

XILOTOMIA DE CONIFERAS FOSILES DE LA ISLA QUIRIQUINA, CHILE

XILOTOMY OF FOSSIL CONIFERS FROM THE QUIRIQUINA ISLAND, CHILE

TERESA TORRES G.* Y LAJOS BIRO - BAGOCZKY**

* Departamento de Tecnología de la Madera, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile. Casilla 9206. Santiago, Chile

** Departamento de Geociencias, Facultad de Ciencias, Universidad de Concepción. Casilla 3-C. Concepción, Chile.

RESUMEN

Se describen dos especies fósiles de la familia Araucariaceae, encontradas en la Isla Quiriquina ($36^{\circ}37'$ Lat. S., $73^{\circ}03'$ Long. W).

La madera fósil fue determinada como *Araucarioxylon pluriresinosum* n. sp. y *Araucarioxylon resinosum* n. sp. Estas formas provienen probablemente de la Formación Quiriquina, de edad cretácica superior y están vinculadas con especies actuales del género *Agathis*, que existen en Australia y Nueva Zelanda.

ABSTRACT

Two fossil species of the Araucariaceae family, found in the Quiriquina Island ($36^{\circ}37'$ Lat. S. - $73^{\circ}03'$ Long. W), are described.

The fossil wood was classified as *Araucarioxylon pluriresinosum* sp. nov. and *Araucarioxylon resinosum* sp. nov. These forms probably come from the Late Cretaceous Quiriquina Formation, and would be related with the living species of the genus *Agathis*, found in Australia and New Zealand.

INTRODUCCION

Pese a su escaso desarrollo geográfico, la isla Quiriquina es famosa por su riqueza fosilífera y su nombre ha sido ampliamente divulgado en el ámbito geológico y paleontológico a nivel nacional e internacional. Hasta la fecha se han reconocido unas 130 especies fósiles, correspondientes a reptiles, pelecípodos, cefalópodos y otros fósiles pertenecientes a 12 clases taxonómicas distintas.

Naturalistas como Darwin se interesaron en esta pequeña isla y sucesivos autores como Steinmann et al. (1895), Wetzell (1930), Fuenzalida (1956),

Hoffstetter *et al.* (1957), Biró-Bagóczy (1982) y Frutos *et al.* (1982) entre otros, han aportado al conocimiento geológico y paleontológico de ella.

Los estudios sobre determinaciones sistemáticas de macrofósiles vegetales son reducidos. Nishida (1981, 1984a, 1984b) describió algunas maderas fósiles terciarias del sector Punta Amarilla de la isla Quiriquina. El autor determinó: *Araucarioxylon pseudoparenchymatosum* Gothan, *A. doeringii* Conwentz, *A. quiriquinaense* Nishida, *Quiriquineoxylon escallionoides* Nishida, *Laurelioxylon intermedium* Nishida, *Nothofagoxylon pseudoblicum* Nishida y *Myrceugenelloxylon pseudoapiculata* Nishida. Torres (1983), publicó un informe preliminar sobre maderas fósiles de la Formación Quiriquina, afin a *Araucarioxylon*. Posteriormente González y Torres (1984) determinaron *Weinmannioxylon quiriquinensis*, madera fósil de la familia Cunoniaceae.

El objetivo de este trabajo es presentar los estudios xilotómicos que permitieron determinar algunos fragmentos de troncos silicificados encontrados en la isla. Estos fueron colectados en la playa de la bahía de las Tablas (Fig. 1), durante la expedición organizada por el Departamento de Geociencias de la Universidad de Concepción, como una actividad del III Congreso Geológico Chileno en el año 1982.

UBICACION Y MARCO GEOLOGICO

La Isla Quiriquina se encuentra en la Bahía de Concepción, VIII Región del Bío - Bío, Chile. (36°37' Lat. Sur y 73°03' Long. W); Fig. 1.

En ella se destacan tres unidades litológicas principales:

- Rocas metamórficas; principalmente filitas grises, oscuras a negras, de edad paleozoico superior, (fide Hervé *et al.*, 1976). Sobre ellas se encuentra, en forma discordante y con un hiatus, la:
- Formación Quiriquina (Biró-Bagóczy, 1982), compuesta por un conglomerado basal transgresivo, sobre el cual se dispone una secuencia de areniscas calcáreas, gris verdosas, muy fosilíferas, de origen litoral, y sobre éstas, areniscas calcáreas verdosas, con abundantes concreciones, que contienen una gran cantidad de *Baculites vagina* Forbes.

La edad campaniana-maestrichtiana de esta Formación está determinada sobre la base de 10 especies de ammonites. Sobre este conjunto del Cretácico Superior se disponen concordantemente,

- Areniscas amarillentas con estratificación cruzada y areniscas amarillantas con abundantes concreciones, aparentemente sin fauna fósil, probablemente de edad paleocena, Hacia el techo, aparecen lutitas

MAPA GEOLOGICO DE LA ISLA QUIRIQUINA

POR: LAJOS BIRO BOGOCZKY.

