

05.70.33

PEDRO N. STIPANICIC Y MARIA I. R. BONETTI

1970

C.N.E.A. Biblioteca	
ARCHIVO PUBLICACIONES	
Nº 1	AÑO 1970

POSICIONES ESTRATIGRAFICAS Y EDADES DE LAS PRINCIPALES FLORAS JURASICAS ARGENTINAS

I. FLORAS LIASICAS

De AMEGHINIANA, Tomo VII, Nº 1, págs. 57-78

Comisión Nacional de Energía Atómica

BUENOS AIRES
IMPRENTA COMI S. A. C. I. F. I.
684, CALLE PERÚ, 684

1970

POSICIONES ESTRATIGRAFICAS Y EDADES DE LAS PRINCIPALES FLORAS JURASICAS ARGENTINAS

I. FLORAS LIÁSICAS¹

Por PEDRO N. STIPANIC² y MARIA I. R. BONETTI³

ABSTRACT: The stratigraphic positions and relations of the main Argentine jurassic floras are discussed, tending to define their ages with the greatest possible accuracy. For this purpose, those elements of reference, of chronological character, that offer smaller vertical dispersion are taken into account: *a)* levels with cephalopods; *b)* synorogenic and synepeirogenic diastrophic phases; *c)* absolute radiometric datings of igneous rocks related to sediments bearing fossil plants.

Since several jurassic floras were dated for their relation with ammonitiferous levels, some of the classic sections taken as standard are discussed, making evident that it is necessary to introduce several biostratigraphical and chronological changes in those sequences.

In the present paper the floras contained in liassic strata are analyzed.

RESUMÉ: On analyse les positions et les relations stratigraphiques des principales flores jurassiques argentines, dans le but de définir ses âges avec la plus grande précision possible. À ce propos, on fait jouer les éléments de repère qui présentent la plus petite dispersion verticale. Ces sont: *a)* les niveaux avec des céphalopodes; *b)* les phases diastrophiques sinorogéniques et sinepeirogéniques; *c)* les datations absolues radiométriques des roches ignes qui se rapportent avec les roches sédimentaires porteuses de végétaux.

Puisque certaines flores jurassiques ont été datées en les mettant en relation avec des niveaux ammonitifères, on discute sur quelques sections classiques qu'on a pris en patron, d'où il ressort qu'il est nécessaire opérer des modifications biostratigraphiques et cronologiques dans les sections examinées.

Dans la présente communication on analyse les flores contenues dans les terrains liassiques.

RESUMEN: Se analizan las posiciones y relaciones estratigráficas de las principales floras jurásicas argentinas, tendiendo a definir sus edades con la mayor exactitud posible. A tales fines, se hacen entrar en juego aquellos elementos de referencia, de carácter cronológico, que ofrecen menor dispersión vertical, entre los que cuentan: *a)* los niveles con cefalópodos; *b)* las fases diastróficas sinorogénicas y sinepeirogénicas y *c)* las dataciones absolutas radimétricas de rocas igneas que se vinculan con las sedimentarias portadoras de vegetales.

Como varias floras jurásicas fueron fechadas por su relación con niveles amonitíferos, se discuten algunas de las secciones clásicas tomadas como patrón, evidenciándose que se hace necesario introducir varios cambios bioestratigráficos y cronológicos en las mismas.

En la presente entrega se analizan las floras contenidas en terrenos liásicos.

¹ Trabajo presentado en las IV Jornadas Geológicas Argentinas, cumplidas en Mendoza, en abril de 1969.

² Comisión Nacional de Energía Atómica, Buenos Aires y Academia Nacional de Ciencias, Córdoba.

³ Facultad de Ciencias Naturales y Museo, La Plata.

I. INTRODUCCION

El hecho de que los vegetales presentan por lo común un biocrón extenso, su uso, *per se*, no ayuda en mucho a la datación precisa de sus respectivas floras fósiles ni a la de los terrenos portantes.

En realidad, las edades de las floras jurásicas argentinas resultan satisfactorias cuando se las obtienen en forma indirecta, mediante el cumplimiento de dos requisitos fundamentales: *a*) que se conozca su exacta posición estratigráfica y *b*) que la misma se vincule con algunos elementos de juicio, de carácter cronológico más ajustado, es decir con menor dispersión vertical que la que presentan los vegetales.

Las posiciones estratigráficas de algunas floras jurásicas fueron consideradas, sea en forma explícita o implícita, en los trabajos de Borrello (1953, 1956), Feruglio (1949), Frenguelli (1937, 1948, 1953 *a*), Groeber, Stipanovic y Mingramm (1953) y Herbst (1965, 1968). En ellos, la ubicación de los niveles plantíferos dentro de la secuencia general se trató a veces en forma un tanto complejiva, sin los detalles necesarios como para encarar ajustadamente la discusión de sus respectivas edades.

Entre los elementos de referencia *disponibles* que ofrecen mayor peso desde el punto de vista cronológico y a los cuales pueden vincularse los niveles plantíferos figuran: *a*) los restos de invertebrados (en especial los cefalópodos, pues los pelecípodos y braquiópodos acusan también biocrones extensos); *b*) las fases diastróficas sinorogénicas y sinepeirogénicas principales y bien definidas y *c*) las dataciones radimétricas absolutas de rocas ígneas que se vinculan con las formaciones portadoras de plantas fósiles. Otros métodos, que podrían contribuir a la solución del problema (como el palinológico), aún no se aplicaron con intensidad para el intervalo jurásico local.

El patrón lito o bioestratigráfico que costumariamente se tomó como referencia para el Sistema de la Argentina, es aquel que resultó de las contribuciones de Burckhardt, Gerth, Groeber, Jaworski, etcétera y que confeccionaron Groeber, Stipanovic y Mingramm (1953). A partir de dicha síntesis, muy poco se publicó sobre el tema, por lo que tal escala se mantuvo prácticamente en pie hasta no hace mucho. Una reciente revisión crítica señala, en cambio, sensibles diferencias con respecto a los esquemas anteriores, por lo que ahora se hace necesario actualizar dicho cuadro (Stipanovic, 1969).

La importancia de otros elementos de referencia, provocados por la acción de fases diastróficas de cortísima duración (movimientos sinorogénicos y sinepeirogénicos), recién se puso de manifiesto hace poco para el ámbito argentino y chileno en el intervalo Jurásico-Cretácico (Stipanovic, 1966; Stipanovic and Rodrigo, 1968, 1970)¹.

Por último, debe anotarse que la disponibilidad de algunos fechados radimétricos de magmatitas que se vinculan con formaciones clásticas portadoras de vegetales, contribuyen también a aclarar el problema de las edades de ciertas floras fósiles argentinas.

Los antecedentes expuestos llevaron a los autores a considerar oportuno presentar una nueva interpretación sobre las posiciones estratigráficas y el fechado de las floras jurásicas locales, máxime teniendo en cuenta que si bien a veces este análisis confirma opiniones anteriores, por lo general permite arribar a conclusiones más exactas o a señalar diferencias de consideración con respecto a ellas.

En la presente entrega se tratarán las floras liásicas, a la vez que en otro artículo se lo hace con las doggerianas y málmicas. En este último trabajo se incluye la bibliografía correspondiente a los dos.

¹ Sobre el texto original de 1969, se agregan algunas citas más recientes (Stipanovic y Rodrigo, 1970; etc.).

II. PATRON BIO Y CRONOESTRATIGRAFICO

Como esquema bioestratigráfico de zonación faunística basado en amonitas, se adopta el que se aprobó y recomendó en el Primer Coloquio del Jurásico, de 1962 (Colloque, 1964), adecuándolo a los perfeccionamientos que se dieron a conocer en el Segundo Coloquio, de 1967. La aplicación de estos patrones, específicamente para el caso argentino, fue discutida por Stipanovic (1969; Cap. II, en Stipanovic y Rodrigo, 1970). La única diferencia del cuadro local con el internacional es la de considerar al Aaleniano como sinónimo del Baycciano inferior y perteneciente a la base del Jurásico medio y no al techo del Jurásico inferior, como lo recomienda la Subcomisión del Jurásico.

Con respecto a la escala cronológica absoluta, se usa la propuesta en el Simposio que sobre el Fanerozoico se celebró en 1964 en Glasgow, Inglaterra (Harland, Smith and Wilcox, 1964), con excepción de los valores conferidos al límite Triásico-Liásico, para el que se acepta el que brindaron Holmes (1959) y Kulp (1961), por las razones que exponen Stipanovic y Linares (1969) y los del intervalo liásico que resultan afectados por el mismo.

Los grandes ciclos sedimentarios o entidades litológicas mayores son los reconocidos en principio por Groeber (1946) y Groeber, Stipanovic y Mingramm (1953), pero adecuándolos a los nuevos conceptos que según Stipanovic (1969) deben regir en la materia.

En el cuadro I se resumen los patrones de referencia citados y se indica la posición estratigráfica de las principales floras liásicas argentinas, según el resultado del análisis que ahora se presenta.

III. FLORAS PERMICAS CITADAS COMO LIASICAS

III. 1. RÍO GENUA (CHUBUT)

La flora fósil del actual Grupo Nueva Lubecka fue referida en principio al Liásico por Feruglio (1934, 1942, 1946, 1949), por haber creído identificar elementos que señalarían tales niveles. Esta asociación vegetal pertenece en realidad al Pérmico, como luego lo reconoció el mismo autor (Feruglio, 1950, pág. 264; 1951 *b*, 1951 *c*), al reclasificar parte del material original y lo ratificaran, entre otros, Archangelsky (1960), Archangelsky y Arrondo (1965, 1966), Archangelsky y de la Sota (1960), Frenguelli (1953 *a*, 1953 *b*), quienes estudiaron nuevos elementos de esta flora o rectificaron determinaciones previas de Feruglio, evidenciando que la misma se integra con típicos representantes del elenco gondwánico de *Glossopteris*.

Así, de las principales formas tenidas por jurásicas, el *Todites (Asplenites) macrocarpa* (O. et M.) Fer. o *Marattiopsis macrocarpa* (Morr.) Fer. pasó a ser *Pecopteris* sp. I Fer. y finalmente *Asterotheca feruglioi* Freng.; *Cladophlebis piatnitzkyi* Fer. o *Todites piatnitzkyi* Fer. fue clasificado como *Pecopteris* sp. II Fer. (cfr. *P. parvanaensis* Read) y por último como *Asterotheca piatnitzkyi* (Fer.) Freng.; *Linguifolium steinmanni* (Solms) Steinm. y *Nilssonia kurtzi* Fer. resultaron ser *Glossopteris indica* Schimp.; *Pelourdea tehuelchis* Fer. (ex *P. aff. megaphylla* Fer. non Phil.) corresponde a *Cordaites (Noeggeratiopsis) hislopi* (Bunb.) Sew., a la vez que las especies incluídas en *Elatocladus (E. patagonicus* Fer. y *E. hallei* Fer.) parecen tener mejor ubicación en *Paranocladus*.

