

# SOBRE RESTOS DE PLANTAS FÓSILES

PROCEDENTES DE LA PATAGONIA

CON UN APÉNDICE: PLANTAS RÉTICAS DE MARAYES (PROV. DE S. JUAN)

POR WALTHER GOTHAN, BERLÍN

CON 10 LÁMINAS

## I

A fines del año 1922 la Academia nacional de Ciencias en Córdoba hizo llegar a mis manos un cajón con material de plantas fósiles, procedentes de diferentes partes de la República Argentina, con el objeto de conocer su valor para la ciencia paleofitológica. El cajón contenía los siguientes materiales:

1° Algunos restos de plantas fósiles silicificadas, piñas y maderas, procedentes del Triásico del Cerro Alto, situado cerca de la estancia Belgrano en el territorio de Santa Cruz;

2° Plantas terciarias, procedentes del Cerro Mirador, territorio del Chubut;

3° Una colección de plantas réticas de Marayes (provincia de San Juan). No se ha encontrado nada de valor para la ciencia entre los fósiles de esta colección.

Los restos fósiles procedentes del territorio de Santa Cruz, fueron recogidos por el doctor Anselmo Windhausen, a propósito de sus viajes y estudios geológicos en esta región. Las plantas terciarias del Cerro Mirador fueron coleccionadas y entregadas a la Academia por el señor Walter Kaufmann, en General Roca, territorio del Río Negro. El material de Marayes se encontraba, hace años ya, en la Academia.

Me hice cargo del estudio del interesante material del Triásico del Cerro Alto y de las plantas réticas de Marayes, en tanto que el doctor Menzel, de Dresden, el mejor conocedor de las floras terciarias, aceptó estudiar el material del Cerro Mirador. La Academia de Ciencias consintió en sufragar los gastos para cortes microscópicos, fotografías y con-

fección de las láminas, haciéndose cargo, finalmente, de la publicación de los resultados de mis estudios.

Entre el material silicificado se destacan ante todo los conos de Coníferos, los que hacen conocer, a simple vista, que se trata de ejemplares cuya estructura interior está conservada. Éstos, como la madera silicificada, provienen, según parece, del mismo yacimiento, perteneciendo probablemente a los mismos árboles. Además de los conos, de aspecto de los de *Araucaria*, se encontró entre el material uno de otro carácter, cuya descripción, a causa de varias circunstancias, debe ser aplazada. El doctor Windhausen calificó los conos como triásicos, mencionándolos en su trabajo *Líneas generales de la constitución geológica de la región situada al oeste del golfo de San Jorge* (*Bol. Acad. Nac. en Córdoba*, t. XXVII, 1924, pág. 203, nota 1). Yo estaba inclinado a suponer una edad más reciente, pero Windhausen afirmó su opinión, en una correspondencia, expresando que para el caso que los conos fuesen de edad más moderna de lo que se pudiera pensar, sería necesario suponer en esta región una cubierta de terreno más moderno, lo cual carecería de fundamentos. Sin embargo, la determinación precisa de su edad es absolutamente necesaria, tratándose de la existencia de un género aún hoy día viviente, si bien es de presumir su alta edad geológica según nuestros conocimientos paleontológicos relativos a los representantes del género *Araucaria*. Volveré sobre esto más adelante. Hace poco apareció una comunicación de Berry (*Americ. Journ. Science*, t. VII, pág. 473, junio 1924) en la cual se describían plantas réticas de la Patagonia, procedentes de una localidad, cerca de 1°5 más al sur de la nuestra (Gran Bajo de San Julián), y entre ellas también una escama de un cono de una *Araucaria* spec., la que es incorporada a la sección *Eutacta*, pero en estado defectuoso, como el autor mismo lo reconoce y como se ve en la figura correspondiente (pág. 474, fig. 2); trátase, además, de una sola impresión; sin embargo, el hallazgo no carece de interés. Nuestros fósiles pertenecen más bien, según Windhausen, a estratos más viejos.

## II

### Descripción de los restos del Cerro Alto

#### A. — MADERAS

Ha sido investigada la estructura interior de cinco ejemplares de maderas silicificadas. Todas son maderas de Coníferos del tipo araucarioide, aunque las puntas arcoladas se manifiestan solamente en algunas partes y las puntas de los rayos de médula en ninguna. Los rayos

de médula están de manifiesto muy bajos, teniendo ellos en un ejemplar conservado con el centro, de cerca de 6 centímetros de diámetro, uno, dos y raras veces tres pisos. Otro ejemplar, evidentemente procedente de partes más viejas de un tronco, mostró hasta cinco pisos y rayos de médula también bastante bajos. Círculos anuales, débilmente limitados, aparecieron en el corte transversal de la mayor parte de los ejemplares; en uno ( lám. I, fig. 1), de mejor conservación, ellos están bien claros. En este mismo se nota también una persistencia de *Blattspuren*, carácter muy significativo para las Araucarias actuales. Tales *Blattspuren* se destacan también en el corte tangencial de la figura 1 de la lámina VIII. Relativamente a las puntas areoladas hay que mencionar que se observan únicamente las de una sola serie, en las cuales, además, la limitación parece estar conservada no perfectamente ( lám. II, fig. 2), tratándose probablemente las más de las veces de « moldes de puntas areoladas » ( véase Gothan, *Abh. Preussische Geol. Landesanst.*, A, 44, pág. 22). No obstante los defectos, no hay razón para dudar que se trate de maderas de Araucarias, las que muy probablemente pueden ser puestas en relación con los conos de Araucarias en seguida descritos.

En un ejemplar de las maderas se encontró una singular inclusión baculiforme de sílice blanco sin estructura, cuya naturaleza no aparece clara. No se puede tratar de canales practicados por coleópteros o bivalvas por el carácter del corte transversal y por la extensión bien rectilínea; como tampoco de una acción de hongos, si bien ésta ha precedido a la silicificación de las maderas, como es evidente; sin embargo, de restos de hongos poco se nota, así en la médula de un ejemplar pequeño, señalado bajo el número VII (1), pero su estado es bastante descompuesto. En este mismo ejemplar se observa también en la corona de la médula las células iniciales, engrosadas en espiral. Me abstengo de pronunciarme sobre si el estado notablemente bajo de los rayos medulosos arriba mencionado, puede servir de carácter específico. Dado el deficiente estado de conservación de las maderas, sólo se puede decir además que son de carácter auracaroideo y en especial del tipo más joven, con puntas areoladas en pocas series o las más de las veces en una sola, como está representado en las Araucarias actuales respectivas en las especies *Agathis*. La calidad del estado de conservación no permite más clasificación específica que la de :

(1) Los números romanos se refieren a los ejemplares de la colección, agregados para el preparador de los cortes, y a la vez con el fin de orientar a los investigadores futuros, quienes podrán encontrar así para la comparación los ejemplares correspondientes a las figuras.

