

Primer hallazgo de madera fósil en Cabo Shirreff, isla Livingston, Antártica

TERESA TORRES G.¹

RESUMEN

Se informa del primer hallazgo de madera fósil en cabo Shirreff (62°27'S, 60°47'W), isla Livingston, Antártica.

El fragmento fósil está silicificado y corresponde a una conífera (Araucarioxylon sp.) de la familia Araucariaceae. Por las características anatómicas esta madera es similar a otras halladas en península Byers, en la misma isla. Futuros hallazgos de maderas fósiles in situ en cabo Shirreff permitirán establecer relaciones paleoflorísticas y estratigráficas con otros sitios que posean restos fósiles semejantes.

Además, se presenta una síntesis de los lugares con plantas fósiles de isla Livingston, hasta ahora conocidos, y una lista de las especies determinadas de macro y microflora para esa isla.

Palabras claves: *Araucaria*, anatomía, madera fósil, isla Livingston, Antártica.

First finding of a piece of fossilized wood at Cape Shirreff, Livingston Island, Antarctica

TERESA TORRES G.¹

SUMMARY

This report deals with the remarkable finding of a fossilized wood specimen on Livingston Island, Antarctica, specifically in Cape Shirreff (62°27'S; 60°47'W).

The specimen is a silicified coniferous species belonging to the Araucariaceae family (Araucarioxylon sp.). The physical characteristic of this fossilized piece is similar to those of others found in Peninsula Byers, on the same island. The search for other fossil woods in Cape Shirreff will continue in an effort to establish stratigraphic relationships with other localities where similar fossils exist.

In addition, a summary of the known finds of fossil plants on Livingston Island is presented, and a list of the macro and microflora species which have been identified.

Key Words: *Araucaria*, anatomy, fossil wood, Livingston Island, Antarctica.

¹ Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile.

INTRODUCCIÓN

La isla Livingston, de las Shetland del Sur, presenta afloramientos con vegetales fósiles en varios puntos libres de nieve (Fig. 1) y a diferencia de la isla Rey Jorge, cuya flora es representativa principalmente del período Cenozoico (Terciario), se caracteriza por tener una tafoflora más antigua, representativa del período Mesozoico (Triásico-Jurásico-Cretácico). Esta flora es conocida, en parte, gracias a los trabajos de Askin (1981), Araya y Hervé (1965), Barnerji *et al.* (1987), Chapman y Smellie (1992), Fuenzalida (1965), Hernández y Azcarate (1971), Lacey y Lucas (1981), Lemoigne y Torres (1988), Orlando (1967, 1968), Rees y Smellie (1989), Schöpf (1973), Torres *et al.* (1982) y Torres y Lemoigne (1989).