IV. FLORAS TRIASICAS CITADAS COMO LIASICAS

IV. I. CHIHUIU - LLANTENES (MENDOZA).

La flora del Grupo Llantenes fue referida al Liásico por Boehm (1937), siguiendo la tendencia de Frenguelli en esa época, quien determinó los escasos restos que se encontraron en principio.

Groeber (1947) colocó los estratos de Llantenes en el Noriano, tanto por sus facies disímiles a las del Liásico de la región, como por el propio carácter de su flora fósil, entre cuyos integrantes había típicos elementos triásicos gondwánicos: *Dicroidium lancifolium* (Morr.) Goth., *D. odontopteroides* (Morr.) Goth., etc.

Stipanovic (1949 a), al encontrar y clasificar una flora más rica, ubicó a la Formación Chihuú (la inferior del Grupo) en el Keuper inferior y base del superior, y a los estratos plantíferos con *Dicroidium* de la Formación Llantenes (la superior del Grupo homónimo), en el resto del Neokeuper. Menéndez (1951), al analizar en detalle la flora de Llantenes, la reparte en todo el intervalo neotriásico, a la vez que Groeber y Stipanovic (1953) y Stipanovic (1957 b) la restringen prácticamente al Noriano.

En una reciente contribución, Stipanovic y Bonetti (1969) señalan que el Grupo Llantenes, junto con su flora fósil, es pre-rético, por ser anterior a los movimientos de la fase diastrófica Río Atuel (Stipanovic and Rodrigo, 1968, 1970). Por otra parte, como el granito del cerro Chihuú no afecta a los estratos plantíferos —pues junto con las porfiritas que intruye le sirve de base a estos—, y resultó datado radiométricamente con una antigüedad de 194 ± 25 m.a. (Stipanovic, 1967; Stipanovic y Linares, 1969), el Grupo Llantenes entra por entero en niveles norianos.

Ya se aclaró (Stipanovic, 1967, pág. 116), que las citas de Herbst (1961 y 1965), que señalan a la “flora del Chi-

huú” entre las del Liásico de Mendoza deben rectificarse, pues en apariencia este autor consideró a la misma como diferente de la de “Llantenes”, cuando en realidad se trata de una sola asociación vegetal, incuestionablemente triásica.

IV. 2. PASO FLORES, CON REFERENCIA A V. 1 y 2. PIEDRA DEL AGUILA Y PIEDRA PINTADA (LIASICAS), DE NEUQUÉN.

Al describir la flórua de la Formación Paso Flores, Frenguelli (1937, pág. 100) la ubicó “en proximidad del comienzo del Jurásico”, para luego opinar que podría corresponder a un “horizonte intermedio entre el Keuper y la base del Liásico, esto es el Rético, Rético-Liásico o Infraliásico (Hettangense)”, (Frenguelli, 1948, pág. 299).

Groeber y Stipanovic (1953) consideraron a Paso Flores como una entidad por entero triásica y la colocaron entre el Noriano y el Retiano, posición que luego repitió el segundo de ellos (Stipanovic, 1957 b).

Stipanovic y Bonetti (1969), Stipanovic, Rodrigo, Baulies y Martínez (1968) y Stipanovic y Rodrigo (1970) señalan que la Formación Paso Flores integra el séquito de sedimentitas triásicas de la Argentina, las que subyacen a terrenos del más bajo Jurásico, de los cuales están separados por una discordancia, producida por movimientos de la fase diastrófica Río Atuel, neokeuperiana (Stipanovic and Rodrigo, 1968; 1970).

A los efectos de analizar el problema de las posiciones estratigráficas y edades de las floras de Paso Flores, Piedra del Aguila y Piedra Pintada, se hace necesario revisar la secuencia aflorante en este ámbito neuquino.

La misma fue discutida por Stipanovic y Rodrigo (1970) sobre la base de datos propios y en especial de aquellos de Ferrello (1947), Frenguelli (1940, 1948),

Groeber (1925), Groeber, Stipanovic y Mingramm (1953), Leanza (1942), Stipanovic, Rodrigo, Baulies y Martínez, (1968). La clasificación de la mayoría de los invertebrados liásicos se debe a Jaworski (1915, 1926) y Leanza (1942), a la vez que la actualización de las determinaciones paleobotánicas originales de Kurtz (1902, 1921), Frenguelli (1937, 1941 a, 1941 b, 1948) y Orlando (1946 b,

1947) fue encarada exitosamente por Herbst (1966 a, 1966 b).

En forma sintética, la columna geológica que mejor parece responder a las evidencias de campo en lo que respecta a las relaciones entre las Formaciones Choiyoi (pars) - Piedra del Aguila - Sañicó, y cuyos fundamentos emitieron Galli (1953) y Lambert y Galli (1950), muestra, de arriba hacia abajo:

- 4) ? m. Lutitas bituminosas, oscuras, con *Harpoceras complanatum* (Opp.).

~~~~~ Paraconcordanca ~~~~~

FORMACIÓN PIEDRA PINTADA

- 3) 300-350 m. Areniscas de grano variable, con intercalaciones de lentes de conglomerados, con rodados hasta cefalares; bancos de tobas finas, esquistosas y de calcáreos y margas arenosas.

Fauna de invertebrados: "Nivel superior" (braquiópodos y abundantes pecelípodos).

Flora: "Nivel plantífero superior", con *Equisetites frenguelli* Orl., *Cladophlebis grahami* Freng., *Cl. oblonga* Halle, *Cl. pintadensis* Herbst (= *Asplenites macrocarpa* s/Kurtz, = *Cladophlebis macrocarpa* s/Frenguelli, según Herbst), *Sagenopteris rhoifolia* (Presl.), (= *Sagenopteris nilssoniana* s/Freng., = *Linguifolium kurtzi* Freng., según Herbst), *Dictyophyllum rothi* Freng., *D. apertum* Freng., *Thaumatopteris eximia* Freng., *Clathropteris obovata* Oishi (= *Cl. kurtzi* Freng., = *Cl. ingens* Freng., según Herbst), *Goeppertella neuqueniana* Herbst, *Scleropteris vincei* Herbst, *Otozamites barthianus* Kurtz (= *O. rothianus* Kurtz, = *O. latus* Orlando, = *O. neuquensis* Orlando, según Herbst).

- 2) 250 m. Lutitas negras, azuladas y grises, en parte muy bituminosas, tobáceas, con niveles de areniscas esquistosas, margas y calcáreos.

Fauna con *Pecten textorius* Schl., *P. lens* Sow., *Oxynoticeras oxynotum* (Qu.) y *Gleviceras bebrendseni* (Jaw.).

Flora: "Nivel plantífero inferior", con *Brachyphyllum* sp., *Pagiophyllum* sp., *Otozamites bunburyanus* var. *major* Kurtz (= *O. symmetrica* Orlando, = *O. kurtzi* Orlando, = *O. orbicularis* Orlando, según Herbst), *O. barthianus* Kurtz, *O. ameghinoi* Kurtz (= *O. angustatus* Orlando, según Herbst), etc.

- 1) Hasta 100 m. Areniscas muy duras, en parte conglomerádicas, alternando con capas tobáceas. Fauna con *Pecten textorius* Schl., *P. lens* Sow., etc.  
0) 30 m. Conglomerado basal, areniscas y tobas arenosas, con restos de maderas silicificadas. Rodados finos y medianos de gneises, granitos, porfiritas, riolitas y tobas riolíticas.

~~~~~ Discordancia de erosión ~~~~~

FORMACIÓN SAÑICÓ

- f) 200 o más metros. Tobas riolíticas, riolitas, brechas, etc.

FORMACIÓN PIEDRA DEL ÁGUILA¹

- e) 80 m. Areniscas, lutitas y tobas, con *Equisetites* sp. sp., *Cladophlebis* cfr. *haiburnensis* (L. et H.) Brong., *Cl.* cfr. *indica* (O. et M.) Feist., *Sphenopteris* sp., *Otozamites bechei*

¹ Herbst (1968) indica una discordancia entre las Formaciones Piedra del Aguila y Sañicó, la que con anterioridad había calificado como de ángulo (Herbst, 1966 a, pág. 249). En cambio, no señala la neta relación discordante que existe entre Sañicó y Piedra Pintada, ya que esta última entidad debuta con un conglomerado basal, en el que participan fragmentos de riolitas y tobas sañicolitenses.

La segunda discordancia citada, por lo conspicua, fue reconocida por todos los autores que estudiaron la zona. Sobre la primera de ellas (entre Piedra del Aguila y Sañicó), no hay otra referencia salvo la de Herbst, aun-

Brong., O. cfr. *hislopi* (Oldh.) Feist., O. *groeberi* Ferello, O. *oldhami* Feist., *Ptilophyllum acutifolium* Morr., P. cfr. *cutchense* Morr., etc.

Discordancia

FORMACIÓN PASO FLORES

d) 0-200 m. Conglomerados, areniscas y tobas bien estratificadas, finas, con flora de *Dicroidium*.

Discordancia angular

FORMACIÓN LOS MENUÇOS (GRUPO CHOIYOI, pars)

c) 0-300 m. Porfiritas, tobas, brechas porfíricas.

Discordancia angular

FORMACIÓN MICHIHUAAU

b) Granitos rosados; tonalitas y granodioritas grises, etc.

Discordancia

a) Gneises, filitas, etc.

Las metamorfitas del sector a) se consideran generalmente precámbricas, pero también podrían resultar eopaleozoicas; las plutonitas del b) son neopaleozoicas, pérmicas (Stipaníc, 1967; Stipaníc, Rodrigo *et al.*, 1967; Stipaníc y Linares, 1969). Las eruptivas del c) son eotriásicas y fueron datadas radimétricamente (Stipaníc, 1967; Stipaníc y Linares, 1969).

La Formación Paso Flores, triásica, está separada de los terrenos jurásicos por una discordancia, reflejo de los movimientos de la fase Río Atuel, la que actuó en el Neokeuper (Stipaníc and Rodrigo, 1968, 1970). Paso Flores, por ende, tiene que ser pre-rética.