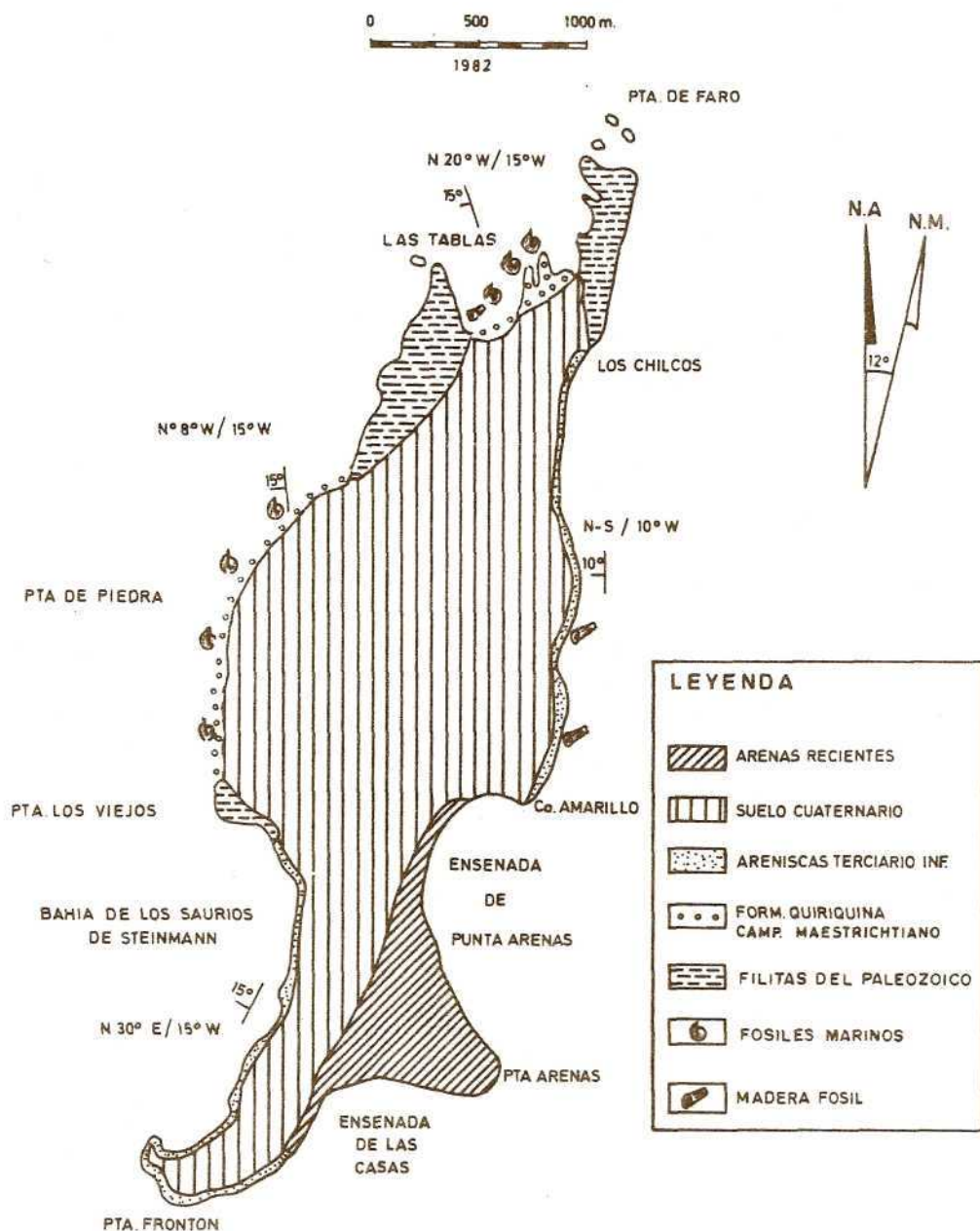


Fig. 1. Mapa Geológico de la Isla Quiriquina

Fig. 1. Geologic map of Quiriquina Island.

negras con abundantes vegetales fósiles con intercalaciones de láminas de carbón, posiblemente del Eoceno.

ESTRATIGRAFIA, ASOCIACION Y PALEOECOLOGIA

Los fragmentos de maderas silicificadas se encuentran en rodados, frecuentemente juntos con moluscos como *Pacitrigonia hanetiana* d'Orbigny y *Cardium* (*Ringicardium*) *acuticostatum* d'Orbigny, restos óseos de *Plesiosaurus* sp. y varias especies de ammonites por lo cual se infiere que probablemente provienen de la Formación Quiriquina (Campaniano-Maestrichtiano).

El aspecto litológico y biológico permite deducir que el ambiente en que se depositó la Formación Quiriquina fue intermareal y reductor, encontrándose trozos de madera silicificados horadados por moluscos xilófagos del tipo *Teredo*, junto con ammonites y otros moluscos (Biró-Bagóczy 1982).

DESCRIPCION ANATOMICA Y SISTEMATICA

Clase : Coniferopsida
Orden : Coniferales
Familia : Araucariaceae, Strasburger
Organo - Género : *Araucarioxylon*, Keaus, 1870

1. *Araucarioxylon pluriresinosum* n. sp.

Diagnosis: Xilema secundario con anillos anuales visibles. Canales secretores ausentes. Traqueidas de sección transversal rectangular, de 45 μ de diámetro promedio, con una densidad de 400 a 600 traqueidas por milímetro cuadrado. Puntuaciones araucarioides con 1 a 4 series alternas. Radios leñosos uniseriados y homogéneos, con 1 a 25 células de altura. Abundantes traqueidas resinosas. Campos de cruce con 2 a 8 puntuaciones cupresoides.

Holotipo : Quiriquina 13. 3 preparaciones microscópicas

Paratipo : Quiriquina 10. 3 preparaciones microscópicas

Los tipos y paratipos están depositados en la Paleoxiloteca del Departamento de Tecnología de la Madera de la Universidad de Chile.

