

Estudio geológico de la región del Río Chubut y del Río Genua

Por el Ing. A. PIATNITZKY (*)

INTRODUCCION

En una nota publicada en 1933, he expuesto los resultados de los estudios geológicos hechos en la región del Río Genua (Patagonia Central), durante una jira rápida que ha tenido carácter tan sólo preliminar. Debido a los pocos datos obtenidos en campaña, no me fué posible entonces aclarar en todos sus detalles la sucesión estratigráfica y la extensión hacia el este de los sedimentos marinos jurásicos. Esta circunstancia me ha inducido a efectuar nuevas investigaciones en dicha zona, extendiéndolas hasta el valle medio y superior del Río Chubut. En el transcurso de estos últimos años, se ha podido constatar una mayor extensión de los terrenos marinos liásicos y la presencia de sedimentos marinos del Cretácico superior en la derecha del curso medio del Río Chubut, donde ellos afloran en amplios trechos y se presentan en parte implicados en plegamientos a veces bien acentuados. Tanto en la región del Río Genua como en la del Río Chubut, se ha recogido nuevo material paleontológico, cuyo estudio modifica en parte y completa los datos consignados en mi artículo anterior.

I. RIO GENUA (NUEVA LUBECA)

BASAMENTO

El valle del Río Genua corre en la dirección aproximada NNO-SSE, entre los paralelos 44° y 45° y los meridianos 70° y 71°, estando situado en la parte más interna del altiplano patagónico, a corta distancia de los Andes. Los terrenos más antiguos de la región de referencia están representados por rocas cristalinas de edad incierta.

En el Cerro Bayo, situado cerca del pueblo de San Martín, asoman en una distancia de 5-6 km., en la dirección NE-SO, diorita y pórfido granítico (1). Su cubierta se observa desde la parte septentrional de dicho cerro, donde los esquistos pizarreños forman la parte basal de una serie de sedimentos en capas inclinadas, que contienen impresiones de moluscos marinos indeterminables. Al oriente del Cerro Salazar, situado en la izquierda del Río Genua y frente a la Casa Blanca (Almirán), aparece a flor de tierra una masa cupuliforme, compuesta probablemente de granulita, de 1 km. de largo y de 300-400 m. de ancho, rodeada por sedimentos que se asemejan a los del Liásico.

(1) Estas rocas fueron estudiadas por el doctor Ivo Conci (Piatnitzky, 1933). Las citas entre paréntesis se refieren a la lista bibliográfica que se agrega al final.

(*) Del Servicio Geológico de Exploraciones de Comodoro Rivadavia.

Se ha dicho que los estratos del Cerro Bayo, apoyados al basamento, se presentan dislocados. Es posible que los afloramientos de estas rocas cristalinas formen parte de una estructura antigua, sobre la cual se ha depositado la serie mesozoica posteriormente afectada por movimientos orogénicos.

CUENCA DE MULANGUIÑEU

1) RÉTICO

Serie lignitifera (fig. 1, lote 11 y 20)

La serie lignitifera, según he dicho en mi publicación de 1933, aflora al sur del Puesto de Betancourt y se presenta desde abajo hacia arriba con los términos siguientes:

- a) esquistos ferruginosos duros, con superficie cavernosa, de 2-3 m. de espesor; la base no se presenta al descubierto;
- b) esquistos arcilloso-arenosos blandos, con intercalaciones de capas ligníferas de poco espesor, coronados en su techo por un banco de arenisca gris-amarillenta, dura, de 20-40 cm. de espesor, al que subyace un banco de toba gris-blanquecina de 50 cm. de espesor. El espesor total es de 15-20 metros (1). En la toba y en la parte basal de la arenisca se encuentran numerosos restos de plantas pertenecientes a formas del Rético y Liásico (Feruglio, 1933) (2).

Juntamente con las plantas se han encontrado también restos de Braquiópodos (*Lingula* sp. e *Orbiculoidea annae* Fer.) (3)

De las plantas fósiles únicamente *Taeniopteris berryi* y *Lingulifolium steinmanni* pertenecen indiscutiblemente al Rético, encontrándose esta última forma en Chile y Argentina. El género *Nilssonia* ocurre de ordinario en el Jurásico y Rético, pero a veces se halla también en el Triásico y Cretácico (Seward, 1919). *Elatocladus patagonicus* se halla en el Liásico inferior del Río Atuel.

Según las plantas fósiles, los sedimentos de referencia pueden referirse tanto al Rético como al Liásico inferior. En cuanto a los Braquiópodos, ellos atestiguan el origen marino de los sedimentos que los encierran, pero no permiten una determinación segura de edad. Para resolver esta cuestión, deseo llamar la atención sobre las condiciones estratigráficas en las que se halla dicho complejo. Encima de los bancos fosilíferos siguen esquistos blancos, arcillosos, que alternan con capitas arenosas. Cerca de la Laguna situada al SO del Puesto de Betancourt, estos esquistos pasan a areniscas duras y de estratificación cruzada, recubiertas por

- (1) Según mi examen hecho por el Dr. Conci, entre estas rocas no se han encontrado margas ni substancias calcáreas.
- (2) *Todites (Asplenites) macrocarpa* (Oldh. et Morris); Liásico de la India gangetica (Rajmahal), Liásico medio de Piedra Pintada, e aff. a *T. Ottonis* del Rético de Alemania; *T. Ottonis* del Rético de Alemania; *Sphenopteris* aff. *nordenskiöldii* Halle, parecido pero no idéntico a *Sph. sloncata*, que es una forma característica del Rético del Gondwana de Australia, de Stromberg en el Africa meridional y de Cachaeta en Mendoza; *Sphenopteris* sp.; *Microphyllopteris* cf. *pectinata* (Hector), Neocomiano de N. Zelandia; *Taeniopteris berryi* Fer., afin a *T. carruthersi* del Rético del Africa meridional; *Lingulifolium steinmanni* (Solms), Rético de la Ternera (Chile); *Nilssonia taeniopteroides* Halle, del Jurásico de Hope Bay (Antártide); *N. kurtzi* Fer., idéntica a una forma determinada como *Taeniopteris* sp. por Kurtz, proveniente del Liás inferior del Río Atuel; *Elatocladus patagonicus* Fer., parecido a una forma señalada por Kurtz en el Liásico del Río Atuel bajo el nombre de *Walchia* sp.
- (3) Feruglio 1933. — Contemporáneamente al estudio ahora citado del doctor Feruglio, apareció una nota del doctor Fossa-Marcini (1933) quien también ha establecido la pertenencia al género *Orbiculoidea* de los Braquiópodos de referencia, los que a un primer examen hecho sobre ejemplares sólo parcialmente aislados de la roca se habían atribuido al género *Estheria*.

CORTES NATURALES OBSERVADOS EN LA REGION DE LOS RIOS CHUBUT Y GENUA, POR EL ING. A. PIATNITZKY.

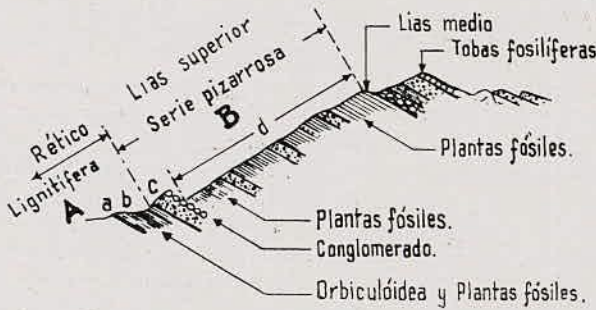


Fig. 1. — Al sur del puesto de Betancourt (Lotes 11 y 20).

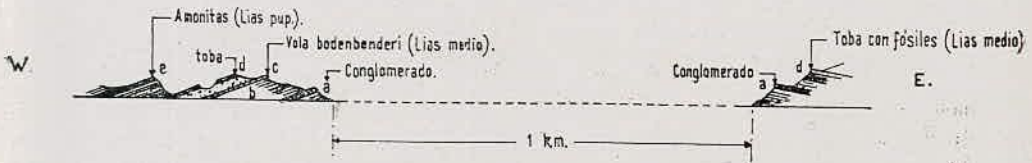


Fig. 2. — Cuenca de Mulanguñeu, cerca de Portezuelo.

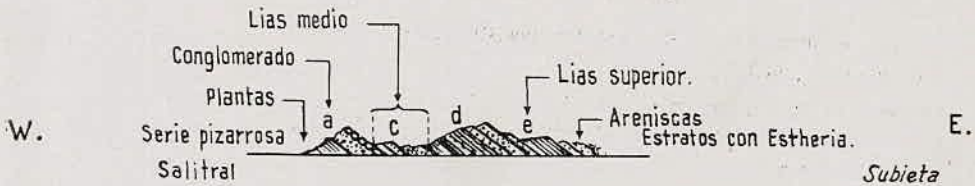


Fig. 3. — Corte cerca del salitral de Ferrarotti (Nueva Lubeca).

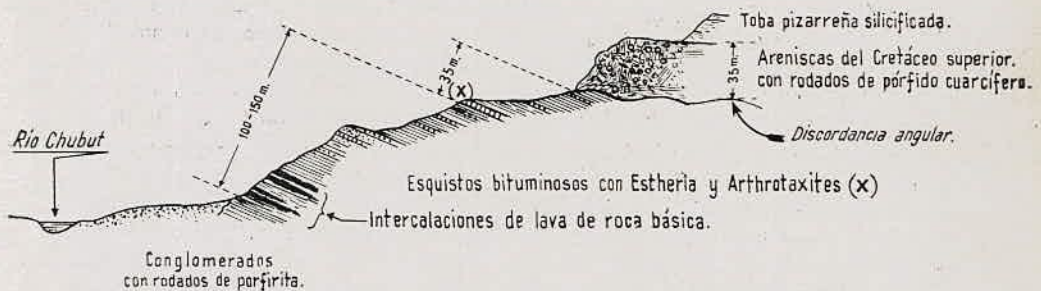


Fig. 4. — Entre el cañadón Baguales y el puesto de Reyes (Río Chubut).

un banco conglomerádico con rodados de granito, granulita, tal vez pegmatita, cuarzo y esquistos. Las areniscas basales parecen depositadas sobre una superficie de erosión, pero sin visibles indicios de discordancia angular con el substrato, formado por la serie lignitífera.

Sobre el conglomerado sigue una potente serie de sedimentos, constituida por esquistos pizarrosos, duros, litológicamente distintos de los de la serie lignitífera infrastante. Por esta razón estas dos series pueden considerarse pertenecientes a dos distintas entidades estratigráficas. La serie pizarrosa, como veremos a continuación, va referida al Liásico inferior, por lo que es posible que las capas con *Orbiculoidea annae* pertenezcan al Rético, o bien a la base del Liás.

2) LIAS

La presencia de sedimentos liásicos en el valle del Río Genua ha sido establecida primeramente por el doctor Keidel, quien en una nota preliminar publicada en 1920 ha dado un breve resumen de la serie estratigráfica. Dicho autor distingue una parte basal con abundantes restos de *Cardinia*; una parte media con *Vola alata* y Corales, recubierta por un manto de sedimentos que contienen bivalvos e intercalaciones de esquistos arcillosos con restos de la flora comparada por Kurtz con la de Rajmahal; una parte superior con Amonitas. Dichos estratos yacen sobre una serie de sedimentos que contienen impresiones de *Estheria* del Rético y forman el substrato de un complejo constituido por tobas y conglomerados de pórfido cuarífero, por areniscas y arcillas varicolores con fragmentos de árboles silicificados.

Roth (1908) había señalado al SE de Tecka restos mal conservados de Amonitas, que según un examen somero del doctor Schiller resultaron pertenecer al Liás.

Nuevos datos sobre los afloramientos liásicos de la región del Río Genua se hallan consignados en mi publicación citada de 1933 y en el estudio paleontológico de Feruglio (1933). Las nuevas excursiones que he efectuado durante estos dos últimos años, han permitido ampliar considerablemente su conocimiento, según los datos que consigno a continuación.

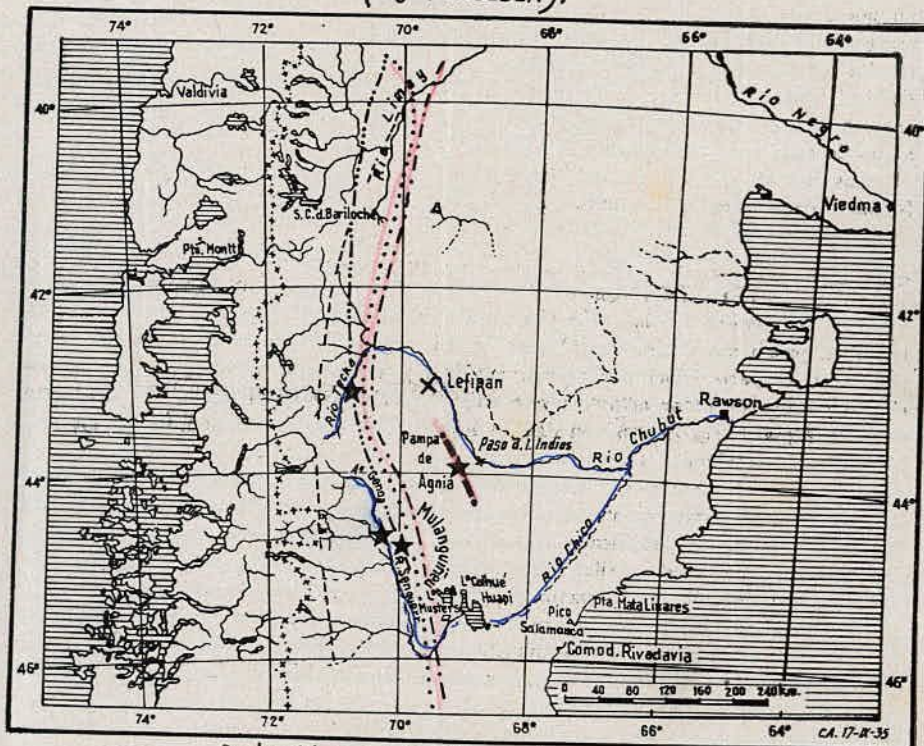
Serie pizarrosa del Liás inferior

Se ha dicho que a los esquistos plantíferos con *Orbiculoidea annae* Fer., del término *b*, se superponen los términos siguientes (fig. 1 lotes 11 y 20):

- c) areniscas grises de estratificación cruzada, con ripio, que en su techo pasan a un conglomerado con rodados de granito, cuarzo y tal vez pegmatita, que se hallan, al parecer, en concordancia con la serie lignitífera; espesor total, 15 m.;
- d) siguen hacia arriba pizarras arenoso-arcillosas, en su base micáceas y ferruginosas; en todo este complejo, de composición muy monótona y dispuesto en capas y capitas esquistosas de color preferentemente oscuro-verdoso o plumizo, se ven intercalados tres bancos de arenisca, a veces algo estratificada y conglomerádica, de un espesor de 10-20 m. cada uno. Espesor total del complejo: 250-300 m., aproximadamente.

