



DIRECCION
DE BIBLIOTECAS
ARCHIVOS
Y MUSEOS

ISSN - 0027 - 3910

BOLETIN

MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile - N° 42 - 204 págs. - Santiago de Chile - 1991



DIRECCION
DE BIBLIOTECAS
ARCHIVOS
Y MUSEOS

ISSN - 0027 - 3910

BOLETIN

MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile - N° 42 - 204 págs. - Santiago de Chile - 1991



DIRECCION
DE BIBLIOTECAS
ARCHIVOS
Y MUSEOS

Ministro de Educación Pública
Subsecretario de Educación

RICARDO LAGOS ESCOBAR
RAUL ALLARD NEUMANN

Director de Bibliotecas, Archivos y Museos

SERGIO VILLALOBOS RIVERA

BOLETIN
MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

Director
LUIS CAPURRO SOTO
Conservador del Museo Nacional de Historia Natural

Editor
DANIEL FRASSINETTI C.

Comité Editor

ELIANA DURAN S.
Jefe de Sección Antropología

MELICA MUÑOZ S.
Jefe de Sección Botánica

ARIEL CAMOUSSEIGHT M.
Jefe de Sección Entomología

PEDRO BAEZ R.
Jefe de Sección Hidrobiología

DANIEL FRASSINETTI C.
Jefe de Sección Paleontología y Mineralogía

JOSE YANEZ V.
Jefe de Sección Zoología

Consultores para este número: Arturo Candia, Mariela González, Julio Reyes,
Renato Reyes, Michael Sallaberry, Alejandro Troncoso, Alberto Veloso.

© Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos
Inscripción N° 79.757
Edición de 800 ejemplares
Museo Nacional de Historia Natural
Casilla 787
Santiago de Chile



SE OFRECE Y ACEPTA CANJE

Exchange with similar publications is desired.

On désire l'échange avec des publications congénères

Wir bitten um Austausch mit aehnlichen Fachzeitschriften.

Si desidera il cambio con pubblicazioni congeneri

Deseja-se a permuta com as publicacões congéneres.

Las opiniones vertidas en cada uno de los artículos
publicados, son de exclusiva responsabilidad del autor respectivo.

S U M A R I O

ARIA E. RAMIREZ y GLORIA ROJAS	
El género <i>Colpomenia</i> (F.C. Mertens ex Roth) Derbès et Solier (Phaeophyceae), en Chile	11
IZABETH BARRERA e INES MEZA	
Características de la epidermis foliar de las Gimnospermas chilenas	25
ES MEZA y CAROLINA VILLAGRAN	
Etnobotánica de la isla Alao, Archipiélago de Chiloé, Chile	39
IRMAN NUÑEZ, JOSE NAVARRO y JOSE LOYOLA	
<i>Liolaemus maldonadae</i> y <i>Liolaemus cristiani</i> , dos especies nuevas de lagartijas para Chile (Reptilia, Squamata)	79
AN C. TORRES-MURA y MARINA L. LEMUS	
Avifauna acuática de la Laguna del Laja (Andes de Chile)	89
RGE GOLOWASH, HERMAN NUÑEZ y JOSE YAÑEZ	
La victoria del pingüino antártico en la Isla Ardley: ¿ventaja física o mayor agresividad?	97
DANN CANTO, PAMELA RUIZ y JUAN C. CARDENAS	
Necropsia de Ballena Franca Austral, <i>Eubalaena australis</i> y consideraciones sobre manejo de la especie	105
AN C. CARDENAS, JOSE YAÑEZ, JULIO C. REYES y K. van WAEREBEEK	
Nuevos registros de cetáceos para el archipiélago de Juan Fernández, Chile	113

DANIEL FRASSINETTI y VLADIMIR COVACEVICH

Nueva especie de Glycymerididae (Mollusca, Bivalvia) para el Mioceno del golfo Tres Montes (Aisén, Chile) 121

ALEJANDRO TRONCOSO

Paleomegaflores de la Formación Navidad, Miembro Navidad (Mioceno), en el área de Matanzas, Chile Central occidental 131

ELIANA DURAN y CARLOS COROS

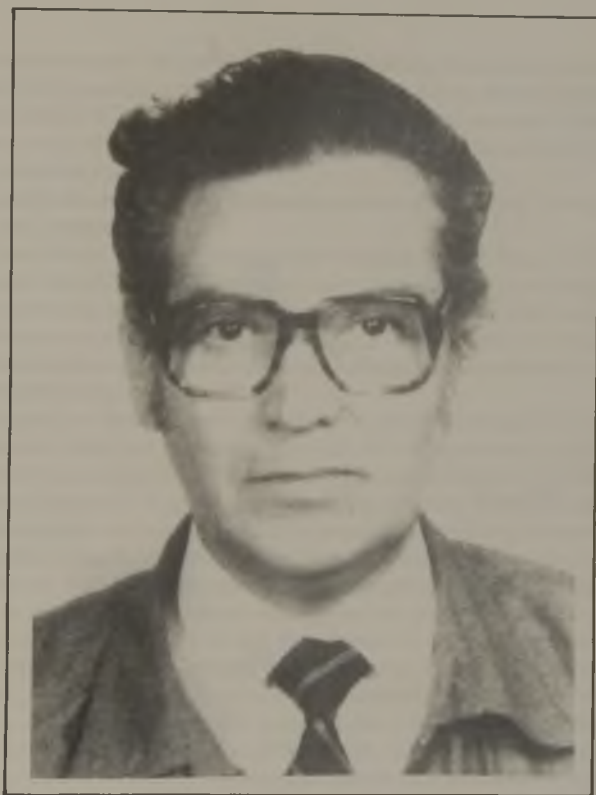
Un hallazgo inca en el curso superior del Aconcagua (V Región, Chile) 169

MELICA MUÑOZ

100 años de la Sección Botánica del Museo Nacional de Historia Natural (1889-1989) 181

ontes

atanzas,



FRANCISCO SILVA GONZALEZ
1933 - 1990

ando realizaba un fructífero trabajo en beneficio del desarrollo y progreso del Museo, fallece en Santiago, el 28 de junio de 1990. El profesor Francisco Silva se distinguió por su alta calidad académica, su inteligencia, su cordialidad y su espíritu conciliador. El Museo Nacional de Historia Natural de Santiago de Chile, rinde un homenaje póstumo a quien se identificó enteramente con esencia y se constituyó en uno de sus más sólidos pilares.

EDITORIAL

Una institución es lo que las personas que la constituyen quieren que sea. Hace 161 años un francés, Claudio Gay, a pedido del gobierno del Vicepresidente José Tomás Ovalle, se encargó de la creación de un GABINETE de Ciencias Naturales. De esta manera Chile ocupó un lugar de vanguardia entre las nacientes repúblicas latinoamericanas, quedando a la altura de los países europeos de larga tradición científica.

Cuando se despidió del Ministro Manuel Montt en 1842, o sea, 12 años después de haber recibido el encargo de fundarlo, escribió:

“Por ahora me limito a recomendarle encarecidamente el Museo de Santiago, que miro como el resultado más notable de mi feliz residencia en esta República. Aunque es muy nuevo y aunque casi no ha ocasionado al gobierno más gastos que el de los estantes puedo asegurar que no sería despreciado en muchas grandes ciudades de Europa y que no encontraría su igual en ninguna de las repúblicas de origen español. Creo que es un establecimiento que hace honor al país y que merece la atención del gobierno y de Ud.”

*Este fue el legado, el desafío que el fundador Claudio Gay dejó a sus sucesores al volver a su tierra natal. Muchos hombres y una mujer lo han hecho suyo desde aquel ya lejano entonces hasta hoy día: Filiberto Germain, Rodulfo Amando Philippi, Federico Philippi, Eduardo Moore, Ricardo E. Latcham, Enrique E. Gigoux, Humberto Fuenzalida, Grete Mostny y Hans Niemeyer F. Cada uno de ellos le imprimió la impronta de su propia visión de lo que debería ser la Institución y dejó ligado su nombre a muchas realizaciones, la suma de las cuales ha contribuido de manera decisiva a constituirlo en el **depositario** del patrimonio cultural chileno en aquellas materias que constituyen el área de su quehacer fundamental. Hoy es el centro oficial para la conservación de las colecciones de Ciencias Naturales, de los hoy llamados recursos naturales, y de numerosos aspectos de la evolución cultural del hombre en este alejado rincón de nuestra América Hispana.*

Sin embargo, y pese a todos los logros alcanzados a lo largo de sus 161 años de existencia y como consecuencia de los veloces cambios que sacuden a la humanidad como consecuencia del acelerado proceso de desarrollo científico-tecnológico, que somete al hombre de hoy a una constante sucesión de cambios en todos los aspectos del quehacer humano, el Museo Nacional de Historia Natural se ve en la disyuntiva de renovarse en forma constante, de buscar nuevas respuestas frente a los desafíos, las necesidades y las urgencias que le plantea la sociedad en que está inmerso. El destino de toda institución no puede escapar hoy a esta realidad de cambio, su quehacer tiene obligatoriamente que inscribirse en el contexto total en el que debe insertarse. No es necesario ser un prospectivo para visualizar con cierta claridad las características fundamentales del momento histórico que estamos viviendo.

El logro de estas metas, nos enfrenta a un dilema que muy bien puntualizara Juan Gómez Millas cuando escribió:

¿Cómo lograr equilibrar tradición y modernización?

En relación con esta interrogante afirmó: “Sólo cuando ambos aspectos se articulan adecuadamente, armoniosamente, se logra una riqueza de posibilidades que permiten enfrentar con optimismo los desafíos y las demandas que nos depara el futuro”.

Tenemos un hermoso pasado que preservar, pero, al mismo tiempo, debemos prepararnos permanentemente para hacer frente a un futuro cargado de desafíos pero también de esperanzas de buenas respuestas. Esa tradición que nos permite tener identidad como institución, que aparece como la razón de ser de nuestro espíritu como institución, debe conjugarse con la necesidad de un proceso de modernización permanente que, a pesar del cambio, haga posible que mantengamos

nuestras características, nuestro pluralismo, nuestra independencia, nuestra autonomía. Todo esto deberá ser preservado en la medida que asumimos el desafío de integrarnos al proceso de desarrollo científico-tecnológico y cultural que nos desafía como meta ineludible.

En relación con esta perspectiva tal vez uno de los aspectos más relevantes de nuestro accionar presente y futuro debería ser preguntarnos ¿Qué clase de institución queremos ser?

Para contestar esta interrogante debemos partir con una **premisa indiscutible** "Nuestros actos revelan lo que somos, nos ponen evidencia frente a los demás". Esto significa que si todos los miembros de este Museo Nacional queremos constituir realmente una institución de vanguardia en el campo cultural de un país que tiene voluntad de avanzar, deben ser nuestros actos, nuestro trabajo, nuestra entrega, nuestra participación generosa, los que la construyan. Sólo de esta manera nuestro Museo Nacional de Historia Natural será una institución señera, una institución exitosa, una institución que merezca ser considerada como un modelo digno de ser imitado.

Si no lo hacemos así, la consecución de nuestros objetivos, la razón de ser de nuestra institución, nuestro aporte creativo a la comunidad caerá irremediablemente en la rutina y luego en el olvido. Nuestro éxito será pues, en todo momento, responsabilidad de todos los que nos hemos comprometido a formar parte de este grupo humano entregando nuestras mejores energías en el cumplimiento de nuestras metas y propósitos siempre renovados.

Y esto es así porque la constitución biológica humana es la de un ser que vive en el cooperar y en el compartir, tanto es así, que la pérdida de la convivencia social se traduce en sufrimiento, en enfermedad, en depresión.

En este sentido tal vez nuestro mayor problema en este mundo en cambio, en este mundo tal vez demasiado pragmático, sea el miedo de no tener capacidad suficiente de convivencia social, y posiblemente, es este miedo el que nos lleva a la negación del otro, a la intolerancia, a la desconfianza, a la falta de reflexión, y a la aceptación del uso de la fuerza, de la autoridad en lugar del consenso, del acuerdo, como la clave de la convivencia social.

De allí la necesidad imperiosa de que todos los que estamos cobijados bajo el alero de este Museo Nacional nos impongamos la tarea cotidiana de hacer de nuestra institución una verdadera expresión de un grupo humano profundamente participativo y solidario, capaz de integrarse activamente en el proyecto común de hacer de Chile una verdadera democracia basada en el consenso, la participación y una verdadera convivencia fraterna.

Queremos formar parte de una comunidad que está dispuesta a hacer de la cooperación el instrumento básico de su acción, pues sólo en esta perspectiva nuestra institución seguirá constituyendo un grupo de hombres y mujeres dispuestos a participar en la creación de una sociedad capaz de erradicar las injusticias, las desigualdades y la pobreza.

Para lograr estos objetivos debemos tratar de eliminar las divergencias que separan los propósitos individuales de los propósitos sociales; siendo el hombre un ser emocional y un ser racional al mismo tiempo, deberá valorar por igual ambos aspectos.

Por tanto no debemos permitir que, por declaramos seres racionales, vivamos una cultura que desvalorice las emociones, sino, por el contrario, debemos enlazar en nuestro diario vivir razón y emoción como base de nuestro existir humano. Así estaremos plenamente conscientes de que mediante nuestro accionar de servicio estaríamos dando a nuestros compatriotas parte de lo que el país nos dio al formarnos como profesionales, como investigadores, como administrativos.

No dejemos que nuestros propósitos individuales derivados de nuestros propios proyectos de vida lleguen a convertirse en una barrera que nos separe, que no nos permitan valorar adecuadamente a los demás seres humanos con los cuales convivimos y compartimos deberes y derechos. Si decidimos hacer concordar nuestro accionar específico, y por tanto diferente, en un único proyecto de vida de funcionarios eficientes y responsables, todos podremos adecuar nuestras emociones personales con el objetivo de lograr propósitos sociales comunes.

Prof Luis F. Capurro Soto
Director
Museo Nacional de Historia Natural

EL GENERO *COLPOMENIA* (F. C. MERTENS EX ROTH) DERBES ET SOLIER (PHAEOPHYCEAE), EN CHILE.

MARIA ELIANA RAMIREZ y GLORIA ROJAS V.

Sección Botánica, Museo Nacional de Historia Natural, casilla 787, Santiago de Chile.

RESUMEN

En el presente trabajo se revisa el status taxonómico de las especies del género *Colpomenia* en Chile, en base a caracteres de la morfología y anatomía vegetativa y reproductiva del talo. Cuatro especies del género pueden ser reconocidas hasta ahora, *C. sinuosa*, *C. tuberculata*, *C. ramosa* y *C. durvillaei*; esta última corresponde a una nueva combinación, creada en base a *Asperococcus durvillaei*, una especie descrita tempranamente por Bory para la costa de Concepción (36°40'). Antecedentes sobre la distribución geográfica y una clave para el reconocimiento de cada una de las especies son también incluidos en este estudio.

ABSTRACT

The taxonomy of Chilean *Colpomenia* species is reviewed considering morphologic and anatomic characters of the thallus. Four species were recognized: *C. sinuosa*, *C. tuberculata*, *C. ramosa* and *C. durvillaei*.

C. durvillaei is a new combination from *Asperococcus durvillaei*, a species described early by Bory from Concepción Bay, (36°40') Chile.

An artificial key as well as new dates and geographic distribution are given for the studied species.

INTRODUCCION

Colpomenia, es un género de amplia distribución geográfica que habita preferentemente en aguas templadas cálidas de ambos hemisferios, representado a nivel mundial por siete especies: *C. bullosa* (Saunders) Yamada, *C. ecuticulata* Parsons, *C. peregrina* (Sauvageau) Hamel, *C. phaeodactyla* Wynne y Norris, *C. ramosa* Taylor, *C. sinuosa* (Roth) Derbés y Solier y *C. tuberculata* Saunders.

La variabilidad en la morfología y anatomía del talo, así como la proximidad espacial en que crecen algunas especies, ha creado dificultades en la diferenciación taxonómica de estos taxa.

A pesar de esto, Wynne y Norris (1976), utilizan estos caracteres para distinguir 4 especies diferentes de *Colpomenia* de Golfo de California, las cuales estaban reunidas

previamente bajo el taxón *C. sinuosa*. Clayton (1975) en un estudio sobre la variación que exhiben las especies de *Colpomenia* presentes en Australia, concluye que caracteres más bien relacionados con la morfología y anatomía del tejido reproductivo pueden ser de utilidad en la separación de los taxa en esa costa. Parsons (1982), en base a estos mismos caracteres logra distinguir 4 especies de *Colpomenia* en Nueva Zelanda, incluyendo la descripción de una nueva especie. Finalmente Vandermeulen, DeWreede y Cole (1984), a través de un análisis de la anatomía interna de material original de tres de las especies más conflictivas del género (*C. sinuosa*, *C. peregrina* y *C. bullosa*), confirman que la forma del soro y del tejido reproductivo plurilocular, junto con la presencia o ausencia de cutícula que cubre este tejido, constituyen caracteres taxonómicos válidos en la diferenciación de estas especies.

En Chile, al igual que en otras costas del mundo, *Colpomenia* es un elemento común de la flora intermareal. A pesar de ello, existe dificultad en el reconocimiento de las especies en el terreno. Al menos cinco especies han sido reportadas hasta ahora: *C. bullosa*, *C. phaeodactyla*, *C. ramosa*, *C. sinuosa*, y *C. tuberculata* (Pinto, 1989; Ramírez y Santelices, 1991), algunas de las cuales a nuestro juicio, pueden corresponder a determinaciones erróneas.

El objetivo de este estudio es revisar taxonómicamente las especies de *Colpomenia* presentes en Chile en base al conjunto de caracteres morfo-anatómicos y reproductivos que permitan la diferenciación y caracterización de estos taxa.

MATERIALES Y METODOS

El material de *Colpomenia* revisado, proviene de muestras recolectadas en diferentes localidades de la costa de Chile Continental e Islas Oceánicas. El análisis taxonómico de las especies se realizó en base a muestras herborizadas y a especímenes conservados en formalina diluida al 5% en agua de mar. Los cortes histológicos fueron realizados en un micrótopo de congelación modelo Leitz, entre 10 y 20 μm de espesor, los cuales fueron teñidos posteriormente con anilina azul al 1% acidificada con HCL1N y montadas en Syrup Karo al 30%.

Las preparaciones microscópicas fueron examinadas en un microscopio Leitz, Dialux-20. Mediciones de algunos caracteres internos del talo fueron hechas en uno o más talos, incluyendo un mínimo de 20 mediciones por carácter. Las fotografías del hábito de las plantas fueron tomadas con un equipo Cannon modelo New F-1, por el Sr. Oscar León. Los dibujos de los cortes fueron realizados por la coautora, con ayuda de una cámara clara Leitz incorporada al microscopio.

La mayoría de los especímenes examinados se encuentran depositados en el Herbario del Museo Nacional de Historia Natural (SGO). Material adicional requerido y examinado en este estudio fue gentilmente facilitado por los siguientes Herbarios y personas: PC (Dra. F. Ardré, París); BM (Dr. Stuart Honey, Londres); US (Dr. James Norris, Washington); ALGIOA (Sr. Luis Tapia, Antofagasta, Chile); Herbario universidad Arturo Prat, Iquique, Chile (Sra. Raquel Pinto); USM (Dr. C. Acleto, Perú).

Especímenes representativos de cada especie son citados a fin de documentar nuestro concepto de cada una de ellas, su variabilidad morfológica y su distribución geográfica.

RESULTADOS

Cuatro especies de *Colpomenia* son reconocidas para la costa de Chile. El rango de distribución geográfica de estos taxa se muestra en la Fig. 1.

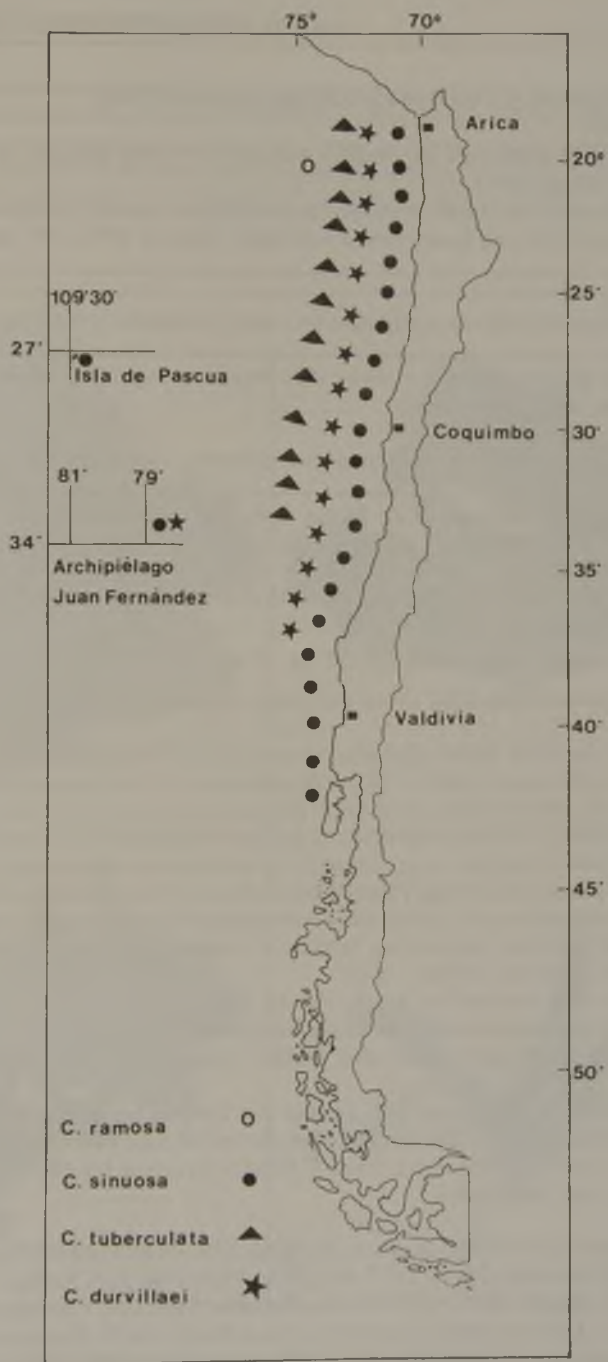


Fig. 1. Mapa de distribución de las especies de *Colpomenia* presentes en Chile.

Clave para las especies de *Colpomenia* presentes en Chile.

1. Talo postrado o sésilmente expandido, sacado, de forma globular, o irregular, firme y sobre los 200 um de grosor..... 2
 Talo presentando una a varias proyecciones erectas sacadas en forma de finos dedos, originándose a partir de una base común postrada. Talo de 100 a 150 um de grosor *C. durvillaei*
2. Esporangios pluriloculares agrupados en soros punteados y cubiertos por una cutícula *C. sinuosa*
 Esporangios pluriloculares en soros distribuidos irregular y extensamente sobre la superficie del talo; soros sin cutícula 3
3. Talo de forma globular sacada con proyecciones superficiales cortas en forma de tubérculos *C. tuberculata*
 Talo membranoso expandido de forma irregular, aunque distalmente ramificado de manera dicótoma o subdicótoma *C. ramosa*.

1. *Colpomenia sinuosa* (F.C. Mertens ex Roth) Derbès et Solier, 1856, p. 11, pl. 22, figs. 18-20. Ramírez y Santelices, 1991, p. 135.

Basónimo: *Ulva sinuosa* Roth, 1806, p. 327, pl. 12 a-c.

Localidad tipo: Océano atlántico, cerca de Cádiz, España, Mertens (Roth, 1806).

Descripción: Talo sésil de forma globular, sacado, liso a irregularmente plegado, de color pardo verdoso a café oscuro y de 2 a 10 cm de diámetro. El talo en sección transversal mide de 200 a 450 um de grosor y está constituido por una corteza de 2 a 3 corridas de células de forma cuboidal, de 6-(7)-8 um de diámetro y por una médula de 4 a 6 corridas de células no pigmentadas de forma irregular, que aumentan gradualmente de tamaño hacia el centro del talo. Esporangios pluriloculares uni y biseriados de hasta 43 um de largo, distribuidos en soros punteados, provistos de cutícula, a menudo acompañados de gruesos pelos hialinos y paráfisis. Por lo general las paráfisis superan en tamaño a los esporangios pluriloculares llegando a medir 50 um y un poco más (Figs. 2 y 6).

Esta especie crece adherida a rocas o en fondos de arena, frecuentemente en el intermareal bajo y ocasionalmente en el submareal somero, también se le encuentra creciendo como epífita sobre otras algas y animales. Habita en lugares expuestos y semiexpuestos.

Distribución: Esta especie presenta una amplia distribución geográfica a través de los mares tropicales y subtropicales del mundo. (Para detalle ver Wynne y Norris, 1976). En Chile está presente desde la localidad de Arica hasta Chiloé; es común también en Isla de Pascua y Archipiélago de Juan Fernández.

Material estudiado: SGO 095510, Iquique, R. Pinto, 24-8-1980. SGO 095582, 100027 y 116825, Antofagasta, M.E. Ramírez, 20-11-1977. ALGIOA 093 y 094, La Chimba, Antofagasta, M.E. Ramírez, 4-8-1975. SGO 116817 y 116841, La Puntilla, Taltal, A. Cornejo, O. Gálvez, 27-11-1989. SGO 102513, La Herradura, Coquimbo, Hans Black y M.E. Ramírez, 13-12-1982. SGO 102512, La Herradura, Coquimbo, M.E. Ramírez, 13-5-1983. SGO 116843, Quintay, Valparaíso, M.E. Ramírez y G. Rojas, 24-4-1990. SGO 116827, Playa El Papagayo, Quintero, G. Rojas, 26-3-1986. SGO 081249, Ancud, Chiloé, M. Espinosa, 8-1-1925. SGO 095761, Isla de Pascua, M. Codoceo, 1972. SGO 107349 y 107351, Hanga Roa, Isla de Pascua, E. Villouta, 12-9-1986.

Discusión: Esta especie es muy variable en su morfología, algunos talos globosos presentan su superficie enteramente lisa, otros en tanto presentan la superficie plegada y sinuosa. *C. sinuosa* se acerca en morfología a *C. tuberculata*, pero se diferencia claramente de esta última por la ausencia de proyecciones cortas en la superficie del talo, por la forma punteada en que se presenta el soro esporangial y la presencia de cutícula sobre el tejido reproductivo.

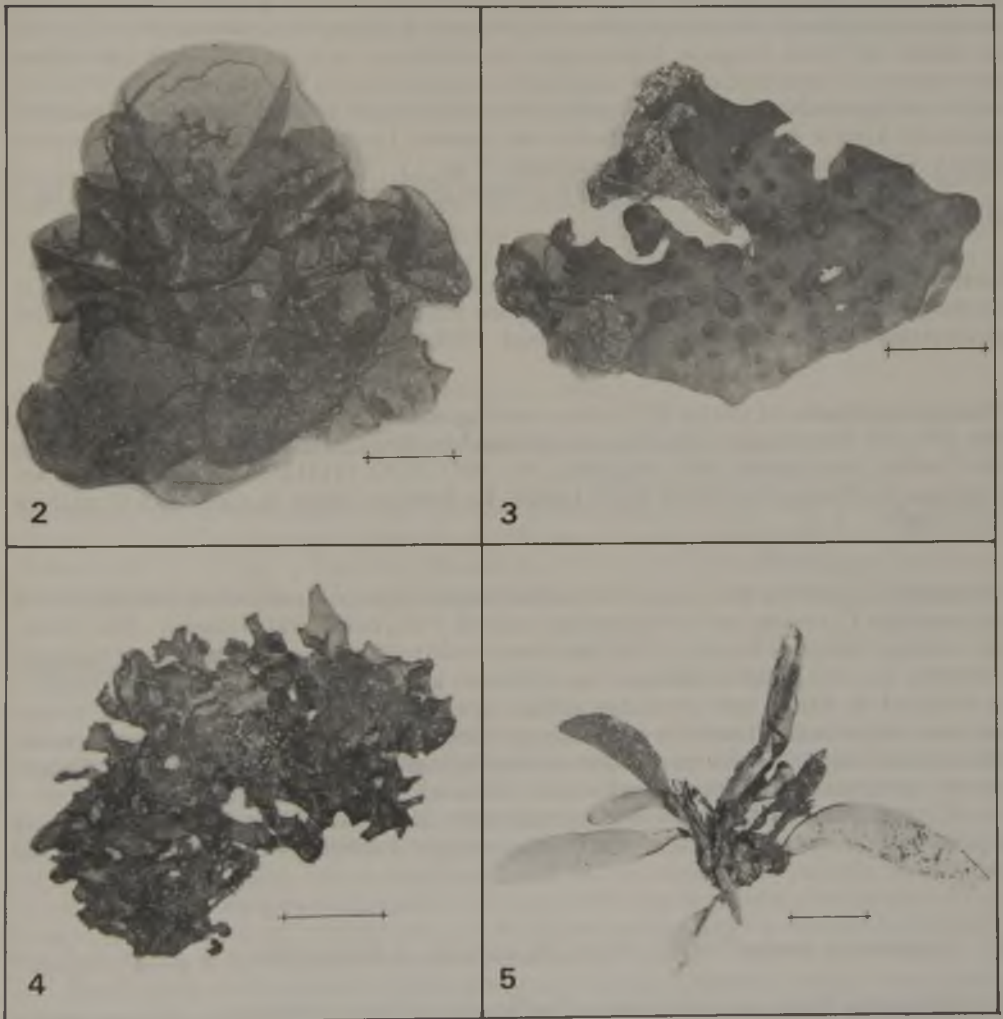


Fig. 2. *Colpomenia sinuosa*. Hábito de la especie. Barra = 1 cm.

Fig. 3. *Colpomenia tuberculata*. Hábito de la especie. Barra = 1 cm.

Fig. 4. *Colpomenia ramosa*. Hábito de la especie. Barra = 1 cm.

Fig. 5. *Colpomenia durvillaei*. Hábito de la especie. Barra = 1 cm.

2. *Colpomenia tuberculata* Saunders, 1898, p. 164, pl. 32, figs. 1-3, Pinto, 1989, p.8, pl. 23. Ramírez y Santelices, 1991, p. 137.

Localidad tipo: Cerca de San Pedro, California.

Descripción: Talo sésil, globoso, hueco, con proyecciones superficiales cortas en forma de tubérculos, de 3-6 mm de diámetro y de color café oscuro. El talo en sección transversal mide de 300-(430)-600 um de grosor y está constituido por una corteza gruesa formada por 6-7 corridas ordenadas de células cuboidales de 6-14 um de diámetro y una médula de 5-7 corridas de células de forma irregular. Esporangios pluriloculares en soros continuos que cubren enteramente la superficie del talo, uniseriados, ocasionalmente biseriados, de 22-30 um de largo y acompañados de pelos y paráfisis. Los pelos hialinos se originan en invaginaciones profundas a partir de las células corticales más internas. Las paráfisis miden de 14-22 um de largo y 7-8 um de diámetro y son abundantes (Figs. 3 y 7).

Esta especie crece adherida a rocas y sustratos arenosos, en el intermareal medio y bajo, en zonas expuestas al oleaje.

Distribución: Esta especie es conocida sólo en el Pacífico de América del Norte y en el Pacífico Suroriental, en la costa del Perú (Wynne y Norris, 1976). En Chile se le encuentra desde Arica a Valparaíso (Santelices y Abbott, 1978; Ramírez y Santelices, 1991).

Material estudiado: ALGIOA 262, Cobija, Antofagasta, M.E. Ramírez, 17-8-1976. ALGIOA 504, 505 y 506, Playa Coloso, Antofagasta, Alfonso Mardones, 21-10-1977. SGO 106184, Playa La Chimba, Antofagasta, M.E. Ramírez, 26-1-1987. SGO 111412, Playa El Huáscar, Antofagasta, A. Peters, 20-11-1988. SGO 116826, La Puntilla, Taltal, A. Cornejo y O. Gálvez, 27-11-1989.

Discusión: *Colpomenia tuberculata* fue considerada por algunos autores como una forma más del complejo *C. sinuosa* en Norteamérica (Setchell y Gardner, 1924; Dawson, 1944, 1966); sin embargo Wynne & Norris (1976), han demostrado su validez como una especie biológica diferente. Es a veces difícil distinguir en el terreno a *C. tuberculata* de *C. sinuosa* debido a la similitud de hábito que presentan ambas especies; mayor confusión existe al revisar material de herbario donde las proyecciones tuberculadas características del talo de *C. tuberculata* al ser aplastadas en el proceso de herborización se doblan y semejan los pliegues del talo que presentan algunos morfos de *C. sinuosa*.

C. tuberculata se diferencia fundamentalmente de *C. sinuosa* por su talo más grueso y la presencia de soros sin cutícula, distribuidos irregular y extensamente en la superficie del talo.

3. *Colpomenia ramosa* Taylor, 1945, p. 84, pl. 6, fig. 2. Pinto, 1989, p. 8, pl. 25.

Localidad tipo: Bahía Sur, Isla Cedros, Pacífico de California, México.

Descripción: Talo de 2,5 a 4 cm de ancho sésilmente postrado, adherido en varios puntos y con los extremos distales libres y ramificados de manera dicótoma o subdicótoma. En sección transversal el talo tiene un grosor de 200-(280)-530 um y está constituido por 2-4 corridas de células corticales de forma rectangular a cuboidal de 7 um de diámetro y 3-6 corridas de células medulares angulosas e irregulares. Esporangios pluriloculares en soros continuos

distribuidos sobre toda la superficie del talo, uni y biseriados, de 21-(36)-44 μm de largo y 3-8 μm de diámetro, sin pelos ni paráfisis (Figs. 4 y 8).

C. ramosa, crece habitualmente sobre rocas del intermareal en lugares más bien expuestos al oleaje.

Distribución: Esta especie es conocida sólo para el Pacífico de América. En el Pacífico Norte se extiende desde Baja California hasta México, en el Pacífico Central está presente en Costa Rica y en el Pacífico Sudamericano ha sido citada para las Islas Galápagos (Wynne y Norris, 1976). En Chile ha sido recientemente encontrada por Pinto (1989) en la localidad de Iquique en el Norte de Chile.

Material estudiado: SGO 109813 y 111402, Iquique, Raquel Pinto y Akira Peters, 22-11-1988.

Discusión: Este taxón es fácil de reconocer y diferenciar de las otras especies de talo postrado por su hábito ramificado y su consistencia más membranosa. El material de Chile se ajusta en casi todos los aspectos a la descripción del material original de esta especie; sólo difiere en la presencia frecuente de esporangios biseriados, los cuales no están presentes en el material de California de acuerdo a Wynne y Norris, 1976.

4. *Colpomenia durvillaei* (Bory) Ramírez nov. comb.

Basónimo: *Asperococcus durvillaei* Bory, 1826-1828, p. 200, pl. 11, fig. 3.

Sinónimos: *Colpomenia bullosa* (Saunders) Yamada según Alveal, 1970, p. 25 y Romo y Alveal, 1977, p. 12. *Colpomenia phaeodactyla* Wynne & Norris, según Santelices, Ramírez y Abbott, 1989, p. 74, fig. 1 y Ramírez y Santelices, 1991, p. 135. *Utriculidium durvillaei* (Bory) Skottsberg, según Acleto, 1973, p. 16, figs. 30, 34 y 35.

Localidad tipo: Concepción, Chile.

Descripción: Talo formado de 1-22 proyecciones erectas en forma de finos dedos sacados, de 2-13 cm de largo que nacen como evaginaciones a partir de una base postrada común de 1 cm de diámetro. El talo en sección a nivel de las proyecciones sacadas, mide de 87-110 μm de grosor y está constituido por una corteza de 1 corrida de células cuboidales de 8-(9)-10 μm de diámetro, 2 corridas de células subcorticales de forma redonda y de 12-15 μm de diámetro y una médula de células angulosas incoloras, de mayor y más variable tamaño que las anteriores. Esporangios pluriloculares en soros continuos o extensos, distribuidos en toda la superficie del talo, uni y biseriados, de 30-(35)-40 μm de largo y 4-5 μm de diámetro. Paráfisis y pelos sólo ocasionalmente observados (Figs. 5 y 9).

Esta especie se le encuentra habitualmente creciendo adherida a rocas, arena gruesa y otros sustratos duros en el intermareal bajo, en lugares expuestos y semiexpuestos.

Distribución: Esta especie es endémica del Pacífico temperado de Sudamérica estando presente desde el sur de Perú (Acleto, 1973) hasta Concepción, en la costa Centro-Sur de Chile. También está presente en el Archipiélago de Juan Fernández (Ramírez, observación personal).

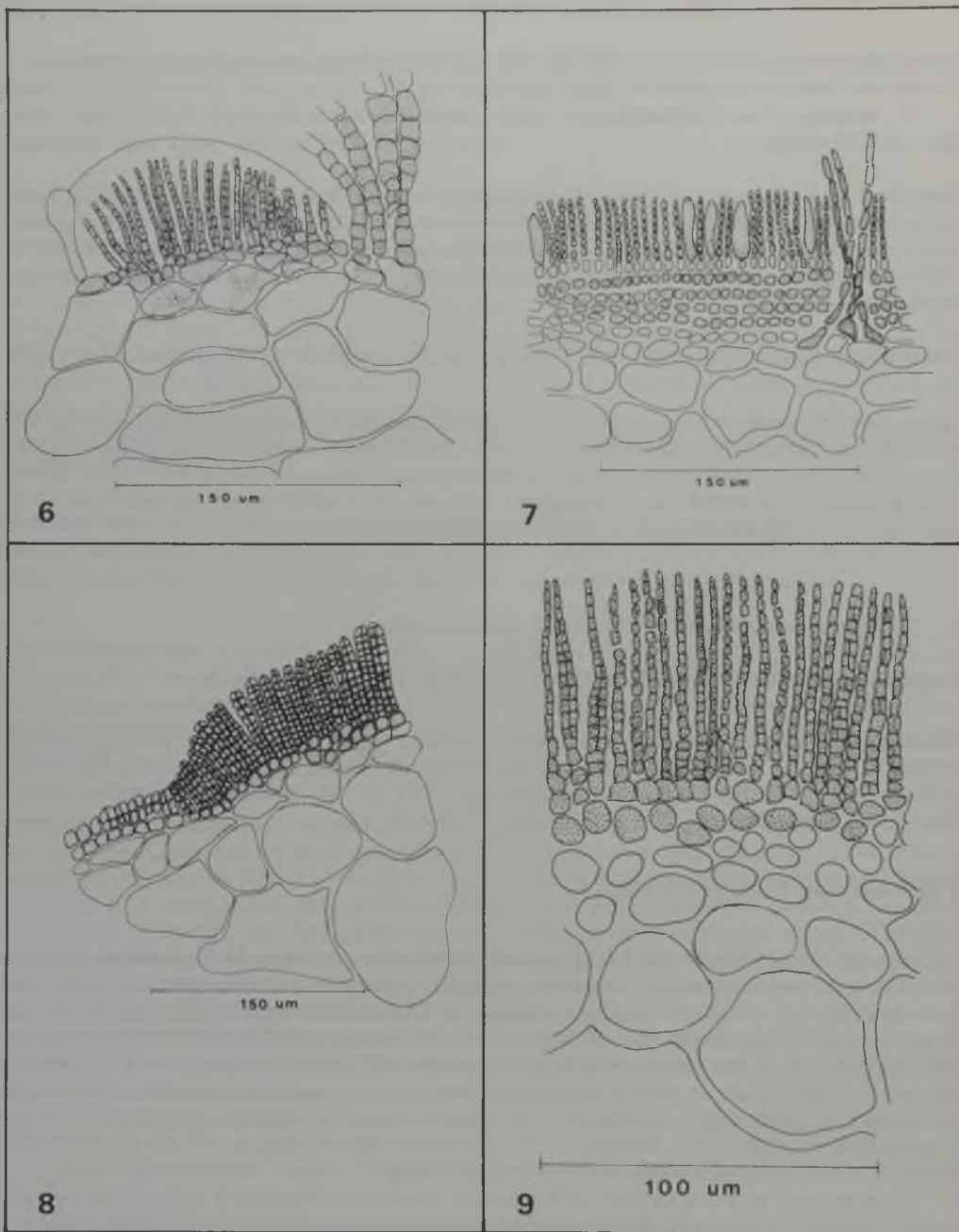


Fig. 6. *Colpomenia sinuosa*. Corte transversal de la fronda fértil mostrando soro con cutícula.
 Fig. 7. *Colpomenia tuberculata*. Corte transversal de la fronda fértil mostrando el tejido reproductivo.
 Fig. 8. *Colpomenia ramosa*. Corte transversal de la fronda fértil mostrando esporangios pluriloculares.
 Fig. 9. *Colpomenia durvillaei*. Corte transversal de la fronda mostrando tejido reproductivo, esporangios pluriloculares uni y biseriados.

Material estudiado: Perú: USM 1904, Punta Coles, Moquegua, C. Acleto, 14-2-1978. Chile: ALGIOA 259, Pta. Michilla, Antofagasta, M.E. Ramírez, 7-8-1976. ALGIOA 261 y 280, Cobija, Antofagasta, M.E. Ramírez, 17-8 y 7-9-1976. ALGIOA 319, Antofagasta, A. Mar-dones, 17-10-1977. SGO 100700 y 100701, Bahía La Herradura, Coquimbo, M.E. Ramírez, 20-8-1982 y SGO 109807, de la misma localidad, A. Peters, 18-11-1988. SGO 095554, Los Molles, J. Vásquez y P. O. Ojeda, 26-7-1980. SGO 116824, 116829, 116834, Quintay, Valparaíso, M.E. Ramírez, 24-4-1990. SGO, Pelancura, San Antonio, M.E. Ramírez, 10-11-1981. SGO 105228, Quintero, G. Rojas, 29-3-1986. SGO 100159 y 100193. La Boca, Navidad, M.E. Ramírez, 10-3-1982.

Discusión: Esta especie fue originalmente descrita por Bory, (1826-1828), para la costa de Concepción, Chile, bajo el nombre de *Asperococcus durvillaei*. El material tipo de *Asperococcus durvillaei* fue recolectado por Durville en 1826 en la Expedición Francesa de "La Coquille" y se encuentra depositado en las colecciones del Herbario (PC) en París. Gracias a la gentileza de la Dra. Francoise Ardré pudimos revisar este material el cual consta de dos hojas de Herbario; una perteneciente al Herbario de Montagne y la otra perteneciente al Herbario de Thuret-Bornet, ambas con sus etiquetas originales donde se puede leer "de la Conception, Cotes du Chili, Durville 1826". Junto con el material original, la Dra. Ardré nos hizo llegar también dos pequeños fragmentos de talo, pertenecientes a dos plantas diferentes, una de cada carpeta de Herbario y una fotografía del material de Herbario, la cual hemos reproducido para mostrar en la Fig. 10. La Fig. 10a, muestra la ilustración original que Bory hizo de esta especie, acompañada de un escrito de sus observaciones (Bory, 1826-1828, p. 200, pl. 11, fig. 3). La mitad derecha (Figs. 10b y 10c) reproduce las 2 hojas de herbario encontradas en las colecciones del Herbario PC, que presentan una etiqueta con el nombre *Asperococcus durvillaei*. Si observamos detenidamente esta fotografía podemos concluir dos cosas: 1. Que Bory basó su ilustración en los ejemplares de herbario figurados en la Fig. 10b y 2. Que el autor hizo un esquema poco real del hábito de esta especie.

Como se puede observar en la ilustración de Bory (Fig. 10a), *Asperococcus durvillaei* es una planta erecta, ramificada, formada por individuos aislados provistos de un disco adhesivo que los fija al sustrato, aspecto muy diferente a los ejemplares de herbario de las Figs. 10b y 10c; ahora bien, al comparar los especímenes de las Figs. 10b y 10c nos damos cuenta que el hábito correcto de esta especie podría corresponder al ejemplar completo de la Fig. 10c y que el material de la Fig. 10b, probablemente fue desprendido o separado de su base, ya sea en el momento de colectarlos o durante el proceso de herborización, apareciendo en consecuencia como individuos aislados, con un hábito completamente diferente.

Luego de observar por muchos años, tanto en terreno como en material de herbario una gran cantidad de especímenes de las especies citadas para esta costa como *C. bullosa* (Alveal, 1970) o *C. phaeodactyla* (Santelices, Ramírez y Abbott, 1989) o *U. durvillaei* (Acleto, 1973) se hizo evidente la relación que podría existir entre estos taxa de ocurrencia común en la costa del Sur del Perú y Chile Norte y Central y el taxón *Asperococcus durvillaei* de Bory. La fig. 11, muestra una hoja de herbario (SGO 111564) con 10 plantas de lo que hasta ahora llamábamos *C. phaeodactyla* o *C. bullosa* o *U. durvillaei*, donde se puede observar una variedad de morfos. Algunos ejemplares presentan un talo erecto, sacado, formando individuos únicos, pero originados desde una base colpomenioide (indicado con flechas); otros, en tanto, constituyen un talo postrado colpomenioide que proyecta de 1 a varios ejes erectos sacados, de 2-12 cm de largo. Al menos 4 de estos talos son exactamente iguales al material de la Fig. 10c. Se observa además, algunos morfos en que los ejes erectos se bifurcan dando el aspecto de talos ramificados; esto es coincidente con las plantas recolectadas por Durville de la Fig. 10b. Por otra parte, el análisis microscópico del material tipo de *A. durvillaei* (Fig. 12) revela

una estructura anatómica vegetativa y reproductiva diferente del género *Asperococcus* Lamouroux (ver Womersley, 1987, p. 318, Figs. 115 E y F) pero sí correspondiente con el género *Colpomenia*.

La especie en consecuencia debe ser transferida de género y pasar a establecer la nueva combinación *Colpomenia durvillaei* (Bory) Ramírez.

C. durvillaei por otra parte guarda una estrecha similitud con las especies del Hemisferio Norte *C. phaeodactyla* y *C. bullosa*. Gracias a la gentileza del Dr. James Norris del Smithsonian Institution en Washington, tuvimos la oportunidad de revisar el material tipo de la especie *C. phaeodactyla* del Golfo de California. Esta especie está estrechamente relacionada con *C. durvillaei*, sin embargo, *C. phaeodactyla* presenta abundantes paráfisis y pelos en el tejido reproductivo plurilocular, en tanto estas estructuras están casi absolutamente ausentes o sólo ocurren en forma ocasional en el material de Chile. Por otra parte algunos morfos de *C. durvillaei* son indistinguibles del taxón *C. bullosa*. No fue posible sin embargo, revisar material tipo de esta especie para comparar ambos taxa. Es probable que exista conespecificidad entre estas tres especies pero para demostrar ésto se requiere de mayores estudios. De ser así en todo caso *C. durvillaei* tendría prioridad. Por ahora preferimos mantener a estos tres taxa como especies independientes.

Problemas taxonómicos con taxa afines:

El aclarar la verdadera identidad de *Asperococcus durvillaei*, nos permite hacer algunos comentarios respecto a taxa relacionados con esta especie como es el caso del taxón *Utriculidium durvillaei* (Bory) Skottsberg. Skottsberg en 1907 (p. 36, Figs. 34 y 35) describió un género y especie nueva para las Islas Malvinas, *Utriculidium durvillaei*, basado en el *Asperococcus durvillaei* de Bory. Skottsberg reconoció no haber examinado la planta de Bory para crear su nuevo género y especie y ésto sin duda condujo a consecuentes errores taxonómicos y nomenclaturales. Gracias a la colaboración del curador del Herbario Botánico del Museo de Historia Natural de Estocolmo en Suecia, tuvimos la oportunidad de revisar el material tipo de la especie *Utriculidium durvillaei* descrita por Skottsberg, correspondiente a una planta, (Nº 565), conservada en formalina. Esta planta presenta una fronda ancha, espatulada, sacada y firme, que se origina a partir de un estipe delgado, cilíndrico, desde un disco de fijación; este talo no se origina a partir de una base postrada común que proyecta frondas sacadas en forma de finos dedos a manera de evaginaciones, como es el caso de *Asperococcus durvillaei* o ahora *Colpomenia durvillaei*. De acuerdo a estas observaciones

Fig. 10. Reproducción fotográfica de una fotografía del material original de *Asperococcus durvillaei* Bory, depositado en el Museo Nacional de Historia Natural de París, Francia. (PC) a.- Dibujo realizado por Bory para su Atlas, publicado en 1826-1828, pl. 11, fig. 3. b.- Hoja de Herbario con 11 frondas erectas de *A. durvillaei* montadas en secuencia (Herbario de Montagne). c.- Hoja de Herbario con 2 plantas de *A. durvillaei* (Herbario de Thuret-Bornet).

Fig. 11. *Colpomenia durvillaei*. Hoja de Herbario con varios especímenes montados que muestran el rango de variación de la especie, material proveniente de la localidad de La Boca (34°S), Chile Central.

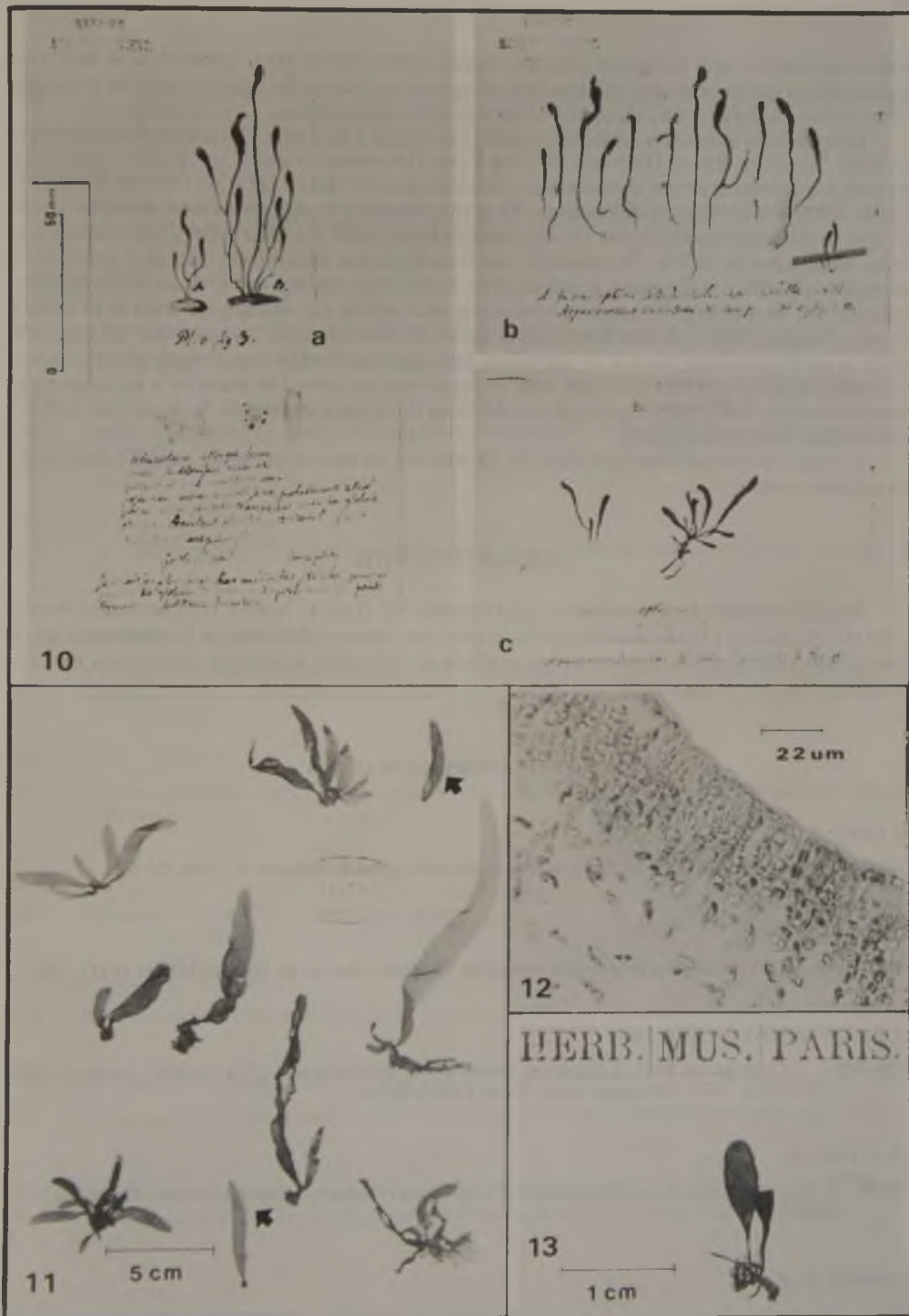
Fig. 12. *Asperococcus durvillaei*. Corte transversal de la fronda de una de las plantas de la colección original que muestra los esporangios pluriloculares.

Fig. 13. *Corycus lanceolatus*. Hábito de una planta proveniente de la localidad de Cabo de Hornos, Chile, perteneciente al material recolectado por Hariot en la Misión Científica al Cabo de Hornos y depositado en el Herbario PC (París), bajo el nombre "*Scytosiphon urvillaei*".

EMIS
n el
eva

erio
ian
ecie
n C.
ido
ólo
e C.
rial
ntre
i en
axa

nos
xón
ibió
n el
ory
ores
nico
isar
ente
cha,
e un
ecta
o de
ones



podemos concluir que no existe relación alguna entre ambos taxa. La evidencia indica en consecuencia que la posición taxonómica y nomenclatural tanto del género como de la especie *Utriculidium durvillaei*, necesitan ser aclaradas definitivamente.

Utriculidium durvillaei, también ha sido citado para Chile bajo el nombre de *Scytosiphon urvillaei* Trevisan. En el Herbario PC, en París (Herbario General), logramos ubicar un espécimen de herbario con este nombre, recolectado por Hariot (Hariot, 1889, p. 45) proveniente del Cabo de Hornos. El examen de la morfología y anatomía de este material revela un hábito y estructura diferente de *Asperococcus durvillaei*. La planta del Cabo de Hornos, como se observa en la Fig. 13, presenta una fronda ancha, espatulada, sacada y provista de un estipe cilíndrico y delgado, indistinguible morfológicamente del *Utriculidium durvillaei* descrito por Skottsberg. El examen interno de esta planta sin embargo, revela la presencia de esporangios pluriloculares distribuidos en soros discontinuos, carácter que no está presente ni en *A. durvillaei* ni en el *U. durvillaei*, los cuales presentan esporangios pluriloculares en soros continuos distribuidos por toda la superficie del talo. De acuerdo a los caracteres observados este material pertenece a otra feofíceca de la parte austral de Sudamérica, *Corycus lanceolatus* (Kütz) Skottsberg.

La especie *Utriculidium durvillaei*, de Skottsberg no estaría presente consecuentemente en nuestra costa.

AGRADECIMIENTOS

Nuestros sinceros agradecimientos a los Herbarios PC (Dra. F. Ardré); US (Dr. James Norris); USM (Dr. C. Acleto) y (S) Estocolmo, por facilitarnos sus valiosas colecciones. A los profesores Sra. R. Pinto y Luis Tapia de Chile, también por su gentileza en facilitarnos material de *Colpomenia* para este estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ACLETO, C.

1973 Las algas marinas del Perú. Boletín de la Sociedad Peruana de Botánica. 6: 1-164, 225 figs.

ALVEAL, K.

1970 Estudios ficoccológicos en la región costera de Valparaíso. Revista de Biología Marina 14 (1): 7-88.

BORY DE SAINT-VINCENT, J.B.

1826-1828 Cryptogamie. En, L. I. Duperrey, Voyage autour du monde sur..... "La Coquille", pendant.....1822-1823-1824 et 1825..... Botanique Paris. 301 pp y Atlas, 38 pls.

CLAYTON, M.

1975 A study of variation in Australian species of *Colpomenia* (Phaeophyta, Scytosiphonales). Phycologia 14 (4): 187-195.

DAWSON, E. Y.

1944 The marine algae of the Gulf of California. Allan Hancock Pacific Expeditions, 3: 189-453.

- DAWSON, E. Y.
1966 Marine algae of Puerto Peñasco, Sonora, México. Gulf of California Field Guide Series, 1: iii + 57 pages. Tucson: University of Arizona.
- DERBES, F. y A. J. J. SOLIER
1856 Memoire sur quelques points de la physiologie des Algues. Extrait du Supplement aux Comptes Rendus Seances de l'Academie des Sciences, Paris, 1: 1-120.
- HARIOT, P.
1889 Algues: Mission scientifique du Cap Horn, 1882-1883. Vol. 5: 1-109, pls. 1-9. Botanique, Paris.
- PARSONS, M. J.
1982 *Colpomenia* (Endlicher) Derbés et Solier (Phaeophyta) in New Zealand. New Zealand Journal of Botany 20: 289-301.
- PINTO, R.
1989 Caracterización de la Flora Algológica del área de Iquique, Norte de Chile. Vultur 1 (1): 1-16, 6 pls., 46 figs.
- RAMIREZ, M. E. y B. SANTELICES
1991 Catálogo de las algas marinas bentónicas de la costa temperada del Pacífico de Sudamérica. Monografías Biológicas 5: 410 pp. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- ROMO, H. y K. ALVEAL
1977 Las comunidades del litoral rocoso de la Punta Ventanilla, Bahía de Quintero-Chile. Gayana (Miscelánea) 6: 41 pp.
- ROTH, A. G.
1806 Catalecta Botánica. Part 3, 350 pages. Leipzig.
- SANTELICES, B. e I. A. ABBOTT
1978 New records of Marine algae from Chile and their effect in phytogeography. Phycologia 17(2): 213-222.
- SANTELICES, B., M. E. RAMIREZ y I. A. ABBOTT
1989 A new species and new records of marine algae from Chile. British Phycological Journal 24: 73-82.
- SAUNDERS, A.
1898 Phycological memoirs. Proceedings of the California Academy of Sciences. Botany 1: 147-168.

SETCHELL, W. A., Y N. L. GARDNER

- 1924 Expedition of the California Academy of Sciences to the Gulf of California in 1921: The marine Algae. Proceedings of the California Academy of Sciences, fourth series 12: 695-949.

SKOTTSBERG, C.

- 1907 Zur Kenntnis der subantarktischen und antarktischen meeresalgen I. Phaeophyceen. En: O. Nordenskjöld (ed.) Wissenschaftliche Ergebnisse der Swedischen Sudpolar Expedition 1901-1903.... 4 (6): 1-172, 10 pls., 187 figs., 1 map. Stockholm.

TAYLOR, W. R.

- 1945 Pacific Marine Algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands. Allan Hancock Pacific Expeditions 12: i-iv, 1-528, 100 pls.

VANDERMEULEN, H.; R. E. DEWREEDE y K. M. COLE

- 1984 Nomenclatural recommendations for three species of *Colpomenia* (Scytosiphonales, Phaeophyta) Taxon 33: 324-329, 12 figs.

WOMERSLEY, H. B. S.

- 1987 The marine benthic Flora of Southern Australia. Part II (Gort Printer) Adelaide: 484 pp.

WYNNE, M. y J. NORRIS

- 1976 The genus *Colpomenia* Derbès et Solier (Phaeophyta) in the Gulf of California. Smithsonian Contribution to Botany 35: 1-18, 11 figs.

