

LOS ESTRATOS CON « ESTHERIA » EN EL CHUBUT ^{*}

(PATAGONIA)

Por JOAQUIN FRENGUELLI

Al realizar su trabajo de tesis en la región del curso medio del río Chubut, el doctor Miguel A. Flores ha descubierto una serie de estratos con restos de plantas y *Estheria* que juzgo de la mayor importancia para contribuir al esclarecimiento de algunos problemas de geología patagónica.

Los materiales que el doctor Flores ha tenido la gentileza de poner a mi disposición, proceden de Cañadón Asfalto, frente al puesto de Curumil, en la margen derecha del río Chubut, unos 30 km al Nornoroeste de Paso de Indios. La localidad ya fué mencionada por Piatnitzky en sus estudios geológicos en el río Chubut central y occidental (18, pág. 105; 17, pág. 176 y mapa geológico).

Los dos niveles se hallan intercalados dentro de un complejo continental que, por sus rocas predominantes (piroclásticos y volcanitos porfiríticos), forma parte de aquella potente formación, tan difundida en todo el ambiente patagónico, que ordinariamente los geólogos indican como « Serie porfirítica ».

En los alrededores del puesto de Curumil, según Piatnitzky (19, págs. 176-179 y perfil n° 5) el complejo, con un espesor de unos 200 metros, está recubierto en discordancia por el Cretácico superior (Areniscas con Dinosaurios) y se compone de cinco secciones que, en orden ascendente, son:

M, areniscas conglomerádicas con rodados de porfírita, con materiales intersticiales tobáceos e intercalaciones de arcilla de color gris verdoso.

g, tobas en bancos entre los cuales se interponen irregularmente capas-filones lamprofíricos; 140 m.

f, esquistos gris-blanquecinos, algo fragmentosos, con interposición de capitas de arenisca amarillenta; 18 m.

e, esquistos bituminosos de grano fino, con *Estheria* y, en su techo, con bivalvos indeterminables y restos de *Arthrotaxites Unger* Halle; 20 m.

d, esquistos blanquecinos, en bancos duros y resistentes, algo silicificados; 19 m.

Según un perfil, más detallado y más prolijamente levantado por Flores, debajo del Pehuenchiano (Areniscas con Dinosaurios) que lo recubre en neta discordancia angular, el complejo puede dividirse en cuatro secciones, entre sí concordantes y vinculadas por transiciones graduales, que, de abajo hacia arriba, el autor indica y sintetiza como sigue:

1° *Aglomerádica inferior o basal*, constituida por aglomerados, brechas, mantos porfiríticos, con escasas intercalaciones de tobas y arcillas.

2° *Aglomerádica intermedia*, constituida por depósitos análogos a los de la sección anterior, pero con frecuentes intercalaciones de mantos de diabasa y tobas litoides, que encierran huesos de Saurópodos, pequeñas escamas de peces y restos de plantas (1^{er} nivel plantífero) escasos y por lo común mal conservados, pero entre los cuales pudo determinarse *Phoenicopsis* sp., *Pagiophyllum Feistmanteli* Halle, *Araucarites cutchensis* Feistm. y *Yuccites* sp.

3° *Esquistosa*, compuesta de estratos de areniscas, tobas, arcillas bituminosas en parte tobíferas, y calizas con pedernal entre las cuales se intercalan filones de diabasa; las calizas contienen huesos de Saurópodos y en el conjunto se intercalan niveles con Lamelibranquios y Gasterópodos de agua dulce, valvas de *Estheria* y restos de plantas (2° nivel plantífero).

4° *Aglomerádica superior*, en su composición muy poco diferente de la sección Aglomerádica intermedia.

En el perfil de Cañadón Asfalto, a la altura del Cañadón Lahuincó, de donde proceden los materiales examinados por mí, sólo afloran los sedimentos de la Sección Esquistosa y la Aglomerádica superior, superiormente truncada y recubierta en neta discordancia angular por el Pehuenchiano. Según Flores, los diferentes términos que, debajo de esta discordancia, integran el perfil, de abajo hacia arriba, son los siguientes:

a) Banco de diabasa de color gris negruzco, en parte con superficie rojiza por descomposición de minerales fémcicos; 7-8 m de espesor.

b) Arenisca de grano medio a grueso, de color gris amarillento, con matices verdosos y rojizos, ligada por materiales tobáceos; lleva delgadas intercalaciones de arenisca de color pardo claro, de grano fino a mediano y, en su porción media, una capa de toba gris clara, dura y compacta, con restos de ostrácodos de agua dulce (*Cypridae*) y de un

pequeño gastrópodo, también de agua dulce, del género *Potamolithus*¹; espesor 40-50 m.

c) Arcilla tobífera de color gris plumizo, a veces amarillenta o rojiza por alteración, bien estratificada, con restos de *Estheria*; espesor 0,6 m.

d) Toba amarillenta, silicificada, estratificada en capas irregularmente manchadas en negro, atestada de valvas de lamelibranquios de agua dulce, probablemente de una nueva especie de *Nayadidae* y de ostrácosos también de agua dulce (*Cypridae*); espesor un metro.