Su flora fósil se integra con típicos elementos gondwánicos [*Dicroidium lancifolium* (Morr.) Goth., *D. incisum* (du Toit) Town., *Xylopteris argentina* (Kurtz) Freng., *Yabeiella wielandi* Oishi, *Y. brackebuschiana* (Kurtz) Oishi], al lado de los cuales aparecen otros con extenso biocrón, los que invaden el Jurásico [*Cladophlebis indica* (O. et M.) Feist., *Cl. grabami* Freng., *Cl. australis* (Morr.) Sew, etc.], a la vez que *Dictyophyllum tenuifolium* Stip. et Men., presente en Paso Flores, se conoce en el Trías superior de Barreal y *D. spectabile* Nath. aparece en el Lías inferior de Escania y en el Retolías de Franconia (Bonetti y Herbst, 1964; Frenguelli, 1937, 1947, 1948).

que es posible que la misma se haya inferido sobre la base de una interpretación de lo manifestado por Ferello (1947), en el sentido de que la serie riolítica-tobácea yace en discordancia angular sobre los estratos plantíferos de Piedra del Aguila, pero debido a efectos tectónicos, ya que ambos conjuntos están separados por una falla (Op. cit., pág. 248 y perfil pág. 253). Dicha discordancia no fue reconocida como autóctona por ningún otro autor y menos aún su carácter de angular.

Así, Galli (1953, pág. 230), que revisó la zona con todo detalle, ocupándose en especial de las relaciones mutuas y originales de los terrenos triásicos y liásicos, se expide diciendo que « El Sañicólitense, cuando está sobre su substrátum de capas continentales, lo hace concordantemente... », a la vez que en su Cuadro I, coloca la típica discordancia entre las Formaciones Sañicó y Piedra Pintada, marcando, en cambio, una relación concordante entre la primera de ellas y Piedra del Aguila (Op. cit., pág. 321) Tal registro, por otra parte, se repite exactamente para un ámbito similar, el de Chacaicó-Charabuilla (Lambert y Galli, 1950: Lambert, 1945: Stipaníc y Rodrigo, 1970). La posible discordancia que Herbst señala entre Piedra del Aguila y Sañicó requiere ser confirmada.

La flora de Paso Flores, por su composición, debe ser una de las más recientes del Triásico argentino, por lo que teniendo en cuenta el límite superior que impone la fase Río Atuel, puede ser ubicada en niveles del Noriano, tal vez medio a superior. Ella no alcanza horizontes más recientes, como pensaba Frenguelli.

V. FLORAS LIASICAS

V. 1 y 2. PIEDRA DEL AGUILA Y PIEDRA PINTADA (NEUQUÉN).

De acuerdo con la secuencia expuesta en IV 2, la Formación Piedra del Aguila sería anterior a las riolitas y tobas sañicolitenses. Estas últimas, a su vez, resultan incuestionablemente pre-neosinemurianas pues están separadas de la Formación Piedra Pintada por una conspicua discordancia y por el conglomerado de base de esta última, en el que participan rodados de rocas sañicolitenses.

De aceptarse el punto de vista de Lambert y Galli sobre la secuencia estratigráfica de la zona, Sañicó podría ser a lo sumo, en cuanto a juventud se refiere, eosinemuriana, por lo que Piedra del Aguila, que es pos-triásica, caería en niveles hettangianos, edad que habría de asignarse a la flora que ella encierra. Esta ubicación concide con la que expone Herbst (1968) en el cuadro de correlación, pero no con la brindada por este autor con anterioridad (1965, pág. 73), cuando la consideró sinemuriana.

Si la posición de Sañicó no es autóctona (como lo sostuvo Groeber en un tiempo, 1925, 1929), el problema no cambia en forma fundamental, pues Piedra del Aguila seguiría siendo anterior a Piedra Pintada, ya que sus facies no se encuentran en esta última, y estaría separada de los estratos neosinemurianos por la discordancia y el conglomerado de base de éstos. Bajo esta alternativa, Piedra del Aguila podría ser hettangiana hasta eosin-

nemuriana, coincidiendo con lo expuesto por Herbst en 1965.

Piedra Pintada comprende los sectores 0, 1, 2 y 3 del perfil descrito, el que muestra un típico carácter regresivo hacia sus niveles altos, pasando de las espesas lutitas del paquete 2 a las areniscas con conglomerados del 3, los que aun llegan a incluir bloques de tamaño cefalares, indicadores de un manifiesto ascenso de las áreas vecinas de aporte (Macizo Norpatagónico), el que representa un mero preludeo de los movimientos siguientes, que corresponden a los de la fase diastrófica Charahuilla (Stipanovic y Rodrigo, 1968, 1970).

Dada la presencia de *Oxyntoceras oxynotum* (Qu.) y *Gleviceras bebrendseni* (Jaw.), no hay ninguna duda en referir los estratos 0, 1 y 2 al Neosinemuriano (Lotaringiano). La tafoflora contenida en 2 resulta con tal edad ("Nivel plantífero inferior").

Un problema se plantea con respecto a la cronología del sector 3, en el cual está contenido el "Nivel plantífero superior", el más rico de Piedra Pintada.

Leanza (1942, págs. 199-202) estimó que 3 era pliensbaquiano (Liásico medio), pues su fauna de invertebrados presentaba varias "formas" en común con las capas de *Cardinia* del río Genua (Chubut), a las que este autor ubicó en tal Piso por yacer por debajo de estratos tenidos por toarcianos, dada la presencia en estos últimos de *Harpoceras subplanatum* (Opp.), *Deroceles subarmatum* (Y. et B.) e *Hildoceras (Brodiceras) tenuicostatum* Jaw.

De las ocho formas de pelecípodos que son comunes a Piedra Pintada y río Genua, cuatro son de carácter local, no conociéndose su verdadero biocrón (*Ctenostreon paucicostatum* Leanza, *Astarte aureliae* Fer., *Trigonia araucana* Leanza y *T. burckhardtii* Leanza). De las restantes, tres están determinadas con dudas (*Cardinia* cfr. *andium* Gieb., *C. densestriata* ? Jaw. y *Pecten* cfr. *uncus* Phil.). Por otra

parte, Leanza indica que las especies del género *Pecten* s. str. (que junto con las de *Cardinia* caracterizan a ambos yacimientos), si bien son representativas para el Liásico sudamericano, pueden proceder de distintos pisos de éste, por lo que no adquieren el carácter de fósiles guías.

El argumento del sincronismo entre las faunas de pelecípodos del río Genua y del nivel 3 de Piedra Pintada pierde así gran parte de su valor, máxime tratándose de fósiles de facies, tal como lo señalara Frenguelli (1948).

Por otra parte, Stipanovic y Rodrigo (1970), al discutir la edad de la fauna de bivalvos del río Genua, evidencian que la misma es eoliásica (neosinemuriana) y no mesoliásica (pliensbaquiana), ya que algunos niveles situados estratigráficamente por arriba de ella no sólo son toarcianos, como se pensaba, sino que incluyen además horizontes eopliensbaquianos y aún neosinemurianos. Así, el *Productylioceras* cfr. *davoei* (Sow.) señala niveles del Pliensbaquiano inferior, a la vez que el *Cruciloboceras* ("Deroceras") *subarmatum* (Y. et B.) tenido por toarciano (Lambert, 1943, 1944; Rigal, 1930), tiene su real yacimiento en el Sinemuriano más alto, zona del *Echioceras raricostatum* (Arkell, 1956; Arkell, Kummel and Wright, 1957). Queda así descartado el segundo argumento para sostener que el sector 3 de Piedra Pintada sea pliensbaquiano.

Desde otro punto de vista, la Formación Piedra Pintada está separada de los niveles toarcianos con *Harpoceras* por una discordancia paralela (paraconcordancia), la que constituye un reflejo de la actuación de los movimientos de la fase diastrófica "Charahuilla", la que se documentó sólidamente, en especial para el área homónima y la de Chacaicó (Stipanovic and Rodrigo, 1968, 1970), como así también en otros perfiles argentinos y chilenos. Dicha fase se produjo en el Pliensbaquiano superior y constituye un típico fe-

nómeno sinepeirogénico en la Argentina, con caracteres sinorogénicos en Chile, el que además fue registrado en varias partes del mundo; fase Zopilote (México), crogenia Dunlap (EE. UU. de A. y Canadá), Atlas marroquíes, fase Cimmérica media I (Cáucaso), Ardenas, Normandía, Gran Bretaña, etc. (Stipanovic and Rodrigo, 1968, 1970).

En los registros argentinos y chilenos del geosinclinal aconcagüino-tarapaqueño [según el sentido de Cecioni (1964)], no hay documentación concreta que certifique la presencia del Piso Pliensbaquiano completo, sino todo lo contrario. Como máximo, la sedimentación eoliásica se continúa hasta niveles del Pliensbaquiano inferior (con seguridad de la zona de *Uptonia jamesoni*; raramente hasta la de *Productylioceras davoei*) aunque por lo general se limita al Sinemuriano superior (zona de *Oxynoticeras oxynotum*). La depositación se reinicia después de un hiato, y lo hace a veces en el Toarciano inferior, con *Harpoceras*, siendo sin embargo más frecuente que los primeros registros neoliásicos recién correspondan a niveles neotoarcianos, de la zona del *jurensis*, con *Grammoceras*. Solo en las áreas más centrales o profundas de la cuenca, donde debe esperarse una secuencia más continua, parece que este segundo subciclo liásico pudo debutar en tiempos levemente anteriores, del techo del Domeriano (Pliensbaquiano más alto), (Stipanovic and Rodrigo, 1968; 1970).

El hiato entre el sector inferior y el superior del Liás argentino, comprende así, como mínimo, gran parte del Pliensbaquiano y por lo general todo este Piso y aún la base de Toarciano.

Por los argumentos expuestos, de los cuales se confiere especial peso a aquellos de carácter estratigráfico, bioestratigráfico y diastrófico regional, máxime teniendo en cuenta que el área del sur de Neuquén está cercana a un borde de cuenca —donde los registros son menos conti-

nuos o completos—, los autores prefieren referir la Formación Piedra Pintada, *in toto*, al Neosinemuriano, admitiendo, con muchas reservas, que sus niveles superiores podrían llegar a la base del Pliensbaquiano (zona de *Uptonia jamesoni*).

El “Nivel plantífero superior” de Piedra Pintada debe resultar, entonces, esencialmente neosinemuriano y no domeriano, como señala Herbst (1965, pág. 73; 1968, cuadro). En ello se coincide en forma estrecha con lo que manifestara Frenguelli al respecto (1948, 1953 a, etc.).

