

EL BANCO VERDE DE PASO NIEMANN DEL RÍO CHICO EN EL CHUBUT Y SUS DIATOMEAS

Por JOAQUÍN FRENGUELLI

Gracias al concurso de numerosos investigadores el conocimiento geológico de Patagonia en estos últimos años ha experimentado un notable progreso.

En general y, en particular, por lo que se refiere a la cuenca petrolífera de Comodoro Rivadavia y regiones limítrofes, este progreso fué debido especialmente, a la intensa y eficaz intervención de los geólogos de los Yacimientos Petrolíferos Fiscales, y, sobre todo, de los doctores Enrique Fossa Mancini (jefe de la División geológica) y Egidio Feruglio (jefe de la Comisión geológica de Comodoro Rivadavia) y del ingeniero Alejandro Piatnitzky (geólogo de la misma Comisión). Sus investigaciones prolijas y metódicas han logrado, finalmente, rectificar viejos errores de observación y de interpretación que por largo tiempo nos impuso la autoridad de los estudiosos que en ellos habían incurrido.

Uno de estos errores, y quizá el que con mayor tesón ha desviado una correcta interpretación estratigráfica y cronológica de los sedimentos cretáceos superiores y terciarios inferiores del Chubut, es, sin duda, el que consideró el Salamanquiano como una intercalación marina dentro de la parte superior de los « Estratos con Dinosaurios », esto es en el espesor del Pehuenchiano de Doering y Ameghino. La influencia de este error fué tan grande que hoy mismo, después de haberse hallado numerosos restos de Mamíferos placentarios dentro del espeso complejo continental que lo recubre, eximios geólogos siguen llamando Pehuenchiano a este complejo, y siguen buscando el límite cretáceo-terciario en su espesor.

Entre éstos, he de referirme, particularmente, al doctor Feruglio, cuyas opiniones considero dignas de la mayor atención por ser las que, en mi juicio, más eficazmente han contribuido al esclarecimiento de los diferentes problemas geológicos de Patagonia en estos últimos años.

Es mi convicción, sin embargo, que sus puntos de vista acerca de la cuestión recién mencionada no son completamente exactos. Y sigo creyén-

dolo a pesar de la buena lógica de los nuevos argumentos (4) que aduce en contra de mis recientes objeciones (13) al respecto.

Sintetizo mis opiniones y mi réplica en el perfil esquemático adjunto (fig. 1). Al dibujarlo, he tenido en cuenta el resultado de mis observacio-

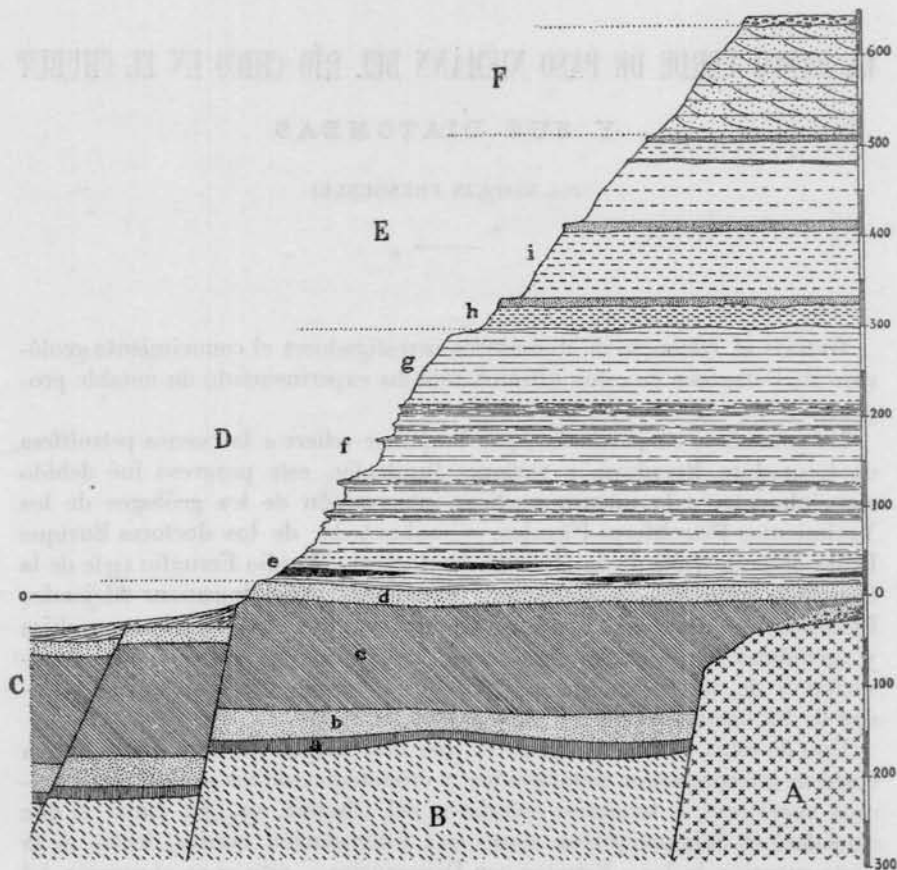


Fig. 1. — Serie estratigráfica normal en proximidad del borde septentrional de la cuenca petrolífera de Comodoro Rivadavia, Chubut (perfil esquemático) : A, Pórfido cuarcífero y rocas asociadas; B, Pehuenchiano; C, Salamancaiano : a, « lignífero », b, « glauconítico », c, « fragmentoso », d, « banco verde » = Salamancaquense; D, Deseadiano : e, basal con « bancos negros », f, Riochiquense, g, Casamayorens-Deseadense; E, Patagoniano : h, Juliense, i, Leonense, j, Superpatagoniense; F, Entrerriano; G, Tehuelchiano.

Escala vertical en metros.

nes personales así como también las opiniones ajenas cuya exactitud he podido comprobar sobre el terreno.

El perfil tiene en consideración sobre todo las condiciones estratigráficas de la zona próxima al pico Salamanca; pero, en su derecha, quiere esquematizar la estructura del subsuelo en proximidad de los afloramientos

de las rocas porfíricas de la península Aristazábal, tal como fué indicada por Feruglio (4, pág. 428).

Descando, por el momento, ocuparme preferentemente del llamado « banco verde », agregaré sólo breves palabras a los conceptos expresados gráficamente en el perfil.

ENTRERRIANO

Como ya insisti en una precedente síntesis (11, págs. 75-94), los depósitos pliocénicos de las zonas costeras del golfo de San Jorge, los que se han dado por llamar Araucano o Araucaniano, deben designarse con el nombre de Entrerriano. La razón es simple : la serie araucaniana, en las regiones clásicas de su fundación, así como en todas las regiones argentinas del interior, es una formación eminentemente continental ; mientras la serie entrerriana es una serie nerítica marina, con intercalaciones de facies costeras (playas, dunas, estuarios, etc.), propias de las zonas ribereñas. Los sedimentos de la región del golfo de San Jorge corresponden a este tipo y hallan sus análogos en el Entrerriano del golfo Nuevo y en aquellos depósitos de la región de la boca del río Negro, cuyo paralelo con el Entrerriano de Paraná, establecido por d'Orbigny, tiene ya un siglo de vida.

El Entrerriano del golfo de San Jorge, en contraste con el Entrerriano de los lugares recién mencionados, ofrece un predominio de facies litorales (playas arenosas) y costaneras (dunas) ; en él, sin embargo, pudieron diferenciarse los tres horizontes que integran la serie típica de Entre Ríos : Entrerriense, Ríonegreense y Puelchense (10, Págs. 7-9, 22-24).

Acerca de su interpretación cronológica, considero superfluo insistir sobre los argumentos que obligan a considerar pliocénica toda la serie entrerriana : mis conclusiones, basadas sobre observaciones personales y en un prolijo análisis de todos sus afloramientos hasta ahora conocidos (véase mis numerosas publicaciones al respecto), no me permiten compartir la opinión de aquellos autores que aún consideran un Entrerriano mioceno separado de un Araucaniano plioceno (16, cuadro comparativo final ; 4, cuadro comparativo) ; ni, mucho menos, aceptar una sincronización entre el Entrerriano de Paraná y el « Santacruciano de Collon-Cura » (Colloncureense de Groeber), la que nada puede justificar. A mi juicio, al sentar tal sincronismo, Groeber y Feruglio confunden Entrerriano con Paraniense, no tomando en consideración mis argumentos sobre la necesidad de separar cuidadosamente estas dos series que, en Entre Ríos, siguen en discordancia.

PATAGONIANO

Una distinción análoga conviene establecer entre Patagoniano y Santacruciano : el primero de facies marina y el segundo de facies continen-

tal. La serie santacruziana, en que reúno los horizontes con mamíferos (Colhuehuapiense, Santacruzense, Friasense) sincrónicos con el Patagoniano y, en parte, posteriores, se desarrolla especialmente fuera del área abarcada por esta transgresión epicontinental, con cuyos depósitos se engrana en su periferia.

Posiblemente, dentro de los horizontes que la integran podrán definirse zonas paleontológicas de transición, como dentro de todo complejo sedimentario cuya acumulación ocupó tiempos geológicos relativamente largos. Pero, también, dentro de la vasta área abarcada por ella, debemos tener presente la posibilidad de diferencias faunísticas determinadas por causas geográficas y ecológicas ¹.

La serie patagoniana se compone de los tres horizontes de F. Ameghino, ya bien conocidos: Juliense, Leonense, Superpatagoniense; éste último

¹ Durante la corrección de las pruebas de imprenta de este escrito nos llega el manuscrito de un breve artículo del doctor Egidio Feruglio, que, bajo el título *Sobre la presencia del Santacruziano en la Pampa del Castillo (Golfo de San Jorge)*, en *Notas del Museo de La Plata* (tomo I, Geología, n° 2, 1936). En ella su autor, con la prudente reserva del caso, denuncia el descubrimiento de sedimentos santacruzianos en el extremo S-W. de la Pampa de Castillo (alrededores de la estancia Cameron, al N. de las Heras, y de la estancia de El Trébol, lote 14 de la zona A de la Colonia pastoril General Las Heras), esto es en parajes que, contrariamente a cuanto podía deducirse del título de la nota, nada tienen que ver con el golfo de San Jorge y, sobre todo, con la amplia zona marginal de este golfo considerada en el presente artículo. Sin embargo, me veo precisado a puntualizar brevemente algunos conceptos, puesto que su autor no se preocupa lo suficiente en establecer algunos distingos de importancia fundamental. Más aún, parecería inclinado a extender las consecuencias de su hallazgo a toda la estructura de la Pampa de Castillo, desde el N. de Las Heras a toda la meseta de Montemayor, cerca del borde atlántico. Esto es, parecería dispuesto a considerar del Santacruziano (Santacruzense, Friasense y, quizá también, Colloncurensis) toda la serie que localmente fué atribuida al Araucaniano (incluyendo el Entrerriano) y que, según él, sigue al Suprapatagoniano gradualmente y en perfecta concordancia.

Después de cuanto he publicado recientemente (*El perfil de Gaimán (Chubut)*, en *Notas del Museo de La Plata*, tomo I, Geología, n° 1), considero superfluo insistir acerca de la situación y de la extensión de la « serie santacruziana », así como también acerca de sus relaciones con la « serie patagoniana » en regiones situadas fuera de los límites considerados en el presente trabajo. Aquí lo que más interesa recalcar es que, por lo menos en el extremo N-E. de la Pampa de Castillo (Meseta de Montemayor y sus adyacencias, el Pico de Salamanca, inclusive), donde todos los sedimentos que siguen encima al Superpatagoniense son marinos litorales o costaneros (playas y médanos), nada tiene que ver el Santacruziano, esto es con una serie esencialmente continental sincrónica con la serie patagoniana, marina. Acerca del carácter y edad de sus sedimentos ya he insistido en diferentes oportunidades, desde 1929, demostrando que en Pico Salamanca y regiones limítrofes, encima del más alto banco ostrífero del Superpatagoniense (probablemente sincrónico con el Aonikense de Rovereto), sigue la serie entrerriana bien separada del anterior, formada por arenas de playas con detritos conchiles, a veces abundantes, y arenas de dunas costaneras estériles. Se trata, pues, de una serie posterior al más alto Patagoniano (inclusive los sedimentos sincronizables con el Aonikense) y, por lo tanto, posterior a todo Santacruziano, cualquiera sea el criterio que se siga acerca del significado, comprensión, límites y edad de esta serie.

susceptible de subdividirse en dos niveles, de los cuales el superior (el Aonikense, de Rovereto) en el Chubut septentrional, junto con elementos faunísticos patagonianos, contiene los moluscos más característicos del Paraniense superior (Paranense, de Doering) de la base de las barrancas del río Paraná en Entre Ríos. Por lo demás, los tres horizontes patagonianos encierran una fauna marina propia, vinculada con las demás faunas australes miocénicas (Chile y Nueva Zelandia). A pesar de contener elementos en común, cada uno puede caracterizarse paleontológicamente y diferenciarse de los otros dos por conjuntos paleontológicos propios y por especies características. Entre éstas, las más significativas son, sin duda, las tres especies de ostras sobre cuyo valor estratigráfico he ya insistido en otras oportunidades (10, 11, 12): *Ostrea* sp. aff. *O. rionegrensis* Ih. (figs. 4 y 5), para el Juliense; *Ostrea* sp. aff. *O. Ameghinoi* Ih. (figs. 2 y 3), para el Leonense¹; *O. orbigny*, Iher., para el Superpatagoniense.

En la región del golfo de San Jorge, el Patagoniano forma en su conjunto una serie transgresiva, pero entrecortada por breves fases regresivas que interrumpieron la monotonía de su espesa pila de tobas cineríticas, arenosas o arcillosas y en gran parte bentoníticas, intercalando bancos conchiles (especialmente terminales para cada horizonte), cuyo conocimiento exacto, sobre todo en cuanto a su rico contenido paleontológico se refiere, es imprescindible para el levantamiento y la interpretación de los perfiles. Debido al predominio de la tendencia transgresiva del movimiento, el Patagoniano fué cada vez extendiéndose en el interior del continente, desde el Juliense, limitado a una zona relativamente angosta a lo largo de la costa actual, hasta el Superpatagoniense, que dilató sus playas hasta más allá del codo del río Senguerr.

En cuanto a su edad, convengo completamente con aquellos autores que atribuyen al Mioceno toda la serie patagoniana y sus sincrónicos terrestres (serie santacruziana). Evidentemente el movimiento transgresivo que la determinó puede compararse con el movimiento que, en Europa provocó la transgresión burdigaliana y sus sucesivos incrementos helvecianos; de la misma manera que su regresión parecería identificarse con el movimiento regresivo que, comenzando al final del Helveciano, a través del Tortoniano y del Sarmaciano, llegó a la exondación pontiana.

¹ Esta ostra, muy característica y muy difundida en los bancos fosilíferos del Leonense, es la misma que, en 1922, W. Schiller ha determinado como *Ostrea ameghinoi* (25, pág. 270; 26, págs. 33, 42) y es sobre esta errónea determinación que Hemmer (18, pág. 409) ha rechazado como precario el valor estratigráfico de las ostras, y ha tratado de negar este valor sobre todo a *O. ameghinoi*, considerándola como « forma de larga vida » que, desde el Rocaniano y el Salamanquiano, pasa a todo el « piso patagónico ».

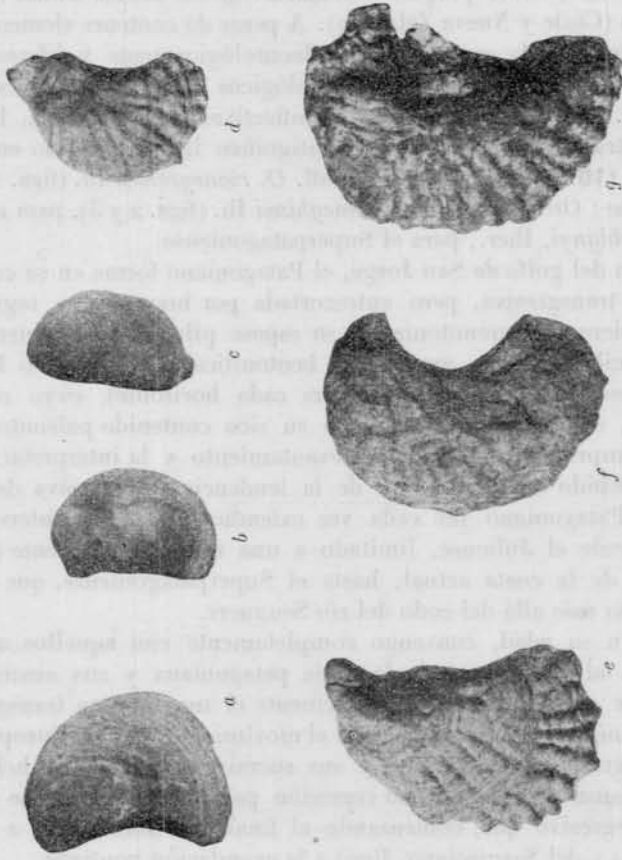


Fig. 3. — *Orthis* sp. n. del Leonense (Palagoniano medio) de Comodoro Rivadavia (Chubut)
a, b, c, valvas superiores; d, e, f, g, valvas inferiores. Cara externa. Tamaño natural.



Fig. 3. — *Ostrea* sp. n. del Leonense (Patagoniano medio) de Comodoro Rivadavia (Chubut)
a, b, c, valvas superiores; d, e, f, valvas inferiores. Cara interna. Tamaño natural

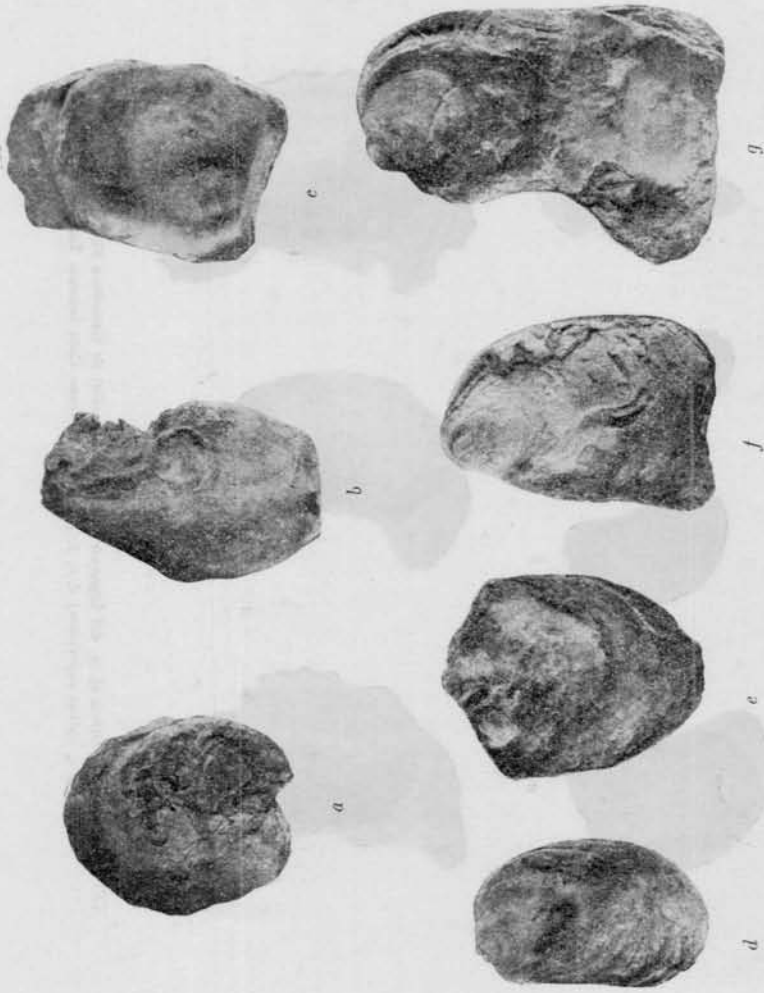


Fig. 4. — *Ostrea* sp. n. del Juliense (Patagoniano inferior) del Cañalón del Diablo (Comodoro Rivadavia)
a, b, c, valvas inferiores; d, e, f, g, valvas superiores. Cara externa. Tamaño natural

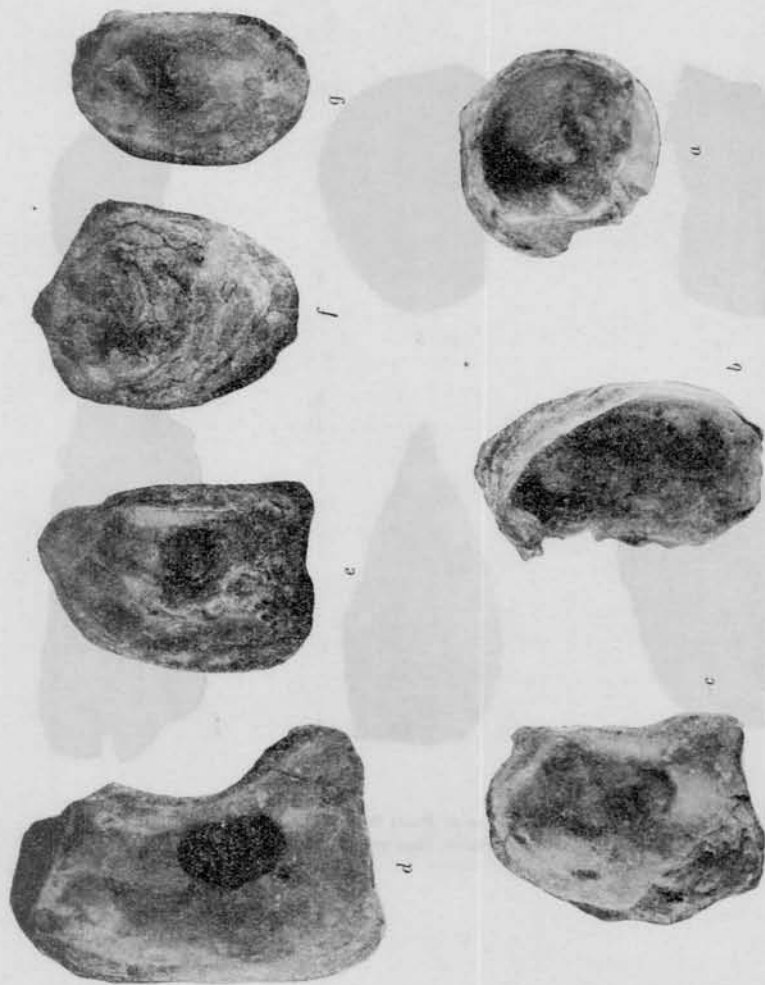


Fig. 5. — *Ostrea* sp. n. del Juliense (Patagoniano inferior) del Cañalón del Diablo (Comodoro Rivadavia, Chubut)
 a, b, c, valvas inferiores; d, e, f, g, valvas superiores. Cara interna. Tamaño natural