*Dadoxylon (Araucarioxylon) sp.*

Un singular ejemplar se encontró entre las maderas silicificadas, de aspecto fuertemente corroído. Hago mención de esto por suministrar un buen ejemplo de una pseudoestructura, en cuanto, al haber sido pulido, evidenció que se trata de una roca, aunque algunas partes ostentaran aparentemente estructura vegetal; pero en igual carácter en el corte transversal como en el longitudinal se conocen cristales de mica, cuyas lamelas, en el corte transversal, dieron el aspecto de fibras vegetales. Además se manifestó una fuerte doble refracción a la luz polarizada, pero la sustancia orgánica en maderas silicificadas — como las fibras pardas hacen suponerlo — no polariza más, y en general en todas nuestras muestras de maderas no se nota ningún otro indicio de sustancia orgánica.

## B. — LOS CONOS SILICIFICADOS DE CONÍFEROS

Todos los conos ostentan señas del arrastre, no estando bien conservada la superficie en ninguno de ellos. El que en mejor estado se encuentra es el representado en las figuras 1 y 2 de la lámina II, en el cual es visible aún el comienzo de la prolongación foliácea de las escamas, dirigida hacia arriba. Todos los conos muestran formas elipsoidales u ovaladas. El dibujado en la mencionada lámina es uno de los más grandes. Algunos de ellos — hay más de media docena — están quebrados, lo cual permite conocer el carácter interior, por ejemplo, el ejemplar pequeño lámina III, figura 1. En estos conos se ve, sin previa preparación, que *cada escama tiene una semilla*, tratándose, por consiguiente, de Araucarias, lo que en general ya la forma y el carácter de los conos hace suponer.

Los dos diámetros transversales de los conos son diferentes, probablemente a causa de una reducción de los conos en la matriz antes de la silicificación, porque hay que suponer diámetros más o menos iguales, como corresponden al carácter de los conos actuales de Coníferos. El cono mayor tiene un largo de 8 centímetros con 6 ; 4,5 centímetros de diámetro, el menor un largo de cerca de 6 centímetros con 4,5 ; 3 centímetros de diámetro, pareciendo que el quebrado de la lámina III, figura 1 ha sido aun más pequeño. Las escamas de los conos ostentan, como en algunas Araucarias actuales, una prolongación triangular de la sporophyllamina, doblada para arriba, como es el caso en la *Araucaria imbricata*, *excelsa*, *Rulei*, *Cookii*, lo mayor visible en la lámina II. Según este ejemplar, la prolongación parece haber sido bastante corta y no del largo como en *Araucaria imbricata* y *Rulei*, si bien el extremo

de la sporophylla ha sido quebrado. Algunas escamas dan casi la impresión de que la lámina se hubiera conservado casi por completo, induciendo a conceptuar que las escamas y todo el cono hasta la corona hubieran sido parecidas a las de *Araucaria Cunninghami* o a *Araucaria Cookii*. En lo demás no existe semejanza o poca con las dos Araucarias sudamericanas, en cuanto los conos de los dos árboles son mucho más grandes que los nuestros, los cuales en su mayor parte sin duda hay que considerar como conos maduros de Araucarias, debiendo ser ellos incorporados a los conos más pequeños de Araucarias. El cono de *Araucaria brasiliensis* Lamb. es mucho más grande, más esférico, mostrando caídos, las más de las veces, los extremos de la sporophylla. El cono de *Araucaria imbricata* tiene, como ya arriba se ha dicho, sporophyllas muy largas, siendo él también esférico y más grande. De lo expuesto resulta, por lo menos, que los conos *no pueden provenir de una de las dos especies vivientes actualmente en Sud América.*

Tenemos que ocuparnos ahora de afirmar la pertenencia de nuestros conos al género *Araucaria* y de averiguar a cuál de las dos secciones del género corresponden. En cuanto a la estructura interior su estado de conservación es muy distinto en los ejemplares; sin embargo, algunos ostentan aún muy bien su estructura anatómica. El centro de los conos manifiesta un eje grueso ( lám. III, figs. 1 y 3; también lám. IV, fig. 1) notable casi a simple vista en el ejemplar pequeño, quebrado ( lám. III, figs. 1 y 2). El centro, de carácter meduloso, está rodeado de poca madera, lo que resalta en los cortes transversal y longitudinal ( lám. V figs. 1 y 2). Las partes visibles de la corona de madera ( lám. V, fig. 2,  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ ) aparecen en forma de mallas semejantes al curso de las fascies conductoras de un cono de una *Araucaria* (compárese Seward and Ford, *Philos. Trans. Roy. Soc.*, 199 B, pág. 359, 1906, figs. 359 y sig.). Los puntos de partida de las fascies conductoras de las escamas no se observan a causa de la posición del corte. El curso de éstas se manifiesta también en el carácter de la superficie del eje, el cual ostenta una red de puntos de partida de *Blattspuren* de las escamas; esto es visible también en el ejemplar pequeño, quebrado, en el que se presenta una superficie parecida a la de los conos de Araucarias vivientes ( lám. III, fig. 2 (en A)). La estructura de las escamas mismas está conservada en distinto grado, siendo difícil de reconocer los límites de ellas entre sí a causa de su muy estrecha posición en el material silicificado. Como conocida, la «lígula», especialmente la de la sección *Colymbea*, no se encuentra en un estado bien claro, no siendo así extraño que su reconocimiento en nuestro caso ofrezca dificultades. Sin embargo, creo no equivocarme al ver en estos hinchamientos, respectivamente prominencias, como los de las láminas IV, figura 1 (en L), y VI, figura 1, que presentan cortes por las escamas a lo largo del eje longitudinal de los conos, la

lígula, cuya existencia hay que suponer en el tipo presente. Apenas se observan las fascces conductoras. Su conservación en el ejemplar V es tan mala tanto en el corte transversal como longitudinal, que no se puede decir con certeza si se trata de fascces conductoras o de canales de resina, pero me inclino a suponer lo último. También los otros tejidos del interior de las escamas dejan mucho que desear en cuanto a su conservación; solamente la epidermis está bien clara muchas veces, así en la lámina VI, figura 1, y lámina VII, figuras 1 y 2, en vista longitudinal como transversal. El carácter de las fascces conductoras respectivas de los canales de resina se ve en la lámina VIII, figura 1 en H, como igualmente en la lámina VII, figura 1, en l.