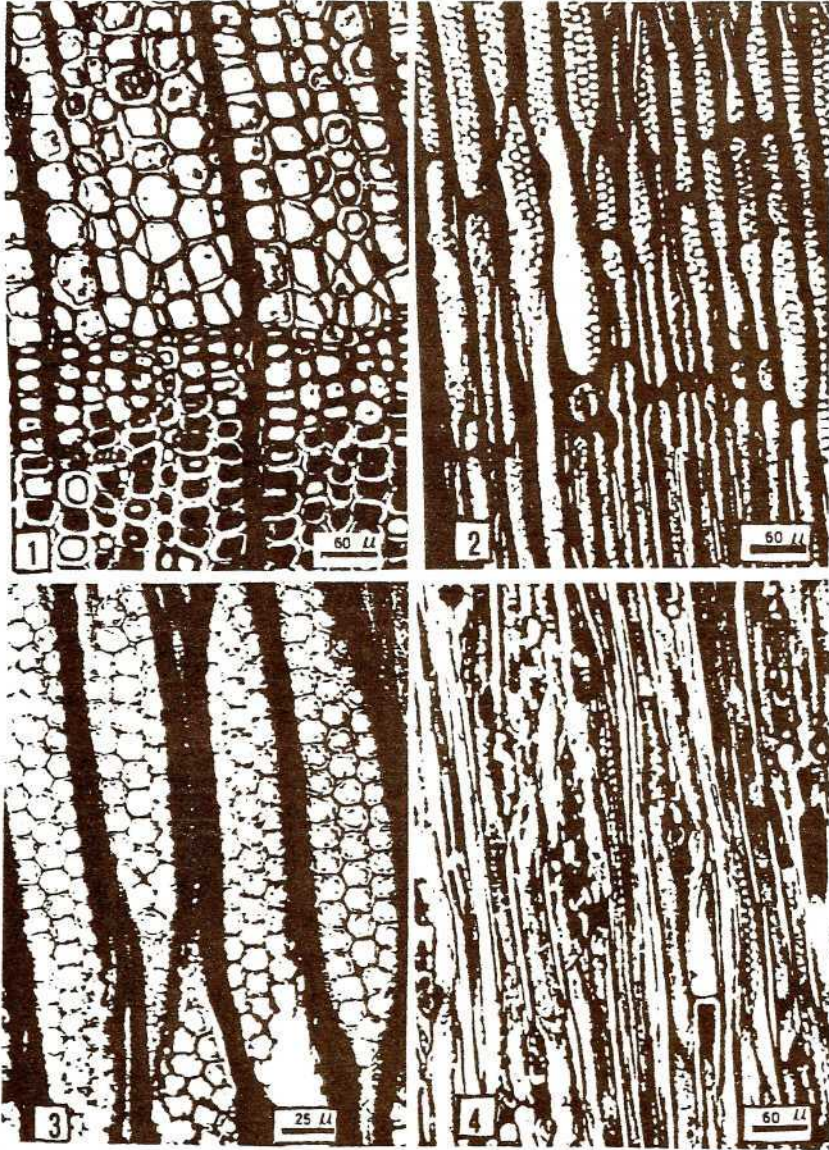
Procedencia geográfica: Isla Quiriquina Chile

Procedencia estratigráfica: Probablemente de la Formación Quiriquina, Cretácico Superior.

Descripción Microscópica del Material

- Anillos de crecimiento visibles con una distancia de 2 a 5 mm entre dos anillos. Canales secretores ausentes.

LAMINA I



LAMINA I. *Araucarioxylon pluriresinosum* n.sp.

- Fig.1. Sección transversal. Anillos anuales notorios. Traqueidas de sección transversal rectangular a poligonal. Gradual disminución del diámetro de las traqueidas desde la madera de primavera a la de verano.
- Fig.2. Sección radial. Traqueidas resinosas y puntuaciones areoladas con 1, 2, 3 y a veces 4 series.
- Fig.3. Sección radial. Paredes radiales de las traqueidas con 3 series de puntuaciones alternadas.
- Fig.4. Sección tangencial longitudinal. Radios leñosos bajos, con células rellenas de resina.

PLATE I. *Araucarioxylon pluriresinosum* n.sp.

- Fig.1. Transverse section. Growth rings distinct. Tracheids rectangular to polygonal in cross section. Gradual diminution in the diameter of the late and early tracheids.
- Fig.2. Radial section. Tracheids with resin plugs and bordered pits with 1, 2, 3 and sometimes 4 series.
- Fig.3. Radial section. Radial walls of tracheids with 2 series of alternate bordered pits.
- Fig.4. Tangential longitudinal section Rays low; ray cells with resin fill.

- Traqueidas de sección transversal rectangular a poligonal con un diámetro promedio de 45μ ($\pm 15 \mu$). Las paredes celulares son delgadas con un espesor medio de 3μ . La densidad es de 400 a 600 traqueidas por milímetro cuadrado, con 2 a 10 filas de traqueidas entre 2 radios leñosos.
- Puntuaciones radiales araucarioides, uniseriadas (10%), biseradas (40%), triseriadas (30%) y tetraseriadas (5%), en disposición alterna. El diámetro de las puntuaciones varía entre 12 y 14μ cubren completamente la pared de las traqueidas. La abertura es circular o elíptica, a veces es incluida. El coeficiente de deformación de las puntuaciones uniseriadas es de 1.
- Radios leñosos homogéneos, uniseriados. Altura variable entre 1 y 25 células, siendo frecuentes los radios con 3 a 10 células. La densidad es de 20 a 28 radios por milímetro cuadrado y 5 a 7 radios por milímetro horizontal tangencial. Las paredes son delgadas y lisas; el ancho de las células varía entre 18 y 36μ , con un promedio de 25μ . Muchas células están cubiertas de contenidos oscuros que sugieren la presencia de resina.
- Campo de cruce con 2 a 8 puntuaciones cupresoides. Los campos tienen abundante contenido resinoso de color oscuro lo que imposibilitó la medición de las puntuaciones.
- Parénquima: algunas traqueidas presentan septos. Un gran número tiene contenidos oscuros los cuales simulan tabiques transversales. Creemos que un número reducido corresponde a células parenquimáticas verticales, las otras serían traqueidas resinosas.