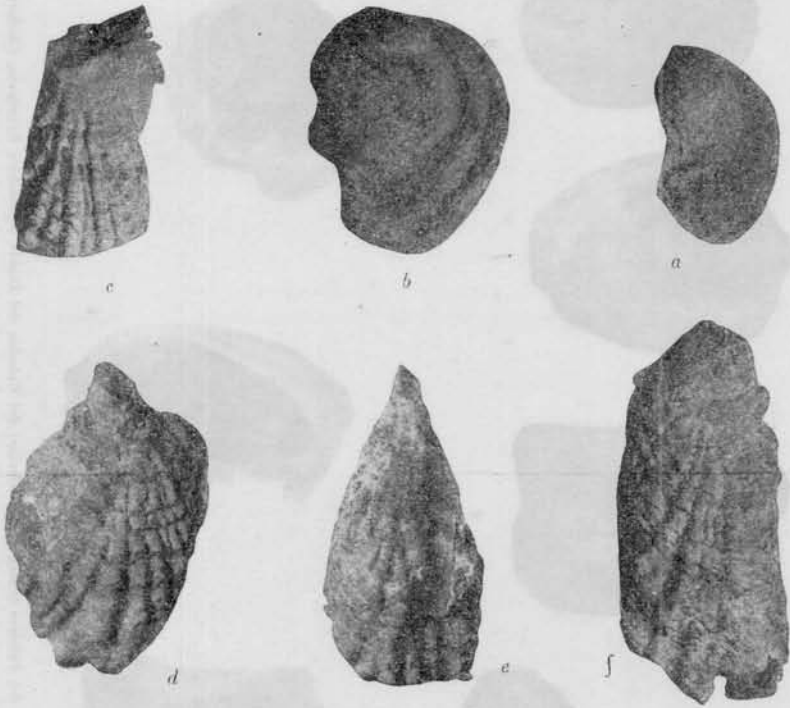


Fig. 6. — *Ostrea* sp. n. del Salamanquense de Punta Peligro (Chubut). *a, b*, valvas superiores
c, d, e, f, valvas inferiores. Cara externa. Tamaño natural



Fig. 7. — *Ostrea* sp. n. del Salamanquens: de Punta Peligro (Chubut). *a*, *b*, valvas superiores
c, *d*, *e*, *f*, valvas inferiores. Cara interna. Tamaño natural

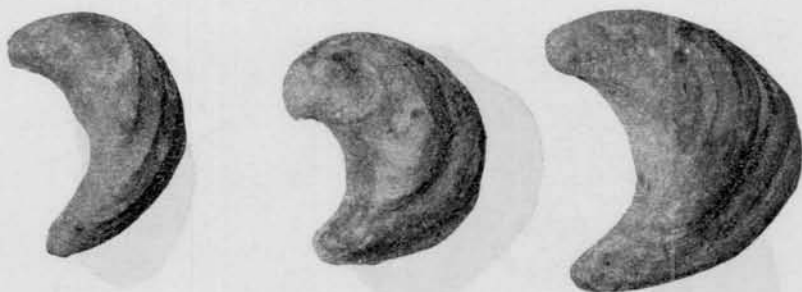


Fig. 8. — *Ostrea ameghinoi* (var. *rocana*) lh. del Rocaniano superior de Roca (Río Negro)
Valvas superiores, cara externa. Tamaño natural

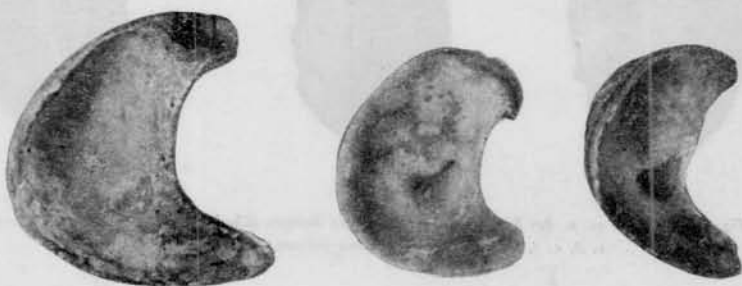


Fig. 9. — *Ostrea ameghinoi* (var. *rocana*) lh. del Rocaniano superior de Roca (Río Negro)
Valvas superiores, cara interna. Tamaño natural

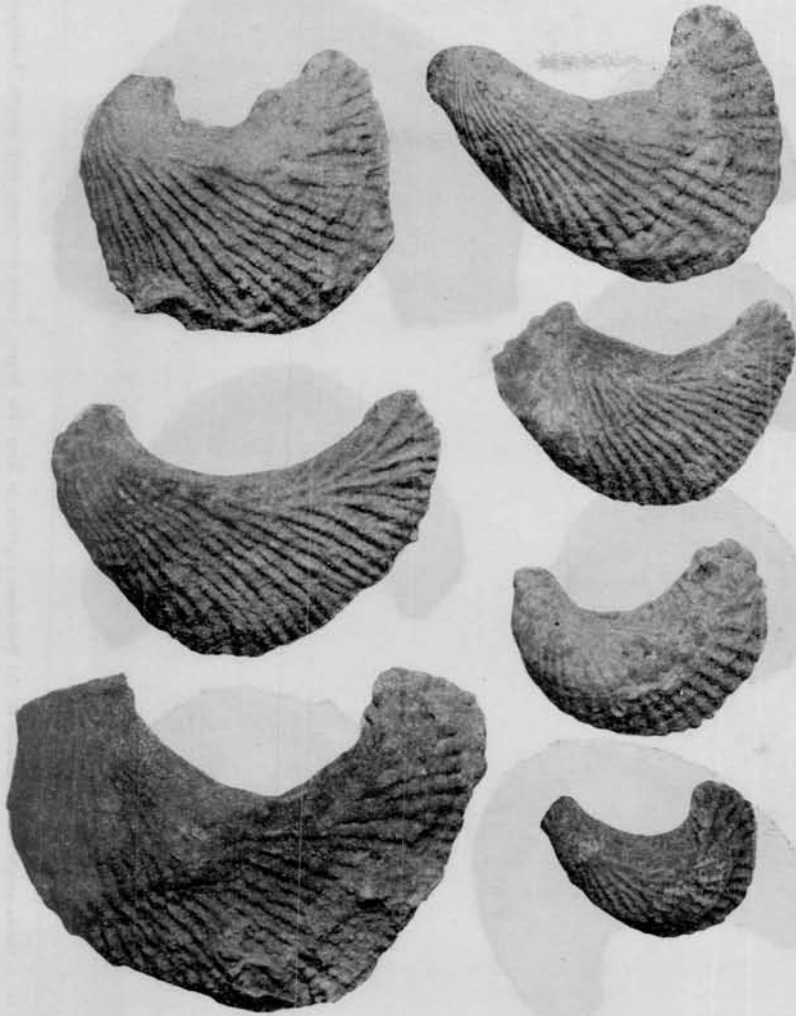


Fig. 10. — *Ostrea ameghinoi* (var. *rocana*) lh. del Rocaniano superior de Roca (Río Negro). Valvas inferiores, cara externa tamaño natural



Fig. 11. — *Ostrea amphihini* (var. *rosana*) H. del Rocaniano superior de Roca (Río Negro). Valvas inferiores, cara interna. Tamaño natural

DESEADIANO

El Deseadiano forma una espesa serie de sedimentos exclusivamente continentales tobáceos. Sus rocas son particularmente tobas cineríticas ácidas, según Mc Cartney (21) parcial o totalmente transformadas en bentonita. En ellas se distinguen claramente tres conjuntos estratigráficos diferentes:

Un complejo inferior (Deseadiano basal), irregularmente estratificado, de colores variados, y generalmente subidos, incluyendo cerca de su base uno o más bancos que, por su color muy oscuro, se distinguen como « bancos negros »; en algunos puntos contienen restos, a veces abundantes, de cocodrilos y tortugas continentales, sin mezcla de microfósiles ni microfósiles de aguas marinas o salobres; evidentemente se trata de depósitos de lago-pantanos y marjales (no marismas, ni mucho menos lagunas costeras o estuarios).

Un complejo medio, el Ríochiquense de Simpson (28, pág. 11), de colores más claros, a menudo bien estratificado, con intercalaciones de capas arcillosas y arenosas (hasta bancos de arenisca), especialmente en su parte inferior y media; en la superior predominan otra vez cineritas bentoníticas más o menos concretas, que en muchos sitios han sufrido, más o menos intensamente, aquel conjunto de alteraciones diagenéticas que caracterizan las llamadas « argiles fissilaires » (según término impropio introducido por F. Ameghino) ¹; contienen raros restos de mamíferos terres-

¹ Según Mc Cartney (22) las « argiles fissilaires », fueron cenizas volcánicas completamente infiltradas y reemplazadas por ópalo. Tal silicificación, que afecta sólo determinados niveles de la serie cinerítica-bentonítica deseadiana, según el mismo autor, habría sido determinada por soluciones filtrantes especialmente en las capas cineríticas inalteradas, y, por lo tanto, porosas, mientras las capas parcial o totalmente alteradas en bentonita, por su carácter arcilloide, impermeables, habrían escapado al proceso de opalización.

Mc Cartney nada dice con respecto al origen de las soluciones silicíferas filtrantes. De cualquier manera, deriven ellas de aguas meteóricas que se cargan de sílice al filtrar a través de sedimentos ricos en sílice soluble, o de aguas endógenas, que lleguen a los terrenos superficiales ya cargadas de óxido de silicio, se trata siempre de un mecanismo del cual generalmente se abusa para explicar la génesis de las silicificaciones, afectando fósiles y rocas.

De mi parte, estoy convencido que en la mayor parte de los casos, tales silicificaciones, no responden a procesos de metamorfismo de influencia, ni a procesos metasomáticos, sino a procesos diagenéticos, esto es, a procesos que se verificaron en el fondo mismo de la cuenca de sedimentación, durante, o poco después de la acumulación de los materiales afectados, y, muy probablemente, con amplia intervención de acciones microbiológicas, especialmente eficaces en ambiente adecuado. En tal sentido, ya expresé mi opinión en lo que a las « argiles fissilaires » se refiere (13, pág. 851). Una discusión al respecto me llevaría muy lejos del objeto de este escrito y, por lo tanto, me limitaré a una simple constatación de hecho: las maderas opalizadas, que se encuentran dentro de las « argiles fissilaires », a todas luces han sufrido un proceso de fosilización por epigénesis (pseudomorfosis).

tres, según Simpson, correspondientes a una fauna íntimamente vinculada con la del superpuerto Casamayorensis, si bien de carácter algo más antiguo; con toda probabilidad, corresponde a depósitos fluviales y fluvio-palustres, en un amplio paisaje chato.

En fin, un complejo superior, de bentonitas generalmente compactas y macizas, de color preponderante gris ceniza claro, con restos de mamíferos que, por sus caracteres y posición estratigráfica, se separan en dos grupos principales: uno inicial, esto es, la « fauna del *Notostylops* » y otro terminal, o sea la « fauna del *Pyrotherium* », de F. Ameghino; ellos definen también dos zonas paleontológicas diferentes, el Casamayorensis y el Deseadense (Gaudry) respectivamente, entre los cuales es siempre posible intercalar zonas paleontológicas intermediarias, como el Mustersense (Kraglievich), esto es las « capas con *Astrapontotus* » (Ameghino); el complejo corresponde a sedimentos de amplios lago-pantanos dentro de un paisaje atrófico.

Las divisiones establecidas en el grupo de sedimentos deseadianos son precarias. En realidad, se trata de una potente sucesión de depósitos piroclásticos, en su mayor parte pelíticos, durante cuya sedimentación la fauna de mamíferos fué evolucionando paulatinamente y modificándose en sus caracteres morfológicos y en sus asociaciones. Entre los tres miembros estratigráficos los cambios litológicos, si bien notables, son relativos, afectando los caracteres accesorios más que los esenciales de las rocas que los constituyen: entre las facies petrográficas a veces se observa una división neta; otras, en cambio, una transición por interposición o por gradación. Entre el Ríochiquense y el Casamayorensis a veces existe una superficie de denudación neta; otras, en cambio, las « argiles fissilaires » siguen en el espesor del Casamayorensis, afectándolo en proporciones diferentes. Viceversa, dentro del espesor del Ríochiquense, se observan superficies de erosión sin valor estratigráfico: corresponden a reactivaciones de cauces y desplazamientos de meandros fluviales dentro de amplios thalwegs y vastos llanos de aluvión.

La edad de todo el conjunto puede definirse de una manera muy relativa: sus sedimentos corresponden seguramente al Eógeno y a todos ellos podría extenderse la denominación de « tobas eógenas » que Windhausen aplicara a su parte superior (Casamayorensis-Deseadense). Su límite superior, evidentemente está alrededor del límite óligo-miocénico, puesto que ha sido afectado directamente por fenómenos reparatorios de movimientos preburdigalianos, los mismos que determinaron el comienzo de la transgresión patagoniana y crearon leves discordancias entre Deseadiano y Patagoniano. En cuanto al límite inferior, su edad está supeditada a la controvertida cuestión del límite cretáceo-terciario y a la edad del Salamanquense, sobre el cual descansa. Prescindiendo del Ríochiquense, cuya edad a lo sumo eocénica está indicada por sus mamíferos de tipo francamente terciario, la cuestión afecta el

Deseadiano basal, cuya edad tanto podría corresponder al Eoceno como al Paleoceno.

Por lo que se refiere a su nomenclatura, Feruglio y sus colaboradores insisten en designar como «Pehuenche o Pehuenchiano», « al complejo continental directamente superpuesto al Salamanqueano y situado debajo de las tobas cineríticas que encierran las faunas de *Notostylops*, *Pyrotherium* y *Colpodon* » (8, pág. 20), esto es al Deseadiano inferior y medio. Pero, en verdad, no logro descubrir ventajas en persistir en el uso impropio de un término stratigráfico. El mismo Feruglio recuerda que « Doering, en efecto, asignó este nombre a los depósitos con Dinosaurios aflorantes a lo largo del Río Negro cerca de Roca (Fresno Menoco) y hasta la confluencia de los ríos Limay y Neuquén » (*Ibid.*). El hecho circunstancial de que el mismo Doering y luego F. Ameghino, extendieran la denominación a terrenos más recientes, que, al estado precario de los conocimientos de aquel entonces, se consideraban aun cretáceos por creer que asociaran, en su seno, restos de mamíferos y dinosaurios, no es razón suficiente para desechar el término en su primitiva acepción ni, mucho menos, transportarlo de los depósitos prerrocánicos cretáceos de su yacimiento clásico, a los sedimentos postsalamanquenses terciarios del golfo de San Jorge, los cuales, desde Loomis (19, pág. 17), esto es desde 1914, se reconocen como parte integrante de la « Deseado Formation » (Deseadiano, en español).

Por otra parte, a pesar de los viejos errores acerca de la supuesta asociación de dinosaurios y mamíferos en los sedimentos postsalamanquenses¹, el Pehuenchiano ya quedó perfectamente definido estratigráficamente y paleontológicamente, por lo menos desde 1906, cuando Ameghino lo consideró como un horizonte « constituido por areniscas rojas de origen subaéreo, debajo de las capas marinas salamanquenses, conteniendo numerosos restos de Dinosaurios gigantes: *Argyrosaurus superbus*, *Titanosaurus australis*, *Microcoelus patagonicus*, *Bothriospondylus*, etc. » (2, págs. 507-508); y

¹ Este error ya fué rectificado por Hatcher (1900), Wilckens (1906), Loomis (1914) y, contrariamente a lo que indica Feruglio (8, pág. 21), por Windhausen (1918) antes que por Keidel (1920). En efecto, puntualizando la cuestión, en 1918 Windhausen escribía: « This association of dinosaurs and mammals was one of the chief supports for a Cretaceous age of the ancient Patagonian mammalian faunas. A priori it is necessary to call attention to the fact that this report is to be judged in the same manner as the unfounded statement that ammonites occur at Roca » (33, pág. 23). Debemos tener presente, sin embargo, que todos los autores mencionados se refirieron exclusivamente a la supuesta mezcla de dinosaurios y mamíferos, en los llamados Notostilopense, Astraponotense, Piroterense, etc., esto es en el Deseadiano superior (Casamayorense-Deseadense). En cambio, aun sin mencionar la existencia de mamíferos en el Deseadiano medio (donde recién han sido hallados por Feruglio, Piatnitzky, Brandmayr y Simpson) e inferior, todos los autores siguieron insistiendo en la existencia de dinosaurios en estos terrenos. Conviene, por lo tanto, dejar bien sentado, una vez para siempre, que restos de dinosaurios entópicos ya no se hallan en todos estos terrenos, desde el Salamanquense, inclusive.

desde cuando, con este sentido, fué incorporado por los tratadistas a las obras geológicas de mayor difusión ¹.

SALAMANQUIANO

El Salamanquiano consiste en una serie de sedimentos en su predominio marinos, de fondo y de playa, en parte caracterizados por *Gryphaea pyrotheriorum* Iher. ². En su facies periférica consta, esencialmente, de depósitos litorales de un mar epicontinental muy playo : arenas y conglomerados. En la « cuenca de Comodoro Rivadavia », su espesor aumenta y su facies, en parte se hace más profunda (arcillas y arenas glauconíticas). Es susceptible, por lo tanto, de subdivisiones en diferentes niveles para los cuales, generalmente, se usan denominaciones de carácter práctico : lignífero, glauconítico, fragmentoso, banco verde. Pero, en realidad, constituye un horizonte único, cuya potencia máxima no pasa de 150 a 200 metros (en perforaciones)

Su contenido paleontológico (selacios, moluscos, briozoarios, braquiópodos, etc.), especialmente abundante en niveles y lugares determinados, y al cual recientemente Feruglio (8, págs. 29-58) ha aportado una valiosa contribución, forma un conjunto característico, cuyo hábito litoral, por la frecuencia de ostras, es bien manifiesto aún en la capa « fosilífera » profunda de las perforaciones. Con toda probabilidad se trata, por lo tanto, de un sedimento marino que ha colmado paulatinamente una área marginal de hundimiento local, *pari passu* con su progresivo descenso. Su origen atlántico no deja lugar a dudas ; así como también no cabe dudar, acerca de una situación muy próxima de la costa oceánica, cuya conformación no debió ser muy diferente de la actual, si prescindimos de un brazo angosto que remontó una fosa, de rumbo NW., desde el borde septentrional del golfo de San Matías, y un amplísimo golfo playo que, desde la cuenca de hundimiento marginal de Comodoro Rivadavia, se extendió hacia W., hasta la longitud del codo del río Senguerr, aproximadamente.

El límite superior del horizonte está marcado por una superficie de ero-

¹ E. Haug, por ejemplo, en su muy conocido *Traité de Géologie* (II, 1415, 2° Tir. 1908-11), dice bien claramente « Fl. Ameghino comprend sous le nom de Péhuenchéen des grès rouges, d'origine subaérienne, qui renferment des ossements de Tortues, de Crocodiliens et surtout de Dinosauriens géants (*Argyrosaurus superbus*, *Titanosaurus australis*, *Microcoelus patagonicus*), mais aucune trace de mammifères ». A esta acepción, cuya historia he reseñado y cuya extensión he puntualizado en mi escrito sobre nomenclatura estratigráfica patagónica (11, págs. 20-54), se adhirió recientemente también Simpson, quien refiriéndose a los sedimentos suprasalamanquianos, escribe : « Others call them Pehuénche, implying (on evidence surely inadequate and probably false) correlation with the dinosaur-bearing beds sometimes given that name in Neuquén » (26, pág. 4).

² Llamaré « Salamanquiano » al conjunto de estos sedimentos y « Salamanquense » al nivel superior caracterizado por *Gryphaea pyrotheriorum* o sus equivalentes estratigráficos de acuerdo con la jerarquía de los diferentes términos (cf. 11, pág. 5).

sión, no siempre neta y evidente, que lo separa del Deseadiano basal en discordancia paralela, y, en partes, en leve discordancia angular.

Su límite inferior coincide en parte con la superficie superior del Pehuenchiano sobre el cual yace en aparente concordancia y en parte es transgresivo sobre terrenos más antiguos (Chubutiano), que forman parte de la estructura de los bloques subpositivos periféricos y sobre cuya superficie fuertemente denudada sus depósitos se adosan como sedimentos de playas (fig. 1).

Para una exacta determinación cronológica de este límite, sería necesario resolver, previa y cabalmente, cuatro problemas estrechamente vinculados con la cuestión y no resueltos aún de una manera satisfactoria: el carácter general de la fauna salamanquiense; las condiciones reales de vinculación estratigráfica y paleontológica entre Salamanquiense y Rocaniano; las relaciones del Salamanquiense con el Sehueniense; los caracteres de contacto de la base salamanquiense con el subyacente Pehuenchiano.

Los límites impuestos al presente escrito, no me permiten entrar de lleno en la discusión de tan importantes problemas. Diré sólo que, al estado actual de la cuestión, el estudio de la fauna propia del Salamanquiense, arriba a una conclusión negativa, la cual, sin embargo, no carece de real significado cronológico: entre los elementos faunísticos del Salamanquiense falta todo vestigio de los tipos mesozoicos más característicos y significativos. Es una conclusión cuyo valor recién se aprecia, cuando pensamos que en el Daniano europeo, los representantes de una fauna marina cretácea persisten aún en relativa abundancia. Y, si agregamos aquella estrecha vinculación faunística que varios autores han creído poder demostrar entre Salamanquiense y Patagoniano, tendríamos ya suficientes motivos para buscar el límite cretáceo-terciario debajo del Salamanquiense y no arriba de él.

