, porción austral de la Isla Duque de York, donde está visible un enorme muro de caliza probablemente vertical. En la Caleta Patria (Caleta Angosta) se ven las cuarcitas de la formación Isla Negra, en contacto con las calizas de la Formación Ladrillero, no se puede decir si se trata de una sucesión estratigráfica o un contacto de falla.

Se puede sospechar que sean las mismas calizas de la Formación Eleuterio.

7) Formación Isla Negra.

Localidad típica: Isla Negra en el Canal Concepción, un poco al N. de la caleta Patria. Techo y base desconocidos porque los contactos posiblemente corresponden a fallas. Parece tener 1.000 mts. de espesor, pero los estratos están muy plegados y fallados. Litología: alternación de cuarcitas y pizarras; las primeras se desarrollan hacia el contacto con la formación anterior y son cuarzoso-feldespáticas y mal clasificadas. Esta formación se extiende desde la Caleta Patria hasta un poco al N. del Puerto Shergal.

8) Formación Isla Blanca.

Localidad típica: Isla Blanca, 2 millas al S. del Seno Francisco; techo y base desconocidos porque los contactos posiblemente corresponden a fallas; parece tener 3.000 mts. de espesor, pero los pliegues y las

fallas son demasiado frecuentes. Litología: cuarcitas brechosas, calizas metamórficas; Jaspes grises y pizarras. Se sospecha que pueda tener un nivel conglomerádico del cual he visto solamente abundantes bloques caídos. He observado que las cuarcitas brechosas presentan sus constituyentes con disposición caótica, angulosos y dispuestos en lentes. La caliza metamórfica es pura y no se puede diferenciar litológicamente de las calizas de las otras formaciones. Hacia la base se presentan esquistos verdosos claros con lustre ceroso de origen desconocido.

He referido con ciertas reservas a esta formación las calizas que ocupan la parte más oriental de la Isla Doña en el Canal Concepción; estas calizas, que se adosan contra un magnífico granito rosado, son fósilíferas y presentan la asociación *Millerella-Profusulinella* que hasta ahora indican el horizonte más bajo del Pensilvaniano reconocido en el Archipiélago. Más al S. faltan las pruebas paleontológicas.

9) Formación Isla Verde.

Localidad típica: contornos de la Isla Verde, en el canal Concepción: techo y base desconocidos porque hacia el S. esta formación está en contacto con la anterior por una probable falla, y al N. aparece cortada por la granodiorita. Parece tener 3.000 a 4.000 mts. de espesor; pero probablemente esta cifra será menor porque las fallas son frecuentes. Litología: casi exclusivamente pizarras con pocas cuarcitas; 3 bancos de calizas metamórficas, de 2-3 mts. de espesor se presentan en la parte alta de la formación, donde están acompañadas por esquistas cuarzosas-cloríticas de espesor reducido. Las cuarcitas son cuarzoso-feldespáticas, a veces, con una proporción apreciable de elementos ferromagnesianos; los granos, mal clasificados son muy angulosos. Existen aquí también escasas cuarcitas brechosas, con elementos muy angulosos y dispuestos caóticamente en cuerpos lenticulares.

B) Archipiélago Jorge Montt.

Isla Diego de Almagro.

10) Formación Punta Tumbes.

Localidad típica: Punta Tumbes, entrada oriental del Seno Arca-buz; techo y base desconocidos porque hacia el W. esta formación se pone en contacto con rocas básicas verdes, tipo serpentina, y hacia el E. se apoya en la Formación Seno Martín del Sur, con efectos mecánicos notables que indican una falla. Esta formación parece tener 1.500 m. de espesor, pero los datos geométricos son escasos. Litología: pizarras con algunos bancos de cuarcitas; el metamorfismo dinámico está mucho más acentuado aquí que en el Archipiélago Madre de Dios, especialmente en contacto con las rocas verdes. Esta formación parece corresponder a las "pizarras indeterminables" de BIESE para las cuales estableció un espesor de 6.000 mts.