e) Arcilla tobífera esquistosa, de color gris pizarra oscuro hasta casi negro, estratificada en capas delgadas, del espesor de 4,5 m, conteniendo abundantes valvas de *Estheria* y restos de vegetales (2º nivel plantífero del perfil completo), en condiciones satisfactorias de conservación, entre los cuales pudo determinarse las especies siguientes:

- Sphenopteris patagonica* Halle
- Sphenopteris Hallei* n. sp.
- Scleropteris* cf. *furcata* Halle
- Cladophlebis grahami* Freng.
- Pagiophyllum divaricatum* (Bunb.) Sew.
- Pagiophyllum Feistmanteli* Halle
- Araucarites cutchensis* Feistm.
- Arthrotaxites Unger* Halle
- Palissya conferta* (Oldh.) Feistm.
- Palissya jabalpurensis* Feistm.
- Equisetites approximatus* Nath.

f) Toba pardusca con vetas irregulares de calcita; espesor 0,8 m.

g) Arcilla tobífera esquistosa, de color gris oscuro hasta casi negro en su porción superior, con delgadas intercalaciones de arenisca de color amarillo claro, conteniendo valvas de *Estheria* y escasos restos de plantas en mal estado de conservación; espesor 6-7 m.

h) Manto de meláfiro negro, con superficie de alteración verdosa o

¹ Seguramente representa una especie nueva, por su forma y tamaño próxima a *Potamolithus philippianus* Pilsbry, que hoy vive en las aguas del río Uruguay. He de subrayar el hecho de que los más antiguos representantes de este género sudamericano (hoy exclusivo de las cuencas hidrográficas del Río de la Plata, del río Uruguay y Sureste del Brasil, según Marshall y Bowles) habían sido señalados por mí en el Cenozoico inferior de Aguada del Guanaco, Chubut septentrional (8, pág. 73, determinados como *Amnicola*) y por Buckhardt en capas sincronizadas con el Suesonense, en las barrancas del arroyo Pancunto, afluente del alto Bio Bio, Chile (1, pág. 43), atribuidos por Mayer-Eymar a una especie del género *Bythinia* y llevados por mí a *Potamolithus*, 9, pág. 105). Su actual hallazgo en sedimentos jurásicos representa por cierto un hecho sumamente interesante.

rojiza, con amígdalas de calcita y oquedades rellenas de material bituminoso; espesor 45-50 m.

i) Toba arcillosa gris negruzca, a menudo alterada en pardo rojizo, con escasos restos de *Estheria*; espesor 6,5-7 m.

j) Capa de arcilla gris-negruzca, carbonosa; espesor 0,10 a 0,15 m.

k) Toba calcárea gris-blanquecina; espesor 0,2 a 0,3 m.

l) Arcilla tobífera gris-negruzca, con intercalaciones de arenisca conglomerádica y de toba violácea; espesor 18 m.

m) Toba algo arenosa de color bayo amarillento; espesor 0,3 m.

n) Toba silicificada de color gris claro, con *Estheria*; espesor 4 m.

o) Arcilla tobácea esquistosa, de color gris oscuro, pero superficialmente desteñida por alteración meteórica, con intercalación de capas arenosas, a veces conglomerádicas, de colores claros; 8,5 a 9 m de espesor.

p) Arcilla tobífera de color gris oscuro hasta casi negro, esquistosa, en parte litoide, con restos de vegetales carbonizados; espesor 12 m.

q) Arenisca de grano grueso, en parte conglomerádica, gris-verdosa, friable, con nódulos de limonita de textura radio-fibrosa; espesor 1,30 m.

r) Arenisca de grano fino, de tintes amarillentos, con intercalaciones de arcilla esquistosa, gris negruzca; espesor 10-11 m.

s) Arenisca gris-verdosa clara, de grano medio, con intercalaciones de capas de arcilla esquistosa y bancos conglomerádicos; espesor 35-40 m.

t) Toba gris blanquecina, rojiza en superficies de alteración, alternando con areniscas claras de grano fino que superiormente pasan a conglomerados; espesor 50-55 m.

En resumen, el conjunto puede dividirse en dos secciones: una inferior tobácea (Esquistosa), con restos de moluscos y ostrácodos de agua dulce, *Estheria* y plantas, que comprende los términos de *a* a *n*; y otra superior (Aglomerádica superior) con predominio de arena y conglomerados y sin fósiles, que va de *o* a *t*.

A su vez, la sección inferior se halla subdividida en dos partes por la interposición del grueso manto melafírico *h*. De esta manera, las capas con *Estheria* se hallan divididas en dos niveles: uno debajo del manto melafírico y otro arriba del mismo manto. El nivel inferior incluye también las capas plantíferas *e*, en cuyos esquistos tobáceo-arenosos restos de plantas y de *Estheria* son abundantes y tan entremezclados entre sí que no puede quedar duda alguna en cuanto a su acumulación contemporánea: evidentemente los despojos de los vegetales y de los filópodos se acumularon durante un mismo tiempo y en los sedimentos de un mismo lago.