2. *Araucarioxylon resinorum* n.sp.

Diagnosis: Xilema secundario con anillos anuales visibles. Canales secretores ausentes. Traqueidas redondeadas con $28 (\pm 8) \mu$ de diámetro promedio con una densidad de 800 a 1.000 traqueidas por milímetro cuadrado. Puntuaciones araucarioides con 1 a 3 series alternas. Radios leñosos uniseriados y homogéneos, con 1 a 40 células de altura. Campo de cruce con 2 a 3 puntuaciones cupresoides. Septos y resina en las traqueidas.

Holotipo : Quiriquina 3. 3 preparaciones microscópicas.

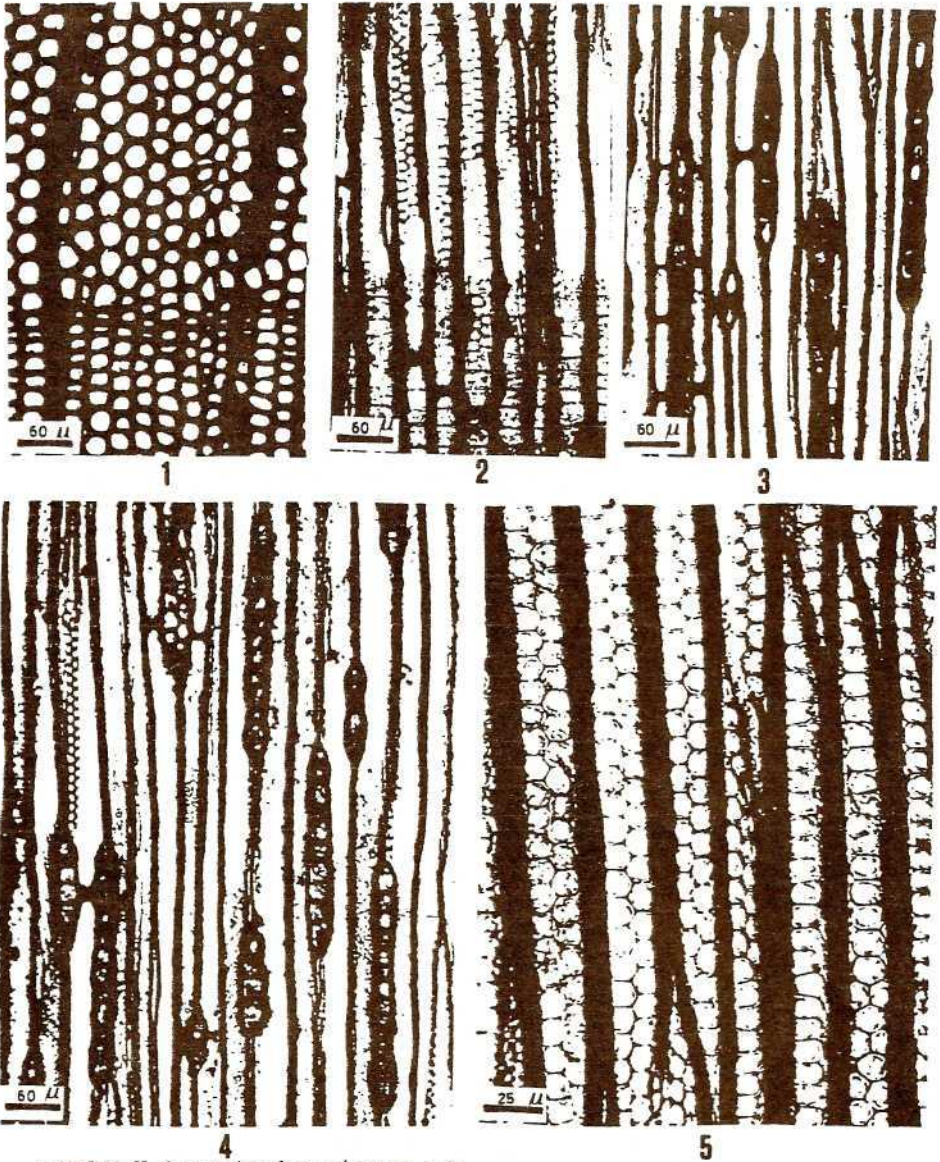
Paratipo : Quiriquina 11. 3 preparaciones microscópicas.

Los tipos y paratipos están depositados en la Paleoxiloteca del Departamento de Tecnología de la Madera de la Universidad de Chile.

Procedencia geográfica : Isla Quiriquina - Chile.

Procedencia estratigráfica: Probablemente de la Formación Quiriquina, Cretácico Superior.

LAMINA II



LAMINA II. *Araucarioxylon resinatum* n.sp.

Fig.1. Sección transversal. Anillos anuales notorios, marcados por una gradual disminución de las traqueidas.

Fig.2. Sección radial. Traqueidas con 1 a 2 series de puntuaciones areoladas.

Fig.3. Sección tangencial, longitudinal. Traqueidas adyacentes a los radios septadas por la resina secretada de los radios leñosos.

Fig.4. Sección tangencial, longitudinal. Radios leñosos uniseriados, ocasionalmente biseriados, con 2 a 12 células de altura.

Fig.5. Sección radial. Paredes radiales de las traqueidas con 1 y 2 series de puntuaciones alternas.

