

RECIENTES PROGRESOS EN EL CONOCIMIENTO DE LA GEOLOGÍA Y LA PALEOGRAFÍA DE PATAGONIA BASADOS SOBRE EL ESTU- DIO DE SUS PLANTAS FÓSILES ¹

POR JOAQUÍN FRENGUELLI

Ya desde las primeras décadas del presente siglo el conocimiento de la geología de Patagonia había experimentado notables progresos. A ellos habían contribuido numerosas expediciones y numerosos geólogos, especialmente extranjeros, primeramente por el gran interés científico de su territorio y luego por sus grandes posibilidades de explotación minera y petrolífera. En realidad tales progresos habían llegado a un grado tan adelantado que bien pudo afirmarse que el conocimiento geológico de Patagonia podía compararse con el conocimiento geológico de las naciones europeas más adelantadas en este sentido.

Sin embargo, las investigaciones realizadas en estos últimos años, especialmente por obra de la nueva generación de geólogos argentinos, y sobre todo de aquellos que actuaron al servicio de la Dirección de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, han demostrado que todavía hubo mucho que hacer para alcanzar una solución satisfactoria de los numerosos problemas patagónicos. También demostraron que mucho había que puntualizar y rectificar para lograr un conocimiento cabal de Patagonia, especialmente desde el punto de vista científico.

Las primeras investigaciones sin duda tuvieron el gran mérito de trazar líneas generales, plantear problemas, señalar directivas, orientar nuestros estudios dentro de un ambiente tan difícil y tan vasto, y también resolver satisfactoriamente muchas cuestiones de trascendental importancia científica y práctica. Pero, naturalmente, no hubiera

¹ Conferencia pronunciada el día 18 de diciembre de 1952, en la 16ª "Semana de Geografía", realizada en Comodoro Rivadavia por la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos - Gaea.

podido exigirse una solución completa y perfecta de todos los problemas de un territorio tan desierto y tan dilatado como varios países europeos juntos, mediante expediciones y exploraciones a menudo llevadas durante plazos demasiado breves, o dentro de áreas demasiado reducidas, o también con medios no proporcionados con la magnitud del cometido.

Puede agregarse también la circunstancia de que los estudios de geología patagónica, para sus determinaciones estratigráficas y cronológicas, no siempre hicieron debida cuenta de los fósiles o no supieron determinarlos exactamente. A menudo el error derivó del hecho de que investigadores, especialmente extranjeros, no suficientemente paleontólogos, con demasiada ligereza identificaron fósiles patagónicos con formas similares europeas. En este sentido el colmo más absurdo, como es ya consabido, fué alcanzado por Jaworski, quien entre los fósiles procedentes de un banco de unos tres metros de espesor, formando un depósito de playa del Liásico de Piedra Pintada, en el Neuquén, creyó identificar especies del Liásico inferior, del Liásico medio, del Bayociense, del Batoniense, del Malm y del Cretácico inferior (26).

Sabemos que estos errores en gran parte fueron ya corregidos y valorados como corresponde. Pero quizá haya llegado el momento de ensayar una reseña de las recientes conquistas en el campo de la paleontología patagónica no tanto para satisfacernos con los resultados hasta ahora conseguidos como para percatarnos de lo mucho que aún queda por hacer.

Dejando a quien mejor corresponde la tarea de tal reseña en el campo de la Paleozoología, tomaré esta oportunidad para examinar brevemente los progresos realizados en el campo de la Paleobotánica.

En alguna ocasión se ha dicho que muy a menudo las plantas fósiles, por su longevidad, por su amplia difusión en el espacio y en el tiempo, no pueden utilizarse para sentar conclusiones acerca de la estratigrafía y la cronología de las capas que las encierran. Ya insistí sobre el hecho de que contrariamente a tal afirmación, las especies paleobotánicas, cuando bien determinadas constituyen una base de la mayor importancia para nuestras interpretaciones estratigráficas y cronológicas.

En recientes oportunidades ya pude señalar cuán importante fué el subsidio de la paleobotánica en el estudio de la precordillera de Mendoza, San Juan y La Rioja. Pude demostrar, en efecto, que ese conjunto de sedimentos indecisamente indicados como "Estratos postdevónicos" (Keidel) o "Complejo de Punta Negra" (Braccini) correspondía a una serie que incluye todo el Devónico, desde sus sedimentos más antiguos (con *Sporogonites*, *Pachythea* y *Psilofitales*) hasta

los más altos (con restos de la flora *Archaeopteris*). Con el mismo subsidio pudo demostrarse que el "Piso I" del Paganzo de Bodenbender incluye todo el Carbónico, descansando concordantemente sobre una base devónica superior, y que el "Piso II" del Paganzo del mismo autor comprende sedimentos del Pérmico en su totalidad, comenzando con sedimentos que encierran restos de *Barakaria dichotoma*, análogamente a los Estratos de Barakar que, en la India, forman la base de la columna pérmica. En fin, sobre un más amplio estudio de las plantas fósiles, pudo afirmarse que en el llamado Rético precordillerano se comprenden gran parte de la serie triásica, desde el Triásico medio hasta el final del Keuper.

Si bien todavía en sus comienzos, no menos importante va resultando el estudio de las plantas fósiles para una más exacta interpretación de los diferentes terrenos patagónicos. Ya vemos, en efecto, que las recientes investigaciones paleobotánicas han influido de una manera eficaz en una más exacta apreciación de los sedimentos mesozoicos y cenozoicos, y ha permitido comprobar, también en la Patagonia, la segura existencia de depósitos paleozoicos.

En realidad, en la Patagonia, prescindiendo de los afloramientos del Devónico y de un indefinido Cambro-Silúrico del complejo insular (Malvinas, Orcadas Australes, Georgia del Sur, etc.), el Paleozoico hasta años recientes era casi desconocido. Las noticias a su respecto podían reducirse casi exclusivamente a lo que sabíamos acerca de los esquistos filíticos del borde oriental de la Bahía de la Lancha del lago San Martín (Santa Cruz), que dudosamente habían sido referidos al Devónico por Steffen y Bonarelli (4), o simplemente definidos como premesozoicos por Feruglio (10).¹

Quizás fuera por los escasos conocimientos acerca de la existencia de terrenos paleozoicos en Patagonia que Feruglio atribuyera al Liásico los sedimentos del valle del río Genua (Chubut) de donde procedían las plantas fósiles coleccionadas por Piatnitzky (8). Sin duda toda falta de noticias de un Paleozoico superior en el Chubut, junto con el estado deficiente de conservación de los fósiles, debió llevar a una inexacta apreciación de terrenos que luego Suero y en parte también el mismo Feruglio reconocieron como paleozoicos. Tanto más posible

¹ En 1935, el hallazgo, en estos esquistos, de una impresión vegetal que dudosamente podía referirse a *Ulodendron* me llevó a suponer que podía tratarse de sedimentos del Carbonífero medio (13). Luego el reconocimiento de una concreción de tipo *marlekor* entre los *Cylindrites* procedentes de los mismos esquistos y el carácter evidentemente varvados de los mismos me sugirió la suposición de que, en cambio, se trataba de un sedimento glacialacustre, acaso cronológicamente comparable con los estratos de Jejenes (Keidel) atribuidos por Keidel al Pérmico inferior (16, pág. 381). El reciente descubrimiento de un Devónico superior continental formado en la Precordillera, por tilitas y depósitos glacialacustres varvados, me obliga a rectificar las opiniones anteriormente vertidas y a admitir que la primera interpretación de Steffen y de Bonarelli fuera correcta.

fué el error en cuanto que, al mismo tiempo, Piatnitzky, a pesar de haber hallado en los mismos sedimentos restos de *Calamites* y *Sigillaria* (considerados heterólogos por el autor), atribuyó su yacimiento al Rético o al Liásico inferior (31).