Contribución recibida: 31.05.91, aceptada: 03.07.91

CARACTERISTICAS DE LA EPIDERMIS FOLIAR DE LAS GIMNOSPERMAS CHILENAS

ELIZABETH BARRERA e INES MEZA

Sección Botánica, Museo Nacional de Historia Natural, casilla 787, Santiago, Chile.

RESUMEN

Se describe las características de la epidermis foliar de las especies chilenas de Gimnospermas: *Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch; *Austrocedrus chilensis* (D. Don) Pic. Ser. et Bizz., *Fitzroya cupressoides* (Mol.) Johnst., *Pilgerodendron uviferum* (D. Don) Florin; *Ephedra andina* Poepp. ex C.A. Mey., *Lepidothamnus fonckii* Phil., *Podocarpus nubigena* Lindl., *Podocarpus saligna* D. Don, *Prumnopitys andina* (Poepp. ex Endl.) de Laub. y *Saxegothaea conspicua* Lindl.

El tamaño y ubicación de los estomas en la hoja, su distribución en la superficie foliar y la forma como están ordenados, resultan ser los elementos de mayor valor diagnóstico para diferenciar las especies estudiadas.

ABSTRACT

The foliar epidermal characteristics of the Chilean species of Gymnosperms: *Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch; *Austrocedrus chilensis* (D. Don) Pic. Ser. et Bizz., *Fitzroya cupressoides* (Mol.) Johnst., *Pilgerodendron uviferum* (D. Don) Florin; *Ephedra andina* Poepp. ex C.A. Mey., *Lepidothamnus fonckii* Phil., *Podocarpus nubigena* Lindl., *Podocarpus saligna* D. Don, *Prumnopitys andina* (Poepp. ex Endl.) de Laub. and *Saxegothaea conspicua* Lindl. are described.

The size and location of the stomata on the leaf, its distribution on the foliar surface and the way they are oriented, prove to be elements of more diagnostic value to distinguish the studied species.

INTRODUCCION

El objetivo de la presente contribución es entregar una descripción de los caracteres de la epidermis foliar de las especies de Gimnospermas chilenas: *Araucaria araucana*, *Austrocedrus chilensis*, *Fitzroya cupressoides*, *Pilgerodendron uviferum*, *Ephedra andina*, *Lepidothamnus fonckii*, *Podocarpus nubigena*, *Podocarpus saligna*, *Prumnopitys andina* y *Saxegothaea conspicua*.

Marticorena y Quezada (1985), citan para Chile 16 especies de Gimnospermas. De éstas, sólo se han considerado 10 en este trabajo, ya que dos de las seis restantes son

problemáticas: de *Ephedra rupestris* Benth. y *E. gracilis* Phil. no existe claridad respecto de su presencia real en Chile (Hunziker 1949); en las otras cuatro: *E. breana* Phil., *E. multiflora* (Phil. ex Stapf), *E. trifurcata* Zoell. y *E. frustillata* Miers el problema se genera por la existencia de escaso material, a veces reducido sólo al ejemplar tipo (Zöllner, 1975; Muñoz, 1987).

Junto con entregar las descripciones de las características de la epidermis foliar de cada especie, se discuten sus caracteres comunes y, con aquellos considerados válidos para diferenciar especies se diseñó una clave que permite la identificación de cada una de ellas.

Con esta cuarta contribución, continúa el desarrollo del programa de investigación, de carácter principalmente descriptivo, de las características de la epidermis foliar de plantas chilenas. Como se ha mencionado anteriormente (Barrera y Meza 1977, 1982 y 1988), el desarrollo de esta línea de investigación tiene como objetivo principal aportar información referente a la epidermis foliar y formar, como consecuencia de ello, importantes colecciones de referencia, de gran utilidad para el estudio de restos vegetales fósiles.

MATERIAL Y METODOS

El trabajo fue realizado con material obtenido de duplicados de ejemplares del Herbario del Museo Nacional de Historia Natural (SGO).

Los tratamientos a que fueron sometidas las muestras son los detallados en Barrera y Meza (1977) y Barrera (1981). Las preparaciones microscópicas quedan depositadas en la Sección Botánica del Museo Nacional de Historia Natural (SGO pm Fan).

Las observaciones, mediciones y fotomicrografías se hicieron en un microscopio Leitz Dialux 20. Los promedios se obtuvieron sobre 20 medidas por ejemplar estudiado, la densidad de estomas se obtuvo en una superficie de 0,15 mm², llevando estos valores posteriormente a 1 mm².

En las descripciones al señalar las medidas, largo, ancho y densidad de estomas, y largo y ancho de células epidérmicas, se indica en primer lugar el valor máximo, entre paréntesis el promedio y luego el valor mínimo, conjunto de valores que al estar separados por x de otro bloque de medidas, corresponden las primeras a la longitud y las segundas al ancho.

Las descripciones de la epidermis foliar de cada especie están precedidas de algunas características de las hojas, extractadas principalmente de Rodríguez, Marticorena y Quezada (1983), Hunziker (1949), Muñoz (1966), y Hoffmann (1982).

DESCRIPCIONES

Araucaria araucana (Mol.) C. Koch.

Hojas perennes, sésiles, rígidas, imbricadas, coriáceas, de 3-4 cm de largo y 1,5-2 cm de ancho, disposición espiralada recubriendo totalmente el tallo, oval-lanceoladas con base ancha, puntiagudas, color verde oscuro, lustrosas y con estomas en ambas caras.

Características de la epidermis foliar. Figs. 1, 2.

Células epidérmicas alargadas, rectangulares, con paredes gruesas y rectas, en la cara abaxial de 31,9 (50,4) 69,6 x 16,9 (22,2) 28 um, algo más grandes, 31,4 (51,4) 79,8 x 15,5 (22,7) 28,5 um, en la cara adaxial.

Estomas de 58 (62,3) 71 x 39,2 (42) 43,5 um en la cara abaxial; en la cara adaxial de 49 (52,9) 58 x 37,7 (41,6) 43,5 um, ubicados en hileras paralelas que recorren completamente

la hoja, generalmente rodeados por 4 células, dos polares y dos laterales. En las hileras los estomas están separados por 2 ó 3 células epidérmicas o sólo por las células polares, las hileras están a su vez separadas por 2 a 4 hileras de células epidérmicas.

Densidad de estomas de 25 (43,7) 62,5 estomas por mm² en la cara abaxial y 31 (41,2) 56 en la cara adaxial.

Material estudiado: SGO pm. Fan. 552, 553, 720 (SGO 36965, Toltén, Phil. II-1875). SGO pm. Fan. 555, 556, 710-716 (SGO 77096, Valdivia, N. González, 1963). SGO pm. Fan. 554, 718 (SGO 36964, Nahuelbuta).

Austrocedrus chilensis (D. Don) Pic. Ser. et Bizz.

Hojas perennes, escamiformes, sésiles, imbricadas, de 2 tipos: las laterales más grandes, de 2 a 3 cm de largo, extendidas sobre el tallo, con el dorso aquillado y bandas estomáticas blanquecinas; las faciales, triangulares, de 0,5 - 1 mm de largo. Ambos tipos anfiestomáticos.

Características de la epidermis foliar. Figs. 3, 4.

Células epidérmicas rectangulares, paredes rectas, las ubicadas en las bandas estomáticas miden 26,6 (50,8) 83,1 x 14 (20,2) 26,1 um en la cara abaxial y 22,2 (43,2) 71,5 x 15,5 (21,2) 29 um en la adaxial. Las células epidérmicas de la zona de la hoja donde no hay estomas, es decir fuera de las bandas estomáticas, son de mayor tamaño, (102,8 x 21 um).

Estomas de 27,6 (33,5) 38,5 x 17,4 (23,8) 28,3 um, rodeados por 4 - 5 células, siempre dos de ellas polares, ubicados en hileras que forman 4 bandas en la superficie de la hoja. En las hileras los estomas están alternados con una célula epidérmica, las hileras a su vez están separadas por 1 hilera de células epidérmicas. Las bandas estomáticas están formadas, en su parte media, hasta por 8 a 9 hileras de estomas, las que disminuyen hacia los extremos de la banda encontrándose en ellos sólo una hilera.

Densidad de estomas 83,3 (198) 333 estomas por mm² en la cara abaxial y 125 (181) 250 estomas por mm² en la cara adaxial.

Material estudiado: SGO pm. Fan. 623, 624, 625, 717 (SGO 75227, Colchagua, Sierras de Bellavista, V. Matte 767, 19-II-1964). SGO pm. Fan. 626, 627, 807 (SGO 79355, Ñuble, Recinto, Roivainen, 19-X-1929). SGO pm. Fan. 628, 629 (SGO 73821, Aconcagua, Cerro Tabaco, Schlegel 4374).

Fitzroya cupressoides (Mol.) Johnst.

Hojas perennes, escamiformes, aovado-oblongas, de 2,5-3 mm de largo, dispuestas en verticilos trímeros, con las puntas generalmente extendidas, verticilos imbricados con el verticilo anterior, cara inferior de las hojas notablemente aquillada y con 2 bandas estomáticas blanquecinas en ambas caras.

Características de la epidermis foliar. Figs. 5, 6.

Células epidérmicas rectangulares, de paredes rectas, de 72 (119,7) 209,3 x 20,3 (34,3) 49,8 um en la cara abaxial y 70,6 (126,7) 193,8 x 21,3 (27,8) 37,2 um en la cara adaxial; las células epidérmicas que forman parte de las bandas estomáticas son de ángulos más redondeados que aquellas de la zona de la hoja en que no hay estomas.

Estomas de 36,3 (42) 49,3 x 31,9 (36) 39,2 μm , rodeados por 4, a veces 5, células epidérmicas, ubicados en hileras, las cuales forman 4 bandas estomáticas en la superficie de la hoja. En las hileras los estomas se ubican alternados con una célula epidérmica que une por los polos a 2 estomas, las hileras entre sí están separadas por las células epidérmicas laterales de los estomas. Las bandas estomáticas están formadas por 5-8 hileras de estomas, y recorren la hoja desde la base hasta el ápice o hasta unas pocas hileras de células antes del borde del ápice.

Densidad de estomas 125 (281,8) 500 estomas por mm^2 en la cara abaxial y 166,6 (288,8) 416,6 estomas por mm^2 en la adaxial.

Material estudiado: SGO pm. Fan. 615, 616 (SGO 105534, Llanquihue, mallín cerca de lago Chapo, Bernath 827, 19.I.1944). SGO pm. Fan. 617, 621 (SGO 45329, Riachuelo, Rudolph, V-1936. SGO pm. Fan. 622 (SGO 73299, Reserva Forestal Llancacura, Schlegel 3433, 10-1-1961). SGO pm. Fan. 611-614 (SGO 91924, Llanquihue, Cerro Puntiagudo, Villagrán-Meza-Troncoso, 16-II-1975).

Pilgerodendron uviferum (D. Don) Florin

Hojas perennes, dispuestas de a dos, opuestas y en cruz, muy imbricadas, lanceoladas, decusadas, escamiformes, tiesas, de 2-3 mm de largo, curvadas, aovado-oblongas, filotaxia pareada formando ramillas tetrágonas. Estomas en el haz de las hojas.

Características de la epidermis foliar. Figs. 7, 8.

Células epidérmicas rectangulares, de paredes rectas, en la cara abaxial de 37,7 (60,2) 87,5 x 16 (21) 27,1 μm y de 33,8 (75,50 79,3 x 15 (22,7) 30 μm en la adaxial; las células epidérmicas en la zona donde se ubican los estomas presentan ángulos menos definidos y generalmente son hexagonales.

Estomas de 20,3 (24,6) 29 x 14,5 (16,5) 20,3 μm , rodeados por 4 células epidérmicas 2 polares y 2 laterales, ubicados sólo en la cara adaxial de la hoja. Se distribuyen formando una agrupación sagitada con el ápice hacia el extremo de la hoja.

Densidad de estomas 333 (416,6) 541,6 estomas por mm^2 .

Material estudiado: SGO pm. Fan. 596, 597 (SGO 91925, Llanquihue, mallín Los Cipreses, Villagrán-Meza-Troncoso, 19-II-1975). SGO pm. Fan. 609, 611 (SGO 105771, Llanquihue). SGO pm. Fan. 607, 608 (SGO 75093, Magallanes, Isla Pacheco, W. Biese 1429, 21-III-1945).

Ephedra andina Poepp. ex C. A. Mey.

Hojas reducidas a escamas, decusadas o en verticilos 3-4 meros, pequeñas, unidas entre sí en la parte inferior formando una vaina alrededor del tallo, la parte apical o diente es libre, subulada o triangular.

Figs. 1 - 2. *Araucaria Araucana*, estomas cara abaxial, 1. 250x; 2. 500x; SGO pm Fan. 720.

Figs. 3 - 4. *Austrocedrus chilensis*, estomas cara abaxial, 3. 250x; 4. 500x; SGO pm Fan. 627.

Figs. 5 - 6. *Fitzroya cupressoides*, estomas cara abaxial, 5. 250x; 6. 500x; SGO pm Fan. 622.

Figs. 7 - 8. *Pilgerodendron uviferum*, estomas cara adaxial, 7. 250x; 8. 500x; SGO pm Fan. 609.

Figs. 9 - 10. *Ephedra andina*, estomas, 9. 250x y 10. 500x; SGO pm Fan. 876.

ulas
e de
une
icas
mas,
antes

88,8)

lago
olph,
10-1-
feza-

adas,
otaxia

(60,2)
élulas
idos y

icas 2
nando

preses,
(ihue).
1945).

s entre
s libre,



1



2



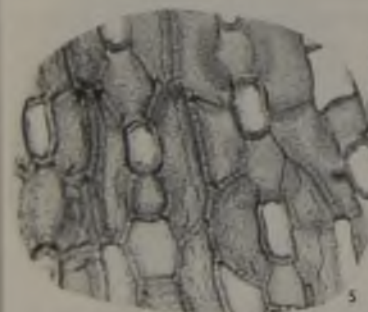
3



4



5



6



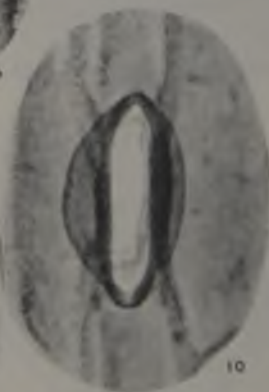
7



8



9



10

Características de la epidermis foliar. Figs. 9, 10.

Células epidérmicas rectangulares, de paredes rectas, generalmente 4-5 lados, de 43 (52,5) 79,7 x 15,9 (19,1) 23,2 μm en la cara abaxial; en la cara adaxial hexagonales, de 46,4 (64,1) 89,9 x 39,2 (43,6) 55,1 μm .

Estomas de 34,8 (37,7) 42 x 21,7 (23,2) 24,6 μm , rodeados por 4 células, 2 laterales y 2 polares, dispuestos en hileras.

Densidad de estomas, 41,6 (53,1) 125 estomas por mm^2 .

Material estudiado: SGO pm. Fan. 871 (SGO 103697, Termas del Flaco, VII Región, Labra y Núñez, 19-II-1985). SGO pm. Fan. 876 (SGO 36987, Región Metropolitana, Salto de Conchalí, Phil. 1879).

Lepidothamnus fonckii (Phil.) Ball.

Hojas pequeñas perennes, de 4 - 5 mm de largo y 1 - 4 mm de ancho, dimórficas, escamiformes, imbricadas, sésiles, obtusas, carenadas, espiraladas, crecen muy apretadas a los ramos a los cuales cubren totalmente, con estomas distribuidos en ambas caras.

Características de la epidermis foliar. Figs. 11, 12.

Células epidérmicas poligonales, ángulos redondeados y paredes rectas, de 36,3 (56,4) 94,3 x 20,3 (27,7) 39,6 μm en la cara abaxial y 48,8 (77,7) 128,6 x 28 (38,6) 51,2 μm en la adaxial. Las células epidérmicas fuera de las franjas estomáticas son rectangulares.

Estomas de 26,1 (31,2) 36,3 x 17,4 (19,3) 21,8 μm en la cara abaxial, algo de mayor tamaño en la adaxial 27,6 (34,4) 37,7 x 17,4 (20) 21,8 μm , rodeados generalmente por 4 - 6 células subsidiarias que forman una corona de células alrededor de él, distribuidos en una franja que sigue la forma de la hoja en la parte superior de ella.

Densidad de estomas 41,6 (91,6) 166,6 estomas por mm^2 en la cara abaxial, y 41,6 (77,7) 208 estomas por mm^2 en la adaxial.

Material estudiado: SGO pm. Fan. 603, 604, 605 (SGO 65528 Aisén, Isla Jechica, H. Behn 83, II-1947). SGO pm. Fan. 600, 601 (SGO 78363, Magallanes, Pto. Gray, S. F. Anliot 6023, 18-XII-1967). SGO pm. Fan. 598, 599 (SGO 45367 Chiloé, Alerzales de Piuchué, M. R. Espinosa, 1913).

Podocarpus nubigena Lindl.

Hojas perennes, simples, alternas, muy coriáceas, linear-lanceoladas, de 1,5-3 cm de largo y 2-4 mm de ancho, ápice muy rígido y punzante, verde oscuras y con la nervadura marcada y prominente en la cara superior, con 2 bandas blanquecinas de estomas en la cara inferior. Hipostomáticas.

Figs. 11 - 21. Estomas, cara abaxial.

Figs. 11 - 12. *Lepidothamnus fonckii*, 11. 250x; 12. 500x; SGO pm Fan. 599.

Figs. 13 - 14. *Podocarpus nubigena*, 13. 250x; 14. 500x; SGO pm Fan. 800.

Figs. 15 - 16. *Podocarpus saligna*, 15. 250x; 16. 500x; SGO pm Fan. 589.

Figs. 17 - 18. *Prumnopitys andina*, 17. 250x; 18. 500x; SGO pm Fan. 564.

Figs. 19 - 20. *Savegothaea conspicua*, 19. 250x; 20. 500x; SGO pm Fan. 595.

Figs. 21. Células guardianas con engrosamientos cuticulares en la región polar, 500x.



Características de la epidermis foliar. Figs. 13, 14.

Células epidérmicas en la cara abaxial de 36,3 (57,2) 84,1 x 16,9 (20,4) 24,7 um, rectangulares de paredes algo onduladas las ubicadas en los espacios sin estomas, las que forman parte de las bandas estomáticas son poligonales de paredes rectas. Células epidérmicas de la cara adaxial de 29 (52) 87 x 14,5 (24) 37,3 um rectangulares de paredes rectas o algo onduladas, similares a las de los espacios sin estomas de la cara abaxial.

Estomas de 17,4 (23) 29 x 10,2 (13) 18 um, ubicados en la cara abaxial rodeados por 4 células, 2 laterales y 2 polares, agrupados en 2 bandas formadas por 15-16 hileras de estomas.

Densidad de estomas, 162,5 (208) 250 estomas por mm².

Material estudiado: SGO pm. Fan. 557, 798, 799 (SGO 103286, Valdivia, 18 km al E de Hueycolla, Landrum 4507, IV-1982). SGO pm Fan. 558, 559 (SGO 58614, Canales de La Patagonia, C. Skottsberg). SGO pm. Fan. 560, 561, 562, 803, 800 (SGO 67696, Barra de Río Bueno, Hollermayer 650, I-1935).

***Podocarpus saligna* D. Don**

Hojas perennes, simples, alternas, péndulas, linear-lanceoladas, de 5-10 cm de largo y 5-7 mm de ancho, uninerviadas, ligeramente falcadas terminadas en punta, verde oscuras en la cara superior, verde más claro en la cara inferior, con estomas sólo en la cara abaxial.

Características de la epidermis foliar. Figs. 15, 16.

Células epidérmicas en la cara abaxial de 27 (48,9) 80,7 x 14,5 (22,2) 31,4 um, rectangulares de paredes onduladas; en la cara adaxial de 21,3 (38) 57,5 x 15 (23,5) 34,8 um, rectangulares o cuadrangulares de paredes rectas o sólo levemente onduladas.

Estomas de 34,8 (40,3) 43,5 x 23,2 (26,3) 29 um, generalmente rodeados por 4 células epidérmicas, ubicados en hileras distribuidas en toda la superficie de la cara abaxial de la hoja, bastante continuos, separados corrientemente por 1 célula; las hileras de estomas también están separadas por escasas células epidérmicas.

Densidad de estomas, 75 (118,7) 175 estomas por mm².

Material estudiado: SGO pm. Fan. 580, 581 (SGO 104187, VII Región, Reserva Forestal Los Ruiles, Troncoso, 17-I-1985). SGO pm. Fan. 582-586 (SGO 73269, Reserva Forestal Llan-cacura, Valdivia, F. Schlegel 2554, I-1960) SGO pm. Fan. 589, 590 (SGO 103343, Biobío, Los Angeles, L. Landrum 4436, 3-X-1982) SGO pm. Fan. 587, 588 (SGO 105739, Parral, Barros, III-1943).

***Prumnopitys andina* (Poepp. ex Endl.) de Laub.**

Hojas perennes, simples, casi sésiles, dispuestas en 2 planos, lineares, falcadas, de 1-3,5 mm de largo y 1,5-2 mm de ancho, terminadas en un corto mucrón apical, verde oscuras en la cara superior y algo más claras en la cara inferior por la presencia de 2 bandas estomáticas blanquecinas.

Características de la epidermis foliar. Figs. 17, 18.

Células epidérmicas en la cara abaxial de 27,1 (44,6) 65,3 x 16,4 (23,5) 35,3 um,

rectangulares y de paredes levemente onduladas las ubicadas en las franjas estomáticas; generalmente de paredes onduladas a lobuladas las de los espacios sin estomas. En la cara adaxial células epidérmicas de 29,5 (51,8) 73,5 x 23,7 (35,5) 49,3 um, rectangulares y de paredes fuertemente onduladas a lobuladas.

Estomas de 37,7 (41,5) 43,5 x 20,3 (22,8) 27,5 um, generalmente rodeados por 4 células subsidiarias de paredes rectas, ubicados en la cara abaxial de la hoja, sin presentar una ordenación definida, forman 2 bandas estomáticas.

Densidad de estomas 62,5 (129,5) 212,5 estomas por mm².

Material estudiado: SGO pm. Fan. 563, 564 (SGO 105760, Parral, Fdo. San Manuel, Bernath 424). SGO pm. Fan. 565, 566 (SGO 083, Cordillera de Linares, Phil. I-1856). SGO pm. Fan. 567, 568 (SGO 105722, Traiguén, Bernath, 1946).

Saxegothaea conspicua Lindl.

Hojas perennes, simples, dispuestas en 2 planos divergentes, tiesas, lineares, a veces falcadas, de 1-2,5 cm de largo y 2,5-3 mm de ancho, terminadas en la parte superior en un mucrón poco punzante, verde oscuro en la cara superior y verde claro en la cara inferior donde se ubican 2 bandas estomáticas blanquecinas.

Características de la epidermis foliar. Figs. 19, 20.

Células epidérmicas en la cara abaxial de 34,8 (62,2) 107,3 x 18,4 (21,8) 31,8 um, rectangulares, de paredes levemente onduladas las ubicadas en las bandas estomáticas, de paredes algo más onduladas las de los espacios sin estomas. En la cara adaxial células epidérmicas de 37,7 (64,6) 104,4 x 15 (26,7) 36,3 um, rectangulares de paredes onduladas a lobuladas.

Estomas de 29 (36,2) 42 x 20,3 (23,5) 26,1 um, rodeados por 4 células subsidiarias, dos polares y dos laterales, de paredes lisas; ordenados en hileras las que forman 2 bandas estomáticas en la cara abaxial de la hoja. En las hileras los estomas están separados, generalmente sólo por una célula, la polar de 2 estomas continuos; las hileras están separadas comúnmente por 2 hileras de células epidérmicas. Densidad de estomas, 118,7 (295,5) 542 estomas por mm².

Material estudiado: SGO pm. Fan. 540, 541, 544 (SGO 104593, Islote Rupanco). SGO pm. Fan. 594, 595 (SGO 69453, Cauquenes, P. Pinto, 13-VII-1953). SGO pm. Fan. 591, 592, 593 (SGO 105017, Aisén, Bernath, 17-I-1946. SGO pm. Fan. 602, 606 (SGO 91926, Mallín Los Cipreses, Llanquihue, Villagrán-Meza-Troncoso, 19-II-1975).

DISCUSION

Los estomas de las Gimnospermas en general, están profundamente hundidos (Florin 1931); aparecen como suspendidos por las células subsidiarias o vecinas, que se disponen curvadas sobre ellos, es decir, los estomas están cubiertos o abovedados por las células subsidiarias; su presencia en la superficie está marcada por un anillo de células subsidiarias o anillo poral (Stace 1965). Otra característica común a las especies de este grupo, es la presencia de material finamente alveolar o granular, que ocluye los poros de los estomas, interpretada como cera, resina, o una emulsión cuticular físicamente porosa (Esau 1959).

Entre las Gimnospermas chilenas, *Araucaria araucana*, *Austrocedrus chilensis*, *Fitzroya cupressoides* y *Lepidothamnus fonckii* poseen hojas anfiestomáticas; *Pilgerodendron uviferum* tiene hojas epistomáticas y *Podocarpus nubigena*, *Podocarpus saligna*, *Prumnopitys andina* y *Saxegothaea conspicua*, hipostomáticas.

En relación al tipo de desarrollo ontogénico de los estomas de Gimnospermas, Florin (1931) reconoció los tipos haploqueilico y sindetoqueilico; en el primero de ellos, una célula madre, o tejido meristemático estomatal, forma sólo dos células guardianas y en el segundo caso, una célula madre origina dos células guardianas y una o más células subsidiarias; este mismo autor, en 1933, reemplazó los términos utilizados para definir el tipo de desarrollo ontogénico, por mesógeno, en el caso que el meristema o célula madre origina a las células guardianas y a un cierto número de células las subsidiarias, y perígeno, cuando el estoma inicial origina sólo las dos células guardianas y las células vecinas o células subsidiarias derivan de células epidermales ordinarias.

Fryns-Claessens y Van Cotthem (1973), en su clasificación de los tipos ontogénicos de estomas, subdividen los tipos ontogénicos básicos en varios subtipos, y ubicaron a la mayoría de las Gimnospermas en los subtipos aperígeno y poliperígeno; en el primer caso las células madre se dividen una vez para formar las dos células guardianas y las células epidermales que rodean al estoma son células vecinas derivadas independientemente del protoderma; este modelo ontogénico origina estomas adultos sin células subsidiarias o estomas anomocíticos (Van Cotthem 1970). En el caso del desarrollo ontogénico poliperígeno, las células guardianas se originan por una división longitudinal de las células guardianas madre y las células subsidiarias son producidas por divisiones desiguales de las células epidermales adyacentes, generalmente paralelas a la circunferencia de las células guardianas; este modelo ontogénico origina estomas adultos con varias células subsidiarias ubicadas en uno o más anillos, o estomas ciclocíticos (Van Cotthem 1970; Wilkinson 1979) o a veces con una ordenación más irregular alrededor de las células guardianas.

De acuerdo a las observaciones realizadas por los presentes autores, en relación al tipo de estoma adulto presente en las especies chilenas de Gimnospermas, se encontró en todas ellas una ordenación ciclocítica de las células que rodean a los estomas, con algunas características propias en cada género. De esta manera en *Araucaria araucana* único representante del género en Chile, es más frecuente encontrar estomas rodeados por un anillo doble de células subsidiarias, es decir del tipo anficíclico (Florin 1931, Van Cotthem 1970, Wilkinson 1979). En el caso de los géneros de la familia *Podocarpaceae*, el tipo estomático más característico es el ciclocítico-tetracítico (Wilkinson 1979); en *Lepidothamnus* el anillo de células subsidiarias es algo más notorio y diferenciable de las restantes células epidérmicas que en las otras *Podocarpaceae* chilenas, podría en este caso asimilarse este tipo estomático al descrito por Baranova (1987) como estefanocítico, definido como el estoma rodeado por 4 o más (5-7) células subsidiarias débilmente diferenciadas, que forman una roseta más o menos distinguible.

En las especies chilenas de *Cupresáceas*, los estomas están rodeados por dos células polares y dos células laterales, es decir del tipo tetracítico (Wilkinson 1979), ya que generalmente son 4 células las que rodean al estoma, en pocos casos se encuentran 5 o más células, pero aunque así suceda siempre dos células tienen ubicación polar; en esta familia no hay una ordenación típicamente cíclica de las células vecinas; sólo en *Austrocedrus chilensis* se observa una cierta ordenación de este tipo, aunque bastante menos destacada que en *Araucariaceae* y *Podocarpaceae*.

En *Ephedraceae*, familia en la cual sólo se consideró la especie *E. andina*, encontramos la misma disposición de las células vecinas característica de las *Cupresáceas*, es decir, dos células polares y dos laterales.

En la mayoría de las especies chilenas de Gimnospermas se observó la presencia de engrosamientos cuticulares en la región polar de las células guardianas, similares a las

mencionadas para algunas dicotiledóneas, por Wilkinson (1979), Stace (1965) y que ellos denominaron "piezas T" (Fig. 21); estos engrosamientos en ambos extremos de las células guardianas, generalmente se curvan dando de esta manera al estoma la apariencia de tener sus polos bifurcados.

CONCLUSIONES

Las características de la epidermis foliar que presentan un mayor valor para diferenciar las especies de Gimnospermas chilenas, corresponden al tamaño y forma de los estomas, distribución de estomas en la superficie foliar, la ordenación que ellos presentan, y la forma de las paredes de las células epidérmicas; complementando a estos caracteres se consideraron algunos de las hojas, principalmente la forma de ellas, para confeccionar la clave que permite identificar las especies chilenas.

CLAVE

- A Estomas entre 58-71 μm de largo *Araucaria araucana*
- AA Estomas hasta de 50 μm de largo
- B Hojas reducidas a escamas *Ephedra andina*
- BB Hojas escamiformes o linear-lanceoladas, no reducidas a escamas
- C Hojas linear-lanceoladas
- D Estomas distribuidos en toda la superficie abaxial de la hoja, ordenados en hileras *Podocarpus saligna*
- DD Estomas distribuidos sólo en parte de la superficie abaxial de la hoja, agrupados en bandas estomáticas.
- E Bandas estomáticas constituidas por hileras de estomas
- F Células epidérmicas en ambas caras, de paredes rectas o sólo algo onduladas *Podocarpus nubigena*
- FF Células epidérmicas en ambas caras, de paredes onduladas a lobuladas *Saxegothaea conspicua*
- EE Bandas estomáticas constituidas por agrupaciones de estomas no ordenados en hileras *Prumnopitys andina*
- CC Hojas escamiformes
- G Hojas epistomáticas. Los estomas se distribuyen formando una agrupación de aspecto sagitado *Pilgerodendron uviferum*
- GG Hojas anfiestomáticas
- H Estomas reunidos en 4 bandas
- I Estomas alargados. Bandas estomáticas formadas por 8 o más hileras de estomas *Austrocedrus chilensis*
- II Estomas redondeados. Bandas estomáticas formadas por 5-8 hileras de estomas *Fitzroya cupressoides*
- HH Estomas reunidos en una franja que sigue la forma de la parte superior de la hoja *Lepidothamnus fonckii*

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BARANOVA, A.

- 1987 Historical development of the present classification of morphological types of stomates. The Botanical Review vol. 53:53-79.

BARRERA, E.

- 1981 Análisis de la cutícula foliar de las especies chilenas del género *Polypodium* L. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile. 38:21-28, 18 figs.

BARRERA, E. e I. MEZA

- 1977 Análisis de la cutícula foliar de las especies chilena del género *Maytenus* Mol. (Celastraceae). Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile. 35:31-39.
- 1982 Análisis de la cutícula foliar de las especies chilenas del género *Schinus* (Anacardiaceae). Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile. 39:29-36, 24 figs.
- 1988 Características de la epidermis foliar de las especies de *Proteáceas* chilenas. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile. 41:57-69. 23 figs.

ESAU, K.

- 1959 Anatomía vegetal. Ed. Omega S.A. Barcelona. 729 págs.

FLORIN, R.

- 1931 Untersuchungen zur stammesge-schichte der coniferales und cordaitales. Kungl Svenska Vetenskap-sakademiens. Handlingar Band 10 (1): 588 págs., 58 taf.
- 1933 Die von E. L. Ekman (+) in Westindien gesammelten Koniferen. Arkiv for Botanik, Bd 25 A Hf. 3(5):1-22, 3 taf.

FRYNS-CLAESSENS, E. W. y VAN COTTHEM

- 1973 A new classification of the ontogenetic types of stomata. The Bot. Review vol. 39(1)71-137.

HOFFMANN, J. A.

- 1982 Flora silvestre de Chile. Zona Austral. Edic. Fundación Claudio Gay 258 págs.

HUNZIKER, J.

- 1949 Sinopsis de las especies argentinas del género *Ephedra*. Lilloa XVII: 147-174.

MARTICORENA, C. y M. QUEZADA

- 1985 Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana 42(1-2), 157 págs.

MUÑOZ, P., C.

- 1966 Sinopsis de la flora chilena. Edic. de la Universidad de Chile, 500 págs.

MUÑOZ, S., M.

- 1987 *Ephedra multiflora* Phil. ex Stapf (Ephedraceae) confirmada en Chile. Notic. Mensual, Mus. Nac. Hist. Nat. N° 312:13-14.

RODRIGUEZ, R., C. MARTICORENA y M. QUEZADA M.

- 1983 Flora arborea de Chile. Edit. de la Universidad de Concepción, Chile, 408 págs.

STACE, C. A.

1965 Cuticular studies as aid to plant taxonomy. Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Bot. 4:1-78.

VAN COTTHEM, W.

1970 Comparative morphological study of the stomata in the Filicopsida. Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 40:81-239.

WILKINSON, P.

1979 The plant surface (mainly leaf). En Metcalfe and Chalk, Anatomy of the Dicotyledons, Oxford Univ. Press, London. 2ª ed. vol. 1:97-165.

ZOLLNER SCH., O.

1975 Una *Ephedra* nueva para la flora chilena. *Ephedra trifurcata* Zöllner, Nov. Spec. Anales Museo Historia Natural, Valparaíso. N° 8:81-84.

Contribución recibida: 05.09.90; aceptada: 02.11.90

ETNOBOTANICA DE LA ISLA ALAO, ARCHIPIELAGO DE CHILOE, CHILE

INES MEZA P.* y CAROLINA VILLAGRAN M.**

* Sección Botánica, Museo Nacional de Historia Natural, casilla 787, Santiago, Chile.

** Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, casilla 653, Santiago, Chile.

RESUMEN

Se consultaron los nombres vernaculares y los usos de 107 especies de plantas de la Isla Alao, Grupo Chaulinec (Chiloé) (42°35'S y 73°24'O); 96 especies fueron reconocidas por los pobladores con nombres vernaculares y a 83 especies se les asignó algún uso. Los niveles de reconocimiento de la flora autóctona fueron mayores que los de la flora advena.

Se definieron seis categorías principales de uso: 1) Medicinal y mágico, 2) Forraje y medicina animal, 3) Artesanía y construcción, 4) Combustible, 5) Alimentación, 6) Tintóreo.

Mientras que las especies autóctonas tienen múltiples usos, las especies advenas son utilizadas casi exclusivamente como forrajeras y medicinales.

Se comparan los resultados obtenidos en la Isla Alao con otros trabajos etnobotánicos realizados en el Archipiélago de Chiloé.

ABSTRACT

The common names and uses of 107 plant species from Isla Alao, Grupo Chaulinec (Chiloé) (42°35'S and 73°24'W) were consulted to the country people; 96 species were recognized by the people and they assigned use to 83 of them.

The level of knowledge was greater for the native flora than the introduced flora.

Six principal categories of use were defined: 1) Magic and medical, 2) Forage and animal medicine, 3) Art craft and building, 4) Combustible, 5) Food, 6) Stain. While the native flora has multiple uses, the introduced flora is used almost exclusively as forage and for medical purposes.

The results obtained in the Isla Alao are compared with other ethnobotanical studies carried out in the Archipiélago of Chiloé.

INTRODUCCION

Desde 1980 se vienen realizando encuestas etnobotánicas en distintos sectores del Archipiélago de Chiloé (42-44°S), con el propósito de conocer el estado de conocimiento actual y utilización de la flora nativa e introducida de esta interesante zona del país.

Varios factores han influido en la elección de esta región para nuestros estudios etnobotánicos. Entre otros, cabe señalar que en el Archipiélago de Chiloé se desarrollan

densos y variados bosques lluviosos templados, muchos de ellos en excelente estado de conservación, como asimismo otros ecosistemas tales como las campañas magallánicas, mallines y hualves, formaciones litorales de playas y barrancos, etc.

La población de Chiloé mantiene además vigente el valioso legado cultural de su historia hispano-indígena y ello se expresa en una variada gama de tradiciones, leyendas y música, como asimismo en el manejo de los recursos naturales. El conocimiento y uso de las plantas es uno de los aspectos de la cultura tradicional de Chiloé que hemos deseado destacar en este trabajo.

En 1983 se publicaron los primeros resultados etnobotánicos obtenidos en la Isla Quinchao frente a la costa de Dalcahué, al noreste de la ciudad de Castro (Villagrán *et al.*, 1983).

El presente trabajo constituye una segunda contribución etnobotánica en el Archipiélago de Chiloé y presenta los resultados de una encuesta acerca de los nombres y usos de la flora de la Isla Alao, situada en el Grupo Chaulinec, al oriente de la ciudad de Castro. Durante nuestro trabajo en la Isla Alao hemos podido nuevamente constatar la sabiduría de sus habitantes y recibir mucha amistad y cálida hospitalidad. Como una pequeña muestra de agradecimiento hemos escrito este modesto trabajo que queremos introducir con las palabras de una pobladora de la Isla Alao que nos ayudó en nuestra tarea: "Bueno hijitos yo ya me voy a alejar de ustedes, les ruego muchas felicidades en todas diligencias... Siempre se recordarán de la Isla de Alao, de su amiga la Blanca Burnes que soy la que le hablo a todos sus otros amigos que han encontrado, si tiene alguna falta ya me puede decir para que yo le ayude y rogándole que güelvan a mi hogar nuevamente, así mismo que lleguen a Santiago a darle cuenta a sus profesores o'nde usted estudian y a junto a sus familias, quiera Dios que así sea, y pasen lo más bien junto a sus otros amigos".

AREA DE ESTUDIO Y METODOS

La Isla Alao se sitúa en el Archipiélago de Chiloé, (42°35'S y 73°24'O), 40 km al sureste de la ciudad de Castro, en el denominado Grupo de Islas Chaulinec (Fig. 1). La Isla tiene un área de 8,8 km² y su población la constituyen 619 personas que se dedican a actividades agropecuarias, pesqueras y artesanales.

La consulta etnobotánica se realizó durante los meses de enero y febrero de los años 1984-1985 y abarcó la flora de toda la Isla. Se consultaron nombres y usos de 107 especies, de las cuales 77 son nativas y 30 introducidas.

Las plantas recolectadas en la isla fueron dispuestas en herbarios preparados especialmente para la consulta. Las entrevistas fueron grabadas en cintas magnetofónicas e incluyeron personas de diferentes sexos, edades y ocupaciones.

Se presenta un catálogo con las especies de plantas consultadas, separadas en Flora Autóctona y Flora Advena y ordenadas en ambos casos alfabéticamente por género, según la nomenclatura de Marticorena y Quezada (1985).

Se incluyen dibujos de la mayoría de las especies los que fueron realizados por la licenciada Sra. Gloria Rojas V. del Museo Nacional de Historia Natural.

RESULTADOS

Se listan las 107 especies consultadas en la Isla Alao, se destacan los distintos nombres vernaculares recopilados, incluyendo un índice de éstos, y se describe la modalidad de uso (ver catálogo anexo).

Fig. 1. Situación geográfica de la Isla de Alao en el Archipiélago Chaulinec. También se destaca con achurado la Isla de Quinchao, utilizada en las comparaciones florísticas.



Del total de especies consultadas, 96 son distinguidas por los pobladores de la Isla con nombres vernaculares (90%) y 83 tienen uso reconocido (78%). De este resultado se desprende el profundo conocimiento que tienen los pobladores de Alao de su flora y el diversificado uso que hacen de la misma. Resultados similares habían sido obtenidos en la Isla Quinchao, donde de un total de 157 especies, 117 fueron reconocidas con nombres (71%) y a 113 se le señalaron usos (71%) (Fig. 2).

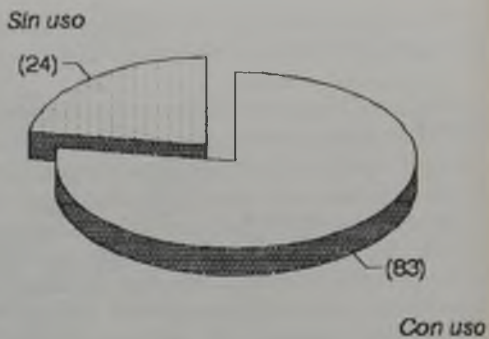
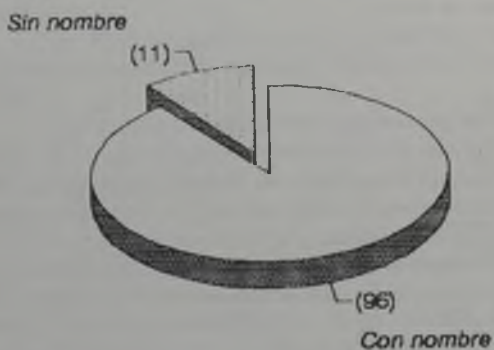
Los niveles de conocimiento y uso de la flora autóctona en la Isla Alao son mayores que los de la flora advena. El 92% de las 77 especies nativas consultadas fueron reconocidas con nombres vernaculares y el 81% con usos, mientras que, de las 30 especies introducidas consultadas, al 83% se le asignó nombres y al 73% uso.

En lo que se refiere al tipo de uso de las plantas de la Isla Alao, se pudieron definir 6 categorías principales que agrupan las especies más importantes: 1) Medicinal y mágico, 2) Forraje y medicina animal, 3) Artesanía y construcción, 4) Combustible, 5) Alimentación, 6) Tintóreo. Otras modalidades de utilización son menos frecuentes pero interesantes, como por ejemplo el uso de las plantas como adorno, detergente, abono, etc. La mayor diversidad de usos se observa entre las especies nativas, las cuales aportan proporciones importantes de especies a todas las categorías de uso establecidas. Se destacan como los más importantes usos el medicinal y mágico, forrajero y artesanal. Las especies advenas son utilizadas casi exclusivamente como forrajeras y medicinales (Fig. 3). Resultados similares se observan en la flora de la Isla Quinchao (Fig. 4), con la diferencia que en la Isla Alao el uso preferente de las especies advenas es el medicinal y mágico; y en Quinchao es el forrajero.

RECONOCIMIENTO Y USO, FLORA DE LA ISLA ALAO

Con nombre y sin nombre (N=107)

Con uso y sin uso (N=107)



RECONOCIMIENTO Y USO, FLORA DE LA ISLA QUINCHAO

Con nombre y sin nombre (N=157)

Con uso y sin uso (N=157)

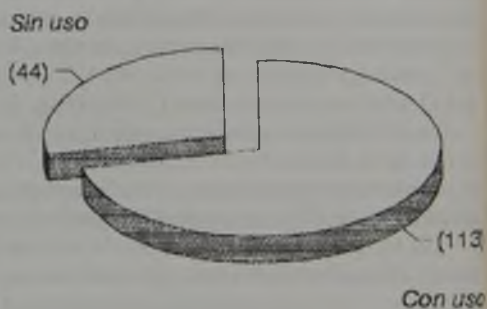
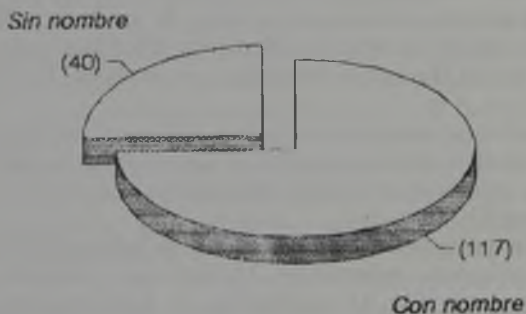


Fig. 2. Comparación de los niveles de conocimiento y uso de las especies de las floras de las islas Alao y Quinchao, Chiloé.

Fig.
autó

USOS DE LA FLORA EN ISLA ALAO, CHILOE

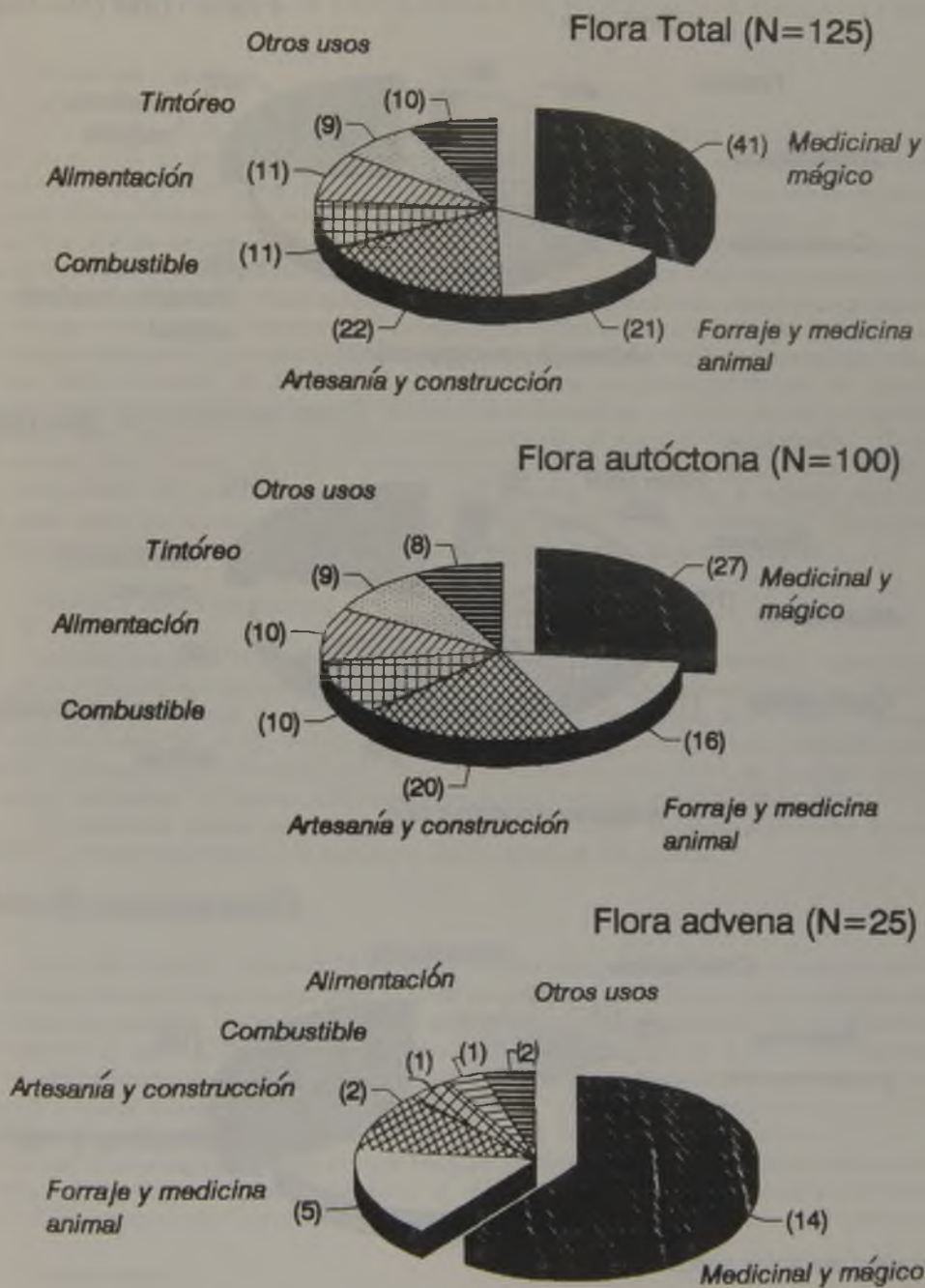


Fig. 3. Categorías de usos de la flora de la Isla Alao, considerando la flora total, las especies autóctonas y las especies advenas.

USOS DE LA FLORA, ISLA QUINCHAO, CHILOE

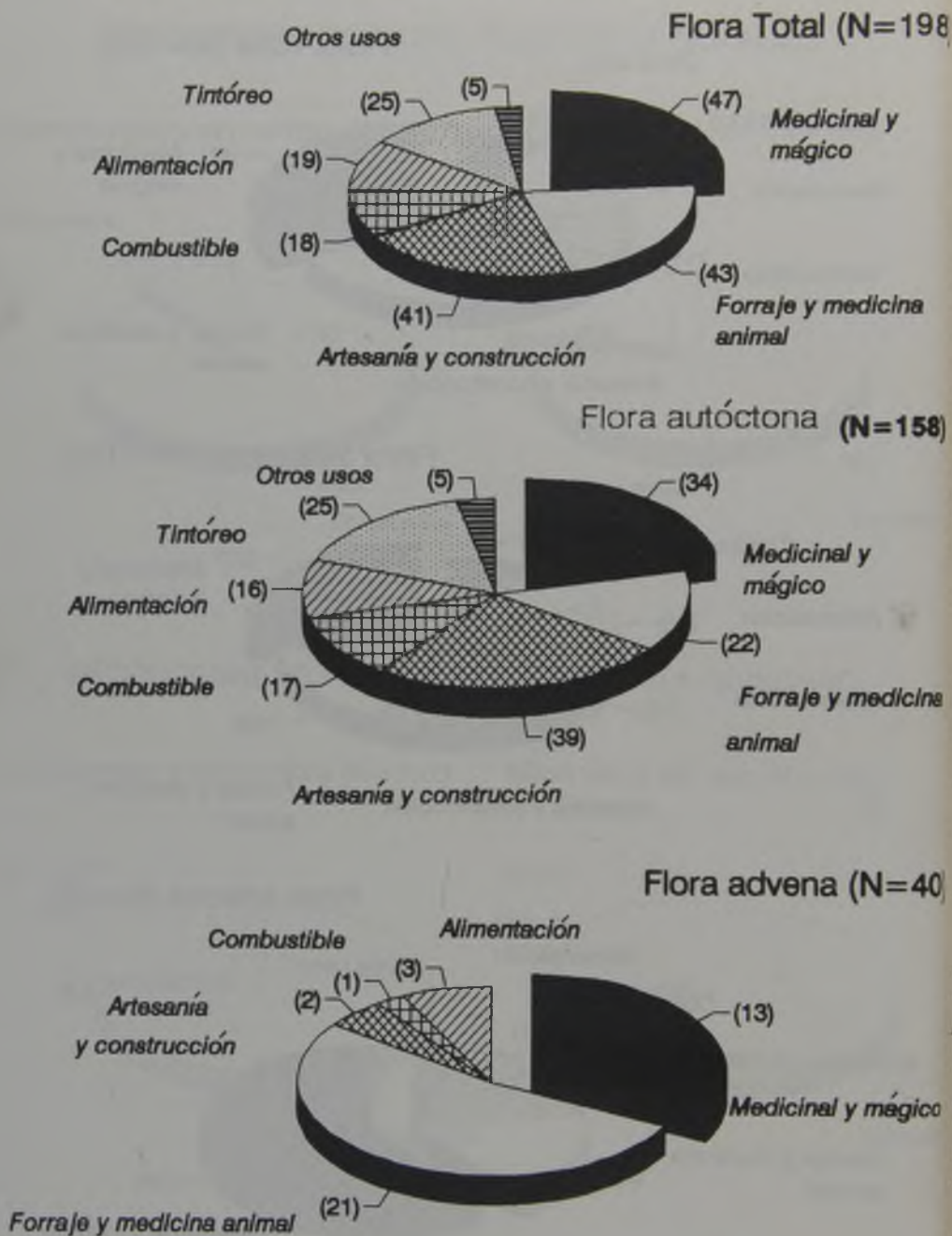


Fig. 4. Categorías de usos de la flora de la Isla Quinchao, considerando la flora total, flora autóctona y la flora advena.

1.

Este prep com casos catap se co con e (Plar) como prep plant racen es "c les p laetev

2.

con la Fuer (Esca "quil como

Harv

3.

autóc cacio punct (Emb "tiqu en la "quil hierb cerni

4.

men "laur

DESCRIPCIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE UTILIZACIÓN DE LA FLORA

1. Medicinal y mágico

41 especies de la flora de la Isla Alao son utilizadas con fines medicinales y mágicos. Este es el tipo de uso de la flora más importante en la isla. Comúnmente las plantas se preparan como tisanas calientes o como bebidas refrescantes contra diversas dolencias tales como resfríos, fatigas, problemas a la matriz, descomposiciones de sangre, etc. En algunos casos las plantas se aplican como cataplasmas en el lugar de la dolencia. Un ejemplo de cataplasma es la "trompetilla" (*Senecio otites* Kunze ex DC.) que, una vez calentada al fuego, se coloca en los llamados "siete cueros" (diviesos) para que maduren; luego se lava la dolencia con el jugo de la misma "trompetilla" caliente y se venda con la misma hoja. El "siete venas" (*Plantago lanceolata* L.) es otro ejemplo de planta cuya hoja se usa tanto como para curación como para el lavado de heridas. En cuanto al uso mágico-superticioso, es común la preparación de "remedios de susto" (contra impresiones fuertes) para lo cual se usan varias plantas, entre otras la "llanca" (*Sarmienta repens* R. et P.) y el "queslahuén" (*Griselinia racemosa* (Phil.) Taub.); del "tues" (*Rhaphithamnus spinosus* (A. L. Juss.) Mold., se dijo que es "compañero del hombre y de la mujer, que se anda trayendo en el bolsillo para que no les pase nada en el camino, es un árbol bueno, santo..."; del "chaumán" (*Pseudopanax laetevirens* (Gay) Franchet), se dijo que sirve para espantar espíritus malos".

2. Forraje y medicina animal

En esta categoría se incluyen 21 especies, en su mayoría autóctonas, lo que contrasta con la Isla Quinchao, donde las especies advenas eran las usadas generalmente en este rubro. Fueron señaladas como de calidad forrajera las hojas de árboles tales como "cheiquilo" (*Escallonia rubra* (R. et P.) Pers.) y el "maitén" (*Maytenus boaria* Mol.), arbustos como la "quila" (*Chusquea quila* Kunth) y el "chilcón" (*Fuchsia magellanica* Lam.) y algunas hierbas como la "cortadera" (*Cyperus xanthostachyus* Steud.), "pasto miel" (*Holcus lanatus* L.), etc.

En medicina animal se mencionó el alga roja "llapi" (*Iridaea dichotoma* Hooker y Harvey), como controlador de parásitos intestinales en los cerdos.

3. Artesanía y construcción

En la Isla Alao se incluyen 22 especies en esta categoría, siendo las especies arbóreas autóctonas las más importantes para la construcción de viviendas y la confección de embarcaciones artesanales. Entre las maderas que se destacaron figuran el "tique" (*Aextoxicon punctatum* R. et P.), "luma" (*Amomyrtus luma* (Mol.) Legr. et Kaus.) y "cirigüerillo" (*Embothrium coccineum* J. R. et G. Forster) para obras de construcción, cercos y casas; el "tique" (*Aextoxicon punctatum* R. et P.) y la "quiaca" (*Caldcluvia paniculata* (Cav.) D. Don) en la construcción de botes; enredaderas como el "voque" (*Cissus striata* R. et P.) y la "quilineja" (*Luzuriaga polyphylla* (Hook.) Macbr.) se usan para hacer sogas, escobas, amarras; hierbas como "ñapos" (*Juncus procerus* E. Mey) se usan en la confección de canastos, cernidores y cestitas; la "cortadera" (*Cyperus xanthostachyus* Steud.) se usa para techar casas.

4. Combustible

La madera es el único combustible que tienen los pobladores de la Isla Alao. Se mencionaron 11 especies utilizadas como leña, entre otras la "quila" (*Chusquea quila* Kunth), "laurel" (*Laurelia philippiana* Looser) y "pelú" (*Sophora microphylla* Aiton).

5. Alimentación y bebida

11 especies fueron incluidas en esta categoría. Entre otras se mencionaron los frutos de árboles y arbustos tales como el "avellano" (*Gevuina avellana* Mol.), "maqui" (*Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz), "murta" (*Ugni molinae* Turcz.), "calafate" (*Berberis buxifolia* Lam.) y "chupón" (*Greigia sphacelata* (R. et P.) Regel); con algunas de estas especies también se preparan bebidas y chichas, por ejemplo del "calafate"; el tallo de la "nalca" (*Gunnera tinctoria* (Mol.) Mirb.) se come como ensalada o al natural; las hojas del "choipuco" (*Mimulus glabratus* H.B.K.) se consumen como ensalada y se usan para condimentar prietas. Para cazuelas y guisos se mencionó el alga "luche" (*Porphyra columbina* Montagne).

6. Tintóreo

9 especies son utilizadas como tinturas naturales, siendo las especies leñosas autóctonas las preferidas. Generalmente se utiliza la corteza, por ejemplo del "mechai" (*Berberis darwinii* Hook.) que tiñe color amarillo y del "huinque" (*Lomatia ferruginea* (Cav.) R. Br.) que tiñe color café. La gama de colores que se obtiene va desde el tono amarillo al café oscuro y negro. La intensidad del color depende del mayor o menor tiempo de hervido de la lana y de la cantidad de corteza que se usa.

Llama la atención la experimentación de los pobladores en este rubro. Por ejemplo, el "depe" (raíz de *Gunnera tinctoria* (Mol.) Mirb.) se usa para teñir de color negro junto con el "cadillo" (*Acaena ovalifolia* R. et P.), "agua del filo de molejón" (piedra donde se afilaron hachas) y "roguo" (turba oscura que se encuentra en los pantanos).

Otros usos

Se mencionaron especies como el "romerillo", (*Baccharis patagónica* H. et A.) usado como detergente; el "pangue" (*Gunnera tinctoria* (Mol.) Mirb.) y *Digitalis purpurea* L. se usan como abonos, y especies de helechos utilizados como adorno de iglesias y altares de Navidad.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras desean expresar en primer término su reconocimiento a los habitantes de la Isla Alao quienes brindaron la información que hizo posible este trabajo; a los estudiantes de la Facultad de Ciencias, Gonzalo Benavides y Gonzalo Valenzuela, por su colaboración en el trabajo de terreno, a las investigadoras Sra. Mélica Muñoz, jefe de sección Botánica y Srta. Elizabeth Barrera, jefe de Laboratorio del Museo Nacional de Historia Natural, por su constante apoyo y colaboración y al Dr. Juan Armesto y licenciada Srta. Cecilia Smith de la Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, por las facilidades otorgadas en aspectos de computación.