V. 3. CODO DEL ARROYO PICÚN LEUFÚ (NEUQUÉN)

La flórula de esta localidad, que se integra con *Otozamites simonatoi* Orlando, *Brachyphyllum* sp., *Taxites* sp. y *Cycadites* sp., fue referida por Orlando (1946 a) al Liásico inferior, estimando que sus niveles portantes podrían equipararse con los que en Chacaicó llevan *Oxynoticerias oxynotum* (Qu.), del Neosinemuriano.

Ya Groeber, Stipanovic y Mingramm (1953, pág. 166) aclararon que los estratos neosinemurianos sólo afloran en el área de Chacaicó-Charahuilla y que en el codo del arroyo Picún Leufú no asoman términos tan bajos del Liás, sino sólo aque-

llos del Toarciano, Piso al que debe referirse la flora del epígrafe. Herbst (1965, pág. 73), la hace comprender, con seguridad, no sólo dichos niveles sino también todos los del Pliensbaquiano, aunque sin indicar sobre cuales argumentos apoya su opinión.

V. 4, 5 y 6. CERRO DE LA BREA, ARROYO LAS CHILCAS Y MINA TRÁNSITO (MENDOZA)

A los efectos de dilucidar el problema de las posiciones estratigráficas y edades de los niveles plantíferos del epígrafe, debe tomarse como base una secuencia lo suficientemente detallada de los terrenos que afloran en el ámbito del río Atuel, como para permitir fijar luego la ubicación más estricta posible en las mismas de los horizontes vegetales.

Dicho perfil se integra sin ninguna dificultad gracias a las observaciones de Gerth (1925), Jaworski (1926), Levi (1964), Reijenstein (1967), Stipanovic y Rodrigo (1970), Westermann (1966); a las comunicadas verbalmente por el doctor Héctor Achen y a las propias de uno de los autores (P. N. S.).

En el sector liásico-mesobayociano, la columna muestra, de arriba hacia abajo:

3. FORMACIÓN CHINA MUERTA¹ (*nov. form.*, Stipanovic)

Eoaleniano (*opalinum*) hasta Mesobayociano medio (*sauzei*)

30 m. Lutitas arenosas grises, con intercalaciones de areniscas y lentes de conglomerados. *Chondroceras* sp.

270 m. Lutitas arcillosas y limosas, gris oscuras a negras, con cemento calcáreo. Nivel conglomerádico de 1-5 m de espesor, a 80 m de la base.

Desde el techo de la sección, hacia abajo:

Entre 20 y 60 m: *Sonninia zitelli* (Gotts.), *Pseudotoites* sp., *Emileia multiforme* (Gotts.), etcétera.

A 180 m: *Eudmetoceras* (*Euaptetoceras*) *mörickei* (Jaw.), *Tmetoceras* sp.

A 190 m: banco conglomerádico.

A 240 m: *Eudmetoceras* (*E.*) *mörickei* (Jaw.).

A 260 m: *Leioceras opalinum* (Reinec.).

¹ El cerro China Muerta, citado en la bibliografía geológica argentina con tal nombre o simplemente como cerro China, figura en la Hoja 3569-14 del I. G. M. como cerro Vega del Rincón.

2. GRUPO RÍO ATUEL¹ Toarciano, Eopliensbaquiano, Sinemuriano
(sensu Gerth, 1925, non Burckhardt, (pars), Hettangiano, 1900).
- 2.b. FORMACIÓN EL CHOLO² Toarciano, Eopliensbaquiano-Eosinemuriano.
(nov. nom., Stipanitic)
- 2.b.2. Miembro superior = *Quebrada de las Animas* (nov. memb., Stipanitic) Toarciano.

300 m. Areniscas finas, verdosas, claras, con intercalaciones de calcarenitas, por lo general muy compactas.

En los 20 m superiores: *Pleydellia* sp., *Dumortieria* sp., *Hammatoceras* sp.

En los 150 m del medio: *Grammoceras* en todos los niveles.

En la base: *Harpoceras* sp.

Entre 120 y 150 m del techo: niveles carbonosos de Mina Cervantes; a 20 m del techo, nivel carbonoso de Minatuel.

Paraconcordancia

- 2.b.1. Miembro inferior: *Quebrada del Quemado* (nov. memb., Stipanitic) Eopliensbaquiano-Eosinemuriano.

300 m. Areniscas finas, bayas en superficie, limolitas grises oscuras, lutitas gris-verde oscuras, con areniscas calcáreas, calizas grises y niveles de conglomerados finos.

Desde el techo, a 10 m: *Uptonia jamesoni* (Sow.), *Acanthopleuroceras* sp.

A 40 m: *Tropidoceras masseanum* (d'Orb.), *T. actaeon* (d'Orb.).

A 60 m: *Acanthopleuroceras* sp.

A 85 m: *Tetrastropidoceras quadrarmatum* (Dum.)

A 95 m: *Tragophylloceras weschleri* (Opp.), *Tropidoceras actaeon* (d'Orb.).

A ± 105 m: *Echioceras* sp.

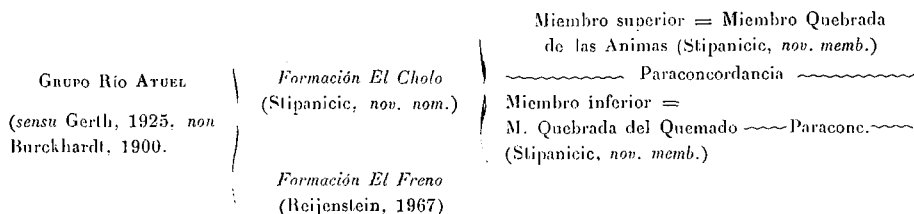
A ± 120 m: *Oxynoticerias oxynotum* (Qu.) y *Gleviceras behrendseni* (Jaw.).

Neosinemuriano-
Eopliensbaquiano

¹ En 1900, Burckhardt (págs. 71-72) se refiere a las « Grès jaunes de la vallée de l'Atuel », para comprender con preferencia a los niveles toarcianos, a la vez que Gerth (1925), ya denomina « Arenisca del río Atuel » a todo el complejo psamítico-ruditico que incluye tanto términos eo como neolíasicos, es decir que lo hace con el concepto que ahora tiene vigencia costumaria. Reijenstein (1967), siguiendo en ello la correcta posición de Volkheimer (1969), adecúa tal denominación a las normas de nomenclatura, transformándola en Formación Río Atuel, en la que distingue dos miembros: el inferior (« El Freno »), que abarca todo el potente sector conglomerádico basal de la secuencia, y el superior (« Las Chilcas »), que representa, en cambio, los niveles liásicos areniscosos superpuestos a los conglomerados.

La denominación de Burckhardt, y en especial la de Gerth por su significado, tiene prioridad con respecto a la de Herbst (1968) quién propuso el nombre de Formación Río Atuel para las secuencias liásicas de la región.

El autor senior estima recomendable elevar las jerarquías de las entidades citadas y distinguir, además, otras menores, según el siguiente esquema:



² Se postula el nombre de Formación El Cholo para reemplazar al de Las Chilcas, usado por Reijenstein, por cuanto esta denominación, si bien en singular, ya había sido propuesta con prioridad por Cuerda (1966) para una formación silúrica. La sección liásica de « Las Chilcas », ahora satisfactoriamente en la quebrada contigua, de El Cholo.

A \pm 140 m: *Arnioceras geometricum* (Opp.).
Entre 170 y 200 m: *Arietites nodosaries* (Qu.).

}
} Eosine-
} muriano

2.c. FORMACIÓN EL FRENO
(Reijnenstein, 1967)

Hettangiano.

Hasta 900 m. Areniscas gruesas y muy gruesas en los 100-105 m superiores; potentes conglomerados finos, medianos y gruesos en todo el resto de la sección. Base no aflorante en el ámbito del Atuel; lo hace hacia el oeste, en Portezuelo Ancho.

Discordancia de ángulo

1. GRUPO CHOIYOI (*pars*)
(Groeber, 1945, 1946)

Triásico.

Porfiritas moradas, verdosas, con tobas del mismo color, estratificadas en la parte superior de la serie. El conjunto, intruido por pórfiros grises en cortes frescos, con superficie alterada roja.

En el presente perfil se adoptaron los espesores que se consideran más representativos para el ámbito del golfo jurásico del Atuel, entre el arroyo de la Manga y el arroyo Malo. La sección se presenta así con el desarrollo más completo de sus estratos, a los efectos de facilitar las referencias estratigráficas.

Las variaciones de espesores y de intervalos entre niveles, como así también la ausencia de estratos es común en esta región, debiéndose tal fenómeno a la incidencia de dos factores principales. Uno de ellos se vincula con las distintas posiciones dentro de la cuenca en relación con el paleorelieve que se cubrió en cada caso, y el otro, en cambio, se relaciona con la acción de fases diastóricas, no reconocidas hasta la fecha pero puestas en evidencia por Stipanovic y Rodrigo (1968, 1970), las que producen hiatos de extensión variable en la columna, uno de los cuales, el pliensbaquiano, ya fue identificado correctamente por Westermann (1966).

Así, la actuación de la fase Charahuilla —a la que se hizo referencia en páginas anteriores—, hace faltar los terrenos de casi todo el Pliensbaquiano, de manera que muchas veces se encuentran a los estratos toarcianos yaciendo directamente sobre los de la base del Pliensbaquiano

(zona del *jamesoni*). Por este motivo, es posible encontrar fuertes variaciones en los intervalos comprendidos entre los niveles citados.

Otra gran diferencia se registra en el lapso estratigráfico que separa los horizontes eopliensbaquianos y neosinemurianos por un lado (con *Tragophylloceras*, *Tropidoceras*, *Echioceras*, *Oxynoticeras* y *Gleviceras*), y aquellos eosinemurianos con *Arnioceras* y *Arietites*, ya que el mismo puede oscilar entre 40 m en el cerro de La Brea (Levi, 1964) y más de 300 m en el arroyo Blanco (Westermann, 1966), lo mismo que al este de la quebrada de Las Animas. En el arroyo Las Chilcas, los niveles eopliensbaquianos con *Tetraspidoceras* yacen a solo 50 m de los conglomerados del techo de la Formación El Freno.

Todos estos hechos señalan que con mucha posibilidad, la subfase Charahuilla previa, acaecida entre el Eo y el Mesosinemuriano, también haya hecho sentir sus efectos en el ámbito del golfo jurásico del Atuel, además del borde sur neuquino.

Sobre la base del patrón de referencia que brinda la columna descrita, pueden definirse, a veces con exactitud remarcable, las edades de los principales niveles plantíferos de la región.