En varios niveles estratigráficos de esta serie se notan restos de plantas, pero las más abundantes acumulaciones se hallan en su techo y a poca distancia de la serie de sedimentos marinos liásicos. Entre estas plantas se han podido identificar las formas siguientes (Feruglio 1933): *Cladophlebis piatnitzkyi* Fer., *Thinnfeldia* (?) sp., *Noeggerathiopsis* (*Cordaites*) (?) sp., *Pelourdea* aff. *megaphylla* (Phill.), *Nilssonia kurtzi* Fer., *Ginkgoites crassipes* Feistm., *Elatocladus hallei* Fer. (aff. a *E. heterophylla*).

DISTRIBUCION DE LOS SEDIMENTOS MESOZOICOS (Según GROEBER).



- Costa del mar del Triásico medio.
- » » » » Liásico medio.
- +--- » » » » » observado recientemente.
- .-.-.- » » » » Bayociano.
- » » » » del Tithoniano - Neocomiano.
- ★ Afloramientos del Rético y del Liásico, descriptos en el texto.
- × Senoniano.

La denominación genérica de *Cladophlebis* fué instituída por Brongniart para las plantas de este tipo referidas al Mesozoico y, particularmente, al Rético y Jurásico que se han hallado en diferentes partes del mundo (Seward, 1910). La forma de *Thümfeldia* se parece a *T. incisa*, proveniente del Rético de la Ternerera de Chile y de ordinario está asociada a *Elatocladus hallei* del Liásico inferior. *Noeggerathiopsis* (*Cordaites*) es propio de los estratos de Gondwana inferior, pero algunos representantes de este género ocurren también en el Rético y Liásico (Tonkin y México). Una forma próxima a *Pelourdea megaphylla* (Phill.) proviene del Rético de Cacheuta y otra (*Yuccites oascacensis*) del Liás de México (Feruglio 1933).

Estos fósiles se han encontrado en la parte superior de la serie pizarrosa, un poco más arriba de la cual vuelven a aparecer los sedimentos marinos de la parte media del Liásico. La serie pizarrosa se asigna al Liásico inferior, lo que resulta manifiesto, en primer término, por su situación entre los estratos con *Orbiculoidea annae* Fer. y los marinos del Liásico medio y, en segundo lugar, por las plantas fósiles, entre las cuales se nota cierto predominio de géneros afines a los de edad más antigua que el Liásico.

Las mismas plantas se han encontrado en la pendiente occidental del Cerro Salazar, situado en la izquierda del Río Genua.

Serie marina del Liás medio

Los sedimentos de la serie pizarrosa que afloran al Sur del Puesto de Bencancourt, pasan superiormente, al parecer, en concordancia a la serie marina, constituida en la parte basal por areniscas grises y verdes, en parte con ripio. Luego siguen margas de color amarillento o rojizo, recubiertas en su techo por un banco de toba litoide, gris-oscuro, con fósiles liásicos (1), atravesado por filones, probablemente de teschenita (Mortola, 1923) (fig. 1, lote 11 y 20).

Otros afloramientos de la misma posición estratigráfica se hallan cerca de la Casa Blanca, perteneciente al poblador Altamirán y situada al norte de Piedra Shotle. Se trata de areniscas y esquistos en parte arcillosos y lignitíferos, de facies litoral, que desde arriba hacia abajo se presentan en la sucesión siguiente:

- a) capa de toba muy fracturada, de color casi blanco, sin fósiles;
- b) esquistos margosos gris-oscuros, muy duros, a veces en alternancia con capas de arenisca gris-amarillenta, sin fósiles; 8 m. de espesor;
- c) areniscas gris-amarillentas, en parte lignitíferas, que contienen Corales y otros fósiles triturados.

Más o menos 30-40 m. abajo de la capa de toba a, hay una capa de arenisca que contiene abundantes fósiles marinos liásicos (2).

(1) *Trigonia chubutensis* Fer., aff. a *T. costata* del Liás de Inglaterra y a *T. gryphitica* del Liás inferior de Chile; *Trigonia* sp., aff. a *T. gryphitica* Mör.; *Astarte* sp. I; *Astarte* sp. II; *Pecten* sp. ind.; *Vola* aff. *simplex* Yaw. del Liás inferior de la Provincia de Mendoza; *Vola alata* (v. Buch) Bayle et Coq., que se halla mayormente en el Liásico medio-superior (Feruglio 1933).

(2) Estos fósiles pertenecen a las formas siguientes (Feruglio, 1933):

- Cucullaea* sp.
 - Cardinia andium* Giebel, Liás medio de Piedra Pintada (Neuquén).
 - Cardinia* cf. *crassissima* Sow., Liás medio de la Europa occidental.
 - Astarte aureliac* Fer., Liás medio de Piedra Pintada.
 - Pinna* sp.
 - Ctenostreon* cf. *wrighti* Bayle, Liás medio de Francia, de Piedra Pintada y de Chunumayo (Perú).
 - Vola alata* (v. Buch) Bayle et Coq., Liás inferior y superior de Argentina y Chile.
 - Vola paraquada* Phil., Liás de Chile.
 - Natica* aff. *catantilenis* Weaver, Liás medio y superior del Neuquén.
 - Natica* sp.
 - Cerithium* cf. *quinetteum* Piette, Liás inferior de Europa y afín a una forma encontrada en el Liás medio de Piedra Pintada.
 - Isastrea* sp.
- En la parte superior del mismo complejo se ha encontrado *Otozamites genuensis* Fer. aff. a *O. obtusus* del Liás europeo y a *O. linearis* de la flora de Hope Bay (Antártida).

A cierta distancia de los sedimentos marinos se ven afloramientos de los subyacentes esquistos pertenecientes a la serie pizarrosa, que contienen impresiones de *Elatocladus hallei*. El contacto de estas dos series no está a la vista, pues la mayor parte de los sedimentos está escondida bajo el material detrítico.

Como el borde oriental de la cuenca de Mulanguineu está formado por sedimentos de gran espesor, me he visto obligado a estudiarla para saber si los sedimentos marinos aflorantes en los mencionados lugares han tomado parte en su composición. El resultado es que el Liásico efectivamente vuelve a aparecer en todo el borde de dicha cuenca, desde el Portezuelo (lote 12) hasta casi el Puesto de Subieta. En el Portezuelo los afloramientos de areniscas, en mayor parte conglomerádicas, alternan con tobas y esquistos arcillosos de 40-50 m. de espesor total.

De este punto proceden los fósiles siguientes:

Rhynchonella sp.

Cardinia andium Giebel, Lias medio de Piedra Pintada.

Pecten sp.

Trigonia aff. *angulata* Sow., Lias de Piedra Pintada.

Trigonia sp.

Mytilus scalprum Bayle et Coquand, Lias de Piedra Pintada.

Aproximadamente un kilómetro al sur del Portezuelo, los mismos estratos, inclinados hacia oeste, aparecen a flor de tierra en la sucesión siguiente, desde abajo hacia arriba (fig. 2):

- a) banco conglomerádico con rodados de cuarzo y granito, de algunos metros de espesor, apoyado a los esquistos gris-verdosos de la serie pizarrosa;
- b) esquistos micáceos gris-verdosos de la serie pizarrosa, con *Elatocladus hallei* y *Nilssonina kurtzi*, que siguen hacia arriba hasta tocar las capas con fósiles marinos: el contacto entre estos sedimentos no se encuentra a la vista;
- c) más o menos en la parte media del corte de referencia, se observan areniscas duras y compactas; entre las cuales se intercalan capas de arcilla o margas blandas; cerca de su techo las areniscas, algo calcáreas, contienen fósiles en mayoría del Liásico medio:
 - Vola bodenbenderi* Beh., Lias medio de Piedra Pintada.
 - Pecten (Amussium) personatus* Z.
 - Venilicardia (Cyprina) cornuta* d'Orb., Lias inferior de Europa.
 - Natica catanlilensis* Weaver, Lias medio y superior del Sud de Neuquén.
 - Nautilus* aff. *intermedius*, Lias medio de Suevia.
- d) Siguen hacia arriba las mismas areniscas calcáreas, en alternancia con margas arcillosas, que terminan con una capa de toba litóide, dura, astillosa, de espesor variable; en el Portezuelo este banco de toba se presenta en forma de acumulaciones de gran espesor, que están distribuidas irregularmente, con inclinación hacia el poniente. Hacia el oeste los sedimentos se presentan cortados por la erosión reciente y en parte escondidos bajo los aluviones, lo que ha imposibilitado seguir bien la sucesión estratigráfica arriba de la capa compuesta de toba.
- e) A cierta distancia desde este punto puede verse un banco de toba amarillenta y verdosa, dura, litoide y algo silicificada, con unas intercalaciones de toba rojiza, en el cual se notan raros fragmentos de amonitas pertenecientes probablemente a la parte superior del Liásico.

En lo que respecta a los sedimentos que componen el borde oriental de la cuenca de Mulanguineu, pueden mencionarse los que están situados frente al corte natural examinado. Allí la inclinación de los estratos es hacia el este, o sea opuesta a la mencionada anteriormente.

De acuerdo con lo expresado, se pone de manifiesto la presencia aquí de un pliegue cuyo rumbo coincide con el del borde de dicha cuenca, mientras los estratos aflorantes fuera de este pliegue se disponen oblicuamente respecto a él. Probablemente este fenómeno es debido a los movimientos tectónicos que han afectado por lo menos en dos fases a los sedimentos de esta región, a saber: en los rumbos aproximados NE y NS. Este último rumbo puede relacionarse con un plegamiento póstumo, pues se ha notado que los corrimientos de los estratos de N-S en mayoría tienden a recubrir los estratos extendidos en el rumbo NE.

A lo largo del borde oriental de la cuenca de Mulanguñeu, en la parte situada frente al corte natural examinado y un poco al sud del Portezuelo, en un nivel relativamente alto se observa un banco de toba (*d*) de color amarillento y verduoso, cubierto por sedimentos tobíferos duros y litoides, de color oscuro, con una que otra capa de arenisca compacta con abundantes fósiles:

Cardinia andium Giebel, Lias medio de Piedra Pintada.

Tenostreon cf. *wrighti* Bayle, Lias medio de Piedra Pintada y del Neuquén.

Natica catanlilensis Weaver, Lias medio y superior de Catan-Lil del Neuquén.

Por su posición stratigráfica y por sus caracteres litológicos el banco de toba con *Cardinia* debe de corresponder al horizonte con *Vola bodenbenderi* que aflora en el lado opuesto de la barranca de referencia. En el perfil adjunto se ve que el conglomerado y los esquistos pizarreños que acompañan dicho banco constituyen efectivamente el substrato, comprobando, por lo tanto, la ausencia de otra serie marina a la que podría referirse el horizonte con *Cardinia*. Ya hemos dicho que Keidel considera el horizonte con *Cardinia* como característico para la parte basal del complejo marino-liásico. Efectivamente el mencionado banco con *Cardinia* se encuentra en la base de la serie marina perteneciente al Liásico medio.

En el borde de la cuenca de Mulanguñeu, cerca del salitral Ferrarotti, aflora la serie pizarrosa con intercalaciones de bancos de arenisca dura y de estratificación cruzada que encierra rodados de cuarzo. En la base de uno de estos bancos observé una capa lignitífera, algo esquitosa, blanda, de 40 cm. de espesor, que contiene impresiones indeterminables de plantas. En este punto el techo de la serie pizarrosa está protegido por un conglomerado (*a*, lote 19; fig. 3) que aparece en superficie sobre una distancia de 1 km., con inclinación hacia el este.

A unos 30 m. bajo la base de dicho conglomerado, los esquistos de la serie pizarrosa contienen restos abundantes de plantas fósiles:

Todites (*Asplenites*) *macrocarpa* (Oldh. et Morris).

Cladophlebis piatnitzkyi Fer.

Nilssonia kurtzi Fer.

Escamas ovulíferas de *Eiatocladus*.

Son los mismos fósiles que se han observado en la parte superior de la serie pizarrosa aflorante al sur del Puesto de Betancourt (lote 20).

El conglomerado está recubierto por areniscas amarillentas, en parte ferruginosas y calcáreas, de algunas decenas de metros de espesor, con los fósiles siguientes (*c*):

Rhynchonella sp.

Cardinia andium Giebel

Vola alata (von Buch) Bayle et Coquand (fragmentos)

Fragmentos de amonitas.

Se trata, entonces, del mismo horizonte del Liásico medio al que se han referido los afloramientos superpuestos al conglomerado en los alrededores del Portezuelo y caracterizados por *Vola bodenbenderi* por una parte y por *Cardinia an-*

dium por la otra. La misma sucesión estratigráfica se ha notado en los afloramientos situados cerca de la casa de Altamirán (lote 172) y también al sur del puesto de Betancourt. De modo que en la región de Nueva Lubeca el Liásico marino se halla representado únicamente por los sedimentos a partir del Liásico medio situado sobre la serie pizarrosa. En cuanto a esta última, haré notar que en ella no he visto fósiles marinos.

A este propósito estimo conveniente mencionar los esquistos con impresiones de fósiles marinos que componen, en parte, el Cerro Bayo, cerca del pueblo de San Martín. Estos últimos esquistos litológicamente se asemejan a los de la serie pizarrosa de Nueva Lubeca. También al este del Cerro Salazar algunos afloramientos se han presentado fosilíferos, conteniendo fragmentos de Amonitas, Gastrópodos y Lamelibranquios. En los afloramientos de este último cerro abundan esquistos plantíferos de la serie pizarrosa, cuya relación estratigráfica con los sedimentos marinos no está todavía esclarecida. De lo antedicho se desprende que es probable que la serie pizarrosa sea marina. Este concepto se infiere, también, de la presencia de los bancos de arenisca interpuestos entre la misma serie pizarrosa que aflora al sur del Puesto de Betancourt. Probablemente su deposición fué acompañada por movimientos oscilatorios, que han favorecido al acarreo del material detrítico en correspondencia de repetidos retrocesos del mar.

Parte superior (Lias superior y quizás Aleniano)

Encima de las areniscas del Liásico medio, aflorantes cerca del Salitral de Ferrarotti, se dispone un complejo constituido por tobas en mayor parte silicificadas, dentro de las cuales, de vez en cuando, se notan capas de arenisca gris-verdosa (*d*, fig. 3). Estas tobas se asemejan a las que en otros cortes de la región de referencia han resultado fosilíferas. El complejo mide en total algunas decenas de metros de espesor y está protegido por una serie de areniscas arcillosas y en parte calcáreas, esquistosas, con fósiles marinos, de color mayormente amarillo y hasta rojizo, con interposiciones de capas y capitas algo silicificadas (*e*, fig. 3). Tanto las areniscas y esquistos calcáreos como su substrato tobáceo buzan hacia el este y no muestran indicios de discordancia entre ellos.

Entre los fósiles coleccionados en estos estratos figuran los siguientes:

Posidonomya alpina A. Grass, zona de *Opalinum* de Santa Elena. Según Le-moine (1911) la *Posidonomya alpina* Grass. se encuentra en el Lias de Madagascar. La *P. bronni* Voltz. es desconocida en Sudamérica (Yaworsky, 1926);

Phylloceras aff. *nilsoni* Héb.; se halla de ordinario arriba de la zona de *Opalinum-Murchisoni* del Arroyo Infiernillo y en el Toarciano de la región mediterránea;

Deroceras aff. *davoei* Sow., Lias superior de la Guardia en Chile;

Deroceras sabarmatum Z. *commune* Y. et B., Lias superior de Espinacito;

Harpoceras subplanatum Opper, Toarciano superior del Arroyo Calavoso y del Cerro Puchen de la Provincia de Mendoza;

Harpoceras subplanatum Opper, pertenece a la zona de *Jurensis* y es por tanto característico del Lias superior, mientras *Phylloceras* aff. *nilsoni* Héb. es del Aleniano. Los estratos que contienen estos fósiles son de poco espesor y se presentan fuertemente inclinados, estando en parte escondidos por aluviones. La mayor parte de los fósiles se han encontrado sueltos en el terreno, de manera que no me fué posible establecer los estratos de los que proceden. Es posible, empero, que todo este conjunto comprenda la zona de *Jurensis*, perteneciente al Lias superior y al Aleniano.