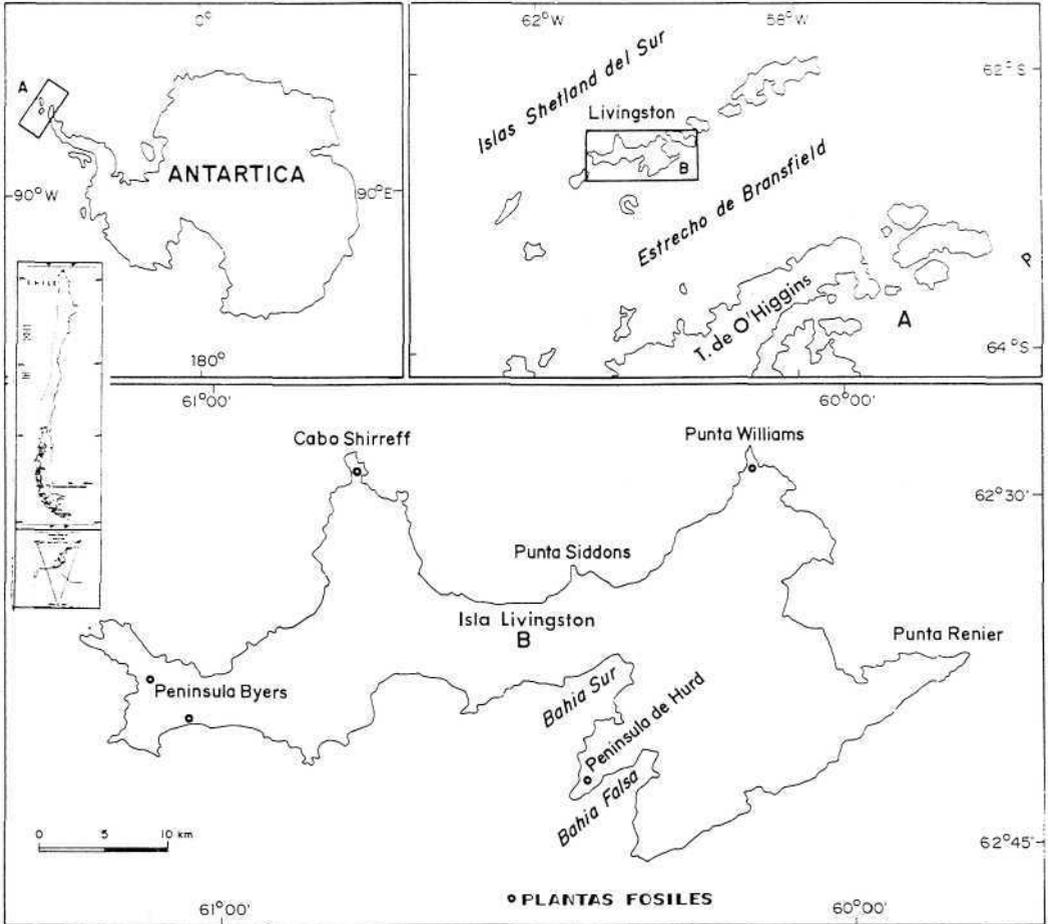


Fig. 1. Mapa de ubicación de la isla Livingston indicando los lugares con plantas fósiles.

Durante una breve visita de cinco horas a cabo Shirreff en 1985, la autora sólo pudo recorrer una parte de la costa este de cabo Shirreff, en búsqueda de evidencias fósiles, sin resultados positivos. En el verano de 1992, durante uno de los recorridos completos del cabo realizado por los colegas del proyecto 018 INACH, que estudian el seguimiento de la población del lobo fino antártico, hallaron fragmentos rodados de edad desconocida en la ladera NW del cerro "Puelche", a 300 m de la playa

"Media Luna", en la costa este del cabo (R. Jaña, com. pers., marzo 1992). El material rodado corresponde a restos carbonosos, no determinables, impresos en un fino sedimento de color gris-verdoso y un fragmento de madera fósil, el que originó esta contribución.

Antecedentes paleobotánicos de la isla Livingston

Con los antecedentes hasta ahora conocidos se ha elaborado el Cuadro 1, en el que se presenta una lista de los micro y macrorestos vegetales conocidos de la isla Livingston.