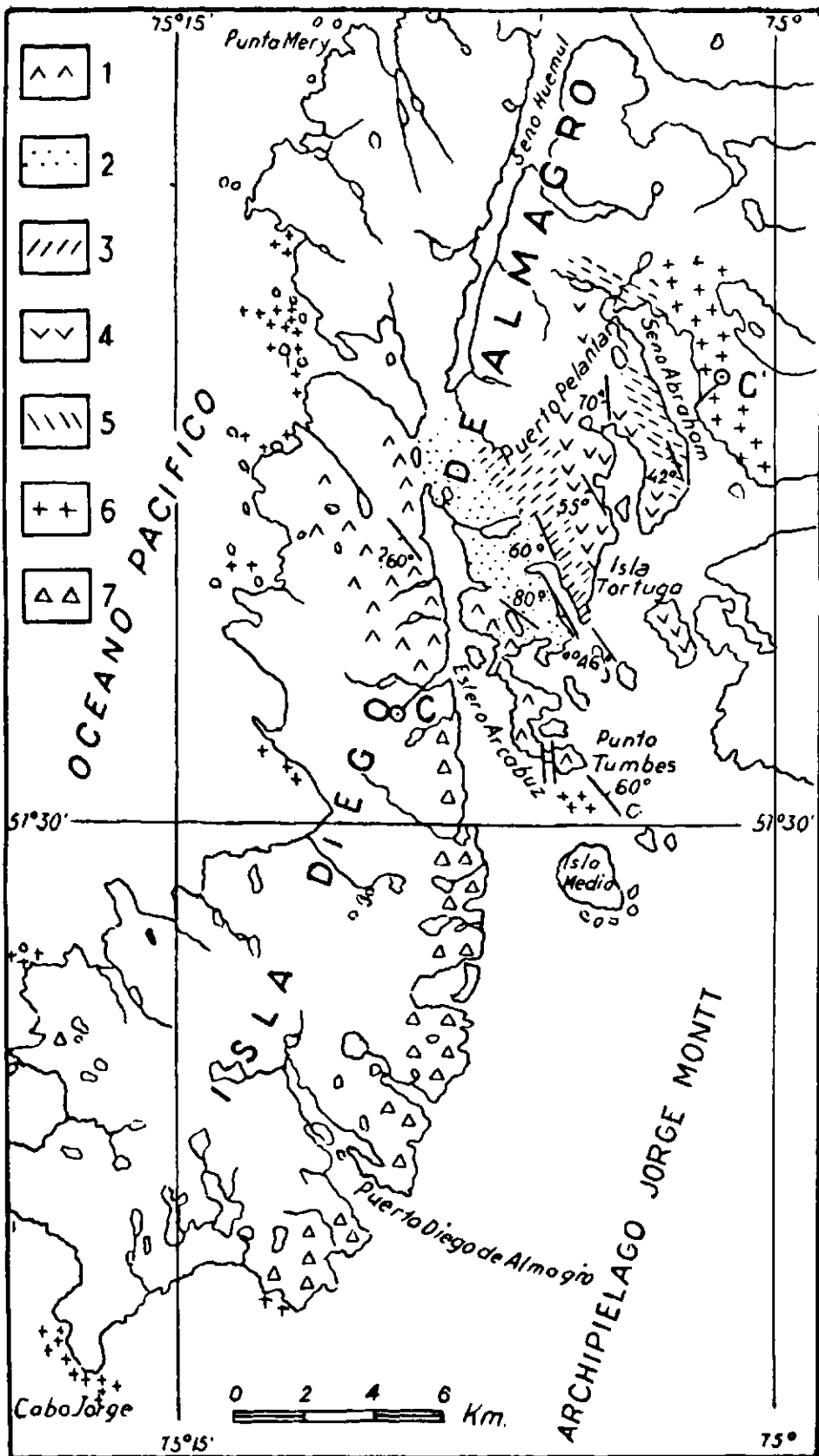


Figura Nº 4. Archipiélago Jorge Montt: Isla Diego de Almagro. C-C' = traza del perfil geológico. 1 = Formación Punta Tumbes, 2 = Formación Martín del Sur, 3 = Formación Cerro Pelantaro, 4 = Formación Isla Tortuga, 5 = Formación Seno Abraham, 6 = Granito y Granodiorita, 7 = roca básica.

11) Formación Seno Martín del Sur.

Localidad típica: Seno Martín del Sur, a una milla y media al N. W. de Punta Tumbes. La formación parece tener 1.700 mts. de espesor y claramente se presenta en disposición sinclinal. Litología: alternación de cuarcitas y pizarras; éstas son muy fisiles y micáceas. Las cuarcitas son de grano fino y mal clasificadas. Esta formación parece corresponder a las "pizarras superiores" de BIESE quien midió espesores variables entre 1.600 y 4.300 mts.

12) Formación Cerro Pelantaro.

Localidad típica: Península Pelantaro, que comprende el Cerro Pelantaro; la denominación de esta formación es de W. BIESE ("calizas de Pelantaro") quien considera en ellas solamente la caliza inferior, mientras que con el mismo nombre abarcamos, por razones cartográficas,



Figura Nº 5. Perfil geológico C-C' a través de la Isla Duque de York. 1 = roca verde. 2 = Formación Punta Tumbes, 3 = Formación Seno Martín del Sur, 4 = Formación Cerro Pelantaro, 5 = Formación Isla Tortuga, 6 = Formación Seno Abraham, 7 = Granito y granodiorita.

cas, también las "calizas superiores" y las "pizarras intermedias" de BIESE. Esta última tiene una potencia de 150 mts. y es bien visible en la costa oriental del Seno Martín del Sur, donde nuestra formación presenta más o menos 500 mts. de espesor. W. BIESE establece para nuestra formación un espesor variable entre 350 y 630 mts. El techo de la Formación Cerro Pelantaro es la base de la Formación Seno Martín del Sur y su base es el techo de la Formación Isla Tortuga. Litología: prevalecen calizas metamórficas con una intercalación de 150 mts. de pizarras a 80 mts. bajo el techo. Las calizas, especialmente las superiores, están atravesadas por filones de queratófiros con un excelente "boudinage" de cuarcitas, muy silicificadas y duras que forman un muro en la costa occidental del Seno.