CATALOGO DE LAS ESPECIES AUTOCTONAS Y ADVENAS DE LA FLORA DE LA ISLA ALAO

Las especies han sido ordenadas alfabéticamente por géneros y separadas en 2 unidades de flora autóctona y flora advena. La información para cada especie es la siguiente:

1. Nombre científico y familia.
2. Nombres vernaculares con que se conoce la especie en Alao.
3. Usos asignados a la planta en Alao (AR: Artesanía; MG: Mágico; CO: Construcción; CM: Combustible; Al: Alimento; ME: Medicinal; FO: Forraje; TI: Tintóreo; DE: Detergente).

jabón; AD: Adorno; OT: Otros usos.

4. Explicación referente a los usos de la planta.

5. Se citan algunos autores que se han referido a los nombres vernaculares de especies de Chiloé.

Flora autóctona

CRIPTOGAMAS

1. *Iridaea dichotoma* Hooker y Harvey Gigartinaceae
 "llape", "llapi".
 Usos: FO, OT.
 Se usa para alimentar cerdos. No les permite criar parásitos y si los tienen, los eliminan. Previamente se cuece.
2. *Porphyra columbina* Montagne Bangiaceae
 "luche", "luche de playa".
 Usos: AL.
 Es un alimento tan bueno como el "cochayuyo", sirve para hacer cazuela. También se habló de un "luche de pampa" que sirve para quemaduras (no fue colectado).
 Ref.: Santelices, B., 1988: "luche".
3. *Usnea* sp. Parmeliaceae
 "barba de palo", "barbas de monte".
 Usos: TI.
 Se usa para teñir de color café. Cuando está en la piedra se llama "flor de piedra".
4. *Adiantum chilense* Kaulf. Adiantaceae
 "culantrillo".
 Usos: ME.
 En infusión o como café, para la descomposición de la sangre y de la matriz.
 Ref.: Gunckel, H., 1984: "culantrillo", "doradillo", "helecho de palo negro", "curimamill" (en mapuche), "quilquil"; Muñoz, M., *et al.*, 1981: "palito negro", "culantrillo", "doradilla".
5. *Blechnum blechnoides* Keyserl. Blechnaceae
 "iquide".
 Usos: No conocido.
6. *Blechnum chilense* (Kaulf.) Mett. Blechnaceae
(Lám. I, Fig. 1)
 "iquide", "costilla de vaca".
 Usos: FO.
 Para forraje.
 Ref.: Muñoz, M., *et al.*, 1981: "palmilla", "costilla de vaca", "quilquil".
7. *Blechnum hastatum* Kaulf. Blechnaceae
(Lám. I, Fig. 2)
 "iquide de la pampa" (el menor)
 Usos: ME.
 Para el estómago y para parches de campo "majaíto", como cataplasma.
 Ref.: Muñoz, M. *et al.*, 1981: "palmita", "añu cül cül", "anii ciil ciil".

15. *Anthoxanthum altissimum* (Steud.) Veldk. Gramineae
 “paja ratonera”, “cortadera”. (Lám. VI, Fig. 23)
 Usos: CO.
 Para techar casas.
 Ref.: Gunckel, H., 1960: (= *H. gunckelii*), “lin”, “paja ratonera”.
16. *Aristotelia chilensis* (Mol.) Stuntz. Elaeocarpaceae
 “maqui”. (Lám. II, Fig. 8)
 Usos: AL, ME.
 La hoja se maja y sirve para curar llagas. La infusión de la hoja amarilla sirve para el sol (insolación) y la fiebre; para ésto se hierva con “chupones”.
 El fruto se come y, además, con él se prepara una especie de chicha (se bruñe en una fuente y se cuele en un paño).
 Ref.: Muñoz, C., 1966: “maqui”, “koelón”, “külón”; Gunckel, H., 1960: “clon”, “maqui”, “queldón”; Villagrán, C., *et al.*, 1983: “maqui”, “queldón”.
17. *Baccharis patagonica* H. et A. Compositae
 “romerillo”. (Lám. II, Fig. 9)
 Usos: DE, CM.
 La corteza se usa para lavar: se bruñe en el agua hasta que salga espuma. También sirve para leña.
 Ref.: Villagrán, C., *et al.*, 1983: “romerillo”.
18. *Baccharis sphaerocephala* H. et A. Compositae
 “choqui”, “hierba buena del campo”.
 “chilca”, “trompetilla”.
 Usos: ME, FO.
 Sirve para el dolor de estómago y para la “tela” (hernia): se hierva la planta y se hace té. Forrajera.
 Ref.: Muñoz, M., 1980: “radín”, “rari”.
19. *Berberis buxifolia* Lam. Berberidaceae
 “calafate”. (Lám. III, Fig. 10)
 Usos: AL, CM.
 El fruto se come y también se hace chicha de “calafate”. El madero, cuando es grueso, sirve para leña.
 Ref.: Gunckel, H., 1960: “calafate” (fruto), “michay”, “arbusto”, “palo amarillo”, “quillín”; Muñoz, M., 1980: “calafate”, “espino”, “deñe”.
20. *Berberis darwinii* Hook. Berberidaceae
 “mechae”, “mechai”. (Lám. III, Fig. 11)
 Usos: TI, AL.
 El fruto es comestible. Fruto, flor y corteza sirven para teñir color amarillo.
 Ref.: Gunckel, H., 1960: “chacaihua”, “calafate” (fruto), “michay” (arbusto); Muñoz, M., 1980: “michay”; Villagrán, *et al.*, 1983: “mechay”, “espino”, “michay”.
21. *Buddleja globosa* Hope Buddlejaceae
 “palguín”, “mático”, “panguil”. (Lám. III, Fig. 12)
 Usos: ME.
 Vale para todo remedio: enfermedades del hígado, riñones, corazón, para lo cual se hierva y se toma. También para lavar heridas y forrarlas con la misma hojita.

- Ref.: Gunckel, H., 1960: "mático", "palguín", "palquín", "palquiñ", "pañil"; Muñoz, M. *et al.*, 1981: "panguil".
22. *Caldcluvia paniculata* (Cav.) D. Don Cunoniaceae 29.
 "quiaca".
 Usos: CO, AR, FO.
 Es la madera más firme para construir embarcaciones, quilla y roda de botes; para tijerales de casa y para cercos. La hoja es buena como forraje.
 Ref.: Gunckel, H., 1960: "tiaca", "triacá", "quiaca"; Muñoz, C., 1966: "tiaca", "triacá", "quiaca", "triacá-triacá"; Villagrán, C., *et al.*, 1983: "quiaca", "tiaca".
23. *Carex fuscula* D'Urv. Cyperaceae 30.
 "quinquin de la pampa". (Lám. III, Fig. 13)
 Sin uso conocido.
 Ref.: Villagrán, C., *et al.*, 1983: "junquillo", "cunquillo", "ñapo".
24. *Centaurium cachenlahuen* (Mol.) B. L. Rob. Gentianaceae
 "canchelagua", "cachelagua", "cachalagüe", "canchalagua", "canchalagua de campo", "canchelahun".
 Usos: ME.
 Sirve para remedio de aliento, con "unicornio" y "piedra de sal" (que se compran en la botica); también como remedio para el corazón, pulmón, estómago, y hernia.
 Ref.: Muñoz, C., 1966: "canchanlahue", "canchanlahuen", "cachén", "canchanlagua"; Navas, E., 1979: "canchanlahua", "canchanlahue", "canchanlahuen", "canchanlahui", "cachén".
25. *Chusquea quila* Kunth Gramineae 33.
 "pasto quila", "quila".
 Usos: FO, CM.
 La madera se usa como leña y sus hojas como forraje.
 Ref.: Muñoz, C., 1966: "quila"; Villagrán, C., *et al.*, 1983: "quila".
26. *Cissus striata* R. et P. Vitaceae
 "voqui", "voque".
 Usos: AR.
 Para hacer canastos, sogas y amarras de bote.
 Ref.: Gunckel, H., 1960: "colli voqui", "pilpil-voqui", "pilpil-fóki", "quineu", "voque arrastrado", "voqui colorado", "zarzaparrilla"; Muñoz, M., *et al.*, 1981: "voqui", "voque amarrado", "parrilla", "voqui negro"; Villagrán, C., *et al.*, 1983: "voque negro", "voque negro", "voque colorado", "voque", "enredadera".
27. *Coriaria ruscifolia* L. Coriariaceae 35.
 "cailagüen", "palo mayor".
 Sin uso reconocido.
 Ref.: Gunckel, H., 1960: "céu", "deó", "huique", "matarratones", "veu"; Muñoz, M., *et al.*, 1981: "deu", "huique", "matarratones"; Villagrán, C., *et al.*, 1983: "lilinqué".
28. *Crinodendron hookerianum* Gay Elaeocarpaceae 36.
 "chilca", "palguín", "maitén".
 Usos: ME.
 Se toma agüita para torceduras.

- M. Ref.: Muñoz, C., 1966: "polizón", "chaquihue"; Muñoz, C., 1966: "polizón", "chaquihue", "chequehue", "coicopihue" (Calbuco), "chaquihua", "chaqueihua", "polisone".
29. *Cyperus xanthostachyus* Steud. Cyperaceae
"cortadera".
Usos: AR.
Para hacer sogas, techar casas y como forrajera.
Ref.: Villagrán, C., *et al.*, 1983: "cortadera".
30. *Danthonia chilensis* Desv. Gramineae
Sin nombre ni uso reconocido.
Ref.: Muñoz, C., 1966: "cepilla".
31. *Drimys winteri* J. R. et G. Forster Winteraceae
"canelo". (Lám. IV, Fig. 14)
Usos: CO, TI, ME.
La hoja sirve para envolver torceduras de manos y pies. Se hacen aguas para fregarse las piernas, cuando hay dolores de huesos.
Su madera es usada en construcción.
Ref.: Gunckel, H., 1960: "boighe", "fuñe", "foiye"; Villagrán, C., *et al.*, 1983: "canelo".
32. *Elytropus chilensis* (A. DC.) Muell.-Arg. Apocynaceae
Sin nombre ni uso conocido. (Lám. IV, Fig. 15)
Ref.: Muñoz, C., 1966: "quilmay", "poroto del campo", "voqui"; Muñoz, M., *et al.*, 1981: "quilmay", "poroto del campo", "voqui".
33. *Embothrium coccineum* J. R. et G. Forster Proteaceae
"cirigüerillo", "cigüerillo". (Lám. IV, Fig. 16)
Usos: AR, CO.
La madera es usada para muebles y obras de construcción.
Ref.: Gunckel, H., 1960: "ciruelillo", "notro"; Troncoso, A., *et al.*, 1974: "ciruelillo", "cirgüelillo"; Muñoz, M., *et al.*, 1981: "fosforito", "treumún"; Villagrán, C., *et al.*, 1983: "ciruelillo", "cirgüelillo", "cirgüerillo".
34. *Empetrum rubrum* Vahl ex Willd. Empetraceae
"tepú".
Usos: CM, OT.
Su madera es la mejor para tocones y para leña. Igual que la "luma". (Sin duda fue confundida con *Tepualia stipularis*).
Ref.: Gunckel, H., 1960: "mulwén"; Muñoz, C., 1966: "uvilla de perdicita", "brecillo", "murtilla de Magallanes".
35. *Epilobium glaucum* Phil. Onagraceae
"chucón", "pata e'mula", "menta", "chilcón del agua". (Lám. V, Fig. 17)
Usos: ME, FO.
Medicinal "para cuando a uno le entra mucho la calor". Forrajera.
36. *Escallonia rubra* (R. et P.) Pers. Saxifragaceae
"cheiquilo", "chilquilo". (Lám. V, Fig. 18)

- Usos: ME, FO.
Medicinal, con la flor y sal se hacen gárgaras para la tos (mascado), o también en infusión para tomarla. Forrajera.
Ref.: Gunckel, H., 1960: "ñipa", "sietecamisas colorado"; Muñoz, M., *et al.*, 198 "müki", "siete camisas colorado", "ñipa", "moqui", "yang-yang"; Villagrán, C., *et al.* 1983: "chinguilo", "cheiquilo", "copihue enano".
37. *Eucryphia cordifolia* Cav. Eucryphiaceae 43.
"quiaca", "olivillo", "tique", "ulmo", "esparragada de los vientos", "urmo".
Sin uso conocido.
Ref.: Gunckel, H., 1960: "muermo", "ulmo", "toz"; Muñoz, M., *et al.*, 1981: "ngulngnao "ngulngo"; Villagrán, C., *et al.*, 1983: "ulmo", "urmo".
38. *Fuchsia magellanica* Lam. Onagraceae 44.
"chilcón". (Lám. V, Fig. 19)
Usos: FO, CM, ME.
Para forraje cuando es verde; seco para leña; y parece que para remedio, diarrea.
Ref.: Gunckel, H., 1960: "chilco".
39. *Gevuina avellana* Mol. Proteaceae 45.
"nogal", "avellano". (Lám. V, Fig. 20)
Usos: TI, AL, AD.
La fruta se comercia y se come; las hojas sirven para adorno. También se usa para teñir de color café.
Ref.: Muñoz, M., *et al.*, 1981: "güevín", "nefuén"; Muñoz, C., 1966: "avellano", "guevín" 46.
"nefuén", "ngefuñ"; Villagrán, C., *et al.*, 1983: "avellano", "avellana".
40. *Greigia sphacelata* (R. et P.) Regel Bromeliaceae 47.
"quiscal", "chupones" (fruto), "chupón".
Usos: AL, AR.
El fruto es comestible y con la hoja se hacen canastos.
Ref.: Gunckel, H., 1960: "kaj" (planta), "mata de chupón", "niyu" (fruta), "chupón" (frutos comestibles); Troncoso, A., *et al.*, 1974: "chupón", "quiscal"; Muñoz, M., *et al.* 1981: "caj", "chupones" (frutos), "rayen nigu" (flor de chupón); Villagrán, C., *et al.*, 1983: "quiscal", "chupón".
41. *Griselinia racemosa* (Phil.) Taub. Cornaceae 48.
"queslahuén", "quechlagüen". (Lám. V, Fig. 21)
Usos: MG, ME.
Para "remedio de susto". Saca los espíritus malos. Para anorexia de hueso se hierve "quechlagüen" para hacerse lavados en la noche, se amanece sano.
Ref.: Muñoz, C., 1966: "lamulahuén".
42. *Gunnera tinctoria* (Mol.) Mirb. Gunneraceae 49.
"pangue", "nalca", "mulul", "depe".
Usos: OT, AL, TI, ME.
La canilla de la "nalca" se come en forma de fruta refrescante, también de entrada. El "depe" se usa para teñir junto con "cadillo" agua del "filo del molejón" y "ruogo" de cienago, tiñe color plomo. Hoja para abono. "mulul", medicinal.
Ref.: Gunckel, H., 1960: "chahuay" (tallo), "depe" (tallo), "degnacho", "denacho"

“deñacho”, “dinacho”, “nalca” (tallo comestible), “pangue” (planta entera), “pangui”, “panque”, “panke”, pangque”, “pañque”, “rahuai” (parte gruesa e inferior de la nalca); Muñoz, M., *et al.*, 1981: “pangue”, “ralea”, “dinacho”, “nalca”, “pampancallhue” (las yemas o brotes); Villagrán, C., *et al.*, 1983: “pangui”, “panque”, “nalca”, “depe”, “rahuai”, “chanfarraina”.

43. *Gunnera magellanica* Lam. Gunneraceae
 “frutilla del campo”, “caihuén-chucao”,
 “niumín-macho”, “pillundeo”.
 Usos: FO, ME.
 Ref. Muñoz, M., 1980: “palacoazir”.
44. *Hydrocotyle ranunculoides* L. F. Umbelliferae
 “trebol”.
 Usos: FO.
 Forrajera.
 Ref.: Muñoz, C., 1966: “hierba de la plata”, “tanque”.
45. *Juncus imbricatus* Lah. var. *chamissonis* (Kunth) Buch. Juncaceae
 “ñocol”, “ñocoe”.
 Usos: AR.
 Para confeccionar canastos, cernidores, cestitas, etc.
 Ref.: No hay.
46. *Juncus planifolius* R. Br. var. *planifolius* Juncaceae
 “quira del cieno”, “cortadera”, “cortaderita”.
 Sin uso conocido.
 Ref.: Villagrán, C., *et al.*, 1983: “junquillo”, “cunquillo”, “cebollín”, “totora del agua”.
47. *Juncus procerus* E. Mey Juncaceae
 “ñapo”, “junquillo”, “conquillo”.
 Usos: AR.
 Para confeccionar sogas, canastos, cernidores, cestitas, etc.
 Ref.: Muñoz, M., 1980: “junquillo”, “unquillo”; Villagrán, C., *et al.*, 1983: “cunquillo”, “cunquillo hembra”.
48. *Laurelia philippiana* Looser Monimiaceae
 “laurel”.
 Usos: CO, AR.
 La madera se usa en construcción de casas, para tingles. También para remos.
 Ref.: Gunckel, H., 1960: “huahuán”, “laurela”; Muñoz, C., 1966: “huahuán”, “laurela”, “tepa”, “vauván”, “citronella” (madera compensada); Muñoz, M., 1980: “tepa”, “huahuán”, “vauván”; Villagrán, C., *et al.*, 1983: “tepa”.
49. *Lomatia ferruginea* (Cav.) R. Br. Proteaceae
 “huinque”, “pesebre”.
 Usos: TI.
 El cuero y el fruto se usan para teñir de color café más o menos oscuro.
 Ref.: Gunckel, H., 1960: “huinque”, “huenquil”, “huinque”, “huique”, “moré”, “piume”, “piune”, “romerillo”; Troncoso, A., *et al.*, 1974: “huinque”, “helecho” Villagrán, C., *et*

- al.*, 1983: "huinque", "fuinque", "huinqui"; Muñoz, M., *et al.*, 1981: "romerillo", "piúne", "fuinque".
50. *Lomatia hirsuta* (Lam.) Diels ex Macbr. Proteaceae
Usos: CM.
Para fuego.
Ref.: Gunckel, H., 1960: "nogal silvestre", "radal", "radan", "raral", "ralra", "ralralmilén"; Troncoso, A., *et al.*, 1974: "radal", "quecha", "quetra"; Villagrán, C., *al.*, 1983: "ralral", "radal", "hiecha", "llecha", "lletra". 57.
51. *Luma apiculata* (DC.) Burret Myrtaceae
(Lám. VII, Fig. 27)
Sin nombre ni uso reconocida. Sin embargo fue mencionada como "luma", al compararla con otras maderas, como muy firme para construcción y tocones de cercos.
Ref.: Gunckel, H., 1960: "arrayán", "palo colorado", "temu", "temo"; Muñoz, C., 196 58.
"arrayán", "palo colorado", "temu", "collimamol", "collimamüll"; Muñoz, M., *et al.* 1981: "collimamol", "collimamüll".
52. *Luzuriaga polyphylla* (Hook.) Macbr. Philesiaceae
"quilineja", "quilineja del monte".
(Lám. VII, Fig. 28) 59.
Usos: AR.
Para confeccionar sogas, escobas, amarras.
Ref.: Muñoz, M., 1980: "coral", "quilineja", "palma".
53. *Maytenus boaria* Mol. Celastraceae
"maitén". 60.
Usos: FO.
Para forraje.
Ref.: Muñoz, C., 1966: "maitén", "maügtén"; Troncoso, A., *et al.*, 1974: "maitén",
Muñoz, M., 1980: "maitén"; Muñoz, M., *et al.*, 1981: "maitén", "maügtén"; Villagra
C., *et al.*, 1983: "maitén".
54. *Mimulus glabratus* H. B. K. Scrophulariaceae 61.
"choipuco del cieno", "choipuco", "berro", "pillundeo".
Usos: ME, AL.
Las hojas grandes sirven para ensalada, y para condimentar prietas; también se puede
preparar una bebida refrescante para el calor; "pillundeo" para la fiebre.
Ref.: No hay. 62.
55. *Mitraria coccinea* Cav. Gesneriaceae
"copihues del monte", "dondon".
(Lám. VIII, Fig. 33)
Usos: ME.
Vale para la tos.
Ref.: Gunckel, H., 1960: "botellitas", "chilca", "vochi-vochi", "voqui-voqui"; Muñoz, M. 63.
et al., 1981: "vochi-vochi", "botellita", "chilca", "voquivoqui"; Muñoz, M., 198
"botellita", "vochi-vochi"; Villagrán, C., *et al.*, 1983: "vochi-vochi", "voche-voche",
"botellita", "ñipe".
56. *Myrceugenia planipes* (H. et A.) Berg Myrtaceae
"peta", "mitao", "cauchanmitao".
(Lám. VII, Fig. 29)
Usos: AL, AR, CM.

Su madera vale para cuadernas de bote y quilla; también para hacer cercos.

Ref.: Gunkel, H., 1960: "picha-picha", "pitra-pitra"; Troncoso, A., *et al.*, 1974: "pitra"; Muñoz, M., *et al.*, 1981: "patagua de Valdivia", "pitrilla", "metahue" (fruto); Villagrán, C., *et al.*, 1983: "peta", "peta blanca", "mitahue".

57. *Nertera granadensis* (Mutis ex L. F.) Druce Rubiaceae
 "caigüenchucao de la pampa", "numiñe". (Lám. VIII, Fig. 30)
 Usos: FO.
 Las gallinas comen sus frutos.
 Ref.: Gunkel, H., 1967: (*N. depressa*) "coralito", chaquirita del monte", "quelliguén", "quelliguén-chucao", "rucachucao"; Muñoz, M., 1980: "coralito", "rucachucao", "quelligüenchucao"; Villagrán, C., *et al.*, 1983: "vochi-vochi".
58. *Nothofagus nitida* (Phil.) Krasser Fagaceae
 "chen-chen".
 Usos: CO, AR.
 Su madera es usada para cuadernas de bote y para leña.
 Ref.: Muñoz, C., 1966: "roble de Chiloé", "coigüe".
59. *Ovidia pillopillo* (Gay) Meisn. Thymelaeaceae
 "pello-pello".
 Sin uso conocido. No crece en la isla.
 Ref.: Gunkel, 1960: "lloime", "ñumiñe", "pellu-pellu", "pillo-pillo"; Muñoz, C., 1966: "pillopillo", "lloime", "palo hediondo"; Villagrán, C., *et al.*, 1983: "pello-pello".
60. *Philesia magellanica* J. F. Gmel. Philesiaceae
 Sin nombre ni uso conocido.
 Ref.: Muñoz, M., *et al.*, 1981: "coicopihue", "copihue chilote", "copihue chico", "copihuelo", "copihue de cordillera", "pichicopihue", "colcopín", "colcopihue", "coicopíu", "coicopio".
61. *Podocarpus nubigena* Lindl. Podocarpaceae
 "romero".
 Sin uso conocido.
 Ref.: Muñoz, C., 1966: "huililahuan", "mañiu macho", "maníu de la costa", "mañiu de hojas picantes", "mañio"; Muñoz, M., *et al.*, 1981: "mañiu macho".
62. *Polypogon australis* Brongn. Gramineae
 "pasto del tenío", "cola de gato", "paja chilena del campo".
 Usos: AD, FO.
 Para adornar altares. Forraje.
 Ref.: Muñoz, M., 1980: "cola de ratón".
63. *Pseudopanax laetevirens* (Gay) Franchet Araliaceae
 "maitén", "chaumán", "chaimame", "palo blanco", (Lám. VIII, Fig. 31)
 "chaimame".
 Usos: CM, MG.
 Para espantar espíritus malos y para leña.
 Ref.: Muñoz, C., 1966: "sauco cimarrón", "sauco del diablo", "traumén"; Muñoz, M., 1980: "sauco", "sauco cimarrón", "sauco del diablo".

64. *Pseudopanax valdiviensis* (Gay) Seem. ex Reiche Araliaceae 70.
 "palo mayor", "palo blanco".
 (Lám. VIII, Fig. 32)
 Usos: ME.
 Sirve para quemaduras, encima de la quemadura se coloca la hoja con yema de huevo y azúcar.
 Ref.: Muñoz, C., 1966: "curaco", "traumén", "voquinaranjillo", "hueldahuca"; Gunckel H., 1960: "quiraco", "curaco", "traumén", "voquinaranjillo"; Villagrán, C., *et al.*, 1983: "palo mayor", "hueldahuén", "hualdahuén", "chaumán", "sauco", "sauco del diablo", "baldahué".
65. *Relbunium hypocarpium* (L.) Hemsl. Rubiaceae 71.
 "caigüenchucao", "queihuenchucao".
 Usos: ME, TI.
 Para dolores de campo, como parche en la cabeza o en el cuerpo, según donde duele. Tiñe de blanco, pone la ropa color "aromita", se ponen las hojitas a hervir en un tarro y luego se pone la lana.
 Ref.: Gunckel, H., 1960: "relfún", "relfín", "relbún", "relvín"; Muñoz, C., 1966: "relvún", "relbún". 72.
66. *Rhaphithamnus spinosus* (A. L. Juss.) Mold. Verbenaceae
 "espino negro", "espino", "tues". (Lám. IX, Fig. 34)
 Usos: FO, CM, MG.
 El fruto se lo come el zorzal y la madera sirve para leña. "Tues" es compañero del hombre y de la mujer para que no les pase nada en su camino, se anda trayendo en el bolsillo. Es un árbol bueno, santo. 73.
 Ref.: Gunckel, H., 1960: "arrayán de espino", "arrayán macho", "espino blanco", "huanul", "huayún", "repo", "repú", "repúwajún"; Troncoso, A., *et al.*, 1974: "espino"; Villagrán, C., *et al.*, 1983: "espino negro", "espino".
67. *Ribes magellanicum* Poir. Saxifragaceae
 "mulul", "culén", "molul", "zarzaparrilla". (Lám. IX, Fig. 35)
 Usos: ME.
 Es el mejor remedio para la descomposición de sangre, pulmón y riñones. Se toma la hoja en agua caliente como té. En las hinchazones se coloca la hoja para que éstas se ablanden, revienten, y así salga la pus, (pudiendo así la herida respirar). 74.
 Ref.: Gunckel, H., 1960: (= *R. glandulosum*) "mulul", "parra-árbol", "parrilla"; Muñoz, M., *et al.*, 1981: "zarzaparrilla", "parrilla negra"; Villagrán, C., *et al.*, 1983: "zarzaparrilla", "mulul".
68. *Sarmienta repens* R. et P. Gesneriaceae 75.
 "llanca", "botones", "hojita de buey", "hojita de perro", "copihue silvestre".
 Usos: MG, ME.
 Para remedio de susto cuando los niños se caen. Se junta con "agua de susto", de la botica. Para el estómago como remedio de aliento.
 Ref.: Gunckel, H., 1960: "canucán" (hitalahuén), "medallita", "votri"; Muñoz, C., 1966: "italahuén", "votri", "medallita", "habaslahuén", "canucán". 76.
69. *Selliera radicans* Cav. Goodeniaceae
 "bálsamo". (Lám. IX, Fig. 36)
 Sin uso conocido.
 Ref.: Muñoz, C., 1966: "roseta nudosa de los pantanos", "maleza de las marismas"

70. *Senecio otites* Kunze ex DC. Compositae
 "trompetilla". (Lám. IX, Fig. 37)
 Usos: ME.
 La hoja se maja y se coloca en la cabeza cuando duele. Para reventar heridas "siete cueros", se coloca la hoja caliente encima de la hinchazón y cuando está ésta para reventar se tira la hoja; luego se pone a gotear la agüita de la hoja caliente sobre la herida, después se coloca encima de la herida la hoja y se amarra.
 Ref.: Gunckel, H., 1960: "lolkin", "trompetilla", "tutuco"; Muñoz, C., 1966: "trompetilla", "trompón", "tutuco".
71. *Solanum gayanum* (Remy) Reiche Solanaceae
 "hortensia", "natre".
 Usos: ME.
 Para la matriz, cuando se inflama.
 Ref.: Muñoz, M., et al., 1981: "contulmo", "natrunga", "natri"; Villagrán, C., et al., 1983: "natre".
72. *Sophora microphylla* Aiton Papilionaceae
 "pelú". (Lám. IX, Fig. 38)
 Usos: CM.
 Para leña.
 Ref.: Gunckel, H., 1960: "mayu-monte", "pelú", "pilo", "pilu", "pilu-pilu", "toromiro"; Villagrán, C., et al., 1983: "pelú".
73. *Tristerix tetrandrus* (R. et P.) Mart. Loranthaceae
 "quilmá", "guecha", "guechán".
 Usos: TI.
 Sirve para teñir, debe ser color café. Es una planta amarga lo riegan otros árboles.
 Ref.: Gunckel, H., 1960: "itiú", "ñipe", "quintral del álamo"; Troncoso, A., et al., 1974: "liga"; Muñoz, C., 1966: "quintral del álamo", "maqui", "maitén", "pampalén", "trevo"; Villagrán, C., et al., 1983: "líá".
74. *Uncinia erinacea* (Cav.) Pers. Cyperaceae
 "quínquin", "quínquino", "mortadilla", "ilquil".
 Usos: FO.
 Para forraje; se pega en la ropa.
 Ref.: Gunckel, H., 1960: "cortadera", "quinque", "quínquin", "quínquín"; Muñoz, C., 1966: "cortadera".
75. *Uncinia tenuis* Poepp. ex Kunth Cyperaceae
 "chipica".
 Sin uso reconocido.
 Ref.: No hay.
76. *Weinmannia trichosperma* Cav. Cunoniaceae
 "tenío".
 Usos: AR, TI.
 Madera para quilla, roda de bote, embarcaciones. Para teñir, el cuerito se junta con tinta y tñe café, igual que el "nogal".
 Ref.: Gunckel, H., 1960: "madén", "mudehua", "mudeo", "tinel", "tenío", "teníu", "tíneo"; Troncoso, A., et al., 1974: "tenío"; Muñoz, C., 1966: "madén", "palo santo", "teníu", "tenío", "tinel", "tíneo"; Villagrán, C., et al., 1983: "tenío".

FLORA ADVENA

77. *Acer pseudoplatanus* L. Aceraceae 85.
 "guella". (Lám. X, Fig. 39)
 Usos: CM.
 Para leña.
 Ref.: Hoffmann J., A., 1983: "arce", "ácer", "falso plátano", "arce sicomoro".
78. *Achillea millefolium* L. Compositae 86.
 "milinrama".
 Usos: ME.
 Para composiciones de sangre o para estancamientos de sangre, "cuando a Ud. no
 pelea la luna" (menstruación).
 Ref.: Parodi, L., 1958: "mil hojas"; Muñoz, C., 1966: "mil en rama", "plumilla". 87.
79. *Agrostis arvensis* L. Gramineae
 "chipica", "chepica". 88.
 Sin uso conocido.
 Ref.: No hay.
80. *Artemisia alba* Turra Compositae
 "éter".
 Usos: ME.
 Remedio para el corazón cuando duele; lo toman con "toronjil". 89.
 Ref.: Parodi, L., 1959: "éter", "bálsamo tranquilo".
81. *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb. Compositae
 "manzanilla", "manzanillón".
 Usos: ME.
 Se usa como medicina para la tos. También se toma como té o café. 90.
 Ref.: Navas, E., 1959: "manzanilla".
82. *Digitalis purpurea* L. Scrophulariaceae
 Usos: OT. (Lám. X, Fig. 40)
 Para hacer abono, güano; se pone en los corrales para que lo pisen los animales.
 Ref.: Parodi, L., 1959: "digital", "dedalera"; Gunckel, H., 1960: "campanilla", "cartu- 91.
 cho", "dedalera", "digital"; Villagrán, C., *et al.*, 1983: "cartucho".
83. *Euphorbia lathyris* L. Euphorbiaceae
 "píldora", "píldora de campo".
 Usos: ME.
 Los antiguos lo hacían purgante. Planta venenosa. 92.
 Ref.: Parodi, L., 1959: "arbolito de la cruz"; Gunckel, H., 1960: "contrarrayo", "mat-
 rratones", "tártago", "tártamo".
84. *Foeniculum vulgare* Mill. Umbelliferae
 "hinojo".
 Usos: ME.
 El agüita de "hinojo" sirve para las indigestiones, hinchazón de estómago y vejiga y par-
 las guaguas después que se han tomado la leche.
 Ref.: Muñoz, M., *et al.*, 1981: "hinojo".

85. *Holcus lanatus* L. Gramineae
 “pasto miel”, “pasto blanco”, “pasto dulce”. (Lám. X, Fig. 41)
 Usos: FO.
 Forraje.
 Ref.: Parodi, L., 1959: “pasto dulce”, “heno blanco”; Troncoso, A., *et al.*, 1974: “pasto miel”; Villagrán, C., *et al.*, “pasto dulce”, “pasto semilla”.
86. *Hypochoeris radicata* L. Compositae
 “chicoria”. (Lám. X, Fig. 42)
 Usos: FO.
 Para forraje de vacunos y cerdos. Maleza.
 Ref.: Muñoz, M., 1980: “hierba del chancho”; Villagrán, C., *et al.*, 1983: “pasto chancho”.
87. *Lepidium pseudodidymus* Thell. ex Druce Cruciferae
 Sin nombre ni uso conocido. (Lám. XI, Fig. 43)
88. *Lotus uliginosus* Schkuhr Leguminosae
 “trébol amarillo”, “trébol”. (Lám. XI, Fig. 44)
 Usos: FO.
 Para forraje.
 Ref.: Muñoz, C., 1966: “alfalfa chilota”, “lotera”; Troncoso, A., *et al.*, 1974: “alfalfa chilota”, “hualputra”; Villagrán, C., *et al.*, 1983: “alferjilla”, “alferjilla hembra”, “alfalfa”.
89. *Melissa officinalis* L. Labiatae
 “toronjil”.
 Usos: ME.
 Se toma en infusión para enfermedades del corazón.
 Ref.: Parodi, L., 1959: “melisa”, “toronjil”; Navas, E., 1979: “melisa”, “toronjil”.
90. *Mentha piperita* L. Labiatae
 “menta”, “salvia”.
 Usos: ME.
 Se toma en infusión para el resfrío, dolor de estómago, corazón y para beber como té.
 Ref.: Navas, E., 1959: “menta”, “hierba buena”, “menta negra”.
91. *Mentha pulegium* L. Labiatae
 “poleo”. (Lám. XI, Fig. 45)
 Usos: ME.
 En infusión para el dolor de estómago y para la tos.
 Ref.: Navas, E., 1959: “poleo”.
92. *Oxalis rosea* Jacq. Oxalidaceae
 “güalco”, “culli”.
 Usos: ME, OT.
 En infusión para el resfrío y como bebida refrescante, para matar microbios y también para preparar una especie de chicha.
 Ref.: Gunckel, H., 1960: “culle”, “culle colorado”, “vinagrillo”; Muñoz, M., *et al.*, 1981: “culle colorado”, “culli”, “vinagrillo”; Villagrán, C., *et al.*, 1983: “culli”, “culle”, “trebol de campo”.

93. *Parentucellia viscosa* (L.) Caruel
Sin nombre ni uso conocido. Scrophulariaceae
94. *Plantago lanceolata* L.
"siete venas".
Usos: ME.
Para lavar heridas y curarlas con la misma hoja. La hoja se calienta en la llama del fuego y el agua que escurre de la hoja se echa en la herida y se tapa con la misma hoja.
Ref.: Muñoz, C., 1966: "llantén", "huicallantén", "siete venas", "lechuguilla", "lengu de vaca", "plantago", "llantái"; Gunckel, H., 1960: "llantén", "pintra", "siete venas"; Navas, E., 1979: "plantago", "siete venas", "lantén"; Villagrán, C., *et al.*, 1983: "siete venas". 102.
95. *Plantago major* L.
"llantén", "lantén".
Usos: ME.
Ref.: Muñoz, C., 1966: "huicallantén", "llantén de hojas anchas", "vestigio del hombre blanco", "siete venas ancho", Gunckel, H., 1960: "huicallantén", "llantén", "siete venas"; Navas, E., 1979: "siete venas", "llantén mayor", "huicallantén"; Villagrán, C. *et al.*, 1983: "siete venas". 104.
96. *Polygonum aviculare* L.
Sin nombre ni uso conocido.
Ref.: Navas, E., 1976: "pasto del pollo", "sanguinaria mayor"; Villagrán, C., *et al.*, 1983: "pasto gallina". 105.
97. *Polygonum persicaria* L.
"güelgüe", "chicoria", "cheicón del agua".
Usos: ME.
Los antiguos lo usaban como vomitivo y purgante.
Ref.: Gunckel, H., 1960: "duraznillo"; Villagrán, C., *et al.*, 1983: "pasto regadera". 106.
98. *Potentilla anserina* L.
"pasto cuchi", "cadillo".
Usos: AN, ME, FO.
Medicinal. También como forraje para cerdos.
Ref.: Gunckel, H., 1960: "canelilla", "hierba de la planta"; Muñoz, C., 1966: "canelilla", "hierba de la plata". 107.
99. *Prunella vulgaris* L.
Sin nombre ni uso conocido.
Ref.: Navas, E., 1976: "hierba mora", "hierba negra", "briñola", "brunela"; Villagrán, C., *et al.*, 1983: "hierba buena de huerta". 108.
100. *Ranunculus repens* L.
Sin nombre ni uso conocido.
Ref.: Muñoz, M., 1980: "botón de oro"; Villagrán, C., *et al.*, 1983: "frutilla del agua". 109.
101. *Rubus ulmifolius* Schott
"murra", "zarzamora".
Usos: AL, ME.
La infusión de hojas sirve para la tos. Con la fruta se hace dulce y chicha. 110.

Ref.: Troncoso, A., 1974: "murra"; Navas, E., 1976: "zarza", "zarzamora", "mora"; Villagrán, C., *et al.*, 1983: "murra".

102. *Rumex* sp. Polygonaceae
 "romacilla". (Lám. XIII, Fig. 51)
 Usos: FO.
 Maleza del trigo. Forrajera.
103. *Rumex* sp. Polygonaceae
 "romasa", "romacilla". (Lám. XIII, Fig. 52)
 Usos: ME.
 El agua de "romasa" con azúcar y un poquito de huevo bien batido se toma para la insolación, "cuando le entra el sol".
104. *Salix* sp. Salicaceae
 "membrillo", "sauce", "mimbre".
 Usos: AR.
 Se usa para confeccionar sillas, sillones y canastos.
105. *Tanacetum parthenium* (L.) Sch. Bip. Compositae
 "manzanillón", "alcanfor".
 Sin uso conocido.
106. *Tanacetum vulgare* L. Compositae
 Sin nombre ni uso conocido.
 Ref.: Villagrán, C., *et al.*, 1983: "ajenjo extranjero".
107. *Vicia sativa* L. Leguminosae
 "arvejilla", "alferjilla". (Lám. XIII, Fig. 53)
 Usos: FO.
 Forrajera. Maleza del trigo.
 Ref.: Parodi, L., 1959: "arvejilla", "vicia", "veza común"; Troncoso, A., *et al.*, 1974: "arvejilla"; Villagrán, C., *et al.*, 1983: "arvejilla", "alferjilla", "alfrejilla", "arvejilla del trigo".

INDICE ALFABETICO DE NOMBRES VERNACULARES DE LA FLORA DE ALAO

NOTA: Entre paréntesis se indica el número correspondiente a la especie en el catálogo.

alcanfor (105)	cachalagüe (24)
alferjilla (107)	cachelagua (24)
arrayán (13)	cadillo (11)
arvejilla (107)	cadillo (98)
avellano (39)	caigüenchucaco de la pampa (57)
bálsamo (69)	caigüenchucaco (65)
barba de palo (3)	caihuén-chucaco (43)
barbas de monte (3)	cailagüen (27)
berro (54)	calafate (19)
botones (68)	canchalagua (24)

- canchalagua de campo (24)
 canchelagua (24)
 canchelahuen (24)
 canelo (31)
 cauchánmitao (56)
 cigüerillo (33)
 cirigüerillo (33)
 cola de gato (62)
 conquillo (47)
 copihue silvestre (68)
 copihues del monte (55)
 cortadera (29)
 cortadera (15)
 cortadera (46)
 cortaderita (46)
 costilla de vaca (6)
 culantrillo (4)
 culén (67)
 culli (92)
 chaimame (63)
 chaumame (63)
 chaumán (63)
 cheicón del agua (97)
 cheiquilo (36)
 chen-chen (58)
 chepica (79)
 chicoria (86)
 chicoria (97)
 chilca (28)
 chilca (18)
 chilcón (38)
 chilcón del agua (35)
 chilquilo (36)
 chipica (75)
 chipica (79)
 choipuco (54)
 choipuco del cieno (54)
 choquí (18)
 chucón (35)
 chupón (40)
 chupones (40)
 depe (42)
 dondon (55)
 esparragada de los vientos (37)
 espino (66)
 espino negro (66)
 éter (80)
 frutilla del campo (43)
 güalco (92)
 guecha (73)
 guechán (73)
 güelgüe (97)
 güella (77)
 hierba buena del campo (18)
 hinojo (84)
 hojita de buey (68)
 hojita de perro (68)
 hortensia (71)
 huinque (49)
 ilquil (74)
 iquide (5)
 iquide (6)
 iquide de la pampa (7)
 junquillo (47)
 lantén (95)
 laurel (48)
 luce (2)
 luce de playa (2)
 luma (13)
 llanca (68)
 llantén (95)
 llape (1)
 llapi (1)
 maitén (53)
 maitén (28)
 maitén (63)
 manzanilla (81)
 manzanillón (81)
 manzanillón (105)
 maqui (16)
 matico (21)
 mechae (20)
 mechai (20)
 membrillo (104)
 menta (35)
 menta (90)
 milinrama (78)
 mimbre (104)
 mitao (56)
 molul (67)
 mortadilla (74)
 mulul (42)
 mulul (67)
 murta (14)
 murra (101)
 nalca (42)
 natre (71)
 niumín-macho (43)
 nogal (39)
 numiñe (57)
 ñapo (47)

ñoco
 ñoco
 olivi
 paja
 paja
 palg
 palg
 palo
 palo
 palo
 palo
 pang
 pang
 pasto
 pasto
 pasto
 pasto
 pata
 pelú
 pello
 pese
 pese
 pese
 pese
 peta
 pildo
 pildo
 pillu
 pillu
 pole
 quec
 quei
 ques
 quia

- ñocoe (45)
ñocoi (45)
olivillo (37)
paja chilena del campo (62)
paja ratonera (15)
palguín (21)
palguín (28)
palo blanco (64)
palo blanco (63)
palo mayor (27)
palo mayor (64)
pangue (42)
panguil (21)
pasto blanco (85)
pasto cuchi (98)
pasto del tenío (62)
pasto dulce (85)
pasto miel (85)
pasto quila (25)
pata e'mula (35)
pelú (72)
pello-pello (59)
pesebre (8)
pesebre (9)
pesebre (10)
pesebre (49)
peta (56)
píldora (83)
píldora de campo (83)
pillundeo (43)
pillundeo (54)
poleo (91)
quechlagüen (41)
queihuenchucão (65)
queslahuén (41)
quiaca (22)
quiaca (37)
quila (25)
quilineja (52)
quilineja del monte (52)
quilmae (73)
quinquin (74)
quinquin de la pampa (23)
quinqüiño (74)
quira del cieno (46)
quiscal (40)
romacilla (102)
romacilla (103)
romasa (103)
romerillo (17)
romero (61)
salvia (90)
sauce (104)
siete venas (94)
tenío (76)
tepú (34)
tique (37)
tique (12)
tiqui (12)
toronjil (89)
trebol (44)
trebol (88)
trebol amarillo (88)
trompetilla (18)
trompetilla (70)
tues (66)
ulmo (37)
urmo (37)
voque (26)
voqui (26)
zarzamora (101)
zarzaparrilla (67)



Lámina I.

1. *Blechnum chilense*, detalle de las frondas estériles y fértiles; 2. *Blechnum hastatum*; 3. *Ctenitis spectabilis*; 4. *Lophosoria quadripinnata* (todas las figuras están reducidas a la mitad)

Lám
5. A
Bac



Yano 36

Lámina II.
 5. *Acaena ovalifolia*; 6. *Aextoxicon punctatum*; 7. *Amomyrtus luma*; 8. *Aristotelia chilensis*; 9.
Baccharis patagonica (todas las figuras están reducidas a la mitad).



11



13



10



12

Lámina III.

10. *Berberis buxifolia*; 11. *Berberis darwinii*; 12. *Buddleja globosa*; 13. *Carex fuscula* (todas figuras reducidas a la mitad).

Lámi
14. D
reduc

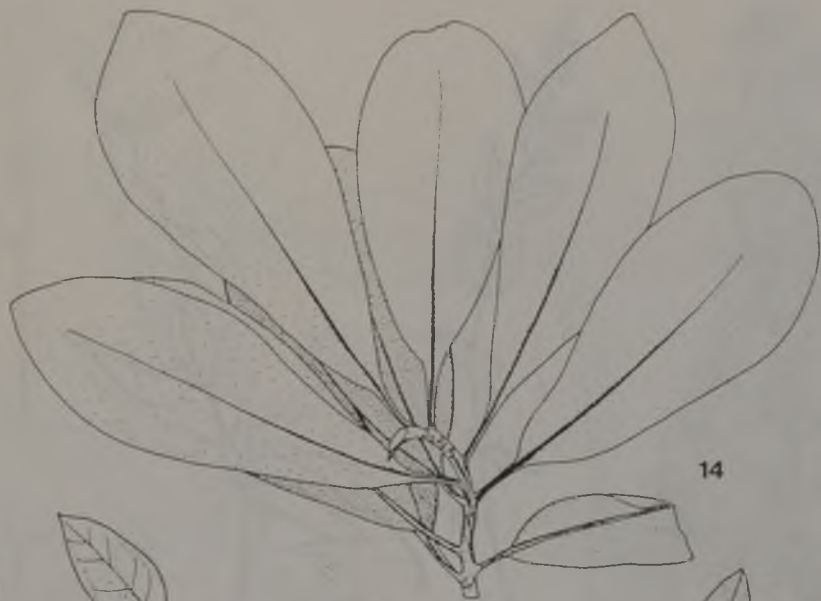


Lámina IV.
14. *Drimys winterii*; 15. *Elytropus chilensis*; 16. *Embotrium coccineum* (todas las figuras reducidas a la mitad).



Lámina V.

17. *Epilobium glaucum*; 18. *Escallonia rubra* (reducida en un tercio); 19. *Fuchsia magellanica*; 20. *Gevuina avellana*; 21. *Griselinia racemosa* (todas las figuras, excepto la 18, están reducidas a la mitad).

Lár
22.
phi



Lámina VI.

22. *Gunnera magellanica*; 23. *Anthoxanthum altissimum*; 24. *Juncus imbricatus*; 25. *Laurelia philippiana* (todas las figuras reducidas a la mitad).

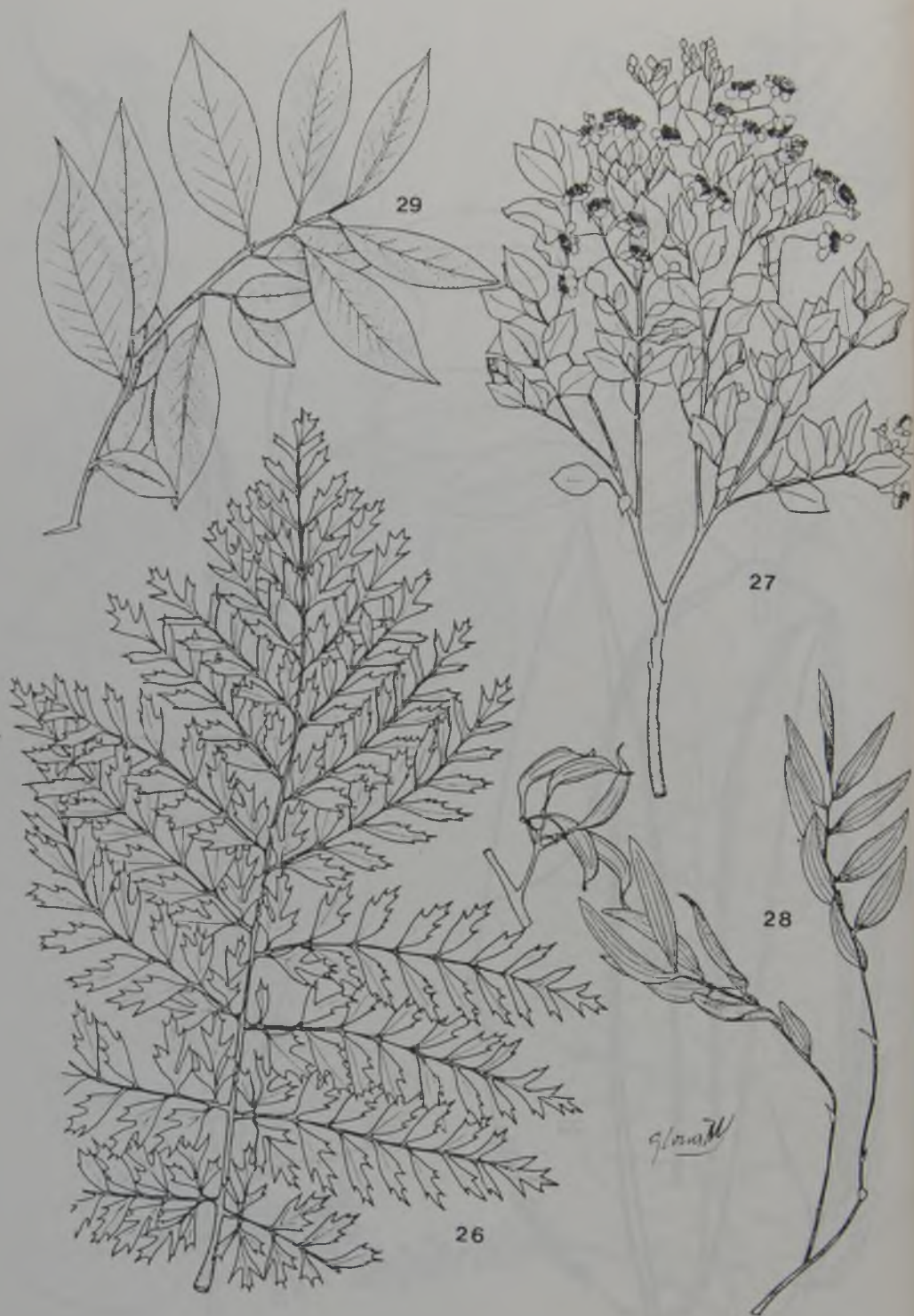


Lámina VII.

26. *Lomatia ferruginea*; 27. *Luma apiculata*; 28. *Luzuriaga polyphylla*; 29. *Myrceugenia planip*

30. *Luma apiculata*
coc

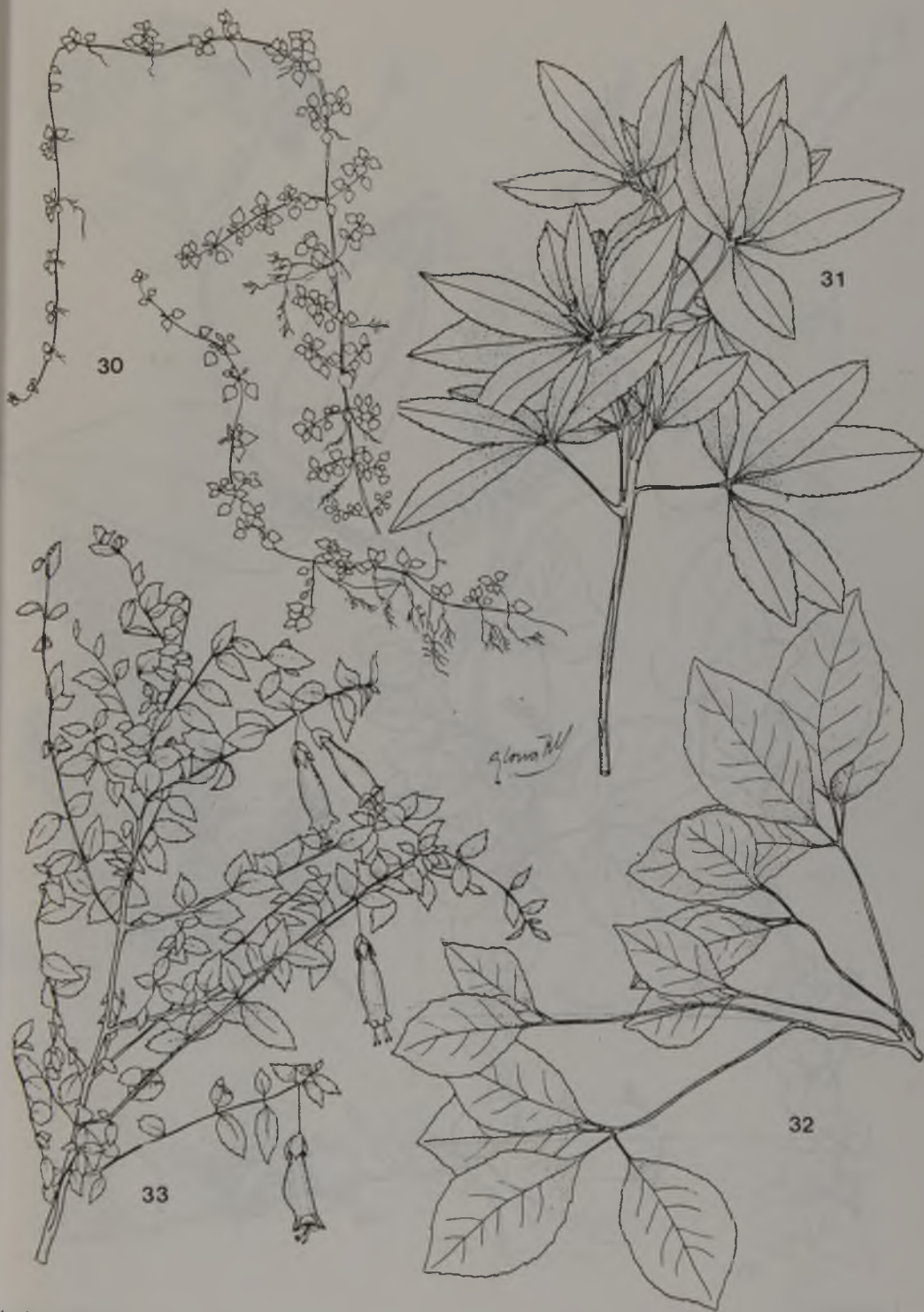


Lámina VIII.

30. *Nertera granadensis*; 31. *Pseudopanax laetevirens*; 32. *Pseudopanax valdiviense*; 33. *Mitraria eoccinea* (todas reducidas a la mitad).



Lámina IX.

34. *Rhamnus spinosa*; 35. *Ribes magellanicum*; 36. *Selliera radicans* (reducida en tercio); 37. *Senecio otites*; 38. *Sophora microphylla*; (todas las figuras, excepto la 36, reducida a la mitad).

Lám.
39. A
(tod)

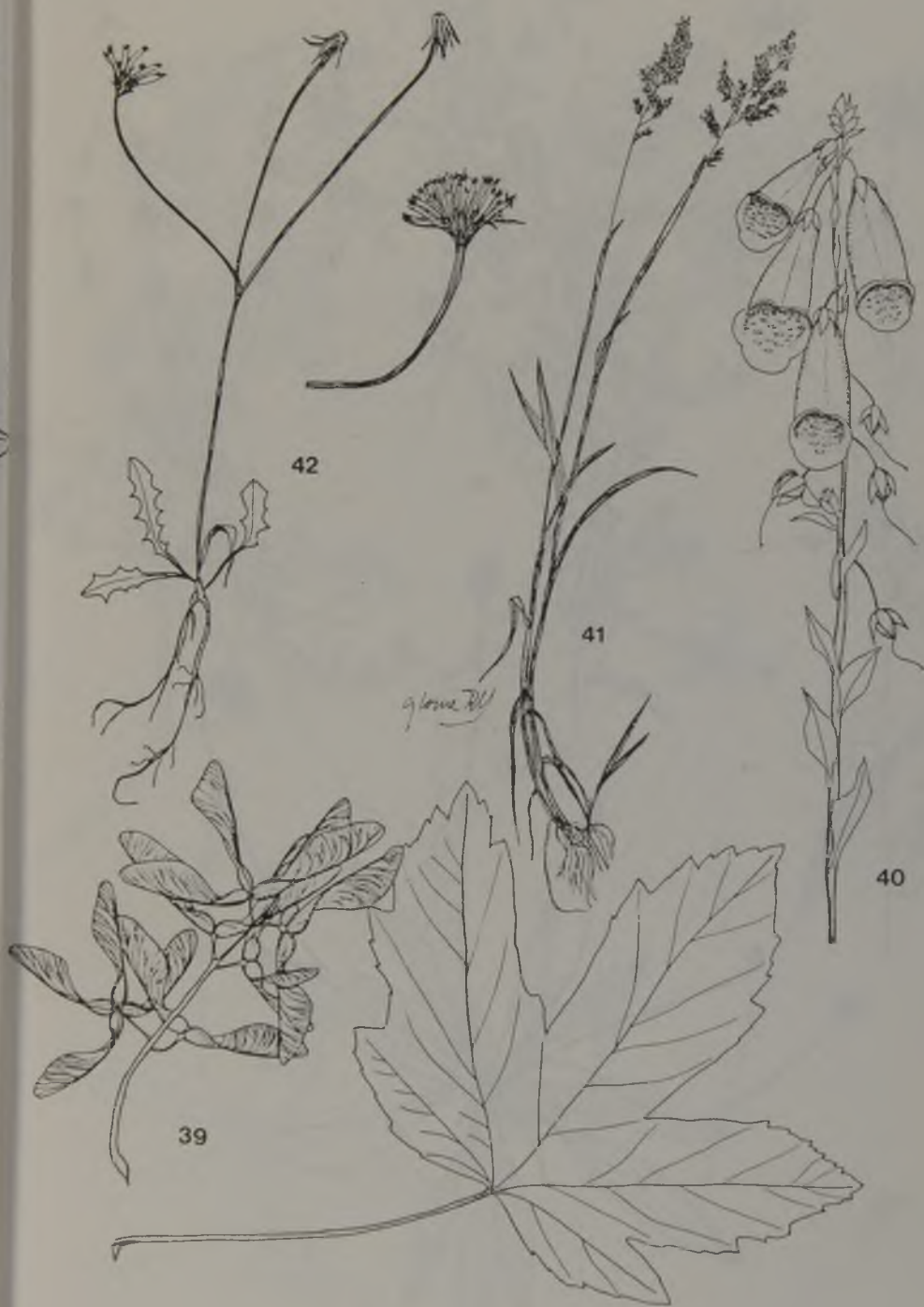


Lámina X.

39. *Acer pseudoplatanus*; 40. *Digitalis purpurea*; 41. *Holcus lanatus*; 42. *Hypochoeris radicata*
 (todas las figuras reducidas a la mitad).



Lámina XI.