En el lote 20, más o menos 2 km. al oeste del punto en el cual se han encontrado los estratos con *Orbiculoidea*, las tobas silicificadas de color claro y verdoso, de por lo menos 1 km. de extensión, también se han presentado con impresiones de *Hildoceras (Brodiceras) tenuicostatum* Jaw. y *Harpoceras subplanatum* Oppel (Feruglio 1933). El primero es del grupo de *H. comense* v. Buch. proveniente del Toarciano del Cerro Puchen y Cañada Colorada, donde este fósil se halla en el horizonte de *Jurensis*. Tal concomitancia de los fósiles descubiertos en varios puntos de la región de nueva Lubeca comprueba la continuidad de los sedimentos hasta el Liásico superior y probablemente hasta el Aleniano.

Al NO del puesto de Parra y al oeste del Portezuelo, vienen a la luz los estratos del Liásico superior con *Harpoceras subplanatum* Opp., recubiertos por un complejo constituido por capas de arenisca gris-verdosa, en parte con ripio en su techo, donde se presentan conglomerádicas y calcáreas y que contienen restos de fósiles, entre los cuales se han podido identificar los Braquiópodos siguientes (Feruglio 1933):

Terebratula sp. I, parecida a *T. jauberti* Deslong. del Lias medio de España y de la Francia meridional y del Lias medio-superior del Arroyo Serrucho (Río Malargüe);

Terebratula sp. II, semejante a *T. perovalis* Sow. del Lias superior y del Dogger inferior de Chile y de Espinacito en Argentina;

Terebratula cf. *hohmanni* Mör., Lias superior de Chile.

Estos conglomerados calcáreos pueden referirse al Liásico superior.

1933 → En mi publicación de 1923 he mencionado ciertos sedimentos observados en los alrededores del pueblo de Fecka, en la zona subandina de Chubut, que contienen restos de *Pecten* sp., parecido a *Pecten (Entolium) disciformis* perteneciente, según Burckhardt y Jaworsky, respectivamente al Lias superior y al Lias medio del Río Atuel y que es muy difundido en el Aleniano y Bayociano de Europa (Jaworsky 1926). En una nueva visita que hice en este lugar encontré Corales e impresiones de Amonitas mal conservadas. De modo que en el estado actual de nuestros conocimientos, todavía queda abierta la cuestión sobre la presencia de los sedimentos liásicos en esta región. Sin embargo, por las observaciones de Roth (1908) se comprobó que estos sedimentos existen en la región de referencia.

3) ESTRATOS CON "ESTHERIA"

Las capas con *Estheria* en la Cuenca de Mulanguñeu (Nueva Lubeca) se superponen al complejo marino supraliásico y tal vez aleniano. Siguiendo el camino que del Cerro Parra conduce a Colonia Sarmiento, pueden observarse estos sedimentos a partir del alambrado oriental del lote 19 sobre una extensión de más o menos 1 km. El complejo mide algunos centenares de metros de espesor y puede dividirse convencionalmente en dos partes.

El límite superior de la parte superior se define por un banco de toba blanca y astillosa de 5-8 m. de espesor, que contiene impresiones de Helechos y muchos fragmentos de árboles silicificados. Este banco sigue sobre una distancia de unos 2-3 km. en el rumbo NE. Los depósitos que están debajo de él, por sus caracteres litológicos y por el color, se asemejan a los del Chubutiano que cubre en este punto a los estratos con *Estheria*. Frente al puesto de Bonifacio Subieta, se halla un buen corte natural, compuesto de tobas, arcillas arenosas coloradas, rojo-violáceas y verdosas, en parte esquistosas. A varía altura de este corte pueden verse impresiones de *Estheria*, las que abundan más en los esquistos. Toda la parte superior, caracterizada por sedimentos mayormente blandos y de algunas decenas de metros de espesor, se apoya sobre un banco de arenisca conglomerádica que contiene brecha y rodados de pórfido cuarcífero.

Los sedimentos subyacentes al conglomerado basal de la parte superior se componen de toba fina y litoide, de arenisca dura de color gris y gris-verdoso, dispuestos en bancos bien netos que se hallan a veces en alternancia con arcillas en mayor parte oscuras o de colores varios y algo fragmentosas. Al oeste del puesto de Subieta, acercándose al Salitral de Ferrarotti, dentro de este complejo se intercalan bancos de toba silicificada muy dura y esquistosa, gris-amarillenta, que contienen en abundancia impresiones de *Estheria* y escamas de Ganoides. Los sedimentos de esta parte se encuentran tan perturbados que no es posible establecer su espesor y la sucesión estratigráfica.

En cuanto al límite inferior, éste no puede aún definirse por no presentarse a la vista en forma clara el contacto de la parte basal de los estratos con *Estheria* con los sedimentos marinos liásicos o más bien jurásicos. A este respecto conviene mencionar que entre los estratos en cuestión y las capas marinas liásicas se intercalan areniscas estériles y, por consiguiente, de edad indeterminada.

La inclinación de los estratos con *Estheria* varía, en general, entre 60° y 40°, disminuyendo hasta un poco más de 30°. Creo, por consiguiente, que todo el complejo que forma el borde oriental de la Cuenca de Mulanguñeu, en su conjunto ha sido afectado por movimientos tectónicos probablemente de edad relativamente joven y acaso vinculados con las efusiones de basalto que se hallan en la pendiente oriental de la estructura mencionada. Se ha dicho que en la Cuenca de Mulanguñeu se han notado dos rumbos en la dirección de los estratos, lo que induce a suponer dos distintos movimientos orogénicos. Con estas conjeturas, sin embargo, no quiero adelantar un juicio definitivo de si entre el complejo con *Estheria* y la serie marina jurásica existe un hiato, o bien si las capas con *Estheria* se han depositado a continuación del Jurásico.

Al banco de toba que corona dicho complejo se apoya en discordancia una serie conglomerádica con rodados de pórfidos cuaríferos, a la que se superpone una alternancia repetida de capas y bancos de toba y arcilla abigarrada del Chubutiano.

Los estratos con *Estheria* hasta ahora conocidos en la Patagonia se atribuyen al Rético. Dado que en la Cuenca de Mulanguñeu ellos ocupan una posición superior con respecto a la serie marina liásica, se creyó aquí en la presencia de una estructura imbrica. Sin embargo, un examen detenido ha comprobado que en la Cuenca de Mulanguñeu las capas con *Estheria* yacen, efectivamente, encima de las del Liásico. Lo cierto es que en los alrededores del Salitral de Ferrarotti (lote 19) aflora primeramente la serie pizarrosa, a la que se superpone un banco conglomerádico y encima de él areniscas con *Vola alata*. Sigue luego una serie compuesta de tobas silicificadas y por último capas con Amonitas del Supraliásico. A estas últimas se superponen areniscas sin fósiles, y luego las capas con *Estheria* y escamas de Ganoides. Por estas observaciones se concluye que las mencionadas capas con *Estheria* no son del Rético sino posteriores al Liásico o al Alieniano.

En algunos puntos del Gran Bajo de San Julián, Wichmann encontró esquistos negros silicificados, que contienen innumerables impresiones de *Estheria*, atribuyéndolos al Rético. Visité los lugares situados al Norte del Pan de Azúcar Grande, que constituye la parte austral del Gran Bajo de San Julián, y encontré allí dichos fósiles en las tobas laminares acompañadas por capas de lignita y recubiertas por un manto de pórfido cuarífero. Cerca del Puesto de Fermin Paz (Río Chubut), situado en el Cañadón Iglesias, observé los sedimentos marinos del Salamaqueano, apoyados en aparente discordancia a un complejo constituido por tobas finas, bien estratificadas, que también están vinculadas con las efusiones de pórfido cuarífero y que según referencias de Wichmann (1927) contienen restos de

Estheria. Es evidente que la deposición de la serie porfírica fué seguida por movimientos tectónicos (1).

En su contribución de 1927, Wichmann asegura la identidad de las *Estherias* del Gran Bajo de San Julián con las del Río Genua y del Río Chubut. En este caso es lógico considerar los estratos con *Estheria* vinculados con la formación porfírica y pertenecientes a una edad comprendida entre el Liásico y el Salamanqueano.

El doctor Keidel (1917) menciona una formación parecida a este complejo, que observó en la región del Río Genua, la que está constituida por tobas y conglomerados gruesos de rocas porfíricas y areniscas y arcillas irisadas con grandes troncos de árboles fósiles. Esta serie fué considerada por él perteneciente más o menos al Oxfordiano.

La doctora Yussen (1931) ha establecido que la serie continental petrolífera de la misma edad en Plaza Huincul contiene intercalaciones marinas. La presencia de *Estheria* en los estratos de la Cuenca de Mulanguñeu y su posición inmediatamente abajo de los sedimentos supracretácicos efectivamente pueden responder a las conclusiones de dichos autores. Es posible también que la mencionada formación de la Cuenca de Mulanguñeu esté vinculada con una transgresión del Titoniano inclusive el Cretáceo inferior.

4) CRETACEO SUPERIOR

Respecto al complejo que cubre en la Cuenca de Mulanguñeu los estratos con *Estheria*, he manifestado que su parte basal, constituida por arcillas y areniscas arcillosas, tiene intercalaciones de bancos conglomerádicos con rodados de pórfido cuarcífero, mientras que la parte superior se compone de tobas y arcillas varicolores dispuestas en capas de espesor variable. Por su composición litológica y el carácter de la sedimentación, este complejo se asemeja al Chubutiano, difundido en la Patagonia y particularmente en la Serranía de San Bernardo. Efectivamente, siguiendo el camino desde el Cerro Parra hacia la Laguna Mate, se ve que el complejo de referencia poco a poco pasa a los sedimentos que componen la parte superior del Chubutiano, o sea a las llamadas *Arcillas azuladas*.

En mi nota de 1933 he expuesto algunas consideraciones acerca de la edad del Chubutiano de la Serranía de San Bernardo, que han motivado observaciones de parte del doctor Frenguelli (1933). Los datos que he recogido posteriormente me permiten aclarar mi punto de vista al respecto.

La formación chubutiana de la Patagonia central, en el concepto de F. Ameghino, es un complejo constituido por sedimentos de origen continental que contienen huesos de Dinosaurios y restos de plantas. Esta formación se conoce también bajo la denominación de *Estratos con Dinosaurios*, que fué aplicada por Keidel a los sedimentos de la Patagonia septentrional, cuya edad está comprendida en el Cretáceo superior hasta el Aptiano.

En mi nota de 1933 los sedimentos de la Serranía San Bernardo han sido divididos desde arriba hacia abajo en las partes siguientes:

- d) Complejo de las Arcillas azuladas con huesos de *Dinosaurios* aflorantes en la barranca de Jankowsky (Río Senguerr), en varios lugares de la región del Río Chico y en los alrededores del Pico Oneto. La parte basal de este complejo, compuesta de tobas silicificadas, se caracteriza por restos de plantas fósiles de las familias de las *Menispermaceae* y *Lauraceae* y de algunos Helechos: 600 m. de espesor (2).

(1) En estos esquistos no encontré impresiones de *Estheria*.

(2) Según determinaciones del doctor Cristóbal Hicken, estas plantas son: Helechos: *Sphenopteris* sp.; una forma de *Sphenopteris* muy afín a las actuales *Hymenophyllaceae*; *Pecopteris* sp. Todas estas *Filícinas* representan formas antiguas, frecuentes desde el Paleozoico, pero de gran desenvolvimiento a fines del Cretáceo y en el Terciario inferior.

- c) Tobas blandas y en parte litoides, margas y areniscas en mayor parte conglomerádicas, a veces duras, en las que se han coleccionado huesos de Dinosaurios por el doctor Cabrera en el Cañadón Grande al norte del codo del Río Senguerr y, por el suscrito, cerca de la bóveda del anticlinal de la Angostura del Río Senguerr; 300-400 m. de espesor.
- b) Esta parte, compuesta de areniscas verdosas o amarillentas conglomerádicas, de tobas con cristales de cuarzo y feldespato y en parte de esquistos bituminosos, contiene únicamente fragmentos y troncos de árboles silicificados que se hallan en abundancia en el Cerro Cuchillo del anticlinal de Papelia y en la cabecera del Cañadón Grande: aproximadamente 400 m. de espesor.
- a) Tobas y areniscas varicolores del Cerro Castillo, que no afloran en la Serranía de San Bernardo (Feruglio 1929).

De modo que los términos *d* y *c* de la Serranía de San Bernardo se han referido con seguridad al Cretáceo superior por encontrarse allí huesos de *Dinosaurios*. En cuanto a la sección *b*, que contiene únicamente árboles silicificados, se le ha atribuido la misma edad supracretácica en base a las observaciones del doctor Feruglio y del ingeniero Franceschi, quienes en el Cerro del Castillo han recogido restos de Dinosaurios (1) en la sección *a* (Feruglio 1929).

El doctor Frenguelli (1933) ha puesto en duda la atribución al Supracretácico del entero complejo chubutiano, en vista de su gran espesor. Esta observación, sin embargo, no me parece justificada, pues es sabido que las formaciones continentales pueden alcanzar espesores considerables. Citaré, a este respecto, que mientras la formación de Dakota (Cenomaniano) mide un espesor de 100 m., la superpuesta formación del Colorado (Turoniano y Senoniano) puede llegar a 1000 m. de potencia (Haug: *Traité de géologie, Les périodes géologiques*, fas. 2, pág. 1292). También conviene citar que en el Sud-Oeste de la Transilvania el Daniano, representado por depósitos continentales con Dinosaurios, mide un espesor de hasta 2000 metros (Haug, pág. 1325). Esto aparte, la pertenencia del Chubutiano al Supracretácico ha sido ya establecida por Feruglio (1931) en base a una comparación directa del Chubutiano aflorante en la región del Golfo de San Jorge con él que asoma en la cuenca del Lago Pueyrredón, donde descansa en concordancia sobre las capas con *Hatchericeras* (Neocomiano superior) (2).

En cuanto a los restos de plantas que he encontrado en el faldeo del Cerro Cuchillo, los estudios de Hicken, consignados por Frenguelli (1929), han demostrado que tienen sus parientes más inmediatos en el Cretáceo superior y Terciario inferior: Frenguelli (1930) las paralelizó con la flora del Cerro Guido (Patagonia meridional) que Kurtz (1902) había equiparado a la flora de la formación de Dakota, del Cenomaniano, pero que, como ya ha observado Feruglio (1931, pág. 10), procede de las capas intercaladas en los estratos con *Lahillia luisa* del Senoniano (Wilckens, 1907).