13) Formación Isla Tortuga.

Localidad típica: Isla Tortuga, Canal San Blas. El techo de esta formación es la base de la formación Cerro Pelantaro y su base es el techo de la formación Seno Abraham. La Formación Isla Tortuga debe corresponder a la "pizarra inferior" de W. BIESE. Litología: predominan pizarras; intercalaciones de cuarcitas, algunas muy conglomerádicas. Se presentan algunos bancos de calizas metamórficas con espesores de 10-30

metros. Esta formación parece tener un espesor enorme; pero, puede ocurrir que la caliza sea un solo nivel que se repita por falla. No hemos podido efectuar un estudio detallado y puede suceder, como anota BIESE (1945, pág. 5), que la "pizarra inferior" tenga una potencia de solamente 246 metros y que nosotros hayamos incluido en nuestra formación las "calizas y cuarcitas basales" de W. BIESE. Nuestra impresión es que la parte superior de la Formación Isla Tortuga, con su banco de calizas, dió origen a la sedimentación caliza de la Formación Cerro Pelantaro y que la porción inferior presenta una mayor frecuencia de cuarcitas que, hacia la base, constituyen la Formación Seno Abraham. Aparte de la caliza, la litología de esta formación es muy similar a la de la Formación Punta Tumbes.

14) Formación Seno Abraham.

Localidad típica: Seno Abraham, entre el Puerto Avenir y el Puerto Pelantaro. Esta formación tiene por techo la base de la Formación Isla Tortuga; la base es desconocida porque está en contacto con una granodiorita muy básica. Parece tener un espesor mínimo de 500 metros. Litología: predominio de cuarcitas, muy silicificadas y duras, que forman un muro en la costa occidental del Seno.

C) Archipiélago Reina Adelaida.

C-1) Isla Ramírez.

15) Formación Isla Ramírez.

Localidad típica: Parte occidental de la Isla Ramírez. El techo es desconocido; la base es el techo de la Formación Caleta López. Fué examinado solamente el sector meridional de la Isla. Esta Formación tiene una potencia visible de 1.500 mts. Litología: pizarras fisiles con bancos de cuarcitas regularmente distanciados, las cuales son, en la parte central, cuarzosos-feldespáticas con elementos muy angulosos y pésima clasificación. En la parte alta de esta Formación las pizarras se presentan con frecuencia estratificadas en capas delgadas con aspecto de varves; la distancia entre un estrato y otro es de un mm. Estos sedimentos rítmicos, aunque están fuertemente silicificados, presentan capas oscuras arcillo-esquistosas y micáceas y otras más claras con abundante cuarzo y grano mucho mayor.

16) Formación Caleta López.

Localidad típica: Caleta López, costa oriental de la Isla Ramírez en el canal Vidal Gormaz. La base de esta formación es desconocida; el techo corresponde a la base de la formación Isla Ramírez. Espesor visible: 1.500 mts.; aproximadamente. Litología: predominio de cuarcitas. Se apoya hacia el E. contra un enorme filón de una roca ígnea muy básica; posiblemente un lamprófiro. Las cuarcitas son muy cuarzosas, poco feldespáticas; los granos, bastante angulosos, varían de tamaño medio a fino; los elementos ferromagnesianos son muy escasos; clasificación pési-

ma; algunas de estas cuarcitas son calcáreas. Las pizarras, color plomo, son cuarzoso-feldespática y rara vez calcáreas; en algunos trechos se presentan en varves; la distancia entre los varves mayores es frecuentemente de 40 mm.; pero, por lo general, se observa una infinidad de pequeños estratos blancos de espesor de fracción de mm.

C-2) Isla Contreras.

17) Formación Seno Vargas.