Estas circunstancias nos permiten establecer interesantes analogías de importancia stratigráfica y cronológica.

Desde este punto de vista preciso será considerar brevemente el significado geológico de la *Estheria* y de la flórula que esta sección encierra.

Sabido es que estratos con *Estheria* tienen amplia difusión en el Chubut occidental y central, en formaciones lacustres intercaladas entre depósitos marinos o dentro de formaciones continentales en su totalidad. Keidel, quien por primera vez los señaló durante sus investigaciones efectuadas, en 1916, en la región subandina del Chubut, basándose en la naturaleza porfirítica de la roca y su fósil característico, creyó que estos estratos representarían la más antigua formación de esta región y que debían considerarse como del Rético o «como rocas algo más antiguas, es decir, del triásico superior (14, pág. 24). Al comentar más ampliamente el resultado de sus exploraciones, Keidel confirmó su interpretación a pesar de reconocer dos hechos importantes: 1° que, los estratos con *Estheria* aquí yacen sobre sedimentos liásicos marinos con *Cardinia* y *Vola alata*, y hasta sobre conglomerados porfiríticos que en cuanto a su edad, suponía comparables con aquellas potentes areniscas, areniscas tobáceas, conglomerados porfiricos y porfiríticos que, en la Cordillera del Sur de Mendoza y en la zona subandina del territorio del Neuquén, representan una gran parte del Oxfordiense (15, pág. 42); 2°, que la *Estheria* de esta región no era la *E. forbesi* Jon. del Triásico superior de la Precordillera (Cacheuta), sino que, por su borde cardinal más derecho y más largo, y por sus estrías de crecimiento mucho más numerosas, se aproxima más a *E. stowiana* Jon. de los estratos sud-africanos de Stormberg (15, pág. 41). En realidad, es de suponerse que, más que todo, sobre la opinión de Keidel influyera la tendencia, entre todos los autores, de atribuir siempre al «Rético» toda capa que contuviera restos de *Estheria* de cualquiera especie y de cualquier punto del vasto territorio argentino; tendencia que más tarde para Patagonia sintetizara Wichmann afirmando que «todo este complejo de tobas, esquistos y margas, desde el Bajo de San Julián hasta la región cerca del Río Negro, pertenece a una misma época, esto es al Triásico superior (22, pág. 11).

Resultó natural, entonces, que sobre una concepción tan simplista debía buscarse una interpretación complicada para explicar la situación de tal Triásico sobre un Jurásico, bien caracterizado por su fauna marina; resolviéndose que, en la zona subandina de la región del río Genua, debía existir una tectónica muy compleja a consecuencia de la cual por amplios trechos los viejos esquistos con *Estheria* habían llegado a cubrir discordantemente los sedimentos liásicos y, más al Este, también los conglomerados porfiricos y porfiríticos del Jurásico superior (15, pág. 46).

En un principio, la interpretación de Keidel fué compartida por Piatnitzky, quien, en 1933, después de haber investigado la misma región,

diferenciaba una Serie Lignitífera rética (esquistos con plantas, escamas de *Semionotus* y *Estheria draperi*) formando la base de un complejo liásico que se iniciaba con una Serie Pizarrosa continental (Liásico inferior) y seguía con un Liásico marino que se extendiera desde un Liásico medio con *Cardinia andium* y *Vola alata* hasta un Liásico superior (Toarciano) con *Harpoceras subplanatum* (17, págs. 152-169). Más tarde, en 1942, fué admitida también por E. Wanish de Carral Tolosa, con la afirmación de que, en los alrededores del río Genua, « los grupos superiores del Liásico sirven de basamento a capas corridas del Rético, en la parte occidental ocupada por los Patagónides » (21, pág. 23) y que « la presencia de capas réticas, con *Estherias*, sobre capas del Liásico superior con ammonites por inversión tectónica, hace pensar que la zona de sedimentos triásicos y liásicos, ha sido afectada por intensas dislocaciones y hasta corrimientos (21, pág. 67).

Sin embargo, las ulteriores investigaciones de Piatnitzky, llevadas prolijamente en un área amplia del Chubut, no habían logrado descubrir semejantes complicaciones tectónicas. Por el contrario, exceptuando dos discordancias, una angular y evidente arriba de los estratos con *Estheria* (entre éstos y el superpuesto Pehuenchiano) y otra erosiva que Piatnitzky supone posible entre el complejo con *Estheria* y su substrato (16, pág. 114), todos los miembros de la serie mostrarían una sucesión de capas concordantes. Por tal motivo, Piatnitzky había llegado a la conclusión de que, en la región de Nueva Lubecka (cuena de Mulanguñeu), las capas con *Estheria* « yacen efectivamente encima de las del Liásico » y que, por lo tanto « las mencionadas capas con *Estheria* no son del Rético sino posteriores al Liásico o al Aaleniano » (18, pág. 93).