PLATE II. *Araucarioxylon resinatum* n.sp.

Fig.1. Transverse section. Growth rings distinct, marked by a gradual diminution of the tracheids.

Fig.2. Radial section. Tracheids with 1 to 2 series of bordered pits.

Fig.3. Tangential longitudinal section. Tracheids adjacent to the rays, septate by resin secreted from the rays.

Fig.4. Tangential longitudinal section. Rays uniseriate, occasionally biseriate 2 to 12 cells high.

Fig.5. Radial section. Radial walls of tracheids, with 1 to 2 series of alternate pits.

Descripción microscópica del material:

- Anillos de crecimiento visibles con una distancia de 2 a 5 mm entre dos anillos. Canales secretores ausentes.
- Traqueidas de sección transversal irregular redondeada promedio de $28 \mu (\pm 8 \mu)$. La densidad es de 800 a 1.000 traqueidas por milímetro cuadrado dispuestas de 2 a 10 filas de traqueidas entre 2 radios leñosos.
- Puntuaciones radiales araucarioides, uniseriadas (30%), biseriadas (40%) y triseriadas (5%) en disposición alterna. El diámetro de las puntuaciones varía entre 12 y 15μ y cubren completamente la pared de las traqueidas. La abertura es circular o elíptica, a veces es incluida. El coeficiente de deformación de las puntuaciones uniseriadas es de 1.
- Puntuaciones tangenciales en las traqueidas presentes, con 8 a 10μ de diámetro.
- Radios leñosos homogéneos, uniseriados (95%) y biseriados (5%). Altura variable entre 1 y 40 células, siendo los más frecuentes radios con 6 a 12 células. La densidad es de 25 a 32 radios por milímetro cuadrado con 7 a 11 radios por milímetro horizontal tangencial. Las paredes son delgadas y lisas, el ancho de las células varía entre 18 y 28μ con un promedio de 25μ . Abundantes contenidos resinosos.
- Campo de cruce con 2 a 3 puntuaciones cupresoides, con placas circulares en los campos, presuntamente de restos resinosos.
- Parénquima vertical: se observan algunas células con septos y con abundantes contenidos resinosos pero no se evidencia parénquima ni trabéculas de Sanio.

COMPARACION CON LAS ESPECIES ACTUALES

El xilema secundario ha sufrido pocas modificaciones en el tiempo en comparación con las otras partes de las plantas; por esta razón se ha considerado conveniente abordar la identificación de los fósiles con un criterio actualista, relacionando los planos leñosos fósiles con planos leñosos de especies actuales, de los cuales se tiene una completa información (Greguss, 1955).

Las especies de la familia de las Araucariaceas son aproximadamente 30 y se las encuentra en el Hemisferio Sur repartidas en los generos *Agathis* y *Araucaria*. Ambos tienen la anatomía de sus maderas muy similares, diferenciándose por algunas características muy específicas. El genero *Agathis* tiene 18 especies, restringidas a Nueva Guinea, Nueva Caledonia, Nueva Zelanda, Indonesia y Australia. El género *Araucaria*, en cambio, tiene 12 especies, distribuidas en Nueva Guinea, Nueva Caledonia,

TABLA 1. COMPARACION DE LAS ARAUCARIAS FOSILES CON ESPECIES ACTUALES

TABLE 1. COMPARISON OF FOSSIL ARAUCARIACEA WITH LIVING SPECIES

	Agathis australis	Agathis beccarii	Agathis lanceolata	Agathis microstachya	Agathis palmerstonii	Araucaria columnaris	Araucaria montana	Araucarioxylon pluriresinosum	Araucarioxylon resinosum
Países de Origen	N. Zelandia	Indonesia	N. Caledonia	Australia	Australia	N. Caledonia	N. Caledonia	Fósil - Chile	Fósil - Chile
Superficie transversal									
Traqueidas:									
Número por mm ²	700 - 800	700 - 800	450 - 500	500 - 550	480 - 500	550 - 600	550 - 650	400 - 600	800 - 1000
Cuadradas	X	X	+	X	X	-	X	+	X
Redondeadas	+	+	X	X	X	+	+	X	X
Anillos Anuales	+	X	+	+	+	-	-	+	+
Superficie tangencial									
Radio leñosos:									
Número por mm ²	29 - 30	12 - 15	12 - 15	18 - 20	20 - 25	15 - 18	25 - 30	20 - 28	25 - 30
Número de células altura	1 - 8 (20)	2 - 4 (12)	1 - 10 (45)	1 - 25 (40)	1 - 24	1 - 10 (16)	1 - 8 (12)	1 - 10 (25)	1 - 12(40)
Número de series	1	1	1(2)	1	1	1	1	1(2)	1(2)
Ancho de μ	18 - 22	8 - 16	8 - 18	18 - 20	18 - 30	17 - 18	18 - 15	18 - 30	18 - 28
Puntuaciones tangenciales	+	+	X	+	+	+	X	+	X
Perénquima	X	-	+	+	+	+	-	X	-
	+	+	+	+	+	X	-	+	+
Traqueidas resinosas									
Superficie radial									
Diámetro de las puntuaciones (μ)	4 - 7 (14 - 16)	13 - 16	19 - 20	10-12(14)	11 - 14	10 - 13	11 - 12	12 - 14	12 - 16
Número de series alternas	1 - 4	1 - 3	1 - 4	1 - 3	1 - 4	1-2 (3)	1-2 (3)	1 - 4	1-2 (3)
Campo de cruce con puntuaciones	3 - 6	2 - 5	6 - 12	2 - 4	4 - 10	2 - 4	8 - 9	2 - 8	2 - 3
Cupresoides	(10-12)	(12)	(20-22)	(12)	(12)	(12)	(14)		

Los datos fueron tomados de Greguss (1955) y Phillips (1948). Los números entre paréntesis indican característica poco frecuente. Notaciones: + presente; - ausente; X ocasional.