Cuadro 1
CATASTRO SOBRE LA FLORA FÓSIL CONOCIDA HASTA 1993
EN ISLA LIVINGSTON

Lista de especies	Localidad	Edad asignada	Autores
Impresiones:			
<i>Araucarites cf. baqueroensis</i>	P. Byers	Cret. Inferior	(4)
<i>Cladophlebis cf. patagonica</i>	P. Byers	Cret. Inferior	(4)
<i>Gleichenites cf. san martini</i>	P. Byers	Cret. Inferior	(4)
<i>Mesosingeria</i> sp.	P. Byers	Cret. Inferior	(4)
<i>Mesodescolea</i> sp.	P. Byers	Cret. Inferior	(4)
<i>Pachypteris</i> sp.	P. Byers	Cret. Inferior	(4)
<i>Pseudoctenis</i> sp.	P. Byers	Cret. Inferior	(4)
<i>Ptilophyllum</i> sp.	P. Byers	Cret. Inferior	(4)
<i>Ruflorina</i> sp.	P. Byers	Cret. Inferior	(4)
<i>Shenopteris</i> sp.	P. Byers	Cret. Inferior	(4)
<i>Taeniopteris</i> sp.	P. Byers	Cret. Inferior	(4)
<i>Ticoa</i> sp.	P. Byers	Cret. Inferior	(4)
<i>Williamsonia</i>	P. Byers	Cret. Inferior	(4)
Restos de Podocarpaceae	P. Byers	Cret. Inferior	(4)
<i>Asterotheca crassa</i>	Pta. Williams	Triásico	(6)
<i>Coniopteris distans</i>	Pta. Williams	Triásico	(6)
<i>Thinnifelia</i> sp.	Pta. Williams	Triásico	(6)
<i>Xylopteris cf. elongata</i>	Pta. Williams	Triásico	(6)
Dipteridaceae	Pta. Williams	Triásico	(6)
<i>Asterotheca crassa</i>	Pta. Williams	Triásico	(5)
<i>Coniopteris distans</i>	Pta. Williams	Triásico	(5)
<i>Dicroidium cf. elongata</i>	Pta. Williams	Triásico	(5)
<i>Dicroidium cf. spinifolia</i>	Pta. Williams	Triásico	(5)
<i>Dicroidium cf. lancifolium</i>	Pta. Williams	Triásico	(5)
<i>Dorathophyllum tenisonwoodsii</i>	Pta. Williams	Triásico	(5)
<i>Equisetites</i> sp.	Pta. Williams	Triásico	(5)
<i>Ginkgoites</i> sp.	Pta. Williams	Triásico	(5)
<i>Hexagonocaulon minutum</i>	Pta. Williams	Triásico	(5)
<i>Neocalamites</i> sp.	Pta. Williams	Triásico	(5)
<i>Pagiophyllum</i> sp.	Pta. Williams	Triásico	(5)
<i>Pterophyllum dentatum</i>	Pta. Williams	Triásico	(5)
<i>Thallites</i> sp. A	Pta. Williams	Triásico	(5)
<i>Thallites</i> sp. B	Pta. Williams	Triásico	(5)
<i>Caytonia</i> sp.	Pta. Williams	Triásico	(2)
<i>Cladophlebis</i> sp.	Pta. Williams	Triásico	(2)
<i>Elatocladus</i> sp. A	Pta. Williams	Triásico	(2)
<i>Elatocladus</i> sp. B	Pta. Williams	Triásico	(2)
<i>Dictyophyllum</i> sp.	Pta. Williams	Triásico	(2)
<i>Dicroidium</i> sp.	Pta. Williams	Triásico	(2)
<i>Mariattiopsis</i> sp.	Pta. Williams	Triásico	(2)
<i>Pagiophyllum</i> sp. A	Pta. Williams	Triásico	(2)
<i>Pagiophyllum</i> sp. B	Pta. Williams	Triásico	(2)
<i>Scoresbya dichotoma</i>	Pta. Williams	Triásico	(2)
<i>Sagenopteris</i> sp.	Pta. Williams	Triásico	(2)
<i>Taeniopteris</i> sp.	Pta. Williams	Triásico	(2)
<i>Xylopteris cf. elongata</i>	Pta. Williams	Triásico	(2)