Así, el horizonte del cerro de La Brea, que yace en el actual miembro inferior (Quebrada del Quemado) de la Formación El Cholo (ex "Las Chilcas"), cerca de su base, según se desprende de la figura 1 de la lámina XXVI de Groeber, Stipanovic y Mingramm (1953), puede datarse ahora con precisión muy satisfactoria, gracias al dato de Levi (1964), quien señala que el mismo se coloca inmediatamente por debajo de los estratos con *Tragophylloceras weschleri* (Opp.) y *Tropidoceras actaeon* (d'Orb.). Estos, a su vez, son anteriores a las capas que llevan *Uptonia jamesoni* (Sow.), fósil que junto con los primeros caracterizan al más bajo Pliensbaquiano, por lo que el horizonte con vegetales del cerro de La Brea debería ubicarse en el Sinemuriano más alto.

El mismo lleva *Equisetites* sp., *Marattia münsteri* Goepf., *Cladophlebis ugartei* Herbst., *Cl. antarctica* Nath., *Cl. cfr. oblonga* Halle, *Dictyophyllum atuelense* Herbst, *Clathropteris* sp., *Archangelskya proto-loxoma* (Kurtz) Herbst, *Taeniopteris* sp., *Otozamites* cfr. *albosaxatilis* Herbst, *O. bechei* Brong., *O. cfr. simonatoi* Orlando, *O. cfr. hislopi* (Old.) Feist., *Elatocladus conferta* (Old.) Halle, etc., según los estudios y revisiones críticas de Herbst (1964 a; 1964 b; 1968).

Ugarte (1965) comunicó que este nivel plantífero se colocaría por debajo de areniscas que llevan *Oxynoticeras behrendseni* Jaw. y *Schlotheimia* aff. *angulata* Buckl. y terminó concluyendo que podría ser coetáneo con el de Paso Flores (Neuquén), y de edad neotriásica-liásica, basándose en la presencia en ambos yacimientos de *Dictyophyllum*, *Sphenopteris* y *Equisetites*.

Estas opiniones merecen reservas. Así, por un lado, debe señalarse que estos tres géneros se conocen tanto en el Triásico como en el Jurásico; el segundo es un morfogénero y el tercero tiene un biocron extenso, el que aún supera los niveles

señalados. El peso cronológico de ellos, por ende, no permite definir edades con precisión.

En cambio, debe anotarse que las floras del cerro de La Brea y de Paso Flores no presentan en común ningún elemento típico de verdadero valor cronológico. Así, en la segunda de ellas, hay representantes de las *Corystospermaceae* (*Dicroidium*, *Xylopteris*), los que junto con *Yabeiella* caracterizan a nuestras vegetaciones triásicas, no apareciendo, en cambio, un solo ejemplar de *Otozamites*, género que por el contrario abunda en las floras jurásicas argentinas. En el cerro de La Brea sucede exactamente lo opuesto: hay *Otozamites* y faltan por entero las *Corystospermaceae*, lo mismo que *Yabeiella* (Herbst 1964 a, 1964 b; Stipanovic y Bonetti, 1969).

Por otra parte, la cita de *Gleviceras behrendseni* (Jaw.) y de *Schlotheimia* aff. *angulata* (Schloth.)¹ por arriba del nivel con vegetales colocaría a éste en el Hettangiano, pero tal referencia merece serios reparos, por las razones que exponen Stipanovic y Rodrigo (1970). En primera instancia, debe señalarse que ambos fósiles, que no fueron ilustrados, no pueden coexistir en los mismos estratos, pues el primero es típico para el Sinemuriano superior (zona del *oxynotum*) y el segundo para el Hettangiano superior (zona homónima), mediando entre ellos las zonas del *Arietites bucklandi*, *Arnioceras semicostatum*, *Caenisites turneri* y *Asteroceras obtusum*. Por ello, debe pensarse en la posibilidad de determinaciones erróneas, las que son comunes y justificables en estos grupos de amonitas cuando ellas fueron realizadas por no especialistas en la materia, ya que inclusive paleontólogos con larga experiencia las cometieron. En tal sentido, no sería extraño que la

¹ Ugarte da como sigla de esta especie a Buckland, cuando en realidad corresponde a Schlotheim (Arkell, Kummel and Wright, 1957).

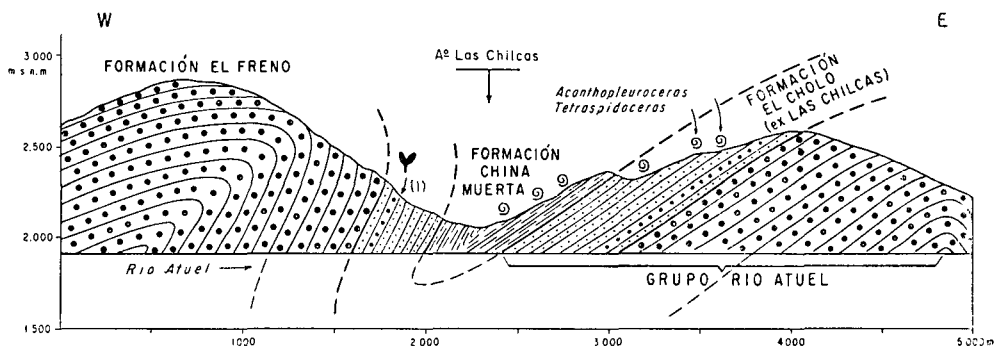


Fig. 1. Perfil sobre el río Atuel. (1): nivel plantífero del arroyo Las Chilcas

"*Schlotbeimia*" de Ugarte corresponda a *Uptonia* y el "*Oxynoticeras*" represente una forma juvenil de *Tropidoceras*, registro que entonces coincidiría por entero con el de Levi (1964), quien ilustró y determinó correctamente los cefalópodos ecpliensbaquianos que en el cerro de La Brea se colocan inmediatamente por arriba del nivel plantífero.

El horizonte con vegetales del arroyo Las Chilcas aflora a 1.500 metros de la boca de la quebrada homónima, y lo hace sobre el faldeo occidental de la misma (Groeber, Stipanovic y Mingramm, 1953, lám. XXVI, fig. 2). Su posición estratigráfica también queda muy bien definida, pues ella corresponde a niveles limolíticos situados inmediatamente por arriba (25 metros) de los típicos conglomerados de la Formación El Freno y por debajo de aquellos estratos arenosos de la Formación El Cholo (ex "Las Chilcas"), de los cuales Reijenstein (1967) obtuvo *Tetraspidoceras* y *Acanthopleuroceras*.

A los efectos de evitar confusiones, debe anotarse que en el arroyo Las Chilcas, las capas liásicas están invertidas, pues ellas pertenecen al flanco occidental, rebatido, del sinclinal cuyo eje prácticamente coincide con el de la quebrada (fig. 1), hecho que ya anotara Reijenstein (1967) y que en forma más esquemática había señalado Borrello (1949, pág.

137, fig. 4). A los datos de estos autores, como así también a los de Groeber 1947 (mapa), debe anotarse que en el arroyo de Las Chilcas, en el centro de la estructura, además de estratos liásicos también participan aquellos eodoggerianos, lutíticos oscuros, con fauna de pseudo "*Pleydellia*" y *Posidonomya alpina* Grass.

La edad del nivel plantífero de Las Chilcas, que lleva *Marattia münsteri* Goepf., *Cladophlebis ugartei* Herbst, *Taeniopteris* sp., *Sagenopteris* cfr. *rhoifolia* Presl., *Otozamites bechei* Brong., *O. hislopi* (Old.) Feist., etc. (Herbst, 1964 a, 1968), queda así fijada con buena exactitud, pues el mismo se sitúa inmediatamente por debajo de horizontes del más bajo Pliensbaquiano, por lo que correspondería ubicarlo en el Sinemuriano más alto, repitiéndose así lo visto para el caso del cerro de La Brea.

Un problema se presenta, en cambio, con la ubicación geográfica y estratigráfica de algunos horizontes carbonosos y con vegetales que se citaron como aflorando en el arroyo de La Manga y pertenecientes a Mina Cervantes, Mina Tránsito, Mina Eloisa, Mina Roca, etc., y en especial aquellos de la segunda, de donde procedía la clásica flora fósil estudiada por Kurtz (1921) y que previamente citara Bodenbender (1902).

Mina Eloisa y Mina Roca, correctamente ubicadas por Hauthal (1892, mapa), corresponden a dos depósitos contiguos de "asfaltitas" que no afloran en el propio arroyo de La Manga sino en las nacientes de su tributario, el Matancilla. La primera figura como tal en la Hoja 3569-14 del I.G.M., a la vez que en esta carta se designa como Mina Roca a la que Hauthal citaba como Mina Mitre, al sur de Vegas Peladas (hoy Real Vega del Loro).

Las referencias geográficas sobre Mina Tránsito también eran un tanto ambiguas, conociéndose que ella se situaba en el curso superior del verdadero arroyo de La Manga, allí llamado arroyo Angosto (Groeber, 1947, pág. 144), por haberse estrechado su valle.

Achen, al estudiar las manifestaciones carboníferas del ámbito del Atuel, encontró en 1948 en dicho lugar una flora fósil, la que contenía prácticamente todos los elementos descriptos por Kurtz para Mina Tránsito, por lo que consideró pertinente identificar a ésta con su descubrimiento, comunicando su hallazgo al doctor Angel Borrello, quien a su vez lo transmitió al Dr. Groeber, apareciendo su información en Groeber, Stipanovic y Mingramm (1953, pág. 220). Stipanovic y Mingramm, por su parte, encontraron por arriba del nivel plantífero redescubierto por Achen, un delgado manto carbonoso, el que contenía restos de *Dipteridaceae* de grandes dimensiones (*Op. cit.*), y colocaron estos horizontes a 300 metros por debajo del techo del Toarciano e inmediatamente por encima de areniscas calcáreas, portadoras de gran cantidad de ejemplares de *Cardinia* cfr. *densestriata* y otros pelecípodos que refirieron al Lías medio. Groeber, sin embargo, anotó que la flora de Mina Tránsito podría pasar al Liásico superior (*Op. cit.*, pág. 220).

Uno de los autores (P.N.S.), contando con la gentil colaboración del Dr. Héctor Achen, volvió a visitar en enero de 1969

la zona del arroyo de La Manga superior y junto con el colega citado, estima que ahora puede aclararse, con un gran margen de seguridad, el problema de las posiciones geográficas, estratigráficas y las relaciones de Mina Tránsito y Mina Cervantes.