La estructura de las semillas está conservada muy bien en algunos conos, destacándose sobre todo bien en la lámina III, figura 3 y lámina IV, figura 1, todo el endosperma con sus células redondas, en cuyo centro se encuentra las más de las veces un vacío correspondiente a la posición del embrión. Restos del tejido externo son bien visibles en la lámina IV, figuras 1 y 2, mientras que el tejido interno muchas veces no aparece, excepto en el cono IX (lám. VI, figs. 1 y 2; lám. VII, fig. 2), siendo parecido el tejido al del endosperma. Lo mejor conservado es el embrión, indicado con E en la lámina VI, figura 1, a cuyo pie algunas raicecillas salen bien; esta parte está representada en la lámina VI, figura 2 en mayor aumento. Correspondiente a la posición anatropa de las semillas, las raicecillas están dirigidas hacia el eje del cono. Es de suponer que esta semilla se encontraba ya en el primer estado de la germinación, parecido a lo descrito por Seward y Nord (*loc. cit.*, pág. 363, 1906) referente a un cono de la actual *Araucaria imbricata* (*On pulling to pieces an old cone of Araucaria imbricata we noticed that several seeds had begun to germinate*).

Así, según todos estos datos, casi no puede haber duda de que los presentes conos, que en mi concepto pertenecen a una sola especie, deben ser referidos al género *Araucaria* mismo.

Al fin de comprobar su pertenencia a una de las dos secciones del género (*Colymbea* o *Eutacta*) han sido preparados de uno de los conos (IX) aun dos cortes tangenciales (lám. VII, figs. 1 y 2), los que evidencian que las escamas *no han tenido alas*. Si bien se advierte en un corte situado más por afuera (lám. VII, fig. 1) una apariencia de alas, éstas no son visibles en un corte practicado más por adentro (lám. VII, fig. 2), en el cual se destaca también el tejido de las semillas cortadas, si no se presenta nada más que una especie de carina (1). Las alas de las es-

(1) No han sido efectuados cortes por todos los conos para no gastar todo el material y por haber sido poco probable conseguir argumentos nuevos en vista de tratarse, según todo lo averiguado, de una sola especie; además se han tenido en cuenta los gastos de la preparación de los cortes con un material tan excesivamente duro (calcedonizado).

camas en la lámina VII, figura 1 corresponden a las relaciones del corte de la parte exterior de las escamas sin semilla, por ejemplo, de *Araucaria imbricata*, las que en el corte transversal aparecen aquí planas y como provistas de alas por razón de no contener la escama aquí una semilla, la que se encuentra más adentro. Es evidente que las escamas de la especie presente no pueden ser comparadas de ningún modo con las escamas de la sección *Eutacta*, provistas, de adentro hacia afuera, de alas. La impresión de la ausencia de alas de las escamas también ya se la tiene al mirar los demás cortes de algunos de los conos arriba mencionados. Así, las especies de la sección *Eutacta* quedan eliminadas, resultando la pertenencia de los conos a una especie de la sección a la cual pertenecen las dos especies aún hoy vivientes en Sud América y representada sola en este continente, es decir, la sección *Colymbea*.

En la distribución a las dos secciones se atribuye actualmente especial importancia a la germinación subterránea (*Colymbea*) o superficial (*Eutacta*), la que, naturalmente, no puede ser tomada en consideración en fósiles. *Araucaria Bedwilli* (Australia) ocupa una posición intermedia, en cuanto que ella ostenta escamas aladas y germinación subterránea. Sin embargo, para nuestro tipo, también sin efectuar esta comprobación, la ausencia manifiesta de alas de las escamas demuestra bastante su pertenencia a la sección *Colymbea*, por no poder ser dudosa la ordenación de las dos especies vivientes con escamas sin alas. El parentesco de los conos fósiles a las dos *Araucarias* sudamericanas actuales está, sin duda, comprobado.

Bajo el aspecto de las relaciones expuestas uno está inclinado a suponer más bien una edad más reciente para nuestros conos. Ya son conocidas de Sud América (inclusive la *Antarctis sudamericana*) una serie de *Araucarias* fósiles, en primer lugar la ya mencionada escama de un cono del Rético del Gran Bajo de San Julián, descrita hace poco por Berry, además del Jurásico de la *Antarctis* las escamas de *Araucarites* (1) *cutchensis* Feistm. (Halle, *Wissensch. Ergebn. Schwed. Südpolar-Exp. 1901-1903*, t. III, 14; 1913, pág. 72). Hay que mencionar, además, *Araucaria Nathorsti* (del parentesco de la *Araucaria imbricata*; Dusen, *Scenska., Exp. till. Magell-land.*, t. I, 4, 1899, pág. 105) del Terciario de Punta Arenas y *Araucarita imponens* (parecida a *Ar. Brasiliensis* y *Bedwilli*; Dusen: *Wissensch. Ergeb. Schwed. Südpolar-Exp.*, t. III, 3, 1908, pág. 11) del Terciario de la *Antarctis* (Islas de Seymour), las dos consistentes en ramos foliáceos parecidos a los de las *Araucarias* actuales. Como ya está expresado, para nuestros conos consiste el parentesco

(1) La clasificación *Araucarites* en vez de *Araucaria* para la escama sola de Berry (a. c.) tal vez también hubiera sido mejor por representar ella nada más que los demás *Araucarites* mesozoicos.

con las especies sudamericanas vivientes, en cuanto ellos pertenecen a la misma sección como las actuales, pero en lo demás son tipos distintos, lo que ya demuestran la forma pequeña y más alargada, diferente de la esferoidal y del tamaño de los conos de las dos especies vivientes. Nuestros conos fósiles prueban, pues, la existencia anterior de una nueva especie del grupo *Colymbea*, de una tercera especie (prescindiendo de *Araucaria Bedwilli* por su posición ambigua), la que vivió también aproximadamente en la región de los actuales representantes, pero ante todo demuestran la existencia fósil de este grupo, lo que no se puede decir con certeza respecto al parentesco próximo de aquellas dos especies terciarias por ser ellas establecidas solamente sobre el carácter de ramos foliáceos.

Resta a comparar conos fósiles de carácter araucaroideo, ya descritos, con el tipo presente.

*Araucarites sphaerocarpus* Carruthers (*Geol. Mag.*, t. III, VI, n° 24, 1866, pág. 250, t. XI, 1 y 5) no entra en cuestión por estar conservado sin estructura (solamente molde), aunque la existencia de una sola semilla de las escamas es notable.

Sobre *Araucarites oolithicus* (Carruthers) Seward, debemos a este último autor una comunicación en su *Fossil Plants*, tomo IV, 1919, página 256, figura 738. El eje y la base de las escamas con una sola semilla son visibles en un ejemplar, en otro también la superficie exterior y las escamas aladas. Por este último carácter la especie (perteneciente a la sección *Eutacta*) no puede ser comparada. Según Seward, a esta especie debe pertenecer también *Araucarites Huddlestoni* Carr. y *Strobilites Bucklandi* Lindley y Hutton, éste último ofrecido ya por estos autores en *Fossil Flora of Great Britain* (t. II, 1833-1835, n° 129). Próximos a éstos están también, según Seward (*loc. cit.*) los defectuosamente conocidos: *Araucarites Clemenshawi* Mansell y *Araucarites sphaericus* Carr. Todas estas formas provienen del Oolítico o del Wealden. Del último terreno procede también *Araucaria (Eutacta) Pippingfordensis* (Unger) Carr. (*loc. cit.*, 1869, pág. 215), cuya figura fué reproducida ya anteriormente por Fitton y que es poco diferente de las anteriores (*Transact. Geol. Soc.*, IV; II, 1, 2, pág. 181; t. XXII, fig. 10).