Impresiones de angiospermas sin determinación taxonómica Tipos A, B, C, D, E.	Pta. Williams	Cret. Inferior	(7)
Restos carbonosos indeterminados:			
Semillas, pinnulas, hojas	P. Hurd.	Cret. Inferior	(8)
Maderas:			
<i>Araucarioxylon arayaii</i>	P. Byers	Cret. Inferior	(9)
<i>Xenoxylon</i> sp.	P. Byers	Cret. Inferior	(9)
<i>Araucarioxylon floresii</i>	P. Williams	Cret. Inferior	(10)
<i>Podocarpoxylon</i> sp.	P. Williams	Cret. Inferior	(10)
<i>Sahnioxylon antarcticum</i>	P. Williams	Cret. Inferior	(10)
<i>Dicotiloxylon</i> sp. 1	P. Williams	Cret. Inferior	(10)
<i>Dicotiloxylon</i> sp. 2	P. Williams	Cret. Inferior	(10)
<i>Dicotiloxylon</i> sp. 3	P. Williams	Cret. Inferior	(10)
<i>Dicotiloxylon</i> sp. 4	P. Williams	Cret. Inferior	(10)
<i>Araucarioxylon</i> sp.	C. Shirreff	Cret. Inferior?	(11)
Angiospermas y coníferas sin determinación taxonómica	P. Williams	Cret. Inferior	(3)
Palinomorfos:			
<i>Cyathidites australis</i>	P. Byers	Cret. Inferior	(1)
<i>Cyathidites minor</i>	P. Byers	Cret. Inferior	(1)
<i>Cyatheacidites tectifera</i>	P. Byers	Cret. Inferior	(1)
<i>Stereisporites</i> sp.	P. Byers	Cret. Inferior	(1)
<i>Osmundacidites wellmanii</i>	P. Byers	Cret. Inferior	(1)
<i>Baculatisporites comaumensis</i>	P. Byers	Cret. Inferior	(1)
<i>Gleicheniidites circinidites</i>	P. Byers	Cret. Inferior	(1)
<i>Cicatricosisporites</i> sp.	P. Byers	Cret. Inferior	(1)
<i>C. ludbrookii</i>	P. Byers	Cret. Inferior	(1)
<i>Contignisporites cooksoni</i>	P. Byers	Cret. Inferior	(1)
<i>Aequitriradites spinulosus</i>	P. Byers	Cret. Inferior	(1)
<i>Murospora florida</i>	P. Byers	Cret. Inferior	(1)
<i>Classopollis choteaunovis</i>	P. Byers	Cret. Inferior	(1)
<i>Tsugaepollenites damperi</i>	P. Byers	Cret. Inferior	(1)
<i>T. trilobatus</i>	P. Byers	Cret. Inferior	(1)
<i>Appendicisporites</i> sp.	P. Byers	Cret. Inferior	(1)
Palinomorfos del tipo:			
<i>Osmundacidites</i>	Pta. Williams	Cret. Inferior	(3)
<i>Cyathidites</i>	Pta. Williams	Cret. Inferior	(3)
<i>Cicatricosisporites</i>	Pta. Williams	Cret. Inferior	(3)
<i>Alisporites</i>	Pta. Williams	Cret. Inferior	(3)
<i>Classopollis</i>	Pta. Williams	Cret. Inferior	(3)
<i>Clavatiipollenites</i>	Pta. Williams	Cret. Inferior	(3)
Tricolpados	Pta. Williams	Cret. Inferior	(3)
Monocolpados	Pta. Williams	Cret. Inferior	(3)
Bisacados	Pta. Williams	Cret. Inferior	(3)
Trisacados	Pta. Williams	Cret. Inferior	(3)

Datos de: (1) Askin, 1981; (2) Barnerji *et al.*, 1987; (3) Chapman y Smellie; (4) Hernández y Azcarate 1971; (5) Lacey y Lucas 1981; (6) Orlando, 1967, 1968; (7) Rees y Smellie, 1989; (8) Schöpf, 1973; (9) Torres *et al.*, 1982; (10) Torres y Lemoigne 1989; (11) Este trabajo.

Este cuadro indica que hasta ahora se conocen sólo tres localidades fosilíferas en la isla Livingston: Punta Williams, península Byers y península Hurd. El hallazgo en cabo Shirreff, indica que este lugar podría ser una nueva localidad de interés paleobotánico.

Al revisar las ilustraciones en el trabajo de Schöpf (1973), de la península Hurd, se aprecia que el material estudiado por él está mal conservado, por lo que no le fue posible emprender estudios taxonómicos. En la península Byers, los estudios de la macroflora provienen de recolecciones realizadas hace más de veinte años por geólogos chilenos (como R. Araya, F. Hervé y E. Valenzuela), sin que hasta la fecha se haya realizado una nueva prospección paleontológica en el sector. La microflora de la península Byers, proviene de niveles sedimentarios del cerro Negro, y la edad sugerida por Askin (1981) para el conjunto palinológico sería Titoniano-Barremiano.

En cuanto a la punta Williams los antecedentes indican que en esta localidad existen problemas estratigráficos relacionados con los afloramientos con plantas. En efecto, Orlando (1967, 1968), Lacey y Lucas (1981) y Barnerji *et al.* (1987) han sugerido una edad triásica para las plantas de la punta Williams. Torres y Lemoigne (1989), encontraron maderas de angiospermas que fueron asignadas al Cretácico Inferior y sugirieron en esa oportunidad que existen niveles con plantas de diferentes edades. Esta evidencia fue corroborada por Chapman y Smellie (1992). Rees y Smellie (1989) habían sugerido que el material de supuesta edad triásica está mal preservado y taxonómicamente mal determinado y según estos autores la edad de todos los afloramientos deberían corresponder al Cretácico Inferior.