Data from Greguss (1955) and Phillips (1948). Numbers in parenthesis indicate less frequent characteristic notations: + present; - absent; X occasion.

Australia, Sur de Africa y Sudamérica (Argentina, Brasil y Chile) (Emberger, 1966; Greguss, 1955).

Para la comparación entre las especies actuales y los taxa fósiles se consideraron relevantes las siguientes características anatómicas.

- 1) Puntuaciones radiales alternas con más de dos series en las traqueidas.
- 2) Anillos anuales visibles
- 3) Presencia de traqueidas resinosas.

En relación con estas características anatómicas, se ha abordado algunos aspectos relacionados con diferencias específicas entre las maderas actuales de los géneros *Araucaria* y *Agathis*; estos antecedentes permitieron definir la determinación de los taxa fósiles.

Las traqueidas resinosas se forman durante la transición desde albura a duramen, aparentemente de material secretado por las células parenquimáticas de los radios leñosos (Bamber, 1979). Esta característica ha sido utilizada por Dadswell y Echersley (1935) para diferenciar entre la madera de los géneros *Agathis* y *Araucaria* que crecen en Australia. Estos autores han señalado que las traqueidas resinosas y el paránquima son características poco frecuentes en el género *Araucaria*, pero sí es frecuente encontrar estos elementos en el género *Agathis*.

Los anillos anuales de crecimiento también han sido considerados como discriminatorios para diferenciar entre los géneros *Agathis* y *Araucaria*. La transición gradual desde madera de primavera a madera de verano es más definida en las especies del género *Agathis* que en aquellos del género *Araucaria*, con excepción de la especie *A. araucana* Mol., la cual presenta anillos visibles (Greguss, 1955).

Las puntuaciones araucarioides de las traqueidas es una característica que ha sido objeto de discrepancia entre los dos géneros. Las traqueidas con 3 y 4 series de puntuaciones alterna no es una característica común en el género *Araucaria*, en cambio sí lo es en el género *Agathis*, donde el número de puntuaciones alterna en las traqueidas puede llegar hasta 5 (Boureau, 1955).

De las 30 especies mencionadas para el género *Agathis* y *Araucaria*, solamente se consideraron en la comparación aquéllas que tienen menos de 1.000 traqueidas por milímetro cuadrado. Este límite, permitió elegir 7 especies de grandes diámetros en las traqueidas y con más de 2 series de puntuaciones alternas, en la pared radial de las traqueidas.

Las comparaciones se consignan en la Tabla 1, estableciéndose afinidades con algunas de las especies del género *Agathis*. De los 14 caracteres considerados, la especie *Araucarioxylon pluriresinosum*, presenta 10 caracteres comunes con la especie *Agathis palmerstonii*, que crece actualmente en Australia; en cambio la especie *Araucarioxylon resinosum*, coincide solamente en 7 caracteres.

TABLA 2. COMPARACION ENTRE LAS MADERAS FOSILES DEL ORGANO – GENERO "ARAUCARIOXYLON" KRAUS
 TABLE 2. COMPARISON AMONG FOSSIL WOODS OF THE GENUS ARAUCARIOUX KRAUS

Especie fósiles	Araucarioxylon pseudoparenchy- matosum	Araucarioxylon doeringii	Araucarioxylon quiriquinaense	Araucarioxylon pichasquensis	Araucarioxylon arayaí	Araucarioxylon resinosum	Araucarioxylon pluriresinosum
Autor	Gothand (1909)	Conwentz (1885)	Nishida (1984)	Torres y Rallo (1981)	Torres (1982)	n.s.p.	
Edad asignada	Terciario	Terciario	Terciario	Cret. Superior	Cret. Inferior	Cret. Superior	Cret. Superior
Localidad	I. Seymour Río Las Minas I. Quiriquina	I. Quiriquina Patagonia	I. Quiriquina	Pichasca	I. Livingston Antártica	I. Quiriquina	I. Quiriquina
Caracteres							
Anillos de crecimiento	X	+	+	X	-	+	+
Punt. radiales 1 serie	+	+	+	+	+	+	+
Punt. radiales 2 series	+	+	+	X	+	+	+
Punt. radiales 3 series	X	+	-	-	X	X	+
Punt. radiales 4 series	-	X	-	-	-	-	+
Punt. tangenciales	-	+	+	+	-	+	-
Traqueidas septadas	+	-	-	-	-	+	+
Traqueidas resinosas	+	+	-	-	+	+	+
Parénquima vertical	-	-	-	-	-	-	X
Radios > 30 células	-	+	-	-	-	-	+
Radios < 30 células	+	-	+	+	+	+	-
Radios > 10 células	-	-	+	-	-	-	-
Radios 1 serie	+	+	+	+	+	+	+
Radios 2 series	X	X	-	-	-	X	-
Punt. cupresoides	+	+	+	+	+	+	+
Punt. taxodioides	-	-	-	-	X	-	-

Simbología: (+) presente, visible, notorio; (-) ausente, indistinguible; (X) ocasional o poco notorio;
 Datos tomados por Torres et al. (1981, 1982) y Nishida (1984a).

Los datos utilizados en la comparación provienen de la clave inglesa para identificar coníferas (Phillips, 1948) y los valiosos datos de Greguss (1955).