Referente a *Sarcostrobus Paulini* Fliche (*Bull. Soc. Scient. Nancy*, 1900, pág. 15, t. I) es de observar que Seward lo considera como cono de *Araucarites*, pero con nuestra forma no tiene que ver nada. Hallazgos de conos y de escamas de ellos de Araucarias en el Mesozóico, las últimas, como parece, pertenecientes todas a la sección *Eutacta* o relacionadas con ésta, difieren fundamentalmente poco de los actuales. Así podemos conformarnos con el hecho de que el género *Araucaria*, en su sección *Colymbea*, hasta hoy no comprobada en terrenos antiguos, ya existió en el *Triásico*, del cual, según Windhausen, los ejemplares provienen.



Así, los conos representarían a la vez el argumento más viejo de la existencia del género en general y esto en la forma indiscutible de conos con estructura. Doy a la nueva especie el nombre del descubridor del valioso material :

*Araucaria Windhauseni* nov. sp.

Referente a la edad sea hecha aún la observación que los ejemplares de madera concuerdan más bien con la suposición de una edad triásica que con una más moderna, como la cretácea-terciaria. En este sentido es notable la formación débil o irregular de los círculos anuales, además la circunstancia de que únicamente maderas del tipo araucaroideo parecen existir. Al suponer edad más moderna se pudiera esperar entre el material, además de maderas de Coníferos araucaroideos, también otras con puntas areoladas modernas, como igualmente maderas de Angiospermás, relaciones como las que ostenta el material, procedente del Oligoceno de la Argentina, descrito por Conwentz (*Bol. Acad. Cien. Córdoba*, VII, 1885, pág. 435).

Nuestros hallazgos son de interés también en la cuestión de la filogenia de los Coníferos. Los partidarios de Jeffrey, como es sabido, sostienen que las Abietíneas sean los Coníferos más viejos pero las Araucarias más modernas. Aunque los argumentos pertinentes, en mi concepto, ya son muy desfavorables para tal opinión, por no poder ser negado el parentesco de las Walchías con las Araucarias — no obstante la diferencia de la epidermis constatada por Kraeusel — y por existir hallazgos en el Permo-Carbón, como el de *Auracarites Delafondi* Zeiller (*Flore Foss. Blanzj et Le Creuzot*, 1906, pág. 215, t. 50, i), hay que saludar cada nuevo hecho que aclara el problema. Como he expuesto ya varias veces, la estructura araucaroidea de maderas, por sí sola, de eras geológicas más viejas (como la prejurásica) (1), no puede ser considerada, por lo general, como argumento del parentesco con las Araucarias, por cuanto todos los Coníferos y Gymnospermas parecidos demuestran esta estructura. Por esta razón hallazgos de fructificación, como los presentes conos, son de especial valor. Si la existencia del género *Araucaria* en el Triásico o Rético es de suponer, deja deducirse de allí que el grupo, como tal, ya existió mucho más antes.

¿En cuál época encontramos los primeros indicios de Abietíneas? Prescindiendo de las semillas aladas de *Pinites Lundgreni* Nathorst

(1) Tampoco en el Jurásico y Cretáceo inferior hay seguridad, como en las formas del Cretáceo inferior descritas por mí como *Protocedroxylon* y *Protopiceoxylon*, y aun las del Cretáceo inferior, como las *Araucariopitys* de Jeffrey lo demuestran.

(Kgl. Svensk. Vet. Ak. Handl., 14, 3; 1876; t. XIV, pág. 13-17) etc. del Ret-Lias de Schonen, las que — después del descubrimiento de tantas agujas de «Pinus» del Mesozóico (como especies de *Sciadopityes*) — miro con mucha cautela, recién en el Jurásico se encuentran rastros aislados de este grupo, en un tiempo mucho más posterior que los primeros indicios de Araucarias; más aún, recién en el límite del Jurásico y Cretáceo se manifiestan bien en el reino fósil el grupo de los Coníferos, en nuestro concepto, el más moderno, el de los Abietineas. No es el momento de entrar en detalles de esta cuestión, sobre los que tratan los textos manuales respectivos. Lo importante es que un género de la familia actual de las Araucariaceas, la *Araucaria* misma existió ya en una época, en la que un comienzo seguro de las Abietineas no se manifiesta aún. Nuestros conos representan uno de los más interesantes hallazgos de plantas fósiles que han sido descubiertos en el último tiempo.

RESUMEN. — Las maderas y los conos de Coníferos silicificados han sido recolectados por el doctor A. Windhausen en la cercanía (Cerro Alto) de la estancia Belgrano, río Desado, Santa Cruz, perteneciendo ellos, según este señor, al triásico medio. Las maderas pertenecen al tipo *Dadoxylon* (*Araucarioxylon*). La estructura interior de los conos está bien conservada en algunos ejemplares, en la superficie aparecen gastados en mayor o menor grado por arrastre. Las escamas fructíferas terminan en una lámina triangular, como parece, corta, y contienen cada una, una sola semilla. La estructura de las escamas no está bien conservada. Se pueden comprobar canales de resina y algo del tejido en general, pero no bien las fascas conductoras. En mejor estado se encuentran las semillas, destacándose en algunas partes de los cortes tanto el fuerte endosperma y el tejido del embrión, como la raicecilla, etc., pero las más de las veces hay un vacío en el lugar del embrión. Su pertenencia a las Araucarias es segura, tanto por su carácter exterior como interior. La lígula no puede ser reconocida con certeza debido a la conservación defectuosa y a la posición confusa de los tejidos en los respectivos lugares. Las semillas no tienen alas. Los conos corresponden, en su estructura, a los de la sección *Columbea* del género *Araucaria*, especialmente a las dos especies sudamericanas: *Araucaria imbricata* y *Araucaria brasiliensis*, pero los conos fósiles se distinguen de los de éstas por su menor tamaño, por su forma no esferoidal, sino evidentemente más alargada, elipsoidal, y por la lámina en el extremo de las escamas, como también por otros caracteres. Los conos son algo aplanados o comprimidos, pero tampoco al considerar esta circunstancia se puede atribuir a los conos una forma esferoidal, primitiva. Según todo, su pertenencia al actual género *Araucaria* no puede ser puesta en duda y, como ellas, proceden, según el doctor Windhausen, del Triásico medio, representan los indicios más antiguos del género en general. Los hallazgos conocidos hasta hoy del «género» del Jurásico y del Rético son nada más que escamas aisladas de conos de la otra sección de *Araucaria* (*Eutaeta*), actualmente viviente en Polinesia. En

nuestro caso se trata de conos fósiles completos del género, la primera vez con corteza determinables y adecuados a la investigación de la estructura interior. La especie ha sido bautizada en honor del descubridor: *Araucaria Windhausenii*.