En la XXIX Expedición Científica Antártica, organizada por el Instituto Antártico Chileno (INACH) en el verano austral de 1993, como una actividad del proyecto 017 "Estudios paleobotánicos en las islas Shetland del Sur", en punta Williams, isla Livingston, se hizo una importante recolección de muestras en los distintos niveles con restos vegetales. Los análisis preliminares indican que efectivamente existen niveles con plantas del Triásico con dominancia de *Dicroidium*, planta que caracteriza este período, con lo cual se sostiene la edad triásica para algunos niveles de las capas de punta Williams. Los niveles con angiospermas, como había sido sugerido por Torres y Lemoigne (*op. cit.*), serían del Cretácico Inferior (Philippe *et al.*, 1993).

MATERIAL Y MÉTODO

El fragmento estudiado corresponde a un trozo de madera silicificada de 6 cm de alto por 3 x 5 cm² de superficie. La muestra fue clasificada con las siglas: ANT-CS-1. Se elaboraron tres láminas transparentes, que forman parte de la colección paleoixilológica T. Torres del INACH.

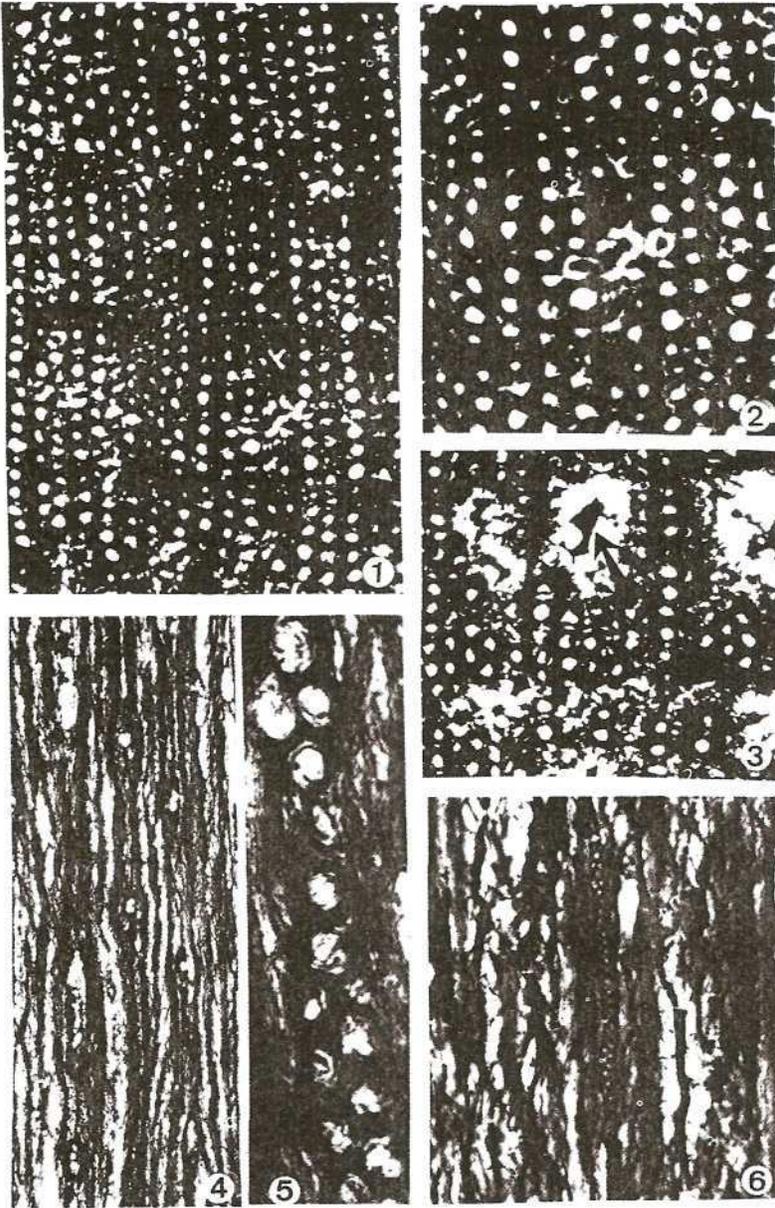
Para el análisis xilotómico, los cortes transparentes fueron realizados en los planos transversal, radial, longitudinal y tangencial, los que permiten visualizar la estructura tridimensional de la madera. Los cortes petrográficos elaborados tienen un espesor de 45 μ m y una superficie de 4 x 3 cm². Dichas preparaciones fueron elaboradas en el taller de cortes del Departamento de Geología de la Universidad de Chile. Las observaciones y microfotografías se realizaron en un microscopio Nikon, con cámara fotográfica incorporada.