Más tarde el mismo autor, continuando sus observaciones, hasta renunció a la supuesta discordancia de erosión entre Liásico y estratos con *Estheria* y afirmó que, en la región del río Chubut, el techo de la serie liásica marina, empobrecido en fósiles, pasa paulatinamente, en transición gradual, a la superpuesta serie postliásica con conglomerados porfiríticos e intercalaciones tobáceas con *Estheria*, gastrópodos y restos de saurios (19, pág. 176). « De manera que, agrega Piatnitzky, se puede considerar a estos complejos como contemporáneos, constituyendo dos facies, de las cuales una es marina y la otra terrestre ». Sin embargo, al parecer con más acierto, en su cuadro comparativo (19, págs. 182-183) considera a los esquistos con *Estheria* posteriores al Liásico superior y los coloca en la parte más alta del Jurásico y en parte (puesto de Curumil) hasta en la misma base del Cretácico.

En cuanto a esta última suposición, Piatnitzky posiblemente fué influenciado por la existencia de restos de *Arthrotaxites Unger* junto con valvas de *Estheria* en el puesto de Curumil, esto es de una conífera que Halle había hallado en la flórula wealdiense del lago San Martín, Santa

Cruz. Y también por las ideas de Feruglio, quien desde 1937 iba afirmando que en la Patagonia central (serranía al Norte de la Sierra Nevada y al Este de la laguna de Agnia), la Serie porfírica, que descansa concordantemente sobre el Liásico superior (Toarciano y quizá también Aleniano) y que incluye capas que contienen, a veces, restos de *Estheria*, debe pertenecer, en su mayor parte sino en su totalidad, al Jurásico y especialmente al Jurásico superior-Wealdiano (5, pág. 16). Más aún, según el mismo autor, en la región del lago Argentino, Santa Cruz, el mismo conjunto en su sección más elevada se engrana y alterna con sedimentos marinos que incluyen fósiles del Titoniano y Valanginiano (4, pág. 4; 5, pág. 16). Y por estas circunstancias, que el autor todavía recientemente ha sintetizado en un cuadro estratigráfico (6, pág. 94), Feruglio había llegado a la conclusión de que, en la zona en cuestión, « dicho complejo viene a resultar contemporáneo por un lado de la serie porfírica y porfírica suprajurásico-neocomiana de Mendoza y Neuquén, o sea correspondiente al tercer ciclo eruptivo de Groeber, y por el otro, de la serie porfírica que asoma todo a lo largo de la vertiente oriental de la Cordillera patagónica y de la Tierra del Fuego (5, pág. 16).

De este modo, Feruglio y Piatnitzky en parte coinciden con Keidel, particularmente en lo que se refiere a la identificación de la serie porfírico-porfírica del Chubut con la del Sur de Mendoza y de la zona subandina del territorio del Neuquén; pero difieren fundamentalmente en lo que corresponde a la posición estratigráfica y la edad de los estratos con *Estheria*; en realidad intercalados en la misma serie: para Keidel estos estratos serían del Rético o quizá del Triásico superior; para Feruglio y Piatnitzky corresponderían, en cambio, al Jurásico superior-Wealdiano y quizá en parte al Neocomiano.

Frente a estas discrepancias, últimamente Petersen, analizando opiniones y circunstancias, concluye diciendo que « con todo, hemos de admitir que la ausencia de fósiles característicos, aparte de que las comparaciones se basan en similitudes puramente litológicas, deja sin decidir la posición cronológica de la serie. Esta sólo puede circunscribirse, actualmente, a un período comprendido entre el final del Liásico y la base del llamado « Chubutiano ». Investigaciones futuras contribuirán sin duda a estrechar los límites y, eventualmente, a comprobar si se trata o no de la Serie Porfírica del Malm, de representación tan extendida en la zona cordillerana de Mendoza y Neuquén » (16, págs. 18-19).

Las recientes investigaciones nos ofrecen, sin duda, buenos argumentos para fijar más exactamente estos límites, especialmente en lo que se refiere a la porción de tal « Serie Porfírica » vinculada a los estratos con *Estheria* y con plantas.

Por lo que concierne a su límite inferior, descartada ya una edad rética o triásica de su *Estheria* y descartada la existencia de un Triásico

tectónicamente acarreado sobre el Liásico, ya nadie podría dudar acerca de una edad post-liásica de este complejo. Si bien las informaciones publicadas por Piatnitzky no siempre son terminantes y las determinaciones paleontológicas de Feruglio en su mayor parte son incompletas o inciertas, no hay duda de que, en esta región del Chubut, el complejo sedimentario que normalmente se halla debajo de las capas con *Estheria*, esto es el conjunto de la « Serie Lignitifera » y el « Lías » de Piatnitzky, corresponde a la serie análoga que, en regiones próximas del Neuquén (Piedra Pintada y Chacay-co), descansando sobre porfiritas y pórfidos cuarcíferos de la « Serie porfirítica supratriásica », va desde los conglomerados y las tobas del Lotaringiense (zona del *Oxynoticeras oxynotum*) hasta el Aaleniense (zona de la *Posidonomya alpina*). Para ello podemos utilizar varios fósiles característicos :