Localidad típica: Seno Vargas, en la parte meridional y occidental de la isla Contreras. El techo de esta formación es la base de la Formación Isla Olga; su base no se conoce porque al W. está cortada por el filón de roca básica mencionado más arriba. La formación tiene como potencia mínima 500 mts., valor bastante exacto porque la tectónica no es muy complicada y la dirección e inclinación de los estratos están bien definidos. Litología: exclusivamente sedimentos rítmicos varvados; los pequeños estratos oscuros son arcillo-esquistosos micáceos; los claros son cuarcitas con granos casi siempre visibles aunque sean muy cementados; en estos pequeños estratos es visible frecuentemente un poco de pirita hidrotermal que indica cierta porosidad y permeabilidad. La distancia entre los diversos estratos no varía mucho; por lo general está entre los 3 y 5 mm., a veces la distancia entre dos estratos es mayor, pero no pasa los 20 mm. y las porciones oscuras centrales llevan intercaladas innumerables fajitas blancas, muy finas. No cabe la menor duda que se trata de varves y probablemente marinas. Ellas son enteramente idénticas a las varves que se encuentran en el techo de la Formación Cerro Toro del Cretáceo de la Cuenca de Magallanes, 700 mts. sobre el famoso nivel con *Inoceramus steinmanni* e *Inoceramus annulatus* e inmediatamente bajo los conglomerados del Lago Sofía (no confundir con los conglomerados Valdés, mucho más recientes) y que claramente representan un depósito glacial.

Como hemos mencionado más arriba, la parte alta de la Formación Isla Ramírez lleva sedimentos iguales a los que constituyen la Formación Seno Vargas.

18) Formación Isla Olga.

Localidad típica: Isla Olga, entrada oriental del Seno Vargas. Sin duda esta formación tiene como potencia mínima 3.500 mts., porque esta serie es perfectamente visible y no presenta disturbios tectónicos notables. Hacia el E. se apoya sobre granodiorita y granito; el contacto está dado por una potente brecha de fricción y no se observan trazas de metamorfismo termal de contacto o de acciones hidrotermales o pneumatolíticas. La brecha presenta también innumerables superficies estríadas y no existe la menor duda que se trata de un contacto tectónico. Debemos recordar además que las calizas, aunque muy cercanas a la granodiorita, no llevan minerales que indiquen un metamorfismo, salvo el dinámico. Estas calizas son muy puras y contienen, en general, un 99% de carbonato de calcio.