Sólo posteriormente comenzó a cundir la idea de la posible extensión amplia de afloramiento paleozoicos en los territorios patagónicos. La suposición surgió en base a hallazgos aislados y dudosos en diferentes puntos del Neuquén, del Río Negro y del Chubut. La seguridad llegó luego por el descubrimiento de fósiles carboníferos y pérmicos en la Cordillera del Viento (Neuquén) y en las sierras de Tequel y de Languiño (Chubut).

Especialmente en estas últimas localidades, los hallazgos realizados por Suero tuvieron el mérito de establecer de una manera terminante la existencia de una espesa serie paleozoica también en Patagonia. En la región extraandina del Chubut, mediante sus descubrimientos, Suero pudo definir conjuntos estratigráficos paleozoicos, situados entre esquistos probablemente precámbricos y el Liásico y correspondiendo al Carbonífero inferior y al Carbonífero superior, respectivamente (36).

Los resultados de las investigaciones de Suero se basan sobre todo en el estudio de los restos fósiles de animales (Gasterópodos, Braquiópodos, Corales, etc.) contenidos en los estratos investigados. Por lo tanto de acuerdo con mi propósito, no me detendré en considerar la notable importancia de tales resultados. Insistiré, en cambio, en los hallazgos paleobotánicos del mismo autor, a los cuales recientemente colaboró con eficacia también Piatnitzky, en localidades de la misma región extraandina.

El ingeniero Piatnitzky me permitió examinar los materiales por él encontrados y el doctor Suero puso a mi disposición los suyos. El doctor Suero tuvo también la amabilidad de proporcionarme datos escritos y verbales acerca de su yacimiento, así como también gráficos con los perfiles de las localidades de Betancourt y Ferrarotti.

Las plantas fósiles procedentes de los varios niveles que afloran en la zona extraandina del Chubut estudiada por Feruglio, Piatnitzky y Suero en parte se hallan mal conservados. Especialmente los especímenes de diferentes especies de *Lepidodendron* se hallan siempre al estado de *Knorria* y, por lo tanto, específicamente indeterminables. Otras pertenecientes a diferentes géneros de Pteridofitas, Pteridospermas y Coníferas en parte están representadas por piezas fragmentarias y otras seguramente corresponden a especies nuevas. Todas necesitan de un prolijo estudio paleobotánico antes de servir de base a determinaciones seguras y a conclusiones definitivas.

Sin embargo, desde ya puede afirmarse que los diversos niveles plan-

tíferos, señalados en esa región por los geólogos mencionados, corresponden a dos horizontes estratigráficos diferentes.

El más antiguo, desde el punto de vista paleobotánico, resulta todavía insuficientemente caracterizado. Si bien contiene numerosos restos de plantas fósiles, estos consisten en su mayor parte en impresiones de varias formas de *Lepidodendron*, *Calamites* y *Annularia*. Todas las impresiones de *Lepidodendron* son de *Knorria* imposibles de determinar específicamente.

También los restos de *Calamites* carecen de caracteres suficientes para basar en ellos una determinación específica segura. Los restos de *Annularia* parecería que corresponden a una de las numerosas formas de *A. radiata* Brongt.¹ Si fuera así, los tallos de *Calamites* con los cuales se halla asociada representarían una especie próxima a *C. carinatus* Sternb., una especie colectiva de muy amplia difusión en el Carbonífero superior (parte media y superior) de todas partes. Sin embargo, las escasas indicaciones proporcionadas por este fósil coinciden con los datos estratigráficos y paleozoológicos que, en el perfil de Langüñeo y especialmente en el de Teruel, indican que su yacimiento corresponde al Carbonífero superior (36).²

En cambio el horizonte superior está bien caracterizado por numerosos restos vegetales, en su mayor parte bien determinados específicamente. En el perfil de Betancourt ellos pertenecen a varios niveles plantíferos cuyos inferiores coinciden con el "horizonte 1º" de Feruglio y los superiores con el "horizonte 2º" del mismo autor (8, págs. 3-4). Por contener todos ellos una flora fósil similar, con en común las especies más abundantes y más significativas, estimo que pertenecen todos a un solo horizonte geológico, como también ha manifestado el mismo Feruglio en su reciente rectificación (11, pág. 26). Por lo tanto reúno las diferentes especies en la única lista siguiente en la cual, además de las especies determinadas en los materiales puestos a mi disposición por el doctor Suero, agrego las formas (en realidad muy pocas) halladas por Feruglio pero no existentes en el material examinado por mí, adoptando para ellas los nombres indicados por el mismo autor en sus rectificaciones recientes (11).

Lycopodiopsis Derbyi Ren.

Lepidodendron Pedroanum (Carr.) Zeill.

¹ Esta suposición coincide con una opinión de Jongmans (carta del 11 de agosto de 1950) a cuya reconocida autoridad me dirigí oportunamente.

² Entre los restos vegetales del yacimiento del arroyo Langüñeo correlacionables con la parte superior del "Sistema de Tepuel" (Suero) indiqué también dudosos restos de *Diptomema* y *Sigillaria*, ambos géneros muy difundidos en el Carbonífero. En fin, sobre el examen de una *Knorria* supuse que entre los restos de Lycopodiales pudiera haber *Lepidodendron australe* Mc Coy. (36, pág. 15); pero un ulterior análisis del fósil descarta terminantemente tal suposición.

Sigillaria Brardii Brongt.
Sphenophyllum sp.
Phyllothea patagonica Fer.
Pecopteris pedrasica Read
Pecopteris cambuhyensis pedrasica Read
Asterotheca Piatnitzkyi (Fer.) n. comb. (= *P. sp. II* de Feruglio).
Asterotheca Feruglioi n. sp. (= *Pecopteris sp. I* de Feruglio).
Glossopteris indica Schimp.
Glossopteris Browniana Brongt.
Barakaria dichotoma (Feistm.) Sew. et Sahní
Noeggerathiopsis Hislopi (Bunb.) Feistm.
Cordaicarpus patagonicus Fer.
Samaropsis argentina Fer.
Eucerospermum patagonicum Fer.
Genoites eximia Fer.
Paranocladus Hallei Fer.

Entre las especies enumeradas en la lista, las *Pecopterideas* y *Paranocladus* son las formas predominantes dentro de esta flórula y más frecuentes en todos los niveles. Especialmente la gran frecuencia de *Pecopterideas*, es particular de *Asterotheca*, representada por numerosos ejemplares fructificados, parecería tener cierta importancia en la apreciación de la edad de la flórula y de los sedimentos que encierran sus restos. Pero, por lo que se refiere a las especies consideradas individualmente, conviene tener presente sobre todo *Lycopodiopsis Derbyi*, *Barakaria dichotoma*, *Noeggerathiopsis Hislopi* y las dos especies de *Glossopteris*.