Dicotiledóneas: *Menispermácea*, quizá una *Cocculites*, muy frecuentes en el Cretáceo de América y en el Terciario de Europa.
Laurácea, muy afín al género *Goepfertia* y característica del Terciario inferior (Frenguelli, 1930).

- (1) En la muralla de conglomerado verde aflorante en la entrada del Cañadón Matasiete, el doctor Fossa-Mancini ha observado impresiones de un hueso que, según él, ha pertenecido seguramente a un dinosaurio de un largo no menor que una docena de metros (comunicación verbal).
- (2) Merece observarse que, en el yacimiento de Comodoro Rivadavia, la parte superior del Chubutiano tiene en parte origen marino, según ha comprobado la doctora Casanova (1930), quien, en las muestras sacadas del pozo fiscal nº 860, en la profundidad, respectivamente, de 358-362 ms., y de 1000 ms. bajo la base de la Fragmentosa, ha reconocido restos de foraminíferos del género *Lagena* y pequeñas *Rotaliidae*.

A complemento de las observaciones hechas sobre el Chubutiano de la Patagonia central, mencionaré brevemente los resultados de las investigaciones recién realizadas sobre el Supracretáceo del valle superior del Río Sehuen (o Chalia) y de la cuenca del Lago San Martín. En el valle del Río Sehuen aflora el complejo de sedimentos designado por Ameghino con el nombre de Sehuenense.

En el valle de la Mipa, cerca de la Estancia La Federica (Lago San Martín), aflora un complejo de margas y arcillas, oscuras y claras, esquistas, ya ilustrado por Bonarelli y que contiene distintos niveles fosilíferos comprendidos entre el Tintoniano y el Cretáceo superior (Bonarelli 1921). En la parte superior de este complejo he visto un banco de arenisca tobácea, de color gris-claro o azulado, que encierra los siguientes fósiles del Albiano-Cenomaniano superior:

Aucellina bonarellii Fer. (= *A. Coquandiana* d'Orb. según Bonarelli)

Sanmartinoceras patagonicum Bonarelli

Gaudryceras desmoceratoides (St.).

Estos últimos sedimentos forman todo un conjunto con los del Cretáceo inferior descritos por Bonarelli y Nágera (1921). Hacia arriba siguen arcillas más arenosas, de unos 20 m. de espesor, y luego areniscas amarillentas del Cretáceo superior. Entre el Albiano-Cenomaniano inferior y el Cretáceo superior no se observa indicio alguno de discordancia, pero la separación resulta igualmente clara por el cambio en la composición litológica. En efecto, encima de las capas arcillosas oscuras del Albiano-Cenomaniano vienen gruesos bancos de areniscas amarillentas con restos de fósiles marinos del Senoniano. El Turoniano no está establecido por medio de fósiles, pero seguramente ha de estar representado en la parte más alta del complejo arcilloso, o bien en la parte inferior del complejo arenoso superyacente.

En cuanto a los límites geológicos, o sea a la subdivisión del Cretáceo superior, creo poder dividirlo en dos partes, según como esto se presenta en la barranca situada frente a la Estancia Káchaiké. La inferior, contigua por las mencionadas areniscas amarillentas, dispuestas en gruesos bancos que se alternan con margas y arcillas esquistas relativamente de poco espesor, está caracterizada por *Actaeoneila* sp. (1), género que de ordinario procede del Coniaciano y más bien del Santoniano de Europa. El límite superior de esta parte está marcado por un banco de conglomerado con rodados de pórfido cuarcífero, superpuesto a una serie de sedimentos arenosos y conglomerádicos, que tiene en su base un banco con fósiles marinos, a saber:

Potamides patagonensis Ih.

Exogyra guaranítica Ih.

Modiola cf. *araucana* d'Orb. y otros.

Sigue hacia arriba la parte superior, compuesta de arcillas gris-oscuras y plásticas, de areniscas mayormente blandas que contienen en la región del Río Guanaco (Lago Viedma) huesos de Dinosaurios distribuidos en varios niveles. En los alrededores de Parri-Aiken, dentro de este complejo se observan restos de distintas intercalaciones marinas en forma de unos bancos de poco espesor. Allí los huesos de Dinosaurios se hallan sobre un grueso banco de arenisca amarillenta con *Potamides patagonensis* Ih. y *Corbula sehuenae* Ih., situada más de 30 m. arriba de la capa que contiene las formas siguientes:

(1) Comparaciones hechas por el doctor Feruglio tienden a comprobar que se trata de una forma distinta de todas las demás conocidas hasta ahora, pero en cualquier caso perteneciente al grupo de la *A. gigantea* Sow. Esta forma será descrita por dicho autor bajo el nombre de *A. patagonica*.

Exogyra guaranítica Ih.
Trigonia windhauseniana Wilck.
Protocardium sp.
Corbula sehueni Ih.
Natica cf. *cerreria* Wilck.
Nerinea sp.

Probablemente esta capa pertenece al horizonte con *Actaeonella* sp., o quizás a un nivel algo superior, y eabe dentro del complejo lignífero con impresiones indeterminables de plantas.

En el Cerro Parri-Aiken, la parte superior está recubierta por areniscas de estratificación cruzada, conglomerádicas, con rodados de pórfido cuarcífero y con fósiles marinos en parte caraterísticos de los estratos con *Lahillia luisa*. Estas areniscas llegan a 250 m. sobre el grueso banco de arenisca con *Potamides patagonensis*, aflorando en el amplio trecho comprendido entre Mata Amarilla (Valle del Río Sehuen) y el Lago Viedma hasta el Lago Argentino, estudiado este último por Feruglio (1935).

En la izquierda del Río Sehuen, cerca de la casa de Manuel Vidal, encontré impresiones de plantas en estratos cuya posición estratigráfica corresponde a la parte superior del complejo con huesos de Dinosaurios. Entre estas plantas figuran *Gleichenites sanmartini*, asociada a *Lawaceae*, *Umbellales* y a algunos Helechos, próximos a formas del Cretáceo más alto. Cabe recordar que *Gleichenites sanmartini* fué recogida por Halle (1913) cerca del Lago San Martín.

Resulta que las plantas fósiles de la Serranía de San Bernardo y del Valle del Sehuen quedan dentro del Senoniano caracterizado por depósitos lacustres y de agua salobre y, en la última localidad, por intercalaciones marinas que contienen huesos de Dinosaurios.

II. REGION DEL RIO CHUBUT

BASAMENTO

En los alrededores del Cerro Ancáfilo (fig. 6), en la altura de 700 m. s. n. m., se ponen al descubierto rocas graníticas. En el cañadón que sigue desde el Boliche de los Búlgaros hacia el Cerro Ancáfilo el espesor de dichas rocas alcanza más de 100 m. Cerca del Puesto de Velázquez aparecen a flor de tierra calizas cristalinas blancas, en forma de una faja de 1-1.5 km. de largo y de 30 a 50 m. de espesor, la que buza hacia el oeste, asomándose al lado de las mencionadas rocas ígneas. Estas calizas cristalinas han sido mencionadas primeramente por Wichmann (1922), quien las encontró aquí descubiertas. Al norte del Puesto de Landaetta, los sedimentos que contienen impresiones de *Estheria* están flanqueados por una extensa masa de rocas ígneas, formada por granito gris y rojo, por diorita, aplita y cuarzo en vetas. El más alto nivel de estas rocas no supera 1200-1300 m., mientras los conglomerados con *Estheria* se hallan en una altura de 1000 m. s. n. m.

Siguiendo el camino que conduce de Marauf a Gastre, unos 18 km. antes de llegar al Boliche de Crespo, también se observan afloramientos de gneis oscuro, de estructura fina y fibrosa, atravesado por vetas de cuarzo y pegmatita y al lado de ellos unos conglomerados, probablemente pertenecientes al mismo complejo caracterizado por restos de *Estheria*, que se componen de rodados de rocas cristalinas. En los alrededores de Gastre aparecen en grandes extensiones rocas ígneas, que según Windhausen (1931) son gneises, esquistos cristalinos con cuarzo inyectado, filitas, grauvacas, granitos rojos y grises (Wichmann 1922).

Frente a la balsa de Cosmen, en la izquierda del Río Chubut, corre una faja constituida por porfirita azulada, granito, gneis y pegmatita. Tres leguas abajo de la

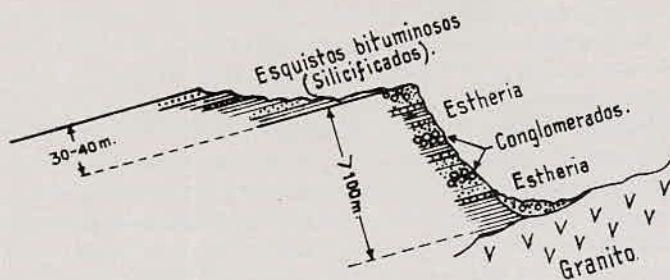


Fig. 5. — Cerca del puesto de Landaetta al norte de Marauf.

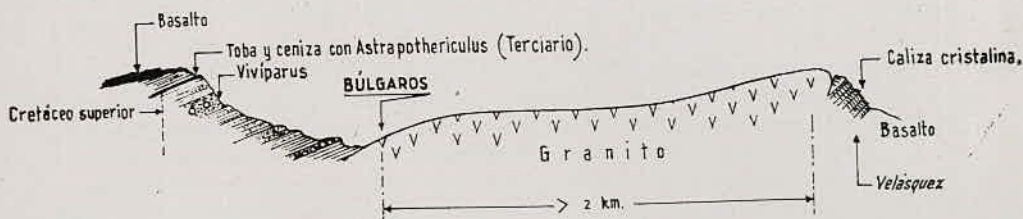


Fig. 6. — Alrededores de los Búlgaros.

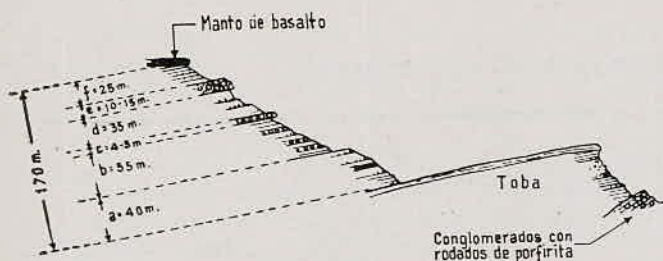


Fig. 7. — Afloramiento en el Cañadón Media Luna (Río Chubut).

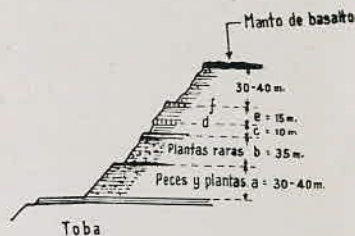


Fig. 8. — Corte natural cerca del puesto Nahuel Tripay (curso superior del Río Chubut).

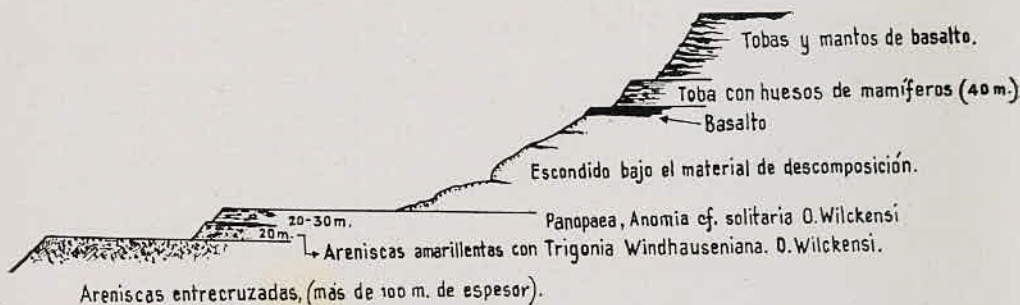


Fig. 9. — Alrededores del puesto de Lefipán (Costa del Río Chubut).

balsa, en el nacimiento de Cañadón Mugeta, cuya desembocadura en el Río Chubut se halla frente al Puesto de Lobos, se ve un complejo de sedimentos con troncos de árboles silicificados, apoyado a una masa de aspecto diorítico.

En la izquierda del Río Chubut, frente al Cañadón Baguales (1), rocas graníticas acompañadas por gneis y micaesquistos o, quizás, por diorita gneisificada, cortadas por vetas de pegmatita, abarcan amplio trecho, asomándose al lado de los sedimentos del Chubutiano y tal vez del Jurásico-Cretácico inferior.

Al SE del Paso de los Indios, en los alrededores de La Rueda, las mismas rocas ígneas aparecen a flor de tierra, asociadas, a veces, a calizas cristalinas parecidas a las observadas al sur de Maraúf. Estos afloramientos han sido mencionados por C. Ameghino (1890), quien recuerda la presencia de micaesquistos y tal vez gneises que se asoman al lado de otros esquistos metamórficos. Las rocas de referencia están recubiertas por sedimentos cretácicos y terciarios.

En la derecha del Río Chubut, los núcleos de los pliegues de la Pampa de Agnia están formados por dioritas, que afloran cerca del puesto de Catrelew. En el Languiñeo, situado en las pertenencias de la Estancia Micheo, las rocas graníticas están atravesadas por vetas de diabasa.

Las rocas antiguas aflorantes en San Antonio y Valcheta, que constituyen el macizo patagónico, fueron estudiadas por Pastore, quien ha determinado gneis biotítico, granulita, pegmatita, aplita, diabasa, filita y grauvaca. Según observaciones de Stappenbeck, las mismas rocas se encuentran en los valles Chapalcó y en la Pampa Central. Wichmann tiende a referirlas al Paleozoico inferior. En cuanto a la región del Río Chubut, dicho autor considera de edad paleozoica también el gneis oscuro biotítico, atravesado por intrusiones graníticas y dioríticas. Respecto a las grauvas diabásicas, Wichmann supone que tal vez sean paleozoicas, mientras las filitas, los esquistos cristalinos y los gneises corresponden quizás al Precámbrico o Arcaico (Windhausen 1931).

Sobre la edad de estas rocas cristalinas no hay acuerdo entre los autores, pues faltan elementos para determinarla con seguridad.

Conviene mencionar el hallazgo de cristales de granate en los aluviones del valle situado al oeste del pliegue de la Pampa de Agnia, cerca de la Estancia de Constanzó. Podría pensarse que estos cristales provengan de esquistos cristalinos aflorantes en alguna parte de esta región. Mas estas rocas no se han encontrado allí, lo que hace pensar que la presencia de granate, en este caso, esté vinculada con unos sedimentos depositados alrededor del pliegue y que fueron luego sometidos a la erosión. Efectivamente, en un trabajo de la doctora Yussen se ve que en Cachenta los sedimentos cretácicos y los de la serie bituminosa con *Estheria*, contienen gránulos de granate (Yussen 1935).

LIAS DE LA PAMPA DE AGNIA

La Pampa de Agnia se halla en la margen derecha del Río Chubut, aproximadamente a 30 km. del Paso de los Indios y a 80-100 km. del pueblo de San Martín. En la parte oriental de esta Pampa se levanta una serranía que desde la Sierra Nevada, al sur de la Estancia de Gómez (lote 9 en el Cañadón Grande), se extiende hacia los Cerros Negro, Lonco Trapial y más al norte. Esta serranía coincide en todo su recorrido con un anticlinal de rumbo N-S, cuyo punto culminante se encuentra en los alrededores del puesto de Catrelew (lote 1, HI, A), donde afloran rocas graníticas, y un poco más al sur sedimentos liásicos.