43. *Lepidium pseudodidymus*; 44. *Lotus uliginosus*; 45. *Mentha pulegium*; 46. *Plantago lanceolata* (todas las figuras reducidas a la mitad).

Lámina
47. *Plantago*
Rubus



Lámina XII.

47. *Plantago major*; 48. *Potentilla anserina* (reducida en un tercio); 49. *Prunella vulgaris*; 50. *Rubus ulmifolius* (todas las figuras, excepto la 48, reducidas a la mitad).

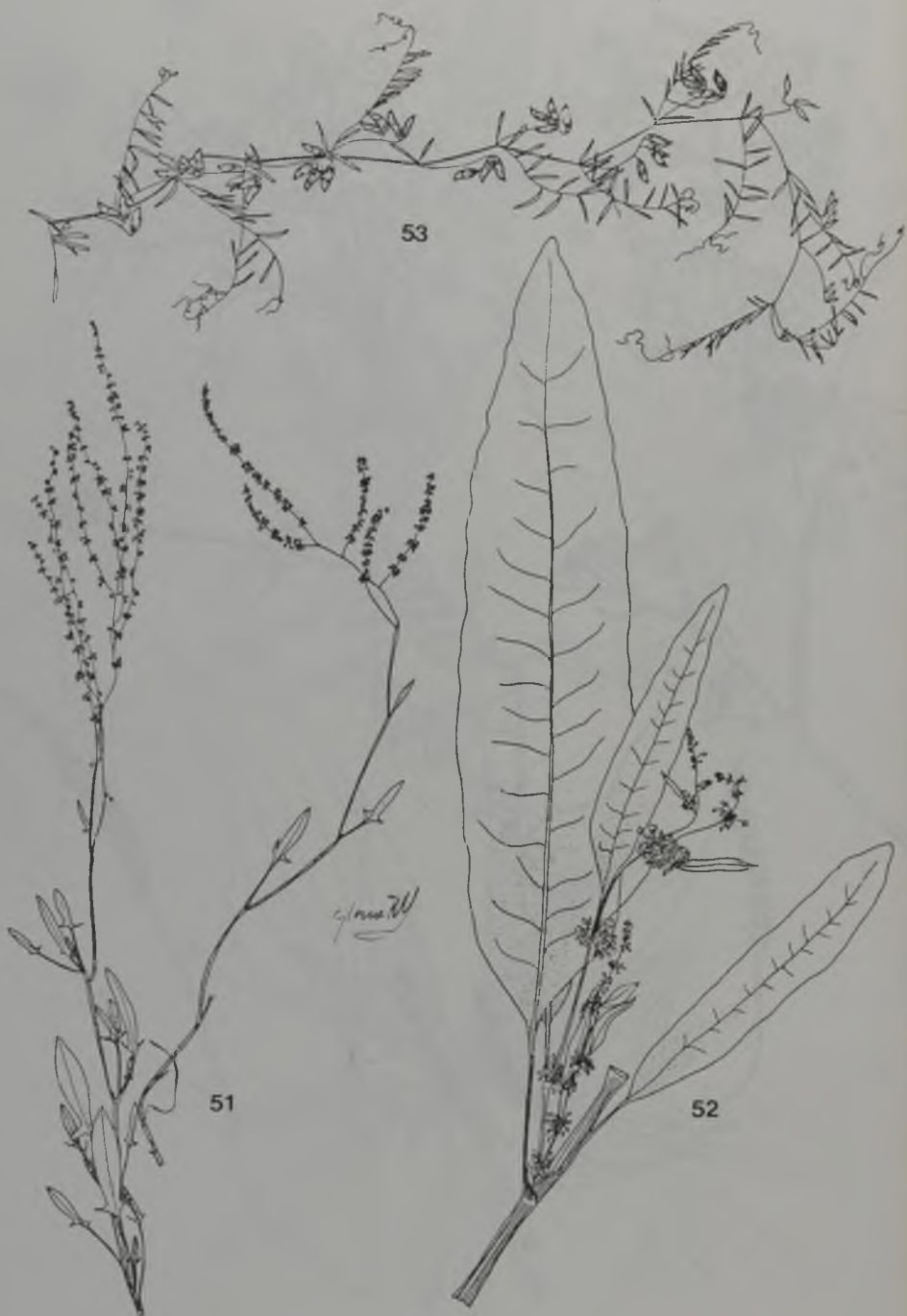


Lámina XIII.

51. *Rumex* sp.; 52. *Rumex* sp.; 53. *Vicia sativa* (todas las figuras reducidas a la mitad).

CORR
1978
1984

GUNC
1960
1984

HOFF
1983

INST
1983

MART
1985

MUÑ
1966
1966

MUÑ
1980

MUÑ
1981

NAV
1979

PAR
1959

ROB
1990

SAN
1988

TRO
1974

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CORREA, M. N.

- 1978 Flora Patagónica parte III. Gramineae. Col. Cient. INTA, Argentina. 563 pp.
1984 Flora Patagónica parte IV b. Droseraceae a Leguminosae. Col. Cient. INTA, Argentina. 309 pp.

GUNCKEL, H.

- 1960 Nombres indígenas de plantas chilenas. Univ. de Chile, Fac. de Química y Farmacia. 327 pp.
1984 Helechos de Chile. Edic. de la Universidad de Chile, 245 pp.

HOFFMANN, A.

- 1983 El árbol urbano en Chile. Ed. Fundac. Claudio Gay, 253 pp.

INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR

- 1983 Listado de nombres geográficos. Tomo I.

MARTICORENA, C., y M. QUEZADA

- 1985 Catálogo de la flora vascular de Chile. Gayana Botánica 42 (1-2): 1-157, Universidad de Concepción.

MUÑOZ, C.

- 1966 Sinopsis de la flora chilena. Edic. de la Universidad de Chile. 500 pp.
1966 Flores silvestres de Chile, Edic. de la Universidad de Chile, 245 pp.

MUÑOZ, S. M.

- 1980 Flora del Parque Nacional Puyehue. Editorial Universitaria. 557 pp.

MUÑOZ, S. M., E. BARRERA, I. MEZA

- 1981 El uso medicinal y alimenticio de plantas nativas y naturalizadas en Chile. Publicación Ocasional Mus. Nac. Hist. Nat. 33: 1-91.

NAVAS, E.

- 1979 Flora de la cuenca de Santiago de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile. Tomo III. 509 pp.

PARODI, L.

- 1959 Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Edit. ACME, Buenos Aires. 931 pp.

ROBSON, NORMAN K. B.

- 1990 Studies in the genus *Hypericum* L. (Guttiferae). 8. Sect. 29. Brathys (Part 2) and 30. Trigyno-brathys. Bull. British Museum (Natural History) Vol. 20 (1), 149 pp.

SANTELICES, B.

- 1988 Algas marinas de Chile. Edic. Universidad Católica de Chile. 399 pp.

TRONCOSO, A. y R. TORRES

- 1974 Estudio de la vegetación y flórmula de la Isla de Quinchao (Chiloé). Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile 33: 65-107.

VILLAGRAN, C., I. MEZA, E. SILVA y N. VERA

1983 Nombres folclóricos y usos de la flora de la Isla de Quinchao, Chiloé. Publicación ocasional Mus. N.
Hist. Nat. 39: 1-58.

Contribución recibida: 29.11.90; aceptada: 27.12.90.

LIC

LIOLAEMUS MALDONADAE Y LIOLAEMUS CRISTIANI, DOS ESPECIES NUEVAS DE LAGARTIJAS PARA CHILE (REPTILIA, SQUAMATA)

HERMAN NUÑEZ (1), JOSE NAVARRO (2) JOSE LOYOLA (3)

(1) Sección Zoología, Museo Nacional de Historia Natural, casilla 787, Santiago, Chile.

(2) Depto. Biología Celular y Genética, Fac. de Medicina Norte, Univ. de Chile, casilla 70061, correo 7, Santiago.

(3) Depto. Biología, Univ. Talca, casilla 747, Talca, Chile.

RESUMEN

Se describen dos especies nuevas de lagartijas para Chile: *Liolaemus cristiani* Navarro, Núñez y Loyola, y *Liolaemus maldonadae* Navarro y Núñez.

Liolaemus maldonadae especie afín al grupo nigroviridis, es de la IV Región Administrativa de Chile (Coquimbo); sus caracteres diagnósticos son: flancos homogéneos y profundamente melánicos, esta pigmentación cubre parte del cuello y se extiende por los lados hasta la mitad del dorso; una mancha negra antehumeral, dorso pigmentado de gris amarillento en barras dentadas más oscuras. Esta combinación de caracteres la hacen única en su género. Las características cariotípicas la hacen afín al grupo de subespecies de *L. nigroviridis*.

Liolaemus cristiani, especie presuntamente perteneciente al grupo kriegi (Cei, 1986), de la VII Región Administrativa de Chile (Maule), tiene como caracteres diagnósticos, una mancha negra en los flancos, dorso sin diseño, escamas mediovertebrales suavemente quilladas y hacia los lados del dorso casi lisas. Con pequeñas escamas entre las más grandes.

Se discuten las afinidades de estas especies con las más cercanas y se dan detalles del cariotipo de *L. maldonadae*.

ABSTRACT

Two new species of tropidurid lizards are described as *Liolaemus maldonadae* Navarro and Núñez, from 4th Administrative Region of Chile (Coquimbo) and *Liolaemus cristiani* Navarro, Núñez and Loyola, from 7th Administrative Region of Chile (Maule). *Liolaemus maldonadae* has as diagnostic features a broad and deeply melanistic blotch on sides, this patch covers part of neck up to middorsum, also, an antihumeral spot. These characters are good enough to discriminate it among their congeneries. Likewise, *L. cristiani*, presuntively belongs to Cei's kriegi group (Cei, 1986), presents a melanistic path on body sides, dorsal unpatterned, and medium vertebral scales slightly keeled, they become almost smooth toward sides with minutes scales interspersed among the bigger ones.

Comparisons with other related species and karyotypic features are detailed for *L. maldonadae*.

INTRODUCCION

Chile tiene una riqueza de especies de lagartijas que le confieren un particular interés en el contexto herpetológico sudamericano. Se sostiene que este país es una isla, flanqueada en el lado oriental por el macizo andino, un complejo geográfico de intrincada fisionomía. Esta situación es muy relevante, pues se presentan situaciones de aislamiento entre valle de altura y cumbres. La inaccesibilidad y extensión de ella hace difícil su exploración. La cordillera está habitada por especies de lagartijas de distribución más bien local y con poblaciones pequeñas que las hacen inconspicuas y pueden fácilmente ser pasadas por alto.

Se ha hecho necesario, entonces, rastrear sistemáticamente la cordillera a objeto de reconocer las especies que la pueblan; así se irá despejando un panorama taxonómico que hasta ahora es confuso, ya sea por lo indicado previamente de la cordillera, y/o porque las colecciones sistemáticas son escasas y mal representadas, con el agravante que las descripciones son laxas, con caracteres diagnósticos deficientes y la literatura escasa y dispersa. Es mandatorio entonces, realizar en una primera etapa un trabajo casi primitivo, como es formar colecciones de referencia bien documentadas de tal manera que ellas, siendo esencialmente taxonómicas en principio, puedan servir para hacer, más tarde, ya completas, bien representadas y documentadas, una sistemática seria y consolidada.

En este interés hemos hecho varias exploraciones; producto de ellas encontramos formas nuevas de lagartijas que describimos aquí. Los autores de ellas se señalan expresamente en el texto y están en distinto orden que el de los autores de la presente publicación. La recomendación 51B del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (3a. ed. 1985 dice (SIC):

“Citation of the responsible author. If a scientific name and the conditions other than publication that make it available”... “are the responsibility not of the author of the publication containing them, but of other person (s), or of less than all of joint authors, the authorship of the name if cited, should be stated as ‘B in A’ or ‘B in A & B’, or whatever other combination is appropriate”.

Liolaemus maldonadae sp. nov. Navarro y Núñez - Figs. 1, 2.

Holotipo: Macho adulto. Depositado en la Colección Herpetológica del Depto. de Biología Celular y Genética, Universidad de Chile; (DBGUCH) 1401. Recolectado en la localidad de Los Molles (30°43'S; 70°39'O; 2.600 a 2.800 msnm), bocatoma, por Arturo Cortés, Carlos Báez y Fernando Correa, entre el 11 y el 15 de enero de 1986 (Fig. 1).

Alotipo: Hembra adulta. DBGUCH 1400. Similares datos y características que el holotipo (Fig. 2).

Paratipos: Machos DBGUCH 1394, 1403, a 1407; hembras DBGUCH 1398, 1399. Los especímenes DBGUCH 1397 y 1402, quedan depositados en la Colección Herpetológica de la sección Zoología del Museo Nacional de Historia Natural, bajo los números MNHNC 1937 y 1940.

Diagnosis: Estos lagartos son de tamaño mediano respecto de la variación que tiene el género para este carácter; presentan flancos fuertemente melánicos que cubren el cuello, y este parche se extiende por los lados hasta la mitad del dorso, posteriormente los flancos son rojo ladrillo. Las escamas de la cabeza y el dorso presentan pigmentación negra y amarillenta grisácea (color 119D de Smithe, 1981). Estos especímenes recuerdan a *Liolaemus nigroviridis campanae* pero difieren en la presencia de una mancha negra antehumeral de la que carece

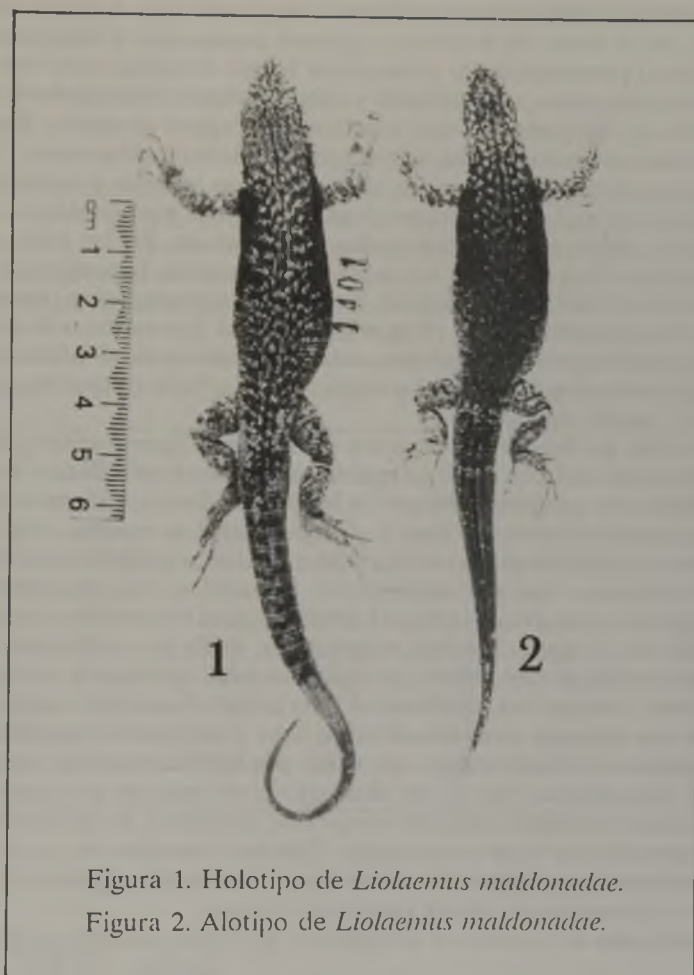


Figura 1. Holotipo de *Liolaemus maldonadae*.

Figura 2. Alotipo de *Liolaemus maldonadae*.

esta última, la que también permite diferenciarla de las otras formas del complejo nigro-*viridis*. Se aparta de *Liolaemus lorenzmuelleri* porque esta tiene escamas pequeñas entre las más grandes que *L. maldonadae* no exhibe. Las especies del grupo nigromaculatus la recuerdan por la presencia de la mancha negra antehumeral pero los representantes de este grupo carecen de los lados melánicos, y las características cariotípicas de ambos son muy diferentes (ver más adelante).

Descripción del holotipo: Cabeza más larga (16,8 mm), medida desde la punta del hocico hasta el borde anterior del oído, que ancha (13,8 mm), medida en la parte más ancha de la cabeza. Escama rostral rectangular en contacto con ocho escamas. Dos postrostrales. Escamas nasales subtriangulares con narinas de la mitad del tamaño de las nasales. Dos escamas internasales. Cuatro frontonasales. Sin escudetes impares del hocico. Dos prefrontales grandes. Un azigos frontal entre los ojos; dos escamas postfrontales; escama interparietal con impresión pineal pequeña, de un quinto del tamaño de la interparietal; dos parietales agrandadas. Región occipital cubierta con escamas de diferente tamaño y forma, todas lisas y ligeramente imbricadas. Escamas supratemporales semiredondeadas, lisas e imbricadas.

Once supraoculares en la fosa derecha y 10 en la izquierda. Hay órganos sensoriales en la punta del hocico, en el dorso de la cabeza, regiones supraocular y temporal.

La región loreal presenta cuatro escamas de forma irregular; seis/seis supralabiales. Una sola fila de escamas entre supralabiales y subocular, que es alargado. Las escamas de borde anterior del ojo, pequeñas y cada una tiene un órgano sensorial. Región temporal cubierta con escamas semiredondeadas, ligeramente quilladas e imbricadas. Cuatro escamas timpánicas pequeñas. Organos sensoriales en las escamas loreales y supralabiales.

Escama mental pentagonal con cuatro/cuatro escamas postmentales. Ocho/ocho infralabiales. Escamas gulares lisas, redondeadas e imbricadas. En los lados del cuello hay pliegues longitudinales. Las escamas del cuello son pequeñas, redondeadas e imbricadas. Escamas del dorso lanceoladas e imbricadas. No hay escamas pequeñas (heteronotos) entre las más grandes. En los flancos hay un pliegue longitudinal. Las escamas de los flancos hacia anterior son más grandes que las posteriores, estas son lisas, semiredondeadas e imbricadas. Escamas ventrales semiredondeadas, lisas e imbricadas, similares en tamaño que las dorsales. Hay 62 escamas al medio del cuerpo.

Región dorsal de los brazos con escamas triangulares, ligeramente quilladas e imbricadas. Antebrazo, por dorsal, con escamas redondeadas, lisas e imbricadas. Superficie dorsal de la mano cubierta con escamas similares a las del antebrazo. Escamas de la superficie ventral del brazo, semiredondeadas, lisas y yuxtapuestas. Las escamas del antebrazo, por ventral, son redondeadas, bicarenadas e imbricadas. Escamas palmares casi cuadrangulares bicarenadas e imbricadas. Hacia el extremo de la mano se van haciendo tricarenadas. Lamelas cuadrangulares, tricarenadas, hay 21 de ellas bajo el tercer dedo (medio) de la mano izquierda. Escamas de la región femoral, triangulares, quilladas e imbricadas. Escamas de la región tibial más redondeadas que en la región femoral, quilladas e imbricadas. Pie, por dorsal, con escamas triangulares, quilladas e imbricadas. Superficie ventral de la región femoral cubierta con escamas semiredondeadas, lisas e imbricadas, similares en la región tibial. Escamas plantares tricarenadas, con quilla medial fuertemente marcada. Lamelas cuadrangulares y tricarenadas, hay 29 de ellas bajo el 4º dedo del pie izquierdo.

Tres poros anales ordenados en línea transversal. Sección de la cola cuadrangular, hacia el extremo del apéndice se hace redondeada. Escamas dorsales de la cola triangulares, imbricadas y fuertemente quilladas. Por ventral son lisas, cuadrangulares e imbricadas. El holotipo presenta regenerada la última porción de la cola.

Diseño dorsal como se muestra en las figuras 1 y 2. Color amarillento grisáceo (Nº 119, Smithe, 1981).

Mediciones: Las dimensiones fueron tomadas en 11 especímenes conservados en alcohol de 70% y previamente fijados en formol el 10%. Estas medidas son entregadas en el cuadro 1

Cariotipo. *Liolaemus maldonadae* presenta $2n = 32$ cromosomas, los seis primeros pares son macrocromosomas (M). Los pares 1, 3, 4, 5 y 6 son metacéntricos, el par 2 es submetacéntrico y presenta una constricción secundaria subterminal en ambos homólogos. Los otros 20 son microcromosomas (m), el más grande de estos es metacéntrico y muy grande, el resto son puntiformes (Fig. 3). Esta especie presenta un sistema cromosómico de determinación del sexo del tipo XX/XY (Espejo *et al.* en preparación).

Etimología: Esta especie está dedicada a la Sra. Hilda Maldonado, madre del Prof. Arturo Cortés, este último nos proporcionó gentilmente la muestra en estudio.

Observaciones: *Liolaemus maldonadae* es un habitante de rocas, cerca de campos cenagosos en los que crecen *Calceolaria* sp. y ciperáceas. Cuando el animal es disturbado, corre a la

base de los matorrales o a grietas pequeñas en las rocas, las que también usa de refugio durante la noche (Cortés com. pers.).

Distribución: Conocida de la localidad tipo.

CUADRO 1.

Medidas de 11 ejemplares de *Liolaemus maldonadae* nov. sp. siglas: M, macho; H, hembra; LST, longitud hocico-cloaca; LAI, longitud axila-ingle; LEA, longitud extremidad anterior; LEP, longitud extremidad posterior; LC, longitud de la cola, los guiones en esta columna indican apéndices regenerados o cortados; Lcab, largo de la cabeza; Acab, ancho de la cabeza. Las descripción de las medidas puede verse en Peters (1964).

Registro	Sexo	LST	LAI	LEA	LEP	LC	Lcab	Acab
1401	M	78,4	34,8	28,5	51,8	-	16,8	13,8
1400	H	71,0	33,2	25,8	37,6	-	14,5	11,8
1398	H	62,4	30,0	25,0	37,2	-	13,2	10,9
1394	M	76,9	35,5	28,5	47,8	139,2	18,4	13,5
1397	M	64,5	29,8	25,4	40,7	-	13,7	11,9
1402	M	83,6	36,2	29,5	50,0	-	18,2	14,5
1403	M	75,4	35,9	29,5	46,3	-	16,2	14,0
1404	M	78,1	34,6	28,7	45,0	-	16,7	13,4
1405	M	69,5	31,9	27,4	43,2	-	15,0	12,1
1406	M	70,0	33,7	28,0	40,8	111,5	15,0	12,2
1407	M	65,0	30,7	27,4	43,0	113,2	14,2	11,2

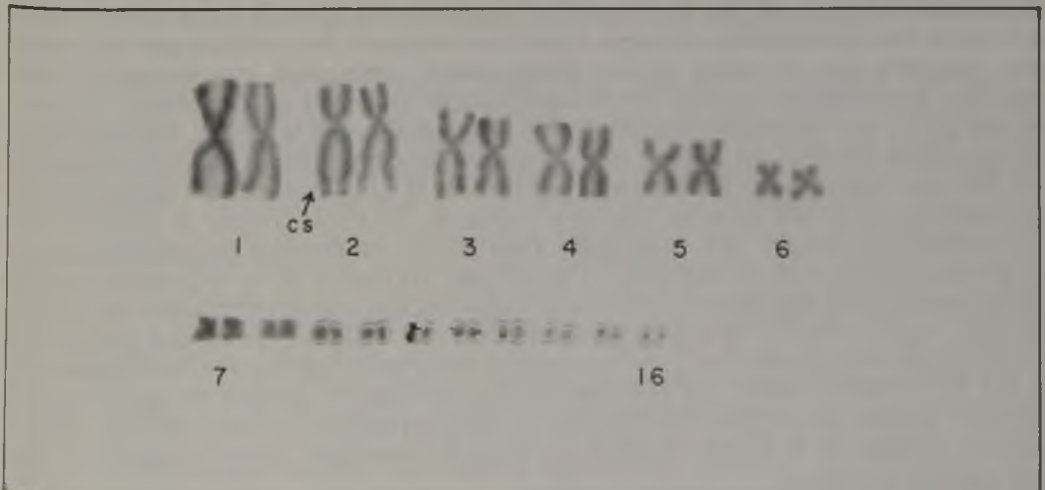


Figura 3. Cariotipo de *Liolaemus maldonadae* ($2n=32$; $12M+20m$). 1 a 6 son pares homólogos de macrocromosomas. 7 a 16 corresponden a microcromosomas. La flecha indica la constricción secundaria en el brazo del par 2.

Liolaemus cristiani sp. nov. Navarro, Núñez y Loyola - Fig. 4.

Holotipo: Hembra adulta. Depositada en el Museo Nacional de Historia Natural, MNHN 1957, recolectada en el cerro El Peine (35°37'S; 71°02'O; 2.448 msnm) en la VII Región Administrativa del país (Maule), el 20 de enero de 1989 por José Ignacio Loyola ("JIL 00 plateau Piedras Blancas", número de terreno de José Loyola, datos consignados en etiqueta más pequeña).

Alotipo: No nominado, la muestra no incluye machos.

Paratipos: Hembras MNHNC 1958 a 1961, depositados en la Colección Herpetológica del Museo Nacional de Historia Natural (JIL 005, 054, 057, 058: números de terreno).

Diagnosis: Especie presuntamente perteneciente al grupo *kriegi* de Cei (1986), por presentar escamas mediovertebrales ligeramente quilladas, y las de los lados casi lisas. Su diseño o mancha homogénea negra en los flancos, que se extiende desde la región axilar hasta la inguinal es único; este carácter es compartido por *L. maldonadae* Navarro y Núñez (este trabajo) pero se diferencian en el diseño mediodorsal que es de barras dentadas en *L. maldonadae* (Fig. 1 y 2), las escamas son quilladas en esta última y prácticamente lisas en *L. cristiani*. Este carácter de flancos melánicos es también compartido con las subespecies de *L. monticola* pero en estas la mancha negra es variegada. Los caracteres de escamación son diferentes, todas las formas de *L. monticola* tienen escamas quilladas e imbricadas en todas las escamas del dorso, en tanto *L. cristiani* no las posee. El carácter manchado lateral también lo presenta *L. famatinae*, pero en esta especie es rojo ladrillo y pertenece al grupo *ruibali* (Cei 1986).

Descripción del holotipo: Escama rostral de siete lados con borde superior en forma de semiluna, en contacto con siete escamas. Dos postrostrales. Cuatro internasales, los dos más externos de la mitad del tamaño de las centrales. Nasales poligonales, narinas, de aproximadamente 1/3 del tamaño de la nasal, localizadas en posterior a las nasales y laterales respecto de la cabeza. Dos escudetes impares del hocico irregulares, el primero (anterior) desplazado a la izquierda. Seis frontonasales irregulares a los lados de los escudetes impares del hocico. Dos prefrontales, un azigos frontal cuadrangular, dos postfrontales ligeramente más pequeños que el azigos frontal; interparietal pentagonal, con impresión pineal pequeña; dos parietales grandes; 18/18 supraoculares, las menores (de relleno) ordenadas en tres líneas; seis superciliares ordenadas en línea; escamas de la cabeza, con rugosidad suave; región occipital con escamas irregulares, suavemente quilladas, subimbricadas. Seis seis loreales; región loreal no deprimida. En torno a la nasal tres escudos pequeños; siete supralabiales en el lado derecho, seis en el izquierdo. Una sola corrida de escamas entre supralabiales y subocular, que es alargada. Fosa orbital con escamas pequeñas granulares. 15 escamas palpebrales en superior y 11 en inferior, las puntas de las palpebrales oscuras. Borde anterior de la fosa orbitaria con escamas macizas, con órganos sensoriales en cada una de ellas; región temporal cubierta con escamas con insinuación de quilla, casi yuxtapuestas y con microescamas entre ellas. Abertura auditiva rectangular ligeramente más pequeña que el ojo. En el borde anterior del oído hay escamas macizas en número de cuatro. Escama auricular maciza que no cubre el oído y antes de ella hay pequeñas escamas también macizas. Algunas escamas de la región temporal con órganos sensoriales. Borde posterior del oído con escamas granulares.

Mental pentagonal; cuatro/cuatro postmentales; seis infralabiales en derecho, cinco en izquierdo. Escamas gulares redondeadas, lisas e imbricadas.

Escamas del cuello granulares, macizas, lisas y yuxtapuestas con pequeñas escamas entre ellas. Pliegue longitudinal del cuello modesto, pliegue antehumeral fuerte.



Figura 4. Holotipo de *Liolaemus cristiani*.

Escamas del dorso redondeadas, ligeramente quilladas e imbricadas, sin escamas pequeñas entre ellas, excepto hacia los flancos en que aparecen estos heteronotos. Las escamas dorsales hacia los flancos con una quilla más modesta que las de la región medio-vertebral. Escamas de los flancos lisas, redondeadas y yuxtapuestas y entre ellas hay numerosos heteronotos. Escamas ventrales de igual tamaño que las dorsales, lisas e imbricadas.

Escamas dorsales del brazo redondeadas, ligeramente quilladas e imbricadas, algunas escamas con la punta truncada formando una hendidura; escamas del antebrazo de aspecto similar a las del brazo, pero con una quilla más pronunciada. Escamas dorsales de la mano redondeadas, ligeramente quilladas e imbricadas. Escamas ventrales del brazo granulares, lisas y yuxtapuestas, entre ellas heteronotos. Escamas por la faz ventral del antebrazo redondeadas, quilladas subimbricadas y también con heteronotos. Región palmar con escamas triangulares con una quilla prominente, imbricadas. Lamelas cuadrangulares, tricarenadas e imbricadas, se cuentan 21 de ellas bajo el tercer dedo (medio) de la mano derecha. Dorsales de la región femoral redondeadas, ligeramente quilladas, subimbricadas. en la región tibial son también redondeadas, con quilla más prominente que en las femorales, de disposición imbricada. Región dorsal del pie con escamas similares a las de la región tibial. La faz ventral de la región femoral con escamas lisas, redondeadas y subimbricadas, iguales en la región tibial. Borde posterior del muslo con escamas granulares, lisas, yuxtapuestas y

heteronotos entre ellas. Región plantar con escamas triangulares, quilladas e imbricadas; lamelas cuadrangulares, tricarenadas, imbricadas, 29 de ellas bajo el 4º dedo del pie derecho. Escamas dorsales de la cola cuadrangulares, ligeramente quilladas, imbricadas, la quilla es orientada diagonalmente. Por la faz ventral de la cauda, en el primer tercio, las escamas son triangulares, lisas e imbricadas, hacia atrás son triangulares, fuertemente quilladas e imbricadas.

Diseño dorsal muy modesto en la región medio vertebral. Los flancos son fuertemente melánicos como se indica en las figuras 4. Color general pardo, algunos paratipos con manchas azulosas, por ventral de color gris y hacia los flancos del vientre un color ocre bronceíneo. Cola por ventral gris y por dorsal sigue el diseño de la región mediovertebra

Mediciones: Las dimensiones fueron tomadas, de acuerdo a como se señala previamente en animales fijados en formalina y preservados en alcohol. En el cuadro 2 están las medidas para *L. cristiani*.

Etimología: Esta especie está dedicada a Cristián Navarro, hijo de José Navarro.

Observaciones: *Liolaemus cristiani* es una especie saxícola que habita en las partes altas de cerro El Peine. Su alimentación es presuntamente insectívora. Busca refugio entre las piedras de los rodados. Especie simpátrica es *Phymaturus flagellifer* (nov. comb. Cej, com. pers.)

CUADRO 2.

Medidas de cinco ejemplares de *L. cristiani*. Las siglas son las mismas que el cuadro 1.

Registro	Sexo	LST	LAI	LEA	LEP	LC	Lcab	Acab
1957	H	78,2	36,8	31,7	44,9	102,0	17,5	16,0
1958	H	62,6	31,7	26,7	36,0	83,0	13,1	11,6
1959	H	71,5	31,0	26,0	40,0	-	15,3	13,0
1960	H	77,6	35,8	29,0	45,0	-	17,6	15,2
1961	H	66,1	34,0	26,3	36,1	97,0	13,5	12,6

DISCUSION

A partir de la publicación de Frost y Etheridge (1989) la familia Iguanidae desaparece y los *Liolaemus* conforman la subfamilia Liolaeminae de la familia Tropiduridae.

Hasta hace 10 años atrás, la descripción de estos *Liolaemus* se hacía con la clásica morfología externa y el patrón dorsal. Actualmente se incluye el cariotipo como un carácter en algunas descripciones, e.g., *L. curis*, *L. hernani*, *L. puritamensis*, *Pristidactylus volcanensis*, *Velosaura aymararum*. Este carácter consiste básicamente en el número diploide, número de cromosomas, morfología tanto de los macro como de los microcromosomas, la localización y número de marcadores cromosómicos así como la presencia de constricción secundaria. Este conjunto de información es fácil de obtener debido a la abundancia de trabajos que incluyen análisis de información en las relaciones filogenéticas de las especies (Navarro 1981, 1983, 1986).

El patrón y el diseño dorsal de *L. maldonadae* es más similar a *L. nigroviridis campanae* que a ninguna otra especie dentro del género (Colecciones de referencia DBGUCH y MNHNC). Esta última subespecie tiene una distribución restringida sobre los 1.000 msnm en la cordillera de la Costa de Chile central (Valencia *et al.* 1979; Fuentes y Jaksic 1979; Veloso y Navarro 1988). Sin embargo la gran mancha que cubre desde la axila hasta más allá de la mitad de los flancos, presente en *L. maldonadae*, la más conspicua característica del diseño dorsal, constituye una aguda diferencia entre ambas especies. Las subespecies de *L. nigroviridis* tienen $2n=32$ cromosomas (12 M+20m) a pesar que Valencia *et al.* (1979) y Navarro *et al.* (1981) consideran un $2n=30$ (12M+18m). Lo que la hace afín al grupo nigroviridis.

Por otra parte, la mancha negra antehumeral es similar a la característica diagnóstica de las especies del grupo nigromaculatus. La exclusión de esta especie de este grupo está fuertemente respaldada por los antecedentes cariotípicos, *L. platei* tiene $2n=40$ (24M+16m), *L. atacamensis* tiene $2n=40$ (18 + 22), *L. kuhlmani*, *L. nigromaculatus* y *L. zapallarensis* $2n=40$ (22 + 18) (Navarro 1986).

Liolaemus cristiani es una especie afín al grupo kriegi de Cei (1986); en torno a estas relaciones, (consignadas porque las escamas de la región mediovertebral son quilladas y las de los bordes no lo son) resulta interesante destacar algunas particularidades; nuestra especie, *L. cristiani*, es ligeramente diferente de las relacionadas en el grupo: *L. buergeri*, *L. kriegi*, *L. ceii*, dado que existen quillas en las escamas de los lados del dorso, aún así es al grupo que más se acerca; interesantemente todas ellas tienen una distribución relativamente similar o al menos en un contexto biogeográfico parecido lo que configura un cuadro interesante de explorar en la perspectiva de grupos con caracteres recurrentes, relativamente discretos unos de otros; esta situación corroboraría que *L. cristiani* pertenece al grupo kriegi.

Las características de las especies en las presentes descripciones y las comparaciones con las de otras formas relacionadas, hacen de ellas nuevos taxa que se incorporan a este género ampliamente diversificado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFIAS

CEI, J. M.

1986 Reptiles del centro, centro-oeste, y sur de la Argentina. Monografía IV. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino. Italia.

FROST, D. R. y R. ETHERIDGE

1989 A phylogenetic analysis and taxonomy of iguanian lizards. (Reptilia Squamata). Misc. Publ. Univ. Kansas Mus. Nat. Hist. 81, 65 pp.

FUENTES, E. R. y F. M. JAKSIC

1979 Lizards and rodents: an explanation for their relative species diversity in Chile. Arch. Biol. Med. Exper. 12: 179-190.

NAVARRO, J.

1983 Estudio de la diversidad morfológica, cromosómica y bioquímica en cinco poblaciones de *Liolaemus* (Squamata Iguanidae). Tesis de Grado Magister en Biología, mención Genética. Univ. de Chile. 114 pp.

NAVARRO, J.

1986 Análisis cariotípico en especies del género *Liolaemus* (Squamata Iguanidae). En simposio "Sistemático y Evolución de anfibios y reptiles neotropicales. Géneros ampliamente diversificados de herpetozos". X Congr. Latin. Zool. Viña del Mar. Octubre. Res. 56 04. p. 134-135.

NAVARRO, J., M. SALLABERRY, A. VELOSO y J. VALENCIA

1981 Diversidad cromosómica en lagartos (Squamata Sauria). I. Avances citotaxonómicos. Perspectivas de estudios evolutivos en Iguanidae. Medio Ambiente 5(1, 2): 28-38.

PETERS, J. A.

1964 Dictionary of Herpetology. Hafner Publ. Co., N.Y., U.S.A.

SMITHE, F. B.

1981 Naturalist's color guide. Am. Mus. Nat. Hist. 3 partes. N. York. USA.

VALENCIA, J., A. VELOSO y M. SALLABERRY

1979 Análisis biométrico y cromosómico en poblaciones de *Liolaemus nigroviridis* Müller and Hellmich (Squamata Iguanidae) (!) Arch. Biol. Med. Exper. 12: 209-220.

VELOSO, A. y J. NAVARRO

1988 Lista sistemática y distribución geográfica de anfibios y reptiles de Chile. Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino 6(2): 481-539.

Contribución recibida: 08.05.91; aceptada: 04.07.91.

AVIFAUNA ACUÁTICA DE LA LAGUNA DEL LAJA (ANDES DE CHILE)

JUAN C. TORRES-MURA y MARINA L. LEMUS
Sección Zoología, Museo Nacional Historia Natural
Casilla 787, Santiago de Chile

RESUMEN

Los ambientes acuáticos del Parque Nacional Laguna del Laja han sido destacados como importantes para las aves acuáticas e incluidos en el Inventario de Humedales de la Región Neotropical. Este trabajo entrega los primeros antecedentes sobre composición y abundancia de la avifauna acuática del Lago Laja. Este lago es el mayor embalse natural del país y está situado a 1.360 msnm. Presenta escaso desarrollo de vegetación acuática y en invierno las precipitaciones caen en forma de nieve. Durante tres veranos consecutivos se censaron aves en diferentes zonas del lago y alrededores. La avifauna acuática con 25 especies (incluyendo cinco de paseriformes) presenta una riqueza mayor que otros lagos andinos. Sólo cinco especies son típicamente andinas y el resto se encuentran ampliamente distribuidas en el país. Los anátidos son el grupo más importante con ocho especies que alcanzan altas densidades y están sometidas a presión de caza. El parque nacional comprende sólo la ribera sur-oeste, con una baja diversidad y biomasa de aves, ya que estas se concentran en el sector norte, en lugares más aislados y con más vegetación.

ABSTRACT

The aquatic environments of Laguna del Laja National Park have been included in the Directory of Neotropical Wetlands. This work describes the composition and relative abundance of the waterfowl from Laja lake, the largest natural pond in Chile that is located at 1.360 m above sea level. Aquatic vegetation is not very developed and snow falls in winter. Birds were counted for three summers, in different places of the area. Waterfowl with 25 species (including five Passeriformes) show a higher species richness than other andean lakes. Only five species are typically andean and the other species are widely distributed along the country. The anatids are the most important group with eight species. They reach higher densities although they are predated on by hunters. The national park encompasses only the southwest part of the lake, which has a low bird diversity and biomass, because waterfowl prefer the more isolated and vegetated places in the north of the lake.

INTRODUCCION

La Región Neotropical, desde el nivel del mar hasta los altos Andes, presenta una gran diversidad de ecosistemas acuáticos. En los últimos años y en forma creciente se ha tomado conciencia sobre las potencialidades y los peligros relacionados con estos ambientes, espe-

cialmente con su avifauna. Esta constituye un elemento sobresaliente debido a las densidades que las aves alcanzan en los humedales y al potencial económico que ellas representan a través del turismo, la caza deportiva, las industrias de alimentos, etc., pero también por su vulnerabilidad frente a los cambios ambientales.

En 1981 Chile adhirió a la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convención de Ramsar), lo que implica buscar la utilización adecuada y la conservación de los ambientes dulceacuícolas. Junto a esto, 50 ambientes acuáticos distribuidos a lo largo de todo Chile han sido destacados como los más importantes del país e incluidos en el Inventario de Humedales de la Región Neotropical (Scott & Carbonell, 1986).

Entre estos humedales se encuentran los "ambientes acuáticos del Parque Nacional Laguna del Laja", ubicados en la comuna de Antuco, a 90 km al E de Los Angeles, VIII Región. Aún cuando no hay información publicada respecto de su avifauna acuática, esta localidad se ha incluido porque está entre las que son "de considerable importancia, pero que es obvio merecen ser mejor estudiadas" (Scott & Carbonell, 1986: IX).

En razón de lo anterior, el presente trabajo pretende entregar información sobre las aves acuáticas de la Laguna del Laja (= Lago Laja), discutiendo su importancia en relación con otros ambientes y faunas.

AREA DE ESTUDIO

El Lago Laja es el mayor embalse natural del país con 7.500 millones de metros cúbicos y está ubicado en la cordillera de Polcura a 1.360 m sobre el nivel del mar (Endesa, 1986). Se formó por la acción sucesiva de glaciares y volcanes. Las erupciones del Volcán Antuco en enero de 1853 formaron una barrera de lava que dio la fisonomía actual. En la década del 40 comenzaron los trabajos de construcción del complejo hidroeléctrico que utiliza las aguas del lago; como parte de estas obras se han incrementado los afluentes al lago al desviar hacia él los caudales de la hoya alta del río Polcura. En 1954 se construyeron obras de regulación que cierran el desagüe natural del lago. Sin embargo por la naturaleza permeable de las lavas que forman la barrera se producen filtraciones que afloran en el antiguo desagüe el río Laja. Estas aguas son embalsadas unos 7 km río abajo en la Bocatoma Abanico.

El nivel del lago varía a lo largo del año; el nivel más bajo se produce en otoño antes de las primeras lluvias y el más alto en primavera durante los deshielos; si bien el lago podría teóricamente fluctuar entre 1.310 y 1.368 msnm, en la práctica varía unos 15 m alrededor de la cota 1.350.

El Laja es un lago oligotrófico; por estar rodeado de cerros, sus riberas son en su mayoría escarpadas. Esto y las fluctuaciones de nivel impiden el desarrollo de vegetación en sus orillas. Sólo en algunas bahías protegidas y someras hay desarrollo de vegetación acuática (*Myriophyllum elatinoides* y clorófitas filamentosas). Entre mayo y septiembre las precipitaciones caen en la zona principalmente en forma de nieve. La ribera sur-oeste, está dominada por campos de escoria volcánica donde la vegetación es escasa o inexistente; la ribera noroeste presenta bosques de *Nothofagus*, especialmente en los sectores altos; la ribera este está cubierta por matorral andino y pastizales de coirón, con bosques en algunas quebradas. Sólo cerca de la desembocadura de algunos esteros se encuentra abundante vegetación herbácea.

Los antecedentes respecto a la fauna del lago Laja son escasos y reducidos a los entregados por Philippi B. (1943) y Artigas *et al.* (1985).

METODOS

Durante los meses de febrero de 1987, 1988 y 1989 se realizaron observaciones de aves en diferentes zonas del lago, haciendo recorridos por sus riberas a pie y en embarcaciones

Además se conversó con guardaparques y cazadores para obtener información de la fauna y su utilización.

Para referirse a las densidades de las aves se utilizan las siguientes categorías: Abundante: Observado frecuentemente (diariamente) en grandes números (más de 50 individuos); Común: Observado frecuentemente en números moderados (10 a 50 individuos); Semicomún: Observado frecuentemente en pequeños números (menos de 10 individuos); Poco común: Observado poco frecuentemente y en pequeños números. La ubicación de los lugares mencionados en los resultados puede verse en la Fig. 1.

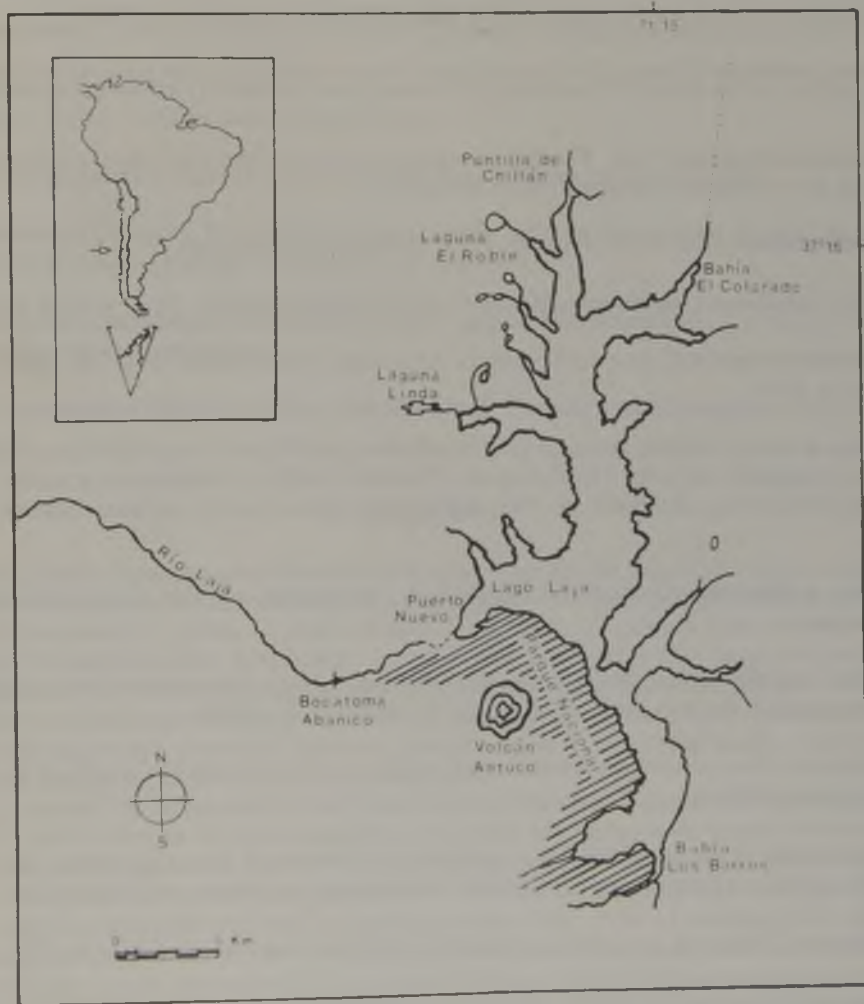


Fig. 1. Lago Laja y sectores asociados. Con achurado se indica la parte del Parque Nacional Laguna del Laja que bordea el lago. Los nombres indican localidades mencionadas en el texto.

RESULTADOS

A continuación se entrega la lista de aves observadas, incluyendo comentarios respecto a la abundancia, reproducción, etc. De acuerdo a la Convención de Ramsar son aves acuáticas "aquellas que, ecológicamente, dependen de las zonas húmedas". Por eso en este trabajo se incluyen también las especies de passeriformes que están fuertemente asociadas a ambientes acuáticos.

Podiceps major (Huala, Podicepedidae): Poco común, aunque se reproduce en el lago. Se observaron volantones en febrero.

Podiceps occipitalis (Blanquillo, Podicepedidae): Común en el lago Laja el verano de 1989 especialmente en sectores protegidos. Los años anteriores sólo poco común.

Podilymbus podiceps (Picurio, Podicepedidae): Poco común, algunas parejas en Bocatoma Abanico.

Phalacrocorax olivaceus (Yeco, Phalacrocoracidae): Semicomún en el lago, en bocatomas y en los ríos. Se lo observó alimentándose de peces.

Casmerodius albus (Garza, Ardeidae): Poco común en bocatomas.

Theristicus (caudatus) melanopis (Bandurria, Threskiornithidae): Poco común en el lago.

Cygnus melancoryphus (Cisne cuello negro, Anatidae): Poco común, sólo fue observado en el verano de 1989.

Chloephaga picta (Caiquén, Anatidae): Abundante y nidificando en pequeños números en las zonas protegidas del lago (El Colorado, Puntilla Chillán). Nidifica en grandes grupos mixtos con Avutardas (alrededor de 100 parejas) en Laguna Linda y otras pequeñas lagunas aisladas.

Chloephaga poliocephala (Avutarda, Anatidae): Abundante, nidifica en asociación con la especie anterior.

Lophonetta specularioides (Pato juarjual, Anatidae): Abundante en sectores aislados, se observaron grupos de más de 50 ejemplares en Bahía El Colorado.

Anas specularis (Pato anteojo, Anatidae): Común en el lago (Puntilla Chillán, El Colorado) y en Bocatoma Abanico.

Anas flavirostris (Pato jergón chico, Anatidae): Abundante y se reproduce en sectores protegidos del lago (Puntilla de Chillán, El Colorado) y en Bocatoma Abanico.

Anas sibilatrix (Pato real, Anatidae): Abundante y nidifica en Puntilla Chillán y El Colorado.

Anas georgica (Pato jergón grande, Anatidae): Abundante en Puntilla Chillán, El Colorado y Bocatoma Abanico. Nidifica en el lago.

Merganetta armata (Pato cortacorrientes, Anatidae): Poco común en los ríos. Se observó algunas parejas en el río Laja.

Porphyriops melanops (Tagüita, Rallidae): Semicomún, se observaron varias parejas en Bocatoma Abanico.

Fulica leucoptera (Tagua chica, Rallidae): Semicomún en Bocatoma Abanico. Abundante en el verano de 1989 en el lago Laja.

Vanellus chilensis (Queltehue, Charadriidae): Común en sectores de pastizales y vegas en El Colorado y Puntilla Chillán.

Larus maculipennis (Gaviota cáhuil, Laridae): Abundante en varios sectores del lago, asociada a las embarcaciones, las actividades de pesca y los desechos de los visitantes.

Larus serranus (Gaviota andina, Laridae): Común, de conducta similar a la especie anterior.

Cinclodes patagonicus (Churrete patagónico, Furnariidae): Común en las orillas del lago, bocatomas y ríos, nidificando en estas áreas.

Cinclodes oustaleti (Churrete chico, Furnariidae): Semicomún en el lago.

Lessonia rufa (Colegial, Tyrannidae): Poco común, sólo se observaron algunas parejas en el sector este del lago (Puntilla Chillán y El Colorado).

Notiochelidon cyanoleuca (Golondrina lomo negro, Hirundinidae): Común en todos los sectores del lago y bocatomas.

Anthus correndera (Bailarín chico, Motacillidae): Común y nidificando en Bahía El Colorado.

DISCUSION

De acuerdo a nuestros resultados la avifauna acuática del Lago Laja está compuesta por un total de 25 especies, de las cuales cinco son paseriformes. De estas son típicamente andinas sólo cinco especies: *C. picta*, *C. poliocephala*, *L. serranus*, *L. specularioides* y *M. armata*, las demás están ampliamente distribuidas en diferentes ambientes a lo largo del país.

El verano de 1989 se caracterizó por un aumento en las abundancias de varias especies de anátidos, de la tagua y el blanquillo. Este aumento es coincidente con lo observado en otras localidades del centro y sur de Chile y al parecer se encuentra relacionado con un período de intensa sequía en el centro y sur de Argentina.

En general, los lagos andinos de Chile central presentan bajas diversidades específicas. El Lago Laja y cuerpos de agua asociados presentan un número de especies mayor que el presentado por la laguna del Maule (Behn, 1944, Barros, 1949) con sólo 12 especies acuáticas (tres de ellas paseriformes), pero notoriamente inferior que, por ejemplo, el Lago Todos los Santos, alejado de la influencia de Los Andes (Araya *et al.*, 1974). La ausencia de vegetación ribereña contribuye a esta menor diversidad, ya que numerosas especies acuáticas se asocian al pajonal, especialmente para nidificar (véase Johnson, 1965, 1967). Según los guardaparques del lugar las diferentes especies permanecen en el lago durante el período de invierno.

El Inventario de Humedales designa como lugar de importancia para las aves, los ambientes acuáticos del Parque Nacional Laguna del Laja, creado en 1958. Sin embargo, dicho parque nacional comprende sólo la ribera sur-oeste del Lago Laja, desde Puerto Nuevo hasta aproximadamente Bahía Los Barros (Fig. 1). Esta zona es la más concurrida por visitantes

especialmente en la época de verano. El sector del lago bajo la tuición del parque nacional presenta una baja diversidad y biomasa de aves; los sectores con mayor concentración de avifauna son aquellas bahías de la parte norte, que presentan mayor protección de factores ambientales y de la acción antrópica y también mayor desarrollo de vegetación. Sin embargo estas zonas son alcanzadas a través de embarcaciones por pescadores y cazadores deportivos, estos últimos son sólo esporádicos, pero ejercen presión sobre las poblaciones de anátidos del lago y de la laguna El Roble.

El lago Laja presenta una variada avifauna acuática, que amerita hacer más efectivas las medidas de conservación, por lo que se recomienda por una parte extender el parque nacional hacia la zona de la laguna Linda por ejemplo, y por otra, integrar al Inventario de Humedales la totalidad del lago Laja y los cuerpos lóticos y lénticos asociados a él. La extensión del Parque Nacional aquí propuesta beneficiaría también a poblaciones de huemul (*Hipocamelus bisulcus*, Cervidae), especie en peligro de extinción, que se encuentra en la mencionada zona.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al personal de centrales del Laja, Endesa, por las facilidades otorgadas; al Sr. Jorge García por compartir con nosotros su experiencia y especialmente a Mireya y Germán Romero, por su generosa hospitalidad. Este trabajo está dedicado a la memoria del Prof. Francisco Silva G. por su contribución a la formación de generaciones de zoólogos chilenos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARAYA, B., G. MILLIE & O. MAGNERE

1974 Aves del Parque Nacional "Vicente Pérez Rosales". An. Mus. Hist. Nat., Valparaíso, 7:311-315.

ARTIGAS, J.N., CAMPUSANO, E. & U. GONZALEZ

1985 Contribución al conocimiento de la biología y hábitos alimentarios de *Salmo gairdneri* (Richardson, 1836) en lago Laja (Chile). Gayana, Zool., 49:3-29.

BARROS, R.

1949 Aves observadas en excursión a la Laguna del Maule. Rev. Universitaria, 34:71-81.

BEHN, F.

1944 Notas ornitológicas de un viaje a la Laguna del Maule. Bol. Soc. Biol., Concepción (Chile), 18:105-114

ENDESA

1986 Aprovechamiento hidroeléctrico del Río Laja. Gerencia Explotación, Odic, Santiago, 360 pp.

JOHNSON, A.W.

1965 The birds of Chile and adjacent regions of Argentina, Bolivia and Perú. Vol I. Platt Estab. Gráficos SA. Buenos Aires, 398 pp.

JOHNSON, A.W.

1967 The birds of Chile and adjacent regions of Argentina, Bolivia and Perú. Vol II. Platt Estab. Gráficos SA. Buenos Aires, 446 pp.

PHILIPPI B., R.A.

1943 Notas sobre aves chilenas. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. 21:71-78.

SCOTT, D.A. & M. CARBONELL (Compiladores)

1986 Inventario de Humedales de la Región Neotropical. IWRB Slimbridge/UICN Cambridge, 714 + X pp.

Contribución recibida: 14.08.90; aceptada: 14.11.90.

LA VICTORIA DEL PINGÜINO ANTÁRTICO EN LA ISLA ARDLEY: ¿VENTAJA FÍSICA O MAYOR AGRESIVIDAD?*

JORGE GOLOWASHI (1), HERMAN NUÑEZ (2) y JOSE YAÑEZ (2)

(1) Biology Department, Brandeis Univ., Waltham MA. 02254.

(2) Sección Zoología, Museo Nacional de Historia Natural, casilla 787, Santiago, Chile.

RESUMEN

Estudiamos la conducta de anidamiento de tres pingüinos pigoscélidos en las colonias de la isla Ardley (Archipiélago de las Shetland del sur). Observamos a *Pygoscelis antarctica* -pingüino antártico- desplazando de sus nidos tanto a *P. adeliae* -pingüino adelia- como a *P. papua* -pingüino papúa-. Para las tres especies estudiadas encontramos diferencias en: los tiempos de llegada a la isla, preferencias en los sitios de anidamiento y agresividad. Considerando estas observaciones proponemos una explicación para el éxito del pingüino antártico en la conquista de los sitios de anidamiento. Dicha explicación, que señala a la agresividad y a las preferencias de habitat para anidar del pingüino antártico, como factores determinantes, difiere de las que han sido propuestas para las mismas especies -en áreas diferentes- que invocan las ventajas físicas de esta especie que arriba más tardíamente.

ABSTRACT

We studied the nesting behaviour of the three pygoscelid penguin species in the colony of Ardley island (South Shetland Archipelago). We observed *Pygoscelis antarctica* displacing both *P. adeliae* and *P. papua* from their nest-sites. Differences in time of arrival, nest-site preferences and aggressiveness among the three species were found. Based on these observations we propose an explanation for *P. antarctica*'s success in nest-site contests. Our explanation differs from the one proposed by Trivelpiece and co-workers for the same species in a different area in that differential aggressiveness and nest-site preferences seem to be relevant factors in this process while physical advantage does not.

INTRODUCCION

La isla Ardley (Shetland del sur, 62°13'S. 58°55'O) es un sitio donde las tres especies de pingüinos pigoscélidos, adelia, antártico y papúa, regresan a reproducirse durante los meses de la primavera y el verano antárticos. Esta isla representa un interesante lugar de estudio, pues en ellas estas especies anidan en grupos tanto inter como intraespecíficos ("breeding groups" sensu Oelke, 1975).

* Dedicamos este trabajo a la memoria de Luis Flores, quien falleció en la Antártica chilena durante la campaña de 1988.

Trivelpiece *et al.* (1984) describieron la conducta de anidamiento y las interacciones de los pingüinos antártico y adelia en Punta Thomas, Isla Rey Jorge (62° 10'S, 58°39'O), comprobando una competencia por los sitios de anidamiento. Estos autores propusieron una explicación para el éxito del pingüino antártico sobre adelia basada en cuatro factores: 1) El patrón de crecimiento poblacional de las especies de pygoscelidos; 2) El momento diferencial de arribo a la "colonia" (sensu Oelke, 1975) de ambas especies; 3) La ventaja física del recién llegado pingüino antártico, bien alimentado, por sobre el adelia que ha estado largo tiempo en ayuno al momento de la disputa por los sitios de anidamiento; y 4) Diferencia en la madurez, y experiencia de anidamiento entre las dos especies (Trivelpiece y Volkman, 1979; Trivelpiece *et al.*, 1984).

En la isla Ardley observamos un fenómeno similar, con la diferencia que el pingüino antártico desplaza tanto a adelia como a papúa, ambos ya anidando al momento de arribo de antártico, que exhiben diferentes repertorios conductuales. En nuestra opinión, estas diferencias proveen una explicación alternativa para la comprensión de factores relevantes que afectan las interacciones interespecíficas entre estas especies.

Aquí describimos estas diferencias conductuales y discutimos los factores determinantes de la competencia por los sitios de anidamiento en la isla Ardley, en comparación con aquellos sugeridos por Trivelpiece y Volkman (1979) y Trivelpiece *et al.* (1984) -mencionados arriba-, en particular el tercero, *i.e.*, las ventajas físicas del pingüino antártico.

