

SOBRE EL ATAQUE DE *BANKIA (BANKIA) MARTENSI*  
STEMPELL (MOLLUSCA: BIVALVIA) A MADERAS  
CHILENAS NO TRATADAS

P O R

J. STUARDO, H. SAELZER Y R. ROSENDE \*

Departamento de Zoología  
Instituto Central de Biología  
Universidad de Concepción

*EXTRACTO*

Por un trabajo cooperativo entre el Departamento de Zoología (Instituto Central de Biología) de la Universidad de Concepción y el Instituto Forestal, se estudió en forma preliminar la resistencia de algunos tipos de maderas chilenas y foráneas introducidas, no tratadas, al ataque de perforadores marinos.

Bajo condiciones de sumersión relativamente uniformes, se constató que las maderas fueron atacadas por una sola especie de Teredínido: *Bankia (Bankia) martensi* (Stempell, 1899).

Como se esperaba, no hay ningún tipo de madera no tratada, entre los que se estudiaron, que resista el ataque de esta especie pero, en general, las maderas duras fueron menos atacadas.

---

\* Instituto Forestal, Santiago de Chile.

En base a información inédita, se discute en un apéndice el uso de distintos tipos de maderas chilenas utilizadas en la construcción de la "obra viva" de embarcaciones de bajo tonelaje.

## INTRODUCCION

La información publicada sobre la presencia de teredínidos ("broma de mar"; "taraza") en aguas chilenas es escasa y dice relación con la distribución de las especies descritas para nuestro país (Stempell, 1899; Hupé, 1854; Gigoux, 1934; Soot Ryen, 1959; Turner, 1966, etc.), con datos generales respecto al ataque de madera por una especie no determinada en el área de Valparaíso, y la protección de pilotes de madera de pino por una pintura anticorrosiva, alquitrán, cemento y metal (Walsh, 1916; Poblete, 1916; Clapp y Kenk, 1963).

En una revisión reciente, Turner (1966) ha concluido que existe una sola especie de teredínido en aguas continentales chilenas, *Bankia (Bankia) martensi* Stempell (1899). Según esta autora, la especie se extiende alrededor de toda la parte sur de Sudamérica y Africa del Sur, e incluye a cinco sinónimos considerados previamente como especies distintas: *Bankia argentinica* Moll, *Xylotrya capensis* Calman, *Bankia chiloensis* Bartsch, *B. odhneri* Roch y *B. valparaisensis* Moll. Recientemente, hemos podido determinar además, la presencia de *Lyrodus pedicellatus* (Quatrefages, 1849) en aguas del archipiélago de Juan Fernández. Esta es una especie de distribución circun-tropical y semi-tropical que aparentemente no llega a nuestras aguas continentales. No ha podido ser precisado aún si la cita de Gigoux (1934) para *Teredo navalis* en las costas de Atacama, corresponde a *Bankia martensi*, a *Nausitora saulii* Wrikht descrita para el Callao, Perú, o a otra especie.

Hay otros animales que atacan maderas sumergidas además de los teredínidos. Por ejemplo, el daño causado en otros países por especies del género *Limnoria* (Isopoda) y del género *Chelura* (Amphipoda) es considerable pero de estos géneros se ha descrito para Chile sólo una especie de *Limnoria* del subgénero *Phycolimnoria*, caracterizado por anfípodos que perforan algas.\* En el hecho se conoce una sola otra especie que perfora madera, el bivalvo *Xylophaga globosa* Sowerby, que no causa los estragos de los teredínidos.

---

\* Mientras este trabajo estaba en prensa se distribuyó un trabajo de J. T. Antezana (Rev. Biol. Mar., 13 (3). Dic. 1968) en el que se da a conocer la presencia de *Limnoria (Limnoria) quadripunctata* Holthius, una especie aparentemente introducida (no autóctona) en Valparaíso. Esta especie no ha sido encontrada en el área de Concepción.