Examinada en su conjunto esta flórula tiene un notable parecido con la flora de la serie brasileña de Tubarão, y especialmente con la del horizonte postglacial de Río Bonito, del Permo-carbónico brasileño; donde, como en nuestro Carbónico superior precordillerano, los últimos descendientes de las floras cosmopolita del Carbónico inferior y medio por vez primera se mezclan con los más antiguos representantes de la flora gondwánica. En efecto, como en el Río Bonito, también en los niveles plantíferos superiores de la región del Río Genoa vemos especies (idénticas o análogas) de *Lepidodendron*, *Pecopteris* y *Asterotheca* entremezcladas con especies (idénticas o análogas) de *Phyllothea*, *Glossopteris*, *Noeggerathiopsis*, etc. Pero para imprimir un sello de menor antigüedad a los niveles plantíferos del Río Genoa queda el hecho de una mayor proporción de *Pecopterideas* autóctonas y de los géneros *Glossopteris* y *Paranocladus* inmigrados, que, en cambio, frente a los tipos cosmopolitas, aparecen todavía escasos dentro de las floras del Carbónico superior de la Precordillera argentina y del Brasil. Pero en este sentido, más importantes aún resultan las dos especies ya mencionadas: *Barakaria dichotoma* y *Lycopodiopsis Derbyi*.

En efecto, sabemos ya que *Barakaria dichotoma* representa el fósil más característico de los Estratos de Barakar y de los Estratos de Totoral, que en la India y en la Argentina respectivamente, forman el complejo basal de la serie pérmica, esto es los más antiguos estratos del Pérmico inferior. A su vez, *Lycopodiopsis Derbyi* caracteriza los Estratos de Estrada Nova de la Serie brasileña de Passa-Dois, que, después de algunas vacilaciones acerca de su edad, hoy se consideran del Pérmico (Camargo Mendes, Maak), quizá de un Pérmico medio, esto es arriba de los Estratos de Iratí que constituyen el Pérmico inferior en los Estados de Paraná y Santa Catarina.

Llegaríamos entonces, a la conclusión que los niveles plantíferos superiores de la región del Río Génova (Ferrarotti y Betancourt), situados arriba del anterior nivel plantífero atribuido al Carbonífero superior, corresponden al Pérmico inferior, quizá pasando al Pérmico medio en sus estratos más altos.

Las anteriores comprobaciones nos llevarían a conclusiones de la mayor importancia también del punto de vista paleogeográfico, especialmente si comparamos estos resultados con los que ya conocemos acerca de los horizontes plantíferos precordilleranos de San Juan y La Rioja. En efecto sabemos ya que, en la Precordillera, los primeros elementos de la flora gondwánica (*Gondwanidium*, *Noeggerathiopsis*, etc.), integrando por vez primera una flora mixta junto con los últimos descendientes de la flora cosmopolita del Carbonífero antiguo, aparecen en el Carbonífero superior (postwestfaliense), esto es en los Estratos del Agua Colorada y sus equivalentes. En el Chubut, vemos en cambio que, en los sedimentos de Languineo, cronológicamente comparables con los Estratos del Agua Colorada de La Rioja, todavía no se observa tal flora mixta, sino gran número de restos de tipos cosmopolitas antiguos (especialmente *Lepidodendron* y *Calamites*) sin el menor vestigio de tipos gondwánicos. Estos, en el Chubut, recién aparecen más arriba, en el Pérmico inferior, acaso contemporáneamente a la sedimentación de los Estratos de Bonete (arriba de depósitos glaciales comparables estratigráfica y cronológicamente con los de la glaciación de Lochinvar, en Nueva Gales del Sur) donde ya hallamos numerosos los representantes de una "Flora de Glossopteris" pura. Podríamos deducir entonces, que, mientras en el territorio de Brasilia y en la faja anexa a su borde por efecto de los plegamientos caledónicos, la flora gondwánica hallaba ya un camino ampliamente abierto para su difusión, en Patagonia, en cambio, tal camino estaba todavía cerrado. Es muy posible que este obstáculo a la inmigración de elementos florísticos exóticos fuera representado por un brazo marino, esto es por el sector del Geosinclinal Sanfrau (Du Toit) o de la rama

austral del "South pre-andean Geosyncline" de Caster, donde primero vivió la fauna de *Syringothyris* y luego la de *Fenestella* y *Productus*, durante el Carbónico inferior y superior, respectivamente. Recién al final del Carbónico superior las fases preliminares del ciclo diastrófico hercínico debieron crear estructuras que pudieron establecer los primeros puentes continentales entre Patagonia y las zonas pericratógenas de Brasilia, iniciando así los primeros engarces de la soldadura que, entre las dos masas continentales, debía completarse al final de la crisis hercínica.

Quizá más importante aún fué la contribución de la paleobotánica a la solución de los problemas del Mesozoico patagónico. Particularmente por lo que se refiere a sus sedimentos continentales, ampliamente desarrollados en la máxima parte de Patagonia, la determinación de su edad así como también en muchos casos sus relaciones estratigráficas no hubieran podido establecerse con relativa seguridad sin el concurso del estudio de sus plantas fósiles. Su importancia se manifestó no sólo en la aplicación de los resultados de los fósiles vegetales en vastos territorios, como por ejemplo en los dominios de la gran "Isla Deseado" (Windhausen), donde potentes pilas de sedimentos no encierran otros elementos paleontológicos, sino también pudo de una manera eficaz revelarse en la rectificación de errores inducidos por detalles estratigráficos imposibles de interpretar correctamente o por fósiles animales engañosos.

En este último sentido, tres casos son particularmente importantes: los de Piedra del Aguila, del Chubut Central y de Paso de Flores.

Por lo que se refiere a las areniscas de Piedra del Aguila, en el Neuquén, ya atribuidas al Triásico medio (24, pág. 6), después del hallazgo en ellas de numerosos restos vegetales, realizado recientemente por Ferello, estas areniscas resultaron en cambio del Liásico inferior. En efecto, la existencia entre estos restos de *Ptilophyllum acutifulium* Morr. y *Ptylophyllum cutchensis* Feistm. justifica las conclusiones de Ferello de que la flora de las areniscas de Piedra del Aguila se vincula directamente con la Flora de Rajmahal en la India y que su yacimiento, a juzgar por sus fósiles vegetales, sería anterior o sincrónico con los estratos marinos con *Oxynoticeras* a situarse en proximidad de la base del Lotaringiense (5, pág. 257).