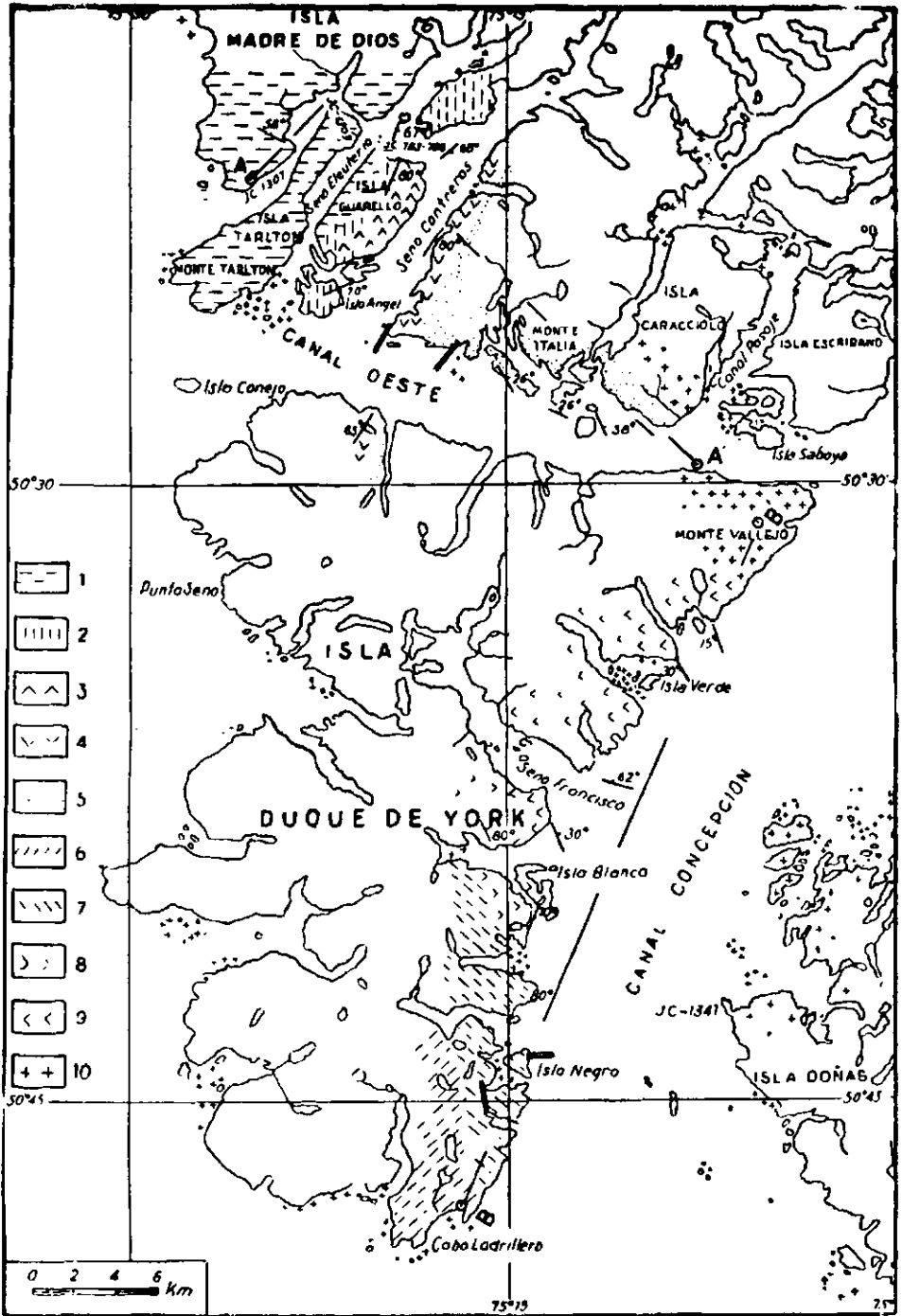


Figura Nº 6. Archipiélago Madre de Dios. A-A', B-B' = trazas del perfil geológico. 1 = Formación Seno Eleuterio. 2 = Formación Isla Cerda. 3 = Formación Isla Guarello. 4 = Formación Seno Contreras. 5 = Formación Monte Italia. 6 = Formación Cabo Ladrillero. 7 = Formación Isla Negra. 8 = Formación Isla Blanca. 9 = Formación Isla Verde. 10 = Granito y Granodiorita.