Sus relaciones con el Rocaniano constituyen un problema realmente complicado y mucho más complejo de cuanto hasta hoy se ha supuesto. Menester será reconsiderarlo a fondo, con mayor acopio de datos y observaciones comparativas. Es un hecho, por de pronto, que el Rocaniano de Malargüe, con toda probabilidad de origen pacífico, poco tiene que ver con el Rocanense (Rocaniano superior) de Roca, seguramente de origen atlántico; y que éste no debe confundirse, en su totalidad, con el Rocaniano de Trapalcó y de la sierra de Huantraicó; y que todos ellos no pueden identificarse con el Rocanense de las estribaciones orientales de sierra Chica (arroyo Verde), a orillas del golfo de San Matías, o de la costa del Chubut entre península Aristazábal y bahía de Camarones, ni mucho menos aún, con el Salamanquiense de Punta Peligro, en el Chubut. La única vinculación positiva posible es la que se observa entre el Salamanquiense y la parte superior del Rocanense de la clásica localidad de Roca, vinculación que se establece recién con la aparición de algunos elementos faunísticos en la cumbre de este último horizonte. Entre estos elementos

debemos considerar especialmente *Ostrea ameghinoi* Iher. ¹, que en el yacimiento de Roca corresponde, exclusivamente al banco terminal del depósito. Y creo interesante dejar sentado que los dos elementos faunísticos más característicos de ambos horizontes, esto es *Ostrea ameghinoi*, del Rocaniano superior, y *Gryphaea pyrotheriorum*, del Salamanquense, llegan a contacto y se mezclan, no en todos los depósitos conocidos para ambos sedimentos, sino sólo en aquellos que se hallan distribuidos a lo largo de una zona intermediaria, que más o menos sigue el curso del Río Chico (Chubut) y que probablemente representa el área de superposición, en su fase de propagación máxima, de dos intrusiones marinas sincrónicas, pero procedentes de distritos litorales de condiciones ecológicas diferentes y, por lo tanto, con faunas diversas.

De todas maneras, lo que más interesa por el momento es que la parte inferior con *Gryphaea burckhardti* Böhm y *Gr. rothi*, Böhm (abundantes y sin mezcla de *Ostrea ameghinoi* Iher.) del mismo yacimiento de Roca y, con mayor razón, los niveles que he reunido bajo la denominación provisional de Rocaniano inferior (11, págs. 48-51), esto es, las capas de Huantraicó con *Pecten mahuidaensis* Weav., y *Baculites argentincus* Weav., así como también las capas del Rocanense de la región cordillerana al sur de Mendoza con *Belemnites*, *Exogyra ostracina mendozana* Iher., y *Gryphaea mendozana* Frits., y las de Trapalcó con moluscos marinos, debajo de los estratos continentales con *Melania ameghiniana* D.-J., y *Diplodon bodenbenderi* D.-J., son más antiguos que los bancos superiores de Roca con *Ostrea ameghinoi* Iher. y los sedimentos de playa a lo largo del valle del Río Chico (Paso del Portugués, etc.), golfo de San Matías (arroyo Verde), cabo Aristazabal (Malaspina), bahía Bustamante, etc., y, por lo tanto, también más antiguos que el Salamanquense de Punta Peligro, paleontológicamente vinculado con éstos.

Por otra parte, sobre este punto, los autores que más detenidamente se han ocupado de este problema (Burckhardt, Schiller, Gerth, Weaver), coinciden y consideran un Rocaniano inferior (parte superior del Malargüense de Gerth, niveles H-I del perfil de Malargüé, según Weaver) del Senoniano superior y un Rocaniano superior, esto es, el Rocanense propiamente dicho, según Gerth (15, pág. 53) transgresivo sobre el anterior y

¹ En mi opinión, no es posible separar morfológica ni sistemáticamente *Ostrea ameghinoi*, Iher., de *O. ameghinoi* var. *rocana*, Iher. Mi afirmación contraria de que *Ostrea ameghinoi* *rocana* Iher. del banco terminal del yacimiento de Roca, nada tiene que ver con *Ostrea ameghinoi* del resto del Rocaniano y del Salamanquense (13, pág. 878) se refirió al examen comparativo entre ejemplares procedentes del Rocanense en su localidad típica y una pequeña ostra del Salamanquense de Punta Peligro (figs. 6 y 7), determinada por varios autores como *Ostrea ameghinoi* a pesar de no corresponder a ninguna de las dos formas de von Ihering. Un examen prolijo de los dos tipos de este autor, al mismo tiempo que ratifican tal opinión, demuestran una completa identidad específica entre *O. ameghinoi* del río Chico y la de los estratos superiores de Roca (figs. 8-11).

equivalente al Salamanquense del golfo de San Jorge, comparable con el Daniano europeo.

Admitiendo estas conclusiones deberíamos justificar también las opiniones de los mismos autores, las de Gerth especialmente, que sincronizan las capas con *Lahillia luisa* Wilck., de Patagonia austral, con las capas inferiores del Rocaniano (esto es el Malargüense superior) y no con el Rocanense con *Ostrea ameghinoi* Iher., ni menos con el Salamanquense de Punta Peligro.

Por las investigaciones de Feruglio (8, págs. 5-9), ya no hay dudas de que el Luisaense de Ameghino corresponde al Senoniano; y por el resultado de mis recientes observaciones en el valle del río Chalia y alrededores de Parry Aiken y lago San Martín (en parte realizadas junto con Feruglio), parecería deducirse ineludiblemente que también el Sehueniense corresponde al Senoniano, especialmente al Senoniano superior ¹ y, por lo tanto, sincrónico con la parte superior de la serie del lago Argentino descrita por Feruglio (8, pág. 6, y nota a pág. 8).

En realidad, es difícil establecer un paralelismo exacto entre el Malargüense superior de Gerth y el Sehueniense de Ameghino, separados entre sí, por una distancia de catorce grados de latitud. Una analogía puede establecerse, sin embargo, además que por las vinculaciones paleontológicas mencionadas por Feruglio (8, pág. 11), sobre tres hechos de indudable significación:

1° Grado evolutivo de sus faunas marinas: en ambos han ya desaparecido los tipos mesozoicos más representativos (Ammonitos), y sólo persisten raros representantes de géneros más propios del Cretáceo superior y que, por lo menos en parte, pasan al Eoceno ²;

2° Carácter nerítico con intercalaciones de capas lagunares, estuáricas o fluviales: capas con *Melania*, *Diplodon*, tortugas y cocodrilos, en el Rocaniano inferior; capas con *Potamides patagonensis* Iher., *Ceratodus*, cocodrilos, en el Sehueniense ³;

¹ En una relación preliminar, presentada a la Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, he ya informado al respecto, y en otra que se publica en la « Sección oficial » de la *Revista del Museo de La Plata* (1935), he resumido los resultados de mis observaciones de la manera siguiente: « El examen de la serie estratigráfica local y de su contenido paleontológico, permitió llegar a la conclusión de que el Sehueniense representa la fase final de la serie de transgresiones pacíficas, anteriores a la primera fase del plegamiento andino y que representa al Senoniano. Referido a la serie de Patagonia septentrional, puede sincronizarse con la parte superior del Pehuenchiano (Areniscas con Dinosaurios), que lleva intercalado el Senoniano lacustre de Wichmann ».

² Según colecciones efectuadas por mí en diferentes localidades, los moluscos del Sehueniense corresponden a los géneros siguientes: *Trigonia*, *Eriphyla*, *Protoecardia*, *Exogyra*, *Ostrea*, *Modiola*, *Turritella*, *Polynices*. Las especies predominantes, son: *Trigonia windhauseniana* Wilck., *Eriphyla sehuena* Iher., *Exogyra guaranítica* Iher.

³ Entre capas de areniscas con fósiles característicos del Sehueniense, en las estratificaciones occidentales del cerro Bagual, al N. de la población de Piedra Clavada, se intercalan

3º Transición por interestratificación al subyacente Pehuenchiano superior, con restos de Dinosaurios, en su parte más profunda: en las areniscas del « Senoniano lacustre » de Wichmann (Pehuenchense), en el sur de Mendoza, por ejemplo, en el río Malargüe, según Gerth (15, págs. 51-52), y en el Neuquén, por ejemplo, cerca de paso Ranquiles, al W. de la sierra de Huantraicó, según datos de Weaver (30, pág. 86), comprobados personalmente (13, pág. 878); en tobas cineríticas con restos de dinosaurios y en todo parecidas a las tobas puenchenses de la parte superior del « grupo del Portezuelo » (cerca de Plaza Huincul) de Keidel, en el sur del territorio de Santa Cruz, como por ejemplo, en las barrancas de la margen derecha del valle del río Schuén a la altura de Mata Amarilla;

4º Origen pacífico, como demuestra su distribución horizontal y su espesor que, desde una potencia de varios centenares de metros junto a la Cordillera, va disminuyendo paulatinamente hacia el E., más o menos a la latitud de Trapalcó, en el Río Negro, y al E. de Mata Amarilla y Parry Aiken en el Santa Cruz;

5º Situación dentro de la estructura andina, de la cual ambos forman parte como miembros terminales de la serie mesozoica: el Malargüense superior en las estribaciones orientales de la cordillera meridional de la provincia de Mendoza; el Schueniense en las mismas estribaciones de la cordillera austral del territorio de Santa Cruz.

Con esto podríamos admitir una relación de identidad estratigráfica y cronológica entre Malargüense superior (Rocaniano inferior) y Schueniense considerando los dos horizontes como depósitos heterópicos de una misma transgresión, que avanzó desde el borde del Pacífico, esto es, desde el llamado geosinclinal andino y cuya sedimentación cerró el ciclo de los acontecimientos geológicos anteriores al comienzo de aquel conjunto de fenómenos diastróficos que reunimos bajo la expresión de « movimientos de la primera fase terciaria andina ».

Muy diferentes aparecen, en cambio, las relaciones de los horizontes Rocanense *sensu stricto* (Rocaniano superior) y Salamanquense: sus sedimentos son de origen atlántico y yacen transgresivamente sobre el Pehuenchiano o sobre rocas más antiguas donde éste ha sido denudado.

En efecto, ambos están constituídos por sedimentos litorales o de playa que, en parte (zonas positivas de afloramientos porfíricos y tobáceos chubutianos, en el golfo de San Matías, cabo Aristazábal, etc.), siguen muy de cerca los bordes actuales del océano, adosándose sobre viejas rocas,

también capas continentales de arenisca y tobas cineríticas silicificadas, amarillentas, con restos de vegetales, especialmente impresiones de hojas de dicotiledonas arbóreas, con predominio de Lauráceas, integrando una flórua quizá comparable con la de Cerro Guido, estudiada por Kurtz y atribuida por este autor al Cenomaniano, o con la de Estancia Chalfa y Mata Amarilla que Berry, sin argumentos suficientes, atribuye al Mioceno. En una próxima ocasión volveré con mayores detalles sobre este interesante particular.

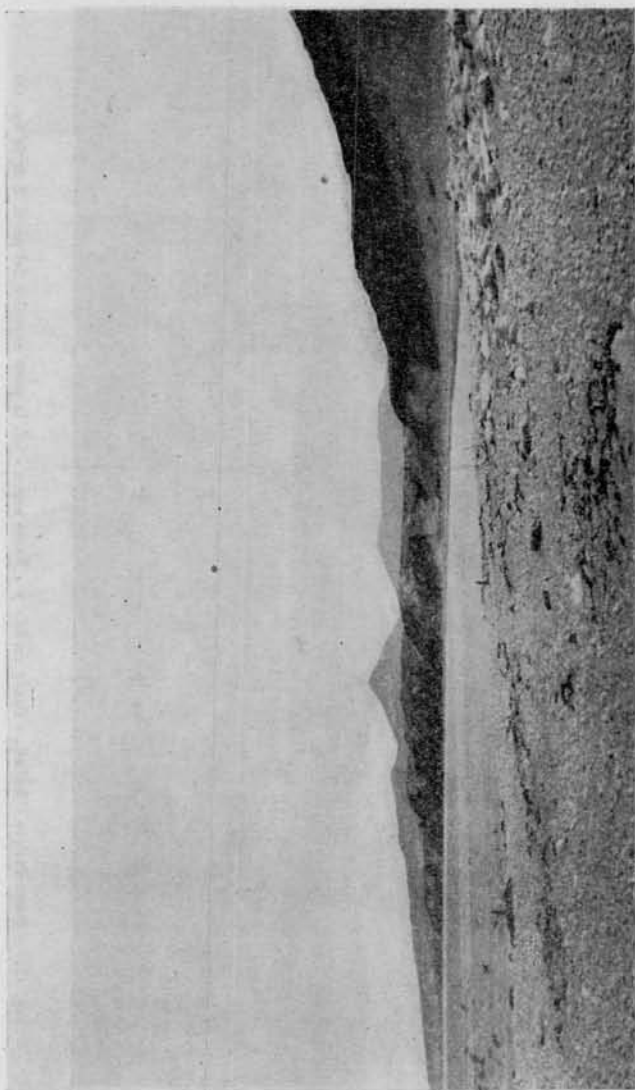


Fig. 12. — Punta Peligro (Chubut), Salamarquiáno. En el fondo el Pico de Salamanca y el extremo NE de la Pampa de Castillo (meseta de Montemayor)

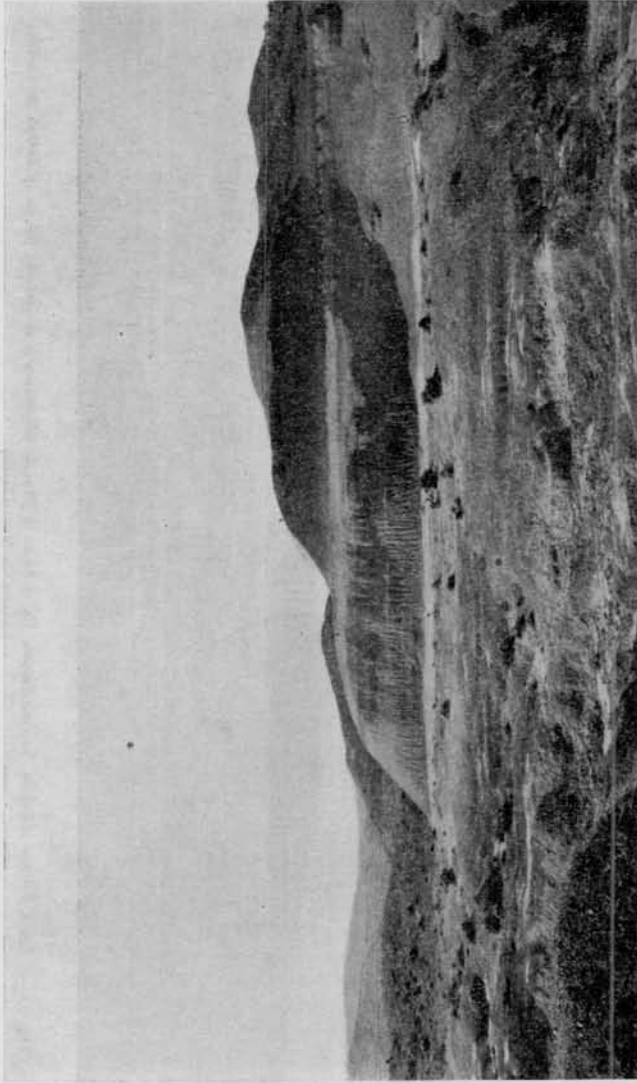


Fig. 13. — Punta Peligro (Chubut). * Banco verde y * Banco negro * (cf. la parte superior del perfil B de la fig. 15)

(probablemente réticas y jurásicas) fuertemente denudadas, y en parte se insinúan más o menos profundamente en el continente, por depresiones anchas que exageran los contornos de los golfos actuales (región al W. del golfo de San Jorge) o por brazos angostos (bajo del Gualichu-Trapalcó-Roca-Jagüeles de Rosauer), recubriendo, transgresivamente, los sedimentos continentales del Chubutiano o del Pehuenchiano y, en su extremo, los sedimentos marinos del Rocaniano inferior (Malargüense superior) directamente, o indirectamente donde entre los dos horizontes rocanianos se interponen los sedimentos continentales del Jagüelense.

Sólo en el subsuelo de la cuenca petrolífera de Comodoro Rivadavia y de sus afloramientos en parajes contiguos (Punta Peligro, puerto Visser, etc.), el Salamanquiano se aparta un poco del carácter general de los demás yacimientos por cuanto, entre capas de facies litoral, incluye también niveles de aspecto sub-batial. Evidentemente es un hecho ligado a su sedimentación dentro de un área particular de mayor y más rápido hundimiento, esto es, en un ambiente análogo al de aquellas depresiones circulares, tan propias de muchas comarcas patagónicas, y que, donde afectan la costa, determinan esos característicos golfos redondos, de los cuales, el Golfo Nuevo constituye el ejemplo más notable.

El Salamanquiano de las localidades recién mencionadas se distingue también por ocultar su base más o menos profundamente en el subsuelo, o debajo del nivel del océano. Sin embargo, el estudio de las numerosas perforaciones en busca de petróleo, ha permitido evidenciar discordancias angulares con el subyacente Pehuenchiano (entre Salamanquiano y Senoniano, según Windhausen, 34, pág. 275), por plegamiento o por fallas o, por lo menos, una separación neta por un largo proceso abrasivo, anterior a la sedimentación marina.

Los cortes geológicos publicados al respecto por Feruglio (6, cortes I-III) son bien expresivos. Y, si bien el autor insiste sobre una concordancia, aparente o real, entre las « areniscas azules » de la cumbre del Pehuenchense (que Feruglio llama Chubutiano superior) y el superpuesto « lignífero » de la base del Salamanquiano, queda la impresión de que, aquí entre los dos horizontes, tampoco existe un paralelismo perfecto, a raíz de leves dislocaciones (ondulaciones y fallas), anteriores a la sedimentación marina ¹.

¹ Groeber (17, nota a pág. 57) y Feruglio (6, pág. 23), muy acertadamente se oponen a la existencia de una notable discordancia angular entre estos dos horizontes, tal como fué indicada por Windhausen (34, lám. VIII). Evidentemente, en ninguna parte se observan vestigios de « movimientos fuertes », creando pliegues cerrados y elevados en el Pehuenchense, antes de la sedimentación del Salamanquiano. Pero, quizá convenga insistir en que tales deformaciones orogénicas de carácter ondulatorio no se realizaron en toda la Patagonia extra-andina, ni durante las fases más intensas del diastrofismo terciario, salvo puntos particulares, donde intervinieron causas favorables de carácter local, sin excluir, en casos determinados, diapirismos eruptivos. Por lo tanto, las objeciones for-

De cualquier manera, el límite inferior del Salamanquiario, coincide con un acontecimiento geológico notable, que obliga a admitir cambios paleogeográficos considerables, sin duda repercusorios de procesos diastrofícos intensos: por la primera vez, en la historia geológica de esta parte de continente, las transgresiones marinas abandonan su origen pacífico por entrar desde el Atlántico. Estamos, por lo tanto, en un momento crítico de la historia geológica de Patagonia, en que probablemente asistimos a los fenómenos iniciales del grandioso diastrofismo terciario andino.

Por lo tanto, esta constatación también nos llevaría a considerar el Salamanquiario ya dentro del Cenozoico, y posiblemente como formando la base de la pila sedimentaria terciaria.

Debemos tener presente, sin embargo, que la sedimentación de este horizonte, es anterior por lo menos, al momento ácmico de la llamada primera fase terciaria del diastrofismo andino. El Salamanquiario, en efecto, está evidentemente implicado en el plegamiento de la extremidad meridional de la sierra de San Bernardo, cuya estructura fué originada, según Feruglio (4, pág. 408), por movimientos posteriores al Salamanquiense, probablemente « a fines del Cretáceo y durante el Eoceno en coincidencia con la primera fase tectónica andina, que actuó en el mismo lapso de tiempo ».

Al adherirme a esta conclusión, que excluye la estructura de la sierra de San Bernardo y las demás serranías centrales del Chubut del sistema de los Patagónides de Keidel, no logro conciliar las anteriores observaciones, sino admitiendo que la sedimentación del Salamanquiense, fué efectuándose durante el desarrollo mismo de movimientos tectónicos a considerarse preliminares con respecto a la fase culminante del primer período de plegamientos andinos, y comparables con las dislocaciones epirogénicas que, en otras regiones de la tierra, siguieron inmediatamente después del Maestrichtiano como repercusión del movimiento de exondación que, en los

muladas por los autores mencionados, no excluyen la posibilidad de la existencia de discordancias por ondas amplias que constituyen la estructura normal de estas regiones patagónicas. Tampoco la excluye la ausencia de procesos destructivos a cargo del llamado « horizonte madre », dentro de una cuenca de hundimiento relativamente rápido, donde puede faltar toda abrasión transgresiva, y predominar de una manera absoluta el proceso sedimentario, con formación de capas que comienzan por adaptarse a las ondulaciones de la superficie de sedimentación, para regularizarlas luego, más o menos rápidamente. En tales condiciones, la presencia de un conglomerado basal en algunos puntos de la cuenca, según indicaciones de Feruglio, constituiría un argumento de considerable valor, en favor de las discordancias mencionadas. Aun si la presencia de rodados y arenas en la base del « lignitífero », esto es, dentro de un nivel considerado estuárico o deltáico (4, pág. 451), pudiera explicarse como consecutiva a un simple proceso de arrastre fluvial, un verdadero conglomerado de base, a cuyo conocimiento Feruglio ha contribuido en forma decisiva, se observa, sin embargo, en la periferia de la cuenca (tramo superior del valle del río Chico, borde occidental de la Pampa María Santísima, orilla sur del Colihué-Huapí, entre Punta Peligro y puerto Visser, etc.), esto es, donde el mar salamanquiense se extendió sobre bloques semirígidos o subpositivos, cortando plataformas de abrasión y formando playas sedimentarias.

geosinclinales mesozoicos, marcó el preludeo del plegamiento anteluteciano.

A una conclusión análoga nos llevaría también el estudio del sistema de fallas que afecta el mismo horizonte. En efecto, el examen directo, y los datos proporcionados por los sondeos, parecerían demostrar que la historia del Salamanquiano se relaciona con dos momentos diferentes de dislocaciones por fallas: antes, y después, de la sedimentación de este horizonte.

El primer proceso de fracturación por fallas, inmediatamente anterior a la transgresión salamanquiano, corresponde a la que afecta la formación petrolífera, situada en la cúspide de aquella potente serie de terrenos que, en toda Patagonia, casi sin interrupciones va desde el Triás hasta el Maestrichtiano, inclusive, y determina una posición transgresiva del Salamanquiano y del Rocanense, en parte sobre los sedimentos del más alto Senoniano y, en parte, sobre las rocas denudadas del Rético y del Jurásico.

Las fallas que dislocaron el Salamanquiano, inmediatamente después de su sedimentación, ya fueron muy expresivamente representadas por Feruglio en los perfiles esquemáticos ya mencionados (6, cortes I-III): la mayor parte de ellas desde el Salamanquiano pasan a la pila sedimentaria superpuesta, hasta afectar parcial o totalmente la serie patagoniana; pero, al respecto me adhiero a la interpretación de Fossa-Mancini (9, pág. 549), quien, basado en el estudio comparativo de los diferentes rechazos, considera que la prolongación de los planos de estas fallas, es debida a reactivaciones póstumas, conexas, a mi ver, con los movimientos de la segunda fase andina, al final del Mioceno ¹.