De esta manera, la determinación de las plantas fósiles de las areniscas de Piedra del Aguila no sólo nos permite descartar completamente la suposición de una edad triásica de su yacimiento, sino también influye en confirmar mi interpretación acerca de la edad del próximo yacimiento de Piedra Pintada, interpretación basada también sobre el estudio de sus plantas fósiles. En efecto, no hay duda de que las

areniscas de Piedra del Aguila y las de su continuación en el arroyo Sañicó corresponden a las mismas areniscas plantíferas de Piedra Pintada. Todas ellas representan un depósito de playa que iba sedimentándose sobre las orillas formadas por el borde del viejo macizo cristalino patagónico, que allí aflora a lo largo del río Limay, en la meseta de Sañicó, en la Sierra de la Angostura, en Zaina Yehua, formando las antiguas costas del mar liásico, cuyos sedimentos afloran en el cañadón de Piedra Pintada y zonas contiguas. Sabido es que estos sedimentos marinos, descubiertos por Roth en el año 1895, fueron atribuidos al Liásico por la mayor parte de los autores. Más oportunamente los investigadores recientes, que más detalladamente examinaron aquel yacimiento, distinguieron dos (Groeber) o tres (Leanza) horizontes de diferente edad dentro de la serie liásica. Distinguieron especialmente un horizonte inferior con *Oxynoticeras oxynotum* y *Pecten textorius*, considerado del Liásico inferior, y otro superior con *Vola bodenbenderi* y *Cardinia andium* atribuido al Liásico medio superior (Groeber) o simplemente al Liásico medio (Leanza). En el cañadón de Piedra Pintada indudablemente el nivel superior es el que contiene la flora estudiada por Kurtz y por este autor considerada de carácter rajmahalense. Sus depósitos son también las conocidas areniscas que, en su conjunto resultan teóricamente divisibles en tres niveles sucesivamente superpuestos y pasando uno al otro en perfecta transición: uno inferior constituido por el banco fosilífero basal con *Vola* y *Cardinia*; otro medio de areniscas plantíferas con intercalaciones lenticulares, conteniendo los mismos fósiles marinos que caracterizan al banco basal; en fin un tercer nivel, superior, formado por las mismas areniscas plantíferas pero sin intercalaciones con fósiles marinos. Es evidente que se trata de niveles sucesivos de una sedimentación regresiva la cual, a la acumulación de bancos litorales con restos de organismos marinos, siguió un régimen de playas con depósitos eventuales de los mismos despojos y, por fin, una costa arenosa ya lejos de las aguas marinas, con aparatos litorales en que las aguas corrientes y los ríos pudieron sólo llevar restos de una vegetación de tierra más adentro.

Un hecho interesante es que, en todo su espesor, en el perfil de Piedra Pintada pueden hallarse restos vegetales fósiles; pero especialmente en el horizonte inferior con *Oxynoticeras* y en el nivel superior del superpuesto horizonte con *Vola* y *Cardinia*. También interesa notar que los fósiles vegetales de ambos horizontes están vinculados entre sí por especies comunes; pero con diferencias fisionómicas notables, por cuanto en el horizonte inferior predominan restos de Coníferas y de Cicadofitas, mientras en el superior los restos de Cicado-

fitas comparten su predominio con más numerosos restos de Pteridofitas, entre las cuales son frecuentes los restos de Dipteridáceas (*Campopterideae*).

Posiblemente las areniscas de Piedra del Aguila necesitarán de investigaciones ulteriores; pero, sobre la base de nuestros conocimientos actuales, el predominio en ellas de restos de Cicadofitas (*Otozamites* y *Ptilophyllum*) justificaría su sincronización con el horizonte inferior de Piedra Pintada (*Oxynoticeras oxynotum*) y la opinión de Ferello de que su edad corresponde al Lotaringiense.

Por lo que se refiere a Piedra Pintada, puede agregarse que las plantas fósiles de esta importante localidad neuquina no sólo intervienen en la determinación de la edad de las areniscas plantíferas, ratificando la opinión de Ferello, sino que también influyen directamente en el esclarecimiento del problema cronológico de su propio yacimiento. En realidad esta intervención no afecta la cuestión de la edad del horizonte inferior con *Oxynoticeras oxynotum*, cuyo característico contenido es más que suficiente para correlacionar este horizonte con la parte superior del Lotaringiense europeo. Afecta, en cambio, la interpretación cronológica del horizonte superior con *Vola* y *Cardinia*. Sabemos, en efecto, que este horizonte, por sus fósiles vegetales, desde un principio fué comparado por Kurtz con los Estratos de Rajmahal, en la India (29). Sabemos también que la edad de este horizonte indostánico ha sido largamente discutida, desde Feistmantel (1887) y Cotter (1917) que lo colocaron en la base del Jurásico, hasta Spath (1939) quién lo sitúa en el Neocomiano. Quizá este hecho haya influido también en la interpretación cronológica de las areniscas superiores de Piedra Pintada que ha sufrido las mismas alternativas. En contra de la opinión de la mayor parte de los autores, quienes atribuyen este yacimiento al Liásico medio (Groeber, Feruglio, Leanza), desde 1940 (24) he insinuado la idea de que correspondiera, en cambio, al Liásico inferior, representando las facies terminal del Lotaringiense marino (facies de playa) en regresión. Pero luego esta suposición, basada casi exclusivamente sobre las íntimas relaciones entre estas areniscas plantíferas y los subyacentes estratos con *Oxynoticeras*, evidentemente quedó corroborada por el estudio de sus restos vegetales, entre los cuales las Dipterideas ocupan un lugar preponderante. En verdad ya no sería posible sostener la idea de una edad liásica media de este horizonte de Piedra Pintada después de haber comprobado en él la existencia de restos de helechos de los géneros *Dictiophyllum*, *Thaumatopteris* y *Clathropteris*, esto es de géneros que, especialmente los dos primeros, en el resto del mundo son propios del Keuper y del

Rético, llegando sólo algunas de sus especies hasta el Liásico inferior (19).

Al respecto quizá conviene recordar que recientemente Stipančić y Menéndez sostuvieron una edad keuperiana de los Estratos de Barreal, en la Provincia de San Juan, especialmente basados en la existencia, entre los numerosos fósiles de este horizonte plantífero, de varias especies de Dipteridáceas de los géneros *Camptopteris*, *Goeppertella*, *Thaumatopteris*, *Dictyophyllum*, *Clathropteris* y *Hausmannia*. Por lo que se refiere a Piedra Pintada, dadas las íntimas relaciones estratigráficas del yacimiento plantífero con el subyacente nivel con *Oxynoticeras* y dada la mezcla de las Camptopterideas con restos de otras plantas seguramente jurásicas, no sería posible referir el sedimento a una edad mayor que la del Lotaringiense superior. Otra razón que puede agregarse es que en su flórula, ya suficientemente conocida, ya no existen ni vestigios del género *Dicroidium* tan abundante en los sedimentos continentales del Triásico superior argentino, inclusive en los de la vecina localidad de Paso de Flores.

Las areniscas de esta última localidad neuquina representan otro caso interesante para demostrar la importancia que tuvieron los estudios paleobotánicos en el esclarecimiento de problemas geológicos patagónicos. Sabido es, en efecto, que el yacimiento plantífero de Paso Flores, mencionado por vez primera en una publicación póstuma de Wichmann, fué determinado por este geólogo como "Patagónico Terrestre-Terciario" (37). En realidad, como ya tuve la oportunidad de advertir, sin una exacta determinación de las plantas fósiles, en abundancia contenidas en aquel yacimiento, no habría sido posible distinguir un depósito aislado de arenisca mesozoica de otro terciario que se hallara en condiciones análogas.