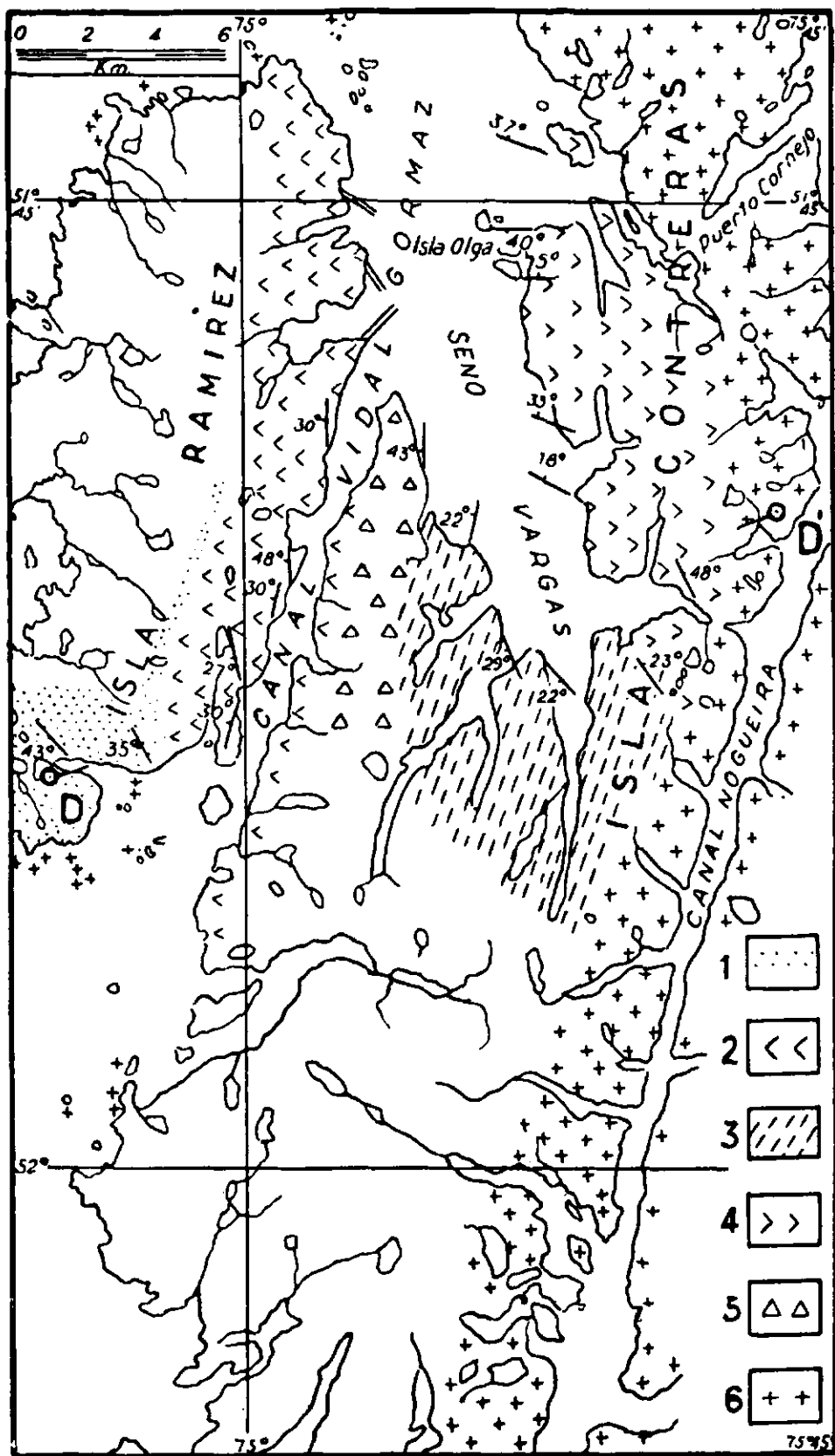


Figura Nº 7. Archipiélago Reina Adelaida: Isla Ramirez y Contreras. D-D' = traza del perfil geológico. 1 = Formación Isla Ramirez, 2 = Formación Caleta López, 3 = Formación Seno Vargas, 4 = Formación Isla Olga, 5 = roca básica, 6 = Granito y Grandiorita.

La litología de la Formación Isla Olga está caracterizada por cuarcitas muy micáceas, que a veces presentan sedimentación rítmica en varves, con distancias de 1 mm. entre los estratos más finos y de 50 mm. entre los más grandes. Como nos acercamos a la zona de contacto, la silicificación se encuentra siempre más desarrollada y la mica aumenta en cantidad, como efecto del metamorfismo dinámico. En la localidad tipo se puede apreciar prácticamente el paso gradual desde el metamorfismo dinámico hasta que nos encontramos prácticamente en esquistos micáceos y en esquistos sericíticos-cuarzosos de color verde oscuro a plomo, los cuales recuerdan muchísimo los esquistos que se encuentran debajo de las "riolitas" y rocas anexas (Formación Seno Rodríguez) y que algunos consideran pre-cámbricos y otros paleozoicos.

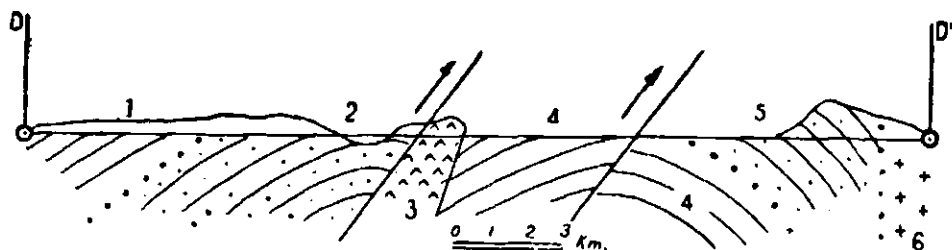


Figura N° 8. Perfil geológico D-D' a través de Isla Ramirez y Contreras. 1 = Formación Isla Ramirez, 2 = Formación Caleta López, 3 = roca básica, 4 = Formación Seno Vargas, 5 = Formación Isla Olga, 6 = Granito y Granodiorita.

V. TECTONICA Y TENTATIVA DE CORRELACIONES

Diversos filones de roca ígnea, referibles a queratófiros, cortan las calizas de la Formación Cerro Pelantaro. Estos filones presentan angostamientos y ensanchamientos; la causa del "boudinage" será seguramente la existencia de pliegues corrugados y fallas muy tendidas.

Tomemos ahora en consideración los datos del Archipiélago Reina Adelaida: en el Seno Vargas está claramente visible un anticlinal; las direcciones e inclinaciones de los estratos son exactas y bien ubicadas topográficamente; además el contacto entre las Formaciones Isla Olga, arriba y Seno Vargas, abajo, está bien definida. En el ala occidental del anticlinal el espesor de los sedimentos excede en 900 mts. al ala oriental, y para explicar esta anomalía debemos suponer una falla en el medio. Considerando lo dicho más arriba, parece lógico suponer que se trate de falla inversa y con inclinación hacia el W. Además la Formación Seno Vargas se caracteriza por sedimentos en varves y en la parte stratigráficamente más alta de la Formación Isla Ramirez otra vez se presentan sedimentos en varves, iguales a los de la Formación Seno Vargas, la cual por el lado occidental se pone en contacto con un filón muy básico; cuya existencia se puede atribuir a la misma falla que hemos admitido por

razones estratigráficas. Por lo tanto, en el Archipiélago Reina Adelaida se podría tener la siguiente sucesión, desde arriba:

- Formación Isla Olga.
- ” Seno Vargas.
- ” Isla Ramírez.
- ” Caleta López.

La última falla mencionada parece continuar hacia el N. y colocar la Formación Punta Tumbes sobre la Formación Martín del Sur. La Formación Isla Tortuga es muy parecida a la Formación Punta Tumbes. Por otra parte, las Formaciones Isla Olga y Seno Abraham son litológicamente muy parecidas. Si aceptamos estas correlaciones, sobre la serie del Archipiélago Reina Adelaida se tendría la del Archipiélago Jorge Montt, con la siguiente sucesión, desde arriba:

- Formación Seno Martín del Sur.
- ” Cerro Pelantaro.
- ” Isla Tortuga.
- ” Isla Tortuga = Formación Punta Tumbes.
- ” Seno Abraham = Formación Isla Olga.