### III

#### Datos geológicos (1)

De la existencia de piñas petrificadas procedentes de la parte austral de la Patagonia, he tenido conocimiento desde 1919, año en que visité por primera vez el territorio de Santa Cruz. A propósito de mis investigaciones geológicas en los alrededores de la colonia Las Heras, vi algunos ejemplares de estas piñas en manos de varias personas, y más tarde las encontré en algunas estancias, donde se las guarda como una especie de curiosidades. Llamó mi atención tanto el buen estado de conservación de estos restos fósiles como también la cuestión de su edad, sobre la cual no me atreví tener opinión alguna, dada la completa novedad de estos hallazgos. Me propuse seguir la pista y logré saber, a propósito de una visita en Puerto Deseado, que procedían de los alrededores de la estancia Belgrano, de propiedad de los señores Amelung y Luedden, en Puerto Deseado y Piedra Clavada respectivamente.

Cuando, a principios del año 1922, hice la exploración del borde austral de la cuenca situada al oeste del golfo de San Jorge, el área de mis observaciones abarcaba también la región de la estancia Belgrano y, naturalmente, aproveché con gusto la oportunidad de averiguar las condiciones en que se encuentran estos restos fósiles. El señor Friedli, administrador de la estancia Belgrano, ha tenido la gentileza de llevarme al lugar donde se hallan los restos y de ayudarme en todo lo posible, por lo que me es grato volver a manifestarle mi agradecimiento.

Por la observación personal que pude practicar en el lugar mismo de donde proceden estos restos, queda establecida, fuera de toda duda, la *edad Triásica* de los fósiles encontrados. No hay, en el radio de varias leguas de distancia en torno de esta estancia, otros componentes geológicos que rocas Triásicas, en parte cubiertos de mantos de rocas básicas postterciarias. Para los detalles de las condiciones geológicas tal cual se presentan al sur del río Deseado, puedo referirme a las exposiciones contenidas en mi obra sobre *Líneas generales de la constitución geológica de la región situada al oeste del golfo de San Jorge* (Boletín de la Academia nacional de ciencias en Córdoba, t. XXVII, 1924). Aquí puedo limitarme

(1) Por Anselmo Windhausen.

a un breve resumen, al cual agregó un plano de conjunto (véase lámina X) que orientará sobre la distribución de las rocas Triásicas entre los grados 45-51 de latitud sur, señalando al mismo tiempo la ubicación del punto de hallazgo de los fósiles de referencia.

Las rocas de la formación Triásica se presentan en la Patagonia (Chubut y Santa Cruz) como un complejo sedimentario, en cuya composición corresponde el papel predominante a las tobas, aglomerados y tuftas del Pórfido cuarcífero, Keratófiro y Keratófiro cuarcífero, los que alternan con areniscas, conglomerados, bancos de cenizas, arcillas arenosas, etc. En las regiones donde se puede observar la base de este complejo, como por ejemplo cerca de San Antonio (Río Negro) o en Bahía Laura (al sur de la boca del río Deseado), esta serie descansa directamente sobre los granitos y esquistos cristalinos del macizo antiguo (1). Sólo en casos excepcionales las partes sedimentarias de este complejo contienen restos de saurios y madera petrificada, y sólo en la parte superior que corresponde al Rético, hay, en cierta abundancia, las valvas de *Estheria Draperi* Jones, escamas y huesos de peces y restos de plantas. Precisamente estos hallazgos han motivado la definición de la edad del complejo entero como Triásico. Pero, si comparamos estos depósitos terrestres y lacustres del Rético con las partes inferiores de esta misma serie, parece obvio un cambio de las condiciones de sedimentación que ha tenido lugar en la base del Rético por imponerse entonces el régimen de un clima más húmedo y lluvioso, tal vez de carácter cálido y subtropical. Hemos de suponer que esta serie tan potente se depositaba mientras que la plataforma continental mostraba una tendencia de movimiento descendente, y esta tendencia se acentuaba más aún, cuando la época del Rético dió lugar a la formación de una vasta región pantanosa, cuyas condiciones pueden compararse, tal vez, en la actualidad, con la cuenca del Amazonas o del Paraná superior y medio. La tendencia descendente se manifiesta también en la forma transgresiva de los depósitos Réticos, tal cual se los observa fuera del área patagónica, en las sierras pampeanas, siendo probable que, en los pocos lugares de la Patagonia donde conocemos depósitos réticos (Bajo de San Julián, río Genoa, etc.), haya también una ligera discordancia entre el Rético y el Triásico medio, que señala una transgresión del Rético sobre su base.

Las plantas fósiles recogidas por mí en el Cerro Alto y descritas en la presente obra por el doctor W. Gothan, de Berlín, pertenecen a depósitos que me inclino a colocar en el *Triásico medio*. En la región situada al oeste de la gran escotadura del golfo de San Jorge me he ocupado detenidamente del aspecto y de las condiciones litológicas de esta serie sedimentaria, caracterizándola con las siguientes palabras:

(1) En la lámina X, el Triásico está marcado por rayas horizontales.

Donde el complejo se presenta en forma de cubiertas (*nappes*) largas y extensas con barrancas altas y abruptas, hay un cuadro de una coloración magnífica exuberante. Este efecto policrómico llega a su culminación en dos puntos, situados uno en el borde sur y otro en el borde norte del mapa que acompaña este estudio: cerca de la casa de Silva, al sur del arroyo Pescado, y en la región de la laguna de los Palacios, al pie de la sierra Nevada.

Al rededor de la casa de Silva es posible distinguir tres grupos de sedimentos dentro del complejo Triásico. Los cerros altos y las barrancas en la margen sur del arroyo Pescado y la llamada Punta España se componen de areniscas blancas, arcillas y tobas de cristales muy blancas, a veces con tonos verdes. Es éste el grupo superior. Debajo de estos sedimentos hay fajas de tobas blancas y pardas que, al descomponerse, llegan a tener un aspecto muy pintoresco por la forma en que sobresalen en los faldeos. Luego hay un grupo inferior de tobas en que predominan colores sumamente vivos, rojo y violado. Los mismos grupos se presentan también al norte del lago Musters, y los restos aislados del grupo mediano son los que, debido a su forma pintoresca, motivaron la denominación «Laguna de los Palacios», donde forman una pequeña isla que, efectivamente, tiene la silueta de un palacio.

Margas violadas y rojas y tobas verdes completan el cuadro que se extiende desde aquí a través de las elevaciones desiertas y desoladas de las sierras Talquino y Baguales y hasta más allá de la sierra Cuadrada.