Sólo más tarde Fossa-Mancini pudo rectificar parcialmente el error en base a determinaciones preliminares (12). Estas determinaciones, llevadas sobre un material insuficiente, coleccionado al pasar por el mismo Fossa-Mancini, ya bastó para llevar la edad del sedimento desde el Terciario al Mesozoico inferior (16), en una posición extratigráficamente intermediaria entre el yacimiento de Cacheuta y el de Piedra Pintada. Investigaciones posteriores realizadas sobre numerosas colecciones reunidas personalmente durante varias visitas a la localidad, me confirmaron esta situación estratigráfica y precisaron más correctamente su posición cronológica. En efecto desde la base del Jurásico, el yacimiento debió situarse entre el Keuper y el Lotaringiense (capas con *Oxynoticeras*), "correspondiendo a una edad que no puede considerarse sino entre Rético e Infra-Liásico" (21, pág. 302). Mi primera opinión de que las areniscas de Paso Flores correspondieran al

Jurásico inferior derivó necesariamente de su posición intermediaria entre el yacimiento de Cacheuta, en Mendoza, atribuído al Rético, y el yacimiento de Piedra Pintada, en el Neuquén, considerado del Liásico medio. Para precisar su edad, hubo necesidad de una rectificación previa de la edad de los dos yacimientos recién mencionados; y sobre todo fué menester una amplia y profunda revisión en base a una mejor determinación de sus fósiles vegetales de todos los numerosos sedimentos argentinos que, sin discriminación alguna, habían sido imputados al llamado "Rético" (22).

De todos modos, la edad relativa del yacimiento de Paso Flores resulta bien determinada por las especies vegetales fósiles que contiene. Entre ellas *Dicroidium lancifolium*, *Xilopteris argentina*, *Yabeiella Vielandi*, *Podozamites elongatus* y *Sphenobaiera Argentinae* corresponden a las especies más características del Keuper superior de Cacheuta (Estratos con *Estheria*); pero a su lado hallamos también *Cladophlebis indica*, *Cladophlebis Grahami*, *Czekanowskia* aff. *Murrayana*, *Araucarites* cf. *macroptera*, etc., que faltan en los estratos de Cacheuta y sus equivalentes en otras regiones argentinas y que, en cambio, hallamos en el Jurásico, en el Liásico inferior de Piedra Pintada inclusive. Entre las especies mencionadas, especial importancia puede concederse a *Dicroidium*: puesto que los representantes de este género, propo del Triásico austral (gondwánico), no pasan al subsiguiente Jurásico, para las areniscas del Paso Flores nuestro juicio puede isclinarse hacia una edad correspondiente a la del más alto Triásico, esto es al Rético o, a lo menos, de una edad comparable con la del Hetangiense que, en Europa, hereda algunas formas biológicas de los tiempos que le preceden.

Dentro del Mesozoico, un tercer caso importante se refiere a la determinación de los estratos con *Estheria* en el Chubut, de amplia distribución en las regiones occidentales y centrales de este territorio nacional.

Como ya tuve la ocasión de observar, ellos fueron señalados primeramente por Keidel, en 1916, durante sus investigaciones en la región subandina y por este autor consideradas como del Rético o "como rocas algo más antiguas, es decir del triásico superior" (28, pág. 24). Keidel, a falta de mejores argumentos, basó su opinión en la naturaleza porfirítica de los elementos que formaban el yacimiento y en su característica *Estheria* comparada con la del llamado Rético de otras regiones. Y ratificó su opinión también al ampliar sus informaciones al respecto, a pesar de reconocer dos hechos importantes: en primer lugar el hecho de que, en la región investigada por él, los estratos con *Estheria* yacen sobre sedimentos liásicos marinos con *Vola* y *Cardinia*

y hasta sobre conglomerados porfíricos y porfiríticos, que en cuanto a su edad son comparables con aquellos sedimentos análogos que en la cordillera del sur de Mendoza y en la zona subandina del Neuquén, son atribuidos al Oxfordiense; en segundo lugar, que la *Estheria* del Chubut no correspondía específicamente a la *E. forbesi* del Triásico superior de la Precordillera (Cacheuta) sino que podía más bien considerarse como una especie próxima a *E. stowiana* de los estratos sud-africanos de Stormberg (27, págs. 41-42). Sabido es que, frente a tal discrepancia, entre el criterio estratigráfico y el paleontológico, Keidel no pudo menos que pensar en una inversión de sedimentos, a raíz de una tectónica local complicada, a consecuencia de la cual el Triásico (estratos con *Estheria*) se había escurrido sobre el Jurásico (estratos con *Vola* y *Cardinia*).

Sabemos también que el concepto de tal inversión tectónica por dislocaciones y corrimientos fué compartido por todos los autores que siguieron. Podemos exceptuar solamente a Piatnitzky quién, en un segundo tiempo, en base a ulteriores y más prolijas observaciones, afirmó que en la región de Nueva Lubecka las capas con *Estheria* yacen normalmente sobre los sedimentos liásicos (32, pág. 93) y, luego que en la región del río Chubut (Sierra de Pampa de Agnia) el techo de la serie liásica marina pasa paulatinamente, en transición gradual, a la superpuesta serie postliásica con conglomerados porfiríticos e intercalaciones tobáceas con *Estheria*, gastrópodos y restos de saurios (33, pág. 176). También podemos recordar que Feruglio, desde 1937, había afirmado que, en la Patagonia central, (serranía al norte de la Sierra Nevada y al Este de la Laguna de Agnia), la serie porfírica, que descansa concordantemente sobre el liásico superior y que incluye capas con restos de *Estheria*, debe pertenecer, en su mayor parte, sino en su totalidad, al Jurásico y especialmente al Jurásico superior-Wealdiano (9, pág. 16).

La cuestión pudo creerse aún no satisfactoriamente resuelta hasta que no se lograran mayores y mejores elementos de juicio. Sin duda estos elementos se consiguieron recientemente con el descubrimiento realizado por Flores en el Cañadón Asfalto, en la margen derecha del río Chubut, cerca de Paso de Indios, de un nuevo yacimiento de estratos con *Estheria* en que numerosos restos de este filópodo se hallan entremezclados con abundantes restos de una interesante flora jurásica. Como ya pude comprobar, realmente esta flora ofrece argumentos de indiscutible valor cronológico. Entre sus elementos pude determinar *Equisetites approximatus* Nath., *Cladophlebis Grahamsi* Freng., *Scleropteris furcata* Halle, *Sphenopteris patagonica* Halle, *Sphenopteris Hallei* Freng., *Pagiophyllum divaricatum* (Bunb.) Sew.,

Pagiophyllum Feistmanteli Halle, *Araucarites cutchensis* Est., *Arthrotaxites Unger* Halle, *Palissya conferta* (Oldh.) Feistm. y *Palissya jabalpurensis* Feistm. (23), esto es una serie de elementos que en su mayor parte son característicos de la flórmula antártica de Hope Bay, referida al Jurásico medio por Halle, y, por el resto, propios o afines con especies del Gondwana superior de la India y sobre todo con las de los Estratos de Jabalpur atribuidos al Dogger.

Por medio del estudio de sus restos florísticos podemos llegar entonces a concluir, con toda seguridad, que los estratos con *Estheria*, tan difundidos en el Chubut, de ninguna manera podrían corresponder al Rético, sino son exponentes de estados lacustres que ocurrieron en diferentes momentos de un ciclo sedimentario postríasico y especialmente en el transcurso del Dogger.¹

Otra conclusión importante podría derivarse del parecido de la flórmula de Cañadón Asfalto con la flórmula de Bahía de la Esperanza (Hope Bay) en tierra de Graham, con 9 especies (sobre 11) en común. Si bien el conocimiento de la flora jurásica de Patagonia se halla todavía en sus primeros pasos, y por lo tanto en condiciones insuficientes para sentar deducciones de carácter general, desde ya parecería poderse afirmar que en ninguna parte de Patagonia y más aún en ninguna parte de Sud América se conocen flórulas jurásicas parecidas. Esta comprobación, de confirmarse, podría indicar que durante los tiempos jurásicos la Antártida pudo ser área de difusión de formas vegetales.