(1) Esta parte fué relevada por el topógrafo V. de Pesticov en la escala de 1: 50.000.

Los depósitos marinos liásicos se han notado en un cañadón situado 3 km. al este del Puesto de Osta-Arena y en la cercanía del ala oriental del pliegue de referencia. En este punto las capas de arenisca y de caliza arenosa contienen formas del Liásico medio, a saber:

Rhynchonella sp.

Vola bodenbenderi Behr., Lias medio de Piedra Pintada

Astarte sp. (incompleta)

Pecten sp. (fragmentos)

Impresiones de Amonita.

Estas capas fosilíferas afloran al pie de un corte natural de 150-200 m. de altura el que tiene en su techo un banco de toba astillosa y dura, de color amarillento-claro, con raras impresiones de *Peronoceras* del Lias superior.

En el otro lado de dicho cañadón, donde los estratos se inclinan inversamente, o sea hacia el este, se observa una serie de sedimentos dispuestos en capas de estratificación paralela, con algunos fósiles marinos mal conservados, que pertenece probablemente al techo del complejo marino en estudio. Hacia arriba los sedimentos pasan, sin visibles indicios de discordancia, a areniscas estratificadas, luego a areniscas con rodados de pórfido cuarcífero y a una serie conglomerádica cuyo espesor sobrepasa los 100 m.

Los afloramientos del Liásico superior, cerca del Puesto de Osta-Arena, desde arriba hacia abajo se presentan en la sucesión siguiente:

- a) areniscas grises, algo verdosas, alternantes con tobas y arcillas, con raras fósiles marinos indeterminables; 30 m. de espesor;
- b) tobas astillosas y duras, de color amarillento, en su techo con restos de plantas mayormente carbonizadas, 20-25 m.;
- c) arcillas oscuras y fragmentosas, que alternan con areniscas verdosas, asomándose estas últimas en la base del mismo complejo;
- d) toba fina y compacta, blanca y amarillenta, algo estratificada, con raras Amonitas; hacia abajo estos sedimentos pasan a areniscas también fosilíferas, encerrando algunas impresiones incompletas de Amonitas; 8-10 m.;
- e) esquistos arcillosos de color amarillento, en láminas delgadas de hasta 1-2 mm. de espesor, con fósiles de la zona *Jurensis*:

Harpoceras subplanatum Opp. Lias superior de la zona *Jurensis*.

Coeloceras (Peronoceras) fibulatum Z. *communis* Sow. Lias superior de Espinacito.

Hacia abajo siguen depósitos más finos, esquistosos, que pasan a un complejo arenoso y luego a areniscas conglomerádicas de estructura brechosa, cementados por material tobáceo.

En esta parte inferior aparecen unas capas silicificadas, amarillentas al externo, y en las superficies de fractura fresca oscuras hasta negras, que asemejan por el aspecto a rocas bituminosas; más de 45 m. de espesor.

Siguiendo desde allí hacia el sur, puede observarse otro corte natural, donde el techo de la serie correspondiente a los términos *d*, *c*, *b*, en unas tobas esquistosas, de color verdoso, contiene restos de madera carbonizada e impresiones incompletas de Coníferas.

Sigue hacia arriba arenisca gris de grano grueso o mediano, de hasta 10 m. de espesor, encerrando Bivalvos y Amonitas mal conservados, que luego pasan a esquistos duros de perfecta hendibilidad, de hasta 4 m. de espesor, con impresiones de *Harpoceras subplanatum*, *Peronoceras* y de las mencionadas Coníferas.

A estos depósitos se superponen arcillas gris-oscurecidas o claras, blandas y fragmentosas, al parecer sin fósiles, cubiertas mayormente por material de descomposición reciente.

En los alrededores del Cerro Negro, el citado anticlinal de la Pampa de Agnia se compone de sedimentos del Toarciano, llegando hasta la parte inferior del Aleniano. En la ladera oriental del anticlinal, frente a la Estancia Calina, prevalecen depósitos costaneros, compuestos de areniscas a veces conglomerádicas con Bivalvos y escasas Amonitas. En esta parte, cortada por cañadones, aparecen a flor de tierra margas a veces esquistosas, areniscas mayormente de color amarillento o azulado y mantos de porfirita de efusión submarina, con predominio de fauna de Bivalvos, las que aumentan la frecuencia de las capas fosilíferas a medida que se avanza hacia el eje del anticlinal. La mayor cantidad de Cefalópodos procede del ala occidental del pliegue, constituida por arcillas y capas calcaríferas de grano fino, que los contienen en abundancia. Hacia el sud, o sea hacia el Cerro Negro, la estructura de referencia se deprime y los depósitos marinos están en parte sustituidos primeramente por tobas y arcillas, y luego por conglomerados de gran espesor y de edad incierta. En este último lugar el número de las capas fosilíferas del Toarciano o quizás Aleniano se reduce, y al lado de ellas aparecen intercalaciones de bancos arenosos, tobíferos, de color rojo y de origen terrestre. Es evidente que los afloramientos superiores marinos del ala oriental y del cierre del pliegue corresponden a la facies costanera, mientras que en la occidental más perturbada, como ya se dijo, aparecen a flor de tierra los sedimentos de mar profundo que luego también vienen sustituidos por depósitos terrestres. De estas observaciones se desprende que en el periodo de la sedimentación marina se pasó a condiciones de mar cada vez menos profundo. Como en la izquierda del Río Chubut no se ha relevado la presencia de depósitos marinos, se supone que la cuenca de sedimentación esté limitada por dicho pliegue, o siga todavía al este por cierta distancia en forma de unos depósitos netamente costaneros, o bien terrestres.

Cerca del Puesto de Juan Dualde, situado al norte del Cerro Negro, afloran arcillas gris-oscuras y fragmentosas con *Posidonomya alpina* A. Gras., *Pecten (Amussium) personatus* Ziet. Además de estos fósiles se ha recogido al lado de dichos afloramientos un ejemplar suelto de *Derocheras* aff. *davoei* Sow., que procede probablemente del mismo complejo arcilloso.

El ala occidental del pliegue de referencia se presenta muy perturbada, haciendo difícil seguir la sucesión de los estratos. Allí aparecen areniscas margosas y calcaríferas, duras, de color amarillento, que están superpuestas a las arcillas mencionadas. Estas areniscas se presentan distribuidas en forma irregular, imposibilitando determinar su posición exacta respecto a las arcillas con *Posidonomya*. No obstante eso, por los fósiles que se han recogido, dichas areniscas pueden referirse a la zona de *Opalinum*, o por lo menos al límite *Jurensis-Opalinum*:

Witchellia argentina Burckh., se encuentra en el Cerro Puchen, en los estratos que Burckhardt pone en el límite del Lias-Dogger;

Phylloceras aff. *nilsoni* Heb., referido por Jaworsky al Bayociano de la pendiente nord-occidental del Cerro Alto; esta forma se halla también en el Toarciano de toda la región mediterránea y en el Aleniano de San Vigilio (Jaworsky 1926);

Hildoceras (Brodiceras) tenuicostatum Jaw., según Jaworsky este fósil en el Cerro Puchen no ofrece argumentos para una edad más reciente que la zona de *Jurensis*; sin embargo, Burckhardt menciona datos que se refieren a la posible existencia de la zona *Opalinum*;

Harpoceras hauthali (Burckh.), límite del Lias-Dogger en el Cerro Puchen; *Harpoceras malargüense* Burckh., zona de *Opalinum* del Cerro Puchen; *Harpoceras puchense* Burckh., id. (1).

(1) Agradezco al doctor P. Groeber por la ayuda que me ha prestado en la determinación de estos fósiles.

La *Posidonomya alpina* A. Gras. proviene en la Argentina de la zona de *Opalinum* de Santa Elena y otros puntos anotados por Groeber, hallándose hasta en el Oxfordiano en propagación mundial (Jaw. 1926) y se observa en el Lias de Madagascar (Lemoine 1911, pág. 6). Si es cierto que *Deroceras* aff. *davoei* Sow. proviene de los mismos estratos con *Posidonomya*, sería lícito considerarlos como pertenecientes a la zona *Jurensis*. En cuanto a las areniscas en donde se observó asociación de *Hüdoceras tenuicostatum* del Toarciano con formas de Amonitas de la zona de *Opalinum*, ellos pueden referirse a un horizonte situado cerca del límite entre el Toarciano y el Aleniano.

Siguiendo desde el Puesto de Aseff hacia el sur-este, cerca del eje del anticlinal aflora una capa de arenisca de color verde, que contiene unos elementos de rocas de porfirita y varios fósiles del Toarciano:

Inoceramus dubui Sow.

Pecten (Entolium) disciformis Schuebler

Trigonia sp.

Pecten textorius Schlotheim var. *torulosa* Quenstedt

Velopecten velatus Goldfuss.

Opis sp.

Phylloceras aff. *nilsoni* (Heb.)

Hüdoceras (Brodiceras) copiapense (Mör.) Liásico de la Ternera.

Harpoceras subplanatum Opp., de la zona *Jurensis* del Cerro Puchen y del Arroyo Calavoso.

Sphaerocoeloceras brochiformis Jaw.

Deroceras aff. *davoei* Sow., Lias superior de la Guardia

Coeloceras sp.

Siguen hacia arriba arcillas oscuras, fragmentosas (8-10 m.), y luego areniscas gris-verdosas y azuladas de algunas decenas de metros de espesor, en las que no se han encontrado fósiles.

En el lado oriental de dicho pliegue se han observado tan sólo sedimentos del Toarciano, cuya parte superior se compone de arcilla, toba arenosa gris-verdosa con concreciones redondas hasta 5 cm. de diámetro, en las que se intercalan varias capas arenosas y tobáceas, a veces calcaríferas o silicificadas. El espesor total de esta parte es de 35-40 m. Encima de ella se halla una capa de toba micácea de color rojizo, de 2 m. de espesor.

A 8 m. abajo de dicha capa micácea aparece un banco de arenisca calcárea, dura y de color verdoso, con Bivalvos, Gastrópodos y Amonitas:

Trigonia sp.

Velopecten velatus Goldf.

Pinna sp.

Cytherea sp.

Natica cf. *philippii* Mör.

Nautilus sp. (fragmentos)

Harpoceras subplanatum Opp.

Coeloceras sp.

A 20 m. debajo del techo de dicho complejo se han encontrado:

Pinna sp.

Gryphaea sp.

Trigonia sp. n.

Pecten (Amussium) personatus Ziet.

Pleuromya liasina Schübl.

Pholadomya cf. *fidicula* Sow.

Astarte sp.

Pleurotomaria sp. (molde)

Lythoceras francisci Opp.

En cuanto a la parte inferior de dichos afloramientos, ella está constituida por margas y areniscas amarillentas con intercalaciones de varios bancos fosilíferos, uno de los cuales contiene las especies siguientes:

Rhynchonella sp. var.

Terebratulidomeykana Bayle et Coq.

Gryphaea sp.

Amussium personatum Ziet.

Pecten textorius Schlotheim var. *torulosa* Quenstedt

Ctenostreon sp. (abundante)

Goniomya proboscidea Ag.

Lythoceras francisci Opp.

Lioceras sp.

Hildoceras cf. *copiapense* Mör.

Harpoceras subplanatum Opp.

Sphaerocoeloceras brocchiformis Jaw.

Deroceras subarmatum Y. a B.

Coeloceras sp.

La capa de toba rojiza y micácea observada encima del complejo de referencia puede seguirse unos 2 km. hacia el eje del anticlinal. Luego ella se acuña, desapareciendo en la base de las areniscas a veces calcaríferas, gris-oscureas, de 25-30 metros de espesor, las que en algunos lugares yacen sobre una serie de sedimentos conglomerádicos con rodados de porfirita.

En la base de las areniscas mencionadas de vez en cuando aparecen raros restos de fósiles que son:

Pseudomonotis substriata Ziet.

Opis sp.

Coeloceras sp. (forma pequeña y aplastada).

Estas areniscas en su techo también contienen varios Gastrópodos y Lamelibránquios indeterminables por su mal estado de conservación.

En la legua *d* del lote 19, en el cierre austral del anticlinal, aparece la última capa fosilífera:

Trigonia sp.

Deroceras subarmatum Y. et B.

Entre los fósiles mencionados el más característico es *Harpoceras subplanatum* Opp., que procede de la zona de *Jurensis*. *Hildoceras* (*Brodiceras*) *tenuicostatum* Jaw., recogido cerca del Puesto de Dualde, al parecer corresponde a un horizonte del Aleniano. Los afloramientos con esta última fauna se encuentran en el ala occidental del pliegue, lo que hace pensar que el mar persistió allí, por lo menos hasta la zona de *Opalinum*. Esto quiere decir que a medida que se avanza hacia el oeste, el régimen marino ha podido permanecer hasta abarcar zonas más recientes que la de *Jurensis*. Tal suposición en parte se comprueba por el estudio de los depósitos superpuestos al Liásico en el mismo lote 19, donde arriba de la última capa fosilífera aparecen primeramente arcillas gris-azuladas, las que a 30-35 m. de su base contienen unas capitas esquitosas con impresiones de *Estheria*. Entre estas arcillas y su substrato supraliásico no se ha visto señal alguna de discordancia. Otra localidad con dicho Filópodo se halla aproximadamente en la legua *c* del mismo lote, donde su situación responde al mismo nivel estratigráfico ahora mencionado. Allí la capa que contiene impresiones de *Estheria* encierra también huesos de un Saurio de no menos de 5-7 m. de largo. Por estas observaciones se establece con

claridad que los restos de *Estheria*, además que en las capas del Rético, en la región de estudio se encuentran también en depósitos más recientes, hallándose en el caso presente arriba de los sedimentos del Liásico superior, igualmente que en la región de Nueva Lubea. Empero, en el actual estado de nuestros conocimientos, se carece de datos para establecer si estos depósitos con *Estheria* responden al final de la sedimentación marina del Liásico superior, o bien si son el producto de una nueva sedimentación marina que se haya presentado aquí en forma raquitica.

SEDIMENTOS DE EDAD INDETERMINADA

En la misma legua *d* del lote 19, encima del complejo con *Estheria* yace un banco de toba de color rojizo o blanquecino, dura y astillosa, de 2-3 m. de espesor. Sigue luego, hacia arriba, un complejo constituido por tobas y arcillas grises, poco estratificadas, blandas o endurecidas, conteniendo concreciones de forma irregular. Todo el complejo mide unos 20-25 m. de espesor.

Tanto en la parte basal como en la parte superior de estos sedimentos se encuentran raros ejemplares de *Natica* y de una forma parecida a *Cerithium*. Encima de ellos se halla otro banco de toba rojiza y astillosa, a la que se superponen arcillas parecidas a las de su substrato.

Los mismos estratos con *Natica* y *Cerithium* pueden observarse en el nacimiento del Cañadón Puermann, situado en el ala oriental del anticlinal de referencia y que desemboca frente a la Estancia Calina. Hacia arriba siguen arcillas arenosas verde-oscuras o grises, cortadas por numerosas vetas de calcita cuyos fragmentos se observan aquí diseminados sobre la superficie.