METODOS

Recolectamos los datos en la isla Ardley durante dos períodos reproductivos (1983, 1984) entre los meses de octubre y enero, usando registros gráficos y fotografías, anotamos y censamos observaciones directas de la conducta de estos animales, desde sitios ocultos o desde distancias suficientes como para que aparentemente no disturbáramos a los ejemplares. Seleccionamos grupos anidantes y los contamos diariamente y en algunas ocasiones los monitoreamos cada una hora por períodos de 24 horas (véase Núñez y Yáñez 1989). Algunos datos fueron obtenidos de las observaciones de los miembros del personal militar de la Base Teniente Marsh (FACH) y particularmente de las observaciones de los doctores Holger Lorenz, Mathias Kelch y Peter Gebauer, investigadores de la República Democrática Alemana con asiento en la Base Belinghausen (URSS), adyacente a la Base Marsh. La información que presentamos ha sido corroborada durante el desarrollo de otros proyectos desde que empezó este trabajo, hasta 1988.

RESULTADOS

El primero en llegar es el pingüino papúa, a principios de agosto, adelia llega en la segunda semana de septiembre y finalmente antártico a fines de octubre.

En un principio el número de papúas permanecía relativamente constante, variando sólo debido a cambios climáticos. Cada mañana al amanecer, toda la población caminaba hacia el mar, retornando seis a diez horas más tarde. En algunas oportunidades los fuertes vientos acumulaban mucho hielo en las costas impidiendo que los pingüinos retornasen a la isla. El máximo número de individuos de pingüino papúa que contabilizamos fue 6.000 (Yáñez *et al.* 1984), cantidad que disminuía tanto como hasta 40 ejemplares en aquellos días en que las condiciones del tiempo no permitían el retorno. Durante el tiempo en tierra los individuos permanecían en las cercanías de un eventual nido, pero raramente se quedaban en el mismo sitio; en la noche en cambio, los animales permanecían fijos en sólo un lugar. Dadas las frecuentes nevadas en esta época del año, cualquier potencial nido de papúa desaparecía

diariamente. Posteriormente en la estación reproductiva este patrón casi errático cambia hasta hacerse sedentario a fines de octubre, cuando se han depositado los huevos. Aunque el cuidado de los huevos impone restricciones a la movilidad, los miembros de la pareja, se alternan diariamente para ir al mar y comer. Este fenómeno ha sido documentado para papúa por Jablonsky (1987), para adelia (Penney 1968) y lo mismo ha sido observado por nosotros para el pingüino antártico.

En este primer período, cuando papúa va todos los días al mar, adelia, en contraste, permanece sentado en un único lugar el que más tarde se constituirá en el asiento de su nido. Cada miembro de la dupla se alterna periódicamente (*i.e.*, cada algunas horas) en este sitio, en tanto su pareja permanece en las cercanías. Este patrón se mantiene sin variaciones hasta que empieza el deshielo de la primavera -aproximadamente unas tres semanas después- cuando se inician las excursiones en busca de pequeñas piedras que se usan para la construcción de los nidos. Después que se ha producido la primera ovipostura los miembros de cada pareja de adelia, empiezan a alternar sus excursiones al mar, presumiblemente a comer, de la misma manera que lo hacen las otras dos especies; esto muestra caídas del número de individuos en diferentes momentos del día (Fig. 1) lo que también ha sido documentado en detalle por Núñez y Yáñez (1989) para papúa.

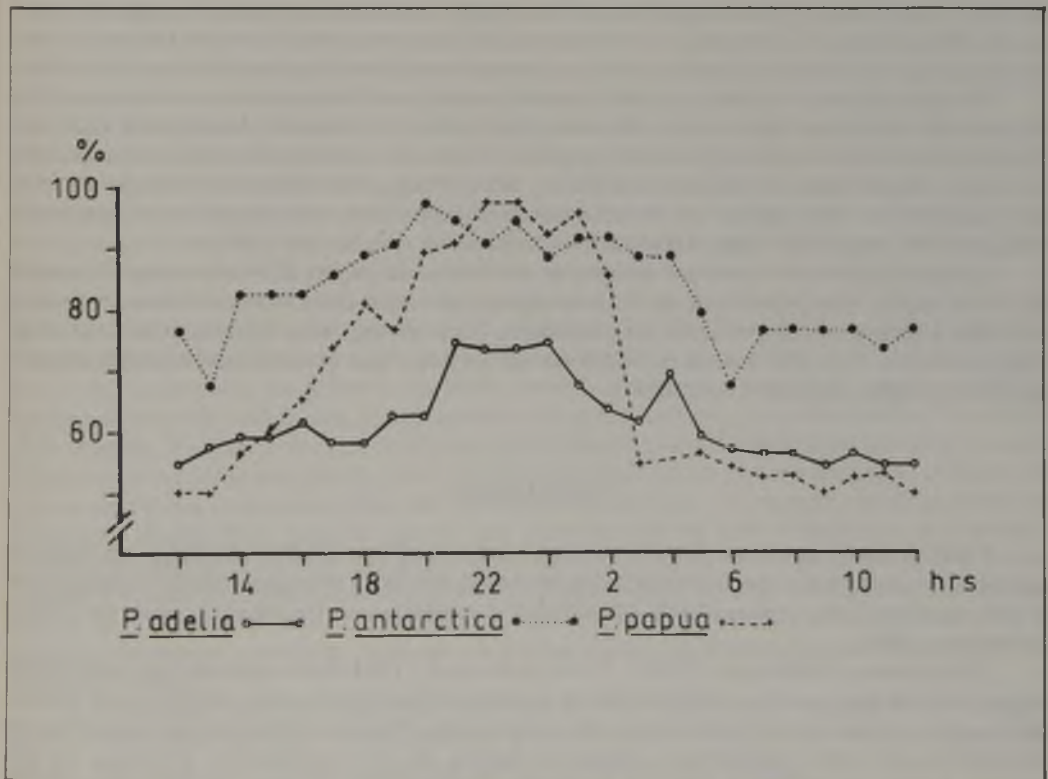


Fig. 1. Porcentaje de pingüinos vistos en los grupos de nidos en la isla Ardley; el número total de nidos censados de Adelia es 71, para antártica 17 nidos y para papúa 23; por cada nido existen dos individuos, así, el número de ejemplares máximo teórico es el doble del número de nidos. La fecha del monitoreo es el 22-23 Nov. de 1984.

Unos pocos días después de la llegada del pingüino antártico empiezan las disputas de éste por los sitios de anidación, tanto con papúa como con adelia. Antártico actúa en pareja acosando a los ocupantes de los nidos ya constituidos; en tanto uno distrae al ocupante, el otro lo picotea reiteradas veces y lo golpea severamente con las aletas. Este acoso incluye la destrucción de los huevos y sustracción de las piedras del nido. Por lo general, adelia responde activamente a estos ataques, levantando el cuerpo del nido y emitiendo sonoras vocalizaciones. Esta lucha toma hasta un lapso de dos días. Aunque es razonable suponer que los antárticos que inician estos actos son los mismos que más tarde ocuparán el nido usurpado, no tenemos la certeza de ello.

En contraste a la respuesta de adelia, el pingüino papúa responde a los ataques de antártico aplastándose contra el nido emitiendo un sonido parecido a "jjjjj...". Aunque cuando hay sustracción de piedrecillas, el ocupante soporta el castigo y no levanta su cuerpo por horas (hasta 10).

El éxito que tiene el pingüino antártico sobre adelia y papúa es diferente. En un grupo de 83 nidos de adelia, antártico usurpó 13 (15-16%) de ellos topográficamente ubicados en lugares altos del área. En un grupo de 38 nidos de papúas, sólo uno fue conquistado, el que se encontraba en la parte plana del área.

En la isla Ardley, el pingüino antártico, eligió únicamente sitios cercanos a la costa y de fácil acceso desde la playa, sin embargo, dentro de estas áreas escogió los lugares más rocosos y más altos de entre aquellos que usaron las otras dos especies. Un nido de papúa estaba ubicado dentro de un grupo de nidos de adelia; sus ocupantes fueron el objeto de acoso de una pareja de antárticos durante dos días, este nido estaba en la parte más alta de la colonia.

Después de estos eventos agresivos, los adelia desplazados luchan con sus conespecíficos tratando de conquistar otros nidos, robando piedrecillas y/o tratando de construir otro nido. Confirmamos estos hechos siguiendo pingüinos marcados, además de otras conductas similares que adjudicamos al fenómeno descrito. Sin embargo, no todos los nidos de antártico son ganados por usurpación, de hecho muchos de ellos fueron construidos, lo que hemos ratificado en otras islas como Livingston o Nelson -en que no hay adelia-.

En general, parece claro que los grupos anidantes de papúa difieren topográficamente de los de adelia. Los primeros usualmente eligen sitios lejos de la costa, en áreas rocosas y/o de difícil acceso en comparación a los de adelia. Sin embargo, esta diferencia no es absoluta y algunas veces es posible encontrar nidos de uno en áreas que generalmente prefieren otros así como grupos anidantes mezclados.

DISCUSION

Considerando nuestras observaciones podemos ordenar las tres especies -en orden de agresividad- como antártico el más belicoso de todos, adelia en un segundo lugar y papúa como el más pacífico. Esta evaluación de agresividad concuerda con las observaciones de Müller-Schwartz (1984).

Trivelpiece y Volkman, (1979) y Trivelpiece *et al.* (1984) han sugerido que antártico es capaz de doblegar a adelia por los sitios de anidamiento, parcialmente debido a sus ventajas físicas al momento de arribo a las áreas de anidamiento. Nuestras observaciones sugieren una alternativa diferente: las ventajas físicas no juegan un rol significativo, al menos en esta colonia. Otros importantes factores aparecen involucrados en esta disputa, tales son la agresividad diferencial y las preferencias de los sitios de anidamiento que pareciera exhibir el pingüino antártico. Esta especie ha sido observado desplazando no sólo al largo tiempo ayunante pingüino adelia, sino también al recién alimentado papúa (debido a sus diarias incursiones al mar para alimentarse -Downes *et al.* 1959; Müller-Schwartz 1984; Núñez

Yáñez 1989-). Además, es notable que antártico es físicamente más pequeño ($66,8 \pm 1,5$ cm, $N = 31$; $3.838,27 \pm 245,25$ g, $N = 30$; $X \pm 2EE$) que papúa ($69,7 \pm 2,2$ cm, $N = 34$; $5.404,97 \pm 320,91$ g, $N = 30$) lo que significaría considerar con cautela los argumentos de Trivelpiece y colaboradores sobre las ventajas físicas de antártico, que no es significativamente más grande ni pesado que adelia ($4.274,73 \pm 185,13$ g). El análisis de la varianza F es 28.10. $P < 0,001$, $gl = 2,87$. La prueba de Scheffé a posteriori, indica que papúa es significativamente más pesado que las otras dos especies, pero entre estas dos últimas no hay diferencias de peso.

Se ha señalado que adelia y antártico tienen similares repertorios conductuales (Müller-Schwartz y Müller-Schwartz 1980; Müller-Schwartz 1984) así como dietas similares (White y Conroy 1975; Müller-Schwartz *et al.* 1978). Considerando las preferencias de sitios de anidamiento observadas por nosotros, pareciera ser que el pingüino antártico selecciona lugares similares a aquellos elegidos por adelia (cercanos a la playa y con fácil acceso), antes que a los que ocupa papúa; esto puede explicar el diferente número de nidos conquistados a una y otra especie. Es verdad que estas diferencias pueden también reflejar diferentes fortalezas físicas entre papúa y adelia (los papúas estarían en mejor forma para defenderse de los antárticos que los adelia). Sin embargo, el hecho que el bien alimentado papúa no toma ventajas sobre el ayunante adelia, desplazándolo de sus nidos, arguye en favor de que otro(s) factor(es) debe(n) estar jugando un importante rol; creemos que pueden ser la agresividad y las preferencias distintas por los sitios de anidamiento.

El pingüino antártico es el último en empezar su ciclo reproductivo en esta isla (y también en otras partes; ver White y Conroy 1975; Trivelpiece y Volkman 1979). Al momento de su arribo muchos de los potenciales lugares de anidamiento ya han sido ocupados por las parejas de las otras dos especies que llegaron previamente. Por otra parte Trivelpiece *et al.* (1984), han sugerido que los nidos de antártico de la estación anterior son presumiblemente tomados por papúas y adelia inexpertos. En estas circunstancias antártico se vería forzado a luchar por los lugares de anidamiento. Esto habla de fidelidad al lugar de nido, materias cuya elucidación está en estudio. Así, evolutivamente hablando, se pudo haber seleccionado un fenotipo agresivo para *P. antarctica*. Esta naturaleza agresiva, aparentemente costosa, puede tener compensación en la protección recibida de los grupos alrededores de ellos, aunque no sean de la misma especie. Además, usurpando un nido se evita la búsqueda de piedrecillas que lo constituyen y que parecieran ser un recurso escaso (Nuñez, datos no publicados) que cumple además funciones rituales en el intercambio de la pareja. En observaciones hechas en la isla Livingston, en febrero de 1988, encontramos una colonia de papúas anidantes cercana a los 4.000 individuos, con un número de aproximadamente 120 antárticos al interior de la colonia. No tenemos evidencias que estos nidos hayan sido obtenidos por interacciones agresivas con el pingüino papúa, pero resulta muy significativo que no sean muy comunes los grupos anidantes monoespecíficos de antárticos, lo que hace de este patrón de conducta un fenómeno mucho más general que lo que previamente se creía. Hallazgos de inmensas colonias monoespecíficas de antártico, con colonias costeras de papúa, en la isla Nelson (Nuñez y Yáñez, datos no publicados) hacen peligrar lo que aquí hemos fundamentado, pero ratifica las claras tendencias de antártico de seleccionar lugares altos para nidificar; presuntamente el fenómeno descrito responde a recursos de microhábitat escasos como sería el caso de la isla Ardley.

En resumen, pareciera que *Pygoscelis antarctica* prefiere estar inserto en otros grupos para su éxito reproductivo, obteniendo así, probablemente, refugio y/o defensa combinada contra depredadores (Véase Lazo *et al.* 1990 y literatura allí citada).

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto Antártico Chileno por su apoyo logístico y financiero al proyecto, y a la Fuerza Aérea

de Chile (FACH). Patsy Dickinson, Eve Marder, Anne Bekoff, Juan Carlos Torres-Mura y José Valencia leyeron críticamente el manuscrito en varias etapas de su desarrollo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

DOWNES, M.C, E.H.M. EALY, A.M. GWYNN y P.S. YOUNG

1959 The birds of Heard Island. Australian Res. Expedition Rept., Ser. B. N° 1. Melbourne Department of External Affairs.

JABLONSKY, J.

1987 Diurnal pattern of changes in the number of penguins on land and the estimation of their abundance (Admiralty Bay, King George Is., South Shetland Is.) Acta Zool. Cracov. 30:97-118.

LAZO, I., P. CATTAN, H. NUÑEZ y J. YAÑEZ

1990 Hábitos alimentarios del saoteador pardo (*Catharacta lombergi*) en ausencia de colonias de pingüinos, Isla Livingston, Shetland del Sur. Ser. Cient. INACH. 40:71-77.

MULLER-SCHWARTZE, D.

1984 The behaviour of penguins, adapted to ice and tropics. En: SUNY Series in Animal Behaviour, J.L. Brown. Ed. New York.

MULLER-SCHWARTZE, C. y D. MULLER-SCHWARTZE

1975 A survey of 24 rookeries of pygoscelid penguins in the antarctic peninsula region. En: The biology of penguins. B. Stonehouse Ed. The Mc Millan Press Ltd., London.

MULLER-SCHWARTZE, D. y C. MULLER-SCHWARTZE

1980 Display rate and speed of nest relief in antarctic pygoscelid penguins. Auk 97:825-831.

MULLER-SCHWARTZE, D., W. TRIVELPIECE y N.J. VOLKMAN

1978 Behavioural and ecological adaptations in pygoscelid penguins. Antarct. J. US. 13:149-250.

NUÑEZ, H. y J. YAÑEZ

1989 Ontogenia temprana de *Pygoscelis papua* (Forster) en isla Ardley. Parámetros biológicos y aspectos conductuales (Sphenisciformes: Spheniscidae). Ser. Cient. INACH. 39:159-165.

OELKE, H.

1975 Breeding behaviour and succes in a colony of adelic penguin *Pygoscelis adelia* at Cape Crozier, Antarctica. En: The biology of penguins. B. Stonehouse. Ed. The Mc Millan Press Ltd. London.

PENNEY, R.

1968 Territorial and social behaviour in the adelic penguin. Antarctic bird studies. O. L. Austin Jr. Ed. Amer. Geophys. Union Publ. Vol. 12. Antarctic Research Series.

TRIVELPIECE, W.S., S.G. TRIVELPIECE y N.J. VOLKMAN

1984 Further insights into nest-site competition between Adelic and Chinstrap penguin. Auk. 101(4):882-884.

TRIVELPIECE, W.S. y N.J. VOLKMAN

1979 Nest-site competition between Adelic and Chinstrap penguin: An ecological interpretation. Auk. 96:675-681.

VOLKMAN, N.J. y W. TRIVELPIECE

1981 Nest-site selection among Adelie, Chinstrap and Gentoo penguins in mixed species rookeries. *Wilson Bull.* 93(2):243-248.

WHITE, M.G. y J.W.H. CONROY

1975 Aspects of competition between pygoscelid penguins at Signy Island. *South Orkney Islands. Ibis.* 117:371-373.

YAÑEZ, J., H. NUÑEZ, J. VALENCIA y R. SCHLATTER

1984 Aumento de las poblaciones de pingüinos pigoscélidos en la islas Ardley. *Shetland del Sur. Sr. Cient. INACH.* 31:97-101.

Contribución recibida: 14.08.90; aceptada: 14.11.90.

NECROPSIA DE BALLENA FRANCA AUSTRAL *EUBALAENA AUSTRALIS* Y CONSIDERACIONES SOBRE MANEJO DE LA ESPECIE

JHOANN CANTO, PAMELA RUIZ y JUAN CARLOS CARDENAS
Red de Avistamiento de Cetáceos (RAC) Comité Nacional Prodefensa de la Fauna
y Flora (CODEFF). Casilla 3675 - Santiago, Chile.

RESUMEN

La población de Ballena Franca Austral, *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822) fue drásticamente disminuida por las capturas efectuadas en los siglos XVIII y XIX. Esta especie fue puesta bajo protección internacional en 1936, y desde entonces se le observa en aguas de la costa chilena sólo ocasionalmente. El establecimiento por tres meses de un ejemplar hembra y su cría en la Playa Los Reumbes, (37°12'S - 73°35'W) VIII Región, Golfo de Arauco, Chile, podría señalar el inicio de una recolonización de sus antiguos dominios. La permanencia de los dos ejemplares permitió la foto-identificación del adulto y la obtención de datos conductuales. El proceso de crianza no se completó debido a la acción antrópica que provocó indirectamente el varamiento de la cría. Esta nota evalúa las actividades antrópicas como responsables de este varamiento y entrega a través de la necropsia, información sobre aspectos morfométricos y reproductivos del ejemplar.

ABSTRACT

The Southern Right Whale *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822), was drastically diminished through the massive captures practiced during the eighteenth and nineteenth century. This species was put under international protection in 1936, and since then is only occasionally seen around the Chilean coast. The arrival of a female right whale and newborn at Los Reumbes beach (37°12'S - 73°35'W) VIII Región, Golfo de Arauco, in Chile, may point the beginning of a resettlement of its former domains. The permanency of two specimens allowed the recollection of behavior, photographic identification, morphometric and reproductive data. The process of upbringing was not completed due to human intervention that indirectly lead the calf to be stranded at the beach. This note evaluates the responsibility of human action, and gives through the necropsy information about morphometric and reproductive aspects of this specimens.

INTRODUCCION

El área del Golfo de Arauco es un sector de alta productividad en la pesca pelágica (Ahumada y Rudolph, 1989). Desde hace unos 200 años atrás, época en que se inician las

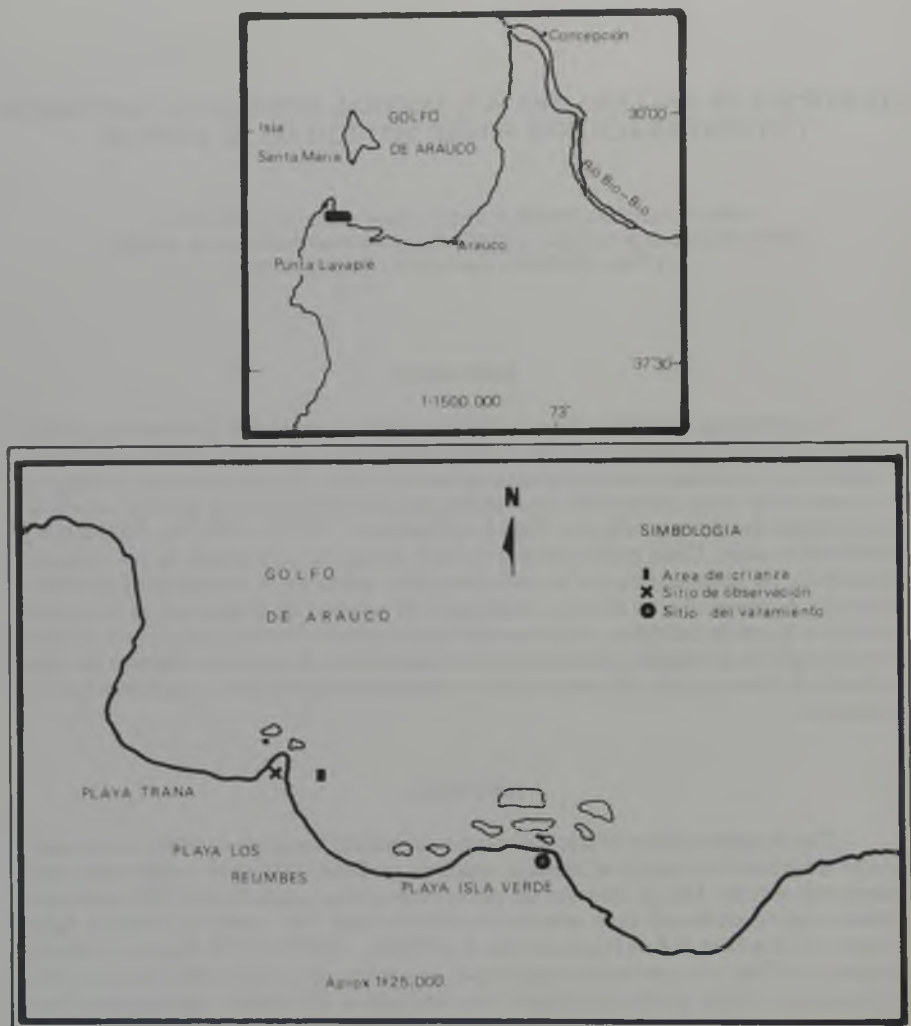


Fig. 1. Situación geográfica del área de varamiento, localizada al SE de Punta Lavapié (Arauco).

actividades balleneras en la zona, fue un sector de intensa cacería de Ballena Franca Austral (Clarke, 1965; Aguayo, 1974; Donoso-Barros, 1975). Esta situación llevó a la especie al borde de la extinción (Cárdenas *et al.*, 1986), razón por la cual en 1936 se le declara bajo protección internacional. Con posterioridad siguió siendo cazada (Aguayo, 1974).

Desde 1986 la moratoria mundial que protege a esta especie ha permitido una lenta recuperación de sus poblaciones en las aguas chilenas (Cárdenas *et al.*, 1987; Brownell *et al.*, 1989). En agosto de 1989 en Playa Los Reumbes (37°12'S - 73°35'W) Golfo de Arauco, VIII Región (Fig. 1), se establecieron una hembra y su cría (Yáñez *et al.*, 1989; Canto *et al.*, 1990), indicio de un posible proceso de recolonización de sus antiguos territorios. Sin embargo, este proceso de crianza no llegó a su fin debido a la instalación de dos balsas para el cultivo del alga pelillo *Gracilaria sp.* en el centro de la bahía, donde la madre y la cría mantenían la mayor parte de las actividades conductuales y de amamantamiento. Las instalaciones de la infraestructura de cultivo forzaron el desplazamiento de ambos ejemplares a un área denominada Playa Isla Verde, un kilómetro al norte de Playa Los Reumbes. Este sector revestía un alto riesgo para ambos ejemplares, dada su baja pendiente y la conformación rocosa de la plataforma costera. Debido a esta nueva ubicación, asumida por los ejemplares, en la madrugada del 23 de octubre la cría varó siendo encontrada en la mañana del mismo día sobre la base rocosa del área de Playa Isla Verde (Fig. 2).

Fig. 2. Situación de la cría de *E. australis* varada sobre la base rocosa en el área de playa Isla Verde.



Fig. 3. Disposición de las heridas recibidas por la cría de *E. australis* en su flanco izquierdo producto de la acción de una hélice de motor fuera de borda.



MATERIAL Y METODOS

Se realizó una inspección visual del sector geográfico donde varó el ejemplar. La necropsia fue realizada entre seis a ocho horas después de muerto el ejemplar.

Se registraron las medidas corporales usando la metodología propuesta por Norris (1961). Cada unidad de medida se efectuó en paralelo con respecto a los ejes corporales considerados.

Se recolectaron muestras de tejidos de pulmones, hígado, estómago, grasa subcutánea y tegumento. Además se obtuvieron ambos ovarios, globo ocular derecho y algunas placas filtradoras. El material fue conservado en alcohol al 70% excepto las placas filtradoras, las que fueron fijadas en alcohol-formol al 40% (Geraci, 1978; Winchell, 1982). El material se encuentra depositado en el Laboratorio de Mamíferos Marinos de la Sección de Zoología del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago.

RESULTADO

La inspección externa revela un tegumento que se presenta suave al tacto evidenciándose en algunos sectores del cuerpo un proceso regenerativo de la epidermis. Se observan áreas erosionadas de disposición discontinua, principalmente en la zona caudal y

aletas pectorales. Se localiza una abundante presencia de ectoparásitos (*Cyamus sp.*) sobre callosidades de la zona cefálica y comisura labial.

Se evidenciaron 22 cicatrices secuenciales con disposición oblicua en la región del flanco izquierdo, en su último tercio posterior (Fig. 3); un corte de 36 cm de longitud con disposición oblicua en el flanco derecho de la callosidad situada sobre el ojo, y un corte de 19 cm de longitud con disposición vertical con respecto al eje del cuerpo, de carácter profundo, situado inmediatamente por detrás de los espiráculos. Estas heridas aparecen en la cría con posterioridad a la instalación de las balsas de cultivo y serían atribuibles a la acción mecánica de elementos cortantes.

A la inspección macroscópica el corazón, pulmones, estómago, intestino delgado, intestino grueso e hígado no evidenciaron alteraciones de coloración, textura, volumen y disposición, como tampoco se registraron endoparásitos. A nivel gástrico e intestinal sólo se detectaron restos de contenido lácteo. La cavidad abdominal se presenta normal y sin acumulación de líquido. El sistema reproductor es normal en cuanto a coloración, volumen, disposición y textura. Los datos morfométricos y reproductivos se presentan en la Tabla I.

TABLA I

Datos morfométricos (adaptado de Norris 1961) y reproductivos. Los valores son expresados en cm.

Sexo: Edad:	Hembra 3 meses aprox.	Porcentajes de la longitud total
Longitud total	793	100
Longitud total (a la escotadura)	720	90,7
Longitud aleta pectoral inserción anterior	150	18,9
Longitud aleta pectoral inserción axila	126	15,8
Longitud de la boca	170	21,5
Longitud desde el extremo de la boca hasta los espiráculos	98	12,3
Longitud desde el extremo de la maxila hasta el centro del ojo	145	18,2
Longitud desde el extremo de la mandíbula hasta la base de la inserción anterior de la aleta pectoral	170	21,5
Ancho caudal máximo (punta a punta).....	250	31,5
Ancho caudal desde la inserción anterior continuando la línea del cuerpo hasta la escotadura	93	11,7
Ancho máximo pectoral	74	9,3

Ovarios

	derecho	izquierdo
Longitud (cm)	18,5	17,5
Peso (grs)	191,9	215,8

No se registró la presencia de cuerpos álbicans.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El desplazamiento de ambos ejemplares desde el sitio original (Playa Los Reumbes), hacia un sector de alto riesgo, obedeció a alteraciones en el área de crianza. Estas alteraciones consistieron en la instalación de dos balsas para el cultivo del alga *Gracilaria sp.* La instalación de estas estructuras involucró una constante actividad antrópica por alrededor de una semana en el área de crianza. Lo anterior se refleja en las heridas recibidas por la cría, una de las cuales es claramente producto de la acción de una hélice. Además dichas heridas aparecen después de la instalación de las balsas.

De acuerdo a nuestras observaciones ambos ejemplares siempre retornaban al centro de la bahía Los Reumbes después de la actividad de los botes con turistas en dicha área, lo que indica que sólo la acción dirigida y reiterada acompañada, con una agresión física, pudo haber obligado a los ejemplares a desplazarse hacia un sector de menos seguridad para ellos.

También pudimos percibir una disminución en la tolerancia de ambos ejemplares hacia la presencia humana luego del desplazamiento desde el sector de crianza original al sector de Isla Verde.

La necropsia no arrojó evidencia de lesiones mayores o patologías observables, por lo que no disponemos de antecedentes que permitan atribuir el varamiento a alteraciones derivadas de alguna enfermedad.

La muerte de la cría obedece a un proceso de anoxia, como resultado de un aplastamiento prolongado de la cavidad torácica debido al peso del cuerpo.

RECOMENDACIONES SOBRE MANEJO

A partir de los resultados de esta experiencia es conveniente considerar algunas medidas ante una futura repetición de eventos similares:

1. En sectores costeros que se den las condiciones naturales como áreas de crianza de especies protegidas, tal como es el caso de *E. australis*, se les debe dotar durante el período de ocupación de la infraestructura y personal necesario para las labores de control y manejo.
2. Debe existir una supervisión efectiva de la autoridad en el área comprometida, con el fin de hacer cumplir las disposiciones legales correspondientes, (Decreto N° 489 del 6 de junio de 1979 del Ministerio de Relaciones Exteriores).
3. Definir de manera clara y precisa los organismos gubernamentales que asumen la responsabilidad de control y manejo.
4. Los criterios que enmarcan decisiones sobre aspectos técnicos y de conservación deberán estar basados en el conocimiento sobre el estado de conservación y biología de la especie comprometida.
5. Las decisiones adoptadas por los organismos responsables deben ser de amplio conocimiento público, como parte de un proceso de educación ambiental llevado a cabo especialmente en las comunidades costeras relacionadas con esta y otras especies.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Sr. José Léniz por la ayuda en la consecución de materiales. A la ayuda prestada en terreno y hospitalidad del Sr. Xenón Fernández y pescadores de Punta Lavapié. Se agradece la crítica del manuscrito a Angel Crovetto, José Yáñez, Jorge Gibbons, Juan Capella y Gabriel Sanhueza.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AGUAYO, A.

- 1974 Baleen Whales off Continental Chile. Pages 209-217 in: W. E. Schevill *et al.*, eds. The Whale problem: A status report. Cambridge, Mass. Harvad University Press. 209-217 pp.

AHUMADA, R. y A. RUDOLPH

- 1989 Residuos líquidos de la industria pesquera: Alteraciones ambientales y estrategias de eliminación. Medio ambiente y desarrollo. Vol. 5. Nº 1 abril. pp. 147-161.

BROWNELL, R.L. Jr., K. RALLS and W. F. PERRIN

- 1989 The Plight of teh Forgotten Whales. Oceanus. 32(1): 5-11.

CANTO, J., P. RUIZ, J. IBARRA y P. LEIVA

- 1990 Ballena Franca del Golfo de Arauco. "Un océano". Boletín Red de Avistamiento de Cetáceos (RAC) Codeff. Nº 6. Marzo, pp. 3-4.

CARDENAS, J. C., M. STUTZIN, J. A. OPORTO, C. CABELLO y D. TORRES

- 1986 Manual de Identificación de los Cetáceos Chilenos. Proyecto WH-445. Cetáceos Chile. WWF-Codeff, 102 pp.

CARDENAS, J.C., D. TORRES y J. M. STUTZIN

- 1987 Presencia de ballena franca (*Eubalaena australis*) en las costas de Chile. p. 28-31. En Anais da reuniao de trabalho de especialistas em mamíferos aquáticos da America do Sul (Río de Janeiro, Brasil). 4-8 agosto de 1986.

CLARKE, R.

- 1965 Southern right whales on the coast of Chile. Norsk Hvalfangst-Tidende, 54:121-128.

DONOSO-BARROS, R.

- 1975 Contribución al conocimiento de los cetáceos vivientes y fósiles del territorio de Chile. Gayana, Univ. Concepción, Zoología, Nº 36, 127 pp.

GERACI, J. R.

- 1978 Marine Mammals (Cetacea, Pinnipedia and Sirenia) pages 555-610. In: Murray E., Flower, D. V. M. (ED.) Zoo and Wild Medicine. 558-610.

NORRIS, K. S.

- 1961 Standardized methods for measuring and recording data on smaller cetaceans. Journal of Mammalogy. 42: 471-476.

WINCHELL, M. J.

- 1982 Field manual for small cetacean dissection. College of The Atlantic Bar Harbor, Maine USA. 66 pp.

YAÑEZ, J., J. C. CARDENAS y J. CANTO

- 1989 El hombre y la Ballena: Una historia triste. Revista Museos Dir. de Bibliot. Arch. y Museos. Chile. Nº 6: 3-4.

NUEVOS REGISTROS DE CETACEOS PARA EL ARCHIPIELAGO DE JUAN FERNANDEZ, CHILE

J. C. CARDENAS (1), J. L. YAÑEZ (1), JULIO C. REYES (2) y K. VAN WAEREBEEK (2,3)

- 1) Laboratorio de Mamíferos Marinos, Sección Zoología, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago de Chile.
- 2) Centro Peruano de Estudios Cetológicos, Grupo Cetáceos Asociación de Ecología y Conservación, Vanderghen 560 2A. Lima 27, Perú.
- 3) Laboratorium voor Morfologie en Systematiek, Museum voor Dierkunde, Rijksuniversiteit Gent, Bélgica.

RESUMEN

Se presentan cuatro nuevos registros de cetáceos para el Archipiélago de Juan Fernández, correspondientes a delfín común (*Delphinus delphis*), ballena picuda de Cuvier (*Ziphius cavirostris*), delfín listado (*Stenella coeruleoalba*) y una ballena picuda (*Mesoplodon* sp.). El caso del delfín listado corresponde a la primera cita en aguas chilenas y a la observación más austral para el Pacífico suroriental.

ABSTRACT

Four new records of cetaceans for the Juan Fernández Archipiélago, Chile, are presented: common dolphin (*Delphinus delphis*), Cuvier's beaked whale (*Ziphius cavirostris*), striped dolphin (*Stenella coeruleoalba*) and a beaked whale (*Mesoplodon* sp.) The striped dolphin is recorded for the first time in Chilean waters and represents the southernmost record of the species in the eastern South Pacific.

INTRODUCCION

El Archipiélago de Juan Fernández se encuentra ubicado en el Pacífico suroriental subtropical, distante 587 km al oeste del litoral chileno. Está constituido por las islas Robinson Crusoe (33°37'S, 78°53'W), Santa Clara (33°42'S, 79°01'W) y Alejandro Selkirk (33°42'S, 80°45'W) (Fig. 1). Debido a que se encuentra alejado del continente sudamericano, así como de la rama costera de la Corriente de Humboldt y de las áreas de alta productividad originadas por los procesos de surgencias costeras, el ecosistema de estas aguas se considera típicamente insular-oceánico (Arana, 1987). Durante la mayor parte del año, el Archipiélago se encuentra afectado por aguas superficiales frías de origen subantártico, pertenecientes a la Corriente de Humboldt (Sepúlveda, 1987), estando en verano fuertemente influenciado por aguas de origen tropical (Peña y Romero, 1976).

La fauna íctica del Archipiélago es típica de la región faunística del Pacífico oriental templado-frío, junto a algunos elementos del Indo-Pacífico (Sepúlveda, 1987). Las especiales condiciones oceanográficas del área permiten la presencia de una variada cetofauna que la vincularía con otras áreas zoogeográficas distantes (Cárdenas y Yáñez, en prensa). Relaciones entre la fauna de mamíferos marinos del archipiélago y las áreas sub-antárticas han sido demostradas en el caso de otáridos y fócidos (Torres *et al.*, 1984).

Registros previos de cetáceos en el área corresponden al hallazgo de un ejemplar de ballena picuda de Shepherd (*Tasmacetus shepherdii*) en Isla Alejandro Selkirk (Brownell *et al.*, 1976). Aguayo (1975) observó tursiones (*Tursiops truncatus*) entre Isla Robinson Crusoe e Isla Santa Clara. Recientemente Cárdenas y Yáñez (en prensa) presentaron observaciones para el sector insular oceánico chileno, incluyendo registros de rorcual de aleta (*Balaenoptera physalus*), rorcual boreal (*Balaenoptera borealis*), cachalote gigante (*Physeter macrocephalus*), orca (*Orcinus orca*), calderón (*Globicephala* sp.) y tursión (*Tursiops truncatus*) para el Archipiélago e Islas Desventuradas.

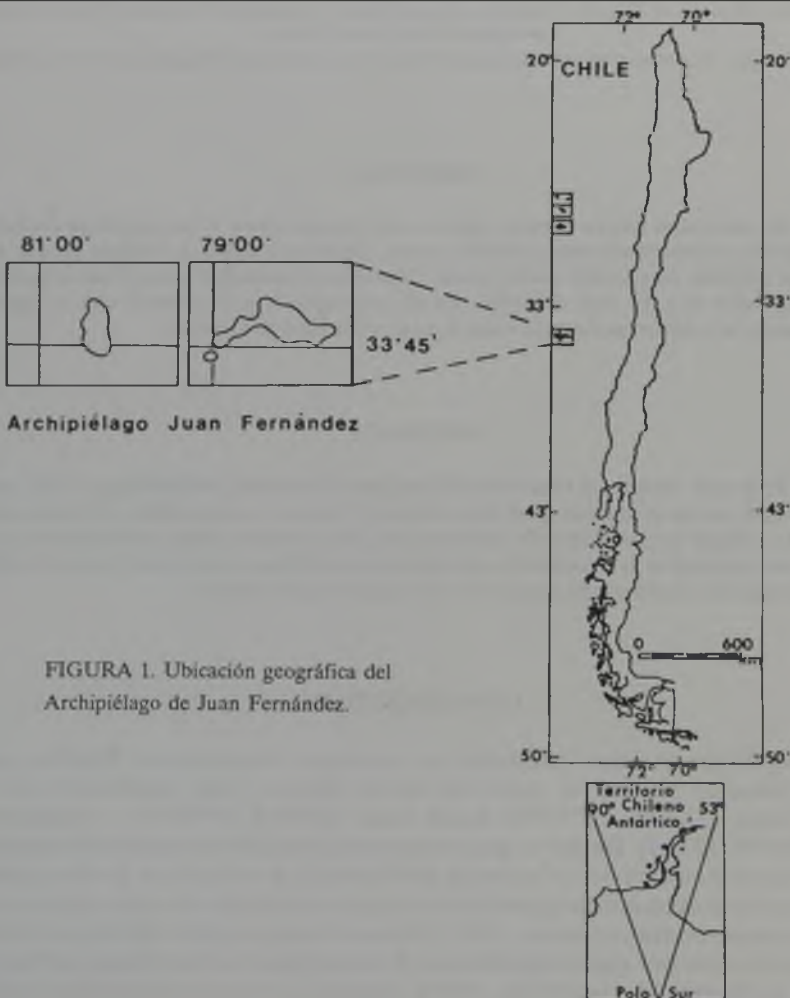


FIGURA 1. Ubicación geográfica del Archipiélago de Juan Fernández.

MATERIALES Y METODOS

El proyecto WH-445 "Cetáceos-Chile" WWF-US/CODEFF organizó una Red Nacional de Avistaje de Cetáceos (RAC) que en 1985 inició sus actividades de observación y colecta en el Archipiélago de Juan Fernández. Este esfuerzo contó con el apoyo del personal de Guardaparques de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) así como de la comunidad de pescadores. Los datos y el material colectado se depositaron en el Laboratorio de Mamíferos Marinos de la Sección Zoología del Museo Nacional de Historia Natural de Chile, donde se procedió a su estudio e identificación.

Las medidas externas de los ejemplares se hicieron de acuerdo con Norris (1961), en tanto que las medidas craneales se basan en los trabajos de Schnell *et al.* (1982) y Ross (1984).

RESULTADOS

La costa abrupta y escarpada de las islas del Archipiélago impiden, en su mayor parte, el depósito de material biológico arrastrado por las mareas. Las únicas áreas que posibilitan el varamiento de ejemplares son los sectores de Lobería Vieja y Tierras Blancas en isla Alejandro Selkirk y El Arenal en isla Robinson Crusoe.

Ziphius cavirostris. En el otoño de 1984 un cetáceo varó en la playa El Arenal (isla Robinson Crusoe). Este ejemplar no fue colectado hasta dos años después, y para entonces todo lo que quedaba era el extremo distal del rostrum. En base a las características de este resto se determinó que se trataba de una ballena picuda de Cuvier. El desarrollo del hueso mesorostral sugiere que se trataba de un macho adulto, ya que en los machos de esta especie se presenta una osificación del canal mesorostral que se incrementa con la edad (Fraser, 1942; Heyning, 1989). Se ha sugerido que esta característica contribuye a reforzar el rostro de los machos como arma en encuentros agonísticos intraespecíficos que forman parte de su comportamiento social (Heyning, 1984).

Mesoplodon sp. En junio de 1986 un cetáceo de aproximadamente 4 metros y de color oscuro varó en la Playa El Arenal. Algunos meses después se colectó el calvarium, determinándose que pertenecía a un ejemplar del género *Mesoplodon*. La identificación específica de este espécimen se encuentra en estudio (Reyes, Cárdenas, Van Waerebeek y Yáñez, en preparación).

Stenella coeruleoalba. En noviembre de 1986 el cráneo de un ejemplar varado de delfín listado fue recuperado por guardaparques en la Playa El Arenal. Este ejemplar había sido previamente identificado como un delfín manchado (*Stenella attenuata*) (Cárdenas *et al.*, 1988), pero un minucioso examen del cráneo ha llevado a corregir tal determinación.

El cráneo presentaba roto tanto el extremo del rostrum como los extremos distales de ambas hemimandíbulas. Perrin (1975) utilizó el criterio de la fusión distal de los maxilares y premaxilares en el rostrum como un indicio del alcance de la madurez sexual en delfín manchado y delfín de pico largo (*Stenella longirostris*). Siguiendo este criterio, la fusión incompleta de las suturas craneales, en particular la sutura maxilo-premaxilar sugieren que el ejemplar de El Arenal era sexualmente inmaduro.

Delphinus delphis. En marzo de 1987 en el sector de Tierras Blancas, isla Alejandro Selkirk, se encontró un ejemplar macho de delfín común varado una semana antes. Se obtuvieron datos morfométricos, procediéndose luego a la necropsia y recolección del cráneo. Este

ejemplar midió 221cm., presentando el típico patrón de coloración oscura en forma de "V" en los flancos (Cárdenas *et al.*, 1986). En el costado superior izquierdo presentaba cuatro cicatrices paralelas separadas por distancias de 0.3, 2.3 y 2.9 cm, que probablemente correspondían a mordeduras de un depredador odontoceto (orca u orca falsa; *Pseudorca crassidens*). Cerca del pedúnculo caudal se observaron marcas de red, por lo que se asume que la causa de muerte fue el enmallamiento.

El cráneo presentaba las suturas totalmente fusionadas y anquilosadas. Igualmente se observó la fusión distal de los maxilares y premaxilares, así como marcado desgaste de los dientes y anquilosis alveolar. Todos estos rasgos craneales indican que se trataba de un animal en un estado de madurez física avanzado. Las medidas craneales de este ejemplar se presentan en la tabla 1.

TABLA 1. Medidas craneales (en milímetros y relativas a longitud condilobasal) de un ejemplar de *Delphinus delphis* de isla Alejandro Selkirk, Chile.

	mm	
1. Longitud condilobasal	461	
2. Longitud del rostro desde la base	292	
3. Longitud del rostro desde los pterigoideos	335	
4. Ancho del rostro en su base	101	
5. Ancho del rostro a 1/4 de su longitud	63	
6. Ancho del rostro a la mitad de su longitud	54	
7. Ancho de los premaxilares a la mitad de la longitud rostral	19	
8. Ancho del rostro a 3/4 de su longitud	41	
9. Ancho preorbital	183	
10. Ancho postorbital	205	
11. Ancho zigomático	203	
12. Ancho parietal	157	
13. Altura de la caja craneana	124	
14. Longitud de la caja craneana	123	
15. Ancho máximo de los premaxilares	78	
16. Ancho de las narinas externas	50	
17. Longitud de la fosa temporal	68	
18. Altura de la fosa temporal	45	
19. Longitud del orbital	54	
20. Longitud del proceso anterorbital del lacrimoyugal	44	
21. Ancho de las narinas internas	53	
22. Longitud de la fila dentaria superior	251	
23. Número de dientes, superior izquierdo	45	+
24. Número de dientes, superior derecho	47	+
25. Número de dientes, inferior izquierdo	47	
26. Número de dientes, inferior derecho	47	
27. Longitud de la fila dentaria inferior	246	
28. Longitud de la rama mandibular	400	
29. Altura de la rama mandibular	72	
30. Ancho del foramen magnum	40	
31. Ancho de los cóndilos occipitales	97	

DISCUSION

A pesar que el delfín listado es una especie cosmopolita de amplia distribución en aguas tropicales y templadas (Wilson *et al.*, 1987) su presencia en el Pacífico oriental tropical no fue conocida sino hasta 1970 (Hubbs *et al.*, 1973). Posteriormente la especie ha sido reportada con frecuencia para las aguas al sur del ecuador por cruceros oceanográficos y barcos atuneros. Sin embargo, esta especie no se asocia con atún tan frecuentemente como ocurre con otras del género, como son el delfín manchado (*Stenella attenuata*) y el delfín de pico largo (*Stenella longirostris*) (Au y Perryman, 1985). El presente registro para la isla Robinson Crusoe es el primero de la especie para aguas chilenas apoyado con material osteológico y a su vez constituye la primera cita para el Pacífico suroriental subtropical. La presencia de esta especie y del delfín común probablemente se debe a las condiciones oceanográficas subtropicales presentes alrededor de las islas, condiciones que parecen normar su distribución y abundancia relativa en otras áreas del Pacífico oriental (Au y Perryman, 1985).

El delfín común ha sido previamente mencionado para aguas chilenas por Aguayo (1975) entre Coquimbo (29°50'S) y Puerto Montt (45°30'S). Donoso-Barros (1975) señala a la especie en los 27°16'S y 75°30'W. Guerra *et al.* (1987) registran agrupaciones de hasta 200 ejemplares en Tocopilla (22°06'S). Igualmente se han observado agrupaciones de 12-30 ejemplares a 10 millas de Valparaíso en los meses de verano durante trayectos hacia isla Robinson Crusoe (Cárdenas, obs. pers.).

Banks y Brownell (1969) describieron dos formas de delfín común en el Pacífico nororiental, una de "hocico corto" y otra de "hocico largo", que han considerado como dos especies distintas: *Delphinus delphis* y *D. bairdii*, respectivamente. Aunque ambas formas presentan diferencias en cuanto a morfología y coloración el status específico de *D. bairdii* aún requiere de un mayor estudio (Heyning y Perrin, 1989). En base a características del cráneo el ejemplar de isla Alejandro Selkirk corresponde a la forma de hocico corto. A la luz de la actual revisión a que el género *Delphinus* está siendo sometido (Heyning y Perrin, 1989), el ejemplar chileno ofrece un indicio más de la presencia de la forma de hocico corto en el Pacífico suroriental. Esto se suma a una observación en aguas frente a la costa central de Perú, donde predomina la forma de hocico largo (Reyes y Van Waerebeek, datos no publicados).

La escasa plataforma costera con profundidades que varían entre los 2.000 y 4.000 m (Arana, 1987) así como una importante oferta de cefalópodos parecen crear las condiciones para la presencia de zifidos como un componente habitual de la cetofauna del Archipiélago, que aporta un amplio porcentaje de los registros publicados de esta familia en aguas chilenas.

La obtención de mayor información acerca de las especies que se encuentran presentes, su estructura poblacional, así como los factores que afectan su distribución espacial constituyen un requerimiento básico para la comprensión de la ecología de las comunidades del Pacífico suroriental, y para el desarrollo de programas de manejo en esta área donde la pesquería chilena ha obtenido 5.3 millones de toneladas durante 1988.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el vital apoyo prestado por el administrador del Parque Nacional "Juan Fernández", Ingeniero Forestal Iván Leiva S. y al equipo de guardaparques de CONAF-Juan Fernández, señores Miguel García, Oscar Chamorro, Eduardo Paredes y Manuel Paredes por su valiosa colaboración en el trabajo de registro y colecta de cetáceos. Nuestra gratitud también queda comprometida con los pescadores de Juan Fernández.

Este trabajo tuvo el apoyo del World Wide Fund for Nature a través del Proyecto WH-445 "First steps to cetacean conservation and management in Chile" (WWF-US/CODEFF-CHILE).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AGUAYO, A.

1975 Progress report on small cetacean research in Chile. J. Fish. Res. Bd. Canadá. 32(7): 1123-1143.

ARANA, P.

1987 Historical perspective and projections of the fisheries activity in the Archipelago of Juan Fernández Chile p. 319-353. En: Islas Oceánicas Chilenas: conocimiento científico y necesidades de investigaciones. J. C. Castilla (Ed.). Ediciones Universidad Católica de Chile.

AU, D. W. K. y W. L. PERRYMAN.

1985 Dolphin habitats in the eastern tropical Pacific. Fishery Bulletin 83 (4): 623-643.

BANKS, R. C. y R. L. BROWNELL

1969 Taxonomy of the common dolphins of the eastern Pacific ocean. J. of Mamm. 50 (2): 262-271.

BROWNE, R. L., A. AGUAYO y D. TORRES

1976 A Shepherd's beaked whale, *Tasmacetus shepherdi* from eastern South Pacific. Sci. Rep. Whales Res. Inst. 28: 127-128.

CARDENAS, J. C., M. STUTZIN, J. OPORTO, C. CABELLO y D. TORRES

1986 Manual de identificación de los cetáceos chilenos. Proyecto WH-445, WWF-USA/CODEFF. 102 pp.

CARDENAS, J. C. y J. L. YAÑEZ

En prensa. Importancia del desarrollo de un programa de investigaciones cetológicas en el sector de las islas oceánicas chilenas. En: Actas y Conclusiones del primer Taller sobre Conservación y Manejo de Mamíferos Marinos Chilenos. Agosto 1988. Valdivia, Chile.

CARDENAS, J.C., J. L. YAÑEZ y K. VAN WAEREBEEK

1988 Primeros registros del delfín manchado (*Stenella attenuata*), ballena picuda (*Mesoplodon* sp.) y delfín común (*Delphinus delphis*) para el archipiélago de Juan Fernandez, Chile. En: Resúmenes III Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, junio 1988, Montevideo, Uruguay

DONOSO-BARROS, R.

1975 Contribución al conocimiento de los cetáceos vivos y fósiles del territorio de Chile. Gayana (Zool.) 36: 127 pp.

FRASER, F. C.

1942 The mesorostral ossification of *Ziphius cavirostris*. Proc. Zool. Soc. London 112 B: 21-30, pls.1-3.

GUERRA, C., K. VAN WAEREBEEK, G. PORTFLITT y F. LUNA

- 1987 Presencia de cetáceos frente a la segunda región de Chile. *Estudios Oceanológicos* 6: 87-97. Instituto de Investigaciones Oceanológicas.

HEYNING, J. E.

- 1984 Functional morphology involved in the intraspecific fighting of the beaked whale *Mesoplodon carlhubbsi*. *Can. J. Zool.* 62: 1645-1654.

HEYNING, J.E.

- 1989 Cuvier's beaked whale *Ziphius cavirostris* Cuvier, 1823. p. 289-308. En: J. Ridway y R. Harrison (Eds.). *Handbook of Marine Mammals*. Vol. 4: River dolphins and the larger toothed whales. Academic Press, London. 442 pp.

HUBBS, C. L., W.F. PERRIN y K. C. BALLOMB

- 1973 *Stenella coeruleoalba* in the eastern and central tropical Pacific. *J. of Mamm.* 54: 549-552.

NORRIS, K.S.

- 1961 Standardized methods for measuring and recording data on the smaller cetacean. *J. of Mamm.* 24: 471-476.

PEÑA, O. y H. ROMERO

- 1976 Oceanografía y climatología de las islas oceánicas. En: *Las Islas Oceánicas de Chile*. Estudios internacionales 1: 3-20. G. Echeverría y P. Arana (ed.). Santiago. Instituto Estudios Internacionales, Universidad de Chile.

PERRIN, W. F.

- 1975 a Distribution and differentiation of population of dolphins of the genus *Stenella* in the eastern tropical Pacific. *J. Fish. Res. Bd. Canadá.* 32 (7): 1059-1067.

PERRIN, W. F.

- 1975b Variation of spotted and spinner porpoise (genus *Stenella*) in the eastern tropical Pacific and Hawaii. *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography* 21: 1-206.

ROSS, G. J. B.

- 1984 The smaller cetaceans of the south east coast of southern Africa. *Ann. Cape Prov. Mus. (Nat. Hist.)* 15: 173-410.

SCHNELL, G. D., M. E. DOUGLAS y D. J. HOUGH.

- 1982 Geographic variation in morphology of spotted and spinner dolphins (*Stenella attenuata* and *S. longirostris*) from the eastern tropical Pacific. NOAA, National Marine Fisheries Services. LJ-82-15C, 213 p.

SEPULVEDA, J. I.

- 1987 Peces de las islas oceánicas chilenas. p:225-245. En: *Islas Oceánicas Chilenas: conocimiento científico y necesidades de investigaciones*. J. C. Castilla (ed.). Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago.

SILVA, N.

- 1985 Algunas características físicas y químicas de las masas de agua alrededor de las islas Robinson Crusoe, Santa Clara (Archipiélago de Juan Fernández). Pp. 35-41. En: Investigaciones Marinas en el Archipiélago de Juan Fernández, P. Arana (Ed.) Esc. Ciencias del Mar, Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

SILVA, N. y D. KONOW

- 1975 Contribución al conocimiento de las masas de agua en el Pacífico Suroriental. Expedición Krill. Crucero 3-4. Julio-Agosto 1974. Rev. de la Comisión Permanente del Pacífico Sur. 3:63-75.

TORRES, D., C. GUERRA y J. C. CARDENAS

- 1984 Primeros registros de *Arctocephalus gazella* y nuevos hallazgos de *Arctocephalus tropicalis* y *Leptonychotes weddelli* en el Archipiélago de Juan Fernández. Serie Científica INACH 31:115-148.

WILSON, C. E., W. F. PERRIN, J. W. GILPATRICK y S. LEATHERWOOD

- 1987 Summary of worldwide locality records of the striped dolphin, *Stenella coeruleoalba*. NOAA Technical Memorandum NMFS-SWFC-90, 65 pp.

Contribución recibida: 14.08.90; aceptada: 07.11.90.

NUEVA ESPECIE DE GLYCYMERIDIDAE (MOLLUSCA, BIVALVIA) PARA EL MIOCENO DEL GOLFO TRES MONTES (AISEN, CHILE)

DANIEL FRASSINETTI C. (1) y VLADIMIR COVACEVICH C. (2)

(1) Museo Nacional de Historia Natural; casilla 787, Santiago, Chile

(2) Servicio Nacional de Geología y Minería; casilla 10465, Santiago, Chile

RESUMEN

Se describe una nueva especie de Glycymerididae (Mollusca, Bivalvia), *Glycymeris (Glycymeris) taitaoensis* sp. nov., basada en materiales procedentes de Fiordo Newman e Isla Crosslet, en el interior de Golfo Tres Montes (Golfo de Penas, Aisén; Chile). Ella se caracteriza por el contorno triangular del tercio dorsal de la concha y por sus umbos prominentes con ápices encorvados. De acuerdo con antecedentes previos y los macrofósiles de la fauna asociada, se propone tentativamente para ella, y las sedimentitas portadoras, una edad miocena superior. Se incluye además, una lista preliminar de los macroinvertebrados fósiles asociados a la nueva especie, en cada uno de los puntos muestreados.

ABSTRACT

A new species of Glycymerididae (Mollusca, Bivalvia), *Glycymeris (Glycymeris) taitaoensis* sp. nov., is herein described. The samples were collected in several places of Newman Fjord and Crosslet Island within Golfo Tres Montes (Golfo de Penas, Aisén; Chile). It is characterized by the triangular outline of the dorsal third of the valves and prominent umbones with curved opisthogyrous beaks. On the basis of previous works and the associated macrofossils, a Late Miocene age is tentatively proposed for the new taxon and the bearing rocks. A preliminar list of the associated fossils mollusks for each one of the localities where the material for this study was collected, is also added.

INTRODUCCION

Durante los meses de octubre de 1983 y septiembre de 1984, los autores participaron en dos expediciones con fines de prospección paleontológica y recolección de muestras fósiles en varias localidades de la costa entre Puerto Montt y el Golfo de Penas (Fig. 1).

Estos cruceros se realizaron en el marco de un proyecto, a cargo del Dr. William J. Zinsmeister de la Universidad de Purdue, Indiana (USA), con el apoyo logístico indispensable, en esta área, del barco oceanográfico R/V Hero, de la National Science Foundation (USA).

Los objetivos se cumplieron ampliamente a través de la obtención de relevante información de terreno y con la formación de valiosas colecciones de invertebrados fósiles, especialmente por su procedencia, la que en la mayoría de los casos correspondía a lugares

no reconocidos anteriormente, por lo menos con fines paleontológicos.

Es el interés de estos autores, continuar el estudio y la publicación de los resultados de este cruceo, particularmente en lo que se refiere al análisis taxonómico de los principales moluscos fósiles, así como de su fauna asociada, para cada una de las localidades visitadas. Los primeros antecedentes paleontológicos publicados respecto a las islas Stokes e Ipún, en el archipiélago de Los Chonos, y las islas Crosslet y Hereford, en el interior del golfo de Penas, fueron dados a conocer tiempo atrás por Covacevich y Frassinetti (1986).

Esta contribución viene a complementar la revisión crítica de las especies del género *Glycymeris* Da Costa, 1778, conocidas hasta este momento para el Terciario marino de Chile y cuya parte principal ya ha sido publicada (Frassinetti y Covacevich, 1984).