De importancia considerable son también las investigaciones paleobotánicas por lo que se refiere a los terrenos del más alto Cretácico y del Paleoceno.

Entre ellas conviene recordar por de pronto los resultados conseguidos por Kurtz y por Spegazzini con el análisis de colecciones realizadas por R. Hauthal en Cerro Guido, en Santa Cruz y por C. Ameghino unos 250 kilómetros al Oeste de Puerto Deseado, en el mismo territorio nacional. Si bien los autores discrepan un tanto acerca de la edad de los respectivos yacimientos, es interesante advertir que ambos investigadores han determinado un conjunto de especies (Helechos, Coníferas y Angiospermas) integrando una flórmula de clima cálido y con evidentes vinculaciones con la flora norteamericana de Dakota (Cretácico superior), si bien algo más moderna, según ambos autores.

¹ Otra interesante conclusión que pudo traerse del estudio de esta flórmula concierne exclusivamente a la paleobotánica y es que, entre los elementos vegetales de Cañadón Asfalto, pudo reconocerse la existencia de estróbilos adheridos a ramitas de ambas especies de *Palissya*. De esta manera pudo confirmarse la primera suposición de Oldham y de Feistmantel acerca de la determinación genérica de ambas especies, suposición luego negada por los autores al no hallar las características fructificaciones del género originariamente supuestos para los restos hallados en el Gondwana superior de la India.

Es posible, sin embargo, que se trate de flóruas más o menos contemporáneas a la flora que prosperó en el Chubut Central al final del Cretácico y en el sur del territorio de Santa Cruz al final del Sehueniense (Senoniense). Por lo que corresponde al Chubut, me refiero a la flórua fósil coleccionada por Piatnitzky en el Chubutiano superior del Cañadón Nahuel del Cerro San Bernardo, determinada por Hicken e interpretada por mí (13). Además de algunas impresiones de Helechos, entre los elementos que integran esta flórua se destacan hojas de Dicotiledonas arbóreas correspondientes a una Menispermácea (probablemente *Cocculites*) y a una Laurácea (probablemente *Goepertia*), esto es elementos de una flora de bosques húmedos y sombreados de región tropical o, por lo menos, subtropical. Su importancia no sólo estriba en que son elementos de una formación vegetal análoga a la de Cerro Guido¹ y procedentes de una formación geológica idéntica, sino también porque define de una manera terminante la posición estratigráfica y la edad de una formación geológica largamente discutida, esto es por los diferentes investigadores atribuida a los estratos con *Estheria* considerados del Rético (Keidel, Wichmann), al Triásico (Windhausen) o al Cretáceo (Feruglio). Por el carácter de su flora, para esta sección superior de la llamada Serie porfirítica, repetiré lo que Hauthal dijo para la flora del Cerro Guido: "El estudio definitivo de los fósiles no alterará su resultado principal; es decir que estas capas plantíferas pertenecen al Cenómano" (30, pág. 45). En realidad difícilmente podríamos concebir para ellas una edad mucho más reciente, por cuanto los estratos que encierran estos restos vegetales fueron plegados por los movimientos del primer ciclo diastrófico andino, acaecido al final del Cretácico; a menos que se quiera admitir que tales movimientos hubieranse iniciado dentro de un Paleoceno postmontiense.

Sin duda de la misma edad o de una edad próxima es la flora descrita por Berry para los yacimientos plantíferos del alto río Chalia (Sehuen) cerca de Mata Amarilla, en el Territorio de Santa Cruz. Es verdad que Berry atribuye esta flórua al Patagoniano terciario, que él considera del Mioceno y sincrónico con el Burdigaliense europeo; pero también observa que se trata de una flórua notablemente distinta de las demás flóruas terciarias de Patagonia, no sólo por estar representada por géneros completamente diferentes sino por carecer de especies en común con las floras de las zonas de *Araucaria* y de

¹ En las lajas cineríticas de Cerro Guido, Kurtz halló Araucarieas, Abietíneas, Cupulíferas, Salicíneas, Magnoliáceas, Menispermáceas, Lauráceas, etc. (30). Kurtz define la formación vegetal comparándola a las selvas que en la actualidad "adornan las pendientes y valles orientales de los "Alleghany Mountains", comprueba el pequeño paralelo entre los miembros de nuestra flora cenómana y sus aliados vivos en los Estados Unidos atlánticos al Sud de la Chesapeake Bay".

Fagus (2, pág. 6). Agrega que, mientras estas floras corresponde a un clima húmedo y bastante frío, la flórula del alto río Chalia, con sus Dicotiledoneas de hojas mucho más grandes que las de cualquier flora fósil del Río Negro (Nahuel Huapi), denuncia un clima mucho más cálido que el clima bajo el cual florecieron las anteriores. Mi opinión deriva no solamente del carácter y la composición de esta flórula, tan parecida a la del Cenomaniano superior de Cerro Guido y Cerro San Bernardo, sino especialmente del hecho de que, en ocasión de unas investigaciones realizadas personalmente en la región de Mata Amarilla (febrero de 1935), en los estratos de areniscas y tobas amarillentas del Cerro Bagual, en proximidad de las perforaciones entonces allí realizadas por compañía petrolera "La Ultramar", pude hallar los mismos elementos florísticos, esto es improntas de hojas de Lauráceas, Mirtáceas, Bignoniáceas, etc. (depositadas en el Museo de la ciudad Eva Perón) junto con restos de *Eriphyla schuena*, *Exogura guaratinica*, *Potamides patagonensis* y otros moluscos característicos del Sehueniense de Ameghino. En esta circunstancia podemos ver un caso inverso a los anteriores, esto es un caso en que los datos paleozoológicos aclaran la edad de hallazgos paleobotánicos; de manera que una flórula de aspecto engañosamente terciario resulta del Cretácico superior, y más precisamente del Senoniense a cuya edad atribuyen el Sehueniense la mayor parte de los autores (Wilckens, Bonarelli, Feruglio, etc).¹

A los casos anteriores que se refieren al Mesozoico patagónico podemos agregar uno más: el del Banco verde de paso Niemann, en el curso medio del Río Chico, Chubut. En este caso, los problemas relativos a la edad y el origen de esta formación no fueron solucionados por el hallazgo de restos de vegetales superiores, sino de vegetales microscópicos, esto es por el hallazgo de los diminutos frústulos de Diatomeas, únicos restos fósiles aprovechables para tal fin que, en aquella localidad, pudo brindarnos la formación mencionada.