¹ Podría, quizá, considerarse también un tercer orden de hechos disyuntivos afectando el Salamanquiano durante el proceso mismo de su sedimentación. En tal sentido interpretaría, por ejemplo, la grieta descrita por Windhausen (34, págs. 212-213, y fig. 14), la que, en Punta Peligro, corta la « fragmentosa » y el « glauconítico » del Salamanquiano, respetando, sin embargo, el banco con *Gryphaea pyrotheriorum*, y los niveles que le siguen arriba. Hechos análogos se observan en el Rocanense, en la misma localidad clásica, 10 kilómetros al N. del pueblo General Roca, donde los bancos terminales con *Ostrea ameghinoi*, no sólo son transgresivos sobre el resto del depósito subyacente, como ya sostuvo Schiller (25), sino también algo discordantes por fallas previas de pequeño rechazo. Una de éstas es bien visible al E. del cañadón que surca las barrancas en la localidad mencionada: es una falla oblicua contraria, de dirección N-S., inclinación de 65° a E-S-E., con rechazo de dos metros, con labios levemente separados, dejando un intersticio cuyo relleno forma un pequeño filón de materiales ocráceos y yeso. Por lo que se refiere al Salamanquiano, juzgo muy oportuno transcribir a continuación los conceptos vertidos por el doctor E. Fossa-Mancini en su importante escrito « Las fallas de Comodoro Rivadavia en los estratos petrolíferos y en los afloramientos » (en *Bol. Inform. Petrol.*, XII, n° 136, 65-95, 1935), aparecido durante la corrección de las pruebas del presente estudio: « Lo que parece seguro es que durante la ingresión del Salamanqueano los sedimentos marinos, de formación relativamente reciente, fueron atravesados por fallas; en efecto, varias fallas atraviesan el límite inferior del Salamanqueano con un rebajo considerable y el límite superior de la misma formación con un rebajo menor » (*Op. cit.*, pág. 74).

Un fenómeno vinculado con ambos órdenes de fallas es probablemente aquella recrudescencia de efusiones eruptivas básicas cuyas manifestaciones se observan antes y después de la sedimentación salamanquense, como, por ejemplo, el manto señalado por Piatnitzky, según Feruglio (6, nota 2, pág. 23), entre Salamanquiano y Pehuenchiano (= Chubutiano superior de Feruglio) y quizá la teralita del pozo fiscal L. 4 de Cañadón Lagarto en el espesor de la base del Desediano, según perfil publicado por Cordini (3, lám. I).

En conclusión, parecería lógico sincronizar el Salamanquiano con el Dariano al cual lo atribuyó la mayor parte de los autores recientes, sin poder excluir, sin embargo, que, por lo menos en parte, cronológicamente pudiera compararse con el Montiano ¹.

(¹) A este horizonte podría corresponder la parte superior de ambos pisos: el Salamanquense con *Gryphaea pyrotheriorum* asociándose periféricamente con *Ostrea ameghinoi*, y el Rocanense con bancos de esta última ostra. Con esto quiero significar también mi opinión en discrepancia con la afirmación de Feruglio de que « los depósitos rocanianos de los alrededores de Bahía Bustamante son anteriores al Salamanquiano » (8, pág. 13). Los datos en que este autor basa tal conclusión podrían ser valerosos si se tratase de una serie regresiva escalonada en terrazas y si pudiera excluirse realmente la existencia de fallas periféricas alrededor de los bloques porfíricos, que, llevando el viejo subsuelo (triásico o jurásico inferior) a formar parte del relieve en destrucción entre cuencas de acumulación, demuestran haber constituido, por lo menos desde fines del Cretáceo, áreas de relativa estabilidad cuando no epirogénicamente positivas.

Al mismo tiempo, en contra de suposiciones vertidas por varios autores y por mí, en anteriores circunstancias, he de reconocer que no existe o, por lo menos, no se conoce con seguridad nivel rocanense alguno más reciente que el Salamanquiano superior. Tal suposición descansó especialmente, sobre la noticia dada por Wichmann (32, págs. 396-401) de que, según Hemmer (en Ms.), en algunas perforaciones de Comodoro Rivadavia se encontraron estratos rocanenses fosilíferos intercalados en el Desediano inferior (= Estratos con Dinosaurios post-salamanquianos) a unos 50-80 metros sobre el llamado « banco negro ». Pero, en realidad, cuando, después de haberse aceptado y utilizado ampliamente tal sorprendente noticia por Groeber (17, pág. 56), von Hüne (19, pág. 107), Feruglio (4, pág. 442), y por mí (11, págs. 43-48), se publicó el trabajo de Hemmer, este autor, al discutir las correlaciones del Salamanquense y la opinión de Keidel acerca de la posibilidad de considerar la parte superior de este horizonte (con *Bouchardia* y *Gryphaea pyrotheriorum*) como un subpiso, correspondiente a una ingresión marina independiente, escribe: « Aunque sea un piso independiente y no se pueda precisar con absoluta exactitud su edad, no hay posibilidad de que se pueda establecer paralelismo entre él y el Rocanense. Disponemos de una observación concluyente al respecto, que se ha hecho en el año 1925. Ésta consiste en el hecho de que se han encontrado capas marinas, incluídas en las areniscas superiores con dinosaurios, en una perforación hecha en el norte de Santa Cruz, en el lote 4 a. Estas capas intercaladas comienzan arriba con arcilla dura gris algo verdosa, con piritita finamente distribuída a unos 100 metros arriba del horizonte-guía negro » (18, pág. 410). Y luego: « Se han encontrado las mismas capas en las perforaciones de otras compañías, más al oeste. En resumidas cuentas, se llega a la conclusión de que las capas marinas intercaladas han de representar una parte del piso de Roca en facies marina. Es de interés que tales intercalaciones faltan en la parte septentrional de la cuenca sedimentaria de Comodoro Rivadavia, y que ocurren allí donde se encuentra la depresión más profunda de ella en esta época » (18, pági-

PEHUENCHIANO Y CHUBUTIANO

Ambas series comprenden todos los terrenos, eruptivos y sedimentarios, que integran el Mesozoico patagónico. Ellas corresponden a la « Formación de las areniscas abigarradas o chubutiana » de Florentino Ameghino.

Aun si el progresivo conocimiento de estas series ha modificado los criterios que informaron su fundador, no hay duda de que el término ameghiniano sigue influyendo en nuestro pensamiento. Sin embargo Feruglio, por ejemplo, llama Chubutiano una serie muy potente de capas continentales en sucesión continua y concordante, que en la cuenca petrolífera de Comodoro Rivadavia y regiones circundantes, empieza con las « arcillas azuladas » (o sus equivalentes estratigráficos) presalamanquianas y sigue en profundidad, por un espesor que, en muchos sitios, excede los 2000 metros (4, pág. 452; 8, pág. 80). Y, mientras en un principio consideraba esta denominación como sinónima de « Areniscas inferiores con Dinosaurios » del Cretáceo superior y medio, abarcando, quizá, también el Cretáceo inferior, luego excluyó esta posibilidad, concluyendo que el Chubutiano (del lago Pueyrredón y de las sierras de San Bernardo y del Castillo) « corresponde cronológicamente a los estratos inferiores con Dinosaurios de Neuquén y regiones lindantes, y cuya edad está comprendida, entre el Aptiano y el Senoniano superior » (6, pág. 17). Feruglio, además, divide esta serie potente en tres o cuatro secciones, basadas (a falta de fósiles) sobre caracteres litológicos; la sección más alta, esto es el Chubutiano superior, terminaría con la superficie de abrasión que la separa del Salamanquiano, mientras el límite inferior de la serie total en la región del golfo de San Jorge queda oculto aún por debajo del límite alcanzado por los sondeos. Pero, en la cuenca del lago Pueyrredón, según Feruglio, este límite inferior estaría marcado por la cumbre del Neocomiano, sobre el cual el Chubutiano yace en concordancia (7, págs. 12-13; 8, pág. 80) y, en los relieves centrales del Chubut (sierras de San Bernardo y de Castillo), suponiendo que la estructura mesocretácea (que durante el Cenomaniano creó los Patagónides de Keidel en

na 411). Huelga todo comentario. He de mencionar, sin embargo, que « bancos negros » existen también en el verdadero Pehuenchiano en Santa Cruz (en el Schueniense de facies lacustre o lagunar, inclusive) y en otras regiones de Patagonia: no es posible, por lo tanto, considerarlo como « horizonte-guía » fuera de la cuenca de Comodoro Rivadavia.

En cuanto a los datos paleontológicos utilizados por Feruglio, he de insistir sobre la necesidad de tomar como fósil característico sobre todo *Ostrea ameghinoi*, cuya presencia define el más alto Rocanense y sus sincrónicos. Y he de seguir insistiendo por cuanto, sin revisiones ulteriores y prolijas seguidas con método paleontológico, el análisis de los demás elementos faunísticos nos llevaría fatalmente a la misma perplejidad de muchos estratígrafos, cuyo criterio, al usar métodos paleontológicos comparativos, pudo oscilar entre el Senoniano superior y el Eoceno.

el Neuquén) se extendiera hasta estas regiones, en el subsuelo profundo estaría formado por el plano de discordancia creado por el plegamiento cenomaniano (4, pág. 479; 6, pág. 14). En fin, considerando muy acertadamente que la serie supracretácea del Neuquén y Río Negro, es seguramente homóloga de una parte, por lo menos, del Chubutiano de la Patagonia Central, en la sección superior del complejo Feruglio incluye el Peluénche de Doering y Ameghino.

Es evidente, pues, que el primitivo concepto ameghiniano, por tales interpretaciones, resulta modificado profundamente ¹.

Quien escribe, sin embargo, extendiendo más ampliamente sus investigaciones, pudo llegar a conclusiones (en parte ya publicadas y en parte inéditas) sensiblemente diferentes. Ellas pueden resumirse como sigue :

1ª En toda Patagonia, desde la costa atlántica hacia W., hasta la zona abarcada por los sedimentos de intrusiones jurásicas y cretáceas procedentes del llamado « geosinclinal andino », por encima de la « serie porfirítica » (porfiritas y pórfidos cuaríferos de colores subidos y rocas piroclásticas asociadas) comúnmente atribuida al Triásico superior, sigue una serie continental casi ininterrumpida que va desde los « estratos con *Estheria* », generalmente atribuidas al Rético, hasta la base discordante del Salamanguiano, que marca su límite superior;

2ª Esta serie continental no está interrumpida por discordancias angulares, exceptuando su parte superior en determinadas regiones del Neuquén,

¹ No alcanzo a comprender perfectamente la argumentación de Feruglio cuando, al mismo tiempo que cita con exactitud la definición que diera F. Ameghino para su « formation des grès bigarrés ou Chubutienne », y reconoce que F. Ameghino separa netamente esta serie de la superpuesta « formation guaraniense » incluyendo el « Peluénche » de Doering (con Dinosaurios), concluye creyendo que el Chubutiano en la acepción nuevamente aceptada por él y sus colegas coincide con la « formation chubutiana » del mismo Ameghino (7, pág. 10). No alcanzo a comprenderla porque, consultando el pensamiento de F. Ameghino a través de sus escritos de 1898, 1900 y 1906, noto que este autor ha llamado Chubutiano a una espesa formación del Cretáceo inferior (Neocomiano-Aptiano) abarcando terrenos continentales y marinos (calizas negras del arroyo Trinquico con *Hoplites*, margas de Quili-Malal con *Trigonia transitoria*, etc.); mientras Feruglio entiende por « Chubutiano o Estratos con Dinosaurios » un espeso complejo terrestre del Cretáceo superior, que sigue encima del Albiano o base del Cenomaniano (en las regiones cordilleranas), esto es una serie que corresponde a la parte inferior de la « formation guaraniense ou des grès rouges » (grès rouges du Neuquén, etc.) de F. Ameghino. No creo posible que Feruglio haya intentado esquivar el alcance de mis argumentaciones con un simple juego de palabras; pero, tampoco puedo justificar su opinión cuando califica de innecesaria y capaz de engendrar fáciles confusiones (7, pág. 11) mi propuesta de volver al Chubutiano de Ameghino mediante un simple cambio de desinencia en su nombre (Chubútico), de acuerdo con la jerarquía del término mismo. De cualquier manera, antes de llegar a conclusiones definitivas con respecto al límite inferior de esta espesa serie (exclusivamente continental en Patagonia extra-andina) considero imprescindible, de parte de un geólogo, enterarse de sus condiciones en aquella región que Windhausen llamara « ista Descado » y de su base con *Estheria* y *Thinnfeldia* (13, págs. 864-866).

frente a los Andes, donde el plegamiento de los Patagónides (posiblemente al comienzo del Mesocretáceo, entre el Gault y el Cenomaniano) quizá ha creado una discordancia tectónica entre los llamados « Estratos con Dinosaurios » y la espesa serie marina subyacente ;

3ª La serie no contiene fósiles salvo en algunos puntos de su base, escasamente aflorante, donde hallamos Filópodos (*Estheria draperi* Jon.) e impresiones de vegetales (*Thinnfeldia odontopteroides* Morr., *Th. lancifolia* Morr., *Sphenopteris elongata* var. *argentina* Kurtz, *Chladophlebis*, *Equisetites*, etc.); y en su parte superior, donde se hallan esparcidos huesos de Dinosaurios y troncos de árboles silicificados. En el Neuquén esta sección incluye también capas limnias con los restos de moluscos determinados por Doello-Jurado como *Corbicula dinosauriorum*, *C. pehuenchensis*, *Viviparus wichmanni*, etc. (el « Senoniano lacustre » de Wichmann, « capas o piso de Ranquil » de Groeber);

4ª Petrográficamente y de una manera esquemática el complejo puede subdividirse en cuatro secciones : una « basal » de tobas porfiríticas litoides, intercaladas con esquistos pizarrosos, lentes de carbón, areniscas, etc. ; « inferior » de tobas y areniscas de grano grueso, con muchos elementos eruptivos (porfiríticos), a veces con conglomerados y brechas, de colores oscuros, preferentemente rojos, con frecuentes intercalaciones lávicas (pórfidos cuarcíferos claros), exponentes tardíos del gran período eruptivo anterior; « media », de tobas y areniscas de grano más fino y colores más claros, a veces con predominio de tobas litoides densas, de grano finísimo (cineríticas), policromas (Chubut y Santa Cruz septentrional), otras con predominio de areniscas tobíferas coloradas (parte del Río Negro y Neuquén); « superior », de areniscas, gravas y tobas cineríticas (en parte bentonitas) tiernas, policromas, generalmente de colores claros, a veces alternando en facies de flysch con intercalaciones de arenas petrolíferas o asphaltíferas, otras con predominio de un tipo litológico, ora areniscas coloradas, ora tobas cineríticas de tonos grises ;

5ª En la zona occidental, subandina, donde se efectúa el engranaje entre la serie continental y los sedimentos marinos mesozoicos de origen pacífico, la sección basal se vincula con los estratos jurásicos; la inferior y media se engrana con los diferentes horizontes de la serie marina que va desde el Titoniano hasta el Aptiano, inclusive; la superior se articula con niveles probablemente del Cenomaniano en su parte inferior y en la superior con depósitos seguramente del Senoniano, como el Sehueniense en el Santa Cruz austral, el Rocaniano inferior (Malargüense superior) en el N. del Neuquén y S. de la provincia de Mendoza, etc.

Con estos datos, que en parte comprueban observaciones ya realizadas por otros autores y en parte introducen elementos y criterios nuevos, se vuelve a la denominación de Chubutiano en su acepción originaria, si bien depurada de inexactitudes e interpolaciones inevitables en la época ya remota de su fundación. Pero, entonces, se trata de un nombre correspondiente,

no a una « formación », sino a un « grupo » o « sistema » estratigráfico, susceptible de subdivisiones en series y « horizontes », al cual, por lo tanto, corresponde una desinencia de acuerdo con su jerarquía. Es por esto que modifiqué el término en « Chubútico » (11, pág. 7), reservando el nombre de Chubutiano a los niveles conexos lateralmente con el grupo marino Titoniano-Aptiano y el de Pehuenchiano a la sección superior, llamada impropriamente « Areniscas inferiores con Dinosaurios » (Chubutiano superior de Feruglio), vinculado con las ingresiones marinas supracretáceas.

Sería superfluo insistir en la necesidad de respetar este último término en la acepción recién puntualizada, puesto que tiene derechos por razones de prioridad, por motivos históricos respetables y por mérito de sus fundadores.

Establecida así en grandes rasgos la serie estratigráfica de Patagonia extra-andina, trataré de situar en ella el llamado « banco verde » de Paso Niemann de Río Chico (Chubut), que es el que ha motivado estas notas.

EL « BANCO VERDE » DE PASO NIEMANN

La huella que desde Comodoro Rivadavia lleva al Paso Niemann, después de cruzar la Pampa de Castillo, desciende al río Chico por la ladera derecha de este río, ampliamente terrazada (Pampa del río Chico) y surcada por cañadones, cuya estructura geológica, en sus líneas generales, coincide con el corte esquemático publicado en 1906 por Ameghino (2, pág. 113, fig. 32) y difiere del perfil normal de Pico Salamanca (10, págs. 5-9) por carecer de Patagoniano inferior (Juliense), reemplazado, más al W. por las tobas del Colhuehuapiense y por mantos eruptivos básicos, que separan este horizonte del subyacente Deseadiano. Además, a orillas mismas del río, debajo del Deseadiano basal, allora un espeso depósito psamítico y psefitico, de color verdoso, considerado como Salamancaquiano y, más exactamente, como el equivalente de la parte superior de este horizonte en Punta Peligro (Salamanquense).

Este depósito, que constituye el « banco verde », que vamos a examinar, se observa sobre todo en la orilla derecha de la baja terraza del río frente mismo a Paso Niemann (fig. 14) y en los cañadones más profundos que, desde aquí aguas arriba, surcan ambas márgenes del valle.

Su existencia por vez primera fué mencionada por F. Ameghino (1906), quien, sobre datos de su hermano Carlos, publicó un perfil (2, pág. 83, fig. 17) en que esta interesante formación se define como « argiles blanchâtres et verdâtres alternées avec des grès rouges et jaunâtres, contenant du plâtre cristallisé et la faune marine du Salamanquéen ». ¹

¹ Evidentemente el perfil sintético de Ameghino no se refiere exactamente a Paso Niemann, sino a parajes próximos donde el depósito contiene los fósiles más típicos del Salamanquense, que faltan en la localidad en estudio.

Según el mismo perfil, sobre el Salamanquense siguen sucesivamente : « arcillas oscuras »; arcillas verdosas y blancas con restos de Mamíferos de la fauna del *Notostylops*, junto con restos de *Genyodectes serus* y otros Dinosaurios ¹; arcillas y areniscas coloradas con *Notostylops*; arcillas blancas, con intercalaciones de arcilla y arenisca coloradas, conteniendo restos de Mamíferos de la fauna del *Astraponotus* y, en la parte superior, moldes de *Strophocheilus Hauthali* Iher.

En cuanto a las relaciones de la misma formación con los estratos que



Fig. 14. — « Banco verde » de Paso Niemann (foto ing. T. Serghiescu)

la cubren, Ameghino consideró que el Salamanquense de estas regiones (curso superior del río Chico), conteniendo moluscos marinos, como *Ostrea (Amphidonta) pyrotheriorum* Ih., *Cytherea chalconica* Ih., etc., en partes pasan gradualmente a depósitos fluviales con Uniönidos (*Diplodon*, etc.), que, a su vez pasan en transición a las capas subaéreas que contienen la fauna de *Notostylops* (2, pág. 93).

La misma formación figura más tarde (1909) en un mapa geológico de Stappenbeck, bajo la designación de « Senoniano superior (formación

¹ En estas tobas, que con toda probabilidad corresponden al Ríochiquense, la existencia de restos de Dinosaurios fué muy acertadamente negada por Simpson (27, págs. 16-17), quien atribuye más bien a un Mamífero los dientes que Ameghino determinó como *Genyodectes serus* Woodw.

salamanquiana) ». Al mencionarla en un perfil a la altura de población Krüger (25 kms. aguas abajo de la salida del río desde el lago Colhué-huapi) la atribuye a la « formación salamanqueana » del cretáceo superior y la describe como « arenas verdes algo margosas con capitas de arcilla gris verdosa oscura, con astillas de madera fósil, fragmentos pequeños de huesos y dientes fósiles de tiburones. Sigue por arriba arena verde y arenisca blanda, con algunas capitas muy delgadas de arcilla colorada, arcilla dura gris verdosa oscura, una capa de arcilla dura negra bituminosa que forma probablemente el límite con las formaciones terrestres sobrepuestas, que son las formaciones con *Notostylops*, *Astraponotus* y *Pyrotherium* » (29, págs. 7-8). En cambio, cuando se refiere a la misma formación « en un cañadón al noroeste de la estancia de Niemann, en el río Chico », la considera como muy probablemente del « piso pehuenche » de Doering. Describe muy prolijamente, sin embargo, un perfil que coincide exactamente con el mismo perfil del cual procede el material cuyo contenido micropaleontológico examinaremos más adelante.

Según la descripción de Stappenbeck (29, pág. 7), de abajo arriba, el perfil consta de los miembros siguientes :

a) arenisca gruesa verdosa (8 m.), que incluye una capa de arcilla pardusca (1 m. de máximo espesor) y que se transforma luego en arenisca muy gruesa, colorada y blanquecina (6 m.);

b) Arcilla pardusca (3 m.), arcilla fragmentosa muy bituminosa (= banco negro), de un espesor de $\frac{1}{4}$ de metro; arcilla gris y pardusca (3 m.), arena amarilla verdosa que, hacia arriba, poco a poco se transforma en arena verde azulada, de textura entrecruzada, encerrando tobas gris-blancas, « porosas pero firmes, que alcanzan un gran desarrollo en otro lugar y que pertenecen a la formación con *Notostylops* ».

En 1914, Loomis (19, págs. 15-17, perfil A) describió un perfil de un paraje relativamente próximo al yacimiento en discusión y, más exactamente, a tres millas desde la orilla derecha del río Chico a la altura de puerto Visser, en uno de los varios yacimientos de las « capas con *Pyrotherium* » señalados por Ameghino (2, pág. 98 y pág. 113, fig. 32), donde, arriba de espesas arcillas arenosas blancas y parduscas (niveles 1 a 4), figura una serie de arcillas y areniscas verdes, conteniendo algunas de ellas *Gryphaea pyrotheriorum*, en gran cantidad, y otros moluscos marinos ¹ (niveles 5 a 11).