RESULTADOS

Descripción y determinación

La petrificación de la madera es por sílice bajo las formas de cristobalita, calcedonia y cuarzo, minerales que invaden mayoritariamente el tejido vegetal. También se observan óxidos de hierro y una sustancia amorfa negra, que no hemos identificado, la que en algunos sectores destruye completamente

el tejido celular. Este fenómeno también ha sido observado en algunas maderas fósiles halladas en península Byers. En los tres planos el tejido está mal conservado, pudiendo observarse sólo en superficies reducidas (1 cm²) estructuras anatómicas bien preservadas.



LAMINA I. (Reducción de 30%)

- Fig. 1. Sección transversal mostrando los incipientes anillos de crecimiento. x 50.
- Fig. 2. Sección transversal mostrando las traqueidas de lumen redondeado y paredes engrosadas, algunas rellenas con sustancias negras. x 125.
- Fig. 3. Sección transversal en donde se observan las sustancias negras que invaden las células y destruyen el tejido vegetal. x 50.
- Fig. 4. Sección tangencial mostrando los radios leñosos uniseriados y bajos x 125.
- Fig. 5. Puntuaciones radiales araucarioides en disposición alterna. x 900.
- Fig. 6. Sección radial en donde se observa la destrucción del tejido por mineralización. x 125.

Familia : Araucariaceae
Género : *Araucarioxylon* Kraus

Araucarioxylon sp.
Lámina 1, figs. 1 a 6

Estudio anatómico

La sección transversal presenta un xilema secundario compuesto sólo por traqueidas sin canales resiníferos. Los anillos de crecimiento están ausentes. La fuerte compactación de la madera induce a creer en la presencia de anillos de crecimiento anual, que no son tales en la observación microscópica. Estos falsos anillos son producto de la deformación por sobrecarga.

Las traqueidas son de contornos transversales irregulares y de lumen redondeado, a veces están rellenos con contenidos celulares de color amarillo oscuro, que pueden ser: resinas o productos minerales de la diagénesis de petrificación. Las paredes secundarias de las traqueidas se presentan hinchadas y fuertemente alteradas. El diámetro de las traqueidas es de 40 a 50 μm con una densidad de 400 a 600 traqueidas por mm^2 .

En la sección radial las traqueidas presentan puntuaciones uniseriadas y biseriadas alternas. No se ha observado parenquima, traqueidas resinosas ni traqueidas septadas. Los campos de cruce tienen paredes lisas y las puntuaciones en número de 2 y 3 no están bien conservadas.

En la sección tangencial los radios leñosos son bajos con 2 a 10 células de alto. Las paredes de las células de los radios están destruidas o degradadas, lo que impide realizar mediciones anatómicamente válidas.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El fragmento fósil estudiado presenta algunos de los caracteres más sobresalientes de las maderas del órgano-género *Araucarioxylon* Kraus. Las estructuras anatómicas estudiadas fueron comparadas con aquéllas de otras maderas fósiles similares de edades terciarias y cretácicas de la Antártica (Torres, 1990), encontrándose similitudes con *Araucarioxylon arayai* (Torres *et al.*, 1982), madera fósil hallada en península Byers, cuya edad de acuerdo con las dataciones radiométricas y la fauna fósil encontrada allí, corresponde al Cretácico Inferior (Cenomaniano) (Tavera, 1970; Pankhurst *et al.*, 1980).