Nuestro interés por el estudio de las especies de teredínidos y otros perforadores que habitan en aguas chilenas se originó a comienzos de 1963, cuando los Laboratorios F. Clapp de Duxbury, Mass., U. S. A. nos solicitaron cooperar en una investigación sobre la sistemática y distribución de la familia Teredinidae a cargo de la Dra. R. D. Turner de la Universidad de Harvard. Por diversas causas esta cooperación no pudo llevarse a cabo, salvo por el envío de unas pocas muestras existentes en nuestro laboratorio.

Hacia fines de Octubre de 1967 uno de nosotros inició un estudio en colaboración con el Instituto Forestal, para conocer la resistencia de algunos tipos de maderas chilenas al ataque de perforadores marinos y para establecer la naturaleza de los últimos. Algunos de los resultados generales de este estudio se discuten aquí como antecedente a otra investigación conjunta, de mayor amplitud que pretende iniciarse en los meses venideros en distintos puntos del país.

### *MATERIALES Y METODOS*

La selección de los tipos de madera que se usaron en esta investigación y las técnicas de muestreo correspondientes fueron programadas por ingenieros del Instituto Forestal.

Se eligieron once tipos de maderas chilenas e introducidas de acuerdo a las disponibilidades en bosques controlados por ese Instituto. A objeto de determinar probables diferencias en la durabilidad y resistencia de las distintas especies de madera al ataque de perforadores marinos, las muestras se seleccionaron no sólo en árboles de características determinadas (diversas condiciones ecológicas, distinta edad, etc.), sino que considerando diferentes zonas del tronco (albura, duramen, altura del corte, etc.). De acuerdo a estas características las muestras se identificaron con una nomenclatura que incluía al menos 3 símbolos diferentes; por ejemplo, R 5 A lo que significa: Roble — N° del árbol — albura, y posición del trozo, etc.

Para los objetivos de este trabajo es suficiente considerar el tipo de madera, de modo que en la estimación de los resultados del ataque se menciona solamente el nombre vernacular y si se trata de albura o duramen.

La lista de las especies estudiadas y de las abreviaciones utilizadas en este trabajo se dan en la Tabla 1.

Tabla 1

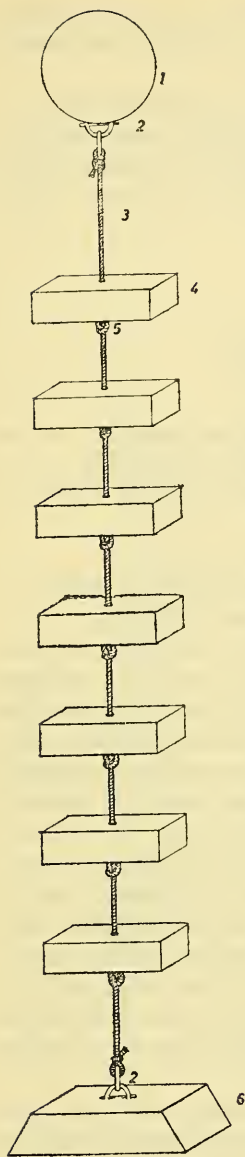
ESPECIES DE ARBOLES ESTUDIADOS Y ABREVIACIONES USADAS  
EN EL ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Nombres vernaculares y científicos	Abreviacion	Símbolos en las muestras
"Alerce": <i>Fitzroya cupressoides</i> (Mol.) Johnston	A	Aa o Ad
"Araucaria": <i>Araucaria araucana</i> (Mol.) C. Koch	B	Ba o Bd
"Coigüe": <i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirb.) Oerst.	C	Ca o Cd
"Eucalipto": <i>Eucaliptus globulus</i> Labill	E	Ea o Ed
"Olivillo": <i>Aextoxicon punctatum</i> R. et Pav.	O	Oa u Od
"Pino insigne": <i>Pinus radiata</i> D. Don	P	Pa o Pd
"Raulí": <i>Nothofagus alpina</i> (Poepp. et Endl.) Krasser	R	Ra o Rd
"Roble", "Pellín" o "Roble pellín": <i>Nothofagus obliqua</i> (Mirb.) Oerst.	S	Sa o Sd
"Tepa": <i>Laurelia philippiana</i> Looser	T	Ta o Td
"Ulmo": <i>Eucryphia cordifolia</i> Cav.	U	Ua o Ud
"Tineo": <i>Weinmannia trichosperma</i> Cav.	W	Wa o Wd

Las muestras fueron preparadas en forma de bloques de 2" × 2" × 7" (pulgadas) arreglados en 2 sets de 22 bloques cada uno y un set doble, conteniendo 44. Los bloques se perforaron en la mitad para permitir el paso de una cuerda nylon de media pulgada y se colgaron a intervalos de 15 cm. separados por nudos (Fig. 1).