A pesar de que Loomis considera estos niveles fosilíferos como poste-

¹ Entre ellos figura también una *Ostrea guaranítica* Ih. (capa 7 del perfil de Loomis), cuya identificación con la característica *Exogyra guaranítica* del Sehueniense de Santa Cruz descansa seguramente en un error de determinación. Este error, a veces también cometido por F. Ameghino y otros autores, contribuyó sensiblemente a formular la suposición errónea de que el Sehueniense, seguramente del Senoniano superior, fuera sincrónico y hasta más reciente que el Salamanquense, a colocarse, en cambio, en la cúspide del Daniano o, quizá, en la base del Paleoceno.

riores al Salamanquense típico, indudablemente ellos corresponden a este horizonte marino, como ya sostuvo C. Ameghino (1, pág. 454), y seguramente son homólogos, por lo menos en parte, al « banco verde » de paso Niemann: en efecto, están recubiertos por una serie continental en que, como en esta localidad, se suceden tobas arenosas grisáceas (nivel 12 de Loomis), tobas negras (nivel 13) del Deseadiano basal y luego espesas tobas blancas (nivel 14) del Deseadiano, a su vez recubiertas por Patagoniano (nivel 15).

Luego, Windhausen se refirió al « banco verde » de paso Niemann y parajes adyacentes en varias oportunidades y especialmente en 1923, cuando, después de criticar las ideas vertidas por Stappenbeck, afirmó que en cañadón Krüger no existen tobas con restos de Mamíferos, sino en la parte más alta del mismo, y que « hay allí, como en todas partes, las arcillas multicolores, y se nota por primera vez que en esta zona del río Chico hay otro horizonte verde, algo diferente del Salamanqueano, siendo un verde más claro y encontrándose unos cuarenta metros arriba de éste » (34, pág. 206). Sin embargo, más adelante agrega: « El Salamanqueano, tal cual se presenta en el valle de río Chico ya fué mencionado por Stappenbeck » (34, pág. 215) y sus mejores perfiles se observan en los alrededores de paso Rodríguez (aguas arriba de población Krüger). Aquí Windhausen divide el Salamanquense en dos niveles principales: uno inferior, arcilloso con bancos de caliza conteniendo *Gryphaea pyrotheriorum*, *Ostrea ameghinoi* y otros fósiles en parte idénticos a los del Rocanense, asomando desde el nivel del suelo por el espesor de 10 a 12 metros; y otro superior, de arenas verdes, glauconíticas, con intercalaciones de *bonebeds*, bancos conglomerádicos con fósiles, madera petrificada, dientes de peces, en su conjunto de 15 metros de espesor.

En esta sección superior Windhausen cree advertir una cierta merma del carácter marino de esta formación; merma que sigue a acentuarse aun más en niveles todavía más altos y, sobre todo, en la periferia extrema de la cuenca salamanquiiana, donde « la faja verde de las areniscas glauconíticas con madera fósil » « deben representar una faz final de carácter lacustre dentro del cuadro de esta transgresión » (34, pág. 217), « no faltando tampoco en las partes centrales donde está ligado más íntimamente con las capas de carácter francamente marino » (34, pág. 218).

Sin referirse explícitamente al « banco verde » de paso Niemann, parecería que Windhausen lo englobara dentro de esta faja superior y periférica de Salamanquiiano lacustre o a un nivel aun más alto, según una interpretación análoga a la de Loomis.

En 1927, Wichmann describió una serie interesante de perfiles a lo largo de todo el valle del río Chico, desde su desembocadura en el Chubut hasta la cuenca del Colhué-huapí. Salvo algunos trechos, donde el Salamanquiiano fosilífero desaparece debajo de tobas negras y verduscas (que Wichmann atribuye a los « estratos con Dinosaurios superiores », esto es al Deseadia-

no basal), en todos los afloramientos observa que las capas marinas de este horizonte están formadas por una sección inferior fosilífera y una superior estéril, recubierta por el « banco negro » que, según Wichmann, forma su techo. Especialmente interesantes son los perfiles en proximidad de Sauce Solo y del cerro Manimbú, localidades situadas aguas abajo y aguas arriba de paso Niemann, respectivamente. En la segunda de las localidades mencionadas, según este autor (31, pág. 27), el horizonte tiene cerca de 50 metros de espesor y se compone de los niveles siguientes (de abajo arriba): arena arcillosa verdosa; arenisca arcillosa calcárea, glauconítica, blanda con *Gryphaea pyrotheriorum*; arcilla gris compacta; brecha de moluscos, calcáreo-arenosa, con *Gryphaea pyrotheriorum*, *Ostrea ameghinoi*, etc.; arena glauconítica fina, amarillenta-verdosa; arenisca gris con placas duras llena de perforaciones de bivalvos (*Pholadidae*); arenisca calcárea con innumerables dientes de tiburones, fragmentos de huesos, *Ostrea ameghinoi*, valvas trituradas de ostras y otros moluscos; arenisca calcárea dura, verdosa, con pequeñas inclusiones de arcilla verde, en partes ferruginosa, con restos de fósiles; arcilla verde; arcilla arenosa de color verde intenso.

Siguen arriba 100 metros de Deseadiano inferior y medio (que Wichmann llama « Estratos con Dinosaurios »), formado sucesivamente por: arcilla colorada; arcilla negra; arcilla verdosa con madera fósil en gran cantidad; arcilla pardo-amarillenta; arcilla y arenisca arcillosa, gris blanquecina repetidamente alternándose con areniscas y arcillas coloradas. Y el perfil termina con tobas pumíceas blancas y arcillas¹ grises y coloradas con nódulos silíceos, del Deseadiano superior (quizá del *Notostyloense*, según Wichmann).

Hemmer, en 1929, no se refirió precisamente al tramo del valle de río Chico correspondiente al punto en discusión; pero estimo interesante mencionar sus observaciones, porque ellas demuestran que en las pendientes de la Sierra Cuadrada, muchas leguas al norte de paso Niemann, el Salamanquense sigue constituido por los mismos niveles observados en toda la faja periférica de sus afloramientos. En efecto, desde su base, aquí también el Salamanquiano estaría constituido por una parte inferior, formada por arenas glauconíticas, areniscas margosas glauconíticas, arcilla gris-verdosa, margosas, con yeso abundante, y un banco de ostras (a 320 m. sobre el nivel del mar); y, encima del banco, una parte superior de arcillas verderonas típicas, a las cuales luego, siempre hacia arriba, sigue el « horizonte-guía negro », sobre el cual descansan areniscas coloradas del Deseadiano (« areniscas con Dinosaurios superiores », según Hemmer), con un espesor de 200 metros aproximadamente, a su vez recubiertas por « tobas eógenas » con *Notostylops* y *Pyrotherium* (18, pág. 403).

Más tarde, Fruglio en varias oportunidades (1928-1931) se ocupó di-

¹ Naturalmente la mayor parte de las rocas, que aquí Wichmann llama « arcillas », son tobas cineríticas y bentoníticas, con toda probabilidad.

recta ó indirectamente del « banco verde » de Paso Niemann. En un principio, refiriéndose, en general, al problema que nos ocupa, afirmó que el « banco verde » que forma el nivel terminal del Salamanquiano tiene constitución y origen diferentes en los diferentes puntos : marino a lo largo de la costa, donde contiene dientes de Selacios y *Gryphaea pyrotheriorum*; marino y en parte deltaico-lacustre en el valle del río Chico y en la Cuenca de Sarmiento, donde alcanza una potencia de más de 30 metros y contiene troncos gigantes de árboles silicificados (15, pág. 264). Luego, precisando, puntualizó que : « En los alrededores de Paso Niemann, el Salamanqueano está representado por un horizonte (de varios metros de espesor) de arenas de color verde o verde-azulado (por vivianita) superiormente con fajas rojas, entre las que se intercalan uno o dos bancos de arcilla cinerítica compacta. El horizonte está dividido en dos partes por una irregular superficie de erosión : en las arenas de estratificación cruzada que descansan sobre esta superficie se hallan rodados y bloques de arcilla cinerítica, que forman a veces un verdadero conglomerado de discordancia. Siguen encima, en concordancia perfecta, el Banco negro y el complejo arenoso-arcilloso del Pehuenche. Este horizonte arenoso, por las observaciones hechas hasta ahora, está desprovisto de restos orgánicos : por la naturaleza del sedimento y su estructura corresponde a una formación de delta ». Y criticando las afirmaciones de Windhausen, acerca del origen lacustre del « banco verde », agrega : « En todos los casos ello representa siempre (como notó oportunamente el autor mencionado) la parte más alta y terminal del ciclo sedimentario salamanqueano. El Banco negro que sigue encima, por sus caracteres litológicos y por los fósiles que encierra (Tortugas y Cocodrilos), constituye probablemente un depósito lagunar y de marisma (« maremmano ») (4, pág. 429).

En fin, sin embargo, modificó su punto de vista afirmando que el supuesto « banco verde » de Paso Niemann no pertenece al Salamanquiano, sino representa una intercalación fluvial dentro de su Pehuelche (esto es, en el Deseadiano inferior-medio) no recubierta por el « banco negro » clásico, sino intercalada entre éste y el « banco negro intermedio »¹ (7, pág. 20, nota 3).

Al mismo tiempo, Piatnitzky describía el perfil del Cañadón Hondo, frente a Paso Niemann, sin referirse al « banco verde », ni al « banco negro ». Su contribución, sin embargo, es de mucho interés por cuanto, no sólo puntualiza la situación estratigráfica del nivel con *Strophocheilus*, ya

¹ Como es sabido, en varios puntos de la región del Golfo de San Jorge y regiones limítrofes, como en Puerto Visser, subida de Hansen, borde occidental de la Pampa de María Santísima, etc., al único « banco negro » de Punta Peligro y otras localidades, se substituyen dos o tres bancos lenticulares de tobas compactas y friables, de color negro, más o menos pardusco, escalonados a varias alturas en la base del Deseadiano. En tal caso, los geólogos petroleros distinguen : un « banco negro inferior », un « banco negro intermedio » y un « banco negro superior ».

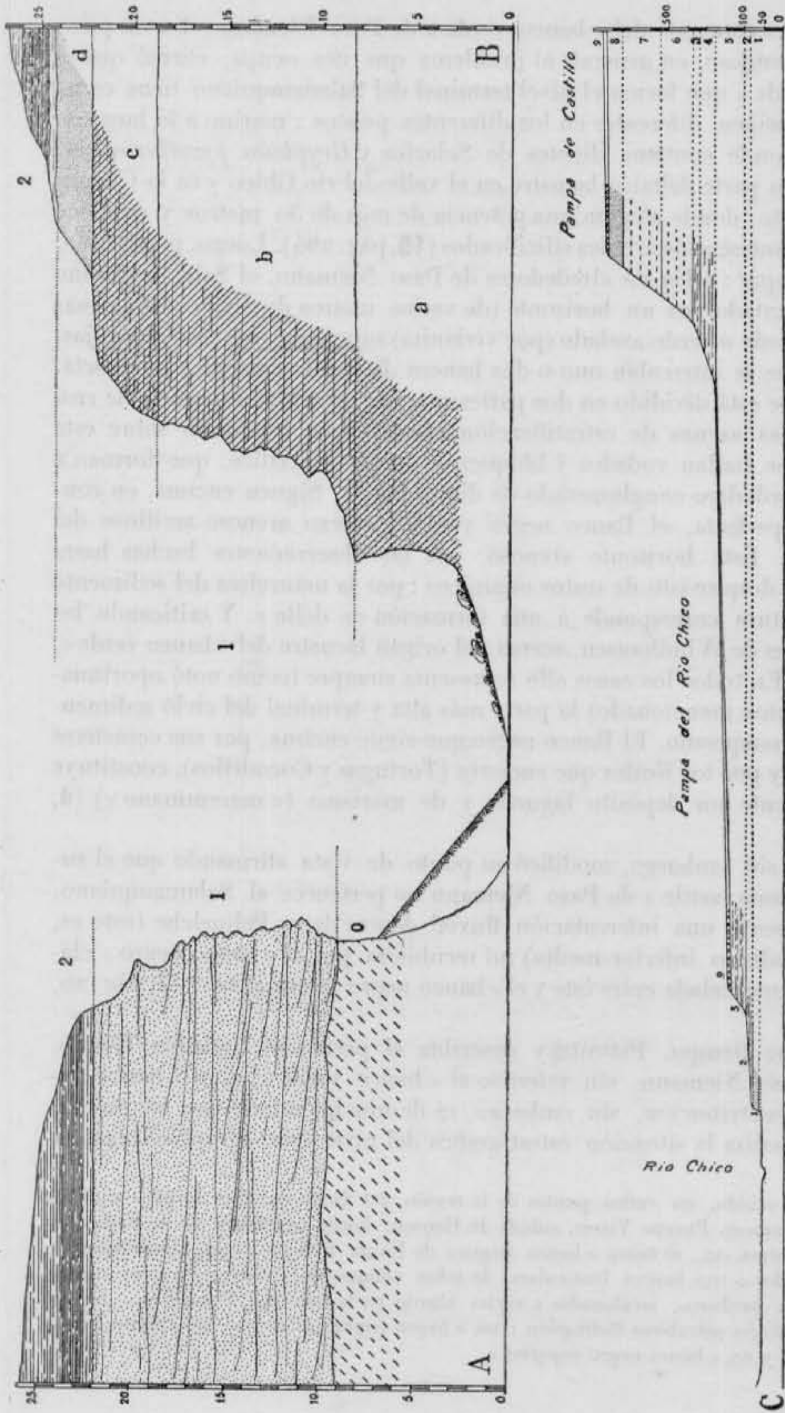


Fig. 15. — Perfiles esquemáticos: A. Barranca de la margen derecha del río Chico a la altura de paso Niemann; o, toba arenosa gris-clara del Pehuenchiano (con Dinosaurios); 1, « blanco verde » del Salamanquiano; 2, tobas policromas con « banco negro » de la base del Desediano. B. Barranca de la costa en Punta Peligro; 1, Salamanquense; 6, arena arcillosa glauconítica gris-verde con numerosos fósiles (*Gryphaea pyrutheriorum*, etc.) especialmente en su parte superior; b, « arcilla fragmentosa » con rara *Gryphaea pyrutheriorum* diseminada; c, « arcilla fragmentosa »; d, « banco verde », en parte con zonas rojizas; 2, tobas policromas con « banco negro » del Desediano basal. C. Valle del río Chico: 1, « banco verde » del Salamanquiano; 2, tobas policromas del Desediano basal; 3, Riöchiquense; 4, Casamayorenc-Desedense; 5, Colhuehuapiense; 6, Leonense; 7, Superpatagouense; 8, Entrerriano; 9, Tehuelchiano. Largo del perfil, 30 kms.

Escalas verticales en metros.

mencionado por Ameghino, sino describe la existencia de restos de Mamíferos terrestres de tipo terciario en todo el perfil, inclusive en las areniscas que forman su base y que seguramente corresponden al Ríochiquense de Simpson (23, págs. 622-626).

Si bien visité la región en abril de 1928, recién me referí incidentalmente el « banco verde » de Paso Niemann a fines de 1933, al discutir brevemente la cuestión del límite cretáceo-terciario en Patagonia. Dejé establecido entonces, que la superficie divisoria entre las arenas verdes, que aquí representan la parte cuspidal del Salamanquense, y las tobas negruzcas que forman la base de Deseadiano, no sólo marca una superficie neta de erosión sino también un profundo cambio de facies, a tomarse en seria consideración para establecer límites estratigráficos y cronológicos (13, pág. 880).

Por cuanto aquí interesa, aceptaba entonces la interpretación de Stappenbeck de que en esta región el « banco negro », análogo y homólogo del « banco negro » de Punta Peligro, establece el límite entre las formaciones terrestres terciarias (con mamíferos vinculados a la fauna del *Notostylops*) superpuestas y el subyacente « banco verde » análogo y homólogo al « banco verde » de areniscas glauconíticas que suele formar la fase terminal de la sedimentación salamanquiana. Y aceptaba también la opinión de Feruglio (1929) cuando sostenía que el « banco negro », que cubre el « banco verde » de Windhausen, constituye la base de su Pehuénche (= Deseadiano).

El carácter sintético de las notas mencionadas no me permitió fundar mayormente mis opiniones. Y es, sin duda, por esto que Feruglio, insistiendo sobre su interpretación posterior (1931), las rechaza refutándolas con argumentos indirectos.

La opinión contraria de Feruglio acerca del origen marino de este depósito, si bien no documentada, parecería fundarse en los argumentos siguientes: textura entrecruzada (torrencial) del sedimento; ausencia de glauconita entre sus materiales arenosos; ausencia de fósiles marinos.

En cuanto a la textura del depósito no me detendré mayormente, puesto que se trata de un carácter de importancia relativa que tanto puede observarse en un sedimento fluvial en « thalweg » amplio con divagaciones de meandros, como en acumulaciones deltaicas típicas, y en depósitos de playas y litorales marinos sedimentados, especialmente si sometidos a las normales variaciones del régimen de corrientes costeras de intensidad suficiente.

Por lo que se refiere al pigmento que confiere el característico color verdoso al depósito de Paso Niemann, dudo de que se trate de vivianita como sostiene Feruglio: mis análisis demostrarían que en cambio de fosfato ferroso hidratado, se trataría simplemente de un hidróxido férrico, esto es, un pigmento limonítico, suficientemente hidrolizado para tomar el color del caso en cuestión.

Sea como fuere, es cierto, sin embargo, que entre sus materiales constitutivos en él la glauconita quizá falta o es muy escasa, como veremos luego.

Pero es cierto también que, si la glauconita es uno de los minerales más frecuentes y más característicos de los depósitos salamanquianos de la región del golfo de San Jorge y sus contornos, no está dicho que ella constituya un elemento constitutivo constante. Antes bien, en los yacimientos del más indiscutible « banco verde » y en el mismo « glauconítico » de las perforaciones practicadas en la periferia de la cuenca petrolífera de Comodora Rivadavia, puede faltar la glauconita, por lo menos como elemento apreciable. Hemmer, por ejemplo, insiste muy explícitamente sobre este hecho en lo que se refiere a los sondeos de la región de Puerto Visser donde « llama la atención la escasez de glauconita en las lentes arenosas intercaladas entre las capas de arcilla » (18, pág. 405). Y, después de describir las facies marginal del « glauconítico » en esta región, agrega: « en este complejo no se ha hallado granos de glauconita, ni Keidel los ha podido descubrir al estudiar las muestras bajo el microscopio » (18, pág. 406). Lo mismo ocurre para los depósitos análogos en los bordes de la Pampa María Santísima, en valle Hermoso, en la margen derecha del río Deseado y, en general, en la mayor parte de los afloramientos sobre los cuales Windhausen creyó posible fundar una « facies lacustre » del Salamanquiano.

Y es natural que así sea, si pensamos que los depósitos de playa en cuestión no han debido acumularse en condiciones de profundidad suficientes para la formación de la glauconita. Pues, si bien para su formación no son indispensables ni las grandes profundidades ni la presencia de Foraminíferos batiales, son necesarias, por lo menos, las condiciones batiales y mesolíticas establecidas por Krümmel, según nos informa Windhausen (34, nota a pág. 214-215), y las que recientemente han sido puntualizadas por E. Wayne Galliher (14).

Según este autor la glauconita se forma por lenta descomposición diagénica de la biotita, con intervención de anaerobios, en el fondo de golfos y bahías de sedimentación lenta y tranquila, frente a costas continentales donde afloran granitos o rocas metamórficas complejas de cuya destrucción proceda la mica originaria.

Es evidente, pues, que en las arenas del Paso Niemann y de situaciones análogas, cuyos depósitos se formaron en playas agitadas por intensos movimientos de olas y corrientes (textura entrecruzada) y relativamente próximas a los afloramientos porfíricos (con biotita), la ausencia de glauconita demuestra que el sedimento se acumuló en un ambiente donde no se realizó aquel conjunto de condiciones necesarias para la formación de este mineral, sin que todo esto excluya el origen marino del mismo sedimento ni las homologías establecidas.

En fin, en lo que responde a su aspecto paleontológico, el problema logra un solución terminante y definitiva si, en cambio de limitarnos a la búsqueda de macrofósiles (que aquí posiblemente faltan), sometemos el material a un prolijo examen microscópico.

Es realmente impresionante la facilidad con que a menudo se resuelven

los problemas inherentes a la génesis de sedimentos macroscópicamente estériles, descuidando completamente su eventual contenido micropaleontológico y su importante significado. Esta es, sin duda, la causa de muchas inexactitudes y también el motivo principal de muchas discrepancias especialmente entre las conclusiones de mis colegas y el resultado de mis estudios que, desde hace ya muchos años se han impuesto un examen micropaleontológico de todas las muestras coleccionadas en el terreno.

Todas las muestras recogidas en Paso Niemann resultaron fosilíferas al

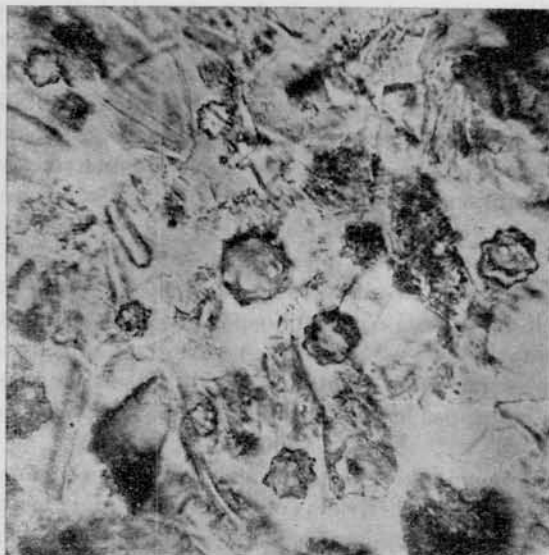


Fig. 16 — Microscleras de *Spongillidae* en los tobos del Casamayorenses del Cañadón Féola (Chubut)

análisis microscópico, pero especialmente las del « banco negro » y del « banco verde ».

Como ya tuve la oportunidad de mencionar (13, pág. 880), en el « banco negro » hallé restos de Esponjas de agua dulce, caparazones de Crisostomatáceas (= Traquelomónadas) y células silíceas de Gramináceas, constituyendo un conjunto micropaleontológico que se repite, con rara uniformidad, en todas las tobos de todo el Deseadiano, desde el « banco negro » basal hasta el Deseadense inclusive, en cualquier parte se examine. Los restos de Esponjas son anfibias de *Spongillidae* y microscleras en forma de micrafter con superficie recubierta de tubérculos subcónicos, distribuidos irregularmente: en algunos casos estos elementos son particularmente abundantes hasta formar un constituyente esencial del sedimento (fig. 16). Los diferentes elementos integran un complejo en el cual queda excluido todo vestigio de microorganismos.

mos lagunares, de marisma o de wadden, confirmando el origen palustre del sedimento, tal como puede deducirse del estudio de sus demás caracteres. Entre ellos, llama la atención la falta de Diatomeas, demostrando que estas tobas se depositaron en cuencas cuyas aguas (posiblemente turbias por partículas minerales precipitantes y sucias por abundantes substancias orgánicas en descomposición) no ofrecieron un medio ambiente propicio para la vida de estas algas microscópicas.