Las correlaciones entre las formaciones que forman los Archipiélagos Madre de Dios y Jorge Montt son mucho más difíciles de establecer.

En la Formación Seno Martín del Sur parecen existir pequeños estratos de Jaspes, según W. BIESE; en el Archipiélago Madre de Dios los Jaspes se presentan en las formaciones más orientales de este archipiélago, o sea, Monte Italia, Seno Contreras e Isla Blanca; correlacionando entonces aproximadamente estas formaciones que presentan Jaspes sacamos la consecuencia de que las calizas de la Formación Isla Blanca podrían ser las mismas calizas de la Formación Cerro Pelantaro; esta última presenta uno o más bancos de calizas y también podrían corresponder a las calizas y a los conglomerados brechosos que se observan también en la Formación Isla Blanca.

Existe además cierto parecido entre esta última Formación y la Formación Isla Cerda, cuyas pizarras recuerdan mucho las que se intercalan en la Formación Eleuterio, la cual parecería ser una de las Formaciones más altas de la región, aunque la Formación Monte Italia y Seno Contreras, con sus numerosos Jaspes parecerían indicar más bien Triásico que Paleozoico; además ellos se encuentran demasiado al oriente, y parece que de oriente a occidente se encuentran formaciones siempre más antiguas y de S. a N. formaciones más jóvenes. Es más probable que la formación Ladrilleros se correlacione con la Formación Cabo Eleuterio.

Esta última formación ha dado una rica fauna: en el extremo S. del Monte Roberto, R. V. HOLLINGSWORTH ha reconocido la presencia de *Eoschubertella*, *Fusulina-Fusulinella* (JC - 1307) que indicarían el Pensilvaniano Medio (Des Moines: Cherokee). Un poco más hacia el N. o sea, en la porción estratigráficamente más alta (4.000 mts. arriba?) la

fauna indica Pérmico inferior (Wolfcamp: Hueco) y está representada solamente por *Schwagerina* (JC - 1309). En la parte occidental de la Isla Guarello, donde se explota la caliza, la fauna indica una edad un poco más antigua que la última citada, pues corresponde a Wolfcamp (?) con *Triticites* (JC - 789), Wolfcamp (Hueco inferior) con la asociación *Schwagerina - Triticites* (JC - 783), baja a Pensilvaniano superior (Virgil: Shawnee) con *Triticites* (JC - 788). Efectivamente, basándonos en la única dirección e inclinación que ha sido posible tomar en estas calizas (N. 65° W, inclinación 58° N.), se puede establecer la siguiente sucesión faunística en la Formación Eleuterib:

JC — 1309:	<i>Schwagerina</i>	Wolfcamp	Permiano
JC — 789:	<i>Triticites</i>	"	(?)
JC — 783:	<i>Schwagerina Triticites</i>	Wolfcamp	
JC — 788:	<i>Triticites</i>	Virgilio	Pensilvaniano
	—	Missouri	(1)
JC — 1307:	<i>Eoschubertella</i>		
—	<i>Fusulina-Fusulinella</i>		Des Moines
—	—	—	Atoka

Más o menos un espesor mínimo de 900 mts. de calizas se pueden referir a Wolfcamp, mientras el resto de los 4.000 mts. de potencia (?) parecerían representar el Missouri y Des Moines. La formación Eleuterio, por lo tanto es siempre más joven hacia el N.

El otro punto fosilífero está en el extremo de la isla Doña, en el Canal Concepción, o sea 44 Kms. al S. E. del punto donde fué sacada la muestra JC - 1307. Aquí la fauna indica Atoka inferior, en la asociación *Millerella Profusulinella* (JC - 1341). También este dato confirma que las formaciones del Paleozoico en esta porción del Archipiélago Patagónico son siempre más jóvenes a medida que se avanza hacia el N.

Las correlaciones hechas representan una tentativa de síntesis y concuerdan con los datos que apoyan la idea de la existencia de fallas inversas con plano inclinado hacia el W. Si efectivamente esto fuera correcto, se tendría un desarrollo mayor de las calizas hacia el W., debido a un aumento de potencia de los bancos calcáreos y a los cambios de facies laterales. De E. a W. parece que se pasa a facies marinas, siempre más profundas y esto está de acuerdo con los esquemas paleogeográficos que se dan normalmente para el Continente Gondwana.

VI. CONCLUSIONES

Es de gran interés la constatación del enorme desarrollo que tienen los sedimentos referidos en conjunto a Paleozoico superior, aunque para

(1) La fauna que indica la edad Missouri ha sido puesta en evidencia en la muestra ACC-3, que no fué recogida por mí, y que según las indicaciones que me fueron dadas, debería pertenecer a la Formación Isla Cerda.

algunas de las formaciones descritas se puede sospechar una edad un poco más nueva o un poco más antigua.