Para facilitar el control de las muestras se eligió un área de aproximadamente 250 m<sup>2</sup> frente al Laboratorio Experimental de Biología Marina de la Universidad de Concepción ubicado en Caleta Leandro, Tumbes, Talcahuano. Los sets fueron suspendidos por boyas en alrededor de 8 m. de profundidad y se fijaron al fondo por un peso de aproximadamente 40 kg.

La planificación de esta investigación contempla un control cada 6 meses con visitas ocasionales para verificar la suspensión de los sets de las boyas respectivas. El primer control se efectuó el 24 de Abril de 1968, pero sólo el set N<sup>o</sup> 3 fue examinado, ya que con anterioridad los sets 1 y 2 cayeron al fondo en un período de fuertes marejadas. A comienzos del invierno, el set 3 también cayó al fondo



**CARACTERISTICAS DEL SET  
USADO EN LA INVESTIGACION**

- 1.- BOYA
- 2.- DESTORCEDOR
- 3.- CUERDA NYLON
- 4.- BLOQUE DE MADERA
- 5.- NUDO
- 6.- ANCLAJE DE 40 KG.

Fig. 1.- Disposición de los bloques en los sets utilizados en esta investigación.

No se ha representado la totalidad de los bloques que formaban cada set.

y en estas condiciones permanecieron hasta el 8 ó 9 de Noviembre de 1968, fecha en que el set 1 fue lanzado a la playa por nuevas marejadas.

Durante la segunda revisión efectuada el 11 de Noviembre de 1968, se encontró solamente el set 2, el que se colgó nuevamente a una boya hasta su retiro definitivo, el 5 de Marzo de 1969. Sólo la mitad del set 3 se ubicó poco después en el fondo y se retiró a fines de Abril de 1969.

## DISCUSION Y RESULTADOS

La Tabla 2 resume los resultados del ataque sufrido por los distintos tipos de madera en cada uno de los sets estudiados.

Para comparar el grado de ataque se confeccionó la escala de valores relativos siguiente:

- a) Poco atacado (1 - 5 ejemplares por bloque)
- b) Moderadamente atacado (5 - 10 ejemplares por bloque)
- c) Muy atacado (más de 10 ejemplares por bloque).

Aún cuando las condiciones iniciales de este experimento fueron alteradas por la permanencia de los sets en el fondo se constató que todos los tipos de madera fueron atacados y que el ataque fue efectuado por una sola especie de teredínido: *Bankia (Bankia) martensi* Stempell. Para valorar otras diferencias es necesario considerar que: a) el set 1 permaneció 12 - 13 meses en el agua y que fue lanzado a la playa; b) el set 2 permaneció 16 meses en el agua, y c) el set 3 permaneció 17 meses bajo el agua. Las características del ataque observado en el set 1, no pueden por tanto considerarse representativas, ya que los bloques se secaron y quedaron parcialmente horadados. Además, como se desprende de la Tabla 2, estos bloques, salvo uno u otro, experimentaron un ataque muy reducido y en su mayoría presentaban perforaciones correspondientes sólo a uno o dos individuos de tamaño mediano o pequeño. En ningún caso el ataque es comparable al observado en los otros sets.