En cambio, el análisis microscópico del « banco verde » me mostró un conjunto sumamente interesante de Diatomeas y otras formas francamente marinas. Y fué precisamente sobre la base de este hallazgo que senté mi opinión acerca del origen de este sedimento. Una declaración más explícita de mi parte en tal sentido careció entonces de oportunidad. Por otra parte, he de confesar que, habiéndome pasado desapercibido el cambio de criterio, recientemente formulado al respecto por Feruglio (7, nota a pág. 20), consideré tratarse de un problema ya completamente resuelto.

El material examinado procede de un pequeño cañadón, muy próximo a la margen derecha del río Chico, frente al puente de Paso Niemann, que, según informes conseguidos en la localidad, se distingue con el nombre de Cañadón Cercado. De la misma manera que frente al mismo Paso Niemann, el « banco verde » aquí está constituido por un espeso depósito arenoso de color verde-cobre de matices variados, en parte con zonas grisáceas y rojizas. Su textura es francamente entrecruzada, y en su trama las capas arenosas se alternan con capas lenticulares de limo tobáceo y estratos conglomerádicos.

Estos se componen de gravillas, gravas y rodados pequeños de rocas duras (generalmente detritos derivados de la destrucción de los pórfidos cuarcíferos y porfiritas subyacentes) y rodados más grandes de tobas cineríticas compactas, reunidos por abundante cemento arenoso-tobáceo de color cobrizo, generalmente friable.

Las intercalaciones tobáceas, en cambio, están constituidas por materiales de levigación finísimos, compactos, homogéneos, de color gris verdoso, divididos en capitas, cuyo espesor oscila alrededor de un milímetro, y entre las cuales se intercalan, a veces, lentejuelas de arena y gravilla.

El examen microscópico de los materiales tobáceos finos que forman el cemento de las capas psamíticas y pséfíticas, así como también de aquellos que integran las intercalaciones lenticulares pelíticas, da siempre el mismo resultado. En todos los casos, después de eliminados los granos arenosos (mecánicamente) y los pigmentos férricos (con ácido clorhídrico) el residuo insoluble queda constituido por los elementos siguientes¹:

¹ Puesto en agua, el limo tobáceo se deslíe lentamente en un material muy tenue con poca arena finísima; con ácido clorhídrico diluido no hace efervescencia alguna, exceptuando algunas capitas de las intercalaciones tobáceas donde se observa una efervescencia muy exigua y fugaz; con ácido clorhídrico concentrado e hirviendo, se descolora en gris

Partículas minerales amorfas, irregularmente granuladas, turbias, de color pardo amarillento.

Vidrios volcánicos abundantes, en parte más o menos fuertemente devitrificados y en parte todavía frescos, hialinos, conservando intactas las puntas de sus bordes lacerados, la característica estriación de su superficie y, a veces, burbujas gaseosas orientadas fluidalmente en su espesor.

Células silíceas de Gramináceas, escasas, pero bien conservadas en su mayoría, especialmente los epiteliales largos, de bordes bien aserrados, y grandes laminillas de contornos profundamente sinuosos (fig. 17). Entre estos elementos vegetales creo poder incluir las plaquetas reproducidas en las figura 17 a-b: su superficie, con grandes aumentos, aparece parcialmente recubierta por estrías finísimas, algo onduladas, o por granulaciones muy pequeñas, de tamaño uniforme, pero distribuidas irregularmente; sus contornos recuerdan lejanamente los de la cara conectival del frústulo de Diatomeas del género *Terpsinoë*, o, quizá mejor, de *Anaulus*.

Espículas de esponjas marinas, relativamente frecuentes y representadas por monazonas (anfioxas, anistróngilos, tilostilos) enteras o fragmentarias, y por microscleras (fig. 18) de tipo *pyncaster*, *sphaeraster* y *steraster*.

Esqueletos de Silicoflagelados, muy raros, habiendo observado solamente dos ejemplares reproducidos en la figura adjunta y que pueden determinarse como *Mesocena circulus* Ehr. y *Thranium* sp. n., respectivamente (fig. 19).

En fin, frústulos de Diatomeas relativamente escasos, pero altamente significativos.

LAS DIATOMEAS DEL « BANCO VERDE »

En los materiales tobáceo-arcillosos, que aglutinan los elementos de las capas psamíticas y psefíticas, como en los limos de las capitas que se intercalan en el « banco verde », he hallado siempre las mismas formas diatómicas. Pero, para su estudio he de aconsejar los segundos, puesto que en los primeros los frústulos son mucho más escasos y, por lo común, fragmentarios.

muy claro, mientras el líquido queda teñido en un rojo anaranjado que da las reacciones del hierro. En separación mecánica, el pigmento queda vinculado a la fracción arcilloide, que forma la parte principal del limo, mientras la fracción arenosa resta en color gris, especialmente después del tratamiento con ácidos. En algunas muestras arenosas, sin embargo, los materiales psamíticos finos del cemento no sólo conservan su color verde cobrizo, sino después del tratamiento con ácido clorhídrico concentrado lo intensifican en verde-cobre brillante. En tal caso, el residuo arenoso, observado al microscopio, muestra numerosas laminillas y corpúsculos esponjosos verdes, con aspecto de glauconita. Por lo tanto, antes de excluir completamente este mineral de las arenas del « banco verde » de Paso Niemann, será necesario repetir las observaciones y extenderlas a los varios niveles del depósito.

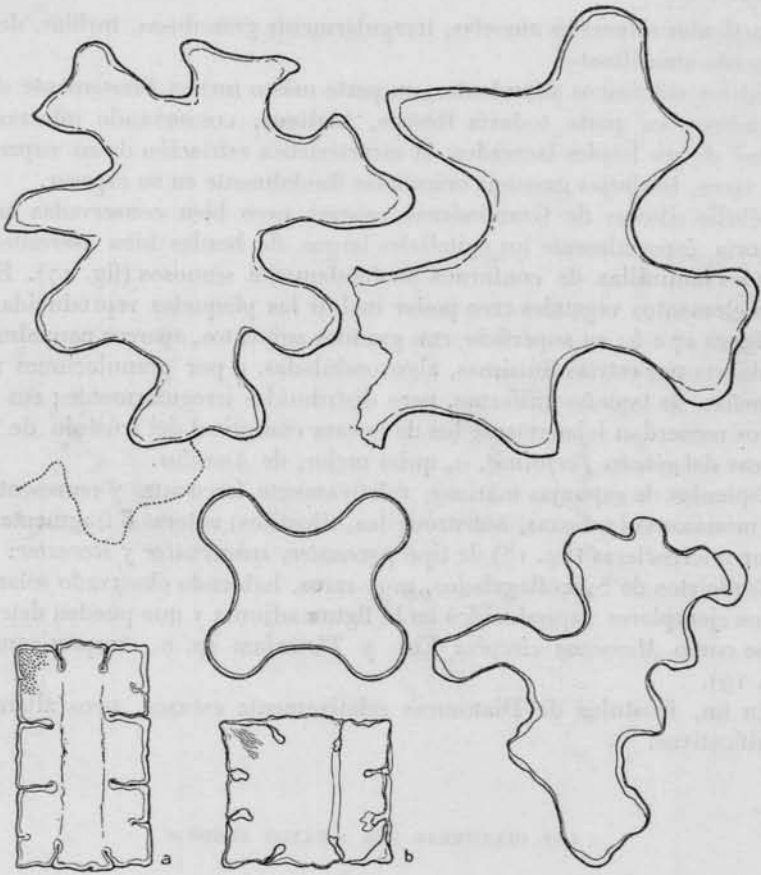


Fig. 17. — Células silíceas de Gramináceas del « banco verde » de paso Niemann, 600 : 1

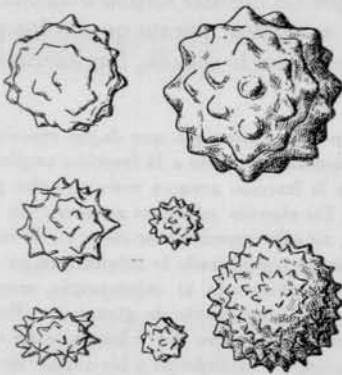


Fig. 18. — Microscleras de Esponjas del « banco verde » de paso Niemann, 600 : 1

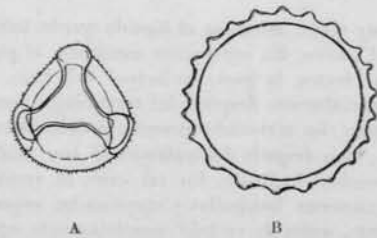


Fig. 19. — A, *Thraanium* sp.; B, *Metocena circularis* Ehr. 600 : 1

En los limos también predominan los fragmentos; pero, al lado de éstos los frústulos enteros son relativamente frecuentes, aun si no todos en buen estado de conservación. En efecto, muchos entre ellos, si bien enteros y de contornos valvares netos, muestran una estructura valvar más o menos borrosa y su cavidad llena de una substancia mineral granulosa, turbia, de color pardo amarillento o verdusco, resistente a la acción de ácidos y álcalis concentrados e hirviendo. A menudo, la misma substancia rellena también

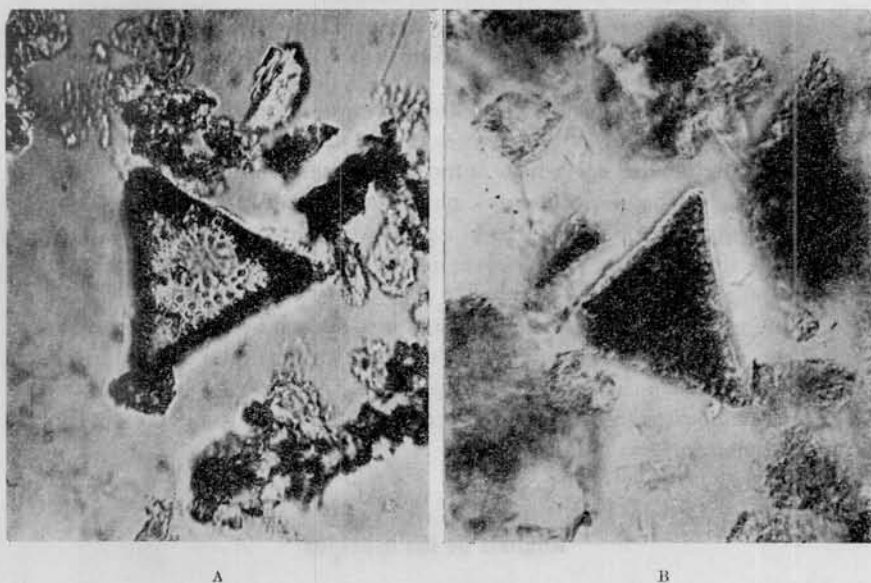


Fig. 20. — A, *Triceratium weissei* var. *schmidli* n. var.; B, *Triceratium heibergeri* Grun. 420 : 1

el interior de los frústulos diatómicos que han conservado más o menos intacta su estructura parietal, rindiendo difícil su observación y casi imposible su resolución fotográfica (fig. 20).

Sin embargo, el examen metódico y prolijo de muchas preparaciones ¹ me ha permitido identificar las formas siguientes :

Coscinodiscus favus n. sp., raro.

Coscinodiscus marginatus Ehr., raro.

Coscinodiscus marginatus var. *sublineata* n. var., escasa.

Coscinodiscus vetustissimus? Pant., raros fragmentos.

Heribaudia flosculus n. sp., ejemplar único.

¹ Las preparaciones fijas, hechas con el material de los limos convenientemente elaborados, forman la serie n° 333 de mi « Colección de Diatomeas argentinas », depositada en el Instituto del Museo de la Universidad de La Plata.

- Paralia major* Grove escasa.
Paralia siberica Grun., frecuente.
Pinnularia feruglioi n. sp., escasa.
Stephanopyxis avita n. sp., rara.
Stephanopyxis cylindrus Ehr., escasa.
Stephanopyxis polaris (Grun.) Forti, abundante.
Triceratium blandum? Witt, muy raro.
Triceratium cellulosum Grev., escaso.
Triceratium heibergeri Grun., raro.
Triceratium weissei var. *schmidti* n. var., frecuente.

He observado, además, fragmentos de varias formas de *Coscinodiscus* y *Triceratium* indeterminables, pero seguramente no correspondientes a las especies mencionadas en la lista anterior; así como también varios individuos de una forma de contornos naviculares, pero con plano valvar de aspecto craticular (lám. I, fig. 14): probablemente se trata de un tabique interno de una especie cuya valva normal no me fué posible hallar en el material examinado.

Dejando para luego las consideraciones sugeridas por el valor de las diferentes especies determinadas y de su conjunto, desde ya puede destacarse que el predominio de *Stephanopyxis* y *Triceratium*, junto con abundantes *Coscinodiscus* y *Paralia*, nos indica una flórmula planctónica litoral, francamente marina.

Análisis de las especies

Paralia siberica

(Lám. I, figs. 1-3)

- Melosira sulcata* var. *siberica*, Grunow en Van Heurck, *Synopsis*, lám. 91, fig. 22 (1881); Witt, *Archangelsk*, pág. 28, lám. 10, fig. 2 (1885, 1887).
Melosira sulcata var. *biseriata* fa. *coronata cellulis majoribus*, Grunow en Van Heurck, *Synopsis*, lám. 91, fig. 24 (1881).
Paralia sulcata var. *siberica*, Grunow, *Fr. Josef Land*, pág. 42 (94), lám. 5 (E), fig. 36 (1884); Pantocsek, *Ungarn*, II, pág. 81 (1889).
Paralia sulcata var. *siberica* fa. *striolata*, Grunow, *Fr. Josef Land*, pág. 42 (94) (1884).
Melosira siberica, Thum, *Catalogue* (1885); A. Schmidt, *Atlas*, lám. 177, figs. 12-22 (1892).
Paralia sulcata var. *sibirica*, De Toni, *Sylloge*, pág. 1350 (1894).
Melosira (Paralia) sulcata var. *siberica*, Hustedt, *Kieselalgen*, I, pág. 278 (1928).
Melosira sulcata var. *crenulata* fa. *siberica*, A. Schmidt, *Atlas*, lám. 177, figs. 23-29 (1892).

Diámetro de la valva mm. 0,021 a 0,042. En el material examinado constituye una de las especies más frecuentemente representada. La estructu-

ra del borde valvar es algo variable; pero se caracteriza siempre por sus denticulaciones bien desarrolladas y el tamaño notable de sus esculturas que, como ya notó Grunow, confieren a esta forma un *habitus* peculiar y muy diferente de aquel que caracteriza las diferentes variaciones de *Paralia sulcata* (Ehr.).

Los diferentes ejemplares observados corresponden en su mayor parte a fa. *radiata* Grun.; pero no faltan raros ejemplares de fa. *radiolata* Grun. (lám. I, fig. 1).

Si bien Grunow indica la fa. *coronata* Grun. como viviente en proximidad de la costa de la Tierra de Francisco José y Hustedt incluye esta especie entre las variedades de *Paralia sulcata* que pueblan el litoral marino de toda Europa (confundiéndola, quizá, con variaciones de *Paralia sulcata* var. *crenulata*), en realidad *Paralia siberica* es una especie fósil que hasta ahora se conocía solamente en los depósitos del Cretáceo superior (Paleoceno, según los geólogos rusos) de Rusia, en Archangelsk-Kurojedowo, Gob. de Simbirsk (Grunow, Witt, Brun, A. Schmidt), en Ananino, Gob. de Simbirsk (Grove), y en Kusnetz, Gob. de Saratow (Pantocsek). Es posible también que correspondan a la misma especie parte, por lo menos, de las formas del «Moreno shale» del Cretáceo superior de California, que G. Dallas Hanna (*Cretaceous Diat.*, pág. 25, lám. III, figs. 11-14) ha determinado como *Melosira fausta* A. Schm.

Paralia major Grove

(Lám. I, fig. 3)

Melosira major, Grove en A. Schmidt, *Atlas*, lám. 177, figs. 1-2 (1892).

Hallada sólo en escasos fragmentos, cuyos mayores responden a valvas de mm. 0,071 a 0,083 de diámetro. Es posible que esta forma, muy poco conocida, corresponda a una fa. *biseriata* de la especie anterior. Pero, sin duda, se distingue de ésta por su ornamentación mucho más densa.

Paralia major es especie fósil indicada por Grove, Gray, A. Schmidt, Tempère y Peragallo sólo en la «Formación de Oamaru» (Oligoceno) de Bain's Farm, Cormack's Top, William's Bluff, Otago, etc., en Nueva Zelandia.

G. Leuduger-Fortmorel (*Côte Occ. Afrique*, pág. 22, lám. IV, fig. 6) cita la misma especie en el plancton superficial de la costa africana frente a la desembocadura del río Congo, pero sobre elementos absolutamente insuficientes y muy dudosos.

Stephanopyxis cylindrus Ehr.

(Lám. I, figs. 4-5)

- Pyxidicula cylindrus*, Ehrenberg, *Ber. Berlin. Akad.*, 1844, pág. 85; Kützing, *Species Algar.*, pág. 22 (1849); Pritchard, *Infusoria*, pág. 825 (1861); De Toni, *Sylloge*, pág. 1150 (1894).
- Dictyopyxis cylindrus*, Ehrenberg, *Mikrogeol.*, lám. 33, fig. XIII-18 (1854); Ehrenberg, *Ber. Berlin. Akad.*, 1855, pág. 298; Weisse, *Simbirsk*, lám. 1, fig. 15 (1855).
- Stephanopyxis apiculata et appendiculata*, Weisse, *Simbirsk*, lám. 1, figs. 16-17 (1855).
- Stephanopyxis turris* var. *cylindrus*, Grunow, *Fr. Josef Land*, pág. 35 (87), lám. 5 (E), fig. 9 (1884); Witt, *Archangelsk*, pág. 31 (1885, 1887); De Toni, *Sylloge*, pág. 1138 (1894).
- Stephanopyxis turris* var. *cylindrus* fa. *inermis*, Grunow, *Fr. Josef Land*, pág. 35 (87) lám. 5 (E), figs. 10-13 (1884); Pantocsek, *Ungarn*, II, pág. 116 (1889); De Toni, *Sylloge*, pág. 1139 (1894); Hustedt, *Kieselalgen*, I, pág. 305 (1928).
- Stephanopyxis turris* var. *cylindrus* fa. *nuda*, Pantocsek, *Ungarn*, I, pág. 45, lám. 23, fig. 206 (1886).

Escasas semitecas, de mm. 0,036 a 0,046 de alto y mm. 0,031 a 0,035 de diámetro, todas correspondientes a fa. *inermis*. Alvéolos $2 \frac{1}{2}$ a $2 \frac{3}{4}$ en mm. 0,01.

Especie fósil: Cretáceo superior (Paleoceno, según los geólogos rusos) de Ananino y Simbirsk, en Rusia (Weisse, Witt, Pantocsek); Cretáceo superior (Eoceno basal, según los geólogos dinamarqueses) de Mors, en el Yutland (Ehrenberg, Grunow); en el Mioceno de Bergonzano y Monte Gibbio, Italia (Forti), Kékkö, Hungría (Pantocsek), Maryland, California (Ehrenberg) y Santa Cruz, Colorado (Tempère y Peragallo). Al estado viviente hasta ahora fué señalada únicamente en el plancton antártico (Heiden y Kolbe) y en el litoral de Tierra Francisco José, por Grunow, y como tal incorporada por Hustedt entre las Diatomeas de Europa Central y regiones limítrofes.

Stephanopyxis polaris (Grun.) Forti

(Lám. I, figs. 7-8)

- Stephanopyxis turris* var. *polaris*, Grunow, *Fr. Josef Land*, pág. 37 (89), lám. 5 (E), figs. 19, 23, 25 (1884); Witt, *Simbirsk*, pág. 31 (1885); Pantocsek, *Ungarn*, II, pág. 116 (1889); De Toni, *Sylloge*, pág. 1140 (1894); Hustedt, *Kieselalgen*, I, pág. 306, fig. 149 (1928).
- Stephanopyxis polaris*, Forti, *Monte Gibbio*, pág. 83 (1912).

Diámetro de la valva mm. 0,039 a 0,084; alvéolos $1 \frac{2}{4}$ a 2 en mm. 0,01; con púas poco desarrolladas o ausentes, especialmente en la parte central de la superficie valvar. Es la especie que predomina en los materiales estudiados y sus individuos son completamente iguales a los que pueden observarse en la preparación n° 12 de la colección de Tempère y Peragallo, hecha con materiales del depósito ruso de Ananino (Gob. de Simbirsk).

Si, como es muy probable, consideramos *Stephanopyxis turris* var. *arctica* Grun. como variedad de la misma especie, hoy *St. polaris* es entidad planctónica bipolar: ártica (Grunow) y antártica (Van Heurck). Al estado fósil ha sido indicada en los depósitos del Cretáceo superior ruso (o Paleoceno?) de Archangelsk (Witt) y Ananino (Pantocsek, Tempère y Peragallo), y en los sedimentos miocénicos italianos de Monte Gibbio. (Forti).

Stephanopyxis avita n. sp.

(Lám. I, fig. 6)

De esta nueva especie he observado varios fragmentos y una sola valva entera, de mm. 0,072 de diámetro, muy escasamente convexa, con alvéolos exagonales, todos del mismo tamaño desde el centro del disco hasta su periferia formada por una serie de alvéolos subrectangulares, alargados en sentido tangencial. Los alvéolos exagonales se distribuyen en dos sistemas de líneas rectas que se cruzan en ángulo de 60° , llevando $2\frac{1}{2}$ alvéolos en mm. 0,01. En algunos fragmentos los alvéolos son en número de 3 en mm. 0,01. Cada alvéolo muestra claramente la abertura interna de su celdilla y un pequeño poróide en su membrana externa (fig. 21). No he notado la presencia de apéndices en la superficie del disco.

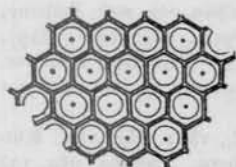


Fig. 21. — *Stephanopyxis avita* n. sp. Estructura de la membrana celular, 1200:1.

Esta nueva especie es muy parecida a la forma del Cretáceo superior de Moreno, California, que G. Dallas Hanna (*Cretaceous Diat.*, pág. 33, lám. IV, fig. 12) ha determinado como *Stephanopyxis grunowi* Gr. et St. Esta última especie se distingue, sin embargo, por sus alvéolos más grandes y una estructura algo diferente del borde valvar. *St. lineata* (Ehr.) Forti y *St. eutycha* (Ehr.) Forti se distinguen, en cambio, por sus alvéolos más pequeños y las granulaciones de sus bordes. En fin, *St. joynsoni* A. Schm., provisto de una estructura valvar muy parecida, se diferencia por su ancha faja marginal hialina.