COMPARACION CON ESPECIES FOSILES

El órgano-género *Araucarioxylon* Kraus (1870) engloba a las maderas fósiles mesozoicas y cenozoicas que tienen la estructura anatómica del leño secundario similar a las especies actuales de la familia de las Araucariaceas.

En el extremo sur de Sudamérica y en la Antártica se han determinado varias maderas fósiles atribuibles al género *Araucarioxylon*. En particular Torres y Rallo (1981) y Torres et al (1982), describieron *Araucarioxylon pichasquensis*, del Cretácico Superior en Pichasca (IV Región) y *Araucarioxylon arayaii*, del Cretácico Inferior, Isla Livingston (Antártica).

En la Isla Quiriquina, Nishida (1981) colectó maderas fósiles en los sedimentos terciarios del sector Punta Amarilla. El autor japonés determinó:

- 1) *A. pseudoparenchymatosum* Gothan (1908), madera fósil terciaria encontrada anteriormente en el Río Las Minas cerca de Punta Arenas, en la Isla Seymour y en Tierra del Fuego.
- 2) *A. doeringii* Conwentz (1887) madera fósil terciaria encontrada también en la Patagonia y,
- 3) *A. quiriquineanum* Nishida (1981).

En el primer informe sobre estas especies fósiles no se detallan las características anatómicas, no se ilustran los fósiles, ni se dan las diagnósis. Posteriormente, el autor (Nishida, 1984), cambia el nombre de la especie. *A. quiriquineanum* por *A. quiriquinaense*.

Las comparaciones con las maderas fósiles antes señaladas se consignan en la Tabla 2, en donde queda de manifiesto algunas similitudes y diferencias.

Las especies *A. pluriresinosum* y *A. resinosum* no son comparables con *A. quiriquinaense* Nishida (1984); *A. pichasquensis* Torres y Rallo (1981) y *A. arayaii* Torres et al. (1982), difieren en los anillos de crecimiento, en el número de puntuaciones radiales de las traqueidas y en la ausencia de traqueidas resinosas, características que fueron consideradas trascendentes para determinar las maderas fósiles objeto de este estudio.

Con *A. pseudoparenchymatosum* Gothan difieren en los anillos de crecimiento y en el número de puntuaciones radiales en las traqueidas. La especie *A. doeringii* Conwentz ocasionalmente presenta puntuaciones radiales tetra-seriadas y los radios tienen alturas superiores a 30 células.

Los antecedentes expuestos justifican la proporción de las 2 especies nuevas para el órgano-género *Araucarioxylon* de la familia de las Araucariaceas. Estas formas fósiles están vinculadas a nivel genérico con algunas

especies del género *Agathis*.

La historia fósil del género *Agathis*, según Emberger (1966), es poco conocida, encontrándose evidencias fósiles en el Oligoceno - Mioceno de Australia y Nueva Zelandia.

Cabe señalar que en Chile y Argentina se ha detectado la presencia de *Araucariacites australis* Cookson, palinomorfo conocido desde el Jurásico al Oligoceno (Romero, 1977). Doubenger y Chotin (1975), encuentran este polen en el Terciario de Arauco, indicando que la afinidad botánica sería la especie actual *Agathis australis*, endémica de Nueva Zelandia.

LOS CARACTERES ANATOMICOS DE LOS TAXAS FOSILES Y EL MEDIO AMBIENTE

En consideración que en Chile los estudios de maderas fósiles son reducidos, se ha estimado oportuno profundizar sobre los caracteres anatómicos encontrados en las maderas silicificadas determinadas en este estudio

Las numerosas traqueidas resinosas indican que los fragmentos corresponderían a la parte central de un tronco de árbol, comunmente llamada duramen. (Dr. Bamber, comunicación epistolar, 1983). El gran número de puntuaciones en las traqueidas indica que cuando el árbol era joven, y por este tejido, se transportaba el agua desde las raíces, estas puntuaciones habrían aumentado tanto las posibilidades de conducción, como la resistencia a la ruptura, infiriéndose de ello árboles de grandes dimensiones, en ambientes húmedos.

Los anillos de crecimiento están claramente definidos en los fósiles, consideradas en este estudio. Estudiosos de la estructura vegetal de especies actuales, así como de la variación y evolución de los caracteres anatómicos en especies fósiles, han discriminado entre el género *Agathis* y *Araucaria* por la presencia o ausencia de anillos. Este carácter depende del ritmo biológico y de la sensibilidad fisiológica al medio (Lemoigne, 1971), pudiendo coexistir en las mismas condiciones ecológicas especies de *Araucaria* y *Agathis* y presentar discrepancias en los anillos. Este antecedente permite visualizar que los taxa fósiles no necesariamente habitaban en climas con estaciones diferenciadas.

Los alcances de este estudio, no contemplan asociaciones de comunidades, pero es de interés señalar que las especies fósiles determinadas para

la familia de las Araucariaceas, están asociadas con Angiospermas fósiles en las cuales los anillos de crecimiento no se han evidenciado.

CONCLUSIONES

Los estudios xilotómicos comparativos con especies actuales y fósiles, permitieron determinar dos especies nuevas para la familia de las Araucariaceas denominadas: *Araucarioxylon pluriresinosum* y *Araucarioxylon resinosum*, ambas vinculadas al género *Agathis*, no representado en la actualidad en Sudamérica.

Por las características anatómicas descritas se deduce que los fragmentos de madera corresponderían a árboles adultos, de gruesos diámetros, adaptados a climas templados, con alta humedad, no necesariamente con estaciones diferenciadas.