Tanto el ataque parcial como el escaso tamaño de los individuos sugiere que estos bloques fueron enterrados después de un tiempo. Se impidió así no sólo un ataque posterior más intenso, sino que los pocos ejemplares que los habían atacado fueron destruidos. Todos los bloques de los sets 2 y 3, por el contrario, presentaban individuos vivos y el análisis de la intensidad del ataque y de las características de los animales observados permite alcanzar las siguientes conclusiones:

1) Las maderas tradicionalmente consideradas como "duras" ("Eucalipto" y "Pellín") son en general más resistentes al ataque de *Bankia (B.) martensi*. Es interesante haber constatado que el "Oli-

Tabla 2

ATAQUE OBSERVADO EN LOS 3 SETS CON BLOQUES DE  
MADERAS CHILENAS E INTRODUCIDAS

Especies estudiadas	Muy atacado			Moderadamente atacado			Poco atacado			Nº bloques por set		
	set 1	set 2	set 3	set 1	set 2	set 3	set 1	set 2	set 3	1	2	3
Eucalipto						Ed	Ea	Ed	Ea	2	1	2
Olivillo						Oa	Oa	Od	Od	2	2	2
Roble pellín						Sd	Sa	Sa	Sa	1	1	2
Ulmo						Td	Ua	Ud	Ud	2	2	2
Tepa		Ta	Td				Ta	Td	Td	2	2	3
Tinco		Wa	Wa				Wa	Wd	*(Wd)	2	2	2
Araucaria							Ba	Bd	Ba	1	2	2
Coigüe	Ca	Ca	Cd				Ca	Ad		1	1	2
Alerce	Aa	Aa	Aa				Pa		Pa	1	2	2
Pino insignie		Ra	Pd								2	2
Raulí			Ra			Rd					1	2

\* No atacado.

villo”, no considerado como un tipo de madera dura, fue tan poco atacado como las dos anteriores. Todas las maderas restantes, con excepción del “Ulmo”, fueron muy atacadas.

Sería de gran valor en estudios futuros, el poder establecer una escala de resistencia de estas y otras maderas chilenas al ataque de perforadores marinos, particularmente en relación a su contenido en sílice.

Esto puede tener gran importancia, sobre todo en el caso de especies poco o no usadas en la construcción de embarcaciones. Por ejemplo, si nuevos ensayos tendientes a corroborar los resultados aquí discutidos demostraran que el “Olivillo” presenta en realidad mayor resistencia que otras especies usadas tradicionalmente, podría recomendarse el generalizar su empleo en la construcción de embarcaciones artesanales, en consideración a su bajo costo.

No puede desconocerse, sin embargo, que como fuera demostrado por Moll (1940), las maderas pueden prestar diferentes servicios en distintos lugares o bajo diversas condiciones. Este mismo autor, haciendo un análisis de la resistencia de diversas maderas a través de todo el sistema botánico, estableció una escala de resistencia decreciente en 6 categorías distintas. Su escala hace referencia sólo a una de las maderas aquí discutidas, “Eucalipto” (en particular *E. marginata*), la que es incluía en su Categoría 1. La mayoría de las Fagáceas fueron consideradas en su Categoría 4 y no hay duda de las especies de *Nothofagus* más resistentes de nuestro país (*N. obliqua*, *N. glauca*, *N. nitida*, *N. dombeyi*), “Tineo”, “Lingue”, “Criprés de las Guaitecas”, “Ulmo” y “Tepa”, podrían ser consideradas en esta Categoría y en la Categoría 5, que incluye a todos los “Pinos duros” y a especies de *Agathis* (Araucariaceae). A la última podrían agregarse también: “Araucaria”, “Coigüe”, “Alerce” y “Raulí”.

2) En ninguna de las especies de maderas estudiadas, se constató diferencias entre albura y duramen.

3) Diversos bloques de un mismo tipo de madera fueron ocasionalmente atacados con distintas intensidades. Esto ocurrió, por ejemplo, con “Pino Insigne” y “Araucaria”, y se debe, probablemente sólo a la distribución irregular y poco abundante de las larvas en el plancton.