El precario estado de conservación de dicho fragmento no permite asegurar que la madera sea de la misma especie encontrada en Byers; sin embargo, se pueden inferir algunos aspectos relativos al paleoclima y al ambiente de petrificación. En efecto, la observación de anillos de crecimiento incipiente significa que este árbol creció en condiciones climáticas cálidas sin cambios estacionales. El estado de destrucción de las paredes secundarias de las células sugiere una degradación anterior a la petrificación. La observación de células hinchadas y fuertemente alteradas indican que la madera se mineralizó en condiciones anaeróbicas. La deformación de las células y la formación de falsos anillos indica que la petrificación se realizó bajo una considerable sobrecarga.

De la síntesis sobre los micro y macrorestos de vegetales fósiles consignados en el Cuadro 1, se deduce que la isla Livingston presenta un alto interés para el conocimiento de la paleoflora existente en las distintas épocas del Mesozoico. Considerando que en esa época la Antártica se encontraba unida aun a otras regiones del Gondwana, el conocimiento que se obtenga sobre la naturaleza de las plantas de dicha isla es altamente importante para establecer relaciones florísticas y estratigráficas entre las islas Shetland del Sur, otras regiones de la Antártica y aquéllas del hemisferio sur. De allí nuestro creciente interés, tanto por este hallazgo en cabo Shirreff, como en las otras localidades de la mencionada isla, para continuar la búsqueda de nuevas evidencias paleobotánicas que complementen el catastro florístico del Mesozoico.

Lo anterior es importante ya que la geología de cabo Shirreff ha sido poco estudiada y sería de alto interés poder contar con nuevos estudios geológicos en esta localidad. Davidson y Mpodozis (1982) la definen como una pequeña península donde afloran rocas volcánicas y volcanoclásticas, correlacionables con aquellas de la península Byers, situada en el extremo oeste de la isla Livingston. Smellie *et al.* (1982) indican para los afloramientos de estas dos localidades una edad jurásica inferior-cretácica inferior, indicando que las rocas corresponden a areniscas, conglomerados, andesitas basálticas, lavas, ignibritas y aglomerados correlacionables con aquellos de la Formación Byers.

El hallazgo de maderas fósiles en otras localidades de la isla Livingston, punta Williams y península Byers (Torres *et al.* 1982; Torres y Lemoigne, 1989) hacen interesante este primer hallazgo en cabo Shirreff y amerita realizar un muestreo intenso en el sector, con el propósito de localizar material *in situ* para estudios paleobotánicos que podrían dar mayores evidencias sobre la edad de los estratos de cabo Shirreff y sobre la naturaleza de las plantas que existían en esta localidad posiblemente en el Cretácico Inferior.

Evidentemente, la futura búsqueda de maderas fósiles que se realicen en cabo Shirreff, permitirá efectuar estudios que contribuyan a incrementar el conocimiento sobre la paleoflora, paleoclimatología y estratigrafía de la isla Livingston.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Sr. Ricardo Jaña, profesional del Instituto Antártico Chileno, el haber proporcionado el material objeto de este estudio. Así también se reconoce al Departamento de Planes de dicho Instituto, por las facilidades otorgadas; en particular, al Prof. Daniel Torres por el estímulo permanente a las investigaciones paleobotánicas en la Antártica, y al Dr. Anelio Aguayo por su valiosa crítica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAYA, R. y F. HERVÉ, 1965. Serie sedimentaria volcánica con plantas en las islas Snow y Livingston. Soc. Geol. Chile. 10: 10: 1-3.
- ASKIN, R. 1981. Jurassic-Cretaceous palynology of the Byers Peninsula. Livingston Island, Antarctica. *Antarc. Jour. U.S.* 16(5): 11-13.
- BARALE, G., V. COVACEVICH, M. PHILIPPE y T. TORRES, 1993. Sur la flora a empreintes vegetales de la pointe Williams, Ile Livingston, Shetland du Sud, Antarctique. Coloquio de la Organización Francesa de Paleobotánica. Lyon, Mayo de 1993.
- BARNERJI, J. e Y. LEMOIGNE, 1987. Significant additions to the Upper Triassic flora of Williams Point, Livingston Island, South Shetland (Antarctica). *Gréobios*, 20 (4): 469-487.
- BARNERJI, J., Y. LEMOIGNE y T. TORRES. 1987. Significant additions to the Upper Triassic flora of William Point, Livingston Island, South Shetland Islands, Antarctica. *Ser. Cient. INACH*. 36: 33-58.
- CHAPMAN, J. L. y J. L. SMELLIE, 1992. Cretaceous fossil wood and palynomorphs from Williams Point Livingston Island, Antarctic Peninsula. *Rev. of Paleobot. and Palynol.* 74: 163-192.
- DAVIDSON, J. y C. MPODOZIS, 1982. Arco de islas Cretácico de cabo Shirreff, isla Livingston, Shetland del Sur. *Bol. Antárt. Chileno* 1(1): 28-29.
- FUENZALIDA, H., 1965. Serie sedimentaria volcánica con plantas en las islas Snow y Livingston. B. Información paleobotánica preliminar. Soc. Geol. de Chile. 10: 3-4.
- HERNÁNDEZ, P. J. y V. AZCARÁTE, 1971. Estudio paleobotánico preliminar sobre restos de una taoflora de la Península Byers (Cerro Negro), isla Livingston, islas Shetland del Sur, Antártica. *Ser. Cient. INACH*. 2 (1): 15-50.