De tobas blanquecinas y coloradas del grupo medio o inferior de estos sedimentos, que coloco en el Triásico medio, proceden los fósiles que nos ocupan en el presente trabajo. El Cerro Alto, que es sinónimo con el Cerro Chato en el mapa de Cobos y Greiner (1), tiene una altura de 800 a 900 metros. Al pie de este cerro encontré las piñas y maderas petrificadas. El camino a la estancia Belgrano, que viene del valle del río Deseado, después de haber pasado el Boliche Silva, sigue a lo largo de un bardón alto que se extiende desde Punta España en dirección al sudoeste. El terreno Triásico altamente policrómico está cubierto en gran parte por los mantos negros de las rocas neovolcánicas, resultando así un paisaje muy pintoresco. El camino atraviesa un pedrero y luego alcanza, a una altura de 500 a 600 metros, la divisoria de las aguas entre el río Deseado y el sistema hidrográfico de la costa de San Julián o del río Santa Cruz. La estancia Belgrano se encuentra aproximadamente a 450 metros de altura sobre el mar, en los lotes 22 y 23 (C) de la sección XI del territorio de Santa Cruz. Aquí se manifiesta ya claramente el drenaje hacia el sur o sudeste. Unas cinco leguas al sur de la estancia Belgrano, en el camino de la estancia a San Julián, cambia el paisaje, presentándose (en los lotes 14 y 15 B, sección XII) rocas pertenecientes al

(1) Plano parcial del territorio de Santa Cruz, confeccionado según mensuras, observaciones y exploraciones hechas por los ingenieros Norberto B. Cobos y Ulrico Greiner, 1919. Escala 1 : 700.000.

grupo de la serie porfírica, especialmente porfírita de augita y sus tobas. Las condiciones estratigráficas de estas porfiritas y su ubicación en esta parte de la zona extraandina quedan por aclarar todavía en estudios futuros.

Donde termina la zona de las porfiritas, se entra nuevamente en un paisaje compuesto por rocas típicas del Triásico. Con el camino que se dirige a San Julián, se juntan otros dos caminos, de los que uno comunica con la estación Jaramillo (kilómetro 120 del ferrocarril del Deseado), pasando un poco al este del cerro Madre e Hija. El otro camino se dirige hacia el este, pasa por la estancia de Martinovich a la región de Tres Cerros y va de allá, por el cerro Morro, a la caleta del río Deseado (1). En ambas direcciones marcadas por estos caminos es notable la forma de presentarse el borde de la transgresión marina de la Molasa patagónica. Un poco al este de Tres Cerros se observa como depósitos litorales arcillas oscuras con restos de esponjas, arriba sedimentos de un cangrejal y luego, como de costumbre, las arcillas tobíferas con restos de cetáceos y bivalvos. De aquí para el este se ve crecer paulatinamente el espesor de estos depósitos marinos del Terciario. A base de datos observados en varios viajes, he señalado el borde de esta transgresión en el mapa de orientación. La zona de hallazgo de los restos del Triásico descritos aquí, forma el centro de una zona elevada que en la época de la Molasa patagónica tenía la forma de una isla, de dimensiones muy grandes.

El carácter alto de esta zona, originado por los movimientos del cretáceo medio y acentuado nuevamente por movimientos postterciarios se ha mantenido indudablemente durante mucho tiempo y se manifiesta aún por su carácter orográfico en la actualidad. La zona pertenece al sistema tectónico de los « Patagonides », formado por los movimientos del cretáceo medio, cuyos ejes cruzan toda la Patagonia desde el norte hasta el sur. El río Deseado divide este sistema en dos partes, y la particularidad de la porción austral, que empieza en la angostura del río Deseado, consiste en la aberración de su rumbo, que es de sudeste a estesudeste, motivando la forma avanzada y sobresaliente del promontorio de la boca del río Deseado. Para explicar este fenómeno, he llamado la atención sobre la presencia de un granito antiguo al sur de la bahía Laura, el que, en mi nuevo concepto, formaría parte de la porción austral de los antiguos macizos patagónicos, siendo probable que haya relaciones directas entre la presencia de esta roca y el núcleo antiguo de las Malvinas. Pero tengo que suprimir aquí la descripción y discusión de estas cuestiones tan interesantes, por no estar ellas vinculadas directamente con el objeto de este estudio paleofitológico.

(1) En el plano de orientación (lámina I) se ha marcado todos estos caminos, que comunican con la estancia Belgrano.

Cuando el doctor Gothan estaba por terminar el manuscrito de su estudio sobre el material del Cerro Alto, fuimos sorprendidos por la publicación del trabajo de E. W. Berry (*Mesozoic plants from Patagonia*, en *American Journal of Science*, 5th series, vol. VII, n° 42, June 1924). El material de Berry, procedente del bajo de San Julián, es de edad rética, de manera que Berry ya ha podido hacer descender el árbol genealógico de *Arancaria* hasta esta época remota. Pero la *Arancaria* del bajo de San Julián, que este autor reproduce, es un resto muy pobre y poco característico, mientras que el material del Cerro Alto es abundante y típico, prestándose mucho mejor para un estudio paleofitológico analítico y descriptivo.

Igualmente grande fué mi sorpresa cuando, en el año pasado, Carlos Spegazzini publicó un trabajo titulado *Coniferales fósiles patagónicas* (*Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo XCVIII, págs. 125 y siguientes, 1924), basándose sobre un material que le fué proporcionado por varias personas, de las que ninguna podía darle dato alguno respecto a las condiciones geológicas en que se encuentran estos restos (1). Ha ocurrido lo que ya apunté al principio de esta exposición: ejemplares de estas piñas petrificadas se encuentran desparramadas en manos de muchas personas que residen en la Patagonia, o que mantienen allí relaciones. Spegazzini, con un buen sentimiento intuitivo, se ha abstenido de expresar una opinión respecto a la edad geológica, limitándose simplemente a aceptar la edad dada por Berry. De lo que precede, resulta que ha hecho muy bien, aunque yo coloco los restos de Cerro Alto un poco más abajo en el cuadro cronológico, es decir, en el Triásico medio. El cerro Madre e Hija, de cuyos alrededores, según Spegazzini, proceden los restos descritos por él, está situado, como se ve en el mapa, a poca distancia del Cerro Alto. Muy probablemente, estos restos son más abundantes en esta región de lo que se ha supuesto hasta ahora.

El presente trabajo del doctor Gothan, sin disminuir los méritos de las obras de Berry y Spegazzini, coloca la piedra final en una cuestión paleofitológica de gran interés, basándose sobre un material auténtico y más abundante.

(1) El doctor Gothan al redactar este trabajo, no conocía todavía el estudio de Spegazzini.

## APÉNDICE

## Plantas réticas de Marayes (prov. de San Juan)

Entre el material de Marayes no se encontraron formas particularmente notables. Basta citar las determinables y ofrecer sus figuras en parte.