4) Los ejemplares de *Bankia* observados en los bloques 2 y 3 presentaban dos grupos de tamaños distintos, considerados aquí como dos clases anuales. La clase anual 1 (1967-68) alcanzó como máximo una longitud de aproximadamente 230 mm. y un diámetro del tubo de 12,4 mm. Poblete (1916), observó que en la zona de Valparaíso, pilotes sumergidos de pino y atacados por un teredo no identificado (probablemente la misma especie) presentaron después de seis y medio meses perforaciones con un diámetro máximo de 15 mm. Esto sugiere que el tamaño máximo de la clase anual 1, pudo haberse alcanzado en un período equivalente, y no necesariamente después



de 13, 16 ó 17 meses, pero como se discute más adelante, los factores que intervienen en el crecimiento de las especies parecen ser variados y todavía imponderables.

La clase anual 2 (1968-69) presentó en el momento de colecta una longitud máxima de 75 mm. y un diámetro máximo del tubo de 6,2 a 6,8 mm.

El set 1 presentaba perforaciones de la primera clase anual con las características ya discutidas.

5) Los epizooos en la mayoría de las muestras resultaron escasos, debido probablemente a la larga permanencia de los sets en el fondo. Dado que estos bloques fueron controlados muy espaciadamente, no se dio mayor énfasis a la fauna correspondiente. Los epizooos más abundantes fueron: una especie de *Ulva*, diversas Rodofceas, *Balanus laevis* y, en menor grado Hidrozoos, Poliquetos tubícolas y Briozoos. Ocasionalmente se encontraron ejemplares de *Pyura chilensis*, *Discinisca* sp. y *Macrocystis pyrifera*. El tamaño máximo de *Balanus laevis* observado en algunas muestras del set 1 fue de 21,8 mm de diámetro por 10 mm. de altura. En los del set 2 fueron escasos y muy pequeños y en el set 3 midieron 7,8 mm. de diámetro por 3 mm. de altura como máximo.

#### *Período de reproducción y presencia de larvas en el plancton.*

No hay datos sobre el período de reproducción ni la presencia de larvas de *Bankia (B.) martensi* en el plancton. Sin embargo, la existencia de una segunda clase anual en los sets 2 y 3 durante el verano de 1968-69 sugiere que el desove de esta especie se limita a los meses de mayor temperatura en el mar (primavera a comienzos del otoño). Decididamente, esta especie parece presentar un período larvario pelágico aunque en pescas planctónicas superficiales regulares realizadas en la bahía de Concepción durante los años 1965-66 (Hermosilla, 1967; Rivera, 1968) no se detectaron larvas.

Pese a que la investigación que se programa realizar en cooperación con el Instituto Forestal durante un período de tres a cuatro años a lo largo de toda la costa de Chile, pretende clarificar este problema, resulta de algún interés discutir la probable duración del período larvario, comparando los resultados ya alcanzados con la información publicada para otras especies.

*Bankia (B.) martensi* parece tener un ciclo similar al de otras especies de aguas templadas o frías del hemisferio norte, como por ejemplo, *Teredo megotara* y *T. navalis* (Grave, 1828; Jørgensen, 1946; Sullivan, 1948; Nair, 1962), los que presentan un período de desove y larvario pelágico limitado a los meses de verano y comienzos del otoño. Aún más, Grave (op. cit.) y Nair (op. cit.) encontraron que las larvas presentes en el plancton hacia fines de otoño, en su mayoría, no se fijaban.

Si un fenómeno similar ocurriera frente a nuestras costas el ataque a maderas sumergidas podría tener lugar entre Diciembre y Marzo, o Diciembre y Mayo. Observaciones recientes del ataque de *Bankia (B.) martensi* a maderas sumergidas usadas en la construcción de trampas demuestran, sin embargo, que el ataque se inicia a fines de Agosto o Septiembre ya que después de una permanencia de aproximadamente cuatro meses en el agua (29 de Julio a 20 de Noviembre) la madera se hallaba totalmente atacada por ejemplares cuyo mayor tamaño alcanzaba a 55 mm. de longitud con un diámetro máximo del tubo de 7 mm. La iniciación del ataque en estos meses concuerda con el período en que el plancton presenta, en general, una mayor abundancia (Yáñez, 1948; Hermosilla, 1967; Rivera, 1968).