En el faldeo occidental del Cerro Peligro, que limita la desembocadura del Cañadón Puermann, encima de la capa de toba micácea que protege el complejo fosilífero liásico se acuesta una serie de arcillas gris-azuladas parecidas a las con *Estheria*. Dentro de estas arcillas, de un espesor total de más que 100 m., se intercalan bancos de arenisca con rodados de porfirita y en cantidad subordinada de pórfido cuarcífero. Esta última serie soporta un complejo de sedimentos compuestos de gruesos bancos conglomerádicos con rodados, de porfirita, a veces en grandes bloques, entre los cuales se inmiscuyen bancos de arenisca rojiza o amarillenta, dura, mantos de porfirita y de pórfido cuarcífero constituyendo un conjunto de un espesor de algunas centenas de metros. En la Provincia de Mendoza se conoce una serie de conglomerados de porfirita de más que 1000 m. de espesor, superpuesta al Yeso principal y que pertenece al Kimmeridgiano (Groeber 1931).

CRETACEO SUPERIOR

Frente a la desembocadura del Cañadón Puermann y también en varios otros lugares del anticlinal de la Pampa de Agñia, pueden observarse areniscas de color amarillento, con intercalaciones de lentejones conglomerádicos con rodados de pórfido cuarcífero, que se apoyan sobre la serie conglomerádica mencionada. El espesor total de estas areniscas es de más que 50 m. Siguen hacia arriba tobas duras, blancas, algo azuladas o amarillentas, de 50 m. de espesor. Al este de la Estancia Calina se ven arcillas grises y coloradas, con un banco de color oscuro hasta negro en su parte superior. Dentro de estos depósitos no he notado la presencia de intercalación marina alguna.

Por su carácter litológico ellos pueden paralelizarse sea con el Chubutiano, sea con el Pehuenche de la Cuenca del Golfo de San Jorge. Las areniscas basales con rodados de pórfido cuarcífero siempre se observan apoyados directamente a la

serie conglomerádica porfirítica, estando situadas en los faldeos del pliegue de la Pampa de Agnia con una inclinación menor que la de la serie subyacente.

Como veremos a continuación, dichas areniscas se hallan en discordancia angular con la serie conglomerádica porfirítica.

CAPAS CON "NOTOSTYLOPS"

La serie continental del Cretáceo superior está cubierta por un manto de tobas que contienen, en los alrededores del Boliche de Matter, huesos de Mamíferos y cerca de la Laguna Bombilla, situada al este de la Estancia Calina, abundantes restos de *Strophocheilus*. Dichas tobas rellenan la cuenca comprendida entre el anticlinal de la Pampa de Agnia y una estructura positiva que se extiende entre el Río Chubut y La Rueda, siguiendo luego hacia la meseta Canquel.

VALLE MEDIO DEL RIO CHUBUT

A) CAPAS CON "ESTHERIA"

Los más antiguos depósitos que afloran a lo largo del Río Chubut son los de la serie conglomerádica porfirítica de edad incierta. En los alrededores del Puesto de Pichiñan, que se halla en la prosecución del Cañadón Baguales, afloran arcillas tobáceas gris-azuladas, cuya edad queda también indeterminada por falta de fósiles. Es posible que ellas pertenezcan al Jurásico, o que constituyan la parte inferior de dicha serie conglomerádica. Estas arcillas se apoyan a una masa de gneis y de aplita, cubierta por conglomerados de porfirita, los que soportan, a su vez, una serie supracretácica de areniscas con rodados y ripio de pórfido cuarcífero. En la derecha del Río Chubut, entre el Cañadón Baguales y el Puesto de Reyes, el techo de dicha serie conglomerádica se compone de esquistos arcillosos y margosos, en mayor parte con bitumen, que contienen abundantes impresiones de *Estheria* (fig. 4). En la base de esta serie bituminosa son frecuentes los mantos de roca eruptiva básica que alternan con las capas de esquistos, a veces silicificados. El espesor de los esquistos bituminosos alcanza unos 150 m. En el nacimiento del Cañadón del Asfalto, aflora un banco de toba intercalada en la serie bituminosa, el cual encierra Bivalvos con raras impresiones de *Estheria* y restos de una Conífera afín a *Arthrotaxites Ungerii* Halle (Seward 1919) (1) hallado en los alrededores del Lago San Martín de la Patagonia en estratos probablemente del Jurásico superior o del Wealdiano.

A 30-40 m. arriba de este banco, sobre los esquistos se apoyan en discordancia areniscas entrecruzadas, con rodados de pórfido cuarcífero de 20-30 m. de espesor, que soportan tobas silicificadas y arcillas coloradas blandas.

Frente al Puesto de V. Mellado, bajo las arcillas gris-coloradas aflora el mismo complejo esquistoso y bituminoso con *Estheria* distribuido en amplia extensión.

Siguiendo el Río Chubut, frente a la desembocadura del Cañadón Oro, donde se halla la mina de plomo perteneciente a J. Hernández, en la derecha del mismo río se ponen al descubierto arcillas oscuras y verdes, dentro de las cuales se intercalan capitas esquistosas en parte silicificadas que contienen impresiones de peces, que según el doctor Cabrera pertenecen al *Diplomystus longicostatus* Cape, encontrado hasta ahora en el Cretáceo superior de Brasil. El doctor Cabrera no excluye la posibilidad de que la misma especie pueda provenir de estratos más antiguos, o sea del Cretáceo inferior. Las arcillas con peces pasan superiormente a esquistos y

(1) Agradezco al doctor Frenguelli por haberme ayudado en la determinación de este fósil.

areniscas de color gris y amarillento, con algunas capas esquistas y silicificadas que contienen raras impresiones de *Estheria*.

Para completar la descripción de los depósitos caracterizados por restos de *Estheria*, considero necesario mencionar unos afloramientos en la izquierda del Río Chubut. Cerca de Marauf, en los alrededores del Puesto de Carlos Landactta, se observa un complejo constituido por gruesos bancos conglomerádicos, encerrando rodados de pórfido cuarcífero y de rocas graníticas, que alternan con esquistos arcilloso-arenosos muy a menudo silicificados. En varios niveles de este complejo se hallan intercalaciones tobáceas con impresiones de *Estheria*. Dicha serie conglomerádica se apoya al macizo granítico y sus diferenciaciones, que afloran desde la parte septentrional de los afloramientos con *Estheria*, soportando, a su vez, una serie de areniscas y arcillas coloradas de algunos centenares de metros de espesor (fig. 5).

Cerca de La Potranca, que constituye la pendiente occidental de la estructura de La Rueda, la serie conglomerádica con rodados de porfirita está cubierta por esquistos blandos de color rojizo y verde, provistos también de impresiones de *Estheria*. Al sud del camino que conduce de La Rueda a La Potranca, sobre los esquistos sin fósiles descansan areniscas y arcillas grises y rojizas, cubiertas por un manto de toba de pórfido cuarcífero.

B) CRETACEO SUPERIOR

En ambos lados del Río Chubut, entre el Paso de los Indios y el Cañadón Media Luna, afloran tobas y areniscas ferruginosas con rodados y brecha de pórfido cuarcífero. En el mismo trecho, y al sud del Boliche de Espinosa, encontré en areniscas grises, de estratificación cruzada, grandes huesos y un peroné de Dinosaurio (determinado por el doctor Cabrera). Los afloramientos de estos estratos están situados al oeste del pliegue que se extiende desde La Rueda hacia la Media Luna. Se ha dicho que en su núcleo se hallan gneis y otras rocas de aspecto antiguo, que asoman al lado de la serie conglomerádica con rodados de porfirita, la que cubre los sedimentos terrestres apoyados al Liásico marino en el anticlinal de la Pampa Agnia.

Entre La Potranca y Los Calafates, a las areniscas y arcillas cubiertas por mantos de pórfido cuarcífero se sobreponen tobas y arcillas varicolores, con intercalaciones de bancos de arenisca gris, frecuentemente conglomerádica.

En el Cañadón de las Víboras, entre las tobas pueden observarse esquistos bituminosos de color gris, dispuestos en capas y capas de poco espesor. Esta serie de sedimentos llega probablemente hasta el Pehuénche, pues en el mismo Cañadón de las Víboras he visto un banco de arcilla oscura y casi negra, intercalado en la parte superior de las arcillas coloradas blandas.

Entre la Horqueta y el Cerro Guanaco, sobre la serie conglomerádica con rodados de porfirita se asientan, primeramente, areniscas de estratificación paralela, a las que siguen superiormente tobas varicolores y, luego, arcillas coloradas relativamente blandas y areniscas friables con ripio. Estos últimos sedimentos, al este del Cerro Guanaco y de la Meseta Canquél, quedan cubiertos por los sedimentos marinos del Salamanqueano.

En los alrededores del Escorial, situado al sur de los Búlgaros, a las arcillas y areniscas coloradas y grises sigue hacia arriba el complejo de toba verdosa, en parte litoide, frecuentemente con fajas coloradas o verdes y con bancos conglomerádicos resistentes. En la cubierta de este último complejo tobáceo vuelven a aparecer los mismos elementos litológicos que se han observado encima de la serie conglomerádica con *Estheria*, cerca de Marauf, presentándose algo más blandos y

de constitución fina. Cerca del Boliche de los Búlgaros, en esta cubierta, compuesta de arcillas coloradas, se ve intercalada una faja de arenisca de color amarillento-verdoso, de 10-15 m. de espesor, que contiene una forma de *Viviparus* parecida a la ilustrada por Doello Jurado (1922) para el Cretáceo superior (fig. 6).

En los alrededores del Cerro Grande se pone al descubierto una capa conglomerádica con rodados de pórfido cuarcífero, debajo de la cual siguen tobas varicolores. Esta capa tiene gran extensión y se observa también a poca distancia al norte del Boliche de Flores (Marauf). Todo el trecho comprendido entre el Alto de las Plumas, Marauf y más al norte, que constituye el borde occidental del macizo patagónico antiguo, está constituido por afloramientos de estos estratos supracretácicos, entre los cuales no he visto ninguna intercalación marina. Dichos depósitos se apoyan a la masa de granito en los alrededores del Boliche de los Búlgaros y a los conglomerados con *Estheria* cerca del Puesto de Landaetta. Resulta que todos los depósitos superpuestos a la serie bituminosa con *Estheria*, *Arthrotaxites ungeri* Halle y *Diplomystus longicostatus* Cape, por su aspecto y carácter litológico recuerdan los complejos de origen continental. En la base de este último complejo, cerca de La Potranca, se hallan mantos de pórfido cuarcífero (1). En varios lugares de la región en estudio se ha revelado que su deposición se inicia por areniscas conglomerádicas con rodados de pórfido cuarcífero, conteniendo en ciertos horizontes restos de huesos de Dinosaurios. Cerca de los Búlgaros, encima de estas areniscas siguen tobas silicificadas y luego arcillas y areniscas blandas y varicolores, las que en su parte superior contienen *Viviparus*. El mismo fósil se halla también en las tobas intercaladas en las arcillas coloradas blandas cerca del Puesto de Torres, situado en el Cañadón Baguales, en la derecha del Río Chubut. Cerca del Cerro Guanaco este complejo está protegido por los depósitos marinos del Salamanquano, los que entre los Cerros Salpú y Pico Oneto contienen rodados de pórfido cuarcífero.

Para completar las exposiciones anteriores, considero necesario mencionar otros cortes naturales que he observado en la misma región. Se trata del Cañadón Media Luna, situado en la derecha del Río Chubut (lote 1-2), donde entre las tobas y arcillas varicolores se intercalan varios bancos conglomerádicos con rodados de pórfido cuarcífero, estando formados, a menudo, por lentes de disposición cruzada. Este complejo se halla limitado en la parte superior por una superficie de erosión, sobre la que descansa un manto de basalto, mientras la base se apoya a la serie conglomerádica con rodados de porfirita (fig. 7).

Desde arriba hacia abajo dichos sedimentos siguen con los siguientes términos:

- f) Tobas blandas de color gris-blanquecino, con un banco resistente que aflora en forma de cornisa y que está constituido por toba oscura amarillenta, con ripio; 25 m. de espesor.
- e) Banco conglomerádico con rodados de pórfido cuarcífero cementados por toba; 10-15 m. de espesor.
- d) Tobas endurecidas varicolores, de tonos suaves, a veces con ripio; 35 m. de espesor.
- c) Banco conglomerádico con rodados de pórfido cuarcífero y con intercalaciones de capas de areniscas tobífera de estratificación paralela; 4-5 m.
- b) Toba dura, astillosa, de varios colores y de tonos vivos, con intercalaciones de varios bancos conglomerádicos con rodados de pórfido cuarcífero; 55 metros.
- a) Toba arenosa de color ladrillo, verde y rojizo, con bancos resistentes; 40 metros.

(1) Debido a la falta de cortes apropiados en este punto, no es posible establecer si entre el pórfido cuarcífero y las capas superpuestas existe una discordancia.

Esta serie mide un espesor total superior a 170 m. y ha sido depositada uniformemente, sin fósiles. Sigue luego hacia abajo un complejo constituido por tobas variocolores, con intercalaciones de capas y capitas arenosas, de 30-40 m. de espesor, apoyado a los conglomerados con porfirita.

C) TOBAS CON MAMIFEROS DEL TERCIARIO INFERIOR Y MEDIO

Entre La Bombilla y la Meseta Cuadrada afloran tobas blanquecinas con restos de huesos de Mamíferos y de *Strophocheilus*. Estos sedimentos se hallan también en el faldeo occidental de la Pampa de Agnia, frente al puesto de Aseff y cerca de la Estancia de la viuda Constanzó. Más abundantes restos de Mamíferos fueron encontrados por el doctor Simpson en los alrededores de la Laguna Muerta (Colorada), cuya situación corresponde al sinclinal entre las estructuras positivas de la Pampa de Agnia y de La Rueda.

En la región del Río Chubut los restos de Mamíferos encerrados en las tobas se hallan en el faldeo oriental del pliegue de Pampa de Agnia, cerca del Puesto de Vargas. Allí los huesos de Mamíferos están asociados a restos de *Strophocheilus* y a un género de Gastrópodos terrestres de la familia de las *Streptaxidae* (1) (Fischer P., *Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie conchylogique ou Histoire naturelle des mollusques vivants et fossiles*, 1877, pl. 12, f. 6 Paris). Estas tobas están apoyadas a bancos de areniscas entrecruzada con ripio y de color abigarrado, sobrepuestas, a su vez, a la serie conglomerádica con rodados de porfirita.

Al sud del Boliche de los Búlgaros, en los alrededores del Escorial y cerca de la casa de Meló, afloran tobas terciarias que encierran restos de *Astrapotheri-culus* (determinados por el doctor Cabrera), género encontrado por Ameghino en depósitos contemporáneos al Patagoniano (fig. 6). Los bancos que contienen restos de este Mamífero se hallan en la parte basal del complejo constituido por tobas, apoyados sobre arcillas coloradas y blandas sin fósiles. Probablemente en la izquierda del Río Chubut los sedimentos terciarios no llegan hasta las capas con *Notostylops*.