*Cladophlebis* nov. sp. (aff. *sublobata* Johansson). Hojitas parecidas a *Pecopteris*, grandes hasta cerca de 2,5 centímetros de largo por 0,75 de ancho. Asiento oblicuo sobre el raquis. Nervadura extraordinariamente débil. Hojitas en la base las más veces débilmente angostadas, en lo general con bordes paralelos, truncadas. Los bordes de las hojas algo grandes son sinuadas, inclinadas a formar lóbulos, los que son a veces incisos (tal vez posteriormente). Próxima a esta especie está sin duda la *Cladophlebis sublobata* de Johansson (*Kgl. Svensk. Vet. Ak. Handl.*, 63,5; pág. 21, 1922) con hojas también lobadas. Sin embargo, no parece ser conveniente equiparar los restos presentes ( lám. IX, figs. 1 y 3) a ella por ser la formación de los lóbulos de la especie de Suecia más evidente y la forma de las hojitas de esta especie bien triangular, mientras nuestra especie no presenta lóbulos propiamente, sino una tendencia a su formación. Las hojitas de la presente especie son además más largas, con bordes paralelos. Además de esta especie se encuentran entre el material aun otras formas, próximas a *Cladophlebis Roesserti* Presl. *Desmiophyllum* sp. Hojas largas, angostas ( lám. X, fig. 4) de un carácter parecido a *Cordaites*, pero sin nervios intermedios, como se hallan frecuentemente en el Mesozoico. Seward (*Fossil plants*, 3, 1917, pág. 277) ha propuesto para tales formas el nombre de género *Pelourdea*, considerándolo como perteneciente a *Cordaites*. He acentuado, por ejemplo, en *Lehrbuch* (1920, pág. 257), que este parentesco me parece dudoso, y que sea preferible el nombre *Desmiophyllum* de Solms (también por razones de prioridad).

*Dicroidium (Thianfeldia) odontopteroides* Morris sp. De este tipo, tan característico para la flora del Gondwana, más moderno como las *Glossopteris* para los estratos más viejos, se encontraron también algunos ejemplares entre el material, de los que uno puede verse en la lámina VIII, figura 2. La nervadura no se observa más, por aparecer las plantas como pulidas por planos de frotamiento. Sin embargo, no hay duda en cuanto a su pertenencia a aquella especie. Estas formas ya son conocidas de la Argentina, de Cacheuta, por Szajnoch ( *Sitzungsber. Ak. Wien*, 97; 1888, pág. 228) y por Kurtz (*Acad. Nac. Córdoba, Actas*, VII, 1921, t. XVII, 18 etc.).



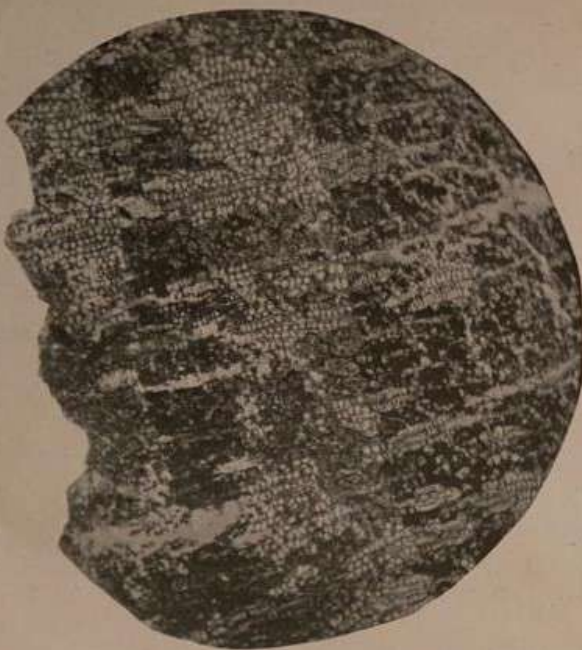


Fig. 1. — *Dadoxylon (Araucarioxylon)* sp.: corte transversal con círculos anuales; cerca de 25 : 1; ejemplar IV

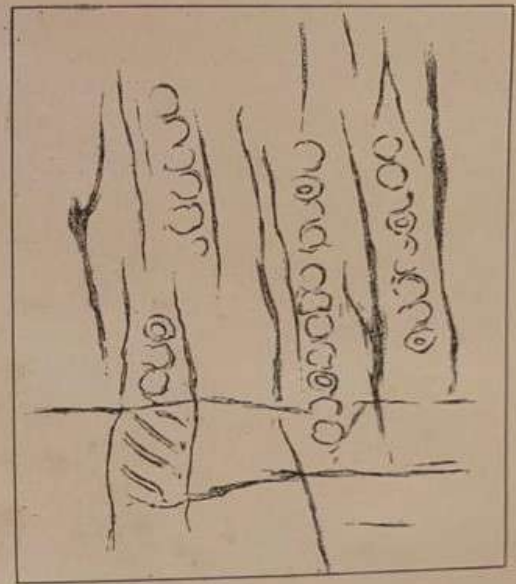


Fig. 2. — Corte radial con puntas areoladas, cerca de 200 : 1 del mismo ejemplar IV

Madera de Coníferos procedentes del Triásico del Cerro Alto, estancia Belgrano, territorio de Santa Cruz



Vista (algo retocada) de dos lados del cono mejor conservado de *Araucaria Windhauseni* nov. sp., tamaño natural, procedente del Triásico del Cerro Alto, estancia Belgrano, en Santa Cruz



Fig. 1. — Vista de la superficie horizontal de la fractura del cono más pequeño de *Araucaria Windhauseni*, con semillas y eje grueso.



Fig. 2. — Vista exterior de la parte inferior del ejemplar precedente. En A es visible el eje así como también son visibles semillas. 1 : 1.



Fig. 3. — Corte transversal de un cono de *Araucaria Windhauseni*, en el que son visibles el eje grueso (a la izquierda) y las semillas (a la derecha) con endosperma y espacios vacíos indicando la posición del embrión. Cerca de 4 : 1. Ejemplar III.



Fig. 1. — Corte longitudinal del mismo como de la figura 3 de la lámina III por su parte superior, que muestra: eje, escamas y semillas con endosperma y embrión. Espacio vacío visible. En L, ligula (?). En la parte inferior de la semilla restos del tejido externo del embrión. Cerveza de 4 : 1. Ejemplar III.



Fig. 2. — Porción del mismo como con restos del embrión mayormente aumentados (20 : 1)



Fig. 1. — Corte longitudinal por el eje del ejemplar V, en el que es visible la red de mallas de la parte leñosa.



Fig. 2. — Corte transversal por el mismo punto de la parte leñosa del ejemplar V (x, x<sub>1</sub>, ...), en el cual el tejido medular está casi completamente destruido. 25:1.



Fig. 1. — Partición de un corte longitudinal por la parte superior de otro cono, que presenta escamas con ligula (?) en L y semillas con endosperma y con embrión conservado bien visibles. Ejemplar IX, 5:1.



Fig. 2. — Parte basal de la semilla en E, más aumentada, con raicillas. El embrión se halla, tal vez, en el primer estado de la germinación. Ejemplar IX, 30:1.