Sabido es que el llamado "banco verde" de la margen derecha del Río Chico a esta altura es una espesa formación de arenisca floja de color verde cobrizo con matices variados, en parte de textura entrecruzada y con intercalaciones arcilloso-tobáceas. Descripto primeramente por F. Ameghino, sobre datos de su hermano Carlos, fué atribuido por este autor al Salamanquense marino; luego Stappenbeck lo

¹ Feruglio piensa que el Sehueniense "en su conjunto corresponde al Senoniano, ocupando quizá parte del Turoniano con sus términos inferiores y parte del Daniano con los superiores" (10, pág. 312). Como en el caso del Chubutiano del Cerro San Bernardo, el Sehueniense está plegado por los movimientos del primer ciclo diastrófico andino, y, por lo tanto, de comprender cómo es posible, estratos danianos en su parte superior, deberíamos admitir que tal plegamiento se efectuara dentro del Paleoceno. He vuelto a considerar brevemente la cuestión en una nota sobre esta flórula, en curso de publicación.

señaló como "Senoniano superior (formación salamanquiana)", en proximidad de la población Krüger, y como "piso pehuenche" en proximidad de la estancia de Niemann. Más tarde Windhausen, al referirse al "banco verde" de paso Niemann y parajes adyacentes, lo consideró como equivalente al banco de arenas glauconíticas que remata el Salamanquense marino en la clásica localidad de Punta Peligros, pero aquí (en proximidad de la periferia de la transgresión) representando una facies final de origen lacustre. En fin Feruglio en un principio consideró que la formación arenosa forma la parte terminal del Salamanquiano y que, por la naturaleza del sedimento y su estructura, representa una formación de delta (6, pág. 429); pero luego modificó su punto de vista afirmando que "este supuesto Banco verde es un depósito fluvial intercalado entre los bancos negros inferior e intermedio del Pehuenche" (7, pág. 20, nota 3).¹ Con tal rectificación Feruglio no sólo enmendaba su primitiva idea sino que refutaba mi opinión que se había adherido a la interpretación de Stappenbeck.

Exceptuando esta última interpretación cronológica de Feruglio, las discrepancias no afectan tanto las opiniones acerca de la posición estratigráfica y la edad de esta formación como las suposiciones respecto del origen del sedimento mismo, sucesivamente considerado marino, lacustre, deltaico o fluvial. A falta de fósiles macroscópicos, hubo que recurrir al microscópico en la esperanza de hallar en él una solución satisfactoria a tan discutido problema. Y el análisis microscópico, llevado a una muestra coleccionada personalmente en una de las intercalaciones arcilloso-tobáceas del "banco verde" de Cañadón Cercado, en las más próximas inmediaciones de Paso Niemann, me reveló la existencia en ella de una microflórula marina formada por restos de Silicoflagelados y Diatomeas. Sobre todo estas últimas resultaron de notable interés por cuanto demostraron que no sólo se trata de un sedimento francamente marino, depositado en el *shelf* de un golfo o en el fondo de un amplio estuario, sino que contribuyen de un modo decisivo en establecer que el Salamanquiano, del cual el "banco verde" forma la parte cuspidal, es un sedimento al límite entre el Cretáceo y el Cenozoico, y quizá ya un poco más arriba de este límite dentro del Paleoceno (15, pág. 62-63).

De mucha importancia es la flora fósil del Cenozoico patagónico. Pero su conocimiento puede considerarse todavía en sus comienzos a pesar de los estudios de Dusén, Berry, Fiori y míos. Ellos tienen el mérito de haber señalado detalles de importancia paleobotánica, pero

¹ Sabido es que el Pehuenche de Feruglio corresponde al Deseadiano (Terciario inferior continental con mamíferos), esto es a la "Deseado Formation" de Loomis (1914) y no el "Piso Pehuenche" (Areniscas con dinosaurios, Cretáceo superior) de Doering (1881).

todavía poco han contribuído al esclarecimiento de los problemas geológicos y paleogeográficos de Patagonia. Hasta las notables contribuciones de Berry sobre la flora fósil de Mirhoja (El Mirador) en el Chubut y de Pichi Leufú en Río Negro tendrán que ser ampliadas y extendidas a otras regiones patagónicas para que realmente puedan influir decididamente sobre la determinación de la edad y de la posición estratigráfica de los sedimentos continentales que encierran los restos vegetales fósiles estudiados. En realidad, todavía no puede aceptarse sin reservas las suposiciones de Dusén de que, en la región magallánica, la "Fagus-zone" corresponda probablemente al Oligoceno y la "Araucaria-zone" al Mioceno. Tampoco podemos aceptar como definitiva la opinión de Berry que atribuye al Mioceno inferior las flores de Pichi Leufú y de Mirhoja (El Mirador). Sin embargo, también para el Cenozoico, el estudio de las floras fósiles patagónicas ha aportado una contribución importante, especialmente en el campo de la paleogeografía.

En este sentido, desde ya puede afirmarse que el carácter de las floras fósiles de Patagonia y de la región magallánica, lo mismo que las de Araujo-Concepción, en Chile, indican que durante gran parte del Terciario en el extremo austral de América, contrariamente a lo que ocurre hoy, reinaba un clima subtropical húmedo parecido al que favorece el gran desarrollo de la selva en el Sur de Brasil. También podemos afirmar que la existencia de floras semejantes en ambas regiones subandinas, argentinas y chilenas, indicaría que entonces la altura de la cordillera no era todavía tan considerable como para impedir la difusión de la selva desde las costas del Pacífico hacia el Atlántico, ni menos aún para atajar las corrientes aéreas húmedas procedentes desde el Oeste. Y si, como parece evidente, admitimos que la cordillera andina alcanzó su máxima altura a consecuencia de los movimientos diastróficos del segundo ciclo terciario, podrá inferirse que las flores cenozoicas patagónicas y los sedimentos que los encierran son anteriores a estos acontecimientos, esto es anteriores al Mioceno medio y superior.

El descubrimiento, en los alrededores del Río Turbio, al Sur de Santo Cruz de una flora con abundantes restos de *Nothofagus*, en capas intercaladas entre estratos con fósiles marinos del Magellaniano inferior, demostraría que en este momento geológico se había iniciado ya un cambio de clima, quizá en coincidencia con el gran levantamiento andino. El hecho de que, en la misma localidad y dentro de los mismos sedimentos se observa una interesante alternancia de capas con restos de *Nothofagus* con otras sin *Nothofagus* y, en cambio, encerrando restos de una flora de tipo subtropical, permiten también

deducir que todavía el nuevo clima estaba en vía de afirmarse a través de una serie de oscilaciones quizá en relación con las alternativas diastróficas o fisiográficas.

Como ya tuve la ocasión de tratarlo más detalladamente (18), el hallazgo permitió además llegar a conclusiones quizá más acertadas acerca de varios problemas regionales largamente discutidos. Pudo demostrar, en efecto, la contemporaneidad entre "Fagus-zone" de Dusén y el Magellánico inferior por un lado y el Patagónico inferior (Juliense), por el otro y que, junto con los estratos de la "flora de Coronel", en Chile, y los demás yacimientos patagónicos con flores análogas corresponden al Mioceno inferior o quizá al Oligoceno.

En fin, los nuevos elementos paleoflorísticos hallados en el Terciario patagónico, como los restos de *Casuarina* del yacimiento de Mirhoja (21) y la nueva especie de *Lomatia* de la región de Pico Quemado, Río Negro (20) que se agrega a las especies de Proteáceas ya ilustradas por Berry (1) aumenta el número ya elevado de elementos florísticos que vinculan la flora terciaria patagónica con las de Australia y Nueva Zelandia y convalidan la opinión, ya sustentada por muchos investigadores, desde Darwin y Hooeker hasta Berry (3, pág. 34), de que la Antártida, un tiempo más amplia y de clima mucho más benigno, durante el Jurásico, y especialmente durante el Cenozoico, cuando en la isla Seymour, cerca de Tierra de Graham, cundía una selva de tipo subtropical, fué área de dispersión de formas biológicas.