Conviene mencionar los afloramientos de un complejo pizarreño que se acuesta sobre un banco de toba dura y rojiza. Estos afloramientos cerca del Puesto de Peralta Nahuel-Tripay quedan cubiertos por un manto de basalto. La parte superior, de aproximadamente 30-40 m., se esconde bajo el material de descomposición reciente y la parte restante se presenta constituida por los términos siguientes (fig. 8):

- f) Toba blanca muy silicificada y resistente; 1-2 m.
- e) Tobas blancas, algo blandas; 15 m.
- d) Banco de toba silicificada de estratificación paralela y con manchas amarillentas y rojizas; 1 m.
- c) Pizarra de toba blanca, apoyada a un banco de arenisca con ripio; 10 m.
- b) Pizarra de toba blanca, con capitas de areniscas y de tobas con raras impresiones de plantas; 35 m.
- a) Toba blanca en láminas de perfecta hendibilidad, con abundantes impresiones de plantas y de peces; más de 30-40 m.

Entre las plantas se hallan formas pertenecientes en parte al Cretáceo más alto y en parte al Terciario. En cuanto a las impresiones de peces, según examen previo del doctor Cabrera, se aproximan a *Siluridae* existentes desde el Eoceno.

(1) Debo esta determinación provisoria al señor Carcelles del Museo argentino de Ciencias Naturales.

En los alrededores de Piedra Parada, situada en la derecha del Río Chubut, y cerca del Puesto de Félix Cretón, las areniscas amarillentas tobíferas también contienen impresiones de plantas terciarias (1).

D) SEDIMENTOS MARINOS SUPRACRETACICOS

En la región del Río Chico el Salamanqueano se presenta cubierto por los mismos sedimentos que se hallan en la cuenca del Golfo de San Jorge. Su yaciete está constituido por mantos de pórfido cuarcífero, que se destacan en ambos lados de este río. En los alrededores del Puesto de Nay Luis (lote 8 CII, D) se observaron desde arriba hacia abajo los siguientes términos:

- g) Banco negro.
- f) Arcilla verdosa blanquecina, con interposición de arenisca gris o verdosa;
- e) arenisca verde de grano fino con fósiles (Banco verde);
- d) arcillas algo arenosas en capas delgadas;
- c) banco de arenisca calcárea con muchos fósiles triturados;
- b) arcillas arenosas con nódulos calcáreos y raras *Gryphaea rostrigera* y *Ostrea ameghinoi*;
- a) banco de arenisca calcárea con *Lima* y otros fósiles triturados, que se extiende en discordancia sobre un manto de pórfido cuarcífero. En total el Salamanqueano mide aproximadamente 80 m. Siguiendo desde allí pocos kilómetros aguas abajo del río, cerca de la casa Alvarez el banco basal (a) del Salamanqueano se presenta más fosilífero (2):

Leda cf. *lanceolata* Fer.

Arca sp. (n. f. según Feruglio)

Panopaea patagonica Fer.

Lima latens Fer.

Myochlamys cf. *salamanca* Ih.

Ostrea neuquena Ih.

Gryphaea rostrigera Ih.

Calyptrea sp.

Aporrhais chubutensis Ih.

Ostrea neuquena y *Gryphaea rostrigera* son del Rocaneano y Salamanqueano y todas las demás especies exclusivamente del Salamanqueano.

Pasando el Boliche de Alvarez, más o menos a unas dos leguas de distancia aguas arriba, en el mismo banco basal a he recogido: *Ostrea rionegrensis* Ih., *Gryphaea burckhardti* Boehm, *Gryphaea rostrigera* Ih., *Turritella* sp. La segunda es una especie propia del Rocaneano, mientras las demás se hallan también en el Salamanqueano.

Frente al puesto de Mena, en ambos lados del Río Chico (cerca del Río Chubut), los sedimentos que acompañan la intercalación marina salamanqueana revelan la sucesión siguiente (desde arriba hacia abajo):

- g) rodados patagónicos;
- f) areniscas terrestres muy arcillosas, con yeso;
- e) toba clara amarillenta;
- d) arcillas laminares, blandas, de color gris-oscuro;

(1) Estas impresiones de plantas se hallan actualmente en estudio.

(2) Todos los fósiles marinos supracretácicos citados de aquí en adelante, fueron determinados por el doctor Feruglio, a quien agradezco por su ayuda.

- c) areniscas grises, ferruginosas y endurecidas, de 6-8 m. de espesor.;
- b) arcillas verdosas, arenosas, con intercalación de un banco fosilífero (*Gryphaea rostrigera* y otros fósiles indeterminables);
- a) banco basal de arenisca calcárea, de color blanco o amarillento, apoyado al manto de pórfido cuarífero; 4-6 m. de espesor:

Glycimeris sp.

Venericardia cf. *iheringi* Boehm

Venericardia palaeopatagonica Ih., Rocaneano y Salamanqueano

Lima sp.

Gryphaea burckhardti Boehm

Calyptrea sp.

Natica sp.

Turritella doeringi Boehm

Coralarios

Equinoides.

La mayor parte de los fósiles determinados pertenecen al Rocaneano. Antes de bajar hacia el Río Chubut, cerca del Puesto de Fortunato Rutiweite, el banco basal abunda de los fósiles siguientes:

Phacoides sp.

Meretrix chalconica Ih., Salamanqueano

Turritella doeringi Boehm, Rocaneano

cf. *Melania ameghiniana* Doello Jurado, capas lacustres y de agua salobre del Senoniano del Neuquén.

Arrhoges gregaria Wilckens, Senoniano superior de la Patagonia austral y Rocaniano (Roca).

En el Cañadón de Iglesias, en la izquierda del Río Chubut, el Salamanqueano está representado únicamente por el banco basal compuesto de arenisca calcárea que contiene *Chlamys salamanca* Ih., *Gryphaea rocana* Ih., *Lima* sp., *Calyptrea* sp. y *Turritella* sp.

Sigue hacia abajo toba fina clara, muy compacta, a veces con lignito, presentándose hacia la base arenosa con ripio, geodas y fragmentos de árboles silicificados; 2-4 m. de espesor. A esta toba subyace un lente de arenisca gris-azulada y amarillenta, de estratificación entrecruzada, con restos de árboles silicificados; 8-12 m. de espesor. La base de las areniscas descansa sobre toba removida con rodados de pórfido cuarífero, que a su vez se superpone al manto de pórfido cuarífero. Unos 2 km. al NO del Puesto de Fermín Paz, entre las areniscas basales y las tobas esquistosas se observa una discordancia angular.

Arriba del banco fosilífero se hallan arcillas rosadas, verdosas, blanquecinas, que pasan luego a toba blanca o verdosa. Este complejo mide en total 50 m. de espesor y pertenece, según F. Ameghino, al piso de *Notostylops*.

Los afloramientos del Salamanqueano en la región de referencia se presentan divididos en dos partes, a saber: una parte basal, representada por un depósito de mar playo, con fósiles en su mayor parte característicos del Rocaneano; y una parte superior constituida por arcillas laminares con yeso. La parte basal aumenta en espesor a medida que se avanza hacia el norte, o sea hacia el Río Chubut; mientras las arcillas verdosas superyacentes siguen desarrollándose hacia el sur, o sea tierra adentro de la cuenca petrolífera del Golfo de San Jorge.

Para aclarar mejor la distribución y las características de los sedimentos marinos del Salamanqueano, considero necesario mencionar algunos afloramientos que aparecen en la izquierda del Río Chico. Cerca del Puesto de Elgorreaga situado en el borde septentrional de la Meseta Cuadrada (lote 20), ellos se presentan en la forma siguiente:

- d) banco con conchas trituradas y de cemento arenoso, que contiene en abundancia *Ostrea ameghinoi* y escasos ejemplares de *Turritella* sp.; 1-2 m.;
- c) arcillas compactas de color rojizo, cortadas por un plano de erosión en su techo; 2 m.;
- b) areniscas verdosas de estratificación cruzada con bancos fosilíferos en su base; 5-6 m.:

Ostrea ameghinoi Ih.

Ostrea neuquena Ih., Rocaneano

Gryphaea rostrigera Ih., Rocaneano y Salamanqueano

Gryphaea cf. *burckhardti* Boehm, Rocaneano.

- a) Siguen hacia abajo arcillas de color amarillento, verdoso y rojizo, sin fósiles.

La presencia de los mismos sedimentos se ha notado también al pie del Cerro Guanaco, abarcando gran superficie de la zona (lotes 25, 26). Cerca del Puesto de Ramírez, más o menos 5 km. al este de este último, los afloramientos correspondientes al banco d contienen restos abundantes de *Ostrea ameghinoi*. La parte inferior, compuesta de arcillas amarillentas, mayormente arenosas, de 20-30 ms. de espesor, aflora al oeste del Puesto de Ramírez, conteniendo los fósiles siguientes:

Gryphaea rostrigera Ih.

Ostrea neuquena Ih., (grandes ejemplares)

Venericardia palaeopatagonica Ih.

Meretrix chalconica Ih., Salamanqueano

Crassatellites chubutensis n. f. (Feruglio)

Cominella patagonica n. f.

Cominella chubutensis n. f.

Turritella ameghinoi Ih.

Estas arcillas, según el carácter litológico y su posición estratigráfica, corresponden a las arcillas (a) observadas cerca del Puesto de Elgorreaga, donde ellas resultaron estériles, probablemente por hallarse en la periferia del mar salamanqueano. Cerca del Puesto de Alvarez, a los sedimentos marinos subyace un complejo constituido por arcillas y areniscas con ripio de origen continental, característicos para el Chubutiano. Entre el Salamanqueano y el Chubutiano no he visto indicio alguno de discordancia.

En los afloramientos situados cerca de los puestos de Elgorreaga y Alvarez, se observa la misma mezcla de la fauna del Rocaneano y Salamanqueano, igualmente como en la parte basal de los sedimentos marinos del Río Chico y Chubut.

En cuanto a las intercalaciones marinas cretácicas del curso medio del Río Chubut, pueden mencionarse las que afloran en el lote 9, entre el Boliche de Ibarra y el Puesto de Lefipán. Allí se ponen al descubierto arcillas arenosas de color verde o amarillento, de aproximadamente 20-30 m. de espesor, que contienen concreciones con fósiles (fig. 9):

Panopaea sp.

Anomia cf. *solitaria* Wilck., Senoniano superior de la Patagonia austral.

Arrhoges cf. *gregaria* Wilck., id. y Rocaneano de Roca.

Retusa cf. *scutata* Wilck., Senoniano superior de Quiriquina.

Unos 2-3 km. aguas abajo, frente al Puesto de Lefipán, abajo de estas arcillas se ven areniscas amarillentas de 20 m. de espesor, muy fosilíferas:

Trigonia wilckensi Fer., parecida a *Trigonia windhauseniana* Wilck. del Senoniano superior de la Patagonia austral y encontrada por Feruglio en el Senoniano del Lago Argentino.

Trigonia patagonica Fer., Senoniano superior del Lago Argentino.

Cytherea rothi Wilck., id.

Solecurtus sp.

Ostreã rionegrensís Ih., Rocaneano de Roca

„ *wilckensi* Ih., id.

„ *clarae* Ih., Rocaneano de Roca y Senoniano superior del Lago Argentino.

Exogyra mendozaana Ih., Rocaneano del Sud de Mendoza y de Bahía Bustamante.

Modiola sp.

Dentalium sp.

Natica sp.

Scalaria sp.

Perisoptera sp.

Triton sp.

Cominella (?) *praecursor* Wilck., Senoniano superior de la Patagonia austral.

Cinulia argentina n. f., parecida a *Cinulia pauper* Wilck. del Senoniano superior de la Patag. austral.

Estos afloramientos se extienden a lo largo de la costa del río, sobre una distancia de 2 - 3 km. Frente al Puesto de Martínez ellos desaparecen tierra adentro, o sea hacia el poniente. Dichos depósitos descansan sobre areniscas en mayor parte conglomerádicas, de estratificación cruzada y de un espesor no inferior a un centenar de metros. Cerca del Boliche de Albino Fernández, abajo de estas areniscas yacen tobas grises o blanquecinas, en su parte basal de estratificación paralela, que se sobreponen a la serie conglomerádica porfirítica.

Entre los fósiles enumerados figura *Trigonia wilckensi* Fer., parecida a la *Trigonia windhauseniana* Wilck. Se ha dicho que en el Valle de Parri-Aiken, de la región del Río Sehuen (Chalia), en una capa perteneciente al Senoniano superior se ha encontrado *Trigonia windhauseniana* conjuntamente con *Natica* cf. *cerreria* Wilck., *Protocardium* sp. y *Nerinea* sp. Estos últimos fósiles se hallan en la serie lignitífera, en la cual abundan intercalaciones de gruesos bancos de arenisca cruzada, a veces con fósiles marinos. Esta última serie de sedimentos está cubierta por un complejo arcilloso-arenoso blando, que contiene restos de huesos de Dinosaurios.

Como la intercalación marina descubierta frente al Puesto de Lefipán contiene *Trigonia wilckensi* y *T. patagonica*, ella puede considerarse también perteneciente al Senoniano. De esta observación se desprende que todos los sedimentos marinos aflorantes entre el Boliche de Ibarra y el Puesto de Martínez se dividen en dos partes: la superior compuesta de arcillas verdosas con concreciones fosilíferas; y la inferior constituida por areniscas amarillentas. Ambas partes, al parecer, se hallan concordantes y constituyen un ciclo de sedimentación marina.

En lo que concierne a la relación entre los sedimentos marinos del curso medio del Río Chubut y los del Río Chico, ella queda problemática por el momento, aunque según el carácter litológico y la sucesión estratigráfica hay cierta semejanza entre dichos sedimentos. En las areniscas del curso medio del Río Chubut, con la mencionada intercalación marina, no se han visto restos de Dinosaurios, lo que imposibilita establecer la relación de estos sedimentos marinos apartados unos de otros por largas distancias.

Para dar una cierta orientación mencionaré los sedimentos marinos observados en la izquierda del Río Chubut, cerca del Paso de los Indios. Al norte del Puesto de Pagasartandua, en el lote 25, estos sedimentos se apoyan a tobas silicificadas varicolores, apareciendo a flor de tierra en forma de un conglomerado compuesto.

de gravilla de cuarzo y cementado por arena y material tobáceo. En algunos lugares dicho conglomerado contiene pocas ostras trituradas, entre las cuales se ha podido distinguir *Ostrea ameghinoi* y unos ejemplares parecidos a *Gryphaea rocana*. Es posible que los mares del Golfo de San Jorge y del curso medio del Río Chubut hayan estado en comunicación en la región de Paso de los Indios, donde el avance del mar quedó impedido por haber ya existido la estructura que se extiende desde La Rueda hacia la llamada Media Luna del Río Chubut. Esta última estructura puede haber también dividido la región mencionada en cuencas aisladas, o bien unidas entre ellas.

En el Norte del Neuquén y Sud de Mendoza los sedimentos marinos de Roca se apoyan transgresivamente al Senoniano, compuesto de arcillas azuladas. En el centro de la cuenca andina, correspondiente al curso N-S del Río Grande, existe un complejo compuesto de areniscas y arcillas rojizas blandas, que forma el piso de Ranquil, de 400 m. de espesor, intercalado en concordancia entre los dos pisos mencionados (Groeber 1929). Paralelizando estos sedimentos con los del Golfo de San Jorge, Groeber refiere el Pehuenche al piso Ranquil y el Salamanqueano con el Banco negro inferior inclusive al Senoniano, por encontrarse en las arcillas negras restos de Cocodrilos, Tortugas y *Ceratodus*, fósiles propios del techo del Senoniano en la región de Auca Mahuida (Wichmann). Los estudios de varios autores (Schiller, Wichmann, Tapia) han establecido que en los perfiles del Cerro Policía, situado sobre el camino de Neuquén a Bariloche, los sedimentos del Rocaneano yacen sobre las areniscas supracretácicas caracterizadas por la presencia de huesos de Dinosaurios del Senoniano salobre.