Fig. 1. — Corte tangencial del mismo cono de las figuras 1 y 2 de la lámina VI, aproximadamente a  $\frac{1}{4}$  centímetros debajo de la superficie y en el cual son visibles las escamas cortadas transversalmente, de corte rómbico, fuertemente cartuadas o débilmente aladas. En  $\ell$  parece haber sido cortada una fascis conductora. Ejemplar IX. Cerca de 4:1.

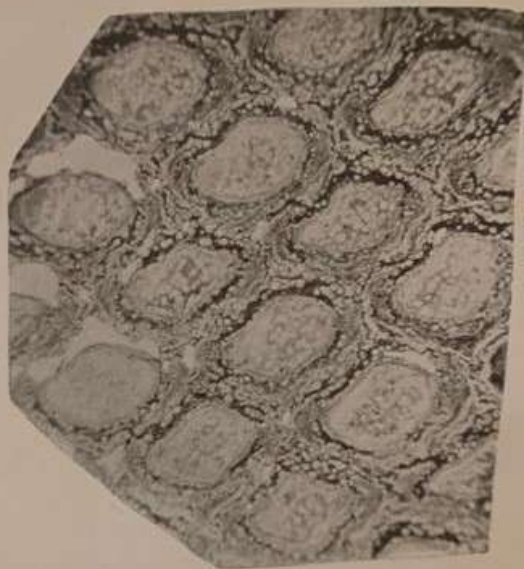


Fig. 2. — Corte tangencial del mismo cono cerca de  $\frac{1}{4}$  centímetro más adentro, en el que son visibles las semillas cortadas transversalmente con el tejido del embrión en su centro. Este corte demuestra que las escamas no son aladas, siendo su corte parecido al de *Araucaria imbricata*. En lo demás, como en la figura 1. Cerca de 4:1.



Fig. 1. — Partes externas (lámina) de las escamas de *Araucaria Windhauseni* con canales de resina resp. fascias conductoras (H). Ejemplar V (compárese con las figuras 1 y 2 de la lámina V). La conservación es defectuosa y los tejidos internos del cono están muy destruidos. Cerca de 7 : 1.



Fig. 2. — Planta trélex de Marayes (San Juan): *Diervillium* (= *Thlasfeldia*) *edentopteroides* Morris, sp.





Fig. 1. — *Cladophelia* nov. sp. (aff. *sublobata* Johansson) de Marayes (San Juan)



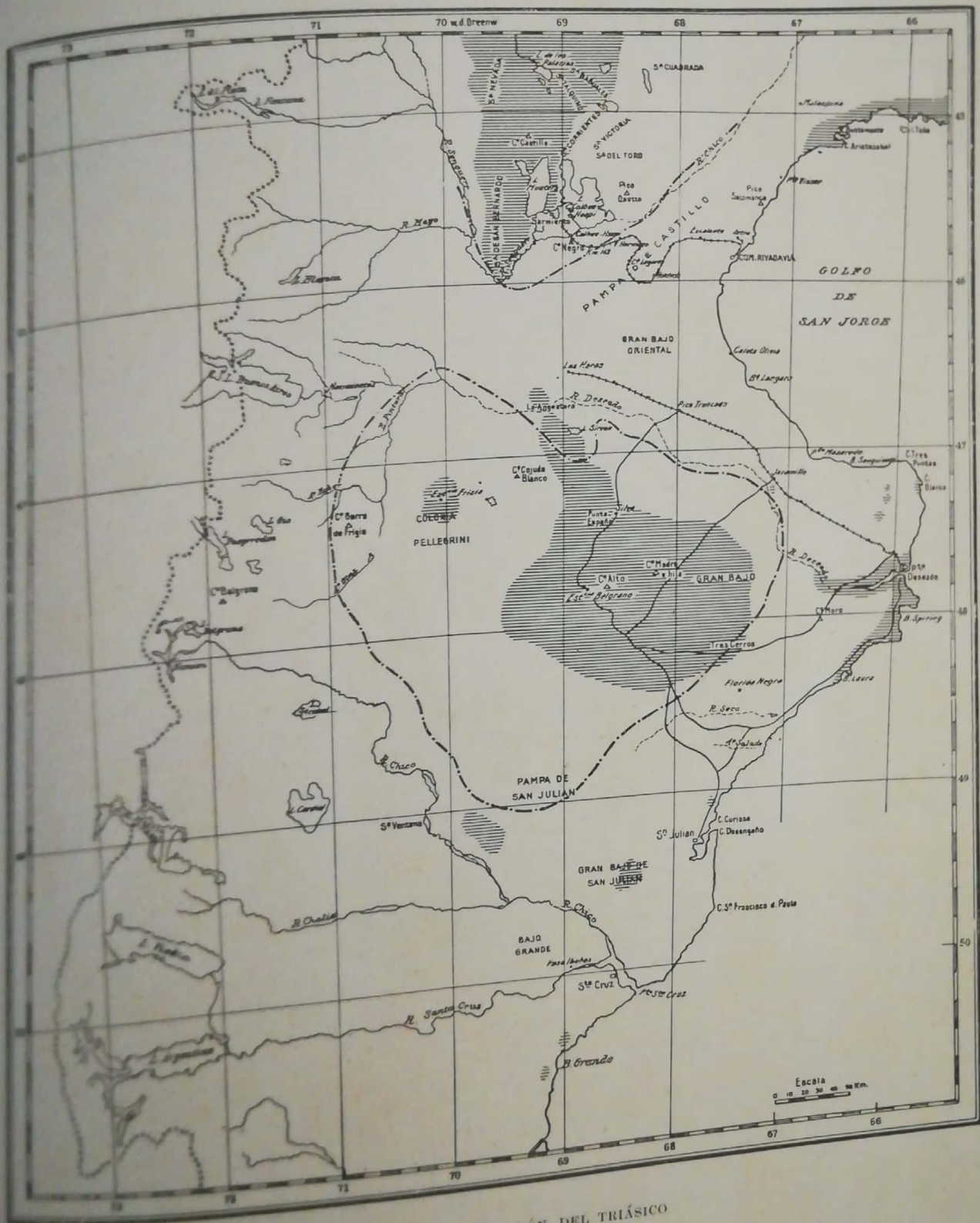
Fig. 2. — Una hojita de *Cladophelia* (fig. 1), en 3:1.



Fig. 3. — *Cladophelia* nov. sp. (aff. *sublobata* Johansson) de Marayes (San Juan)



Fig. 4. — *Dicranophyllum* sp. de Marayes (San Juan)



(Domingo A. Windhausen.)  
**PLANO DE ORIENTACIÓN DEL TRIÁSICO**  
 Las rayas horizontales indican la distribución de las rocas Triásicas entre los grados 45 a 51 de latitud sur. La línea que se muestra en el borde de la Molasa Patagónica. Además están marcados los diferentes caminos que conducen al Cerro Alto.