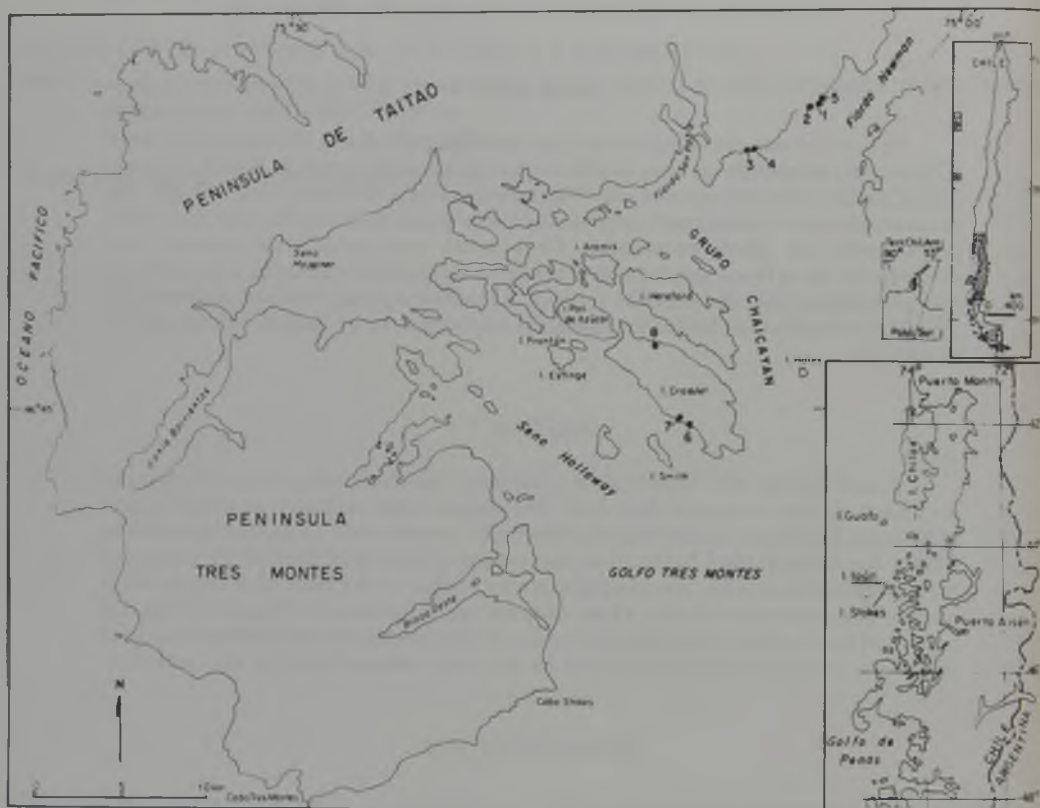


Figura 1. Ubicación de las localidades fosilíferas con *Glycymeris (Glycymeris) taitaoensis* sp. nov. en la costa occidental de Fiordo Newman y en Isla Crosslet, en el interior de Golfo Tres Montes (Aisén, Chile Austral). 1: 140984.4 (material tipo); 2: 091083.3; 3: 140984.1; 4: 140984.2; 5: 140984.5; 6: 060984.3; 7: 070984.1; 8: 090984.2.

PALEONTOLOGIA DESCRIPTIVA

Familia Glycymerididae Newton, 1922

Género *Glycymeris* Da Costa, 1778.

Especie tipo: *Arca orbicularis* Da Costa, 1778 (= *Arca glycymeris* Linneo, 1758).

Subgénero *Glycymeris*.

Glycymeris (Glycymeris) taitaoensis sp.nov. Figs. 2-25.

Localidad tipo: Costa oeste de Fiordo Newman; Golfo Tres Montes, Península de Taitao (46°36'S - 75°06'O).

Recolectores: Vladimir Covacevich y Daniel Frassinetti; octubre de 1983 y septiembre de 1984.

Repositorio: Material tipo y complementario se encuentran depositados en el Laboratorio de Paleontología de Invertebrados del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago de Chile.

Edad: Mioceno Superior.

Derivación del nombre: El nombre específico corresponde a una latinización de Taitao, península en la que se encuentran los puntos de recolección de los materiales en estudio.

Diagnosis: Concha de tamaño mediano y contorno triangular en el tercio dorsal de la concha, con umbos prominentes y ápices encorvados posteriormente; borde inferior de la plataforma charnelar con un quiebre, a veces leve, en el sector posterior.

Material tipo: SGO.PI. 4835: holotipo (las dos valvas de un ejemplar). SGO.PI. 4836 al 4848: paratipos. Muestra de terreno N° 140984.4; costa oeste de Fiordo Newman (14 ejemplares en excelente estado de conservación).

Material complementario: SGO.PI. 4151, 4152; 4163 al 4168; 4170. Muestra de terreno N° 091083.3; costa oeste de Fiordo Newman (17 ejemplares en diverso estado de conservación).

-SGO.PI. 4169. Muestra de terreno N° 071183.2; costa oeste de Fiordo Newman (aproximadamente 25 ejemplares en regular estado de conservación; desgastados).

-SGO.PI. 4849. Muestra de terreno N° 140984.1; costa oeste de Fiordo Newman (4 valvas en buen estado de conservación).

-SGO.PI. 4850. Muestra de terreno N° 140984.2; costa oeste de Fiordo Newman (cerca de 60 ejemplares en regular estado de conservación; desgastados).

-SGO.PI. 4851. Muestra de terreno N° 140984.5; costa oeste de Fiordo Newman (14 valvas en muy buen estado de conservación).

-SGO.PI. 4852. Muestra de terreno N° 060984.3; Isla Crosslet (5 ejemplares en buen estado de conservación).

-SGO.PI. 4853. Muestra de terreno N° 070984.1; Isla Crosslet (2 ejemplares en regular estado de conservación).

-SGO.PI. 4854. Muestra de terreno N° 090984.2; Isla Crosslet (1 valva mal conservada).

Descripción: La concha alcanza un tamaño mediano, siendo la mayoría de las veces más ancha que alta, inequilateral o suavemente equilateral en algunos casos; los umbones son prominentes y tienen ápices opistógiros y encorvados hacia el área. Los ejemplares juveniles presentan

un contorno subcircular, acentuándose con el crecimiento el carácter rectilíneo de los bordes dorsales anterior y posterior, para configurar un aspecto triangular de la concha en su tercio superior. Superficie exterior de las valvas recorrida por líneas de crecimiento irregulares y bajas.

Borde inferior de la plataforma charnelar arqueado, con un quiebre pronunciado detrás del umbo, a veces sólo levemente insinuado. Serie dentaria arqueada en los juveniles y, subsecuentemente, truncada por el borde inferior del área ligamentaria; el sector anterior es más largo y con 1 a 3 dientes más que el posterior. Los dientes centrales son más pequeños, rectos u oblicuos; los laterales son de mayor tamaño y a veces, curvados en su parte media en dirección al ápice. Los dientes disminuyen paulatinamente su tamaño hacia los extremos. Sus paredes laterales pueden presentar estrías verticales finas e irregulares.

Plataforma del ligamento cubierta por surcos e hilos bien definidos, divergentes desde el ápice. En los ejemplares juveniles esta área es de reducida dimensión, observándose que en su desarrollo temprano se presenta bajo el umbo un surco oblicuo y fuerte, en correspondencia con tres surcos en la parte anterior (ejemplar N° 4825). Como consecuencia de esto, el ápice se ubica bastante desplazado hacia el lado posterior, respecto al eje central del área ligamentaria.

Impresiones musculares de los aductores subiguales; la anterior más grande y alargada; la posterior redondeada, con el engrosamiento lateral típico del género y ubicada un poco por encima de la anterior. Línea paleal entera; margen interno de las valvas fuertemente crenulado; en los ejemplares de menor tamaño estas crenulaciones alcanzan a veces hasta muy cerca, o más arriba, de los extremos inferiores de la serie dentaria; a mayor tamaño, las crenulaciones se observan cada vez más por debajo de ellas.

Dimensiones: En la Tabla 1 se entregan las dimensiones correspondientes a los ejemplares que constituyen la serie tipo, las cuales son consistentes con aquellas del material complementario.

Tabla 1. Dimensiones (en mm) de *Glycymeris (Glycymeris) taitaoensis* sp. nov. Muestra de terreno N° 140984.4; Fiordo Newman. Serie tipo: holotipo, SGO.PI. 4835 (las dos valvas de un ejemplar); paratipos, SGO.PI. 4836-4848. E: espesor de una valva; VD: valva derecha; VI: valva izquierda; *: valor aproximado.

SGO.PI.	Alto	Ancho	E	Ancho Alto	Alto Espesor	VD	VI
4835	46,0	-	13,3	-	3,45		x
4835	46,0	-	13,6	-	3,38	x	
4836	12,0	13,2	4,7	1,10	2,55	x	
4837	13,2*	12,8	4,9	0,96	2,69		x
4838	20,6	23,3	7,5	1,13	2,74	x	
4839	31,8	32,8*	10,0	1,03	3,18		x
4840	42,0*	40,0	13,4	0,95	3,13	x	
4841	26,4	27,7	8,1	1,04	3,25		x
4842	17,4	18,1	6,1	1,04	2,85	x	
4843	17,2	18,3	6,2	1,06	2,77		x
4844	36,5	-	12,6	-	2,89	x	
4845	9,0	9,5	3,3	1,05	2,72	x	
4846	12,4	13,6	4,6	1,09	2,69	x	
4847	13,7	14,7	-	1,07	-	x	
4848	16,5	17,0*	6,2	1,03	2,66	x	

Observaciones: *Glycymeris (Glycymeris) taitaoensis* sp. nov. se caracteriza principalmente por su contorno dorsal triangular, realizado por sus umbones prominentes y ápices encorvados, y por el quiebre en ángulo, bien definido, que se presenta en el sector posterior del borde inferior de la plataforma charnelar. También es importante en la caracterización de esta especie el ángulo que forman los bordes dorsales anterior y posterior, teniendo como vértice el umbo, el que es más estrecho que en otras especies chilenas. El tamaño mayor corresponde a un ejemplar de Isla Crosslet que mide 48,5 de alto y 49,0 mm de ancho (SGO.PI. 4852); los especímenes de esta isla presentan, debido a que alcanzan su crecimiento máximo, una mayor convexidad y espesor de las valvas en comparación con aquellos de la costa occidental de Fiordo Newman. El espesor de una valva corresponde, en promedio, aproximadamente a la tercera parte del alto de la concha.

Esta nueva forma se diferencia de *Glycymeris (Glycymeris) colchaguensis* (Hupé) y de *G. (G.) ovata* (Broderip), fundamentalmente por la forma general triangular de la concha, en vez de subcircular, y también, por presentar umbones más prominentes y un mayor encorvamiento de los ápices.

Glycymeris (Glycymeris) taverai Frassinetti y Covacevich, otra especie miocena para *Glycymeris s. str.*, se separa claramente por su concha sensiblemente más gruesa y de aspecto globoso, unido a un gran desarrollo de la región umbonal y a un escaso encorvamiento de los ápices, que ocupan una posición subcentral a levemente opistógira.

Las restantes especies de Glycymerididae reconocidas para el Terciario de Chile, fueron asignadas, por Frassinetti y Covacevich (1984), al subgénero *Glycymerita* Finlay y Marwick, 1937; ellas son *Glycymeris (Glycymerita) ibari* (Philippi, 1887) y *G. (G.) ibariformis* Frassinetti y Covacevich, 1984.

LOCALIDADES FOSILIFERAS Y EDAD

Los materiales que se describen proponiendo una nueva especie, como asimismo su fauna asociada, provienen de localidades situadas al interior de Golfo Tres Montes (Península de Taitao; Región de Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo, Chile), en la costa oeste de Fiordo Newman y algunos puntos de Isla Crosslet. En la figura 1 se señalan, con su número de terreno, los puntos donde fueron recolectadas las muestras consideradas en este estudio.

Las sedimentitas marinas que afloran en la mayor parte de las islas Crosslet y Hereford, islotes circundantes y la costa sur de Península de Taitao, que los enfrenta por el norte, fueron individualizadas por Forsythe *et al.* (1985, p. 7, fig. 3), como Secuencia del Grupo Chaicayán, con una edad miocena superior.

En la costa oeste de Fiordo Newman, las muestras con *Glycymeris (Glycymeris) taitaoensis* sp. nov. provienen de limolitas y areniscas de grano fino a medio (localidades 1, 2, 3, 5) y de un conglomerado calcáreo muy litificado (localidad 4). Las muestras de Isla Crosslet (localidades 6, 7, 8) fueron obtenidas en areniscas de grano fino, que se extienden también a Isla Hereford e Islote Hales, constituyendo una misma unidad litológica y faunística, para la cual Covacevich y Frassinetti (1986, p. 58), propusieron una edad miocena media a superior.

Recientemente Stott y Webb (1989), dieron a conocer y dataron por medio de foraminíferos como la parte inicial del Mioceno tardío, la secuencia sedimentaria con cerca de 500 m de espesor, expuesta en Fiordo San Pablo, embahamiento contiguo al extremo occidental de Fiordo Newman.

Los autores revisaron la macrofauna recolectada en Fiordo San Pablo, en los años 1983 y 1984, y la compararon con la fauna asociada a *G. (G.) taitaoensis* sp. nov. en Fiordo Newman, comprobando que en ambas áreas se mantienen en común las formas más frecuentes y

significativas de gastrópodos, tales como, *Proscaphella* spp., *Semicassis* (*Echinophoria*) sp. (sp. nov?), *Trophon* sp. (sp. nov?), *Fusinus* sp., *Oliva* sp. 1 (gr. *O. peruviana*) y sobre todo, *Turritella* sp. (gr. *T. ambulacrum*); entre los bivalvos podemos mencionar a *Chione chiloensis*. Sin embargo, en Seno San Pablo no se registró la presencia de *G. (G.) taitaoensis* sp. nov., a la vez que en las muestras de Fiordo Newman no se encontraron algunos niveles con *Limopsis* sp., muy distintivos de la primera localidad. A pesar de estas circunstancias, derivadas de posibles cambios laterales de facies y por consiguiente, de las asociaciones faunísticas involucradas o de haberse omitido en el muestreo o estar cubiertos determinados niveles en ambas áreas, puede estimarse, en base a lo expuesto, que sus edades son sensiblemente similares. Por ello, los afloramientos expuestos en la plataforma de abrasión marina y acantilados inmediatos en la costa occidental de Fiordo Newman, son atribuidos al mioceno superior de un modo más amplio que lo sugerido por Stott y Webb (1989).

En este análisis no se consideran los microfósiles de la parte inferior de la secuencia, que queda expuesta en la puntilla a la que confluyen Seno San Pablo y la costa occidental de Fiordo Newman.

El estudio más detallado de las diversas asociaciones faunísticas y su distribución bioestratigráfica presentes en Seno San Pablo, en la costa oeste de Fiordo Newman y en el interior de Golfo Tres Montes, constituye un trabajo aún en curso por parte de los autores.

Figuras 2 - 25

Glycymeris (Glycymeris) taitaoensis sp. nov.

Costa occidental de Fiordo Newman, interior de Golfo Tres Montes, Aisén, Chile Austral (Figura 1 texto). Vistas externas e internas de valvas de material tipo. Blanqueadas con cloruro de amonio.

Figuras

- 2,3,5,6 Ejemplar Nº 4835 (holotipo). Valvas izquierda (Fig. 2,5) y derecha (Figs. 3,6); alto 46,0 mm.
- 4,7 Ejemplar Nº 4840 (paratipo). Valva derecha; alto ca. 42,0 mm.
- 8,9 Ejemplar Nº 4839 (paratipo). Valva izquierda; alto 31,8 mm.
- 10,11 Ejemplar Nº 4838 (paratipo). Valva derecha; alto 20,6 mm. Fig. 11: x 1,1.
- 12 Ejemplar Nº 4844 (paratipo). Valva derecha; alto 36,5 mm.
- 13,14 Ejemplar Nº 4837 (paratipo). Valva izquierda; alto ca. 13,2 mm.
- 15,16 Ejemplar Nº 4846 (paratipo). Valva derecha; alto 12,4 mm.
- 17,23 Ejemplar Nº 4836 (paratipo). Valva derecha; alto 12,0 mm.
- 18 Ejemplar Nº 4847 (paratipo). Valva derecha; alto 13,7 mm.
- 19,20,24,25 Ejemplar Nº 4845 (paratipo). Valva derecha; alto 9,0 mm. Figs. 24, 25: x 2.
- 21,22 Ejemplar Nº 4841 (paratipo). Valva izquierda; alto 26,4 mm.

(sp.
ella
Sin
a la
psis
s de
icas
s en
ente
na y
eno

cia,
ntal

ción
n el
res.

Chile
adas



Tabla 2. Principal fauna asociada a *Glycymeris (Glycymeris) taitaoensis* sp. nov. en Fiordo Newman e Isla Crosslet (Golfo Tres Montes, Aisén). 1: muestra N° 140984.4; 2: muestra N° 091083.3; 3: muestra N° 140984.1; 4: muestra N° 140984.2; 5: muestra N° 140984.5; 6: muestra N° 060984.3; 7: muestra N° 070984.1; 8: muestra N° 090984.2.

FAUNA	1	2	3	4	5	6	7	8
BIVALVIA								
" <i>Cardita</i> " sp.	x				x			
<i>Chione chilensis</i> (Phil.)		x	x	x				
<i>Chlamys</i> sp.			x	x				
<i>Dosinia</i> sp.				x				
<i>Eurhomalea?</i> sp.	x		x	x	x			
<i>Gari?</i> sp.				x				
<i>Glycymeris (Glycymeris) taitaoensis</i> sp. nov.	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Lima</i> sp.	x	x	x	x	x			
<i>Lucinoma</i> sp.	x			x				
<i>Nucula</i> sp.	x	x			x			
<i>Nuculana</i> sp. (gr. <i>N. elegans</i> (Hupé))	x	x		x	x			x
<i>Ostrea</i> sp.								x
<i>Periploma</i> sp.	x		x					
<i>Raeta</i> cf. <i>martini</i> (Phil.)						x		
<i>Tellina</i> sp.	x							
GASTROPODA								
<i>Cancellaria crossletensis</i> Cov. y Frass.						x	x	
<i>Distorsio</i> sp. (gr. <i>D. thersites</i> (Phil.))					x			
<i>Fusinus?</i> sp.			x					
" <i>Fusus</i> " <i>macsporrani</i> Phil.						x		
" <i>Fusus</i> " <i>turbinelloides</i> (Sow.)						x	x	
<i>Littorina</i> sp.				x				
<i>Nassarius</i> sp.	x	x	x	x	x			
<i>Neverita (Grossaulax) cf. pachystoma</i> (Hupé)						x	x	
<i>Oliva</i> sp. 1 (gr. <i>O. peruviana</i> Lam.)		x		x	x			
<i>Oliva</i> sp. 2 (gr. <i>O. rapelensis</i> Tavera)						x	x	
<i>Opalia</i> sp.			x					
<i>Proscaphella</i> sp. 1 (gr. <i>P. triplicata</i> (Sow.))	x	x	x					
<i>Proscaphella</i> sp. 2			x					
<i>Proscaphella</i> sp.				x				
<i>Scaphander</i> sp.					x			
<i>Semicassia (Echinophoria) sp.</i> (sp. nov.?)		x	x					
<i>Siphonalia</i> sp.	x							
<i>Trochita</i> sp.				x				
<i>Trophon</i> sp.		x	x					
<i>Turritella</i> sp. (gr. <i>T. ambulacrum</i> Sow.)	x	x	x	x	x			
OTROS								
<i>Dentalium</i> sp. 1	x	x		x	x			
<i>Dentalium</i> sp. 2						x		

FAUNA ASOCIADA

En la Tabla 2, se presenta el conjunto de fósiles más notorio, por su mejor conservación, su mayor tamaño o número, que se asocian a *Glycymeris (Glycymeris) taitaoensis* sp. nov. en los diferentes puntos muestreados en la costa oeste de Fiordo Newman e Isla Crosslet. La mayor parte de ellos han sido identificados sólo a nivel genérico o señalando su más cercana relación con alguna especie ya conocida.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento al Museo Nacional de Historia Natural y al Servicio Nacional de Geología y Minería, instituciones bajo las cuales fue posible llevar a cabo esta contribución. Al Dr. William J. Zinsmeister, actualmente en la Universidad de Purdue (USA), nuestro reconocimiento por la invitación hecha a los autores para participar como colaboradores en los dos cruceros realizados por el R/V Hero durante 1983 y 1984, dentro de su proyecto de la National Science Foundation Grant DPP 82-13985A01. Al Prof. Renato Reyes B. se agradece la lectura crítica del manuscrito y las sugerencias aportadas. Las fotografías de los materiales tipo fueron confeccionadas por el Sr. Oscar León V. del Museo Nacional de Historia Natural.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

COVACEVICH, V. y D. FRASSINETTI

- 1986 El género *Cancellaria* en el Mioceno de Chile, con descripción de cuatro especies nuevas (Gastropoda: Cancellariidae). *Revista Geológica de Chile*, 28-29, p. 33-67, 12 figs., 3 tablas, 2 láms.

FORSYTHE, R. D., OLSSON, R. K., JOHNSON, C. y E. P. NELSON

- 1985 Stratigraphic and micropaleontologic observations from the Golfo de Penas - Taitao Basin, southern Chile. *Revista Geológica de Chile*, 25-26, p. 3-12.

FRASSINETTI, D. y V. COVACEVICH

- 1984 Estudio del género *Glycymeris* Da Costa, 1778 en el Terciario de Chile, con descripción de dos nuevas especies (Mollusca: Bivalvia). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile*, 40, p. 107-133, 55 figs.

STOTT, L. D. y P. N. WEBB

- 1989 The *Neogloboquadrina continua* last appearance datum level in the South Pacific. *Micropaleontology*, 35 (1), p. 63-71.

Contribución recibida: 19.06.91; aceptada: 16.07.91.

PALEOMEGAFLORA DE LA FORMACION NAVIDAD, MIEMBRO NAVIDAD (MIOCENO), EN EL AREA DE MATANZAS, CHILE CENTRAL OCCIDENTAL*

ALEJANDRO TRONCOSO A.

Depto. Ciencias Biológicas, Universidad de Talca, casilla 747, Talca.

RESUMEN

En el presente artículo se da cuenta del estudio sistemático de improntas foliares procedentes de dos niveles fosilíferos del miembro Navidad de la formación homónima, en la localidad de Matanzas (VI Región, Chile). Esta formación ha sido asignada al Mioceno Inferior alto hasta el Mioceno Superior inicial.

Sesenta y tres órgano-especies son determinadas y descritas. Se discute el carácter de cada conjunto fósil y se interpreta su significado, postulándose que se trata de floras mixtas y que representan un cambio florístico caracterizado por una reducción de la diversidad de especies de *Nothofagus*. Se compara esta información con los antecedentes aportados por las asociaciones de foraminíferos planctónicos.

ABSTRACT

Systematical account of fossil leaves from two fossiliferous beds belonging to the Navidad Member (Navidad Formation), in the neighbouring of Matanzas town (VI Region, Chile), is given in this paper. The aforementioned formation has been assigned to terminal Early Miocene-initial Late Miocene.

Sixty-three organ-species have been identified and described. The characterization of each fossil assemblage is discussed and its significance is interpreted as representing mixed palaeofloras and a floristical change consisting in the reduction in *Nothofagus's* species diversity. This information is compared against the data provided by planktonic foraminiferal associations.

INTRODUCCION

La presencia de improntas foliares en los sedimentos marinos de la formación Navidad en la localidad de Matanzas (33°57'30"S - 71°52'15"O) ha sido citada principalmente por paleontólogos (Tavera 1979, Covacevich y Frassinetti com. pers.) y en trabajos de Geología Regional (Étchart 1973, Cecioni 1978). Sin embargo, hasta la fecha ningún artículo sobre el conjunto de esta flora fósil ha sido publicado. La descripción de una nueva especie de *Nothofagus*, colectada en estos sedimentos, por parte de Tanai (1986), constituye la única información disponible acerca de estas hojas fósiles.

El presente trabajo es, por tanto, el primero que estudia el elenco paleoflorístico allí

* Proyecto FONDECYT 89-030 y Proyecto 89-01 Red Latinoamericana de Botánica.

presente y es, además, el primero que se realiza en paleobotánica del Mioceno de Chile central y sur.

A través de un proyecto de investigación financiado por Fondecyt y la Red Latinoamericana de Botánica, nos hemos propuesto el estudio de los yacimientos plantíferos del Neógeno de Chile central con el fin de formular un modelo fenomenológico, y eventualmente causal, de la evolución de las comunidades con *Nothofagus* en esta región a partir del Eoceno medio.

Actualmente, en el sector más boreal de su distribución en Chile (aproximadamente 33°10'S a 34°35'S) las especies del género *Nothofagus*, por la cordillera de la costa y cordones transversales, sólo se encuentran en forma de islas en las cumbres de algunos cerros (La Campana, El Roble, Chicauma, Cantillana). No obstante, el registro fósil sugiere una mayor importancia en el pasado, lo que lleva a suponer cambios importantes en la composición de la flora regional durante los últimos 50 millones de años. Es esta modificación y sus posibles causas las que queremos documentar mediante este proyecto.

Por otro lado, simultáneamente, esperamos contribuir a pesquisar antecedentes acerca del origen y evolución de la actual flora de Chile central y del pequeño sur.

Es en este contexto que se insertan estos primeros resultados y que atañen a la flora fósil del área de Matanzas, en la costa norte de la Sexta Región de Chile.

MATERIALES, METODOS Y ANTECEDENTES

Las improntas foliares que constituyen el objeto del presente artículo provienen de tres yacimientos, todos ellos ubicados en el acantilado costero de los alrededores del pueblo de Matanzas, Sexta Región de Chile. Ellos son, de norte a sur:

a) Sector Los Goterones: Ubicado a alrededor de 700 m al norte de Matanzas, por la playa. La roca portadora es una arenisca grisácea.

b) Matanzas: A aproximadamente 200 m al sur del anterior e inmediatamente al norte del poblado; con características similares al anterior.

c) Boca Pupuya: A cerca de 2 km al sur del poblado de Matanzas, por la playa, y alrededor de 200 m al norte de Boca Pupuya. Corresponde al perfil 37 de Tavera (1979) y la roca portadora es una arenisca alterada de color café amarillento.

Los tres yacimientos se ubican en el miembro Navidad de la formación homónima de Tavera (l.c.), de edad miocena inferior, según este mismo autor. Cecioni (1978) asigna a estos estratos una edad miocena superior a pliocena media. Etchart (1973) propone, a su vez, una edad tortoniana para ellos. Tsuchi *et al.* (1990), sobre la base del hallazgo de *Globorotalia juanai*, asignan los estratos portadores, en la Formación Navidad, a la base de la zona 16 de Foraminíferos, de edad tortoniana. Martínez-Pardo (1990) propone un modelo biocronoestratigráfico en que sitúa la Formación Navidad en lo que él denomina "Neogene South East Pacific Sequence I (Nseps I)", asignando éste al lapso comprendido entre el Burdigaliano Superior y el Tortoniano basal, es decir desde el Mioceno Inferior terminal al Mioceno Superior inicial (entre 19 y 10 millones de años atrás, en la escala de tiempo de Berggren *et al.*); acepta, además la subdivisión de Tavera de la formación en un miembro inferior (miembro Navidad) y otro superior (miembro Licancheo-Rapel).

En terreno se determinó, mediante el uso de una capa guía, que los yacimientos de Los Goterones y de Matanzas corresponden a las mismas capas. El yacimiento al norte de Boca Pupuya corresponde, de acuerdo a Tavera (1979), a un nivel situado más alto estratigráficamente y es, por tanto, posterior en el tiempo.

El material es, en general, fragmentario, debido probablemente al ambiente de depositación litoral; esto último avalado por la coexistencia de hojas con invertebrados marinos en las mismas muestras.

Las muestras fueron limpiadas utilizando un grabador de metales y manualmente. Estas quedan depositadas en la colección paleobotánica del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago de Chile (SGO Pb). Al citar, en este trabajo, el material estudiado se indica el número que le corresponde en esta colección, la letra que, eventualmente, sigue a este número permite distinguir una impronta de otra dentro de la misma muestra.

La determinación sistemática de los ejemplares se llevó a cabo por comparación con hojas de especies actuales, tanto chilenas como exóticas; de especial utilidad resultan, en este caso, los trabajos de Romero y Dibbern (1982), Romero (1980), Romero y Carrasco-Aguirre (1982) y Carrasco-Aguirre y Romero (1982). También se utilizó, obviamente, la literatura paleobotánica pertinente, la que es indicada en cada caso particular. Respecto de la delimitación de especies, hemos preferido describir como órgano-especies distintas aquellas que exhiben diferencias morfológicas, a pesar de estar consientes de la gran variabilidad de las hojas que aparecen en especies biológicas actuales; esto es particularmente notable en el caso de las Myrtaceae, es por ello que muy probablemente el número de especies fósiles no represente fielmente el número de especies biológicas que les dio origen; en tanto no se reconozca conexión orgánica entre distintas formas, pensamos que deben ser tratadas separadamente.

En la presentación de los resultados, las familias de Magnoliophyta son ordenadas conforme el sistema de Cronquist (1981); las familias de las otras divisiones se presentan en orden alfabético, similar criterio se ha adoptado para la ordenación de los géneros dentro de cada familia.

La nomenclatura utilizada para describir la arquitectura foliar corresponde a aquella propuesta por Hickey (1974).

RESULTADOS

Del estudio de 170 ejemplares, procedentes de los tres yacimientos señalados, se ha determinado la presencia de 63 órgano-especies diferentes; de ellas 10 de Pterophyta, 1 Shenophyta, 4 Pinophyta y 48 Magnoliophyta, 2 de estas últimas pertenecientes a las clase Liliopsida y 46 a la clase Magnoliopsida. De las Magnoliopsida, las familias mejor representadas son las Myrtaceae, con 16 especies, y Fagaceae y Lauraceae, con 6 y 5 especies respectivamente.

La lista de especies determinadas y el yacimiento en que se colectó se indica en tabla 1. Allí también se señala el porcentaje de hojas enteras de cada yacimiento.

TABLA 1.

Presencia de órgano-especies en la paleomegafiora de Matanzas.

Órgano-especies	Boca Pupuya	Goterones
SPHENOPSIDA		
Equisetaceae		
<i>Equisetum</i> sp.	+	
PTEROPHYTA		
Aspidiaceae		
cfr. <i>Ctenitis</i> sp.	+	+
Aspleniaceae		
<i>Asplenium</i> sp. 1	+	+
<i>Asplenium</i> sp. 2	+	+
<i>Asplenium</i> sp. 3		+

Organo-especies	Boca Pupuya	Goterones
Blechnaceae		
<i>Blechnum</i> sp.		+
Lophosoriaceae		
cfr. <i>Lophosoria</i> sp.	+	+
Afinidad desconocida		
<i>Filicites</i> sp. 1		+
<i>Filicites</i> sp. 2	+	
<i>Filicites</i> sp. 3	+	
<i>Filicites</i> sp. 4	+	
PINOPHYTA		
Araucariaceae		
<i>Araucaria</i> sp.	+	+
Podocarpaceae		
<i>Podocarpus</i> sp. 1		+
<i>Podocarpus</i> sp. 2		+
<i>Saxegothopsis</i> sp.		+
MAGNOLIOPHYTA		
Magnoliopsida		
Monimiaceae		
<i>Doryphora</i> sp.	+	
Lauraceae		
<i>Laurophyllum</i> sp. 1	+	
<i>Laurophyllum</i> sp. 2	+	
<i>Ocotea</i> sp.	+	
<i>Persea</i> sp.	+	
<i>Phoebe</i> sp.	+	
Berberidaceae		
<i>Berberis</i> sp. 1		+
<i>Berberis</i> sp. 2		+
<i>Berberis</i> sp. 3	+	
Lardizabalaceae		
<i>Boquila</i> sp.	+	
Fagaceae		
<i>Nothofagus gonzalezii</i>		+
<i>Nothofagus</i> sp. 1		+
<i>Nothofagus</i> sp. 2		+
<i>Nothofagus</i> sp. 3		+
<i>Nothofagus</i> sp. 4		+
<i>Nothofagus</i> sp. 5	+	
Cunoniaceae		
<i>Caldcluvia</i> sp.	+	
<i>Weinmannia</i> sp.		+
Cunoniaceae	+	+
Caesalpiniaceae		
<i>Senna</i> sp.	+	
Thymelaeaceae		
<i>Ovidia</i> sp.	+	

Organo-especies	Boca Pupuya	Goterones	
Myrtaceae			
(Leptospermoideae)			
<i>Agonis</i> sp.	+		+
<i>Callistemon</i> sp.	+		+
(Myrtoideae)			
<i>Amomyrtus</i> sp.	+		
<i>Aulomyrcia</i> sp. 1	+		+
<i>Aulomyrcia</i> sp. 2			+
<i>Aulomyrcia</i> sp. 3	+		+
<i>Aulomyrcia</i> sp. 4			+
<i>Aulomyrcia</i> sp. 5			+
<i>Aulomyrcia</i> sp. 6			+
<i>Aulomyrcia</i> sp. 7	+		
<i>Aulomyrcia</i> sp. 8	+		
<i>Myrceugenia</i> sp. 1			+
<i>Myrceugenia</i> sp. 2	+		
<i>Myrceugenia</i> sp. 3	+		
<i>Myrceugenia</i> sp. 4	+		
<i>Myrcia</i> sp.	+		
Melastomataceae			
<i>Melastomophyllum</i> sp.			+
Malpighiaceae			
? Malpighiaceae			+
Loganiaceae			
<i>Desfontainia</i> sp.	+		
Gesneriaceae			
<i>Mitraria</i> sp.			+
Afinidad desconocida			
<i>Phyllites</i> sp. 1			+
<i>Phyllites</i> sp. 2			+
<i>Phyllites</i> sp. 3	+		
<i>Phyllites</i> sp. 4	+		
<i>Phyllites</i> sp. 5			+
Liliopsida			
Dioscoreaceae			
<i>Dioscorea</i> sp. 1			+
<i>Dioscorea</i> sp. 2	+		
% de hojas enteras (sólo Magnoliopsida)	85,71%	50,00%	
Total especies	37	36	63

DESCRIPCIONES SISTEMATICAS

DIVISION SPHENOPHYTA

Familia Equisetaceae

Equisetum sp. (Lám. 1, fig. 1).

Descripción: Hemos agrupado en esta forma tres ejemplares de tallos que presentan las características carenas y valéculas así como nudos articulados, pero que difieren en su

diámetro. Estos miden en un caso 9-10 mm, en otro 14 mm y en el tercero más de 22 mm; la distancia entre cada carena y su vecina inmediata es de alrededor de 1 mm.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1003 (a)-1076-1077 (a).

Discusión: Por lo fragmentario del material no consideramos pertinente nominar específicamente estas formas.

DIVISION PTEROPHYTA

Familia Aspidiaceae

cfr. *Ctenitis* sp. (Lám. 1, fig. 2).

Descripción: Fragmento de pinna con pinnulas ovado-lanceoladas a ovado-angostas, de hasta 9 mm de largo por hasta 3 mm de ancho máximo. Pinnulas lobuladas en el borde y decurrentes en la base, de modo que se unen a ambas pinnulas vecinas y el raquis aparece alado.

Cada pinnula está provista de una vena media de recorrido sinuoso y que se bifurca en el ápice. De la vena media nacen lateralmente venas más finas que se introducen a cada lóbulo, donde se bifurcan varias veces.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1044 (a). Boca Pupuya: SGO Pb 1098 (c).

Discusión: A pesar que no se observan claramente soros, es posible distinguir estructuras esféricas laminares y asociadas a las venas de orden mayor, las que pueden ser interpretadas como tales. De este modo, se asemeja a *Ctenitis spectabilis* (Kaulf) Kunkel.

cfr. *Asplenium* sp. 1 (Lám. 1, fig. 3).

Descripción: Pinna (¿pinnula?) de forma oblonga, de 30 mm de largo por 9 mm de ancho, levemente falcada. Base levemente ensanchada, margen irregularmente crenado, ápice redondeado o acuminado.

Nervadura pinnada. Nervio medio acanalado, levemente curvado, de grosor moderado. Nervios laterales finos, originándose en ángulo agudo, bifurcados a 1/4 de su recorrido, otros en la mitad del recorrido y otros, finalmente, a los 3/4 de su recorrido.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1019 (h)-1030-1063-1139 (a)-1143 (b) cfr-(a)-1145. Boca Pupuya: SGO Pb 1096 (i)-1027 (a)*.

Discusión: Se trata de una pinna aislada, pero que muestra bien su morfología. Entre los ejemplares actuales revisados, exhibe notable semejanza con especies actuales del género *Asplenium* (*A. obliquum* Forster, *A. alatum* H.B.K. y algunas pinnas de *A. obtusatum* Forster.)

cfr. *Asplenium* sp. 2 (Lám. 1, fig. 10).

Descripción: Fragmento de pinna portadora de tres pares de pinnulas subopuestas, insertas por toda la base al raquis y uniéndose a las vecinas en relación de continuidad, de modo que el raquis parece alado. Pinnulas asimétricas, de 11 mm de largo por 2 mm de ancho. El borde basiscópico entero, el acroscópico lobulado; lóbulos de ápice redondeado, a veces bifido.

Del raquis de la pinna surge lateralmente un nervio principal que entra a la pinnula corriendo cerca del borde basiscópico y se bifurca, enviando cada vez una vena a cada lóbulo, alcanzando el ápice de éste (cuando el ápice del lóbulo es bifido esta vena se divide y entra una rama a cada bifurcación).

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1009-1061 (a). Boca Pupuya: SGO Pb 1003 (c) - 1095 (c).

Discusión: A pesar de no observarse soros, comparamos esta forma al género *Asplenium* (vgr. *A. dareoides* Desv.) por las pinnulas asimétricas y la venación.

* Los ejemplares SGO Pb 1143 (b) y 1139 (a) difieren del resto por su ápice más acuminado.

Asplenium sp. 3 (Lám. 1, fig. 4).

Descripción: Fragmento apical de pinna con 5 pinnulas alternas. Pinnulas elípticas, simples, con excepción de la más basal que es dividida, de 5-14 mm ($x = 9,5$ mm. $n = 6$) de largo por 2-5 mm ($x = 3,75$ mm. $n = 6$) de ancho, siendo la mayor la apical y las menores las resultantes de la división.

Margen muy finamente serrulado, ápice agudo, base aguda a decurrente. Pinnulas unidas al raquis por un corto peciólulo de cerca de 2 mm de largo, la apical por la continuación del raquis.

Venación pinnada. Vena primaria derecha. Venas secundarias alrededor de 10 pares, originadas en ángulo agudo, algunas bifurcadas en el origen o cerca de él, algunas curvadas exmedialmente.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1021 (a).

Discusión: A pesar de carecer de soros, comparamos esta forma al género *Asplenium* por una combinación de caracteres, entre los que se incluye la nervadura, el tamaño relativo de la pinna apical y la división e inserción de las pinnas. El actual *A. auritum* SW. presenta la pinna más basal partida y, en algunos ejemplares, la pinna apical es del mismo tamaño o mayor que el resto.

Familia Blechnaceae

cfr. *Blechnum* sp. (Lám. 1, fig. 5).

Descripción: Fragmento de fronde en el cual se observan 5 pinnas de forma ovada, casi triangular, algo asimétrica, de 6 mm de largo por 6 mm de ancho. Base ancha, unida a la de las pinnas vecinas; la pinna se inserta por toda la base. Borde entero, ápice redondeado. Una vena media penetra a la pinna y la recorre longitudinalmente, de ella nacen lateralmente, en ángulo agudo angosto, finas venas que van al margen. No se observa soros.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1028.

Discusión: Esta forma se asemeja notablemente a las frondas estériles de *Blechnum leyboldianum* (R.A. Phil.) C. Christ., *B. blechnoides* (Bory) Keyserling o *B. mochaenum* Kunkel.

Familia Lophosoriaceae

?*Lophosoria* sp. (Lám. 1, fig. 6 y 7).

Descripción: Fragmento de pinna con tres pares de pinnulas subopuestas, insertas al raquis por toda la base, decurrentes, y uniéndose en forma continua con las vecinas. Pinnulas de hasta 15 mm de largo por 4 mm de ancho, levemente asimétricas, la mitad basiscópica más angosta, lobulado-pinnatifidas. Lóbulos ovados, de ápice cortamente acuminado, romo, y margen entero, el margen acroscópico más corto que el basiscópico.

La pinnula está recorrida longitudinalmente por una vena media, de ésta surgen lateralmente, en ángulo agudo angosto, venas más finas que entran y recorren, en posición central, cada lóbulo. De esta vena media del lóbulo nacen, a su vez, lateralmente, 2-3 pares de venas más finas, opuestas o subopuestas y en ángulo agudo angosto, que llegan al margen.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1047. Boca Pupuya: SGO Pb 1013 (b).

Discusión: A pesar que no se observa soros (aunque algunas impresiones en la base de cada lóbulo pueden ser interpretadas como tales) y que diversos géneros tienen esta forma de pinnula, la asignamos tentativamente al género *Lophosoria* por su parecido a *L. quadripinnata* (GMEL.) C. Christ.

Afinidad desconocida

Filicites sp. 1 (Lám. 1, fig. 8).

Descripción: Pinna (¿pinnula?) de forma linear, de más de 20 mm de largo por 2 mm de ancho. Borde entero, algo retuso. Una vena media la recorre longitudinalmente; de ella

nacen lateralmente, en ángulo agudo moderado, venas secundarias finas que se bifurcan cerca de su origen o a mitad de su recorrido.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1036 - 1044 (b) - 1109.

Discusión: Esta forma y venación puede asemejarse a especies de diversos géneros, *Blechnum*, *Dryopteris* s.l., *Pteris*, etc.

Filicites sp. 2. (Lám. 1, fig. 9).

Descripción: Fragmento de fronde portando 3 pares de pinnas oblongas, algo ensanchadas y unidas en la base, de borde entero y ápice agudo, de 5-6 mm de largo por 2 mm de ancho. La venación es pinnada, con numerosas venas secundarias que nacen en ángulo agudo angosto a moderado, éstas con un recorrido suave y uniformemente curvado exmedialmente, algunas se bifurcan cerca de su origen.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1025 (a).

Filicites sp. 3 (Lám. 1, fig. 16).

Descripción: Fragmento de fronde portador de 3 pares de pinnas alternas. Pinnas de forma oblonga, de 6,5-7 mm de largo por 3-3,5 mm de ancho, unidas en el tercio basal. Margen entero, ápice redondeado. Venación pinnada, con 4-5 pares de venas secundarias, opuestas en la base, subopuestas a alternas hacia el ápice, de recorrido suave y uniformemente curvado admedialmente; este efecto es más distinguible en los pares apicales que en los basales; estas secundarias nacen en ángulos de 45° y a veces se bifurcan en el tercio superior de su recorrido o más cerca del margen. Soros dispuestos sobre las venas secundarias y de forma circular.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1013 (a).

Discusión: Por la posición y forma de los soros y pinnas, esta forma podría corresponder al género *Dryopteris*.

Filicites sp. 4 (Lám. 1, fig. 11).

Descripción: Fragmento de raquis con 4 pinnas de forma ovada, de 4,5-6,5 mm de largo por 2,5-3 mm de ancho máximo (la base). Bases claramente separadas entre sí, margen entero, ápice obtuso. Venación pinnada, con 5 pares subopuestos de venas secundarias. Estas últimas se originan en ángulo de 45°, excepto el par basal cuyo ángulo es de $\pm 60^\circ$, y algunas se bifurcan en mitad de su recorrido, en tanto las basales lo hacen cerca de su origen.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1013 (d).

DIVISION PINOPHYTA

Familia Araucariaceae

Araucaria sp. (Lám. 1, fig. 12).

Descripción: Hoja de forma ovada angosta, de ± 25 mm de largo por 12 mm de ancho máximo, suavemente cóncava, en particular en la mitad basal y en el ápice, con una quilla longitudinal hacia ápice y base. Apice agudo, cóncavo; base no conservada; margen entero; textura coriácea. Venación no visible.

Macroscópicamente la superficie de la lámina se ve recorrida longitudinalmente por líneas finas, densamente dispuestas y paralelas. Al mayor aumento de lupa se observa hileras paralelas de estomas dispuestos en forma muy densa, alrededor de 5 hileras por milímetro en la parte media de la lámina. Entre las hileras de estomas se aprecian, en trechos, vénulas capilares longitudinales que se unen entre sí por vénulas cortas capilares transversales que se originan en ángulo recto, raro agudo.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1008-1147 (cfr). Boca Pupuya: 1099 (b).

Discusión: Esta especie, por la forma, es similar a *Araucaria araucana* (Mol.) Koch, especie actual del sur de Chile; el ápice de esta última es mucronado, carácter que no es observable en el fósil. La hoja de la especie actual es aquillada en la cara abaxial, siendo la

quilla más notable y gruesa hacia el ápice y hacia la base; en la contraimpresión del fósil se observa más nítida esta quilla, pero lamentablemente el ápice no se ha conservado.

El ejemplar 113 es más pequeño y menos ovado (12 mm por 7 mm). En las ramas de *A. araucana* aparecen hojas basales mucho menores que el resto.

Familia Podocarpaceae

Podocarpus sp. 1 (Lám. 1, fig. 13).

Descripción: Hoja de forma oblonga, \pm 50 mm de largo por 6 mm de ancho máximo, falcada. Apice no conservado; base levemente asimétrica, un lado cuneado, el otro decurrente; margen entero; textura coriácea. Hoja aparentemente sésil y algo retorcida en la parte más basal.

Sólo se observa un nervio medio, de \pm 0,8 mm de ancho, plano, no prominente. Este es de recorrido derecho y sólo sufre una curvatura que sigue la curvatura de la lámina.

Sobre la lámina se observa hileras longitudinales de estomas dispuestos en forma muy densa, constituyendo bandas estomáticas.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1010 (b) - 1049-1141 (b, cfr) - 1134 (a).

Discusión: Esta forma fósil exhibe similitudes con las actuales *Podocarpus saligna* D. Don, de Chile, *P. elatus* R. Br., de Australia, *P. sellowi* Klotzsch. ex Endl., de Brasil, y *P. parlatorei* Pilg. del norte argentino, especies cuyas hojas difieren entre sí notablemente en el ápice, parte que no está conservada en nuestros ejemplares fósiles.

cfr. *Podocarpus* sp. 2 (Lám. 1, fig. 14).

Descripción: Ramilla fragmentaria de 18 mm de largo, con hojas. Hojas sésiles, de 3-4 mm de largo por 0,8-1 mm de ancho, oblongas, falcadas. Apice agudo. Bandas estomáticas visibles, aunque poco aparentes.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1029.

Discusión: Se trata de un fragmento pequeño y mal conservado. Guarda semejanza con *P. inopinatus* Florin, pero no se observa el dimorfismo foliar.

Saxegothopsis sp. (Lám. 1, fig. 15).

Descripción: Hoja de forma oblonga angosta, falcada, 7-8 mm de largo por 1,5-2 mm de ancho máximo. Apice agudo, engrosado; base asimétrica, cuneada, algo retorcida; margen entero, levemente engrosado; textura coriácea.

Sólo se observa una vena media fuerte, suavemente curvada hacia la base o el ápice, siguiendo la curvatura de la hoja, poco notable en la cara adaxial, muy prominente en la abaxial. En algunos sectores se observan bandas de estomas.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1017 (d) - 1036 (b).

Discusión: Las hojas de *Saxegothaea conspicua* Lindl. son muy parecidas a las de *Prumnopytis andina* (Poepp. ex Endl.) De Laub, ambas actuales del sur de Chile, difieren sin embargo en que el último presenta una relación largo: ancho que se acerca a 10:1 (*S. conspicua*, 4:1 a 7:1) y un ápice más redondeado. Hemos preferido usar el nombre *Saxegothopsis* de Dusen, para no provocar mayores confusiones. Las hojas de *Saxegothaea conspicua* son, en general, de mayor talla que los ejemplares fósiles.

DIVISION MAGNOLIOPHYTA

Clase Magnoliopsida

Familia Monimiaceae

aff. *Doryphora* sp. (Lám. 1, fig. 23).

Descripción: Hoja asimétrica, elíptica, curvada, una hemilámina más ancha que la otra, 44 mm de largo por 22 mm de ancho máximo. Apice obtuso, base cuneada, margen aparentemente entero (no está bien conservado).

Venación pinnada camptódroma broquidódroma. Vena primaria de grosor moderado, el cual disminuye ostensiblemente de base a ápice, y de recorrido curvado. Venas secundarias, 7 pares alternos hacia la base y subopuestas hacia el ápice, originándose en ángulo agudo moderado en el centro, más obtuso hacia ápice y base. Venas secundarias delgadas, de recorrido curvado uniformemente en su porción proximal, abruptamente en la porción distal. Las secundarias forman ojales, uniéndose a la superadyacente en ángulo recto, los ojales son de forma poligonal por sucesivos quiebres angulosos en su recorrido. Venas terciarias originadas en ángulo agudo o recto, percurrentes, opuestas, oblicuas a la vena media. Venas cuaternarias gruesas, al azar, areolas irregulares. Vénulas ramificadas. Venación última marginal ojalada, los ojales poligonales.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1055 (e) - 1099 (a) (impronta y contraimpronta).

Discusión: Comparamos esta forma a la actual *Doryphora aromatica* (F.M. Bail.) L.S. SM., de Australia, por la nervadura y la forma. El margen de esta última presenta dientes glandulosos que en el fósil no se observan, ya que en éste no se conserva bien esta región. En la especie actual las secundarias son subopuestas en el centro de la lámina. En ambas formas es muy notable la angulosidad de los ojales.

Familia Lauraceae

Laurophyllum sp. 1 (Lám. 1, fig. 22).

Descripción: Fragmento basal de hoja de forma aparentemente obovada o elíptica. Largo inferido 40-45 mm, ancho máximo 19 mm. Apice no conservado, base largamente aguda cuneada, margen entero.

Venación pinnada camptódroma. Vena primaria de grosor moderado y recorrido recto, no ramificada. Venas secundarias notables, subopuestas hacia la base, alternas hacia el medio; originándose en ángulo agudo moderado, más obtuso hacia la base, más agudo hacia el ápice, de recorrido uniformemente curvado y uniéndose a la superadyacente por una serie de arcos camptódromos. Venas intersecundarias simples, bifurcadas en su extremo exmedial. Venas terciarias originándose en ángulo recto, oblicuas al nervio medio, disminuyendo el ángulo exmedialmente, percurrentes, de recorrido derecho, simples o bifurcadas.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1042 (b) - 1083 (impronta y contraimpronta).

Discusión: El tipo general de nervadura es el de una Lauraceae, recuerda a la de *Persea lingue* (R. et Pav.) Ness ex Kopp., pero en ésta las venas secundarias nacen en ángulos más agudos y se curvan sólo hacia el extremo. Con este ángulo de divergencia de las secundarias y el tipo de nervadura hemos observado especies de varios géneros: *Phoebe* (vgr. *Ph. cinnamomifolia* (HBK) Nees), *Ocotea* (vgr. *O. portoricensis* MEZ, *O. glandulosa* Lasser), *Nectandra* (vgr. *N. kaburiensis* Kosterm), *Persea* (vgr. *P. P. ferruginea* HBK).

cfr. *Laurophyllum* sp. 2 (Lám. 1, fig. 19).

Descripción: Sólo poseemos un ejemplar, del cual se observa la hemilámina basal que incluye los tres primeros nervios secundarios. La base es cuneada y el margen entero. La hoja es ancha, de al menos 35 mm de ancho máximo en el sector conservado, este ancho va disminuyendo gradualmente hacia la base, pero a 13 mm del extremo basal el margen sufre un súbito cambio de dirección, haciéndose más paralelo al nervio medio, para terminar en forma cuneada.

La nervadura es pinnada. El primer y segundo nervio secundario se originan en ángulo agudo ancho; son rectos, pero al acercarse al margen se hacen curvados, uniéndose a la secundaria superadyacente por una serie de arcos camptódromos. El tercer nervio secundario nace en ángulo más agudo que los anteriores. Entre el primer nervio secundario y la base misma aparecen 3 (4) venas menores que hacen lo mismo, es decir unirse a la superadyacente mediante una serie de arcos camptódromos. Venas terciarias originadas en ángulo recto

respecto de las secundarias y oblicuas con ángulo disminuyendo exmedialmente respecto de la vena media; éstas son percurrentes, algo sinuosas, opuestas. Las venas cuaternarias surgen en ángulo recto de las terciarias, se bifurcan y forman un retículo laxo.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1011 (c) - 1050 (o). Impronta y contraimpronta.

Discusión: *Beilschmiedia cuneata* (Meissn) Kosterm., especie actual de Colombia y Venezuela, presenta hojas cuya base es similar a la forma aquí descrita. La venación, sin embargo, es del tipo de las *Persea*.

cfr. *Ocotea* sp. (Lám. 1, fig. 20).

Descripción: Hoja aparentemente obovada, de ± 43 mm de largo por 20 mm de ancho. Apice no conservado, base obtusa, margen entero; a ± 12 mm de la base la hoja presenta un súbito ensanchamiento, lo que da una forma del tipo pandurado.

Venación pinnada camptódroma. Vena primaria de grosor moderado, derecha, no ramificada. Venas secundarias delgadas, originándose en ángulo agudo moderado, sin variaciones, uniformemente curvadas, uniéndose a la superadyacente en ángulo agudo, separadas por 3-5 mm, más de 10 pares. Venación de orden mayor no visible.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1043 (a) - 1053 (a).

Discusión: Comparamos esta especie a la actual *Ocotea karsteniana* MEZ, tanto por la nervadura como por la forma y, particularmente, la singular base.

Persea sp. (Lám. 1, fig. 21).

Descripción: Hoja de lámina simétrica, elíptica, de 70 mm de largo por 24 mm de ancho máximo. Apice y base no conservados, esta última aparentemente cuneada. Margen entero, textura cartacea o subcoriacea, no se observan glándulas. Pecíolo no conservado.

Venación pinnada camptódroma eucamptódroma. Vena primaria de grosor moderado, recorrido derecho no ramificado. Venas secundarias, alrededor de 11 pares, subopuestas hacia la base, alternas o subopuestas hacia el medio y ápice, divergiendo en ángulo agudo moderado, de grosor moderado y recorrido curvado uniformemente, uniéndose a la superadyacente mediante venas terciarias, en cuyo origen la secundaria forma una escotadura. Pocas intersecundarias, notoriamente menos gruesas que las secundarias, simples, naciendo en ángulos variables, desde agudo moderado a casi recto, las cuales se disuelven antes de llegar a la mitad de la hemilámina. Venas terciarias originándose en ángulo recto-recto, con modelo percurrente simple, retroflexo o derecho; oblicuas, disminuyendo exmedialmente, en forma leve, respecto del nervio medio, opuestas. Venas cuaternarias y quinquenarias finas, ortogonales. Orden de venación más alto 5. Venación última marginal ojalada (el margen no está bien conservado). Vénulas ramificadas dos veces. Areolas bien desarrolladas, dispuestas al azar, cuadrangulares, medianas.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1050 (a).

cfr. *Phoebe* sp. (Lám. 1, figs. 17 y 18).

Descripción: Hoja ovada, de ± 24 mm de largo por 13 mm de ancho máximo. Apice no conservado, base obtusa, margen entero.

Venación pinnada, con 4-5 pares de venas secundarias, camptódroma. El primer par de secundarias se une a la superadyacente mediante una serie de pequeños arcos camptódromos, los otros lo hacen directamente, formando ojales desarrollados. Vena media de grosor moderado, recorrido recto y no ramificada. Venas secundarias delgadas, originándose las más basales en ángulo agudo angosto y las superiores en ángulo agudo ancho. Los dos pares más basales uniformemente curvados (siendo más uniforme el primero), los superiores de recorrido recto hasta la unión con la infraadyacente; las secundarias que forman ojales se unen a las superadyacentes en ángulo levemente obtuso. Intersecundarias simples.

Venas terciarias originándose en ángulo recto, a veces agudo, constituyendo un retículo azaroso. En la nervadura es notable la distancia entre el 2 y 3 par de secundarias, distancia que es mucho mayor que entre las otras, aunque en general la distancia entre dos secundarias vecinas es irregular.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1022 (a).

Discusión: Comparamos esta forma con la actual *Ph. montana* Griseb.

Familia Berberidaceae

Berberis sp. 1 (Lám.3, fig. 18).

Descripción: Hoja de forma obovada oblanceolada; largo 32 mm, ancho 11 mm. Apice agudo; base no conservada, aparentemente aguda a cuneada. Margen serrado, serratura recta-recta, senos redondeados, dientes espaciados regularmente y de seriación simple; no hemos podido observar, debido a la precaria conservación del borde, si los dientes terminan en espina apical. Textura coriacea. No se observan glándulas.

Venación pinnada, camptódroma broquidódroma. Vena primaria moderada, de recorrido derecho no ramificado. Venas secundarias originándose en ángulo agudo ancho, casi uniformes, delgadas, de recorrido derecho no ramificado. Ramificaciones que forman ojales uniéndose a secundarias superadyacentes en ángulo recto. Venas intersecundarias ramificándose exmedialmente en forma de Y, algunas, sin embargo, lo hacen admedialmente. Venas de orden mayor no visibles. Venación última marginal incompleta.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1041 (a).

Discusión: La forma fósil es similar, en la arquitectura de la venación y margen, a *Berberis serrato-dentata* Lechl., del centrosur y sur de Chile y Argentina. Las hojas típicas de esta última especie son elípticas, sin embargo las hojas menores son obovadas.

Berberis sp. 2 (Lám.3, fig. 17).

Descripción: Hoja elíptica ancha, de 6-7,5 mm de largo y 4-4,5 mm de ancho. Apice obtuso (¿mucronado?), base asimétrica, aguda ancha, margen entero. Textura coriacea. Pecíolo no conservado. Venación pinnada camptódroma broquidódroma. Vena primaria moderada, de recorrido derecho no ramificado, curvado sólo en la misma base. Venas secundarias naciendo en ángulo agudo moderado, las superiores en ángulo más obtuso, 6 pares; la distancia entre una secundaria y la superadyacente disminuye de base a ápice. El segundo par de secundarias es el más fuerte y se constituye en intramarginal, el primer par hace un arco corriendo casi paralela a la intramarginal y desaparece un poco más arriba de la mitad de la lámina, venas rectas van uniendo a las venas del primer y segundo par a lo largo de su recorrido. Las otras secundarias son delgadas, levemente sinuosas. Sólo se observa una intersecundaria, la que se ramifica admedialmente, partiendo de la intramarginal, una de sus ramas se une a la secundaria superadyacente y la otra a la vena media. Venación de orden mayor no visible.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1019 (e) - 1045 (a) (contraimpronta).