Para los estratos inferiores de la serie, el *Pecten (Chlamys) textorim* Schloth. en el Chubut, indicado por W. de Carral Tolosa y en el Neuquén (especialmente representado por su var. *torulosa* Quesnst.) relativamente frecuente en las capas basales de la serie, vinculadas a la zona con *Oxynoticeras oxyntum* Quesnst. ;

Para los estratos medios, *Vola alata* v. Bueh y *Cardinia andium* Gieb., citados para el Chubut por Keidel, Feruglio, Piatnitzky y W. de Carral Tolosa, y que en el Neuquén caracterizan niveles en el tope del horizonte con *Oxynoticeras* ;

Para los estratos superiores, *Harpoceras subplanatum* Opp., *Deroceras subarmatum* Y. et B. e *Hildoceras (Brodiceras) tenuicostatum* Jaw., para el Chubut indicados por Feruglio y Piatnitzky y que en el Neuquén caracterizan los espesos esquistos arcillosos de la parte superior (Toarciense) de la serie liásica local ;

Finalmente, para los estratos terminales del conjunto, *Posidonomya alpina* Grass y *Lytoceras francisi* Opp., para el Chubut citados por Piatnitzky y que en el Neuquén abundan en la zona del *Opatinum*, ya individuada por Groeber desde 1929.

Por lo que se refiere a nuestro problema, una diferencia substancial entre los dos perfiles comparados recién empieza a partir de la parte superior del Aaleniense que, en el Neuquén central (perfil de Chacay-co) se continúa con transición paulatina en el Bayociense (zona del *Otoites sauzei* d'Orb.) y éste, a su vez, pasa a sedimentos de playa marina con fósiles del Caloviense, mientras que en el Chubut occidental hacia arriba, está gradualmente reemplazado por los espesos depósitos lagunares y lacustres que forman la base del « Complejo continental jurásico » de Feruglio.

Según datos que el doctor T. Suero ha tenido la gentileza de comunicarme, al Este del río Genua, en un perfil que se inicia en las inmediaciones del puesto de Ferrarotti, unos 35 km al Este de Nueva Lubecka,

esta transición se efectúa mediante una serie de areniscas grises y pardas, entre las cuales se intercalan capas calcáreas con *Posidonomya*, alternando en su parte superior con capas de pedernal oolítico y de arcillas de color pardo oscuro con restos de *Estheria*. Luego, hacia arriba, el perfil sigue con :

a) Conglomerados porfiríticos violáceos o rojizos, con rodados grandes y chicos por lo común bien redondeados, que alternan con capas de areniscas grises, en partes rojas, tobíferas, de grano fino, conteniendo gran cantidad de troncos petrificados, alcanzando el conjunto un espesor aproximado de 250 metros;

b) Tobas de color pardo o rojizo, claras a oscuras, en parte arenosas y arcillosas, junto con tobas litoides amarillentas, en parte de aspecto brechoso, con abundantes restos de maderas silicificadas; cerca de Manantial Pelado, en la parte inferior del complejo, cuyo espesor aproximado es de 500 m, dentro de capas arcilloso-tobáceas se hallaron numerosos restos de *Estheria*;

c) Capas basales arenoso-conglomerádicas del Pehuenchiano de Doering y Ameghino (« Chubutiano » de los geólogos petroleros), cubriendo el conjunto anterior en marcada discordancia angular.

En resumen, por lo que nos interesa, menester es recalcar que en el perfil de Suero se destacan dos niveles con *Estheria* : uno inmediatamente debajo del conglomerado porfirítico (a) y otro arriba del mismo conglomerado. Por lo que se refiere al nivel inferior, situado entre capas con *Posidonomya* y en un conjunto de transición entre el Aaleniense marino y el superpuesto complejo continental, parecería no poderse ya abrigar duda alguna acerca de su edad, representando la parte superior del mismo Aaleniense, como ya había sido sospechado también por Feruglio y Piatnitzky. En cuanto al segundo nivel, su situación en la parte superior de un complejo que, junto con el nivel anterior, parecería integrar un mismo ciclo sedimentario, lo indicaría como Bayociense o por lo menos como representando la base del Caloviense.

La identidad estratigráfica entre este nivel superior del perfil de Suero y el nivel superior con plantas y *Estheria* (2° nivel plantífero) de Cañadón Asfalto, ambos situados arriba de una misma formación conglomerádica porfirítica (horizonte b del perfil de Suero y « Serie aglomerádica intermedia » de Flores) y en la parte inferior de un mismo complejo tobáceo (horizonte b del perfil de Suero y « Serie esquistosa » de Flores) parecería confirmar esta conclusión, no sólo por cuanto su posición resultaría en la base de una espesa serie que pudo considerarse málmica (en gran parte del Oxfordiano, según Keidel), sino especialmente a la luz de la flora fósil que encierra.