De acuerdo a Loosanoff y Davis (1963) la duración del período larvario de *T. navalis* en cultivos de laboratorio es aproximadamente de 20 días, y Nair (1962), considera que el período larvario pelágico en *T. megotara* es aproximadamente de 4 semanas. Suponiendo que el desove de *Bankia (B.) martensi* comenzara a fines de Agosto o principios de Septiembre, el ataque a maderas sumergidas tendría lugar alrededor de un mes más tarde, o sea, desde Septiembre u Octubre en adelante. Si además esta especie tuviera una velocidad de crecimiento comparable (al menos durante los primeros meses) al de las otras discutidas, podría alcanzar un tamaño de 75 mm (el equivalente a la segunda clase anual en el momento de colecta) durante los primeros tres meses, y el mayor tamaño medido en nuestras muestras, hacia fines del quinto o sexto mes. Esto último, sin embargo, no concuerda con el tiempo en que los bloques permanecieron sumergidos, porque significaría que los teredínidos no crecieron más después de cierto período. Sugiere, por el contrario, que el crecimiento de esta especie (por lo menos en Tumbes) fue más lento ya sea debido a detención parcial o casi total del crecimiento durante el invierno, o por otras causas. Observaciones de crecimiento durante el invierno en las otras especies discutidas es conflictivo y parecen haber numerosos factores envueltos tanto en las causas que lo determinan como en su duración. Datos de este tipo, sólo pueden ser confirmados en un estudio continuado e intensivo de muestras planctónicas y del ataque de maderas sumergidas.

Más plausible es la posibilidad de que la primera clase anual no haya alcanzado un mayor desarrollo, a causa del tamaño reducido de los bloques, y que la clase 2, presentara un tamaño máximo de 75 mm (en alrededor de cinco meses) no sólo debido a un asentamiento de las larvas en las fechas propuestas, sino que a limitaciones de su desarrollo por competencia de espacio con la primera clase anual, y probablemente, por deficiencias alimenticias.

## SUMMARY

A cooperative work between the Department of Zoology, Central Institute of Biology, University of Concepcion and the Institute of Forestry of the Chilean Government was carried out to determine the resistance of some untreated types of Chilean timber to the attack of marine borers.

Nine species of native timber and two introduced species were studied. The native species were: "Alerce" (*Fitzroya cupressoides* (Mol.) Johnston), "Araucaria" (*Araucaria araucana* (Mol.) C. Koch), "Coigüe" (*Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst.), "Olivillo" (*Aextoxicon punctatum* R. et Pav.), "Raulí" (*Nothofagus alpina* (Poepp. et Endl.) Oerst.), "Pellín" (*Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst.), "Tepa" (*Laurelia philippiana* Looser) "Ulmo" (*Eucriphia cordifolia* Cav.) y "Tineo" (*Weinmannia trichosperma* Cav.). The species introduced were "Eucalipto" (*Eucalyptus globulus*) and "Pino insigné" (*Pinus radiata*).

Three different sets with blocks of 2" × 2" × 7" were prepared and suspended from buoys in about 8 m depth at the marine laboratory of the University of Concepcion, Tumbes, Talcahuano.

After a period of 13 to 17 months and almost continued permanency on the bottom, it was found that only one species of teredinid, *Bankia (Bankia) martensi* Stempel, attacked the blocks.

Set N<sup>o</sup> 1 was thrown ashore after being 13 months in the water. Sets 2 and 3 were taken out of the water 16 and 17 months, respectively. None of the different types of timber resisted the attack of the teredinid, but it was observed that hard woods ("Eucalipto" and "Roble pellín") and "Olivillo", were little attacked. No difference was noticed, however, between samples of alburnum or duramen of the various species.

At the end of the second summer, two year classes were obvious in the teredinid population. Class I had reached a maximum length of about 230 mm and a largest tube diameter of 12.4 mm; class 2, had a maximum length of 75 mm and a largest tube of 6.8 mm. Observations on the ravages of an undetermined species (probably the same one) in pine piles at Valparaíso Bay (Poblete, 1914) indicated, however, that a maximum diameter of perforations of up to 15 mm could be reached after only six and a half months of permanency under water. It is suggested, accordingly, that *Bankia (B.) martensi* may have in this area a reproductive period restricted to the spring and summer months and that limitations of growth occurred due to the size of the blocks and the effects of crowding.