Esta última comprende los primeros mantos carbonosos que afloran en el arroyo de La Manga, inmediatamente aguas arriba (1 km) de la desembocadura en éste del arroyo de Los Tábanos (Borrello, 1956, pág. 177; Stipanovic, 1949 *b*, perfil). De todos los niveles con carbón, dos son los más importantes y ambos se sitúan dentro del potente conjunto de areniscas gris blanquecinas, bayas en superficie, bien compactas, de 250 metros de espesor (en La Manga), del miembro superior (Quebrada de Las Animas), toarciano, de la Formación El Cholo. Estratigráficamente, se ubican entre 100 y 125 metros por debajo del techo formacional, por lo que puede colocárselos cerca de la base del Toarciano superior, subpiso por lo general más desarrollado que el inferior en el ámbito del Atuel, ya que los restos de *Grammoceras* cubren más de 150 m estratigráficos dentro de la secuencia toarciana de 300 m.

Para tratar el caso de Mina Tránsito, se estima necesario efectuar algunas consideraciones previas, tendientes a definir el problema de su real ubicación geográfica y posición estratigráfica.

Es bien conocido el hecho que a fines del siglo pasado y principios del presente, existía en la Argentina una gran inquietud por la búsqueda de yacimientos de carbón. De esta manera, se pusieron en evidencia aquellos del sur mendocino, gracias a la infatigable labor y entusiasmo del Ing. José A. Salas. El hallazgo de plantas fósiles, resultaba así una consecuencia indirecta del descubrimiento de depósitos carboníferos (de carbón *s. str.* y de pirobitúmenes asfálticos) y no el

fruto de una búsqueda pura en tal sentido.

Por ello, es lógico inferir que los vegetales de Mina Tránsito fueron exhumados por el alumbramiento de mantos carbonosos en el arroyo Angosto, es decir en el arroyo de La Manga superior. En este valle, el horizonte carbonífero más importante (impuro, con arcillas), que presenta un buen afloramiento (visible desde lejos) y que muestra casi tres metros de potencia, debió llamar la atención de los exploradores y con toda seguridad ellos constituyen la "Mina Tránsito". En sus cercanías, las capas liásicas llevan otros delgados (0,20-0,30 m) niveles de carbón impuro o de arcillas carbonosas, los que también deben haber sido prospectados. Justamente de estos últimos procede la colección original de Achen, la que obtuvieran Stipanícic y Mingramm, con grandes frondas de *Dipteridaceae*, así como el material de esta familia, a que hace referencia Herbst (1964 a, pág. 108), que figura rotulado por el Dr. Alberto Castellanos en el Instituto Miguel Lillo y que este distinguido botánico obtuviera junto con Stipanícic y Mingramm, cuando visitaron los afloramientos del arroyo Angosto en 1950.

La reciente revisión de todos estos horizontes carboníferos, cumplida por uno de los autores (P.N.S.) en compañía del Dr. Achen, permite ahora aclarar el problema de la real ubicación estratigráfica de Mina Tránsito, la que ya podría deducirse en forma muy aproximada, sobre la base de los actuales conocimientos de las secuencias jurásicas en el Atuel y de la figura 1 de la lámina XXVII de Groeber, Stipanícic y Mingramm (1953), donde los niveles plantíferos aparecen situados en aquellos términos limolíticos grises oscuros, que yacen muy por debajo del típico Toarciano arenoso, compacto, señalado con una L en la mencionada ilustración.

Los mismos están contenidos en un complejo que se integra con areniscas de

grano fino, grises, las que se intercalan entre limolitas grises oscuras, verdosas, lutitas oscuras y lutitas carbonosas. Estos estratos, de compacidad media, subyacen al potente paquete de areniscas toarcianas antes descritas, mucho más tenaces. Inclusive, la sección clástica más fina y oscura, muestra una disposición estructural disarmónica con respecto a los compactos bancos toarcianos, los que van formando un amplísimo anticlinal, aguas arriba de Mina Cervantes. Este conjunto basal, en el que son comunes los restos de *Cardinia* cfr. *densestriata* Jaw., pertenece al miembro inferior (Quebrada del Quemado) de la Formación El Cholo. Los niveles con vegetales de Mina Tránsito se sitúan 100 m por debajo del techo del miembro portante, por lo que pueden ser referidos al Sinemuriano más alto o al Pliensbaquiano inferior, dado el desarrollo y edad de este sector del Liásico en la zona del río Atuel. Avala tal referencia, además, la cita de Borrello (1956, págs. 174-180), sobre el hallazgo de *Eoderocevas armatum* (Sow.) en el distrito plantífero. En el mismo, justamente los niveles más bajos de la serie afloran en el centro del anticlinal antes citado, donde los corta el arroyo de La Manga. La especie de Sowerby, no señala horizontes toarcianos, como se indicó en la Argentina, sino del Sinemuriano más alto (Arkell, Kummel and Wright, 1957).

Los datos expuestos ubican a la flora de Mina Tránsito en los niveles a que se hizo referencia, es decir neosinemurianos-copliensbaquianos, resultando por ello prácticamente sincrónica con los del cerro de La Brea y arroyo Las Chilcas. Este resultado destaca la acertada conclusión de Herbst (1964 a, pág. 129), quien por el carácter de los elementos constitutivos de las floras del cerro de La Brea, arroyo Las Chilcas y Mina Tránsito, sostenía que se estaba en presencia de una unidad florística uniforme, a pesar de que ellas parecían corresponder a una secuencia plan-

tífera Brea-Chilcas-Tránsito, que se repararía a través de casi todo el Cuyano inferior, la que forzosamente resultaba de las edades que antes se confirieron a los estratos portantes.

La flora de Mina Tránsito, según la revisión de Herbst (1964 a, 1968) comprende a *Equisetites* sp., *Neocalamites carrerei* (Zeill.) Halle, *Marattia münsteri* Goepf., *Cladophlebis ugartei* Herbst, *Cl. cfr. mesozoica* Kurtz, *Dictyophyllum rothi* Frenguelli, *Archangelskya proto-loxsoma* (Kurtz) Herbst, *Otozamites albosaxatilis* Herbst, *O. hislopi* (Old.) Feist., *Ptilophyllum acutifolium* Morr., *Pterophyllum princeps* O. et Morr., *Elatocladus conferta* (Old.) Halle, etc.

En su primer análisis estratigráfico-cronológico complejo sobre las floras liásicas, Herbst (1965, pág. 73) sobre la base de la información estratigráfica disponible, ubicó al nivel del cerro de La Brea en el intervalo hettangiano-eosinemuriano, considerando tal asignación como segura; al del arroyo Las Chilcas, como posiblemente comprendido entre el Hettangiano y la base del Toarciano y al de Mina Tránsito, con seguridad en el Pliensbaquiano y con posible extensión hasta horizontes hettangianos por abajo y toarcianos por arriba. Tiempo después (1968, cuadro de correlación), acotó con menor dispersión vertical tales referencias, situando a las tres floras en niveles que en forma aproximada (se deducen de las columnas estratigráficas) corresponden al Hettangiano, Pliensbaquiano medio-superior y Toarciano, respectivamente. Por lo que se expuso en líneas anteriores, todos ellos se ubican entre el Sinemuriano más alto y el Pliensbaquiano más bajo.

Con respecto al tema bajo análisis y a los efectos de depurar conceptos vertidos en la literatura geológica existente, se hace necesario rectificar algunas opiniones bioestratigráficas anteriores, que señalaban para la región del río Atuel la presencia de todos los horizontes pliensbaquianos,

induciendo con ello a varios autores a referir a los mismos ciertos niveles plintíferos.

Así, Groeber, Stipanovic y Mingramm (1953, págs. 218-223), consideraron que *Phylloceras partschi* (Stur) pertenecía al Toarciano inferior; que *Uptonia jamesoni* (Sow.), *Cycloceras* cfr. *actaeon* (d'Orb.), *Diaphorites vetulonius* Fuc. y *Phylloceras weschleri* (Opp.) representarían al Pliensbaquiano medio-superior y que *Derocheras* cfr. *armatum* (Sow.) al Pliensbaquiano inferior.

Arkell (1956, pág. 586), por su parte, estimó que el *Tragophylloceras weschleri* (Opp.) pertenecía a la zona del *ibex* y que *Diaphorites vetulonius* Fuc. señalaría al Domeriano.

Sin embargo, los estudios estratigráficos actuales indican que los únicos niveles pliensbaquianos cuya presencia está bien documentada son aquellos de la base del Piso, donde *Uptonia jamesoni* (Sow.) certifica a la zona homónima, siendo acompañado por *Tetraspidoceras quadrarmatum* (Dum.), *Tropidoceras masseanum* (d'Orb.), *T. actaeon* (d'Orb.), *Acanthopleuroceras* sp., etc., apareciendo el *Tragophylloceras weschleri* (Opp.) en los niveles más inferiores, de manera que este último no puede representar a la zona del *ibex* sino a la base de la del *jamesoni*. Por otra parte, *Eoderoceras armatum* (Sow.) tampoco es eopliensbaquiano sino neosinemuriano (Arkell, 1956, pág. 586; Arkell, Kummel and Wright, 1957, pág. 247), de la zona del *rariscostatum*. A su vez, el *Diaphorites vetulonius* Fuc. señalaría niveles del Domeriano póstumo (Arkell, 1956, págs. 209, 210, 587), pero la forma tomada como tal y que procede del río Atuel debe pertenecer a otra especie, ya que no solo está contenida en el sector 11 del perfil de Gerth (1925), asociada con típicos elementos sinemurianos, sino que además yace por debajo del paquete 10, en el que hay amonitas eopliensbaquianas, como *Tropidoceras masseanum*