Coccinodiscus favus n. sp.

(Lám. I, fig. 12)

Valva circular, muy levemente abovedada, casi llana; diámetro mm. 0,06. Disco areolado, con grandes alvéolos, en series lineales, en número de $1\frac{1}{2}$ en mm. 0,01, todos iguales hasta el borde, donde algunos alvéolos más pequeños rellenan y se ajustan a los espacios limitados por el borde circular de la valva. Cada celdilla alveolar muestra una gran abertura circular interna y una membrana externa provista de una corona poroidal difícil de resolver completamente. Las líneas de alvéolos se disponen en tres series que se

cruzan tangencialmente como en *Coscinodiscus lineatus* Ehr. Borde valvar relativamente ancho, fuertemente estriado en sentido radial : las estrias, en número de 6 a 7 en mm. 0,01, en su forma y estructura recuerdan las del borde valvar de *Coscinodiscus marginatus* Ehr.; ellas, sin embargo, no terminan en el canto mismo del borde, sino lo sobrepasan un poco en forma de pequeñas apéndices romas.

Si bien la estructura del disco de esta nueva especie recuerda la de un *C. lineatus* de grandes mallas alveolares, difiere de éste por la estructura del borde que la aproxima a *C. marginatus*. Viceversa, se aparta netamente de éste último, de la var. *decussata* Rattray, inclusive, por la estructura del disco.

También de esta nueva especie he observado un solo ejemplar entero, además de raros fragmentos.

Coscinodiscus marginatus Ehr.

Coscinodiscus limbatus, Ehrenberg, *Ber. Berlin. Akad.*, 1840, pág. 206; Kützing, *Bacillarien*, pág. 131 (1844); Kützing, *Species Algar.*, pág. 122 (1849); Ehrenberg, *Mikrogeologie*, lám. 20, figs. 1-29 (1854); Pritchard, *Infusoria*, pág. 829 (1861); Janisch u. Rabenhorst, *Honduras*, pág. 7, lám. 4, fig. 1 (1862); A. Schmidt, *Atlas*, lám. 65, fig. 7 (1878).

Coscinodiscus marginatus, Ehrenberg, *Abh. Berlin. Akad.*, 1841, pág. 142; Kützing, *Bacillarien*, pág. 131, lám. 1, fig. 7; Ehrenberg, *Amerika*, pág. 124 (1843); Kützing, *Species Algar.*, pág. 123 (1849); Ehrenberg, *Mikrogeol.*, lám. 18, fig. 44; lám. 33, fig. XII-13; lám. 38-B., fig. XXII-8 (1854); Pritchard, *Infusoria*, pág. 829 (1861); O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 264 (1867); Ehrenberg, *Nordpolar.*, lám. 2, fig. 21 (1875); Weisse, *Guanos*, lám. 1, fig. 21 (1876); Grunow, *Fr. Josef Land*, pág. 20 (1884); Rattray, *Rev. Coscinodiscus*, pág. 61 (1889); De Toni, *Sylloge*, pág. 1241 (1894); Van Heurck, *Traité*, pág. 529 (1896-1899); Mann, *Albatross*, pág. 253, lám. 49, fig. 2, Peragallo, *Diat. France*, pág. 428, lám. 117, fig. 6 (1908); Mann, *Philippine Is.*, pág. 68 (1925); Boyer, *Diat. Philadelphia*, lám. 3, fig. 9 (1916); Boyer, *Synopsis*, pág. 54 (1927); Hustedt, *Kieselalgen*, I, pág. 416, fig. 223 (1928); Hanna, *Sharktooth*, pág. 181, lám. 8, figs. 4-5 (1932); Skvortzow, *Sea Japan*, pág. 269, lám. 1, fig. 7 (1932).

Coscinodiscus fimbriatus-limbatus, Ehrenberg, *Mikrogeol.*, lám. 19, fig. 4 (1854); A. Schmidt, *Atlas*, lám. 65, figs. 3-6 (1878); lám. 113, fig. 2 (1888).

Coscinodiscus sp. indet., A. Schmidt, *Atlas*, lám. 59, fig. 11; lám. 62, figs. 1-4, 9, 11, 12 (1878).

Coscinodiscus robustus, A. Schmidt, *Atlas*, lám. 62, figs. 5-6 (1878).

Coscinodiscus subconcaevus fa. *major*?, A. Schmidt, *Atlas*, lám. 62, fig. 7 (1878).

Coscinodiscus robustus var. *intermedia*, Grunow, *Fr. Josef Land*, pág. 20 (1884).

Coscinodiscus radiatus fa. *heterosticta*, Pantocsek, *Ungarn*, I, pág. 72, lám. 20, fig. 184 (1886).

Coscinodiscus radiatus var. *subaequalis* fa. *parva*, Pantocsek, *Ungarn*, I, pág. 72, lám. 22, fig. 203 (1886).

Coscinodiscus marginatus var. *intermedia*, Rattray, *Rev. Coscinodiscus*, pág. 63 (1889); De Toni, *Sylloge*, pág. 1242 (1894).

Sólo escasos fragmentos de valvas de tamaño mediano. Especie planctónica litoral; en la actualidad cosmopolita, pero no señalada aún al estado viviente en los mares argentinos, si exceptuamos una vaga indicación de Janisch (1861) quien la cita en « guano de Patagonia » y haciendo la salvedad de que *C. marginatus* de Janisch, en general, no corresponde a la especie de Ehrenberg, sino a la que A. Schmidt ha llamado *C. janischi*.

Al estado fósil *C. marginatus* Ehr. recién aparece en el Eoceno, puesto que los sedimentos más antiguos que contienen sus restos son los del depósito de Cambridge, en la isla de Barbados ¹ en las Antillas (Hardmann). Para la Argentina al estado fósil fué indicado por Ehrenberg *in taphis Patagoniae*.

***Coscinodiscus marginatus* var. *sublineata* n. var.**

(Lám. I, fig. 11)

Difiere del tipo por su tamaño reducido y, sobre todo, por el arreglo de sus alvéolos que, en la parte central del disco, se disponen en series lineales algo excéntricas. Diámetro de la valva mm. 0,059 a 0,062; alvéolos $1\frac{3}{4}$ a 2 en mm. 0,01; estrías del borde 5 en mm. 0,01.

Es posible que esta nueva variedad coincida con los pequeños ejemplares de las « tobas de Patagonia » que Ehrenberg determinó como *C. marginatus*, pero que, como los del « banco verde », muestran los alvéolos de la parte central de la valva dispuestos en series lineales.

***Coscinodiscus vetustissimus?* Pant.**

(Lám. I, fig. 10)

Coscinodiscus vetustissimus, Pantocsek, *Ungarn*, I, pág. 73, lám. 20, fig. 186 (1886); *Notarisia*, 1888, pág. 621; Rattray, *Rev. Coscinodiscus*, pág. 29, lám. 2, fig. 17 (1889); De Toni, *Sylloge*, pág. 1220 (1894); Hustedt, *Kieselalgen*, I, pág. 412, fig. 220 (1928).

Coscinodiscus inaequalis, Grove y Sturt, *Oamaru*, pág. 68 (1887).

Atribuyo dudosamente a esta especie raros fragmentos de valvas de gran dimensión, el mayor de los cuales he reproducido en la figura indicada. Tiene $3\frac{1}{2}$ a 4 alvéolos por mm. 0,01 en el borde mismo contorneado por una angosta faja marginal finamente estriada, con estrías radiales en número de 12 a 13 en mm. 0,01.

Si bien en los diferentes detalles de su estructura los fragmentos obser-

¹ Los conocidos sedimentos diatomíferos de Barbados y de Haití fueron atribuidos a edades diferentes: al Cretáceo medio por Peragallo, al Cretáceo superior por Pantocsek, al Mioceno por Ehrenberg y Brun. Los recientes estudios de C. T. Trechmann (1925) llegan a la conclusión de que los « Scotland beds » de Barbados probablemente corresponden al Eoceno.

vados coinciden con la especie de Pantocsek, su diagnóstico queda dudoso porque ninguno de ellos conserva la parte central del disco.

C. vetustissimus es especie fósil del Terciario : en el Eoceno de Barbados (Kinker, Johnson); en el Oligoceno de Oamaru (Grove, Cleve, Tempère y Peragallo); en el Mioceno de California (Cleve y Möller), de Hungría (Pantocsek), del Japón (Schmidt); en el guano de Mejillones, en Bolivia, etc.

Ha sido indicado también como viviente aún en la islas Baleares y entre Aden y Bab-el-Mandeb (Cleve); pero el dato merece ulteriores comprobaciones (cf. : Hustedt, *Kieselalgen*, I, pág. 414).

Triceratium blandum? Witt

(Lám. I, fig. 19)

Triceratium blandum, Witt, *Archangelsk*, pág. 32, lám. 11, fig. 10 (1885-1887);
A. Schmidt, *Atlas*, lám. 111, figs. 8-13 (1888); De Toni, *Sylloge*, pág. 948
(1894).

La determinación de esta rara forma es más dudosa aún porque se funda únicamente sobre contornos valvares (cíngulo), cuyo perímetro concuerda bastante bien con la especie de Witt, mostrando, sin embargo, sus lados algo más cóncavos y los extremos más anchos y más angulosos. Por otra parte, esta especie ha sido figurada, pero no descripta.

El único cíngulo entero observado (cf. figura) mide mm. 0,054 de alto y conserva alrededor de su borde una lista aliforme bien neta y provista de su correspondiente canal.

Triceratium blandum hasta ahora ha sido citado solamente para los depósitos del Cretáceo superior (o Paleoceno?) ruso de Simbirsk y Ananino, en la gobernación de Archangelsk (Witt, A. Schmidt, Tempère y Peragallo).

Triceratium heibergi Grun.

(Fig. 23)

Triceratium Heibergianum, Grunow, *Molér Jütland*, pág. 145 (1866); De Toni, *Sylloge*, pág. 946 (1894).

Triceratium Jensenianum, Grunow, *Molér Jütland*, pág. 145 (1866); A. Schmidt, *Atlas*, lám. 77, figs. 15-16 (1876); Walker a. Chase, *Rare Diatoms*, II, pág. 7, lám. 3, fig. 15 (1887); De Toni, *Sylloge*, pág. 956 (1894).

Triceratium maculatum Kitton, *Jütland*, pág. 169, lám. 14, fig. 14 (1871).

Triceratium areolatum var. *venosa*, A. Schmidt, *Atlas*, lám. 77, fig. 14 (1876).

Triceratium (Biddulphia) Heibergii, Grunow, en Van Heurck, *Synopsis*, lám. 112, figs. 9-11 (1883).

Odontella Heibergii, Grunow, *Fr. Josef Land*, pág. 6 (58), lám. 5 (E.), fig. 60 (1884).

Triceratium Heibergii, Witt, *Archangelsk*, pag. 33, lám. 11, fig. 3 (1885-1887);
Pantocsek, *Ungarn*, II, pág. 91 (1889); De Toni, *Sylloge*, pág. 968 (1894).

Triceratium areolatum fa. *minor*, A. Schmidt, *Atlas*, lám. 150, fig. 23 (1890).

Triceratium Jansenianus, Tempère y Peragallo, *Collection*, pág. 348 (1907).

Triceratium Jansenianum, Laporte, *Diat. rares*, I, lám. 1, fig. 3 (1929).

Raras valvas enteras o casi y fragmentos : alto de la valva mm. 0,045 a 0,059. Las valvas enteras muestran lados modicamente cóncavos y ángulos subagudos; alvéolos irregularmente distribuídos, pero con tendencia a formar series lineales en parte rectas y en parte curvas, llevando cerca de $3\frac{1}{2}$ alvéolos en mm. 0,01. Las paredes perimetrales de los alvéolos, con tendencia a la forma exagonal, son bajas, delgadas y poco visibles; en

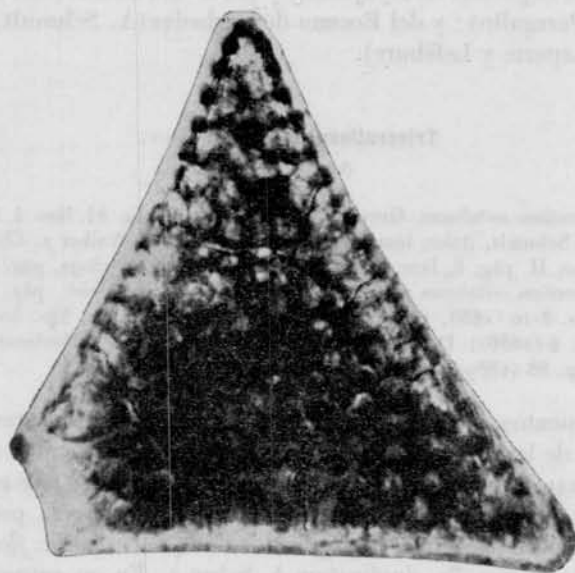


Fig. 23. — *Triceratium heibergeri* Grun. El mismo ejemplar de la figura 20B. 1200 : 1

cambio, a la vista, sobresalen las amplias aberturas circulares de la membrana interna. La « stellula triradiata » del centro de la valva es poco neta; en cambio, en los ejemplares observados, algunas de las costillas marginales se prolongan entre los alvéolos, a veces alcanzando el borde valvar opuesto y otras perdiéndose en ramificaciones hacia el centro de la valva. Cada ángulo lleva una pequeña apéndice cónica, poco elevada. Los bordes están provistos de zona aliforme ondulada, con ondulaciones en número de $3\frac{1}{2}$ en mm. 0,01.

Nuestros ejemplares en parte coinciden exactamente con la forma que A. Schmidt ha llamado *Tr. areolatum* var. *venosa* y en parte (especialmente en lo que se refiere a la estructura de la parte central de la valva) corresponden a *Tr. jansenianum*. Por otra parte, examinando los materiales

en que ellas se encuentran asociadas, se recibe la impresión que estas tres formas, así como también las demás que he incluido en la lista sinonimica, no son susceptibles de separarse específicamente. *Triceratium areolatum* Grev., que también se encuentra fósil en los mismos depósitos, es una especie muy afin, junto con *Tr. sentum* Witt y *Tr. caudatum* Witt de los depósitos rusos de Archangelsk.

Dentro de los límites considerados, *Tr. heibergi* es especie fósil del Cretáceo superior (o Paleoceno?) de Simbirsk y Ananino (Witt, Pantocsek, Tempère y Peragallo); del Cretáceo superior (o Eoceno basal?) de la isla de Für, y de los depósitos de Nykjöbing y Mors en Yutland (Grunow, Kitton, Tempère y Peragallo); y del Eoceno de Barbados (A. Schmidt, Tempère y Peragallo, Laporte y Lefébure).

Triceratium cellulosum Grev.

(Lám. I, fig. 18)

Triceratium cellulosum, Greville, *New Diatoms*, I, pág. 44, lám. 4, fig. 14 (1860); A. Schmidt, *Atlas*, lám. 95, figs. 28-32 (1886); Walker a. Chase, *Rare Diatoms*, II, pág. 8, lám. 4, fig. 8 (1887); De Toni, *Sylloge*, pág. 939 (1894). *Triceratium cellulosum* var. *simbirskiana*, Witt, *Archangelsk*, pág. 32, lám. 11, figs. 8-10 (1885, 1887); A. Schmidt, *Atlas*, lám. 111, figs. 30-33, lám. 112, fig. 4 (1886); De Toni, *Sylloge*, pág. 940 (1894); Pantocsek, *Ungarn*, II, pág. 88 (1889).

Sólo fragmentos, pero relativamente frecuentes y suficientes para la determinación de la especie. Los fragmentos que corresponden a valvas menores muestran lados valvares con gibosidad mediana algo más pronunciada, que en los fragmentos correspondientes a valvas mayores, pero no alcanzando las proporciones que esta gibosidad adquiere en *Tr. flos* Ehr. y sus variedades (inclusive *Tr. duplicatum* A. Schm.). En su estructura corresponden a la forma de Greville y especialmente a los ejemplares de los yacimientos rusos (var. *simbirskiana* de Witt) en los cuales, por lo común, las fajas hialinas arqueadas, que separan la estructura de los ángulos de la del espacio central, son poco marcadas.

El dibujo, que representa uno de los fragmentos mayores hallados en el material estudiado, se empeña sobre todo en analizar la forma en que las paredes perimetrales de los alvéolos, bien desarrolladas en los bordes, van adelgazándose hacia el interior de la valva, hasta borrarse completamente en algunos casos, quedando vestigios confusos y muy irregulares, en otros. Quiere analizar también la complicada estructura de la lista aliforme marginal, de la cual los autores que se ocuparon de esta especie no hicieron mención, aunque la dibujaron en forma muy somera.

Sin duda, esta rara especie por un lado se vincula a *Tr. heibergi* Grun. y por la otra a *Tr. flos* Ehr.

Triceratium cellulosum es especie fósil que acompaña a la especie ante-

rior en el Cretáceo superior (o Paleoceno?) ruso de la gobernación de Archangelsk (Witt, A. Schmidt, Pantocsek, Tempère y Peragallo) y en el Eoceno de la isla Barbados (Greville, Walker y Chase, Tempère y Peragallo).

Triceratium weissei var. schmidti n. var.

(Fig. 24 y lám. 1, figs. 16-17)

Triceratium Weissii var., A. Schmidt, *Atlas*, lám. 95, fig. 8 (1886).

Triceratium Weissei pp., De Toni, *Sylloge*, pág. 968 (1894).

Triceratium Weissei Grun. nunca ha sido descrito; pero observando las figuras de A. Schmidt (*Atlas*, lám. 95, figs. 2-12, 14-a) y de Witt (*Archangelsk*, lám. 7, fig. 9 y lám. 12, fig. 3), así como también los ejemplares contenidos en las preparaciones de Tempère y Peragallo (*Collection*,

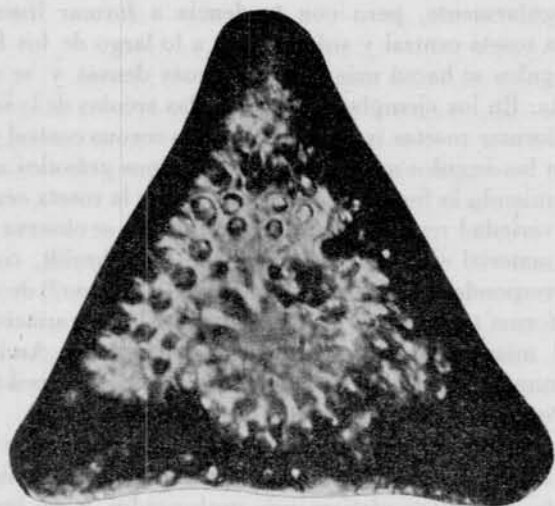


Fig. 24. — *Triceratium weissei* var. *schmidti* n. var. El mismo ejemplar de la figura 20 A. 1200:1

nº 11-12, yacimiento de Ananino-Simbirsk) esta especie se destaca y se caracteriza fácilmente por la estructura de la parte central de la valva, ocupada por una serie de esculturas dispuestas radialmente, en forma de rosetón, alrededor de un espacio hialino circular mediano. La misma formación se observa también en *Tr. abyssorum*, Grun., que probablemente constituye una simple variedad viviente de *Tr. weissei* fósil. Pero, mientras en éste, desde la roseta central salen, irradiando, numerosas series de aréolas, que ocupan toda la superficie de la valva, en *Tr. abyssorum* las aréolas se distribuyen irregularmente alrededor de ella. Además, en *Tr. abyssorum* Grun. (que tampoco ha sido descrita) como en su muy próxima var. *saratowiana*

Pant., desde el borde de sus costados hacia el interior parten unas costillas más o menos robustas, que faltan en *Tr. weissei* Grun.

La nueva variedad, que identifico con el ejemplar de la figura de A. Schmidt arriba mencionada, participa de los caracteres de ambas formas, por cuanto, alrededor del rosetón central característico, las aréolas están esparcidas sin formar series radiales; pero la valva carece de costillas laterales.

Al mismo tiempo, ofrece caracteres propios, insuficientes, sin embargo, para separarla como entidad específica aparte.

Valva 0,045 a mm. 0,08 de alto; lados levemente convexos; vértices más o menos prolongados y redondeados; superficie valvar levemente abovedada llevando, en su parte central, la característica corona de esculturas alargadas, dispuestas radialmente alrededor de un espacio hialino, circular, relativamente amplio (diámetro mm. 0,0095 a 0,018). Aréolas circulares u ovaladas, grandes, mezcladas con otras más pequeñas, distribuidas rala e irregularmente, pero con tendencia a formar líneas circulares alrededor de la roseta central y subparalelas a lo largo de los bordes valvares; en los ángulos se hacen más pequeñas, más densas y se disponen en forma de roseta. En los ejemplares mayores, las aréolas de la superficie valvar tienden a formar rosetas irregulares entre la corona central y los ángulos valvares, y, en los ángulos mismos, a veces algunos gránulos se alargan radialmente asumiendo la forma de las esculturas de la roseta central.

Esta nueva variedad representa el *Triceratium* que se observa más frecuentemente en el material estudiado. La forma de A. Schmidt, con la cual la identifico, corresponde al Cretáceo superior o (o Paleoceno?) de Archangelsk, en Rusia. La forma típica de *Triceratium weissei* y sus variaciones también son fósiles del mismo horizonte ruso en los depósitos de Archangelsk (A. Schmidt, Grunow), Simbirsk (Witt), Kusnetzk (Pantocsek) y Ananino (Tempère y Peragallo, *Collection*, pág. 9, n^{os} 11-12).

En la lámina I, figura 21, he reproducido un cingulo de *Triceratium* visto desde el lado valvar: sus contornos corresponden a la misma variedad recién descrita, pero tiene vértices más prolongados y un borde con lista aliforme provista de ondulaciones mucho más pequeñas y densas. Es posible que corresponda al tipo de Grunow, pero no he podido observar la estructura de la superficie valvar correspondiente.

***Pinnularia feruglioi* n. sp.**

(Lám. I, fig. 13)

Valva lanceolada hasta lanceolado-elíptica, con extremos capitados, ampliamente redondeados (subtruncados); largo mm. 0,046 a 0,063, ancho mm. 0,012 a 0,014. Área axial moderadamente ancha, lineal-lanceolada, ensanchándose bruscamente en una área central romboidal, amplia, que se extiende transversalmente hasta alcanzar los bordes laterales de la valva.

Rafe filiforme, muy levemente ondulado. Estrias 10 en mm. 0,01, fuertemente radiantes en la parte media de la valva, convergentes en los extremos, ausentes en ambos costados del área central.