En realidad, los restos que, en Cañadón Asfalto, integran la flórmula de este nivel, considerados en su conjunto, ofrecen argumentos que en

el mismo sentido son de indiscutible valor cronológico. Examinándolos separadamente, vemos que :

Equisetites approximatus Nath. es una especie que hasta ahora sólo era conocida para el Jurásico medio de Hope Bay (Tierra de Graham), pero que probablemente se identifica con *Equisetites rajmahalensis* Schimp. del Liásico de la India, con el cual Halle (12, pág. 7) muy oportunamente la compara ;

Sphenopteris patagonica Halle es una especie fundada por Halle para el Jurásico superior del lago San Martín, en Santa Cruz (Patagonia) ;

Sphenopteris Hallei nom. n. es otra especie propia del Jurásico medio de Hope Bay¹ ;

Scleropteris furcata Halle es una especie fundada por Halle para el Jurásico de Hope Bay y hasta ahora también propia de este yacimiento ;

Cladophlebis grahami Freng. es el nombre con el cual recientemente (10, págs. 19 y 50) he distinguido la planta de Hope Bay que Halle había atribuído a *Cladophlebis denticulata* (Brgn.) ; además que en el Jurásico medio de Tierra de Graham, esta especie se halla también en las capas superiores del yacimiento de Paso Flores, en la base del Liásico, y en la parte superior del Liásico de Piedra Pintada, en el Neuquén ;

Pagiophyllum divaricatum (Bunb.) Sew. es una especie característica de los Estratos de Kach en la India, pero existe también en el Jurásico medio de Hope Bay, donde está representado por los raros ejemplares que Halle (12, pág. 74, lám. 8, fig. 11) ha comparado con *P. crassifolium* (Schenk) Sew. del Wealden de Inglaterra ;

Pagiophyllum Feistmanteli Halle, cuyos restos son abundantes en Cañadón Asfalto, es otra especie del Jurásico medio de Hope Bay y, bajo el nombre de *Pachyphyllum peregrinum* Feistm. (no Schimp.), indicada como forma característica en los «Madras Beds» de la India ;

Araucarites catchensis Feistm. es también una especie del Jurásico medio de la Tierra de Graham y de los Estratos de Kach-Jabalpur, en la India ;

Arthrotaxites Ungeri Halle es una especie fundada por Halle (13, pág. 40) sobre restos de los estratos jurásicos del lago San Martín, Pa-

¹ Con este nuevo nombre indico la especie que, para el Jurásico medio de Tierra de Graham, Halle (12, pág. 31, lám. 3, fig. 20) ha determinado como *Sphenopteris Leckenbyi* (Zigno) Halle. Por la insuficiencia del material estudiado, el mismo autor dudó de su determinación por la cual identificaba una planta fósil antártica con una especie del Oolítico inferior de Italia septentrional. El espécimen de Cañadón Asfalto consiste en un pequeño fragmento de fronda, también insuficiente para caracterizar cabalmente una especie ; pero su identidad con parte del ejemplar de Halle me induce a considerarlo como representando (junto con el espécimen antártico) una especie diferente de la europea.

tagonia, que este autor se inclina a considerar sincrónicos con el Wealdense, pero con bastante frecuencia fué hallada por mí también en el Liásico superior y en el Dogger (estratos con *Sonninia mesacantha* Waag. y *Ludwigia munchisonae* Sow.) de la región de Chacay-co, en el Neuquén¹;

Palissya conferta (Oldh.) Feistm. es otra especie del Jurásico de Hope Bay, en Tierra de Graham, donde fué determinada por Halle como *Elatocladus conferta*² y de la India, donde abunda en los estratos de Rajmahal (Rajmahal Hills, Bindrabun, Murrero, Onthea, Golapili) y de la Costa de Madras (Esquistos de Sripermatour, Chirakunt);

Palissya jabalpurensis Feistm. es también una especie característica del Jurásico de Hope Bay (*Elatocladus jabalpurensis* de Halle) y de la India, en los Estratos de Jabalpur y de Madras.

En total, entre las 11 especies determinadas en Cañadón Asfalto, 9 pertenecen también a la flora de Hope Bay, que Halle atribuye al Jurásico medio y, entre éstas, 5 son formas características del Gondwana superior de la India. Estas serían 6 si identificamos *Equisetites approximatus* con *E. rajmahalensis*. Para una sincronización completa entre la flórula de Cañadón Asfalto y la flórula antártica estudiada por Halle sólo discreparían dos especies, *Sphenopteris patagonica* y *Arthrotaxites Ungerii*, ambas propias de estratos que fueron considerados por Halle del Wealdense, pero que más probablemente corresponden al Titoniense (7, pág. 82). Pero, conviene tener presente que *Sphenopteris patagonica* hasta ahora es una forma muy poco conocida y que, *Arthrotaxites Ungerii* como ya he advertido, es una forma en el Neuquén ampliamente difundida, por lo menos desde el Toarciense hasta el Bayociense, inclusive. Por otra parte, la presencia de especies wealdianas en la flora de Hope Bay no fué un obstáculo para que Halle concluyera por sincronizar esta flora con la del Jurásico medio de Europa y, al mismo tiempo reconociera en ella un notable parecido con la del Gondwana superior de la India (12, pág. 107).