Es lógico suponer que también pertenezcan al Paleozoico superior los sedimentos del Golfo Trinidad, atribuidos por FERUGLIO (1939) al Cretáceo inferior, como también los de la parte N. W. de la isla Pacheco, inmediatamente al S. de la Isla Contreras.

De gran interés para la interpretación de este Geosinclinal es el hallazgo no sólo de los Jaspes sino que de las rocas verdes ligadas a la familia de las serpentinas.

En la isla Doña, Canal Concepción, existen las Fusulinas más australes de la tierra conocidas hasta ahora.

Si fueran exactas, a grosso modo, las correlaciones hechas, la glaciación que dió lugar a los depósitos en varves de la Formación Seno Vargas, debiera ser más antigua que las calizas con Fusulinas, o sea más antigua que el Pensilvaniano medio. Por lo tanto, no estamos seguros que la formación Seno Vargas, sea del Paleozoico superior, y para esto se podría sospechar también una edad devónica. Además tenemos datos insuficientes para afirmar que en el Permo-Carbonífero se tuvo una sola glaciación en la Patagonia y Tierra del Fuego (1).

En las islas Falckland el Permo-Carbonífero está representado por depósitos glaciales; en el Archipiélago Patagónico, en la misma latitud, está representado por millones de metros de sedimentos marinos de facies siempre más profundas hacia el W., en el borde occidental del Continente Gondwana.

Debajo de las riolitas y rocas anexas, más hacia el E. de la zona que ahora examinamos, se encuentran vastos afloramientos de esquistos cuya edad es imposible establecer por el momento. Algunas veces estos esquistos recuerdan mucho los de la Formación Isla Olga, en sus facies más metamórficas; pero, a veces, recuerdan mucho también las del basamento precámbrico y no podría diferenciarlas litológicamente de las de la porción estratigráficamente más alta del Precámbrico eritreo.

Demasiado escasas son las observaciones geológicas para poder solamente *asomar* una hipótesis de trabajo, y todas las argumentaciones sobre la edad de los esquistos inmediatamente debajo de las riolitas y rocas anexas carecen totalmente de fundamento, tanto más cuanto la orogéne-

(1) Demasiados datos hoy nos inducen a admitir algunos periodos glaciales en la Patagonia y Tierra del Fuego de los cuales no se sospechaba ni siquiera la posibilidad. Por ejemplo nuestra Formación Seno Rodriguez, denominada anteriormente "rocas anexas a las riolitas de la Serie Porfirica" tiene todo el aspecto de representar un depósito glacial porque es demasiado idéntica a nuestra Formación Flamenco, la más baja en los pozos petrolíferos de la región, en la cual señala (1955) rodados estriados en arcillas y varves.

También los conglomerados del Lago Sofia con sus varves, en la base y una superficie especular estriada constantemente en la mitad de estos dos tipos litológicos, indican un depósito glacial: su edad es probablemente coniaciana.

En el Eoceno mismo de Tierra del Fuego, la Formación Ballena, con muchísimos rodados estriados metidos en arcillas marinas, indicarian una nueva glaciación la cual, probablemente, no precede inmediatamente a la glaciación cuaternaria porque, entre una y otra, se depositaron los sedimentos del Terciario superior que indicarian, a su vez, otra glaciación de la cual, por el momento, tenemos solamente datos muy discutibles.

sis interpérmica y consiguiente erosión hasta el Jurásico (superior?) puede haber modificado muchísimo las relaciones estructurales y morfológicas entre el Precámbrico y el Paleozoico.

SUMMARY

The sedimentary formations inspected in the Madre de Dios, Jorge Montt and Reina Adelaida Archipelagoes are described, which can be attributed to the Permo-Carboniferous; some of these contents limestones with *Fusulinidae*. The oldest formations seems to be the Reina Adelaida Archipelagoes ones and one of these is completely formed by varves.

Besides a remarkable fold, inverse faults with a flat dip towards the West are put in evidence.

BIBLIOGRAFIA

- BIESE, W. (1945) — Informe geológico sobre los yacimientos de caliza y mármol de la Isla Diego de Almagro (inédito).
- CECIONI, G. (1955). — Edad y facies del Grupo Springhill en Tierra del Fuego. Anales de los Ingenieros de Chile, Santiago.
- FERUGLIO, E. (1939) — Mapa geológico de la Patagonia al Sur del Paralelo 42° y Tierra del Fuego (1 : 2.000.000). Direc. de Minas y Geología, Buenos Aires.
- FERUGLIO, E. (1949-50) — Descripción Geológica de la Patagonia (con bibliografía), Y. P. F., Buenos Aires.
- MORDOJOVICH, C. (1953) — Posible existencia del Paleozoico en Tierra del Fuego, ENAP, (inédito).
- WINDHAUSEN, A. (1931) — Geología Argentina, Parte II, Buenos Aires.