CUADRO I

| SERIES | PISOS | SUBPISOS | ZONAS | CICLOS SEDIMENTARIOS | | F L O R A S | | |
|-------------------------|------------------------|--------------|-------------------------------------|----------------------|---|--------------------|-----------------------------------|---------------------|
| | | | | (Sigue) | | MENDOZA | NEUQUEN | CHUBUT |
| DOGGER INF. | AALENIANO
170 m.a | SUPERIOR | <i>Graphoceras concavum</i> | SUBCICLO | X Minatuel | X Roca Blanca | Osta Arena
Cabeza de Cristiano | X Languineo |
| | | MEDIO | <i>Ludwigia murichisonae</i> | | | | | |
| | | INFERIOR | <i>Leioceras opalinum</i> | | | | | |
| O C I O S U P E R I O R | TOARCIANO | SUPERIOR | <i>Pleydellia adiensis</i> | CUYANO | X Mina Cervantes | X Picún Leufú | ? | ? |
| | | = | <i>Dumortieria levisquae</i> | | | | | |
| | | YEOVILIANO | <i>Hammataceras insignis</i> | | | | | |
| | | | <i>Grammatoceras thourgsense</i> | | | | | |
| | | | <i>Pseudogrammatoceras bigmanni</i> | | | | | |
| I N F E R I O R | TOARCIANO | INFERIOR | <i>Haugia variabilis</i> | SUPERIOR | X Mina Cervantes | X Picún Leufú | ? | ? |
| | | = | <i>Hidoceras bifrons</i> | | | | | |
| | | WHITBIANO | <i>Hidolites serpentinus</i> | | | | | |
| | | | <i>Dactyloceras tenuicostatum</i> | | | | | |
| | | | <i>Pleuroceras spinatum</i> | | | | | |
| A S I O M E D I O | PLIENSBACUANO | SUPERIOR | <i>Amaltheus margaritatus</i> | SUBCICLO | A° Las Chicas
C° de La Brea
Mina Transito | Cerro Puntudo Alto | Piedra Pintada sup. | Piedra Pintada inf. |
| | | DOMERIANO | <i>Prodactyloceras davaei</i> | | | | | |
| | | INFERIOR | <i>Tragophylloceras ibex</i> | | | | | |
| | | = | <i>Uplania jamesoni</i> | | | | | |
| I N F E R I O R | SINEMURIANO | SUPERIOR | <i>Echioceras raricostatum</i> | CUYANO | Llanthenes | Paso Flores | X Piedra d. Aguilu | El Tranquilo |
| | | = | <i>Oxynoticeras oxynotum</i> | | | | | |
| | | LOTARINGIANO | <i>Asteroceras ablusum</i> | | | | | |
| | | INFERIOR | <i>Caenites turneri</i> | | | | | |
| I N F E R I O R | HETTANGIANO
180 m.a | INFERIOR | <i>Arnioceras semicostatum</i> | INFERIOR | Llanthenes | Paso Flores | X Piedra d. Aguilu | El Tranquilo |
| | | | <i>Arietites bucklandi</i> | | | | | |
| | | | <i>Schlotheimia angulata</i> | | | | | |
| I N F E R I O R | KEUPER | | <i>Psiloceras planorbis</i> | INFERIOR | Llanthenes | Paso Flores | X Piedra d. Aguilu | El Tranquilo |
| | | | | | | | | |

(d'Orb.) y *Acanthopleuroceras stabli* (Opp.).

De esta manera, faltan por un lado y como mínimo, todos los registros bioestratigráficos que tipifican a las zonas del *Tragophylloceras ibex*, *Prodactylioceras davoei*, *Amaltheus margaritatus* y aún a la del *Pleuroceras spinatum* y por otro, lo más corriente es encontrar que sobre los niveles del Pliensbaquiano más bajo (*jamsoni*) y aún Neosinemuriano (*rivicostatum* y/o *oxynotum*), se apoyen directamente otros del Eotoarciano, con *Harporceras* y aún del Neotoarciano, con *Grammoceras*. El hiato intraliásico, por ende, puede superar el intervalo pliensbaquiano y la relación de paraconcordancia ya fue reconocida por Westermann (1966). Queda así desvirtuada la presencia de niveles meso y neopliensbaquianos en el ámbito del Atuel, a los que se referían algunas floras fósiles.

V. 7. LANGUIÑO (CHUBUT).

Al oeste y sur de la sierra de Colan Conhué, Suero y Ferello descubrieron una rica flora fósil, muy bien conservada, la que hasta la fecha no se analizó en detalle, no siendo extraño que esta colección se haya perdido, junto con otro valioso material paleontológico, a causa de un incendio que destruyó los depósitos de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, en Flo-

rencio Varela, donde la misma tenía su archivo.

Una revisión previa, que efectuó Stipaníc hace años, le permitió identificar restos de *Equisetites* sp., *Dipteridaceae*, *Linguifolium* sp., *Otozamites* sp. sp., *Ptylophyllum* sp. (Groeber, Stipaníc y Mingram, 1953, pág. 312).

A la fecha no se dispone de mejores elementos de juicio como para precisar la edad de esta flora, salvo la referencia de Suero, en el sentido que los estratos que la llevan pertenecen al Liásico. A veces, con los mismos se asocian bancos que llevan *Trigonia* sp., *Pecten* sp., géneros que como tales no ayudan a la solución del problema.

V. 8 y 9. CERRO PUNTUDO ALTO Y OSTA ARENA, EN PAMPA DE AGNIA (CHUBUT).

La sucesión estratigráfica general para el ámbito de la estructura positiva de Pampa de Agnia y regiones circundantes fue analizada en forma breve por Stipaníc, Rodrigo, Baulés y Martínez (1968) y con más detalle por Stipaníc y Rodrigo (1970), quienes tomaron como base algunas observaciones propias y los datos anteriores de Feruglio (1949, págs. 98 y 107), Perrot (1960), Piátnitzky (1933, 1936, 1946) y Suero (incluidos en Groeber, Stipaníc y Mingram, 1953).

III. FORMACIÓN PAMPA DE AGNIA (= Serie Porfírica, *pars* = "Vulcanitas jurásicas", Feruglio)

Techo Batoniano o base Caloviano.
(158 ± 6 m.a.)