Plankton samples regularly taken in previous years failed in demonstrating the presence of the typical "teredo" larvae but it is hoped that, continued research will yield positive results.

Tabla 3

MADERAS CHILENAS E INTRODUCIDAS USADAS EN PARTES  
DE EMBARCACIONES EXPUESTAS AL ATAQUE DE  
PERFORADORES MARINOS

Nombre vulgar y científico	Partes en que se emplean de preferencia
"Roble pellín" <i>Nothofagus obliqua</i> Mirb.	Quilla, sobrequilla, cuadernas, forros, contraroda, codaste. De curvas naturales: roda, codaste, buzardas, cuadernas, varengas, etc.
"Roble de Maule o maulino" <i>Nothofagus glauca</i> (Phil.) Krasser	Forro exterior, roda codaste, curvas de refuerzo, etc. Con curvas naturales igual que el anterior.
"Roble colorado", "Hualo" <i>Nothofagus leoni</i> Espinoza	Idem que el anterior.
"Roble de Chiloé" <i>Nothofagus nitida</i> (Phil.) Krasser	Forro exterior, etc.
"Coigüe de Magallanes", "Roble Magallánico" <i>Nothofagus betuloides</i> (Mirb.) Oerst.	Forro exterior ?
"Alerce" <i>Fitzroya cupressoides</i> (Mol.) Johnston	Forro exterior (e interior)
"Tineo" <i>Weinmannia trichosperma</i> Cav.	Quilla, contraroda, sobrequilla (mástiles, baos), etc.
"Coigüe" <i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirb.) Bl.	Quilla, roda, cuadernas, sobrequilla, contraroda, ligazones, forros, etc.
"Rauli" <i>Nothofagus alpina</i> (Poepp. et Endl.) Oerst.	Forros.
"Lingue" <i>Persea lingue</i> Nees	Quilla, codaste, contraroda, ligazones o cuadernas, forros, etc.
"Ciprés de las Guaitecas" <i>Pilgerodendron uvifera</i> (D. Don) Florin.	Forros (cubierta), etc.
"Ciprés cordillerano" <i>Austrocedrus chilensis</i> (D. Don) Florin et Boutelje	Forro exterior.
"Eucalipto" <i>Eucaliptus globulus</i> Labill	Quilla. Forro bajo línea de flotación.
"Ciprés macrocarpa" <i>Cupressus macrocarpa</i>	Casco o forro exterior.

The use of different types of chilean timber in the construction of fishing and small vessels is briefly discussed and a list of them, obtained from unpublished sources, is given.

## APENDICE

### *Maderas chilenas y construcción de embarcaciones.*

La información referente a los efectos del ataque de teredínidos en aguas chilenas es escasa, pero aún más lo es la información publicada referente a maderas chilenas usadas en la construcción de embarcaciones, hecho paradójal, si se considera la importancia de esa industria en nuestro país. Fuenzalida y Pisanó (1965), por ejemplo, en la Geografía Económica de Chile, citan cinco a seis especies de árboles indicando, sin mayores detalles, que se emplean en la construcción de embarcaciones. En el hecho conocemos una sola obra, desgraciadamente aún no publicada, en la que se discute en detalle la utilización de maderas chilenas en las diferentes partes que forman una embarcación (Oppliger, in litteris). La Tabla 3 resume la información compilada de Oppliger y otras fuentes inéditas.

De esta lista se desprende que las maderas más utilizadas son: "Roble pellín", "Tineo", "Coigüe" y "Lingue", y localmente, "Roble de Maule" en Constitución y alrededores, y "Ciprés de las Guaitecas" en Chiloé. En menor grado, o en partes de la embarcación no sujetas al ataque de perforadores marinos, se usan las maderas restantes incluyendo "Araucaria" (*Araucaria araucana* (Mol.) C. Koch), sobre todo en mástiles, "Avellano" (*Gevuina avellana* Mol.) en ligazones; "Olivillo" (*Aextoxicon punctatum* R. et Pavon), en forros internos, y "Tepa" (*Laurelia philippiana* Looser) en bongos de un trozo.