- LACEY, W. S. y R. C. LUCAS, 1981. The Triassic flora of Livingston Island, South Shetland Islands. Brit. Antarct. Surv. Bull. 53: 157-73.
- LEMOIGNE, Y. y T. TORRES, 1988. Paléoxylologie de l'Antarctide: *Sahnioxylon antarcticum* n. sp. et interpretation de la double zonation des cernes des bois secondaires du genre de structure (Parataxon) *Sahnioxylon*. C.R. Acad. Science 306 (2): 939-945.
- ORLANDO, H. A., 1967. Primera flórua Triásica de la Antártida occidental. Contrib. del Inst. Antárt. Argentino 118: 1-16.
- ORLANDO, H. A., 1968. A new Triassic flora from Livingston Island, South Shetland Islands. Brit. Antarct. Surv. Bull. 16: 1-13.
- PANKHURST, R. J., S. D. WEAVER, M. BROOK y A. D. SAUNDER, 1980. K-Ar chronology of Byers Peninsula, Livingston Island, South Shetland Islands. Brit. Antarct. Surv. Bull. 49: 277-82.
- PHILIPPE, M., G. BARALE, V. COVACEVICH y T. TORRES, 1993. First study of in-situ fossil wood in the Upper Cretaceous of Livingston Island, South Shetlands, Antarctica: palaeocological investigations. C.R. de la Acad. Science. (en prensa).
- REES, P. M. y J. L. SMELLIE, 1989. Cretaceous angiosperms from an allegedly Triassic flora at Williams Point, Livingston Island, South Shetland Islands. Antarctic Science 1 (3): 239-248.
- SMELLIE, J. L., R. J. PANKHURST, M. R. A. THOMSON y R. E. S. DAVIES., 1982. The geology of the South Shetland Islands: VI. Stratigraphy, Geochemistry and Evolution. Brit. Antarct. Surv. Sci. Rep 87: 1-85.
- SCHOPF, J. M., 1973. Plant material from the Miers Bluff Formation of the South Shetland Islands. Rep. Inst. of Polar Studies. Ohio State University. 45: 1-45.
- TORRES, T., E. VALENZUELA e I. GONZÁLEZ, 1982. Paleoxilología de península Byers, isla Livingston, Antártica. Actas II Congreso Geológico Chileno 2: 321-342.
- TORRES, T. e Y. LEMOIGNE, 1989. Hallazgos de maderas fósiles del Cretácico Superior en punta Williams, isla Livingston, islas Shetland del Sur, Antártica. Ser. Cient. INACH 39: 9-26.
- TORRES, T. 1990. Etude Paleobotanique du Tertiaire des îles Roi Georges et Seymour, Antarctique. Thèse de Doctorat. U. Claude Bernard de Lyon. 2 tomes. 212 pag. 40 Planches.

Recibido: 24.11.92. Aprobado: 11.08.93.