Por sus caracteres esta nueva especie corresponde al grupo *Capitatae*; pero no puedo identificarla con ninguna de las formas, fósiles o vivientes, conocidas por mí. En el material estudiado es relativamente frecuente y en ejemplares enteros si bien, por lo común, más o menos profundamente alterados en su estructura valvar.

La dedico al distinguido geólogo doctor Egidio Feruglio, jefe de la Comisión geológica de los Y. P. F., en Comodoro Rivadavia (Chubut),

***Heribaudia flosculus* n. sp.**

(Lám. I, fig. 15)

Considero por último esta rara forma porque la posición sistemática del género *Heribaudia* permanece aún muy incierta: quizá no corresponda tampoco a las Diatomeas entre las cuales fué colocado por su fundador M. Peragallo¹. En el caso presente, dudo también acerca de su origen.

La nueva forma, de la cual he observado un solo ejemplar, tiene la forma de una plaqueta silícea, levemente teñida en pardo amarillento, con un disco central finamente punteado y rodeado por tres alas de borde festoneado (cinco festones para cada ala) y superficie estriada radialmente por estrias finas, granulosas, en número de 18 por mm. 0,01. Exteriormente otras tres alas de tamaño mayor y borde fuertemente plegado (siete pliegues para cada ala) forman el contorno de la plaqueta, circunscribiendo, cada una de ellas, sendas alas menores. Tanto las alas mayores como las menores tienen forma de hoz y están separadas entre sí por escotaduras cóncavas. Diámetro del disco central mm. 0,0175, ancho máximo de la plaqueta mm. 0,0265.

No he podido observarla de perfil; faltándome, por lo tanto, un elemento de juicio importante para comprobar su posición sistemática.

En comparación con *Heribaudia ternaria*, la nueva especie es algo más pequeña; pero encierra las características principales del género. Muestra, sin embargo, una notable diferencia en la distribución de las expansiones aliformes, pues, mientras en *H. ternaria* las alas grandes y pequeñas se alternan alrededor del borde del disco central, en *H. flosculus* las alas mayores circunscriben las menores, formando parejas con éstas.

¹ Peragallo describe este género de la manera siguiente: «Face valvaire formée d'un disque circulaire hyalin, ou très finement ponctué, muni d'un rebord portant trois petites expansions ou ailes coniques, entre lesquelles s'épanouissent trois autres ailes plus grandes, arrondies et plissées» (*Héribaud, Auvergne*, pág. 196, lám. 5, fig. 25, 1893). La única especie hasta ahora descrita es *Heribaudia ternaria* M. Per., fósil en el Mioceno de Varennes en Puy-de-Dôme, Francia. Es una pequeña forma con disco de mm. 0,02 de diámetro y con un ancho total de la cara valvar de mm. 0,03. Como observa Van Heurck (*Traité*, pág. 542), su cara conectival es aún desconocida.

CONSIDERACIONES DIATOMOLÓGICAS

Desde el punto de vista ecológico, la microfórmula del « banco verde » de Paso Niemann está integrada por cuatro grupos de entidades genéricas de particular significación: *Stephanopyxis*, *Paralia*, *Coscinodiscus* y *Triceratium*.

Todas las formas del género *Stephanopyxis*, que viven en la actualidad, son planctónicas neríticas, aunque muy a menudo pueden hallarse también en el plancton oceánico.

Las del género *Paralia* pululan ordinariamente en el litoral de todos los mares, de donde, arrastradas por las olas y las corrientes, frecuentemente pasan al plancton nerítico y pelágico.

En cuanto al género *Coscinodiscus*, exceptuando raras formas halófilas continentales que no vienen al caso, las demás viven todas en el plancton marino, litoral, nerítico y pelágico, constituyendo a menudo sus elementos preponderantes.

En fin, las formas del género *Triceratium*, sin excepción todas marinas, pueblan los litorales, fijándose a cualquier objeto sumergido mediante pedúnculos gelatinosos; pero, por olas y corrientes, pueden ser arrastradas a la masa marina donde siguen viviendo como planctontes accidentales.

Con las fáciles deducciones derivadas de estos elementos contrasta solamente el género *Pinnularia*, con la única especie que he indicado como *P. feruglioi* n. sp. que corresponde, a un grupo (*Capitatae*) cuyos actuales representantes ordinariamente viven en aguas dulces, lacustres y fluviales. Pero, tratándose de una especie nueva, fósil, es imposible utilizarla para conclusiones de orden ecológico. En todo caso, frente al significado incontrovertible de los elementos diatómicos preponderantes, si *Pinnularia feruglioi*, como es posible, resultare especie oligohalobia, deberíamos considerarla como forma accidental dentro de una sinecia planctónica nerítica marina; o, mejor dicho, como elemento llegado accidentalmente, quizá por vía fluvial, en el ambiente litoral marino siendo sus despojos depositados en los sedimentos de este ambiente, junto con los restos de los elementos diatómicos propios.

Por otra parte, se trata de un hecho muy frecuente y que sabe ocurrir hoy, en mucho mayor escala, a lo largo de nuestros litorales y, sobre todo, en el plancton de golfos y bahías donde desemboquen cursos fluviales ¹.

¹ Un caso extremo pude observarlo recientemente en una muestra de plancton de la bahía de San Blas, donde el número de las especies (no de los individuos) oligohalobias hasta catarobias casi igualaba al de las especies marinas y, al lado de formas pláncónicas estenohalobias exclusivamente marinas de los géneros *Actinocyclus*, *Actinoptychus*, *Biddulphia*, *Campylosira*, *Coscinodiscus*, *Cymatosira*, *Dimerogramma*, *Lithodesmium*, *Paralia*, *Plagiogramma*, *Rhaphoneis*, *Rhizosolenia*, *Thalassionema*, *Triceratium*, etc., hallé *Ceratoneis arcus* (Ehr.) Kütz., *Cyclotella stelligera* Cl. et Grun., *Epithemia zebra* (Ehr.) Kütz., *Encyonema*

En contra de toda posibilidad y de toda lógica estaría una suposición inversa, esto es que una flórmula diatómica que integra una pequeña sinecia homogénea haya sido llevada en un depósito fluvial en que hallamos un solo elemento diatómico posiblemente de agua dulce.

El resultado del estudio diatómico está comprobado también por la presencia de raros Silicoflagelados y de frecuentes despojos de Esponjas marinas.

Los restos silíceos de Gramináceas, seguramente de origen terrestre, deben considerarse como elementos accidentales derivados del continente como materiales terrigenos o, más frecuentemente, eólicos : ellos no faltan nunca y, a menudo, en relativa abundancia, en los sedimentos marinos litorales y hemipelágicos, así como también en el pulvíscolo atmosférico que flota arriba de los océanos.

En cuanto a la edad del sedimento que los encierra, las entidades diatómicas utilizables se distribuyen de la manera siguiente :

	Cretáceo superior (o Paloceno?)	Eoceno	Oligoceno	Mioceno	Plioceno	Actual
<i>Paralia siberica</i> Grun.....	—	—	—	—	—	?
» <i>major</i> Grove.....	—	—	—	—	—	?
<i>Stephanophyxis cylindrus</i> Eh.....	—	—	—	—	—	?
» <i>polaris</i> (Grun.) Forti.....	—	—	—	—	—	—
<i>Coscinodiscus marginatus</i> Ehr.....	—	—	—	—	—	—
» <i>vetustissimus</i> Pant.....	—	—	—	—	—	—
<i>Triceratium blandum</i> Witt.....	—	—	—	—	—	—
» <i>heibergi</i> Grun.....	—	—	—	—	—	—
» <i>cellulosum</i> Grev.....	—	—	—	—	—	—
» <i>weissei</i> var. <i>schmidti</i> n.....	—	—	—	—	—	—

ventricosum Kütz., *Cymatopleura solea* var. *gracilis* Grun., *Fragilaria construens* (Ehr.) Grun., *Gomphonema parvulum* Kütz., *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs, *Melosira italica* (Ehr.) Kütz., *Navicula pupula* Kütz., *Pinnularia gibba* Ehr., *Pinnularia latevittata* Cl., *Pinnularia microstauron* (Ehr.) Cl., *Stephanodiscus astrea* (Ehr.) Grun., *Surirella apiculata* W. Sm., *Synedra ulna* (Nitzs.) Ehr. y su var. *danica* (Kütz.) Grun., etc.

Es interesante y a recalcar el hecho de que siete de las diez especies anotadas corresponden al Cretáceo superior, dos al Eoceno y una al Oligoceno.

Es significativo también que las siete primeras se hallan reunidas en los depósitos de la gobernación de Arkangelsk, en Rusia; esto es en sedimentos del más alto Cretáceo, o ya del Paleoceno como quieren los geólogos rusos. De ellas, una sola *Stephanopyxis polaris*, a través del Terciario llega hasta nuestros días, confinada en regiones próximas a ambos polos. Posiblemente lo mismo sucede con *Stephanopyxis cylindrus*, aunque la única afirmación de Grunow en este sentido merece ulteriores comprobaciones. Más dudosa aún es la sobrevivencia de *Paralia siberica*, la cual no aparece en ninguno de los numerosos yacimientos terciarios hasta ahora conocidos. Entre las demás, dos, *Triceratium heibergi* y *Tr. cellulosum*, pasan al Eoceno (depósitos de Barbados), y dos, *Tr. blandum* y *Tr. weissei* var. *schmidli*, han sido indicados sólo para los yacimientos rusos mencionados.

Las dos especies, que aparecen en el Eoceno por vez primera, corresponden a los depósitos de Barbados: pero una de ellas, *Coscinodiscus marginatus*, persiste aún al estado viviente; mientras la otra, *C. velutissimus* pasa sólo al Oligoceno (depósito de Oamaru) y al Mioceno (California).

En fin, *Paralia major* fué hallada solamente en el Oligoceno de Oamaru, en Nueva Zelandia.

CONCLUSIONES

Por su situación estratigráfica, tal como puede deducirse, sino del estudio directo de las condiciones locales, por lo menos de argumentos analógicos traídos de observaciones en regiones próximas, el « banco verde » de Paso Niemann en el río Chico (Chubut) corresponde al Salamanquense y es homólogo al « banco verde » de las demás localidades conocidas en el Chubut y Santa Cruz.

A pesar de su textura, que coincide con la de muchos depósitos fluviales, su origen es francamente marino. A las razones de analogía ya reclamadas, el estudio de su contenido micropaleontológico agrega un argumento de orden biológico fuera de toda discusión.

Especialmente sus Diatomeas demuestran que el « banco verde » es un depósito litoral marino, probablemente depositado en el *shelf* de un golfo o bahía, o quizá también en el fondo de un estuario; pero en todo caso, de un estuario oceánico amplio y abierto, cuyos materiales de aporte fluvial fueran removidos por olas y corrientes y donde, sobre todo, pudo vivir una flórua diatómica exclusivamente marina, sin la intervención de oligohalobios, ni siquiera de los mesohalobios tan característicos de los estuarios cuyas aguas llegan a contener un 20 por mil de sales disueltas.

En cuanto a su edad, sus Diatomeas, si bien insuficientes de por sí a

traer argumentos decisivos, agregan, sin duda, un dato más de valor positivo al acervo de razones para suponer que el « banco verde » y posiblemente todo el Salamanquense a que pertenece, cronológicamente se encuentra en el límite entre Cretáceo y Terciario, y quizá ya arriba de este límite, dentro del Paleoceno.

La Plata, diciembre 27 de 1935.

Résumé. — La première partie de cette contribution contient un aperçu critique de nos connaissances sur la stratigraphie de la zone côtière du golfe de San Jorge. La seconde étudie le « banco verde » de Paso Niemann au point de vue de sa position dans la série normale envisagée, et de sa genèse. L'auteur, s'appuyant sur ses caractères et son contenu micropaléontologique, surtout sur ses Diatomées, insiste sur l'âge salamanquien et l'origine marine de ce niveau. La troisième partie est dédiée à l'analyse de ces Diatomées, pour la plupart d'habitats planctonique néritique et d'âge crétacé supérieur (ou paléocène).

Formes nouvelles : *Coscinodiscus favus*, *C. marginatus* var. *sublineata*, *Triceratium weissei* var. *schmidti*, *Pinnularia feruglioi* y *Heribaudia flosculus*.

LISTA BIBLIOGRAFICA

1. AMEGHINO, C., *Le Pyrotherium, l'étage Pyrothéréen et les couches à Notostylops. Une réponse à Mr. Loomis*, en *Physis*, I, 446-460, Buenos Aires, 1914.
2. AMEGHINO, F., *Les formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie*, en *Anales Museo Nac. Buenos Aires*, VIII (ser. III), 1-568, Buenos Aires, 1906.
3. CORDINI, I. R., *Restos organizados marinos del Cretáceo superior de Comodoro Rivadavia*, en *Bol. Inform. Petrol.*, IX, 757-764, Buenos Aires, 1932.
4. FERUGLIO, E., *Apuntes sobre la constitución geológica de la región del golfo de San Jorge*, en *Gaea*, III, 395-486, Buenos Aires, 1929.
5. FERUGLIO, E., *Costituzione geologica della regione del golfo di San Giorgio (Patagonia)*, en *Boll. Soc. Geol. Ital.*, XLVII (1928), 253-274, Roma, 1929.
6. FERUGLIO, E., *Observaciones acerca de un trabajo del Ing. T. Serghiescu sobre la región petrolífera de Comodoro Rivadavia*, en *Bol. Inform. Petrolíf.*, VII, n° 72-73. Tirada aparte de 37 págs., Buenos Aires, 1930.
7. FERUGLIO, E., *Nuevas observaciones geológicas en la Patagonia Central*, en *Contribuciones a la primera reunión nacional de geografía*, Dir. Gral. Yac. Petrolíf. Fiscales, Buenos Aires, 1931.
8. 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 (Patagonia)*, en *Bol. Inform. Petrol.*, XII, 69-93 (n° 128), XII, 65-100 (n° 130), tirada aparte en folleto de 58 págs., Buenos Aires, 1935.
9. FOSSA-MANCINI, E., *Conceptos viejos y nuevos sobre la región petrolífera de Comodoro Rivadavia*, en *Bol. Inform. Petrol.*, VII, 541-556, Buenos Aires, 1930.
10. FRENGUELLI, J., *Apuntes de geología patagónica : Descripción de algunos perfiles de la zona petrolífera de Comodoro Rivadavia*, en *Bol. Inform. Petrol.*, VI, 1-39 (n° 59-60), Buenos Aires, 1929.
11. FRENGUELLI, J., *Nomenclatura estratigráfica patagónica*, en *Anales Soc. Cient. Santa Fe*, III, 1-115, Santa Fe, 1931.

12. FRENGUELLI, J., *Observaciones estratigráficas en bahía Sanguinetti (territorio de Santa Cruz)*, en *Anales Soc. Cient. Santa Fe*, III, 237-283, Santa Fe, 1931.
13. FRENGUELLI, J., *Situación estratigráfica y edad de la «zona con Araucarias» al sur del curso inferior del río Deseado*, en *Bol. Inform. Petrol.*, X, 843-906 (nº 112), Buenos Aires, 1933.
14. GALLIHER, E. W., *Glauconite genesis*, en *Bull. Geol. Soc. of America*, LXVI, 1351-1366, Washington, 1935.
15. GERTH, E., *Contribuciones a la estratigrafía y paleontología de los Andes argentinos*, en *Actas Acad. Nac. Ciencias*, IX, 1-55, Córdoba, 1925.
16. GROEBER, P., *Origen de los valles transversales de la cordillera patagónica*, en *Gaea*, II, 438-450, Buenos Aires, 1927.
17. GROEBER, P., *Líneas fundamentales de la geología del Neuquén, sur de Mendoza y regiones adyacentes*, en *Publicación nº 51*, Dir. Gral. Minas, Geol. e Hidrol., Min. Agric. Nac., Buenos Aires, 1929.
18. HEMMER, A., *Observaciones geológicas en el borde septentrional de la cuenca sedimentaria cretácea del golfo de San Jorge*, en *Physis*, IX, 399-415, Buenos Aires, 1929.
19. HUENE, F. v., *Ueberblick über die Schichtenfolge der jüngeren Kreide und ihre Verbreitung in Patagonien*, en *Centralbl. f. Min. Geol. u. Paläontol.*, Abt. B., 1928, 103-110, Stuttgart, 1928.
20. LOOMIS, F. B., *The Deseado formation of Patagonia*, en *Eighth Amherst Expedition, 1911*, Amherst, 1914.
21. MC CARTNEY, G. C., *The bentonites and closely related rocks of Patagonia*, en *American Museum Novitates*, nº 630, New York, 1933.
22. MC CARTNEY G. C., *The «Argiles fissilaires», a series of opal-bearing rocks of Patagonia*, en *American Museum Nov.*, nº 687, New York, 1934.
23. PIATNITZKY, A., *Observaciones estratigráficas sobre las tobas con Mamíferos del terciario inferior en el valle del río Chico (Chubut)*, en *Bol. Inform. Petrol.*, VIII, 618-634 (nº 85), Buenos Aires, 1931.
24. PIATNITZKY, A., *Bético y Liásico en los valles de los ríos Génua y Tecka y sedimentos continentales de la sierra de San Bernardo*, en *Bol. Informac. Petrol.*, X, 151-182 (nº 103), Buenos Aires, 1933.
25. SCHILLER, W., *Los sedimentos marinos del límite entre el Cretáceo y Terciario de Roca en la Patagonia septentrional*, en *Rev. Museo La Plata*, XXVI, 256-280, Buenos Aires, 1922.
26. SCHILLER, W., *Estratigrafía, tectónica y petróleo de Comodoro Rivadavia (Chubut)*, en *Anales del Museo La Plata, Sección Mineralogía y Geología*, II, 9-56, Buenos Aires, 1925.
27. SIMPSON, G. G., *The supposed association of Dinosaurs with Mammals of tertiary type in Patagonia*, en *American Museum Nov.*, nº 566, New York, 1932.
28. SIMPSON, G. G., *Stratigraphic nomenclature of the early tertiary of Central Patagonia*, en *American Museum Nov.*, nº 644, New York, 1933.
29. STAPPENBECK, R., *Informe preliminar relativo a la parte sudeste del territorio del Chubut*, en *Anales Ministerio Nac. Agric.*, Sección Geol. Mineral. y Minería, IV-1, Buenos Aires, 1909.
30. WEAVER, CH. E., *Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of West Central Argentina*, en *Memoirs Univ. Washington*, I, Seattle, Wash., 1931.
31. WICHMANN, R., *Resultados de un viaje de estudios geológicos en los territorios del Río Negro y del Chubut*, en *Publicación nº 33*, Minist. Agric. Nac., Dir. Gral. Minas, Geol. e Hidrol., Buenos Aires, 1927.
32. WICHMANN, R., *Sobre la facies lacustre senoniana de los estratos con Dinosaurios y su fauna*, en *Bol. Academia Nac. Ciencias*, XXX, 383-405, Córdoba, 1927.
33. WINDHAUSEN, A., *The problem of the cretaceous-tertiary boundary in South America and the stratigraphic position of the San-Jorge-formation in Patagonia*, en *The American Journ. of Science*, XLIV, 1-53, 1918.
34. WINDHAUSEN, A., *Líneas generales de la constitución geológica de la región situada al oeste del golfo de San Jorge*, en *Bol. Acad. Nac. Ciencias*, XXVII, 166-320, Córdoba, 1923.

BIBLIOGRAFÍA DIATOMOLÓGICA Y ABREVIACIONES CORRESPONDIENTES

(CONTINÚA LAS LISTAS ANTERIORES)

460. Forti, *Monte Gibbio* = Achille Forti, *Primo elenco delle Diatomee fossili contenute nei calcari marnosi biancastri di Monte Gibbio (Sassuolo, Emilia)*, en *La Nuova Notarisa*, XXIII, 79-84, Padova, 1912.
461. Grunow, *Molér Jütland* = Alberto Grunow, *Molér aus Jütland eingesandt von Th. Jensen, analysirt von A. Grunow*, en *Hedwigia*, V, 145, Dresden, 1866.
462. Hanna, *Cretaceous Diat.* = G. Dallas Hanna, *Cretaceous Diatoms from California*, en *Ocasional Papers of the California Academy of Sciences*, XIII, 1-48, San Francisco, 1927.
463. Kitton, *Jütland* = Fred. Kitton, *Diatomaceous deposits from Jütland*, en *Quart. Journ. Microscop. Science*, II, 99-168, London, 1870-1871.
464. Laporte, *Diat. rares* = L. J. Laporte et P. Lefébure, *Diatomées rares et curieuses*, I (15 láms.), II (15 láms.), Paris, 1929-1930.
465. Leuduger-Fortmorel, *Côte Occ. Afrique* = G. Leuduger-Fortmorel, *Diatomées marines de la côte occidentale d'Afrique*, Saint-Brieuc, 1898.
466. Mann, *Philippine Is.* = Albert Mann, *Contributions to the biology of the Philippine archipelago and adjacent regions: Marine Diatoms of the Philippine islands*, en *Smiths. Instit. U. S. Nat. Museum, Bull.* 100, VI, 1-182, Washington, 1925.
467. Skvortzow, *Sea Japan* = B. W. Skvortzow, *Diatoms from the bottom of the sea of Japan*, en *The Philippine Journal of Science*, XLVII, 265-277, Manila, 1932.
468. Walker a. Chase, *Rare Diatoms* = W. C. Walker and H. H. Chase, *Some new and rare Diatoms*, ser. I (láms. 1-2), ser. II (láms. 3-4), Utica, N. Y., 1886-1887.

REVISTA DEL MUSEO DE LA PLATA (Nueva serie), tomo I : Buenos Aires, 5 de marzo de 1936

LÁMINA I

- 1, 2. — *Paralia siberica* Grun.
3. — *Paralia major* Grove.
- 4, 5. — *Stephanopyxis cylindrus* Ehr.
6. — *Stephanopyxis avita* n. sp.
- 7, 8. — *Stephanopysis polaris* (Grun.) Forti.
9. — *Coscinodiscus* sp.
10. — *Coscinodiscus vetustissimus*? Pant.
11. — *Coscinodiscus marginatus* var. *sublineata* n. var.
12. — *Coscinodiscus favius* n. sp.
13. — *Pinnularia feruglioi* n. sp.
14. — *Navicula*? sp. (*craticula*).
15. — *Heribaudia flosculus* n. sp.
- 16, 17. — *Triceratium weissei* var. *schmidti* n. var.
18. — *Triceratium cellulosum* Grev.
19. — *Triceratium blandum*? Witt.
20. — *Triceratium* sp.
21. — *Triceratium* sp.