Discusión: Las hojas más pequeñas y sin espinas en el borde de *Berberis buxifolia* LAM., del sur de Chile y Argentina, son muy similares a esta forma, difieren porque en la especie actual el borde es reforzado y el segundo par basal sufre escotaduras al pasar frente a algunas secundarias.

cfr. *Berberis* sp. 3 (Lám. 3, fig. 15).

Observación: Disponemos sólo de un fragmento que incluye la parte basal de la hoja. Este fragmento exhibe el primer par de venas secundarias. A pesar de ello, la venación del género es muy característica, lo que nos mueve a asignar este fragmento al género.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1014.

Familia Lardizabalaceae***Boquila* sp.** (Lám. 1, fig. 25).

Descripción: Folíolo de forma general elíptica, de 23 mm de largo por 11 mm de ancho máximo. Borde entero, describiendo amplias sinuosidades que confieren al folíolo aspecto sublobulado. Base asimétrica, un lado agudo, el otro obtuso. Apice obtuso.

Nervadura pinnada broquidódroma. Vena media de grosor moderado y recorrido derecho no ramificado. Venas secundarias, 6 pares alternos, originándose en ángulo agudo moderado, las superiores más obtusas, de grosor moderado y recorrido derecho o uniformemente curvado, al unirse con el arco camptódromo de la superadyacente se curva abruptamente; se unen a la superadyacente en ángulo recto, ya cerca del ápice en ángulo obtuso; al unirse a la superadyacente la secundaria envía una rama exmedial que forma otros ojalos menores externamente. Venas terciarias originándose en ángulo recto desde el nervio medio, al igual que de las secundarias, sinuosas. Venación de orden mayor no visible.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1043 (b).

Discusión: Nuestro ejemplar coincide muy bien con la actual *Boquila trifoliata* (DC) DCNE., del sur de Chile, de la cual difiere por la base.

Familia Fagaceae***Nothofagus gonzalezii* Tanai** (Lám. 2, fig. 3).

Descripción: Tanai (1986: 527-528; lám. 13, figs. 5, 9, 14, 16. Figura de texto 8 k).

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1007 (a) - 1048 (a) - 1064 (a) (cfr) - 1070 (c) - 1107 - 1108 - 1122 (a) (cfr) - 1138.

Discusión: Nuestros ejemplares coinciden bien con la descripción de Tanai (l.c.); los dientes son simples. El holotipo de la especie proviene de estas capas.

***Nothofagus* sp. 1** (Lám. 2, fig. 2).

Descripción: Hoja de forma elíptica, de 32 mm de largo por 13 mm de ancho. Apice agudo, base cuneada. Margen serrado doble, dientes agudos, convexo-rectos, senos agudos, a menudo un diente principal con uno pequeño subsidiario hacia el lado basal. Quinto basal del borde, entero. Textura cartacea.

Venación pinnada craspedódroma simple, notablemente más gruesa hacia la base que hacia el ápice. Vena primaria moderada, derecha, curvada levemente sólo hacia la base. Venas secundarias originándose en ángulo agudo moderado, alternas a subopuestas, 6 pares, ramificadas; la rama principal entra hasta el ápice del diente principal, la ramificación basiscópica se curva y entra al diente subsidiario. Venas terciarias nacen en ángulo recto hacia ambos lados de la secundaria. Venación de orden mayor no visible.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1010 (a).

Discusión: Este ejemplar es muy parecido a *Nothofagus magelhaenica* (Engelhardt) Dusen, de la que difiere notablemente por presentar un menor número de venas secundarias.

***Nothofagus* sp. 2** (Lám. 2, fig. 4).

Descripción: Hoja elíptica ancha, subromboidal, 17 mm de largo por 11 mm de ancho (relación 1,54: 1), algo asimétrica. Apice obtuso; base levemente obtusa; margen suave y regularmente crenado simple, senos agudos; textura cartacea. Pecíolo normal, de 2 mm de largo, curvado.

Venación pinnada craspedódroma simple. Vena primaria de tamaño moderado, de recorrido derecho no ramificado. Venas secundarias en número de 7 pares, subopuestas, naciendo en ángulo agudo de alrededor de 45°, ángulo casi uniforme, de recorrido derecho no ramificado, muy paralelas entre sí y llegando al ápice del diente, una vena por diente; grosor moderado. Venación de orden mayor no visible. Una vena fimbrial recorre el borde.

Entre dos venas secundarias consecutivas existe un pliegue recto que va desde la vena media al borde, llegando al seno entre dos dientes, de modo que pliegues y venas secundarias son paralelas entre sí y se alternan. Como consecuencia de lo anterior la hoja aparece ondulada en vista lateral.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1018 (a).

Discusión: La hoja presenta un parecido a *N. gonzalezii* en el borde, pero difiere en tamaño, forma y número de nervios secundarios. De *N. gunnii* (Hook. f) Oerst. se diferencia por la base y la forma en que la vena secundaria penetra a la crena.

Nothofagus sp. 3 (Lám. 2, fig. 15).

Descripción: Hoja ovada, de 14-18 mm de largo (inferido) por 10-15 mm de ancho máximo. Apice no conservado, aparentemente obtuso. Base subcordada, asimétrica. Margen serrado, dientes convexo-convexo y senos agudos. Textura coriacea. Glándulas laminares.

Venación pinnada, craspedódroma simple. Vena primaria de tamaño moderado, sinuosa. Venas secundarias en número de 4-5 pares; el par más basal subopuesto y algo sigmoideo, con 2 o más ramificaciones basiscópicas cada una (carecemos del margen a ese nivel), los otros pares alternos; recorrido suavemente curvado, terminando en el ápice del diente en posición central. Venas terciarias originándose en ángulo recto hacia ambos lados de la secundaria. Areolas cuadrangulares. Vénulas atravesando las areolas y ramificándose hacia ambos lados una o dos veces. En la base se observa una vena fimbrial.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1018 (b). Matanzas: SGO Pb 1033-1065-1118.

Discusión: Este ejemplar recuerda a las especies siempre verdes chilenas, particularmente a *N. nitida* (Phil.) Krasser tal cual ha sido figurada por Romero (1980; lám. 2, fig. 4), aún cuando las formas foliares más típicas de esta especie son más alargadas.

cfr. *Nothofagus* sp. 4 (Lám. 2, fig. 6).

Descripción: Hojas de forma ovada, \pm 35 mm de largo y 18 mm de ancho.

Venación pinnada. Nervio medio moderado, de recorrido derecho. Venas secundarias 11-12 pares.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1016 (a).

Discusión: Ejemplar mal conservado, que carece de base, borde y ápice. Sin embargo, es destacable la gran cantidad de venas secundarias.

Nothofagus sp. 5 (Lám. 2, fig. 11).

Observación: Se trata de fragmentos de hojas de un tamaño inferido de alrededor de 45-50 mm de largo por 25-30 mm de ancho, con alrededor de 10 pares de nervios secundarios. No se conserva borde, base ni ápice.

A pesar de lo fragmentario del material, es perfectamente ubicable en el género por la nervadura y es distinguible de las otras especies aquí descritas.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1012 (b) - 1050 (n) - 1088 (a) - 1089.

Familia Cunoniaceae

Caldcluvia sp. (Lám. 2, fig. 10).

Descripción: Fragmentos de hoja alargada, de \pm 20 mm de ancho. Base leve o notoriamente asimétrica, cuneada. Borde serrado, dientes convexo-rectos, senos angulares, el lado acroscópico del diente notoriamente más corto que el basiscópico.

Nervadura pinnada craspedódroma. Vena media de grosor moderado, recta, no ramificada. Venas secundarias delgadas respecto de la media, alternas o subopuestas, originándose en ángulo agudo moderado. La vena secundaria sigue un recorrido derecho, pero a la altura del seno, a unos 4 mm de él, se bifurca, la rama basiscópica entra al diente

inmediatamente subyacente al seno, la acroscópica se curva y va a unirse, en ángulo agudo, a la rama basiscópica de la secundaria superadyacente, esta unión tiene lugar ya dentro del diente inmediatamente superior al seno.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1055 (d) - 1079 (a).

Discusión: Sólo disponemos de fragmentos en los que, particularmente su nervadura, sigue el modelo típico de las Cunoniaceae, en especial de *Caldcluvia*. Difiere de la actual *C. paniculata* (Cav.) D. Don, del sur de Chile, por la distancia al seno a la que se produce la bifurcación y porque en la especie fósil la ramificación entra al diente cerca del eje de éste, en cambio en la especie actual lo hace muy cerca del lado acroscópico.

Weinmannia sp. 1 (Lám. 3, fig. 16).

Descripción: Folíolo sésil de forma obovada muy ancha, de 10 mm de largo por 9 mm de ancho. Apice no conservado, base decurrente. Margen lobado, con tres lóbulos a cada lado y uno apical; lóbulos subtriangulares, el lateral mediano es el mayor; de los lóbulos laterales el más basal y el mediano son convexo-convexos, el más apical convexo-recto; el lóbulo apical es convexo-convexo; lóbulos sencillos y regularmente espaciados; senos agudos angostos. Textura aparentemente cartacea. No se observa glándulas.

Venación pinnada craspedódroma. Vena principal de tamaño moderado y recorrido derecho no ramificado. Tres pares de venas secundarias subopuestas, el par superior a una distancia mayor de su vecina que el resto; venas originándose en ángulo agudo moderado, venas superiores en ángulo agudo más angosto, primero y segundo par distantes ± 5 mm, segundo y tercer par separadas por ± 3 mm. Estas venas secundarias hacen un recorrido derecho hasta el borde, llegando al seno, allí se bifurcan en una rama larga que entra al lóbulo superior más inmediato, siguiendo casi paralela al borde basal del lóbulo, y otra rama corta que entra al lóbulo inferior más inmediato, siguiendo un recorrido paralelo al borde apical del lóbulo; la rama que corre paralela al borde apical del lóbulo se une en el ápice del lóbulo con la rama de la otra vena que corre paralela al borde basal del mismo lóbulo. Entre la primera vena secundaria y la base nace una intersecundaria a cada lado del nervio medio, la cual llega al ápice del lóbulo más basal por su lado basal. Entre el primer y segundo par de venas secundarias, más cerca del primero que del segundo, nace un par de intersecundarias que se dirige en forma derecha al seno ubicado entre el segundo y tercer lóbulo lateral, allí se une al segundo par de secundarias, de tal modo que esta intersecundaria no es paralela a las secundarias. Intersecundarias simples. Venas terciarias originándose en ángulo recto a ambos lados de las secundarias, percurrentes simples, sinuosas, opuestas. Último orden de venación distinguible terciario. Venación última marginal ojalada. Areolas imperfectas, distribuidas al azar, de forma cuadrangular a pentagonal, de tamaño variable, de 0,3-1 mm.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1019 (g).

Discusión: La venación coincide, prácticamente en forma exacta, con aquella de los folíolos de *Weinmannia trichosperma* Cav., especie actual que crece en Chile desde el sur del río Maule hasta la región de Última Esperanza. Los folíolos de la especie actual son, sin embargo, más alargados; no obstante, algunos folíolos se presentan ovados (vgr. SGO 078440), como los de nuestro material, situación que es más frecuente en el par basal de cada hoja.

Cunoniaceae (Lám. 2, fig. 9).

Descripción: Hoja (folíolo) oblonga angosta; $\pm 27-35$ mm de largo por 9-11 mm de ancho máximo. Apice no conservado, base cuneada, asimétrica. Margen serrado, dientes regularmente espaciados, simples, convexo-rectos a recto-rectos, senos angulares agudos. Peciólulo de 1 mm de largo.

Venación pinnada semicraspedódroma. Vena primaria fuerte, de recorrido derecho no ramificado. Venas secundarias más de 12 pares (uno por diente), opuestas, divergiendo en

ángulo agudo ancho, ángulo casi uniforme, delgadas, de recorrido derecho en dirección al diente, pero al llegar a las inmediaciones de éste se curva abruptamente hacia el ápice y, junto al seno, se bifurca en una rama basal que entra al diente por su mitad apical y una rama apical que se une a la secundaria superadyacente. Venas intersecundarias sólo entre algunas secundarias, equidistantes de las dos secundarias vecinas o más próximas a la secundaria más apical; estas intersecundarias se unen finalmente a las secundarias junto al seno. Venación de orden mayor no visible.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1019 (a). Boca Pupuya: SGO Pb 1012 (f).

Familia Caesalpiniaceae

cfr. *Senna* sp. (Lám. 2, fig. 1).

Descripción: Folíolo (¿hoja?) algo asimétrico, doblado hacia la cara adaxial a lo largo del nervio medio, por lo que en la cara abaxial se observa aquillado, elíptico, de 20 mm de largo por 7 mm de ancho. Base no conservada, margen entero, ápice agudo.

Venación pinnada, camptódroma. Vena primaria de tamaño moderado y recorrido derecho no ramificado. Venas secundarias alrededor de 5 pares, alternas, aunque de espaciamiento irregular, divergiendo del nervio medio en ángulo agudo moderado a agudo ancho, variando irregularmente, especialmente entre una hemilámina y otra; de grosor moderado; recorrido curvado abruptamente o uniformemente, más pronunciado hacia su extremo, uniéndose a la secundaria superadyacente en ángulo recto. Venas intersecundarias simples, bifurcadas o no en el extremo. Venación de orden mayor no visible.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1043 (c).

Discusión: El ejemplar en cuestión exhibe gran semejanza con algunos folíolos de la actual *Senna stipulacea* (Aiton) Irw. et Barneby, de Chile.

Familia Thymelaeaceae

Ovidia sp. (Lám. 2, fig. 16).

Descripción: Hoja simétrica, de forma obovada oblanceolada a obovada angosta, de 24-45 mm de largo por 8-14 mm de ancho. Apice redondeado, base decurrente, margen entero. Textura membranacea a cartacea. Sin glándulas aparentes. Subsésil.

Venación pinnada craspedódroma, hacia el ápice algunas venas secundarias son camptódromas. Vena primaria de tamaño moderado, disminuyendo notoriamente de grosor hacia el ápice, de recorrido derecho no ramificado.

Venas secundarias naciendo en ángulo agudo angosto hacia la base, en ángulo agudo moderado en la mitad apical, delgadas hacia la base y de grosor moderado hacia la mitad y el ápice, de recorrido derecho, bifurcándose una o más veces, algunas de estas ramificaciones la unen con la subadyacente o vuelven a unirse a la misma secundaria, esta unión ocurre en ángulo recto. Intersecundarias capilares, simples, sinuosas, uniéndose a las secundarias. Venas terciarias principalmente exmediales, naciendo en ángulo agudo y uniéndose a intersecundarias, secundarias u otras terciarias. Venas de orden mayor no visibles. La unión de venas de diferente orden o de las ramificaciones de las secundarias origina ojales.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1005 (a) (cfr) - 1012 (c) - 1035 (b) - 1051 (a).

Discusión: Tanto en la forma como en la venación, este material es notablemente semejante a *Ovidia pillopillo* (Gay) Meissn., especie actual del sur de Chile.

Familia Myrtaceae

Subfamilia Leptospermoideae

aff. *Agonis* sp. (Lám. 2, fig. 8).

Descripción: Hoja elíptica angosta, 8-11 mm de largo por 2-3 mm de ancho, relación

largo: ancho = 3,5 ó 4 : 1. Apice agudo; base cuneada y torcida; margen entero, reforzado; textura coriácea. Glándulas laminares.

Venación pinnada camptódroma broquidódroma. Vena primaria fuerte, de recorrido derecho. Venas secundarias 7 pares, opuestas o subopuestas; el primer par notablemente más grueso que el resto, subpuesto, originándose inmediatamente sobre la base en ángulo agudo angosto y dirigiéndose al ápice en forma paralela al margen, formando una especie de vena intramarginal a la cual van a unirse las otras secundarias; en el punto de contacto con las secundarias forman un leve escote. Las otras secundarias divergiendo de la vena media en ángulo agudo moderado hacia la base, haciéndose casi recto hacia el ápice, delgadas, de recorrido derecho; espaciamiento disminuyendo hacia el ápice en forma progresiva. Venas intersecundarias ramificadas. Venas de orden mayor no visibles.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1006. Boca Pupuya: SGO Pb 1078 (a) - 1100 (a).

Discusión: Hemos comparado esta forma con *Agonis marginata* Schau in Lehm., de Australia, a la cual se acerca mucho, difiriendo en el número y grosor de las venas secundarias. *Tepualia stipularis* (H. et A.) Griseb. presenta dos pares de secundarias que describen el arco paralelo al borde, lo mismo que las especies de *Fabricia*.

aff. *Callistemon* sp. (Lám. 2, fig. 13).

Descripción: Hoja de forma oblonga angosta, \pm 50 mm de largo por 9-10 mm de ancho máximo, el ancho disminuye abruptamente hacia el ápice y gradualmente hacia la base, lo que le da un aspecto obovado, pero los bordes son paralelos, al menos en cierto trecho. Apice no conservado, aparentemente agudo. Base no conservada, posiblemente aguda. Margen entero. Textura, al parecer, cartacea. Glándulas poco aparentes, laminares. Pecíolo no conservado.

Venación pinnada camptódroma, venas secundarias unidas por una vena intramarginal. Vena primaria fuerte, de recorrido derecho no ramificado. Venas secundarias numerosas, naciendo en ángulo agudo angosto, las inferiores con ángulos de divergencia más agudo que las medianas y superiores. Venas secundarias de grosor moderado y recorrido derecho, algunas bifurcadas. Venas intersecundarias frecuentes. Algunas de ellas nacen de la vena media y se ramifican exmedialmente en Y, cada una de sus ramas se une a una secundaria adyacente, en otros casos una rama se une a una secundaria adyacente y la otra a la intramarginal. Otras nacen de la intramarginal y se ramifican en Y admedialmente, llegando sus ramas a la vena media o a la secundaria adyacente. Venas terciarias poco visibles, reticuladas. Venación última marginal ojalada. Areolas predominantemente pentagonales, pequeñas.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1017 (a). Boca Pupuya: SGO Pb 1050 (g, m) - 1084 - 1099.

Discusión: La arquitectura general de la venación corresponde a aquella de las Myrta-ceae.

Entre las Myrtoideae, la única especie que hemos encontrado similar a este fósil, por la forma, es *Blepharocalyx salicifolius* (HBK) Berg, de Ecuador, Brasil, Bolivia, Paraguay, Uruguay y Argentina; sin embargo, en ella las venas secundarias nacen en ángulos más abiertos, casi rectos, lo que es bastante común en esta subfamilia.

Entre las Leptospermoideae, se asemeja mucho a *Callistemon speciosa*, *C. lanceolata* y *Metrosideros angustifolia*, sin llegar a identificarse con ninguna de ellas. En cualquier caso, tanto por la forma de la lámina, como por la venación, es más cercana a esta última subfamilia.

Subfamilia Myrtoideae

Amomyrtus sp. (Lám. 2, fig. 12).

Descripción: Hoja obovada ancha, asimétrica sólo en el ápice, de 27 mm de largo por 15 mm de ancho. Apice acuminado, base decurrente, margen entero, textura coriácea.

Venación pinnada camptódroma, poco notoria, excepto la vena media. Vena primaria de grosor moderado, el cual disminuye de base a ápice, y recorrido derecho no ramificado. Venas secundarias, 7 pares opuestos hacia la base y subpuestos hacia el ápice, originándose en ángulo agudo moderado, delgadas y de recorrido derecho; una de ellas, al menos, ramificada cerca de su origen. Las secundarias son unidas exmedialmente por una vena intramarginal que forma escotes leves a nivel de su unión con las secundarias. Venas intersecundarias ramificadas exmedialmente. Venación última marginal no visible.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1002 (a).

Discusión: Comparamos este fósil con la actual *Amomyrtus luma* (Mol.) Legr. et Kausel, la que ofrece una gran variabilidad en sus hojas, tanto en forma como en venación; algunas de estas variaciones coinciden bien con nuestro ejemplar.

Aulomyrcia sp. 1 (Lám. 2, fig. 18).

Descripción: Hoja de forma ovada angosta a elíptica, 28-42 mm de largo por 12-14 mm de ancho. Apice no conservado. Base aguda cuneada. Margen entero. Textura cartacea. Glándulas numerosas laminares. Pecíolo curvado, ancho.

Venación pinnada camptódroma. Vena principal de grosor moderado, de recorrido derecho no ramificado. Venas secundarias más de 15 pares, originándose en ángulo agudo ancho, levemente más ancho en una hemilámina que en otra, delgadas, de recorrido derecho, unidas por una vena intramarginal. Vena intramarginal con leves escotaduras allí donde se le unen las secundarias. Venas intersecundarias simples, bifurcadas al llegar cerca de la intramarginal. Venación última marginal ojalada. Venación de orden mayor no observable.

Material estudiado: Matanzas: SGO Pb 1038. Boca Pupuya: SGO Pb 1088 (b).

Discusión: Difiere de las otras especies del género, aquí descritas, por la forma y por la cantidad de venas secundarias.

Aulomyrcia sp. 2 (Lám. 2, fig. 22).

Descripción: Hoja de forma elíptica, de 26-32 mm de largo y 14-15 mm de ancho. Apice no conservado, aparentemente agudo. Base aparentemente aguda normal. Margen entero. Textura coriácea. Glándulas laminares, pequeñas, puntiformes. Pecíolo no conservado.

Venación pinnada camptódroma. Venas secundarias unidas por una vena intramarginal recta, con leves escotaduras en su unión con las secundarias. Vena primaria de tamaño moderado, recorrido derecho no ramificado. Venas secundarias, en número aproximado de 12-15 pares, originándose en ángulo agudo moderado, las inferiores con ángulos levemente más obtusos, hacia el centro y hacia el ápice variando irregularmente, las de una hemilámina con ángulo diferente a la subopuesta, delgadas respecto de la vena media, recorrido derecho no ramificado. Venas intersecundarias naciendo algunas de la intramarginal, otras de la vena media, las primeras se ramifican admedialmente, las últimas exmedialmente, las ramificaciones se unen a las secundarias adyacentes, a la vena media o a la intramarginal. Venas terciarias formando retículo al azar y naciendo en ángulo recto. Venación última marginal ojalada. Areolas preferentemente cuadrangulares, de tamaño mediano.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1023 (a) - 1026. Matanzas: SGO Pb 1116.

Discusión: Difiere de *Aulomyrcia* sp. 6 por la forma, el ápice y la base. Entre los géneros actuales que hemos revisado, el que más se acerca a nuestra especie fósil es *Aulomyrcia*, por el grosor y solevantamiento de la venación, así como por la presencia de venas notorias entre la intramarginal y el borde. La nervadura es la típica de la familia. Entre las especies actuales, recuerda particularmente a *A. ramulosa* (DC) Berg, por forma y venación.

Aulomyrcia sp. 3 (Lám. 2, fig. 17).

Descripción: Hoja elíptica ancha, de 16 mm de largo por 10 mm de ancho, disminuyendo de ancho rápidamente hacia el ápice y gradualmente hacia la base. Apice no conservado.

aparentemente redondeado u obtuso. Base aguda normal. Margen entero. Textura coriacea. Glándulas pequeñas, puntiformes, laminares. Pecíolo normal, de $\pm 0,2$ mm de largo.

Venación pinnada camptódroma. Venas secundarias unidas por una vena intramarginal de recorrido sinuoso, con escotaduras a la altura de las secundarias. Vena primaria fuerte, de recorrido derecho no ramificado. Venas secundarias, 7-8 pares, originándose en ángulo recto o casi recto, siendo las basales más agudas y haciéndose más obtusas hacia el centro y el ápice; de grosor moderado y recorrido recto hacia la base y uniformemente curvado hacia el ápice. Venas intersecundarias originadas en la intramarginal y ramificándose admedialmente; algunas venas del mismo grosor se originan de las secundarias y se dirigen hacia la vena media ramificándose admedialmente; las ramificaciones se unen a las secundarias adyacentes. Venas terciarias originándose en ángulo recto, tanto en el lado exmedial como en el admedial de las secundarias, lo mismo que en el nervio medio y con un modelo reticulado predominantemente ortogonal. Venación última marginal ojalada. Vénulas ramificadas una vez. Areolas bien desarrolladas, dispuestas al azar, cuadrangulares o pentagonales, de tamaño mediano.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1001 (a). Matanzas: SGO Pb 1057. Boca Pupuya: SGO Pb 1055 (c) - 1086 (a).

Discusión: Se distingue esta especie por el ángulo de origen de las venas secundarias, así como por el recorrido de éstas, por el recorrido de la vena intramarginal y el desarrollo asimétrico del ancho hacia ambos extremos.

Hemos asignado esta especie, provisoriamente, al género *Aulomyrcia* por el desarrollo de la venación última marginal, a pesar que no hemos identificado ninguna especie actual que se le asemeje en la forma.

Aulomyrcia sp. 4 (Lám. 2, fig. 20).

Descripción: Hoja de forma oblonga angosta, $\pm 30-40$ mm de largo por 5-6 mm de ancho. Apice no conservado, base cuneada, margen entero. Textura coriacea. Glándulas laminares. Pecíolo no conservado.

Venación pinnada camptódroma. Venas secundarias, más de 15 pares, unidas por una vena intramarginal de recorrido recto con muy leves escotaduras a nivel de la unión de la secundaria. Vena primaria moderada, de recorrido derecho no ramificado. Venas secundarias divergiendo en ángulo agudo moderado, las superiores en ángulo casi recto, delgadas, de recorrido derecho no ramificado. Venas intersecundarias sinuosas, naciendo de la intramarginal, sin ramificarse o ramificándose admedialmente. Venas terciarias naciendo en ángulo recto desde la vena media y también a ambos lados de las venas secundarias, siguiendo un modelo reticulado. Venación última marginal ojalada. Areolas bien desarrolladas, dispuestas al azar, cuadrangulares a pentagonales, de tamaño mediano.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1019 (b) - 1046 - 1106 - 1110 (b) - 1128. Matanzas: SGO Pb 1068.

Discusión: A pesar de su semejanza a *Callistemon* sp, difiere de él por la forma en que disminuye hacia ambos extremos y, notoriamente, en el ángulo de origen de las venas secundarias.

Blepharocalyx salicifolius, la especie actual que más se le parece en la forma, carece de venas entre la intramarginal y el borde.

Aulomyrcia sp.5 (Lám. 2, fig. 21).

Descripción: Hoja de forma ovado-lanceolada. Largo 16-23 mm, ancho 5-8 mm. Apice no conservado, aparentemente atenuado. Base asimétrica, cuneada. Margen entero. Textura coriacea. Glándulas pequeñas, puntiformes, laminares. Pecíolo normal, de 2 mm de largo por $\pm 0,75$ mm de ancho.

Venación pinnada, camptódroma. Las venas secundarias unidas cerca del margen por

una vena intramarginal. Esta última recta, formando escotes al unírsele las secundarias. Vena primaria de tamaño moderado y recorrido derecho, levemente curvada cerca del pecíolo, no ramificada. Venas secundarias en número de ± 12 pares, con ángulo de divergencia agudo moderado, las cercanas al ápice con ángulo levemente más obtuso, delgadas, de recorrido derecho. Venas intersecundarias de grosor casi similar a las secundarias (se diferencian de ellas porque la escotadura de la intramarginal es menor al enfrentar a las intersecundarias), ramificadas admedialmente. Venación última marginal ojalada. Otros caracteres de la nervadura no visibles.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1019 (f) (cfr) - 1039 (b) - 1064 (f) (cfr).

Discusión: Difiere de las especies precedentes por la forma y tamaño. Su forma recuerda a algunas hojas de la actual *A. selloi* (Spreng.) Kausel.

Aulomyrcia sp. 6 (Lám. 2, figs. 14 y 15).

Descripción: Hoja de forma ovada lanceolada, largo $\pm 20-45$ mm, ancho 10-25 mm. Apice largamente acuminado, base aguda normal, margen entero, textura coriacea. Glándulas poco aparentes, laminares. Pecíolo curvado, de 2,5 mm de largo.

Venación pinnada camptódroma. Venas secundarias naciendo en ángulo agudo ancho, haciéndose agudo moderado hacia el ápice. Diferencias de grosor entre secundarias e intersecundarias evidente. Las secundarias unidas por una intramarginal que hace escotaduras a nivel de las secundarias; las intersecundarias nacen en la intramarginal y se ramifican admedialmente. Venas terciarias naciendo en ángulo recto a ambos lados de las secundarias o de las intersecundarias en ángulo recto o agudo. Venación última marginal ojalada, de recorrido recto a partir de la intramarginal.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1023 (b) - 1040 - 1105 - 1110 (a) - 1119 (b) - 1130 - 1135 (c) - 1142 (a y b) - 1143. Matanzas: SGO Pb 1056-1066.

Discusión: Especie muy distintiva por el ápice largamente acuminado. La venación es típica de las Myrtaceae; entre ellas el único género chileno con venación notoriamente prominente es *Blepharocalyx*, el cual no presenta venas entre la intramarginal y el borde. *Aulomyrcia* es el género al que más se acerca, en particular *A. assumptionis* (Moron) Kausel.

Aulomyrcia sp.7 (Lám. 2, fig. 19).

Descripción: Hoja oblonga, simétrica, de 15-20 mm de largo por 4-4,5 mm de ancho máximo. Apice obtuso, base obtusa, margen entero. Glándulas laminares.

Venación pinnada, camptódroma. Vena primaria moderada, de recorrido derecho no ramificado. Venas secundarias, 8-9 pares remotos (hacia el centro de la hoja, se hallan separadas por 2-3 mm), divergiendo en ángulo que varía irregularmente desde agudo moderado a casi recto, delgadas, de recorrido derecho, unidas en su extremo exmedial por una vena intramarginal de recorrido sinuoso. Venas intersecundarias capilares, ramificadas admedialmente. Venación última marginal ojalada.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1050 (1) - 1078 (b) - 1079 (b).

Discusión: Entre las Myrtoideae actuales, se asemeja a *Myrcianthes cisplatensis* (Camb.) Berg, *Blepharocalyx angustifolius* Berg, *B. tweedii* (H. et A.) Berg y *B. salicifolius* (HBK) Berg. Ninguno de estos tres últimos presenta venas notables entre la intramarginal y el borde y su ápice es agudo; en el primero la intramarginal va formando arcos por las escotaduras que presenta al unírsele cada secundaria. En las especies de *Myrceugenia* que se le asemejan en forma, las venas secundarias son inconspicuas.

Aulomyrcia sp. 8 (Lám. 3, fig. 1).

Descripción: Hoja asimétrica, obovada, curvada hacia el ápice, de 20 o más mm de largo por 8-10 mm de ancho máximo. Apice acuminado, base no conservada, margen entero.

Venación pinnada camptódroma. Vena primaria débil, curvada en el ápice, no ramificada. Venas secundarias originándose en ángulo agudo ancho, el que se hace moderado hacia el ápice, de recorrido derecho, unidas por una intramarginal que forma pequeños escotes. Intersecundarias simples o bifurcadas. Venación última marginal ojalada.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1012 (e) - 1022 (b) - 1072.

Myrceugenia sp.1 (Lám. 3, fig. 2).

Descripción: Hoja oblanceolada, 18 mm de largo por 6,5 mm de ancho. Apice no conservado, base cuneada, margen entero, textura coriácea.

Venación pinnada camptódroma. Vena primaria moderada, notoriamente más gruesa hacia la base, de recorrido derecho, levemente curvado hacia la base. Venas secundarias naciendo en ángulo agudo moderado, casi uniforme, delgadas, de recorrido derecho, unidas por una vena intramarginal tan delgada como las secundarias. Venas intersecundarias presentes, pero poco discernibles. Venación de orden mayor poco visible.

Material estudiado: Matanzas: SGO Pb 1032.

Discusión: La venación es típica de la familia. Entre las especies actuales recuerda particularmente a *M. alpigena* (APDC) Landrum, del sur de Brasil.

Myrceugenia sp. 2 (Lám.3, fig. 5).

Descripción: Hoja asimétrica, elíptica, de 35 mm de largo por 18 mm de ancho. Apice no conservado, aparentemente acuminado. Base no conservada, aparentemente cuneada. Margen entero. Glándulas laminares.

Venación pinnada camptódroma. Vena primaria de grosor moderado y recorrido derecho, curvada hacia el ápice. Venas secundarias, alrededor de 10 pares alternos, originándose en ángulo agudo ancho, de grosor moderado y recorrido derecho, unidas por una vena intramarginal. La vena intramarginal hace pequeñas escotaduras a nivel de las secundarias y de las intersecundarias. Venas intersecundarias ramificadas admedialmente más de una vez. Venación última marginal ojalada.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1034 (a).

Discusión: Comparamos esta especie a la actual *Myrceugenia exsucca* (DC) Berg.

Myrceugenia sp. 3 (Lám. 3, fig. 4).

Descripción: Hoja asimétrica, ovada, de \pm 25 mm de largo por 14 mm de ancho. Apice no conservado, base redondeada, margen entero. Venación pinnada camptódroma. Vena primaria de grosor moderado y recorrido suavemente curvado. Venas secundarias más de 12 pares, opuestas hacia la base, alternas hacia el centro, originándose en ángulo recto o casi recto, de grosor moderado y recorrido derecho, unidas por una vena intramarginal. Intramarginal con leves escotaduras a nivel de las secundarias. Venas intersecundarias ramificadas tanto admedial como exmedialmente. Venación última marginal ojalada.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1015 (a).

Discusión: Difiere de la especie precedente en el número de venas secundarias, en el ángulo de origen de éstas, en la base y forma general.

Myrceugenia sp. 4 (Lám. 3, fig. 3).

Descripción: Hoja ovada, asimétrica, de alrededor de 20 mm de largo por 8-10 mm de ancho máximo. Apice corta o largamente acuminado, base no conservada. Margen entero. Glándulas laminares.

Venación pinnada camptódroma. Vena primaria de grosor moderado y recorrido suavemente sigmoideo. Venas secundarias, alrededor de 10 pares, originándose en ángulo agudo moderado hacia la base y agudo ancho hacia el ápice, ángulos notablemente diferentes a la misma altura en cada hemilámina, delgadas, de recorrido recto, unidas todas ellas por

una intramarginal. Venas intersecundarias ramificadas, algunas admedialmente otras exmedialmente, algunas de sus ramificaciones uniéndose a las secundarias adyacentes. Entre la intramarginal y el borde se encuentran esporádicas venas.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1020 - 1080 (b).

Discusión: Esta forma recuerda a la actual *Myrceugenia obtusa* (DC) Berg.

cfr. *Myrcia* sp. (Lám. 3, fig. 6).

Descripción: Hoja oblonga, levemente asimétrica, de alrededor de 40 mm de largo por 16 mm de ancho. Apice obtuso, base no conservada, margen entero.

Venación pinnada camptódroma, poco notable. Vena primaria de grosor débil y recorrido derecho no ramificado. Venas secundarias numerosas, más de 18 pares opuestos, originándose en ángulo agudo de $\pm 65^\circ$, capilares, de recorrido derecho, unidas por una vena intramarginal de recorrido sinuoso con leves escotes a nivel de las secundarias. Intersecundarias ramificadas admedial o exmedialmente. Venación última marginal poco visible, aparentemente ojalada.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1055 (b) (cfr) - 1081 (cfr) - 1097 (b) (cfr)

Discusión: Comparamos este material con la actual *Myrcia bombicina* Kiaersk.

Familia Melastomataceae

Melastomophyllum sp. (Lám. 3, fig. 10).

Descripción: Hoja oblonga loriforme, falcada, asimétrica, un margen recto el otro convexo, de ± 105 mm de largo por 15 mm de ancho máximo. Apice acuminado. Base no conservada, aparentemente aguda. Margen entero. Textura cartacea.

Venación acródroma de desarrollo perfecto. Una vena media algo más desarrollada que el resto y cuatro laterales, dos a cada lado, subparalelas a la vena media; las venas laterales se originan en la base foliar, la más externa corre a 1-2 mm del margen, la más interna a 3-4 mm de la vena media; las cinco venas principales convergen en el acumen. Todas estas venas son no ramificadas. La vena media es de recorrido derecho, las otras cuatro leve y uniformemente curvadas. Venas terciarias percurrentes ramificadas, corriendo entre las cinco principales, de las cuales se originan en ángulo agudo u obtuso y forman un reticulado ortogonal, de lúmenes amplios (2-3 mm), con sus ramificaciones y las principales.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1054 (a) - 1125.

Discusión: Especies actuales de varios géneros de Melastomataceae coinciden con la forma fósil en la arquitectura de la venación y/o el peculiar ápice foliar: *Miconia* (vgr. *M. laevigata* DC), *Meriania* (vgr. *M. glabra* Triana), *Leandra* (vgr. *L. amplexicaulis* DC, *L. pulchra* Cogn., *L. carbinervis* Cogn), *Ossaea* (vgr. *O. micrantha* Mart.), *Conostegia* (vgr. *C. lanceolata* Cogn). No hemos encontrado, sin embargo, ninguna especie que reproduzca la forma del material terciario. *Cocculus laurifolius* DC, Menispermaceae actual, se le parece en la forma, pero sólo presenta dos venas laterales.

Familia Malpighiaceae

?*Malpighiaceae* (Lám. 1, fig. 24).

Descripción: Hoja aparentemente ovado-lanceolada, ± 65 mm de largo por 23 mm de ancho máximo. Apice cortamente acuminado, base no conservada, margen entero, textura coriacea.

Venación pinnada camptódroma broquidódroma. Vena primaria fuerte, de recorrido derecho no ramificado. Venas secundarias originándose en ángulo agudo moderado, aunque éste varía irregularmente, de grosor moderado y recorrido derecho a uniformemente curvado, aunque la curvatura es leve. Ramificaciones que forman ojales uniéndose a secundarias superadyacentes en ángulo recto, hacia el ápice el ángulo se hace obtuso. Venas intersecundarias compuestas, algunas simples. Venas terciarias nacen en ángulo recto-recto y son percurrentes, bifurcadas, predominantemente alternas. Venación última marginal ojalada.

Venación de orden mayor no visible.

Material estudiado: Goterones SGO Pb 1007 (c) - SGO Pb 1063 (a) (cfr).

Discusión: El ejemplar se encuentra muy mal conservado, sin embargo la nervadura es tan notable que hemos preferido incluirlo. La asignamos tentativamente a la familia Malpighiaceae por la arquitectura de la nervadura y su notable semejanza con *Bunchosia missionum* Eskuche (1990) de Misiones, Argentina.

Familia Loganiaceae

cfr. *Desfontainia* sp. (Lám. 3, fig. 8 y 9).

Descripción: Sólo disponemos de un pequeño fragmento de una hemilámina. El margen es dentado (¿espinoso?), los dientes vecinos separados entre sí por una distancia de 10 mm. La venación es pinnada craspedódroma. La vena media es de grosor moderado. Las venas secundarias son delgadas, se originan en ángulo agudo ancho a casi recto, de recorrido derecho y penetran directamente al diente por su parte central. Intersecundarias originándose en ángulo recto o casi, de recorrido uniforme y suavemente curvado, curvatura que se aumenta cerca del borde, para correr, en seguida, paralela a éste. Algunas intersecundarias se bifurcan. Venas terciarias originándose en ángulo recto-recto, mayoritariamente.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1005 (b).

Discusión: A pesar de que se trata sólo de un fragmento de no más de 20 mm de largo, caracteres propios de la hoja de la actual *Desfontainia spinosa* son reconocibles en él.

Familia Gesneriaceae

cfr. *Mitraria* sp. (Lám. 3, fig. 7).

Descripción: Hoja elíptica de 10 mm de largo por 6 mm de ancho. Apice no conservado, base ampliamente redondeada. Margen serrado, con 5-6 pares de dientes; dientes simples, espaciados regularmente, convexo-rectos, ángulo apical del diente agudo; senos angulares.

Venación pinnada camptódroma. Vena primaria de grosor moderado y recorrido derecho. Venas secundarias alrededor de 5 pares, alternos a subopuestos hacia la base, opuestos hacia el ápice, de grosor moderado y curvados uniformemente. Las venas secundarias llegan al seno, enviando una rama al diente. Venas intersecundarias escasas, simples, uniéndose a la secundaria cerca del seno. Venación de orden mayor no visible.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1037 (a).

Discusión: La hoja recuerda a *Mitraria coccinea* Cav., especie actual del centro-sur y sur chilenos, tanto en la venación como en la serradura, aunque es de menor tamaño.

Afinidad desconocida

Phyllites sp. 1 (Lám. 3, fig. 12).

Descripción: Hoja ovada de \pm 35-40 mm de largo por 14 mm de ancho. Base cuneada, ápice no conservado, borde aserrado.

Venación pinnada craspedódroma. Vena media de grosor moderado y recorrido derecho no ramificado. Venas secundarias alternas o subopuestas, alrededor de 8 pares, originándose en ángulo agudo moderado. Venas terciarias originándose en ángulo recto a ambos lados de las secundarias y de la vena media; forman un retículo alargado, cerrado por otra terciaria que se origina en la vena media y corre paralela a las secundarias. Areolas poligonales, principalmente cuadrangulares y pentagonales. Vénulas poco definibles.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1037 (d y f).

Discusión: Podría tratarse de otra especie de *Nothofagus*, pero no tenemos ejemplares que permitan asegurarlo, a pesar de la abundancia de fragmentos.

Phyllites sp. 2 (Lám. 3, fig. 13).

Descripción: Fragmento de hoja (¿folíolo?) en que se conservan 20 mm de largo por

12 mm de ancho, de margen aserrado, dientes recto-recto de desarrollo variable y ápice romo, senos redondeados.

Venación pinnada. Vena media de grosor moderado y recorrido derecho. Venas secundarias subopuestas hacia la parte basal, luego alternas y opuestas hacia el ápice, originándose en ángulo casi recto a agudo ancho, de recorrido uniformemente curvado. Estas venas llegan al borde a la altura del seno, desde donde envían una corta rama basiscópica hacia el ápice del diente, mientras la rama principal continúa junto al borde hasta el diente superadyacente, allí se une a la rama basiscópica de la secundaria superadyacente. Algunas secundarias se ramifican a los 2/3 de su recorrido, produciendo una rama basiscópica que nace en ángulo casi recto y luego se curva en forma acrocópica, para terminar uniéndose a la rama que corre junto al borde. Venas terciarias originándose en ángulo recto-recto, percurrentes, de recorrido simple o bifurcado, sinuoso, opuestas o subopuestas. Areolas bien desarrolladas, tetra a pentagonales, de tamaño irregular.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1052.

Discusión: A pesar que se trata sólo de un fragmento, hemos preferido incluir esta forma por lo conspicuo y característico de la venación. Un tipo similar de venación y borde se encuentra en algunos ejemplares de *Caldcluvia paniculata* (Cav.) D. Don, Cunoniaceae actual.

Phyllites sp. 3 (Lám. 3, fig. 11).

Descripción: Hoja elíptica, de \pm 30-35 mm de largo y 9 mm de ancho máximo. Base cuneada, margen entero, ápice no conservado.

Venación pinnada camptódroma. Vena media de grosor moderado, derecha no ramificada. Venas secundarias basales naciendo en ángulo agudo angosto, hacia el centro y el ápice en ángulo agudo moderado, delgadas. El primer par uniformemente curvado y transformándose en una especie de intramarginal, el resto derechas. Intersecundarias sinuosas, algunas ramificadas admedialmente. Terciarias naciendo en ángulo recto desde las secundarias, enfrentando a la terciaria exmedial de la secundaria superadyacente, separadas por la intersecundaria; desde la vena media se originan en ángulo recto o agudo ancho. Venación última marginal ojalada.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1035 (a).

Discusión: Por la venación, podría tratarse de una Myrtaceae.

Phyllites sp. 4 (Lám. 3, fig. 14).

Descripción: Fragmento de hoja aparentemente elíptica, de 25 mm de ancho máximo. Base aparentemente obtusa, margen entero, ápice no conservado.

Venación pinnada camptódroma broquidódroma. Vena media fuerte, recta. Venas secundarias originándose en ángulo agudo ancho hacia la base y agudo moderado hacia el medio, de recorrido uniformemente curvado; las que forman ojales se unen a las superadyacentes en ángulo recto. Venas terciarias originándose en ángulo recto, percurrentes, zigzagueantes, atravesando una intersecundaria compuesta. Venas cuaternarias naciendo en ángulo recto. Areolas triangulares a pentagonales.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1012 (g).

Phyllites sp. 5 (Lám. 2, fig. 7).

Descripción: Hoja de forma ovada angosta, 35-40 mm de largo por 17-20 mm de ancho. Apice y base no conservados. Margen entero, textura coriácea.

Venación pinnada camptódroma broquidódroma. Vena primaria de tamaño moderado y recorrido derecho no ramificado. Venas secundarias, alrededor de 8 pares, divergiendo en ángulo agudo moderado, ángulo de divergencia casi uniforme, los dos primeros pares en ángulo más agudo, de grosor moderado; recorrido recto, pero abruptamente curvado al acercarse al margen, excepto los dos primeros pares que son uniformemente curvados; al

curvarse la vena se une a la secundaria superadyacente en ángulo variable, de agudo a obtuso, originando así ojales alargados, de lados paralelos. Venas intersecundarias simples en el sector admedial, compuestas hacia el extremo exmedial. Venas terciarias originándose en ángulo recto-recto, alternas, con un modelo reticulado ortogonal, uniendo las venas secundarias con las intersecundarias. Venación última marginal ojalada. Areolas bien desarrolladas, pentagonales, de tamaño mediano, dispuestas al azar. Vénulas bifurcadas.

Material estudiado: Matanzas: SGO Pb 1024.

Discusión: Aunque la venación es muy notable, no hemos podido referir este ejemplar a una familia natural.

Clase Liliopsida Familia Dioscoreaceae

Dioscorea sp. 1 (Lám. 3, fig. 19).

Descripción: Hoja de forma ovada, simétrica. Apice no conservado, base cordada, margen entero, textura membranacea.

Venación campilódroma. Desde la base nacen 4 venas junto a la vena media, 2 a cada lado, las cuales se recurvan suavemente hacia la base para luego dirigirse al ápice describiendo un amplio arco. Cada vena del par más basal produce, muy cerca de su origen, dos ramificaciones exmediales que nacen casi juntas y que describen arcos abiertos. Vena primaria moderada, más gruesa en la base y adelgazando progresiva y marcadamente hacia el ápice, recorrido derecho. El par más basal de secundarias nace en ángulo recto, el segundo par lo hace en ángulo agudo angosto hacia un lado, en ángulo agudo moderado su opuesto. Venas terciarias opuestas, naciendo en ángulo recto o casi recto hacia ambos lados en las secundarias; en ángulo agudo moderado desde la primaria; éstas se ramifican exmedialmente bifurcándose.

Material estudiado: Goterones: SGO Pb 1004.

Dioscorea sp. 2 (Lám. 3, fig. 20).

Descripción: Hoja de forma lanceolada, falcada. Apice y base no conservados, el primero parece ser agudo y la segunda auriculada. La base se ensancha abruptamente y desde allí el ancho de la hoja disminuye paulatina, pero constantemente, de modo que la forma es casi triangular curvada. El pecíolo se inserta por debajo de la lámina, aparentemente en ángulo recto o casi, esto queda evidenciado por una marca circular cóncava en la cara adaxial.

Desde la concavidad de la inserción del pecíolo nacen una vena media recta, que llega al ápice sin ramificarse, y otras seis venas algo menores en tamaño, tres a cada lado de la vena media; de éstas, el primer par corre paralelo a la base y luego se desintegra, el segundo par nace en ángulo de $\pm 75^\circ$ y cerca del borde se curva acrosopicamente para luego desintegrarse, el tercer par nace en ángulo de 45° , describe un arco que, cerca del borde, se curva abruptamente y luego corre paralelo al margen hasta el ápice. Entre la vena media y estas últimas corren venas terciarias que nacen en ángulo agudo, hacia la base, o recto, hacia el centro y ápice, estas venas se bifurcan, ya sea admedialmente ya exmedialmente. Otras venas terciarias corren entre la vena media y la paralela al margen; son sinuosas y van uniendo y atravesando las terciarias anteriormente descritas.

Material estudiado: Boca Pupuya: SGO Pb 1027 (b).

Discusión: Por la forma y la venación, esta especie se compara bien con *D. pedicellata* Phil. y con *D. heterophylla* Poepp., particularmente con esta última; ambas especies actuales son chilenas.

ANALISIS Y DISCUSION

1. El carácter de la paleoflora del yacimiento de Matanzas-Goterones.

En este conjunto destaca una importante representación de *Nothofagus* (entre los cuales, perennifolios), Podocarpaceae, Myrtaceae y Cunoniaceae. Es interesante también señalar la presencia de *Mitraria*, *Araucaria* y Melastomataceae, así como la escasez de Lauraceae.

La formación vegetacional corresponde, indudablemente, a un bosque húmedo. Lo primero porque, salvo por pocas especies, los componentes recuperados corresponden a elementos arbóreos. Lo segundo por el elevado número de especies de Pterophyta, así como de Myrtaceae.

Hay en este conjunto algunas semejanzas florísticas con la actual vegetación valdiviana. No es posible identificar con un tipo particular de formación vegetacional de la flora actual en esa región, sino más bien con una mezcla de bosques caducifolios de Fagaceae y bosques laurifolios. Estos tipos vegetacionales se desarrollan en áreas en que las medias de temperatura alcanzan a alrededor de 15°C, en verano, y alrededor de 2°C, en invierno, con precipitaciones de 1.500 mm o más y, prácticamente, sin estación seca.

Sin embargo, la presencia de una especie de Melastomataceae, familia actualmente tropical, con una importante presencia en el sur de Brasil y la vertiente oriental de Los Andes peruanos, resulta incoherente en esta comparación. Por otro lado, *Nothofagus* es el único taxon que, aferrándose a la interpretación tradicional, avalaría tal comparación, toda vez que las Myrtaceae y las Cunoniaceae, por ejemplo, no son incompatibles con un clima más cálido.

Asimismo, el porcentaje de hojas enteras en este conjunto, 50%, es cercano al de los yacimientos de Río Turbio y de isla Seymour, ambas consideradas paleofloras mixtas con *Nothofagus* (Romero 1986), en que tal parámetro alcanza un valor de 42%.

La información provista por los invertebrados marinos fósiles para la parte inferior de la formación Navidad (Covacevich y Frassinetti 1980, Frassinetti y Covacevich 1981 a y b) indica un ambiente esencialmente subtropical; dicha fauna contiene géneros que actualmente no prosperan en las costas de Chile central, sino que se distribuyen en mares tropicales y subtropicales (vgr. *Architectonica*, *Cypraea*, *Ficus*, *Heliacus*, etc.). Estos mismos autores (Covacevich y Frassinetti 1986), al estudiar el género *Cancellaria*, Mollusca, infieren que si bien estos depósitos se produjeron en aguas más cálidas que las actuales a la misma latitud, éstas eran más templadas que tropicales.

Junto a las improntas foliares, en la misma muestra incluso, se colectó invertebrados fósiles de los géneros *Flabellum* (Corales), *Pinna* (Mollusca) y *Schizaster* (Echinoidea), los que, infortunadamente, no proveen información inequívoca acerca de las condiciones ambientales, excepto en el sentido que el ambiente de depósito era marino litoral.

Con tales antecedentes, nos inclinamos a pensar que el conjunto exhumado en estas capas representa bosques húmedos de clima templado en que convivían taxa cuyos representantes actuales crecen en clima templado-frío, taxa hoy en día templados y taxa relacionados a actuales subtropicales. Este ambiente representaría condiciones algo más cálidas que las actuales a la misma latitud. Se trata, entonces, de una flora mixta con predominio de especies del género *Nothofagus*.

2. El carácter de la paleoflora del yacimiento Boca Pupuya.

El conjunto paleoflorístico exhumado en este punto se caracteriza por la importante presencia de la familia Lauraceae, incluyendo especies de géneros actualmente subtropicales (*Phoebe*, *Ocotea*), por el alto porcentaje de hojas de borde entero (85,71%), así como por la presencia de una sola especie de *Nothofagus*. Todo ello indica que se trata de una paleoflora

de tipo mixto, en el sentido de Romero (1986), pero con predominio neto de especies relacionadas a taxa de distribución actual subtropical. Al igual que el conjunto anterior, y por las mismas razones, pensamos que representa un bosque húmedo.

Dado que estos niveles se han depositado en una paleocuenca marina, es indudable que las hojas allí fosilizadas son un aporte terrígeno alóctono; así lo indica también la gran cantidad de fragmentos foliares que se encuentran. La presencia de restos de *Equisetum* indica la proximidad de una cuenca o curso de agua. Por ello, este conjunto puede representar una o varias asociaciones vegetales.

Bosques de pocas, o sólo una, especies de *Nothofagus* asociadas a especies de hojas grandes y borde entero, laurifolias, existen actualmente en la cordillera de la costa de Chile central (bosques de *N. glauca* (Phil.) Krasser o de *N. alessandri* Espinosa). Cada una de estas especies forma bosques con presencia de *Persea lingue* (R. et. Pav.) Nees ex Kapp, *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser y, en sus márgenes, *Gomortega keule* (Mol.) Baillon o *Aextoxicon punctatum* R. et. Pav., y *Senna*, *Dioscorea*, *Boquila* y *Berberis* en el sotobosque. Como vegetación azonal, en las quebradas, aparecen bosques higrófilos con abundancia de Myrtaceae y *Drymis winteri* Forst., incluyendo *Desfontainia spinosa* R. et. Pav., y ricos en Pterophyta. Sin embargo, nunca en ellos se encuentra tal diversidad de Lauraceae, ni menos especies de los géneros *Ocotea* o *Phoebe*, los cuales son típicos de selvas de latitudes más boreales y cálidas. Las condiciones en que prospera este tipo de bosque, en la cordillera de la costa de la VII Región de Chile, corresponden a un clima de tendencia mediterránea subhúmedo, por la influencia oceánica, con veranos secos y calurosos e inviernos fríos y lluviosos, con 774 mm de precipitación anual, temperatura mínima media de 8,6°C y máxima media de 19°C.

También carecen estos bosques actuales de especies del género *Araucaria*, de las que un ejemplar aparece en el conjunto fósil. Si bien *Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch se asocia con especies de *Nothofagus* perennifolios (*N. dombeyi* (Mirb.) Oerst.) y caducifolios (*N. pumilio* (Poepp. et. Endl.) Krasser y *N. antarctica* (G. Forst.) Oerst.), las improntas fósiles de *Nothofagus* de este yacimiento no corresponden al tipo foliar de estas especies mencionadas. Por otro lado, estos bosques actuales con *Araucaria* no exhiben una particular riqueza de hojas lauriformes. En el habitat andino de estos bosques de *Araucaria* las precipitaciones sobrepasan los 2.000 mm anuales y las temperaturas medias en Julio alcanzan a 1,8°C y a 15,2°C en enero, con frecuentes nevadas. En el sur de Brasil, *A. angustifolia* (Bert.) O. Kze. crece con clima húmedo y temperaturas medias de entre 13°C y 16°C, con eventuales nevadas en invierno, acompañada de Podocarpaceae, *Drymis*, *Ilex*, Myrtaceae y Lauraceae, con ocasionales invasiones de especies de *Ocotea*. En Nueva Caledonia, donde se concentra el 68,5% de las especies de *Araucaria* conocidas, éstas crecen con Lauraceae, Cunoniaceae y Myrtaceae (particularmente Leptospermoideae), en clima húmedo con precipitaciones medias de 1.000 mm o más anuales y temperaturas medias de alrededor de 20°C a 400 msnm. Los géneros de Lauraceae y Myrtaceae que se encuentran allí no corresponden, sin embargo, a lo encontrado fósil. Los *Nothofagus* caledonianos, por su parte, producen polen del tipo *brassii*, aspecto que no conocemos en la especie de *Nothofagus* encontrada en Boca Pupuya.

Las Cunoniaceae, por otro lado, se asocian en Chile a los bosques de *Nothofagus* desde el río Maule al sur. En la provincia de las Yungas, *Weinmannia* crece acompañada de especies tropicales asociadas a la provincia amazónica, entre éstas *Ocotea* y *Phoebe*, apareciendo también Myrtaceae, en una selva húmeda nublada.

Del análisis anterior se desprende, pensamos, que ninguna de estas situaciones es comparable estrictamente a aquella representada por el conjunto fósil, pues las coincidencias con cada uno de los conjuntos actuales mencionados son sólo parciales. Por ello, concluimos que se trata más bien de una situación no representada en la actualidad.

Una hipótesis alternativa es suponer que *Nothofagus* constituía la vegetación zonal, en

tanto las especies más cálidas y húmedas ocupaban fondos de quebradas, en condiciones similares a lo que ocurre actualmente en la región del Maule.

En cualquiera de los dos casos, pensamos que si tomamos como eje de referencia los actuales bosques de *Nothofagus* de la cordillera de la costa de la región del Maule, en Chile central, ya citados, debemos suponer un clima más cálido que el actual en esa zona para hacer coherente la presencia de las especies de ambientes más cálido, pero además más húmedo que los actuales para dar cuenta de la riqueza de Pterophyta y Myrtaceae, así como de la presencia de Cunoniaceae, *Desfontainia* y *Ovidia*. Estas condiciones serían también compatibles con la presencia de *Araucaria*, si la forma fósil exhibía un comportamiento ecológico parecido al de *A. angustifolia* en Brasil. Esta explicación no excluye la posibilidad que el conjunto represente efectivamente más de una asociación florística. Este modelo es coherente con las condiciones paleoclimáticas imperantes al tiempo de depósito del miembro Navidad, planteadas por Martínez-Pardo (1990), las que corresponderían a un evento de calentamiento.

Esto, indudablemente, lo mismo que la paleoflora de Goterones-Matanzas, crea una incongruencia con la tradicional interpretación de *Nothofagus* como género de clima templado-frío. Efectivamente, creemos que tal interpretación es reduccionista y no toma en cuenta los *Nothofagus* de Nueva Guinea y Nueva Caledonia e islas adyacentes. En Nueva Caledonia, por ejemplo, éstos se hallan entre 19°S y 23°S de latitud y a menos de 200 msnm, con mayores temperaturas y precipitaciones que en Chile central occidental actual. Nos parece lícito pensar que los *Nothofagus* que poblaban el área en cuestión en ese tiempo pudiesen estar relacionados a los actuales de Nueva Guinea-Nueva Caledonia más que a los que pueblan actualmente Sudamérica. La otra explicación posible es que se tratase, por el contrario, de especies relacionadas a estos últimos, posteriormente eliminados al hacerse el clima más seco y menos cálido, en cuyo caso debe suponerse una ampliación en el rango de comportamiento ecológico para este grupo en el pasado. Puesto que los *Nothofagus* actuales de Nueva Guinea-Nueva Caledonia presentan polen tipo *brassii*, tipo que está ausente hoy en día entre las especies sudamericanas, la posibilidad de refutabilidad de estas hipótesis reside en el análisis paleopalinológico de los sedimentos portadores; lamentablemente, a pesar de haber tratado un número considerable de muestras, no hemos tenido éxito en recuperar polen fósil para ello. Esto es tanto más complejo en cuanto en otras localidades chilenas se ha recuperado polen de los tres tipos polínicos de *Nothofagus*.