8. 350-400 m. Porfiritas verde oscuras, brechas y tobas porfíricas.

~~~~~ Discordancia de erosión ~~~~~

### II. FORMACIÓN CARNERERO (O CERRO CARNERERO), Suero (= "Sedimentos continentales jurásicos", Feruglio)

Mesobayociano.

7. 240 m. Conglomerados porfírico-porfíricos, con rodados desde avellanares hasta cefalares, cementados por tobas y areniscas tobíferas.  
6. 100 m. Areniscas y tobas areniscosas rojas, rojo violáceas y verdes, con niveles conglomerádicos. Restos de *Estheria* y saurios: *Amygdalodon patagonicus* Cabr.

I. GRUPO CERRO NEGRO (Stipanicić y Rodrigo, 1970) (= "Sedimentos liásicos marinos", Feruglio)

Aaleniano y Toarciano.  
Neosinemuriano.

- 5-4. 4-5 m. Banco muy conspicuo de arenisca tobífera, amarillo rojiza.  
 3. 50 m. Tobas finas y areniscas, con restos de vegetales carbonizados; tobas verdes, friables, con capas de calizas fosilíferas: *Trigonia* sp., *Amussium personatum* Ziet., *Pleuromya liasica* Schüb., *Lytoceras francisci* (Opp.).  
 2-1. 20 m. Tobas finas y areniscas tobíferas verdosas, amarillentas en superficie, con niveles calcáceos y fósiles: *Pecten textorius* Schloth., *Hildoceras* cfr. *copiapensis* Moer., *Harpoceras subplanatum* (Opp.), *Sphaerocoeloceras brochii*forme Jaw., *Deroceras subarmatum* (Y. et B.), *Coeloceras* sp., etc.  
 0. 10-20 m. Conglomerados porfiríticos y tobas.

Recientemente, Herbst (1966 c, 1968) comunicó un nuevo cuadro formacional, debido a Mussachio, quien estudió la zo-

na, el que se correlaciona perfectamente con el anterior:

| MUSSACHIO                    |                                      | AUCT.                   |                         |                 |
|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------|
| Formación Cerro Carnerero    |                                      | F. Carnerero            | 7<br>6                  |                 |
| Al oeste:                    | Al este:                             | Grupo<br>Pampa de Agnia | Grupo<br>Cerro<br>Negro |                 |
| Formación<br>Osta Arena      | Formación<br>Cabeza del<br>Cristiano |                         |                         | 5-4<br>3<br>2-1 |
| Formación Cerro Puntudo Alto |                                      |                         |                         | 0               |

De la denominada Formación Cerro Puntudo Alto procede la flora obtenida en distintos niveles por Mussachio (MF 1, MF 2, MF 3 y H 6), como así también aquella que encontró Suero, siendo ambas estudiadas por Herbst (1964 c, 1966 c, 1968) quien reconoció a *Equisetites* sp., *Goeppertella macroloba* Herbst, *Sphenopteris* sp., *Sagenopteris* cfr. *rhoifolia* Presl, *Ptilophyllum cutchense* Morr., *Otozamites albosaxatilis* Herbst, *O. hislopi* (Oldh.) Feist., *Pagiophyllum* sp., *Desmiophyllum* sp. y *Elatocladus conferta* (Feist.) Halle.

En niveles más altos (H 2 y CF 10) Mussachio encontró restos en la Formación Osta Arena, a la vez que Barreneche hizo lo propio en la Formación Cabeza del Cristiano.

En esta última, Herbst (*Op. cit.*) identificó a *Cladophlebis* sp., *Thaumatopteris* sp., *Coniopteris meschiana* Herbst, *Scleropteris vincei* Herbst, *Ginkgoites* cfr. *digitata* (Brong.), *Sagenopteris rhoifolia* Presl, *Otozamites* cfr. *hislopi* (Oldh.) Feist., *O.* cfr. *oldhami* Feist., *O. chubutensis* Herbst y *O. sueroi* Herbst, a la vez que de Osta Arena proceden *Brachyphyllum* sp. y *Otozamites albosaxatilis* Herbst.

Al discutir la edad de estas floras, Herbst lo hizo tomándolas en conjunto y a tales fines, usando sus elementos constitutivos, descartó aquellos determinados con dudas y correctamente seleccionó como referencia a *Coniopteris meschiana*, *Scleropteris vincei*, *Sagenopteris rhoifolia*, *Otozamites albosaxatilis*, *O. hislopi*,

*O. chubutensis*, *O. sueroi* y *Elatocladus conferta*, a la vez que como elemento complementario agregó a *Prilophyllum cutchense*. Admite Herbst (1966 c, pág. 346) que de las formas citadas, dejando de lado aquellas sólo conocidas localmente, cuatro representan elementos típicos de muchas asociaciones liásicas y mesojurásicas del mundo, por lo que la edad de la flora respectiva sólo podría determinarse con un sentido amplio. En cambio, al recordar que los mismos también están presentes en otros yacimientos liásicos argentinos, concluye dando peso a este argumento y refiere las floras del "Grupo Pampa de Agnia" al Liásico, reconociendo además que la presencia de algunos invertebrados señala niveles del Liásico superior.

Por otra parte, sostiene que el *Amigdalodon patagonicus* Cabr. no constituye ningún argumento como para asignar la Formación Carnerero al Bayociano, como así tampoco los restos de *Estheria*, estimando, en cambio, que como aquella entidad subyace en discordancia a la Formación Puelman, mesojurásica, "nada impide pensar, a mi juicio, que la Formación Carnerero pueda todavía pertenecer al Liásico" (*Op. cit.*, pág. 346). Sobre la base de tales argumentaciones, concluye admitiendo que todo el "Grupo Pampa de Agnia" *sensu* Mussachio corresponde a un ciclo sedimentario enteramente liásico, cuyo límite inferior debería situarse en la parte alta del Liás medio o bien en la base del Neolías, a la vez que el superior lo estaría en el techo de este último.

El análisis de la columna estratigráfica descripta al principio señala algunos hechos de interés, los que difieren de las opiniones cronológicas sustentadas por Herbst.

De los grupos predominantemente ígneos, que en forma complexiva se refirieron a la "Serie Porfírica", aquel que yace sobre la Formación Carnerero constituye la actual Formación Pampa de Agnia (en el sentido restrictivo de Stipanovic *et al.*,

1968, y no en el amplio de Mussachio). En 1953, Groeber, Stipanovic y Mingramm (pág. 304) estimaron que estas magmatitas podrían ser kimeridgianas y referibles al ciclo tordillolicense. En fecha reciente, Stipanovic, Rodrigo, Baulés y Martínez (1968) las ubicaron en el intervalo batoniano-eocaloviano, por: *a*) correlacionarlas con la Formación Chon Aike; *b*) por ser posteriores a la Formación Carnerero, a la que fecharon como mesobayociana y *c*) por ser anteriores a la Formación Cañadón Asfalto (= Puelman), "matildense", para la que señalaron dos dataciones posibles: caloviana u oxfordiana, inclinándose por esta última alternativa, al admitir que entre Cañadón Asfalto y Pampa de Agnia *s. str.* mediaba una discordancia, la que en cambio no era reconocida por otros autores.

El problema va encontrando solución paulatina y parcial a la luz de nueva información ahora disponible, y en especial gracias a dos datos de fechado radiométrico que gentilmente comunicara el doctor Marcelo R. Yrigoyen, de ESSO, S.A. P.A., los que serán incluidos y discutidos en un trabajo que el colega citado tiene en preparación con el Dr. Stanley Hogg, de la misma empresa petrolera y que versa sobre la geología del río Chubut medio. Ambos valores pertenecen a muestras que obtuviera el Dr. Hogg.

Una de ellas, que corresponde a un basalto porfirítico de la Formación Pampa de Agnia *s. str.*, aflorante en cerro Carnerero, con una antigüedad de  $158 \pm 6$  m.a., señala en forma incuestionable que este magmatismo se vincula estrictamente en el tiempo con el de la Formación Chon Aike, tal como lo postularon Stipanovic *et al.* (1968), ya que este último fue fechado con 160,7 m.a. (Cazeneuve, 1965), indicando los dos valores niveles del límite Batoniano-Caloviano según la escala cronológica de Kulp (1961), ya que en la misma se coloca la base del Caloviano en 160 m.a. y la del Batoniano en 166

m.a. En cambio, de adoptarse el patrón del Simposio sobre el Fanerozoico (Harland *et al.*, 1964, pág. 261), dichas cifras entran en el Caloviano.

Otra muestra, también obtenida por Hogg, corresponde a un basalto que en el río Chubut medio aflora 700 metros por debajo de las lutitas plantíferas de la Formación Cañadón Asfalto. Esta magmatita, con  $173 \pm 4$  m.a. indicaría niveles muy cercanos a los de la base del Bayociano, tanto en la escala de Kulp como en la del Simposio sobre el Fanerozoico.

Los horizontes con vegetales, por ende, resultan indiscutiblemente pos-bayocianos y podrían resultar calovianos u oxfordianos, por las razones expuestas en otras oportunidades.

Las efusivas del río Chubut, eobayocianas, deberían ser desvinculadas, además, de las de Pampa de Agnia, las que en cambio se relacionan íntimamente con las magmatitas chon-aikenses<sup>1</sup>.

Con referencia a la edad del Grupo Cerro Negro (y correlativamente a las de las Formaciones Osta Arena, Cabeza del Cristiano y Cerro Puntudo Alto), debe analizarse el contenido paleontológico del mismo.

Las amonitas que se señalan para varios de sus niveles indican asociaciones por entero desbalanceadas, sugiriendo errores de clasificación o bien mezcla de muestras.

Ya Groeber (en Groeber *et al.*, 1953, pág. 303) destacó como poco posible la presencia de *Harpoceras subplanatum*

<sup>1</sup> En un trabajo anterior (Stipanovic y Linares, 1969, págs. 72 y 73) se deslizó un error en el uso de la información suministrada por el Dr. Marcelo R. Yrigoyen.

La muestra a que se hace referencia en ese caso, no corresponde a un manto de porfirita asociada con los estratos plantíferos de la Formación Cañadón Asfalto, sino al basalto de 173 m.a. que subyace a 700 metros de las lutitas con vegetales.

Por ello, deben adecuarse en consecuencia las conclusiones que se exponen sobre las posibles relaciones y edades de los términos efusivos y sedimentarios de la zona del río Chubut medio.

(Opp.) en la base del sector 5-4 del perfil, muy por arriba de otro nivel que llevaría la misma especie, estimando que más bien podría tratarse de *Hammatoce- ras tenuisigne* Vac. *Coeloceras* es un género que yace en el Pliensbaquiano basal (Arkell, Kummel and Wright, 1957, pág. 257); *Lytoceras francisci* (Opp.), que es una forma bien característica, se conoce en el sur de Mendoza y en el Paso del Espinacito (San Juan) en el Bayociano medio (zonas de *Graphoceras convavum* y *Otoites sauzei*), (Jaworski, 1926; Stipanovic y Rodrigo, 1970). *Hildoceras copiapensis* Moer. se asocia en Chile con *Phymatoceras lilli* Haug (Thiele, 1964, págs. 158-159), en niveles que corresponden al Toarciano más alto; *Sphaero-coeloceras brochiiforme* Jaw., por su parte, es un Erycítido del Aaleniano cuspidal, según Westermann (1964, pág. 175) y no un Dactylocerátido del Toarciano, como pensó Arkell (1956, pág. 585-586). "*Deroceras*" *subarmatum* (Y. et B.), es decir *Cruciloboceras subarmatum*, pertenece al Sinemuriano superior (Arkell, 1956, pág. 587) y no al Toarciano, como común y erróneamente se citaba en la Argentina (Lambert, 1943; Rigal, 1930).

Teniendo en cuenta que *Lytoceras francisci* (Opp.) es una forma muy típica, lo mismo que el *Leioceras* sp., puede admitirse que los sectores 5-4-3 y la parte superior del 2-1 (para el cual se indicó además *Harpoceras subplanatum*) representan al Toarciano y al Aaleniano, no siendo extraño que esta facie marina llegue al Mesobayociano (zona del *convavum*). Este punto de vista está firmemente avalado por el hecho de que en zonas vecinas, como en el anticlinal del cerro Negro, aun por arriba de los horizontes con *Harpoceras subplanatum* y *Lytoceras francisci* se presentan lutitas oscuras con *Posidonomya alpina* Grass y luego areniscas con *Witchellia argentina* Burck., *Phylloceras* aff. *nilssoni* Heb., *Hildoceras* (*Brodiceras*) *tenuicostatum* Jaw., "*Harpoceras*"

*bauthali* Buck., "H." *puchense* Burck., etc. (Piátnitzky, 1936, pág. 101; Feruglio, 1949, págs. 107, 108). Esta fauna con "*Harporceras*" integra la típica asociación de pseudo "*Pleydellia*", muy común en el sur de Mendoza, la que es pos-*opalinum* y debe ubicarse en el Aaleniano cuspidal o aún en la base del Mesobayociano (Westermann, 1967; Stipanovic, Rodrigo, Baulés y Martínez, 1968; Stipanovic y Rodrigo, 1970).

La Formación Carnerero, que yace por arriba y en concordancia sobre estos niveles, resulta entonces incuestionablemente mesobayociana y no liásica, como postula Herbst (1966 c, pág. 346).

Por otra parte, el *Crucilobicerias subarmatum* (Y. et B.) es un cefalópodo muy fácil de reconocer, por lo que se abre la posibilidad de que también estén presentes niveles del Neosinemuriano (tal vez los sectores 0 y 1), sobre los que se apoyarían en paraconcordancia los del Toarciano (2), repitiéndose así el registro de varios perfiles argentinos y chilenos, en los cuales falta todo el Pliensbaquiano, por acción de los movimientos de la fase diastrófica Charahuilla.

Con respecto a la edad de los niveles con vegetales del ámbito de Pampa de Agnia, se plantean algunas dudas, por no conocerse exactamente sus relaciones con los horizontes de amonitas antes citados, que sirven de referencia.

El de la Formación Cerro Puntudo Alto podría ser neosinemuriano, si es que se ratifica la presencia de *Crucilobicerias subarmatum* en relación con los horizontes con vegetales.

Las tafofloras de Osta Arena y Cabeza del Cristiano parecen, en cambio, muy verosíblemente toarcianas, si es que se encuentran en los estratos más bajos

de estas entidades, ya que los superiores de las mismas llegan, como se vio, hasta el Aaleniano y aún hasta la base de Mesobayociano. Al respecto, debe recordarse que en el sector 3 del perfil descrito, se citaron restos de vegetales carbonizados, los que caen en niveles aalenianos.

## V. 10. ROCA BLANCA (SANTA CRUZ).

La flora de la Formación Roca Blanca fue referida en principio al Liásico por Stipanovic (1957 a) sobre la base de un análisis somero practicado con una colección debida a De Giusto y Di Persia. El estudio en detalle de dicho material lo realizó *a posteriori* Herbst (1965), quien además obtuvo una nueva colección en la zona. Este autor (*Op. cit.*, págs. 73 y 90) opina que la Formación Roca Blanca tiene como límite inferior el Lías medio (Pliensbaquiano inferior), pudiendo extenderse hacia arriba hasta entrar en el Dogger inferior (Aaleniano).

La discusión crítica sobre la posición estratigráfica y edad de los niveles planíferos del epígrafe se presenta en la segunda parte del trabajo (II. *Floras doggerianas y málmicas*), al tratarse la secuencia de las formaciones mesozoicas en el área del Deseado, con las respectivas referencias a sus floras fósiles.

Al respecto, se adelanta que los autores estiman que los niveles con vegetales de la Formación Roca Blanca son en esencia toarcianos, pudiendo pasar, tal como lo señalara Herbst, hasta la base del Bayociano (Aaleniano). En cambio, consideran que ellos no bajan hasta horizontes pliensbaquianos.

(Continúa)