En la región del Río Chico, cerca del Puesto de Nay (lote 8 de la zona CII, D), el Salamanqueano se acuesta sobre un manto de pórfido cuarcífero y está recubierto por las arcillas y areniscas del Pehuenche, mientras en el curso medio del Río Chubut (Ibarra-Lefipán) a los sedimentos marinos subyacen las areniscas cruzadas de hasta más de 100 m. de espesor, que se apoyan a un complejo caracterizado por *Diplomystus longicostatus* Cape, de edad probablemente cretácica. Si bien estas areniscas no han revelado la presencia de fósiles de orientación, ellas, sin embargo, pueden homologarse con el complejo subyacente al Salamanqueano o sea con el Chubutiano; mientras los estratos con *Diplomystus* deberían corresponder a otra serie, separada por una discordancia angular, la cual efectivamente se ha observado en el Cañadón del Asfalto, situado al sur del Cañadón Baguales. En lo que concierne a los sedimentos marinos aflorantes en el curso medio del Río Chubut, ellos constituyen una intercalación dentro de la serie continental del Chubutiano, de edad algo más antigua que el Salamanqueano.

4) LIMITES GEOLOGICOS Y MOVIMIENTOS TECTONICOS

En las areniscas del Cañadón Hondo, situado en la derecha del Río Chico, he hallado huesos de Mamíferos en dos niveles distintos, situados aproximadamente 60 m. o tal vez un poco más sobre el techo del Salamanqueano. Según los estudios del doctor Simpson, los fósiles tienen un aspecto francamente terciario. Quiere esto decir que una parte de las areniscas del Pehuenche, que antes se referían al Cretáceo superior, en realidad pertenecen al Terciario, como había ya supuesto el doctor Feruglio (1931).

Conviene recordar que en el Golfo de San Jorge, las tobas con huesos de Mamíferos yacen sobre un complejo compuesto de arcillas cineríticas, las que muy a menudo contienen capas de arenisca relativamente delgadas, que luego pasan hacia abajo a las areniscas y arcillas grises y rojizas del Pehuenche postsalamanqueano.

Es precisamente en estas areniscas y arcillas cineríticas que se han encontrado, en el Cañadón Hondo, restos de Mamíferos.

En la barranca al oeste de Punta Peligro, durante una excursión efectuada con los colegas Brandmayr, Feruglio y Wellhoefer, se hallaron huesos de Mamíferos en las areniscas que se interponen a las arcillas coloradas blandas situadas inmediatamente debajo del complejo de las tobas cineríticas con *Notostylops*. Este mismo nivel fosilífero fué encontrado poco más tarde, por el Ing. Brandmayr en el Bajo Palangana, al norte del Pico Salamanca, donde las arcillas varicolores contienen intercalaciones de areniscas con abundantes restos de Mamíferos. A continuación el Ing. Brandmayr halló algunos restos de Mamíferos en un nivel aún más bajo y precisamente en capas de areniscas algo arcillosas, de estratificación cruzada y de color rojizo, situadas 15-28 m. arriba del Banco negro superior (Feruglio, 1931 y 1935).

De esto se ve que los restos de Mamíferos se hallan en gran parte del complejo de areniscas y arcillas coloradas subyacentes a las tobas cineríticas con *Notostylops*. Puede, pues, afirmarse que el límite inferior del Terciario se halla más abajo de lo que se creía anteriormente. En el Golfo de San Jorge, los huesos de Dinosaurios se encuentran únicamente desde el techo del Chubutiano para abajo, faltando por completo en la serie del Pehuenche superpuesta al Salamanqueano. De modo que el límite entre el Terciario y el Cretáceo ha de corresponder a un nivel dentro de las mencionadas entidades estratigráficas.

En el nacimiento del Río Chico se observa un manto de roca básica que subyace al Salamanqueano y que descansa sobre una superficie de erosión del Chubutiano. En esta región no se nota ninguna pronunciada discordancia. Una clara discordancia angular se observa en la región del Río Chubut en dos lugares, a saber: en el Cañadón Iglesias, donde los estratos horizontales del Salamanqueano transgreden sobre tobas esquistosas pertenecientes al complejo porfírico; y en los Cañadones del Asfalto y Baguales, donde la discordancia angular se nota entre las areniscas con rodados de pórfido cuarcífero y los esquistos con *Estheria*. Esto significa que entre los mencionados complejos existe un hiatus, que abarca una fase de plegamiento y de actividad gliptogénica anterior a la transgresión salamanqueana. Ahora bien: las arcillas con *Diplomystus* aflorantes en la derecha del Río Chubut soportan las areniscas entrecruzadas a las cuales se superpone la intercalación marina del Cretáceo superior aflorante entre el Puesto de Lefipán y el Boliche de Albino Fernández. Por consiguiente, la discordancia angular que se halla entre dichos complejos ha de corresponder a los movimientos intercretácicos, pues el complejo bituminoso con *Arthrotaxites ungeri* Halle y las arcillas con *Diplomystus* son más antiguos que el Cretáceo superior, pudiendo pertenecer al Cretáceo inferior o, a lo sumo, al Jurásico superior.

Se ha dicho que en el Cañadón Baguales y en el del Asfalto la serie bituminosa contiene, en su base, mantos de roca básica, indicando que su deposición fué vinculada con un período de efusiones magmáticas. Es posible que entre la serie bituminosa con *Estheria* y su substrato, constituido por conglomerados de roca porfírica, exista algún hiatus en la sedimentación y, por consiguiente, una discordancia anterior al Cretáceo medio.

En cuanto a la primera fase de los movimientos tectónicos terciarios, ella no se revela en la región de estudio en forma clara. Sobre esta cuestión varios autores emiten tan sólo consideraciones generales, con la mención de unas localidades donde se observan ciertos indicios de discordancia, la que puede responder al límite entre el Terciario y el Cretáceo. Tal incertidumbre se debe a la poca magnitud de dicha fase, y, por consiguiente, a lo poco pronunciado de la discordancia. En este caso el problema podría resolverse mediante la determinación de las varia-

ciones en el espesor de la parte del Pehuenche desprovista de restos de Mamíferos y directamente superpuesta al Salamancaense.

En mi artículo de 1933 he mencionado los afloramientos del banco con *Ostrea orbigny* del Superpatagónico, que se hallan a una altura de 900 m. (Ramaccioni 1930) en la Serranía de San Bernardo, cerca del Puesto de Minoli. De esto resulta que los depósitos del Patagónico están implicados en el plegamiento, el cual, por consiguiente, ha de pertenecer a una fase posterior a la primera, como ya ha observado Feruglio (1929).

BIBLIOGRAFIA

- 1906 AMEGHINO, F. — *Les formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie*. Anales del Museo Nacional de Buenos Aires, Serie III, t. VIII. Buenos Aires.
- 1932 BERRY, E. — *Fossil plants from Chubuts tertiary collected by the Scarritt patagonian expedition*. The American Museum of Natural History. New York.
- 1921 BONARELLI, G. y NAGERA, J. J. — *Observaciones geológicas en las inmediaciones del Lago San Martín*. Boletín N° 27 B de la Dirección de Minas, Geología e Hidr. Buenos Aires.
- 1903 BURCKHARDT, C. — *Jura- und Kreideformation der Cordillere*. Palaeontographica, Band 50. Stuttgart.
- 1927 CABRERA, A. — *Sobre un pez fósil del Lago San Martín*. Revista del Museo de La Plata, t. XXX. La Plata.
- 1930 CASANOVA, M. — *Intercalaciones de capas de origen marino en el Chubutiano del subsuelo de Comodoro Rivadavia*. Boletín de Informaciones Petroleras, Y. e I., año VII, N° 74. Buenos Aires.
- 1935 " " — *La perforación de exploración A 6 en la Pampa María Santísima*. Ibid., N° 125. Buenos Aires.
- 1922 DOELLO JURADO, M. — *Una especie de Viviparus del Cretácico superior de Río Negro*. Revista "Physis", t. V. Buenos Aires.
- 1929 FERUGLIO, E. — *Apuntes sobre la constitución geológica de la región del Golfo de San Jorge*. Revista de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos "Gaea". Buenos Aires.
- 1931 " " — *Nuevas observaciones geológicas en la Patagonia Central*. Contribuciones a la 1ª Reunión nacional de geografía (Dirección de Yacimientos Petrolíferos Fiscales). Buenos Aires.
- 1933 " " — *Fossili liassici della Valle del Rio Genua (Patagonia)*. Annali del R. Museo geologico di Bologna, vol. IX. Bologna.

- 1935 FERUGLIO, E. — *Relaciones estratigráficas y faunísticas entre los estratos cretáceos y terciarios en la región del Lago Argentino y en la del Golfo de San Jorge.* Boletín de Informaciones Petroleras, Nos. 128 y 130. Buenos Aires.
- 1928 FOSSA - MANCINI, E. — Informe inédito.
- 1931 " " " — *Fallas y petróleo en la Antigua Zona de Reserva Fiscal de 5000 Hectáreas de Comodoro Rivadavia.* Boletín de Informaciones Petroleras, año VIII, n° 84. Buenos Aires.
- 1933 " " " — *Hallazgo de braquiópodos del género Orbiculoidea en el Rético de la Patagonia.* Boletín de Informaciones Petroleras, n° 106. Buenos Aires.
- 1930 FRENGUELLI, J. — *Sobre restos de vegetales procedentes del Chubutiano de la Sierra de San Bernardo en el Chubut.* Anal. de la Soc. Cient. de Santa Fé, t. II, pág. 29 y siguientes.
- 1933 " " " — *Situación estratigráfica y edad de la "zona con Araucarias" al Sur del curso inferior del Río Deseado.* Boletín de Inform. Petr., n° 112, Buenos Aires.
- 1911 HAUG, E. — *Traité de géologie*, t. II (fascic. 2). Paris.
- 1929 GROEBER, P. — *Líneas fundamentales de la geología del Neuquén, Sur de Mendoza y regiones adyacentes.* Boletín n° 58 de la Dirección de Minas, G. e H. Buenos Aires.
- 1933 " " " — *Confluencia de los Ríos Grande y Barrancas (Mendoza y Neuquén).* Boletín n° 38 de la Dirección de Minas G. e H. Buenos Aires.
- 1926 JAWORSKY, E. — *La fauna del Lías y Dogger de la Cordillera Argentina en la parte meridional de la Provincia de Mendoza.* Actas de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba (Rep. Argentina), t. IX. Córdoba.
- 1920 KEIDEL, J. — Informe en la Memoria de la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, correspondiente al año 1917. Buenos Aires.
- 1925 " " " — *Sobre la estructura tectónica de las capas petrolíferas en el oriente del Territorio del Neuquén.* Public. n° 8 de la Dirección General de Minas, Geol. e Hidr. Buenos Aires.
- 1922 KURTZ, F. — *Sobre la existencia de una Dakota-Flora en la Patagonia austro-occidental.* Rev. Museo de La Plata, X. Buenos Aires.



- 1923 MORTOLA, E. — *Rocas alcalinas básicas del Sur del Chubut*. Dirección General de Minas, Geol. e Hidr. Boletín n° 34. Buenos Aires.
- 1915 PASTORE, F. — *Estudio Geológico y Petrográfico de la Sierra del Morro (Provincia de San Luis)*. Dirección Gen. de Minas, Geol. e Hidr., t. XI, n° 2, Buenos Aires.
- 1931 PIATNITZKY, A. — *Observaciones estratigráficas sobre las Tobas con Mamíferos del Terciario inferior en el Valle del Río Chico (Chubut)*. Boletín de Informaciones Petroleras, año VIII, n° 85. Buenos Aires.
- 1933 " " — *Rético y Liásico en los Valles de los Ríos Genua y Tecka y sedimentos continentales de la Sierra de San Bernardo*. Boletín de Informaciones Petroleras, año X, n° 103. Buenos Aires.
- 1930 RAMACCIONI, D. — *La región petrolífera del Senguerr*. Boletín de Informaciones Petroleras, año VII, n° 66. Bs. Aires.
- 1901 ROTH, S., KURTZ, F. — *Lías de la Piedra Pintada (Neuquén)*. Revista del Museo de La Plata, t. X, p. 225. La Plata.
- BURCKHARDT, C. — *El Liásico en la Cordillera del Espinacito*. Dirección General de Minas, Geología e Hidr., publicación n° 74.
- 1930 RIGAL, R.
- 1922 SCHILLER, W. — *Los sedimentos marinos del límite entre el Cretáceo y Terciario de Roca en la Patagonia septentrional*. Revista del Museo de La Plata, tomo XXVI. La Plata.
- 1919 SEWARD, A. — *Fossil plants*, volume IV. Cambridge.
- 1932 SIMPSON, G. G. — *The supposed association of Dinosaurs with mammals of tertiary type in Patagonia*. The American Museum of Natural History, set. 21. New York.
- 1933 " " " — *Stratigraphic nomenclature of the early tertiary of Central Patagonia*. The American Museum of Natural History, July 5. New York.
- 1909 STAPPENBECK, R. — *Informe preliminar relativo a la parte sudeste del territorio del Chubut*. Anales del Ministerio de Agricultura. Dirección de Minas, Geología e Hidrología, tomo IV, n° 1, Buenos Aires.
- 1931 WEAWER, C. — *Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of West Central Argentina*. Memoirs of the University of Washington, vol. 1.
- 1912 WICHMANN, R. — *Observaciones geológicas en el Gran Bajo de San Julián y sus alrededores (Territorio de Santa Cruz)*. Boletín n° 30, serie B, de la Dirección de Minas, Geología e Hidrología. Bs. Aires.

- 1927 WICHMANN, R. — *Resultado de un viaje de estudios geológicos en los Territorios del Río Negro y Chubut*. Boletín nº 33 de la Dirección General de Minas, Geología e Hidrología. Buenos Aires.
- 1907 WILCKENS, O. — *Ertäuterung zu R. Hauthals geol. Skizze des Gebietes zwischen den Lago Argentino und dem Seno de la Ultima Esperanza*. Berichte Naturforsch. Gesellschaft zu Freiburg i. Br., Bd. 15. Freiburg.
- 1924 WINDHAUSEN, A. — *Líneas generales de la constitución geológica de la región situada al Oeste del Golfo de San Jorge*. Boletín de la Ac. Nac. Ciencias en Córdoba, t. XXVII, entr. 3ª.
- 1931 " " — *Geología Argentina*, II parte, Buenos Aires.
- 1931 YUSSEN, J. C. — *Probable origen marino de la formación petrolífera de Plaza Huincul*. Boletín de Informaciones Petroleras, año VIII, nº 84. Buenos Aires.
- 1935 " " " — *Resumen de un estudio petrográfico del Pozo Y P F N° 1 de Cachenta (Mendoza)*. Ibid., nº 126. Buenos Aires.