Sin duda, las rectificaciones que tuve la oportunidad de introducir en las determinaciones de Halle, hacen todavía más íntimo este parecido,

¹ Corresponde a la forma que fué indicada como *Brachyphyllum* sp. por A. Fernández (2, págs. 26 y 43) y P. García Vizcarra (11, págs. 29 y 42).

² En una nota aparte, en curso de publicación, pude demostrar que esta especie, así como también la siguiente, realmente corresponden al género *Palissya*, en el cual ya habían sido colocadas por Feistmantel. La comprobación fué posible por la feliz circunstancia (la primera vez que ocurre para restos de estas Coníferas tan abundantes en el Jurásico gondwánico de Sud Africa, Australia, India y Sud América) de hallarse, en la colección reunida por Flores en Cañadón Asfalto, numerosos estróbilos normalmente insertos en el ápice de ramitas vegetativas.

especialmente entre la flora antártica y la del Jurásico de Jabalpur, incluyendo sus estratos homotaxiales de Kach y Madras.

Por lo que se refiere a la flórula de Cañadón Asfalto, estas rectificaciones no sólo confirman y acrecientan las afinidades de esta flórula con la de los estratos indios del «Jabalpur Group», sino que también excluyen toda relación con la flora del Jurásico europeo. Puede concluirse, por lo tanto, que la edad de nuestra flórula coincide con la del Jabalpur (incl. Madras y Kach).

En cuanto a la edad de los Estratos de Jabalpur, sabido es que se trata de una cuestión largamente discutida y que se sigue discutiendo aún. Pero, entre las opiniones vertidas creo que la más aceptable es la de Wadia, que los sincroniza con el Dogger europeo.

Verdad es que, recientemente Spath, sobre la base de Amonitas descubiertos en capas que él considera contemporáneas con los «Madras Beds», ha sostenido que no sólo estos estratos sino también sus homotáxicos y probablemente también los Estratos de Rajmahal corresponden al Cretácico inferior (Neocomiano superior). Pero también es un hecho que los geólogos de la India han reaccionado vivazmente en contra de tal opinión y, entre ellos especialmente Sahni, quien concluye preguntando si es realmente lícito aplicar conclusiones basadas sobre una fauna imperfectamente conocida de una región a la bien conocida flora de otra región situada a una distancia de más de mil millas (20, pág. 161).

En realidad, hoy los geólogos de la India, aún reconociendo que las floras de los diversos horizontes gondwánicos esperan aún una revisión llevada con criterios modernos y un más amplio conocimiento basado sobre nuevas colecciones, en líneas generales siguen admitiendo la vieja opinión de Feistmantel según la cual el Jurásico indiano está sucesivamente integrado por los cuatro horizontes clásicos: Rajmahal, Kota, Jabalpur y Umia. La única modificación hoy admitida se refiere al «Umia Stage», cuya edad wealdiense va tomándose en consideración desde que se afirmara que, en algunas partes, sus estratos se alternan con capas que contienen una fauna homotaxial con la del Wealdiense; y desde cuando Sahni (1937) en el mismo horizonte señalara la existencia de los géneros *Weichselia* y *Matonidium* en el área adyacente al Estado de Idar.

Asimismo Sahni admite la posibilidad de que un día los mismos elementos llegaran a descubrirse también en los Estratos de Kach (20, pág. 161); pero, el hecho de que en las capas de este horizonte, así como también en los Estratos de Madras todavía no se hallaron especies características del Wealden, en el caso de que ellas resultaren más recientes que los Estratos de Jabalpur, podría apoyar la opinión de que los Estratos de Kach y Madras representen horizontes intermediarios entre el Dogger y el Wealden.

Acaso es ésta la posición de los estratos con *Estheria* en el Cañadón Asfalto y análogas localidades del Chubut occidental (2º nivel con *Estheria* del perfil de Suero), donde entre las especies más representativas del Jabalpur (*Palissya jabalpurensis*) y del Kach-Madras (*Araucarites cutchensis*, *Pagiophyllum Feistmanteli*, *Pagiophyllum divaricatum*, *Palissya conferta*) aparecen escasos restos de formas (*Sphenopteris patagonica*, *Arthrotaxites Ungerii*) que, en Patagonia austral, se hallan en sedimentos atribuidos al Wealdiense o, quizá más correctamente, al Titoniense. Pero por otra parte el hecho de que entre sus elementos hay algunos que más abundan en el Liásico (*Palissya conferta*, *Cladophlebis grahami*) y que unas de sus especies atribuidas al Wealdiense (*Arthrotaxites Ungerii*) en el Neuquén ocurre con más frecuencia en el Bayociense, indicaría que estos estratos de transición, si no corresponde exactamente al Dogger superior, no podrían ser más recientes que los de la base del Caloviense de la misma región.

Sea como fuere, con toda seguridad podemos llegar a la conclusión de que, en el Chubut, contrariamente a las suposiciones de Keidel, los estratos con *Estheria* de ninguna manera podrían pertenecer al Rético, sino corresponden a episodios lacustres que ocurrieron en diferentes momentos de un ciclo sedimentario que se inició con el Aaleniense (nivel inferior) y siguió durante el Dogger (nivel superior) y gran parte del Malm. La flora del nivel superior, por sus analogías con la flora de Hope Bay, que Halle juzga del Jurásico medio, y con la flora del Jabalpur, que Wadia atribuye al Dogger, atestiguaría que su yacimiento no puede ser más joven que los estratos superiores del Bayociense o, a lo sumo, que los inferiores del Caloviense.

LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

1. BURCKHARDT, C., *Coupe géologique de la Cordillère entre Las Lajas et Curacautin*. — Anales del Museo de La Plata, Sección Geol. y Miner., III, La Plata, 1900.
2. FERNÁNDEZ, A., *La serie jurásica de la parte central y meridional de la sierra de Chacay-co y sus relaciones con los terrenos que la soportan*. — Tesis del Museo de La Plata, nº 6, La Plata, 1943.
3. FERUGLIO, E., *Fossili liassici della valle del rio Genua (Patagonia)*. — Giornale di Geologia (Annali R. Museo Bologna), IX, 1-64, Imola, 1933.
4. — *La serie mesozoica nelle Ande del lago Argentino (Patagonia australe)*. — Giornale di Geologia (Annali R. Museo Bologna), IX, 1-7, Imola, 1933.
5. — *Una interesante filicinea fósil de la Patagonia*. — Boletín de Informaciones petroleras, XIV, nº 151, 3-18, Buenos Aires, 1937.
6. — *La flora liásica de valle del río Genua (Patagonia), Ginkgoales y Gymnospermae incertae sedis*. — Notas del Museo de La Plata, VII, 93-110, La Plata, 1942.
7. FRENGUELLI, J., «*Ptylophyllum Hislopi*» (Oldham) en los «Mayer River beds» del

- lago San Martín.* — Notas del Museo de La Plata, I, 71-83, La Plata, 1935.
8. FRENGUELLI, J., *Viaje a las zonas central y andina de Patagonia septentrional.* — Revista del Museo de La Plata, Sección oficial, 1939, 53-81, Buenos Aires, 1940.
 9. — *Viaje a las regiones montañosas del territorio del Neuquén.* — Revista del Museo de La Plata, Sección oficial, 1941, 90-106, La Plata, 1942.
 10. — *El género Cladophlebis y sus representantes en la Argentina.* — Anales del Museo de La Plata, Paleontología, B-2, n° 2, La Plata, 1947.
 11. GARCÍA VIZCARRA, P., *La serie jurásica de la parte septentrional de la sierra de Chacabuco en el Neuquén central y sus relaciones con los terrenos que la recubren.* — Tesis del Museo de La Plata, n° 5, La Plata, 1943.
 12. HALLE, T. G., *The mesozoic flora of Graham Land.* — Wissensch. Ergebn. Schwed. Südpolar-Exped., 1901-1903, III-14, 1-123, Stockholm, 1913.
 13. — *Some mesozoic plant-bearing deposits in Patagonia and Tierra del Fuego.* — Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl., LI-3, Stockholm, 1913.
 14. KEIDEL, J., *Investigaciones especiales.* — Memoria de la Dirección general de Minas, Geología e Hidrología correspondiente al año 1917, Anales Minist. Agric., Sección Geol., Miner. y Minería, XIV-2, 23-35, Buenos Aires, 1920.
 15. — *Das patagonische Tafelland, das patagonische Geröll und ihre Beziehungen zu den Erscheinungen im argentinischen Anden Gebiet und Litoral.* — Zeitschr. deutsch. Wissensch. Vereins z. Kultur u. Landeskunde, 1918, n° 1, 35-58, Buenos Aires, 1918.
 16. PETERSEN, C. S., *Estudios geológicos en la región del río Chubut medio.* — Dirección General de Minas y Geología, Boletín n° 59, Buenos Aires, 1946.
 17. PIÁTNITZKY, A., *Rético y Liásico en los valles de los ríos Genua y Tecka y sedimentos continentales de la sierra de San Bernardo.* — Boletín de Informaciones Petrolíferas, X, n° 103, 151-182, Buenos Aires, 1933.
 18. — *Estudio geológico de la región del río Chubut y del río Genua.* — Boletín de Informaciones Petroleras, XIII, n° 137, 83-118, Buenos Aires, 1936.
 19. — *Relaciones estratigráficas de la región del río Chubut.* — Bol. Informac. Petroleras, XXIII, n° 259, 173-185, Buenos Aires, 1946.
 20. SAHNI, B., *Discrepancies between the chronological testimony of fossil plants and animals.* — Proceed. Twenty-fifth Indian Science Congress, part IV, Discussions, 156-163, 1939.
 21. WANISH, E. DE CARRAL TOLOSA, *Observaciones geológicas en el Oeste del Chubut, estratigrafía y fauna del Liásico en los alrededores del río Genua.* — Ministerio Agric., Dirección de Minas y Geología, Boletín n° 51, Buenos Aires, 1942.
 22. WICHMANN, R., *Resultados de un viaje de estudios geológicos en los territorios del Río Negro y del Chubut.* — Dirección Gral. de Minas, Geología e Hidrología, Publicación n° 33, Buenos Aires, 1927.