De las maderas extranjeras introducidas, las más usadas son: "Eucalipto" y "Ciprés macrocarpa".

## BIBLIOGRAFIA

- CLAPP, W. F. y R. KENK  
1963 Marine borers. An annotated bibliography. ACR-74. Office of Naval Research, Department of the Navy. 1136 págs.
- FUENZALIDA, H. y E. PISANO  
1965 Biogeografía, in Geografía Económica de Chile. Texto refundido, 885 págs. Corporación de Fomento de la Producción, Santiago, Chile.

- GIGOUX, E. E.  
1934 Los moluscos marinos de Atacama. Rev. Chil. Hist. Nat., 38 : 274-286.
- GRAVE, B. H.  
1928 Natural history of the shipworm *Teredo navalis* at Woods Hole, Massachusetts. Biol. Bull. Woods Hole 55 (4) : 260-282, figs.
- HERMOSILLA, J.  
1967 Contribución al conocimiento sistemático de los dinoflagelados y tintínidos de la Bahía de Concepción. Tesis. Inst. Central Biol., Depto. Zool. Univ. Concepción.
- HUPE, L. H.  
1854 Moluscos, in Gay, Hist. Fís. Polít. Chile, Zool., 8 : 499 págs.
- JORGENSEN, C. B.  
1946 Lamellibranchia, in G. Thorson. Reproduction and larval development of Danish marine bottom invertebrates. Medd. Komm. Danm. Fisk. Hav., Ser. Plankton, 4 (1) : 277-311, figs.
- LOOSANOFF, V. L. y H. C. DAVIS  
1963 Rearing of bivalve mollusks. Advances in Marine Biology, 1 : 1-136, figs.
- MOLL, F.  
1940 Das Verhalten ungeschützter Holzer gegen die Bohrmuschel. Kolonialforstl. Mitt. Zeitschr. Weltforstwirtschaft, 3 (4) : 288-302, figs.
- NAIR, N. B.  
1962 Ecology of marine fouling and wood-boring organisms of western Norway. Sarsia, 8 : 1-88, figs., láms.
- OPPLIGER, F. A.  
Construcción de embarcaciones. Partes I-III. (in litteris).
- POBLETE, J.  
1916 Observaciones sobre el ataque de las maderas por el taret en la Bahía de Valparaíso. An. Inst. Ing. Chile, 16 (10): 413-416, figs.
- RIVERA, P.  
1968 Sinopsis de las diatomeas de la bahía de Concepción, Chile. Gayana, Bot., 18 : 1-11, figs.
- SOOT RYEN, T.  
1959 Pelecypoda. Rep. Lund. Univ. Chile Exp., 35 : 1-86, figs., láms. (Lunds Univ. Aarskr. N. F. Avd. 2, 55 (6)).
- STEMPELL, V.  
1899 Die Muscheln der Sammlung Plate. in Fauna Chilensis. 2 (1). Zool. Jahrb. Suppl. 5 (1) : 217-250, figs.
- SULLIVAN, C. M.  
1948 Bivalve larvae of Malpeque Bay. P. E. I. Fish. Res. Bd. Canada, 77 : 1-36, figs.
- TURNER, R. D.  
1966 A survey and illustrated catalogue of the Teredinidae. Mus. Comp. Zool., Harvard Univ., Cambridge, Mass.: 1-265, figs., láms.
- WALSH, A. C.  
1916 in C. A. Trery. Galvan Port, Bahía Blanca, Argentine. Minutes Proc. Inst. Civil Engin. (London), 261 : 88-106; discusión: 107-126.
- YAÑEZ, P.  
1948 Información preliminar sobre el ciclo anual del plancton superficial en la bahía de Valparaíso. Rev. Biol. Mar. 1 (1) : 57-59.