OBRAS CITADAS

1. BERRY E. W., *A. miocene flora from Patagonia*. Johns Hopkins Univ., Studies in Geology, n° 6, 183-352, Baltimore, 1925.
2. BERRY E. W., *Tertiary fossil plants from the Argentina Republic*, Proceed. U. S. Nat. Museum, LXXIII, 1-27, Washington, 1927.
3. BERRY E. W., *Tertiary flora from the rio Pichileufú. Argentina*, Geol. Soc. of America, Special Pap., n° 12, 1-149, Baltimore, 1938.
4. BONARELLI G. y NÁCERA J. J., *Observaciones geológicas en las inmediaciones del lago San Martín (Territorio de Santa Cruz)*, Min. Agric. Dir. Gral. Minas, Geol. e Hidrol., serie B., Bol. 27, Buenos Aires, 1921.
5. FERELLO R., *Los depósitos plantíferos de Piedra del Aguila (Neuquén) y sus relaciones*, Bol. Inform. Petrol., n° 278, 248-261, Buenos Aires, 1947.
6. FERUGLIO E., *Apuntes sobre la constitución geológica de la región del Golfo San Jorge*, Gaca, III, 395-486, Buenos Aires, 1929.
7. FERUGLIO E., *Nuevas observaciones geológicas en la Patagonia Central*, Contribuciones a la primera reunión nacional de Geografía, Dir. Gral. Y. P. F., IV, Buenos Aires, 1931.
8. FERUGLIO E., *Fossili liassici della valle del rio Genua (Patagonia)*, Giornale di Geologia, Annali R. Museo Geol. Bologna, IX, 1-64, Imola, 1933.

9. FERUGLIO E., *Una interesante Filicina fósil de la Patagonia*, Bol. Inform. Petrol., n^o 151, 3-18, Buenos Aires, 1937.
10. FERUGLIO E., *El Cretáceo superior del Lago San Martín y de las regiones adyacentes*, Physis, III, 293-342, Buenos Aires, 1938.
11. FERUGLIO E., *Su alcune piante del Gondwana inferiore della Patagonia*, Publicaz. Instituto Geol. Univ. Torino, I, 1-3, Torino, 1951.
12. FOSSA MANCINI E., *La formación continental de Paso Flores*, Notas Museo La Plata, II, 89-96, Buenos Aires, 1937.
13. FRENGUELLI J., *Sobre restos de vegetales procedentes del Chubutiano de la Sierra de San Bernardo, en el Chubut*, Anal. Soc. Cient. Santa Fe, II, 20-30, Buenos Aires, 1930.
14. FRENGUELLI J., *Ptilophyllum Hislopi (Oldham) en los Mayer River beds del Lago San Martín*, Notas Museo La Plata, I, 71-83, Buenos Aires, 1935.
15. FRENGUELLI J., *El Banco verde de Paso Niemann del Río Chico en el Chubut y sus Diatomeas*, Rev. Museo La Plata, Geología, I, 3-65, Buenos Aires, 1936.
16. FRENGUELLI J., *La Flora jurásica de Paso Flores en el Neuquén*, Rev. Museo La Plata, n. s., Paleontología, I, 67-108, Buenos Aires, 1937.
17. FRENGUELLI J., *Las concreciones de los varves y su significado geológico*, Notas Museo La Plata, VI, 371-386, La Plata, 1941.
18. FRENGUELLI J., *Nuevos elementos florísticos del Magellaniano de Patagonia austral*, Notas Museo La Plata, VI, 173-202, La Plata, 1941.
19. FRENGUELLI J., *Las Camptopterideas del Lias de Piedra Pintada en el Neuquén (Patagonia)*, Notas Museo La Plata, VI, 27-57, La Plata, 1941.
20. FRENGUELLI J., *Proteáceas del Cenozoico de Patagonia*, Notas Museo La Plata, VIII, 201-213, La Plata, 1943.
21. FRENGUELLI J., *Restos de Casuarina en el Mioceno de El Mirador, Patagonia Central*, Notas Museo La Plata, VIII, 349-354, La Plata, 1943.
22. FRENGUELLI J., *Estratigrafía y edad del llamado Rético en la Argentina*, Gaea, VIII, 159-309, Buenos Aires, 1948.
23. FRENGUELLI J., *Los Estratos con Estheria en el Chubut*, Rev. Asoc. Geol. Argentina, IV-1, 11-24, Buenos Aires, 1949.
24. FRENGUELLI J., y CABRERA A. L., *Viaje a la zona central y andina de Patagonia septentrional*, Rev. Museo La Plata, n. s., Sección oficial, 53-81, Buenos Aires, 1940.
25. GROEBER P., *Líneas fundamentales de la Geología del Neuquén, Sur de Mendoza y regiones adyacentes*, Min. Agric. Nac. Public. n^o 58, Buenos Aires, 1929.
26. JAWORSKI E., *Beiträge zur Kenntnis des Jura in Sudamerika, II, Spezieller, Palaeontologischer Teil*, Neue Jahrb. Min. etc., Beil. Bd. XL, Stuttgart, 1916.
27. KEIDEL H., *Das Patagonische Tafelland, das patagonische Geröll und ihre Beziehungen zu den Erscheinungen in Argentinischen Anden Gebiet und Littoral*, Zeitschr. deutsch. Wissensch. Verein. z. Kultur u. Landeskunde, 1918, n^o 1, 35-38, Buenos Aires, 1918.
28. KEIDEL J., *Investigaciones especiales*, Memoria Dir. Gral. Minas, Geol. y Minería, corresp. al año 1917, XIV, 2, 23-35, Buenos Aires, 1920.
29. KURTZ F., *Sur l'existence d'une flore rajmahalienne dans le Gouvernement du Neuquén, (Piedra Pintada, entre Limay et Collón Curá)*, Rev. Museo La Plata, X, 235-245, La Plata, 1902.

30. KURTZ F., *Sobre la existencia de una Dakota-flora en la Patagonia austro-occidental (Cerro Guido, Gobernación de Santa Cruz)*, Rev. Museo La Plata, X, 45-60, La Plata, 1902.
31. PIATNITZKY A., *Rético y Liásico en los Valles de los ríos Genoa y Tecka y sedimentos continentales de la Sierra San Bernardo*, Bol. Inform. Petrol., n° 103, 151-182, Buenos Aires, 1933.
32. PIATNITZKY A., *Estudio geológico de la región del río Chubut y del río Genua*, Bol. Inform. Petrol., n° 137, 83-118, Buenos Aires, 1936.
33. PIATNITZKY A., *Relaciones estratigráficas de la región del río Chubut*, Bol. Inform. Petrol., n° 259, 173-185, Buenos Aires, 1946.
34. STIPANICIC P. N. y MENÉNDEZ C. A., *Contribución al conocimiento de la flora fósil de Barreal (Provincia de San Juan)*, Bol. Inform. Petrol., n° 291, 44-73, Buenos Aires, 1949.
35. SPEGAZZINI C., *Sobre algunas impresiones vegetales eocénicas de Patagonia*, Comunic. Museo Nac. Hist. Nat., II, 95-107, Buenos Aires, 1924.
36. SUERO T., *Descubrimiento del Paleozoico superior en la zona extrandina del Chubut*, Bol. Inform. Petrol., n° 287, 1-20, Buenos Aires, 1948.
37. WICHMANN R., *Contribución al conocimiento geológico de los territorios del Neuquén y Río Negro*, Min. Agric. Nac., Dir. Gral. Minas y Geol., Boletín n° 39, Buenos Aires, 1934.