El hallazgo de fragmentos de madera silicificada en la Bahía de las Tablas (sector representativo de la Formación Quiriquina) y la presencia en el mismo sector de fósiles marinos guías, permite inferir que la posición cronoestratigráfica de los fósiles determinados, correspondería al Campaniano Maestrichtiano. Sin embargo, como los fósiles objeto de este estudio fueron colectados como rodados, no se descarta la posibilidad de que provengan de los sedimentos terciarios de la Formación Cerro Alto.

Agradecimientos

Se agradece al Departamento de Investigación y Bibliotecas de la Universidad de Chile, que mediante el Proyecto A-1188-844 financió este trabajo. Al Dr. Bamber, de Australia, por responder nuestras dudas. Al Sr. Rubén Martínez por su constante apoyo y estímulo. Al Sr. Manuel González, del Taller de Cortes del Departamento de Geología de la Universidad de Chile, por su excelente trabajo en la elaboración de las preparaciones microscópicas. Al Comité Editor de la Revista Comunicaciones por las constructivas observaciones emitidas. A la Srta. Gloria Bascuñan por mecanografiar el manuscrito.

REFERENCIAS

- Bamber, R.K. 1979. Longitudinal parenchyma and resin plugs in Araucariaceae wood. IAWA - Bulletin, 4:75-77.

- Biro-Bagoczky, L. 1982. Revisión y redefinición de los estratos de Quiriquina, Campaniano-Maestrichtiano, en su localidad tipo, en la Isla Quiriquina, 36°37' Lat. Sur, Chile, Sudamérica. Actas III Congr. Geol. Chileno, Tomo I(A):29-64
- Boureau, E. 1955. Anatomie végétale. L'appareil végétatif des Phanérogames. Presses Universitaires de France
- Dadswell, H.E. & Eckersley, A.M. 1935. The identification of the Principal Commercial Australian Timbers other than *Eucalyptus*. Bull. Coun. Sci. Res. Aust., 90.
- Doubenger, J. & Chotin, P. 1975. Etude palynologique de lignites tertiaires du bassin d'Arauco-Concepción (Chili). Revista Española de Micropaleontología, 3:549-565.
- Emberger, L. 1966. Les plantes fossiles dans leurs rapports avec les végétaux vivants. Ed. Masson et Cie.
- Fuenzalida, V.H. 1956. Los saurios de la Isla Quiriquina. Stgo., Museo Nacional de Historia Natural. Not. Mensual, 5:2.
- Frutos, J.; Mencarini, P.; Pincheira, M.; Bourret, Y.; Alfaro, G.; 1982. Geología de la Isla Quiriquina. Actas III Cong. Geol. Chileno, Tomo III(F):307-338.
- Greguss, P. 1955. The identification of living Gymnosperms on the basis of xylotomy. Akademiai Kiado, Budapest.
- González, V. & Torres, T. 1984. *Weinmannioxylon quiriquinensis* n.sp. Madera fósil de la Isla Quiriquina. Actas V Reunión Nacional de Botánica, La Serena, Chile. p. 34.
- Herve, F.; Munizaga, F.; Montavani, M. y Herve, M. 1976. Edades Rb/Sr neopaleozoicas del basamento cristalino de la cordillera de Nahuelbuta. Actas I Cong. Geol. Chileno, Tomo, II(F):19-26.
- Hoffstetter, R.; Fuenzalida, H.; Cecioni, G. 1957. Lexique stratigraphique international. Fasc. 7. Chile. Centre de la Recherche Scientifique, Paris.
- Lemoigne, V. 1971. Sur la zonation de bois et écorces d'arbres du Paléozoïque et notion de rythmes biologiques. Ann. Soc. Géol. Nord. XCI, 1:93-100.
- Nishida, M. 1981. A report of paleobotanical survey to Southern Chile. Japan, Fac. of Science, Chiba University, Ed. Nishida, M. 38-40.
- Nishida, M. 1984a. The anatomy and affinities of the petrified plants from the Tertiary of Chile. II. Araucarioxylon from Quiriquina Island, near Concepción. In: Contributions to the botany in the Andes I. Academic Scientific Book, Inc. Tokyo. Ed. Nishida, M., 86-90.
- Nishida, M. 1984b. The anatomy and affinities of the petrified plants from the Tertiary of Chile. IV Dicotyledoneous woods from Quiriquina Island, near Concepción. In: Contributions to the botany in Andes I. Ed. by M. Nishida. Academic Scientific Book, Inc. Tokyo, 111-123.
- Phillips, E.W.J. 1948. Identification of softwoods by their microscopic structure. For. Prod. Res. Bull., 22: 27.
- Romero, J.E. 1977. Polen de Gimnospermas y Fagaceas de la Formación Rio Turbio (Eoceno), Santa Cruz, Argentina. Fundac. Ciencia y Cultura, Buenos Aires.
- Steinmann, G.; Deecke, W. y Moricke, W. 1895. Des Alter und die Fauna der Quiriquina Schichten in Chile. N. Jahrb. Min. Geol. Pal., (T)10:1-118.
- Torres, T. 1983. Características anatómicas e identificación de Araucarias fósiles de la Quiriquina. Archivos de Biología y Medicina Experimentales, 16:186.
- Torres, T. Rallo, M. 1981. Anatomía de troncos fósiles del Cretácico Superior de Pichasca, Norte de Chile. Anais II Cong. Latinoamericano de Paleontología, 1:385-398.

- Torres, T.; Valenzuela, E. & González, I. 1982. Paleoxilología de Península Byers, Isla Livingston, Antártica Actas III Cong. Geol. Chileno, Tomo II. p. A321-A342
- Wetzel, W. 1930. Die Quiriquina-Schichten als Sediment und paläontologisches Archiv. Paläontographica 73:49-101.