3. Evolución de la vegetación y flora en el área de Matanzas durante el depósito del miembro Navidad.

Al considerar ambas tafofloras simultáneamente, en una perspectiva dinámica y en la consideración que, si bien ambos yacimientos corresponden a la misma formación y también al mismo evento (*sensu* Martínez-Pardo, 1990), aquel de Boca Pupuya es posterior en el tiempo al de Goterones-Matanzas, es dable establecer que en el lapso que implican ambos yacimientos no hubo un cambio fundamental respecto de las formas biológicas dominantes. Así, a una formación boscosa sucede otra formación boscosa, lo cual implica que el ambiente debe haber sido tal como para soportar este tipo de vegetación.

Los cambios más drásticos ocurren, en cambio, a nivel de la flora. En efecto, en el lapso representado por ambos conjuntos paleoflorísticos asistimos al reemplazo de una flora mixta con predominio de *Nothofagus* por una flora mixta con una sola especie de *Nothofagus* y una importante representación de laurifolias. Este cambio está obviamente marcado por la drástica reducción en la diversidad de especies del género *Nothofagus* y de las Podocarpaceae.

No creemos que esta declinación esté ligada directamente a la situación reducida del género en el área actualmente; ello porque en laguna de Tagua-tagua (34°30'S - 71°10'W)

Nothofagus, tanto caducifolios como perennifolios, están representados en forma importante en perfiles polínicos de 45.000 a \pm 11.000 años atrás (Heusser 1983) (donde también están representadas las Podocarpaceae). Pensamos que este evento marca una declinación de los *Nothofagus* que poblaron el área durante el Mioceno.

Por otro lado, el descubrimiento de este reemplazo florístico plantea una serie de interrogantes: ¿dónde estaban las laurifolias que reemplazaron a la flora de Goterones si en el Mioceno la cordillera ya presentaba una elevación suficiente para impedir o, al menos, dificultar, las migraciones desde el este o noreste? o, ¿la cordillera no era barrera suficiente para impedir estas migraciones? En el primer caso, es preciso suponer que sus ancestros ya estaban en el territorio cisandino, probablemente relacionados estos ancestros a la paleoflora neotropical del Paleoceno-Eoceno. En el segundo caso, es necesario suponer inmigraciones de los ancestros de estos elementos desde el noreste. El evento tectónico más importante relacionado con el levantamiento de Los Andes, en el lapso temporal representado por la formación Navidad, tiene lugar, de acuerdo a Martínez-Pardo (1990), sólo a fines del depósito de esta formación (\pm 10 millones de años atrás; fase Quechua 2).

En cuanto a los *Nothofagus* y especies relacionadas a la flora australiana, Tanai (1986) supone para los primeros un avance de sur a norte, criterio que compartimos y ampliamos para los segundos.

De cualquier modo, el cambio florístico es en el sentido de una flora templada a una templado-cálida o cálida.

Para el lapso involucrado por ambas paleofloras, Martínez-Pardo (1990) plantea, sobre la base de asociaciones de Foraminíferos planctónicos, un evento de calentamiento constante, lo cual es concordante con lo planteado por Graham (1987: 1526) para altas y bajas latitudes y con las condiciones de temperatura inferidas por Zinsmeister (1978) para el Mioceno de la costa chilena. Si esto es así, el cambio aquí detectado representaría sólo un cambio menor y episódico de las paleotemperaturas, consistente en una acentuación del carácter cálido a partir de una situación menos cálida; pequeño pero suficiente para producir el cambio florístico señalado. El mismo autor cita referencias a un evento global menor de enfriamiento, el cual tuvo lugar entre 14,5 y 12 millones de años atrás, evento que él no registra en Chile-Perú; sin embargo, éste se situaría en la parte más alta del lapso en cuestión. Una tercera alternativa, que nos parece la más plausible, es que el yacimiento Goterones-Matanzas se ubique al comienzo del evento, en la etapa de calentamiento creciente, y el de Boca Pupuya en pleno evento.

4. Relaciones florísticas de las tafofloras del área de Matanzas con floras actuales.

La actual flora del área corresponde a la provincia chilena central de Cabrera y Willink (1980). De los 26 géneros de Pinophyta y Magnoliophyta determinados en el conjunto fósil en este trabajo, sólo 6 subsisten en la región: *Persea*, *Berberis*, *Senna*, *Dioscorea*, *Myrceugenia* y *Nothofagus*, este último reducido a las altas cumbres montañosas. De ello debe inferirse que en el lapso comprendido entre el depósito de estos estratos y el actual numerosas extinciones distribucionales, a nivel de género, han ocurrido en el área. Consecuentemente, también ha tenido lugar una importante inmigración. Tales extinciones distribucionales son particularmente importantes respecto de las Podocarpaceae, los *Nothofagus*, Cunoniaceae, *Ovidia* y *Araucaria*, todos los cuales tienen áreas de distribución más australes, en habitats más fríos y húmedos; también lo son para las Lauraceae (*Phoebe*) y Melastomataceae, distribuidas actualmente en áreas subtropicales, más cálidas y húmedas que aquella de Matanzas.

Es interesante la presencia fósil de Leptospermoideae, cuya área de distribución actual

es Australia, pero representadas por una especie, *Tepualia stipularis*, en Austrosudamérica. Esta especie, de fruto seco, testimonia, indudablemente, antiguas migraciones de elementos ancestrales de esta subfamilia entre Australia y Sudamérica. Pensamos que estos fósiles, ahora reportados, documentan tales migraciones del pasado y una mayor representatividad de la subfamilia en Sudamérica en otras épocas. Es de señalar que este no es el primer hallazgo de fósiles de esta subfamilia en Sudamérica; ya antes Frenguelli (1953) cita frutos que él asigna a *Eucalyptus* (pensamos que también podría referirse a otros géneros de la misma subfamilia) en el Eoceno del río Ñirihuau (Argentina); asimismo, es frecuente en el Paleoceno y Eoceno el hallazgo de polen referible a esta subfamilia.

También es destacable el hallazgo de una impronta que se ha referido a las Monimiaceae (*Doryphora* sp.), puesto que actualmente en el área se encuentra *Peumus boldus* Mol, especie de la misma familia.

Llama la atención la presencia de varios géneros: *Lophosoria*, *Araucaria*, *Podocarpus*, *Weinmannia*, *Mitraria* y *Desfontainia*, que actualmente exhiben un hiato distribucional en esta área, pues su presencia en el Mioceno de esta región contribuye a explicar tales distribuciones por vicarianza, documentando la existencia de ellos, en otros tiempos, en el área que hoy constituye el hiato, lo que permite postular una antigua área continua de distribución de estos taxa. Serán necesarios mayores estudios paleobotánicos en el área y en unidades más jóvenes para datar el origen del hiato distribucional, el que puede ser distinto para cada caso. En perfiles cuaternarios Heusser (1983), en laguna de Tagua Tagua (34°30'S - 71°10'W), informa de la presencia de polen de *Podocarpus* hasta alrededor de 6.000 años A.P.

La flora fósil del nivel inferior guarda relación con el distrito valdiviano de la provincia subantártica, del mismo esquema, relación mayor que la del nivel superior, lo que sugiere activas migraciones previas entre ambas áreas.

La flora fósil del nivel superior tiene relaciones florísticas con la flora actual de las provincias de las Yungas, Atlántica, Amazónica y Paranense del esquema de Cabrera y Willink (l.c.), lo que, sin dudas, refleja migraciones entre el sur brasileiro y la vertiente oriental de la cordillera de Los Andes y Chile central en épocas pretéritas. Pero también las tiene con la provincia subantártica, por *Nothofagus*, implicando además antiguas migraciones entre Chile sur y central.

5. Consideraciones bioestratigráficas.

Una primera consideración importante respecto del estudio de estas taflores es que éste constituye el primer reporte sistemático de conjuntos paleoflorísticos del Mioceno de Chile central y pequeño sur.

De otro lado, estos resultados ponen de manifiesto una nueva problemática referida a la datación de estratos sobre la base del carácter de la asociación paleoflorística. En efecto, el modelo más desarrollado sobre la evolución de la flora durante el Paleógeno es el de Romero (1986). Allí se plantea una secuencia temporal en que a una paleoflora de carácter neotropical sucede una paleoflora mixta sin *Nothofagus*, a ella una flora mixta con *Nothofagus* y a ésta la paleoflora antártica. En Chile sur, en la actualidad, persiste la flora antártica. En Chile central, en cambio, la situación ha sido diferente y hoy en día *Nothofagus*, que forma parte de la flora antártica, se halla claramente reducido, predominando bosque y matorral esclerófilo junto a la estepa con *Acacia caven* (Mol.) Mol. En el pasado, sin embargo, hubo momentos en que los elementos antárticos tuvieron una mayor importancia, como lo muestra la taflores de Matanzas-Goterones. Pues bien, este estudio ha puesto de manifiesto que en el Mioceno de Chile central occidental, tras el establecimiento allí de *Nothofagus*, que lo lleva a ser elemento conspicuo de la taflores Matanzas-Goterones, hay una posterior disminución de éste, observable en el yacimiento Boca Pupuya, resultando, entonces, en el reemplazo de

la paleoflora mixta con predominio de *Nothofagus* por una paleoflora mixta con pocos *Nothofagus*. Si, previo al establecimiento de la paleoflora mixta con *Nothofagus*, hubo una paleoflora mixta con pocos *Nothofagus*, como ocurre en el sur de Chile, se produce la situación que en esta región paleofloras mixtas con pocos *Nothofagus* se desarrollan dos veces en el tiempo, antes y después de la paleoflora mixta con predominio de *Nothofagus*. Ello hace que las dataciones que se realicen utilizando como criterio el carácter del conjunto paleoflorístico, en Chile central, deben ser hechas con grandes precauciones, pues la presencia de una paleoflora mixta con pocos, o sin, *Nothofagus* puede representar dos pisos diferentes.

Es muy probable, por supuesto, que ambas paleofloras mixtas con pocos o sin *Nothofagus*, en Chile central, difieran por la presencia/ausencia de otros elementos, lo que permitiría diferenciarlas y, de ese modo, favorecer la datación de estratos por medio de la paleomegaflores. Para ello es imprescindible el estudio de otros yacimientos que permitan, por un lado, verificar la existencia de una paleoflora mixta con pocos o sin *Nothofagus* previa a la paleoflora con predominio de *Nothofagus* y, por otro, caracterizar cada una de ellas.

LAMINA 1

1. *Equisetum* sp. SGO Pb 1003 (a). x 1.5.
2. *Ctenitis* sp. SGO Pb 1044 (a). x 1.5.
3. *Asplenium* sp. 1. SGO Pb 1030. x 1.5.
4. *Asplenium* sp.3. SGO Pb 1021 (a). x 1.5.
5. *Blechnum* sp. SGO Pb 1028. x 2.7
6. *Lophosoria* sp. SGO Pb 1047 x 1.5.
7. *Lophosoria* sp. SGO Pb 1047. Detalle.
8. *Filicites* sp. 1. SGO Pb 1044 (b). x 1.5.
9. *Filicites* sp. 2. SGO Pb 1025 (a). x 1.5.
10. *Asplenium* sp. 2. SGO Pb 1009. x. 1.5.
11. *Filicites* sp. 4. SGO Pb 1013 (d).
12. *Araucaria* sp. SGO Pb 1008. x 1.9.
13. *Podocarpus* sp. 1. SGO Pb 1049. x 1.5.
14. *Podocarpus* sp. 2. SGO Pb 1029.
15. *Saxegothopsis* sp. SGO Pb 1036 (b).
16. *Filicites* sp. 3. SGO Pb 1013 (a). x 1.5.
17. *Phoebe* sp. SGO Pb 1022 (a). x 1.5.
18. *Phoebe* sp. SGO Pb 1022 (a). Detalle.
19. *Laurophyllum* sp. 2. SGO Pb 1011 (c). x 1.
20. *Ocotea* sp. SGO Pb 1053 (a). x 1.
21. *Persea* sp. SGO Pb 1050 (a). x 1.
22. *Laurophyllum* sp. 1. SGO Pb 1042 (d). x 1.
23. *Doryphora* sp. SGO Pb 1055 (e). x 1.
24. ? *Malpighiaceae*. SGO Pb 1007 (c). x 1.
25. *Boquila* sp. SGO Pb 1043 (b). x 1.5.

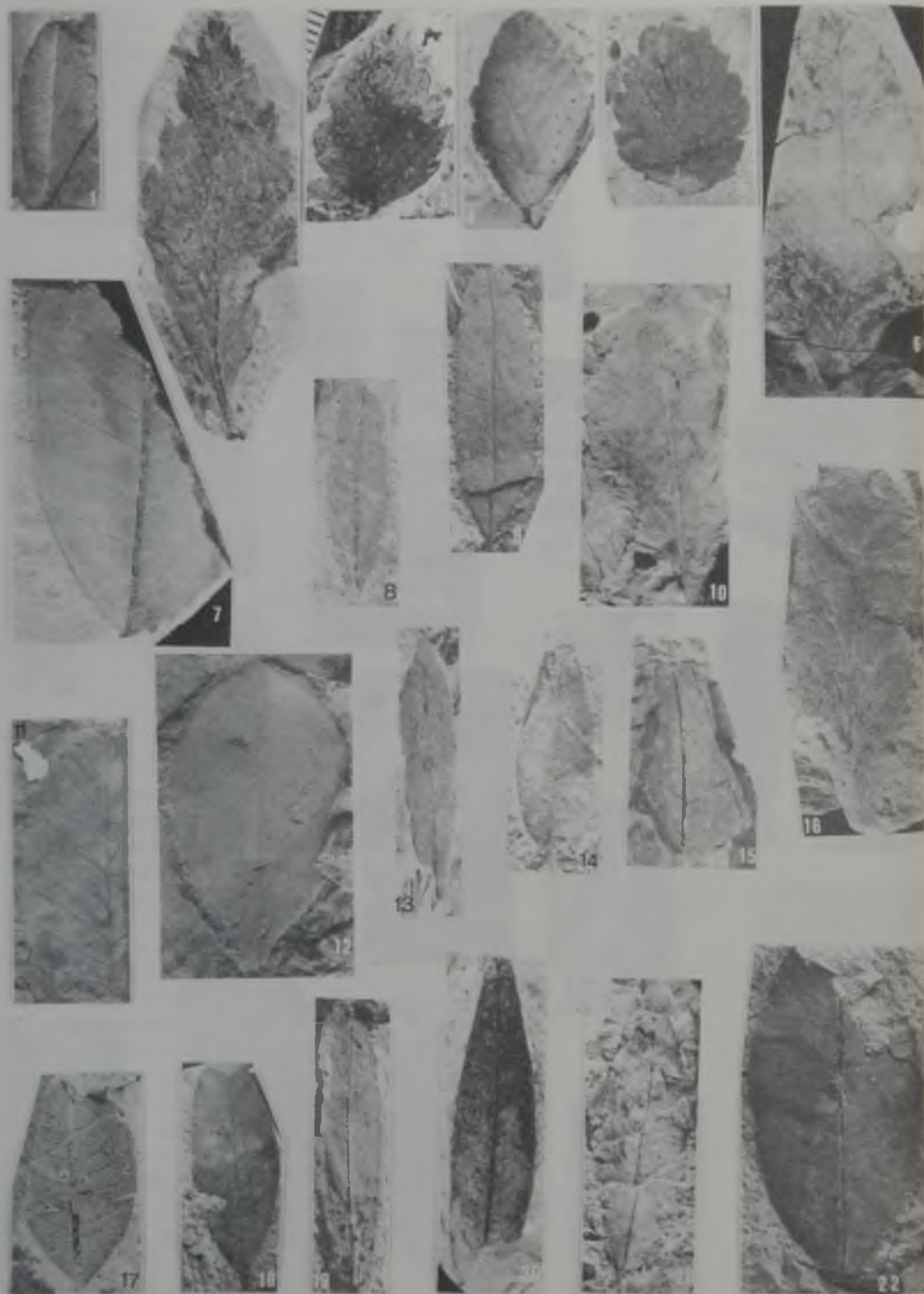
LAMINA 2

1. *Senna* sp. SGO Pb 1043 (c). x 1.5.
2. *Nothofagus* sp. 1. SGO Pb 1010 (a). x 2.
3. *Nothofagus gonzalezii*. SGO Pb 1048 (a). x 1.5.
4. *Nothofagus* sp. 2. SGO Pb 1018 (a). x 2.
5. *Nothofagus* sp. 3. SGO Pb 1033. x 2.
6. *Nothofagus* sp. 4. SGO Pb 1016 (a). x 1.8.
7. *Phyllites* sp. 5. SGO Pb 1024. x 2.
8. *Agonis* sp. SGO Pb 1006 (b). x 3.3.
9. *Cunoniaceae*. SGO Pb 1019 (a). x 1.5.
10. *Caldcluvia* sp. SGO Pb 1055 (d). x 1.
11. *Nothofagus* sp. 5. SGO Pb 1050 (n). x 1.
12. *Amomyrtus* sp. SGO Pb 1002 (a). x 2.
13. *Callistemon* sp. SGO Pb 1017 (a). x 1.
14. *Aulomyrcia* sp. 6. SGO Pb 1040. x 1.
15. *Aulomyrcia* sp. 6 (ápice). SGO Pb 1023 (b). x 2.
16. *Ovidia* sp. SGO Pb 1051 (a). x 1.9.
17. *Aulomyrcia* sp. 3. SGO Pb 1001 (a). x 2.
18. *Aulomyrcia* sp. 1. SGO Pb 1038. x 1.
19. *Aulomyrcia* sp. 7. SGO Pb 1050 (1). x 2.7.
20. *Aulomyrcia* sp. 4. SGO Pb 1046. x 2.
21. *Aulomyrcia* sp. 5. SGO Pb 1039 (b). x 2.
22. *Aulomyrcia* sp. 2. SGO Pb 1026. x 2.

LAMINA 3

1. *Aulomyrcia* sp. 8. SGO Pb 1022 (b).
2. *Myrceugenia* sp. 1. SGO Pb 1032. x 2.
3. *Myrceugenia* sp. 4. SGO Pb 1020. x 1.5.
4. *Myrceugenia* sp. 3. SGO Pb 1015 (a). x 1.5.
5. *Myrceugenia* sp. 2. SGO Pb 1034 (a). x 1.5.
6. *Myrcia* sp. SGO Pb 1055 (b). x 1.5.
7. *Mitraria* sp. SGO Pb 1037 (a).
8. *Desfontainia* sp. SGO Pb 1005. x 2.
9. *Desfontainia* sp. SGO Pb 1005. Detalle.
10. *Melastomophyllum* sp. SGO Pb 1054 (a). x 1.
11. *Phyllites* sp. 3. SGO Pb 1035 (a). x 1.
12. *Phyllites* sp. 1. SGO Pb 1037 (d). x 1.
13. *Phyllites* sp. 2. SGO Pb 1052. x 1.5.
14. *Phyllites* sp. 4. SGO Pb 1012 (g). x 1.5.
15. *Berberis* sp. 3. SGO Pb 1014.
16. *Weinmannia* sp. SGO Pb 1019 (g). x 2.5.
17. *Berberis* sp. 2. SGO Pb 1045 (a).
18. *Berberis* sp. 1. SGO Pb 1041 (a). x 1.5.
19. *Dioscorea* sp. 1. SGO Pb 1004.
20. *Dioscorea* sp. 2. SGO Pb 1027 (b). x 1.9.





LAMINA 3



AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su gratitud a Fondecyt, a la Red Latinoamericana de Botánica y a la Universidad de Talca que han financiado este trabajo. A los colegas Vladimir Covacevich, Daniel Frassinetti y María Cristina López, por su asesoría en la parte zoopaleontológica y geológica. A los ayudantes Rodrigo Villa y Luis Valladares, por su decisiva contribución en el trabajo de terreno. A los colegas José San Martín y Aldo Mesa, por sus sugerencias. A las colegas de la sección Botánica del Museo Nacional de Historia Natural, Melica Muñoz, Elizabeth Barrera e Inés Meza, por su valiosa ayuda en la revisión de colecciones de plantas actuales. A las secretarías, Srtas. Andrea Moreno y Alicia Castro, por su infinita paciencia para colaborar a la impresión del original. El Sr. Oscar León, del Museo Nacional de Historia Natural, es el autor de las fotografías.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CABRERA, A. L. y A. WILLINK

1980 Biogeografía de América Latina. Secretaría General, Organización de Estados Americanos. Washington D.C. Monografía N° 13. Serie de Biología. 2° Ed. 122 pp.

CARRASCO-AGUIRRE, A. y E. J. ROMERO

1982 Arquitectura foliar de las especies australianas y neozelandesas de *Nothofagus* (Fagaceae). Bol. Soc. Argentina Botánica 20 (3-4): 227-240.

CECIONI, G.

1978 Petroleum possibilities of the Darwin's Navidad Formation near Santiago, Chile. Publicación Ocasional N° 25. Museo Nacional Historia Natural. Santiago, Chile. 29 pp.

COVACEVICH, V. y D. FRASSINETTI

1980 El género *Ficus* en el Mioceno de Chile central con descripción de *F. gayana* sp. nov. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile 37: 281-294.

COVACEVICH, V. y D. FRASSINETTI

1986 El género *Cancellaria* en el Mioceno de Chile, con descripción de cuatro especies nuevas (Gastropoda: Cancellariidae). Revista Geológica de Chile 28-29: 33-67.

CRONQUIST, A.

1981 An integrated system of classification of Flowering Plants. Columbia Univ. Press. New York. 1262 pp.

ESKUCHE, U.

1990 Una especie nueva de *Bunchosia* (Malpighiaceae). Folia Botánica et Geobotánica Correntesiana (Corrientes, Argentina): 1-5.

ETCHART, H.

1973 Geología del área San Enrique - Bucalemu. Provincia de Santiago. Memoria para optar al título de Geólogo. Univ. de Chile. Fac. Ciencias Físicas y Matemáticas, Depto. de Geología. 176 pp.

FRASSINETTI, D. y V. COVACEVICH

- 1981a Architectonicidae en la Formación Navidad, Mioceno, Chile Central. Parte I. Heliacinae (Mollusca: Gastropoda).
Revista Geológica de Chile 13-14: 35-47.

FRASSINETTI, D. y V. COVACEVICH

- 1981b Architectonicidae en la Formación Navidad, Mioceno, Chile Central. Parte II. *Architectonica (Architectonica) nobilis karsteni* Rutsch 1934 (Mollusca: Gastropoda).
Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile 38: 147-154. 1 lám.

GRAHAM, A.

- 1987 Tropical american tertiary floras and paleoenvironments: México, Costa Rica and Panamá. Amer. J. Bot. 74 (10): 1519-1531.

FRENGUELLI, J.

- 1953 Restos del género *Eucalyptus* en el Mioceno del Neuquén.
Notas Museo La Plata, Rep. Argentina, 16 (Paleontología 97): 209-213.

HEUSSER, C.

- 1983 Quaternary pollen record from Laguna de Tagua Tagua, Chile.
Science 219: 1429-1432.

HICKEY, L. J.

- 1974 Clasificación de la arquitectura de las hojas de Dicotiledóneas.
Bol. Soc. Argentina de Botánica 16 (1-2): 1-26.

MARTINEZ-PARDO, R.

- 1990 Major Neogene events of the Southeastern Pacific: the Chilean and Peruvian record.
Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 77: 263-278.

ROMERO, E. J.

- 1980 Arquitectura foliar de las especies sudamericanas de *Nothofagus* BL.
Bol. Soc. Argentina Botánica 19 (1-2): 289-308.

ROMERO, E. J.

- 1986 Paleogene phytogeography and climatology of South America.
Ann. Missouri Bot. Garden. 73: 449-461.

ROMERO, E. J. y A. CARRASCO-AGUIRRE

- 1982 Arquitectura foliar de las especies de *Nothofagus* (Fagaceae) de Nueva Guinea y Nueva Caledonia.
Bol. Soc. Argentina Botánica 21 (1-4): 213-245.

ROMERO, E. J. y M. DIBBERN

- 1982 Arquitectura foliar de las especies de Myrtaceae de la provincia de Buenos Aires.
Bol. Soc. Argentina Botánica 20 (3-4): 255-266.

TANAI, T.

- 1986 Phytogeographic and phylogenetic history of the genus *Nothofagus* Bl. (Fagaceae) in the southern hemisphere.
Journ. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. 4, Vol. 21 (Nº 4): 505-582.

TAVERA, J.

- 1979 Estratigrafía y paleontología de la Formación Navidad, provincia de Colchagua, Chile (Lat. 30°50'-34°S).
Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile 36: 5-176. 21 láms., 8 planos.

TSUCHI, R., SHUTO, T., TAKAYAMA, T., KOIZUMI, I., FUJIYOSHI, A., IBARAKI, M. y R. MARTINEZ-PARDO

- 1990 Fundamental data on Cenozoic biostratigraphy of Chile. Suppl.
Reports of Andean Studies, Shizuoka Univ. Spec. Vol. 3: 59-71.

ZINSMEISTER, W. J.

- 1978 Effect of formation of the west antarctic ice sheet on shallow-water marine faunas of Chile. Antarctic J. of the US 13 (4): 25-26.

Contribución recibida: 03.10.90; aceptada: 23.11.90.

UN HALLAZGO INCA EN EL CURSO SUPERIOR DEL ACONCAGUA (V REGION, CHILE)

ELIANA DURAN SERRANO (1) CARLOS COROS CANTIN (2).

(1) Sección Antropología. Museo Nacional de Historia Natural, casilla 787. Santiago-Chile.

(2) Museo Arqueológico de Los Andes. Los Andes-Chile.

RESUMEN

Estudio arqueológico de un cementerio perteneciente al período de influencia inca en Chile Central, ubicado en el asentamiento El Triunfo, Los Andes (V Región, Chile).

Se analiza y describe el patrón funerario en bóvedas y su abundante ofrenda cerámica. Los antecedentes etnográficos y arqueológicos confirman su pertenencia al denominado período inca-local.

ABSTRACT

This are the results of an archaeological study of a cemetery discovered in Los Andes (V Región, Central Chile). Funeral pattern in subterranean chamber and ceramic offerings are analyzed and described.

On the basis of the available ethnographical and archaeological data the cultural context may be referred to the inca-local period.

INTRODUCCION

En marzo de 1977, el Museo Nacional de Historia Natural de Santiago en colaboración con el Museo Arqueológico de Los Andes y la Ilustre Municipalidad de Los Andes, iniciaron trabajos de excavación en el asentamiento El Triunfo, comuna de San Esteban, Los Andes.

Sobre este sitio, había antecedentes que se remontaban a varios años atrás, cuando el terreno se hundió dejando expuesta una tumba que por la información obtenida en esos momentos, correspondía al denominado período inca-local.

La comuna de San Esteban (33°48' Lat. S. 70°36' Long. W) se encuentra en la banda norte del curso superior del río Aconcagua, y el sitio mismo se ubica en las cercanías del Estero San Regis.

El valle del Aconcagua ha sido considerado como el más austral de los valles transversales del Norte Chico, participando de las características fisiográficas y del clima de esta zona. Se ve influido por el rigor semidesértico de éste y por los rasgos más benignos del clima de la zona central.

Su clima es templado-cálido con una estación seca prolongada y lluvias invernales; su vegetación corresponde al matorral espinoso subandino, la especie arborescente dominante

es el espino (*Acacia caven*), asociado a otras como el quillay (*Quillaja saponaria*), el boldo (*Peumus boldus*), el palqui (*Cestrum parqui*). La fauna es rica y variada, entre los carnívoros tenemos el culpeo (*Pseudalopex culpaeus*) la chilla (*Pseudalopex griseus*), el gato montés (*Felix colocola*); entre los roedores cabe destacar el degú (*Octodon degus*), el cururo (*Spalacopus cyanus*), ratones (*Akodon andinus*, *Akodon olivaceus*), entre otros.

El río Aconcagua que nace en el cordón divisorio (Nevado de Los Leones) en un sector de hielos y nieves eternas abundantes, aumenta su caudal con las aguas de los ríos Blanco, Colorado, Putaendo, así perfectamente conformado puede responder a las exigencias de un uso bastante intenso de sus aguas, esto ya lo hacía notar Alonso de Ovalle (1888:36) "... es este muy caudaloso, y con venir comunicándose a la tierra desde su nacimiento...; con todo llega al mar tan lleno como si no le hubieran sangrado en el camino por tantas partes para regar los campos que viene fertilizando".

Este valle presenta un ambiente hópito que ha permitido un asentamiento humano permanente y definitivo a través del tiempo, desde épocas precerámicas hasta hoy día.

Uno de los grupos que se asentaron en el curso superior del valle del Aconcagua fueron los incas, cuya presencia ha sido confirmada tanto por fuentes escritas como por hallazgos arqueológicos. Esta y otras regiones, atrajeron la atención del Imperio, porque se presenta como un recurso potencial por su población, estructura laboral, energía humana necesaria para hacer producir las tierras y recursos naturales sobre los que podían asentarse y abastecerse. Ya en 1558 Gerónimo de Bibar (1966:37) decía "Este valle de Aconcagua es mejor y más abundoso de todos los pasados; tiene tres leguas de ancho por las más partes y por otras partes poco menos. Tiene de la sierra a la mar XX leguas, tiene ovejas y mucho maíz y algarrobales. Corre por este valle un río caudaloso; tiene sacado los naturales XX y dos acequias grandes para regar todas las tierras que cultivan y siembran; tiene pocos indios que no pasan más de mil quinientos".

ANTECEDENTES ETNOHISTORICOS Y ARQUEOLOGICOS DEL VALLE

Como testigo de la conquista inca tenemos el llamado camino del inca, espina dorsal de su dominación, que cruzaba el río Aconcagua a la altura de San Felipe, en la parte que se conoce hoy día como Puente Chico, continuando por el Cordón de Chacabuco y Colina hasta el Mapocho. En la orilla norte del Aconcagua, cruzando la cordillera tenemos el tramo trasandino de esta red vial en el conocido paso de Uspallata.

Este valle fue parte del Imperio Incaico bajo la jurisdicción de Quilicanta, quien, como representante del soberano se encontraba asentado en Quillota, curso inferior del Aconcagua. Pertenecía a la dinastía incaica y su autoridad comenzaba del Choapa al sur.

Tanto el valle del Aconcagua como otros, se encontrarían divididos en dos parcialidades, separadas por una línea hipotética, cada una gobernada por un señor que era considerado "hermano del otro". Existía entre estos señores relaciones de parentesco y amistad sin excluir la rivalidad. Según Hidalgo (1972:77) "Las fuentes mencionan a los dos caciques juntos, lo que induce a pensar en un ejercicio dual del poder". La línea hipotética a la cual se hace referencia podría considerarse como un límite cultural entre la "parte de arriba" y la "parte de abajo" con características ecológicas diferentes.

Testimonios arqueológicos asociados a la presencia inca, en la zona, corresponderían a las construcciones de piedras del cerro Mercachas conocido también como cerro La Mesa y yacimientos como el de Santa Rosa, El Higueral, Baños El Lobo, entre otros.

El dominio sobre esta área se habría producido en la primera etapa de la conquista inca, teniendo como centro principal Quillota, donde se encontraba asentado Quilicanta, representante del soberano. Por innumerables antecedentes, el valle del Aconcagua ha sido considerado el centro de acción más ventajoso para que los incas continuaran su conquista hacia el sur.

LAS EXCAVACIONES

El yacimiento corresponde a un cementerio inca-local, detectado por hundimiento del terreno. En torno a la depresión existente se trazaron un total de 7 cuadrículas de 3 por 3 metros, de las cuales se exhumaron 13 enterratorios junto a su ofrenda.

Enterratorios

En el área de enterratorios y junto a la depresión mencionada, más o menos a los 60 ó 70 cm de profundidad se ubicaron tres fogones.

El primero sobre el área de mayor concentración, con un diámetro alrededor de 70 cm, formado por piedras sobre las cuales aparecen restos de hierro, una punta de proyectil, restos cerámicos, dos jarritos rotos, que al ser reconstruidos resultaron ser casi idénticos, salvo una diferencia de milímetros en sus medidas. Al parecer ellos contenían un líquido que fue derramado entre las piedras del fogón, por encontrarse una costra blanquecina muy dura entre ellas y los fragmentos de cerámica.

El segundo fogón, muy similar al primero, tenía restos óseos animales y cerámica; el tercero correspondía a un conjunto de piedras y huesos animales con escaso carbón y restos cerámicos.

Muy cercano al primer fogón descrito se detectó claramente un círculo de tierra gredosa de color claro, diferente al resto del estrato y con un diámetro de 80 cm. Esta estructura circular, se prolongó a través de toda la excavación tomando la forma de un cono truncado formado por grandes piedras y alcanzando un diámetro de 1,40 m; en su base se encontró una piedra de moler. A partir de este punto se encontraron los enterratorios, por lo que la vía de acceso debió haber sido la estructura señalada.

Este tipo de estructura, por sus características, corresponde a cámaras mortuorias en las que se ubicaban el o los individuos y ofrenda funeraria, protegiéndolos con pircas de piedras del tipo laja, rodados o piedras de moler enteras. La posición de los esqueletos encontrados es extendida decúbito dorsal o lateral; siete de ellos tenían la cabeza hacia el este, dispuestos sus cuerpos en dirección oriente-poniente; tres al sur con dirección sur-oeste; dos al norte, con dirección norte-este y una indeterminada.

Estos enterratorios serían semejantes a los descritos por Cobos (1893:233) "...eran muy hondas, a las cuales se bajaba por muchos escalones,... eran huecas como bóvedas...", a las del cementerio inca de La Reina, Santiago (Mostny 1947:18) y a las de Marcoleta, Remodelación San Borja (Baytelman 1970:12).

De los trece enterratorios o tumbas exhumados podemos dar las siguientes características:

En forma generalizada el estado de alteración en que se encontraban los restos óseos, impidió la realización de un análisis de ellos.

La ofrenda funeraria estaba compuesta de vasijas cerámicas bastante abundante y protegida.

Tumba 1

Protegida por escasas piedras y cubierta de tierra con restos cerámicos, carbón y pequeños huesos de aves. El esqueleto yacía sobre una cama de piedra, tipo adoquín, presentando un desnivel de 15° E-W, la cabeza más alta que los pies. Al parecer este desnivel se produjo en forma posterior al enterratorio. El esqueleto se encontraba a 1,40 m de profundidad en dirección E-W. Su ofrenda estaba compuesta de un jarro y una olla colocados a la derecha de la cabeza y un plato al costado izquierdo del cuerpo.

Tumba 2

Sobre las escasas piedras que protegían la ofrenda se encuentra una costra muy dura con gravilla. El cuerpo en dirección N-E y a 2,06 m de profundidad; tiene dos escudillas al costado derecho de la cabeza y una a la izquierda, un jarro sobre el brazo izquierdo a la altura de la cintura y a continuación dos ollas.

Tumba 3

Ubicada en el comienzo de un bolsón arenoso húmedo. El esqueleto en muy mal estado de conservación está sobre el costado derecho con las piernas semiflectadas, a 2,96 m de profundidad en dirección E-W. Piedras de regular tamaño que formaban una pequeña pirca de más o menos 40 cm de alto, protegían la ofrenda ubicada a los pies del esqueleto, la cual consistía en tres escudillas y una olla. Sobre, y alrededor del cráneo, mucho ripio grande con pequeños trozos de carbón; al costado derecho dos tazones y al izquierdo una escudilla, completando la ofrenda una olla ubicada a la derecha del cuerpo.

Tumba 4 Norte

El material que la cubre tiene poco carbón y muchas piedras de diferentes tamaños; una capa cenicienta cubre el esqueleto que está en posición decúbito dorsal, a una profundidad de 2,85 m y en dirección E-W. A la derecha de su cabeza un jarro y un plato, en el mismo costado de su cuerpo, tres jarros y una escudilla, mientras que a la altura del hombro y brazo izquierdo se ubicaban dos platos, más una piedra laja de 80x70x40 cm a modo de protección.

Tumba 4 Sur

Muy cercana a la anterior, a 2,96 m de profundidad en dirección E-W se encontró un esqueleto, con la cabeza 20 cm más alta que los pies y protegido por fragmentos de piedras de moler. Al costado izquierdo de su cabeza un jarro pato y una olla; a la altura del codo un jarro; de pierna y pie izquierdo una olla, una escudilla y tres platos, e inmediato al pie derecho, un jarrito.

Tumba 5 Sur

Dentro de un bolsón de tierra y ripio blando con mucho carbón, se ubican piedras de diferentes tamaños, que parecen formar una pirca inclinada sobre la ofrenda. El esqueleto en dirección E-W a 2,94 m de profundidad; alrededor de su cabeza se ubicaban dos ollas, dos más pequeñas (una con restos de colorante en su interior), un jarro, un plato y una escudilla, y a la altura del hombro izquierdo, una olla.

Tumba 5 Norte

A 30 cm al norte de la tumba anterior, se encuentra otro esqueleto a la misma profundidad y dirección; se descubre la continuidad de la pirca protectora del otro enterratorio. La ofrenda se ubica a lo largo del costado derecho del cuerpo y consiste en dos jarros y dos ollas.

Tumba 6 Sur

Dos bloques de piedra laja y la mitad de una piedra de moler acusaron la presencia del enterratorio al que protegían debidamente. Corresponde nuevamente a uno doble, rodeado por una pirca de 45 cm de alto más o menos. El esqueleto está en dirección S-E a 3,00 m de profundidad, en un estrato con abundante carbón. Cerca del cráneo se encontraron dientes de camélidos; al lado derecho del mismo dos escudillas, dos jarros, un plato, una olla y fragmentos de cerámicas; y al izquierdo, una olla y dos jarros; junto al pie derecho, una olla.

Tumba 6 Norte

A corta distancia del anterior, se ubica un esqueleto bajo una capa blanquecina y sobre una cama de restos cerámicos, debajo de los cuales se ubicó un tercer esqueleto en muy mal estado de conservación. El esqueleto se encuentra a 3,00 m de profundidad con abundante presencia de carbón en el estrato, en dirección S-E. Su ofrenda está ubicada al costado derecho del torso y hombro, compuesta por cuatro jarros, dos aribaloides, dos escudillas, cinco platos y una olla.

Tumba 7 Norte

Esqueleto en dirección E-W a 1,50 m de profundidad bajo una capa de tierra muy dura. Su ofrenda protegida por rodados de cerro, se encuentra ubicada en parte a su derecha y el resto sobre el esqueleto desde la cabeza hasta los pies; consistente en seis ollas, un vaso, una ollita, una escudilla, un jarro; en el lado izquierdo de la cabeza un plato, y de la pierna, un jarro.

Tumba 7 Sur

A una profundidad de 1,07 m se ubicaron tres piedras de moler en diferentes direcciones sobre abundante carbón, y a 1,58 m un esqueleto en dirección S-E. A su costado izquierdo a la altura del hombro, dos ollas y dos jarros.

Tumba 8

A 2,10 m de profundidad se encontró diseminado dentro de un metro cuadrado, un conjunto de huesos y cerámica que no permitió establecer dirección ni posición. La cerámica corresponde a un jarro, un plato, una escudilla, una olla.

Tumba 9

A 1,07 m de profundidad sin indicador alguno que evidenciara un enterratorio, se ubicó sobre una cama de piedras en la que había dos mitades de piedra de moler, los huesos aplastados de un esqueleto con una orientación E-W. Su ofrenda protegida por rodados se ubicaba al costado derecho del cuerpo: a la altura de la cabeza tres escudillas y del hombro izquierdo dos escudillas.

La cerámica

La cerámica que a continuación nos referimos, forma parte de las ofrendas funerarias que acompañan a los enterratorios del cementerio inca-local del asentamiento El Triunfo.

Para facilitar el análisis y descripción de las numerosas piezas que se encontraron, éstas se agruparon de acuerdo a su forma; así podemos distinguir:

Escudillas

Las escudillas son abundantes (20), las hay decoradas y sin decorar. Algunas son de gran tamaño, su diámetro va de los 10 cm a los 26,8 cm; su altura entre los 3,5 cm y 15,7 cm; el espesor de paredes de 0,4 cm a 0,8 cm y la dureza a la escala de Mohs es de 3.0 a 4.5.

Aproximadamente el 50% de ellas se encuentra decorada y el otro 50% es de carácter utilitario.

Las escudillas decoradas presentan una textura compacta a diferencia de las sin decorar que es quebradiza. En el antiplástico predomina el componente feldespato con un tamaño del grano que va desde el mediano al fino, de distribución regular y con un grado de densidad de mediano a denso. Cocción de tipo oxidante con y sin presencia de núcleo.

Entre los motivos decorativos destacan algunos de origen francamente diaguita. La decoración es geométrica y se ubica en el exterior a excepción de una sola escudilla en que el motivo es antropomorfo y va en la cara interior.

En la mayoría de los casos la decoración es blanco, negro y rojo. Algunas presentan su superficie exterior roja y la interior blanca y otras rojas ambas caras.

Los motivos geométricos más simples consisten en una línea negra en el borde y otra paralela, entre ambas, dos líneas quebradas de color blanco formando rombos (fig. 1), el interior y exterior es de color rojo. Otro, corresponde a una franja de color blanco, en la cual, se destacan dos mamelones o protuberancias en medio de la decoración que consiste en cuatro o cinco líneas horizontales paralelas cortas de color rojo, enmarcadas por una franja gruesa negra (fig. 2). En el borde interno, grupos de paralelas verticales de color rojo. La superficie interior es de color blanco y la exterior rojo.

Otro motivo geométrico de color negro y rojo sobre blanco consiste en una línea negra en el borde y dos líneas negras paralelas a ésta, en su interior triángulos opuestos por el vértice, alternándose rojo-negro separados por cinco líneas paralelas verticales rojo-negro alternadamente (fig. 3); el resto del cuerpo es rojo en el exterior y blanco en el interior.

Dos motivos decorativos claramente diaguita son los de una escudilla bastante profunda engobada de rojo en el interior y exterior, tiene una franja ancha inmediatamente bajo el borde, con dos corridas paralelas de grecas en color rojo, negro y blanco (fig. 4) y el de una escudilla de pared recta, ligeramente inclinada hacia afuera que muestra una ancha franja seccionada en dos partes, un fondo blanco con escalonados terminados en espiral rojo y negro opuestos y separados por tres paralelas verticales (fig. 5), el interior engobado de color blanco y el exterior de color rojo.

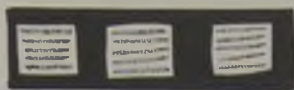
Una escudilla con motivo antropomorfo, representa la estilización de una máscara humana, en color negro sobre fondo blanco en el interior de la escudilla. Este consiste en cuatro triángulos cuya base forma parte del borde, en el centro un apéndice que se proyecta hacia el vértice, dando lugar a las cejas y nariz, de los costados nacen dos volutas que representan los ojos y cercano al vértice se distingue una línea gruesa con tres prolongaciones pequeñas semeando la boca (fig. 6).

Platos

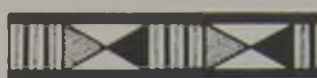
Se encuentran casi en el mismo número (18) que las escudillas, todos se presentan decorados, con un diámetro que va desde los 16,1 cm a los 19,9 cm; su altura fluctúa entre los 4,5 cm a los 6,5 cm; el espesor de las paredes entre los 0,5 cm a los 0,7 cm. La dureza según la escala de Mohs varía entre los 3 y 4.5.



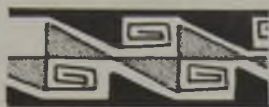
1



2



3



4



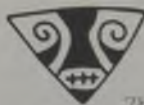
5



7c



7a



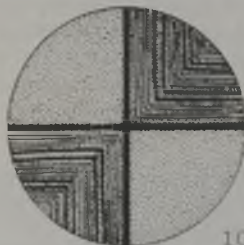
7b



8



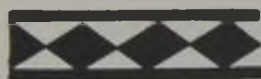
9



10



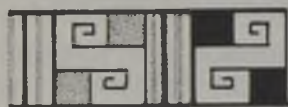
12



11



13



14



15



16



17



20



18



19



21



Rojo



Negro



Blanco

M.A. Azócar M.

Figuras 1 - 21. Motivos decorativos cerámica cementerio El Triunfo.

Los platos presentan una textura compacta, con un antiplástico en que predomina el feldespato, con un tamaño de grano que va de preferencia desde el mediano a fino, de distribución irregular y con un grado de densidad que va de mediano a denso. Cocción de tipo oxidante con presencia y ausencia de núcleo, más o menos en la misma proporción.

A excepción de dos platos, todo el resto presenta un asa y en el lado opuesto dos protuberancias que dan el aspecto de la cola de un ave, de allí que sean denominados platos ornitomorfos. Los tipos de asas son en forma de cinta, de anillo o de protuberancia semeando la cabeza de un pájaro.

La decoración es poco variada; en su mayoría se presenta el motivo de triángulos con un rostro estilizado en la cara interna (fig. 7a, 7b) combinados con ángulos paralelos con trazos paralelos en su interior, o bien con cuadrados; triángulos terminados en espiral también con cuadrados (fig. 8), ángulos paralelos laterales y paralelas con enrejado en el centro (fig. 9); la división de la cara interna en cuatro secciones por dos líneas negras que se cruzan en el centro dejando ángulos opuestos por el vértice, dos de ellos decorados con ángulos paralelos de color blanco y negro (fig. 10).

Jarros

Con una muestra bastante representativa (31), los hay con un asa, con dos y con asa puente. Se presentan alrededor del 50% decorado y el otro 50% sin decoración, estos últimos con y sin tratamiento de superficie.

Incluiremos dentro de los jarros, los aribaloides que son dos; estos alcanzan 47,7 cm y 45,5 cm de altura, con un diámetro máximo de 35,1 cm y 33,5 cm, un espesor de pared de 0,9 cm y una dureza 4 según la escala de Mohs.

El resto de los jarros tienen una altura entre los 26,2 y 10,6 cm, con un diámetro que va de los 10,0 cm a los 22,0 cm y el espesor de pared de 0,5 cm a 0,8 cm y la dureza de acuerdo a la escala de Mohs entre 3 y 4.5.

En su mayoría presentan una textura compacta, un antiplástico rico en feldespato, de un grano preferentemente mediano-fino, con una distribución regular en algunos e irregular en otros. Cocción de tipo oxidante, de preferencia con ausencia de núcleo.

En cuanto a los motivos decorativos encontramos, entre paralelas, rombos unidos por uno de sus vértices en algunos casos sólo negros, en otros alternando rojo y negro quedando entre ellos triángulos opuestos por el vértice de color blanco, también en dos hileras (fig. 11); triángulos opuestos por el vértice de color rojo y negro (fig. 12); triángulos escalonados de color rojo y negro opuestos por la base (fig. 13); entre paralelas dos rectángulos terminados en espiral que se oponen, dos de color rojo, dos de color negro (fig. 14); triángulos escalonados tipo IV estilo (fig. 15); líneas paralelas quebradas que dejan triángulos de color negro y rojo (fig. 16); motivo fitomorfo entre paralelas (fig. 17); franjas verticales con reticulado en su interior (fig. 18).

Ollas

Estas tienen una buena representación (24); de todas ellas excepcionalmente dos están decoradas y dos engobadas y pulidas. Las hay de todos tamaños, oscilando entre los 39 cm de altura a los 81 cm, mientras que su diámetro va desde los 34 cm a los 8,2 cm, con un espesor de paredes entre los 0,6 cm y 0,8 cm y la dureza de acuerdo a la escala de Mohs es de 3 a 6.

La textura de las ollas se presenta casi en el mismo porcentaje, compactada, regular a quebradiza, con un antiplástico en que predomina el feldespato, con un tamaño del grano que va desde el fino al grueso, con una distribución en algunos casos regular y en otros irregular y con un grado de densidad de mediano a denso. Cocción de tipo oxidante con

ausencia de núcleo.

Las ollas presentan cuerpo globular con base redondeada o semiredondeada y excepcionalmente una en forma de cono truncado; tienen insinuación de cuello con borde evertido; en su mayoría con dos asas, que se ubican en la vertical desde el borde a la insinuación de cuello. Hay dos excepciones, una que tiene dos asas horizontales en el diámetro mayor del cuerpo, y otra con dos verticales y dos horizontales.

En cuanto al tratamiento de superficie en su mayoría son alisadas, un par engobadas y pulidas y un par además decoradas.

La decoración de una de ellas, en el cuerpo sobre engobe blanco, consiste en cinco bandas de trapecios de color rojo y negro alternadamente, dejando entre uno y otro, triángulos opuestos por el vértice de color blanco (fig. 19). Cada banda es limitada por una línea negra y entre una y otra queda una franja blanca. En el interior del borde se encuentran dos figuras escalonadas que terminan en un greca cuadrada, una de color rojo y la otra negra (fig. 20).

El otro ejemplar decorado está engobado de rojo, bajo el borde tiene una banda con figuras trapezoidales de color blanco delineadas de negro y con puntos negros en su interior, dejando figuras de triángulos opuestos por el vértice de color rojo entre uno y otro (fig. 21).

Piezas únicas

-Taza muy burda de 11,6 cm de alto, 8 cm de diámetro, un espesor de paredes de 0,6 cm y una dureza de acuerdo a la escala de Mohs de 4.5. Presenta una textura quebradiza, con un antiplástico de mala selección, más que mediano, de distribución regular con una densidad media, cocción de tipo oxidante y ausencia de núcleo. La superficie exterior alisada en forma deficiente, notándose las huellas del alisado.

-Un par de vasos o cubiletes, con un alto de 11,7 cm y un diámetro de 12,5 cm; con un espesor de paredes de 0,6 cm y una dureza 3 de acuerdo a la escala de Mohs. Presentan una textura quebradiza con un antiplástico rico en feldespato, con un grano de tamaño fino, de distribución irregular y denso. La cocción es de tipo parcial con ausencia de núcleo. La superficie se presenta alisada y sin decoración.

COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

Referente a la ubicación de este sitio arqueológico, podemos inferir que se encuentra en las inmediaciones de donde habría pasado el camino del Inca. Rivera y Hyslop (1984:119), establecen que "... El camino pudo haber pasado por la ciudad actual de Los Andes, tal como la Ruta 57, sin embargo, por la topografía también es posible que se ubique tres o cuatro kilómetros al sur de Los Andes en una travesía más directa por el cerro Mercachas, sitio definido como incaico".

Este cerro conocido también como Cerro La Mesa, por su forma, está ubicado frente al sitio, en dirección sur en un punto estratégico de control de tráfico. En su cima se encuentran estructuras de piedras y abundantes restos de cerámica inca.

Hay claras evidencias de la presencia inca en esta región, seguramente por apropiación de sectores muy definidos por los recursos económicos que ofrece el valle del Aconcagua.

Se estima que la población incaica en Chile Central no alteró mayormente el desarrollo radicional, porque se integran al Imperio etnias organizadas que mantienen su quehacer.

Del resultado del análisis cerámico, tanto en su forma como decoración, observamos un claro intercambio y fusión de elementos incaicos y diaguitas puros; esto nos indicaría en cierta manera que los que fabricaron esta cerámica estarían familiarizados con ambos estilos. No hay vasijas que sean cien por ciento incas, ni tampoco representativas del estilo local de Chile Central.

La tradición inca la tendríamos presente en los aribaloides, platos con diferentes formas de asas que caracterizan este período, como es el asa ornitomorfa y otras, y en algunos diseños. Es decir, encontramos formas y diseños cuzqueños recreados a la realidad regional, muchos de los motivos simplificados.

Hay un proceso de transculturación importante y una aceptación por parte de los alfareros locales que copian y revitalizan los elementos andinos.

La influencia del desarrollo areal diaguita se debería a lo masiva que fue la conquista inca para consolidar el proceso, ya que trasladaban grandes masas de gentes a valles extensos y poco poblados para así introducir masivos procesos de cambio. Una vez conseguida ésta en la zona diaguita, establecían el sistema de mita para suplir muchas veces la falta de mano de obra.

Así, tendríamos que estas colonias de mitimaes incorporadas al imperio habrían dejado su impronta cultural, que hemos denominado inca-local, en algunas construcciones y cementerios como mudo testigo de su paso por este valle.

AGRADECIMIENTOS

Al coronel Carlos Meirelles, gobernador de la provincia en ese entonces (febrero de 1977) y al comandante Pedro Cubillos del Regimiento de Infantería de Montaña Reforzada N° 18, Guardia Vieja de Los Andes, que nos dieron todo el apoyo logístico para la realización de las excavaciones.

A los 10 jóvenes conscriptos que trabajaron en forma entusiasta y responsable.

A los miembros de la Sociedad Arqueológica de Los Andes por su colaboración en el terreno.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BAYTELMAN, BECO

1970 En pleno centro un cementerio incaico-español. En: En Viaje (438): 12-13. Santiago.

BIBAR, GERONIMO DE

1966 Crónica y relación copiosa y verdadera de los reynos de Chile, 1558. Fondo Histórico y Bibliográfico J.T. Medina 2, 214 pp. Santiago.

COBO, BERNABE

1893 Historia del Nuevo Mundo. Sociedad de Bibliófilos Andaluces 4:5-245. Sevilla.

HIDALGO, JORGE

1972 Culturas protohistóricas del Norte de Chile. Universidad de Chile. Cuadernos de Historia. 1,98pp. Santiago.

MOSTNY, GRETE

1947 Un cementerio incásico en Chile Central. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural. 23:17-39 Santiago.

OVALLE, ALONSO DE

- 1888 Histórica relación del reino de Chile 1. Colección de historiadores de Chile y de documentos relativos a la historia nacional 12. Santiago.

RIVERA, MARIO y JOHN HYSLOP

- 1984 Algunas estrategias para el estudio del camino del Inca en la región de Santiago, Chile. Cuadernos de Historia 4:109-128. Depto. de Ciencias Históricas, Universidad de Chile. Santiago.

STEHBERG, RUBEN

- 1976 La fortaleza de Chena y su relación con la ocupación incaica de Chile Central. Publ. Ocasional 23, 37 pp. Museo Nacional de Historia Natural. Santiago.

Contribución recibida: 10.07.91; aceptada: 20.07.91.

CRONICA HISTORICA

100 AÑOS DE LA SECCION BOTANICA DEL MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL (1889-1989)

MELICA MUÑOZ SCHICK

Sección Botánica, Museo Nacional de Historia Natural, casilla 787, Santiago, Chile.

El estudio sistemático y organizado de los recursos naturales de Chile, se inicia con la llegada a nuestro país, del naturalista francés Claudio Gay. (Foto 1)

El 14 de septiembre de 1830 se celebra un contrato entre Gay y el Supremo Gobierno de Chile, en que él se compromete, entre otros, a formar un Gabinete de Historia Natural.

Gay recorrió nuestro país entre Copiapó y Chiloé, reuniendo plantas, animales, minerales, fósiles y aún objetos indígenas y en 1838 tenía formado e instalado su Museo en una sala de un edificio en calle Catedral entre Bandera y Morandé (esquina sur-occidental de Catedral con Bandera), actualmente inexistente.

El fundador de nuestro Museo, llevó sus colecciones a Francia, para que además de él las estudiaran sus colaboradores: Barneoud, Clos, Naudin, Remy, Richard, Desvaux y Montagne, y escribieran posteriormente su valiosa y monumental obra, Historia Física y Política de Chile, en 28 volúmenes y 2 atlas (1845-1865) en París.

Duplicados de estas colecciones (\pm 1.500 ejemplares), con sus etiquetas manuscritas se encuentran en el Herbario del Museo Nacional de Historia Natural y constituyen isotipos de las especies nuevas para la ciencia, que ellos describieron. (Fotos 2 y 3)

Con la obra botánica de Gay (que incluye todos los grupos), la flora de Chile que hasta ese momento tenía descritas 300 especies vegetales, se eleva a 3.767 especies.

RODULFO AMANDO PHILIPPI (1808-1904) Y FEDERICO PHILIPPI (1838-1910)

Con el regreso de Claudio Gay a Francia, en 1842, la dirección del Museo y la conservación de las colecciones estuvieron a cargo de diferentes personas hasta el 20 de octubre de 1853, en que es nombrado director el naturalista alemán don Rodulfo Amando Philippi. (Foto 4)

El había venido a nuestro país, llamado por su hermano Bernardo, quien era uno de los encargados de realizar la colonización alemana en el sur de Chile.

Philippi reinició la tarea de coleccionar material para el Museo y obtuvo así una segunda sala en el edificio antes mencionado. Cuando se agregó al Museo una colección etnográfica ya se hizo chico el espacio, y el Gobierno cedió para esta colección una sala en el Palacio de la Intendencia donde permaneció hasta 1866, año en que fue trasladada al edificio recién construido de la Universidad.

Por estar ubicadas las colecciones en dos edificios distintos, hubo repetidas pérdidas de objetos y finalmente el 15 de enero de 1876, todo el Museo fue trasladado a la Quinta Normal, al palacio construido un año antes con ocasión de una exposición internacional, para



Foto 1. Claudio Gay.



Foto 2. Herbario Claudio Gay.



Foto 4. Rodolfo Amando Philippi.

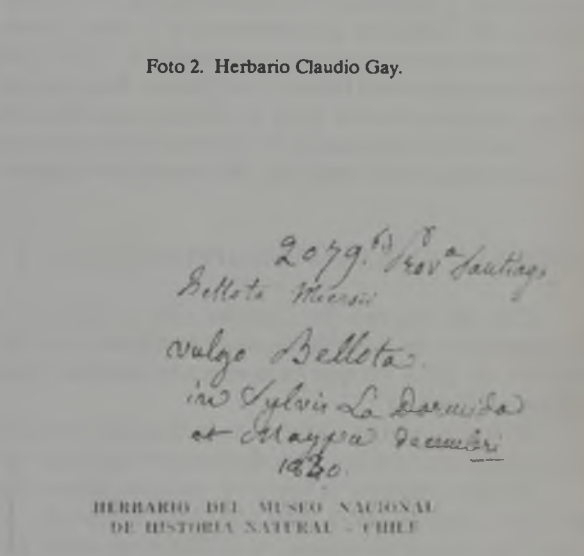


Foto 3. Etiqueta manuscrita de Claudio Gay.

dar a conocer principalmente las producciones minerales de nuestro país.

En el ala oeste de este edificio funcionaba en forma independiente del Museo, la Escuela Superior de Agricultura, más tarde llamado Instituto Agrícola. (Foto 11)

En cuanto a las colecciones botánicas R.A. Philippi anotaba: "El herbario chileno era bastante modesto; los papeles que contenían las plantas, no estaban reunidos en libros, sino puestos horizontalmente unos sobre otros, pero sistemáticamente. Un letrero sobresaliente indicaba el nombre de las familias. Como un año y medio más tarde, descubrí en un rincón, debajo del techo, un paquete de plantas desecadas recojidas por el infortunado botánico italiano Bertero, que estuvo en Chile por los años 1828 a 1830, colección de gran importancia porque las plantas servían para conocer con exactitud el nombre de las especies nuevas descubiertas por él i descritas por el botánico italiano Colla". (Fotos 5, 6 y 7)

Otra colección histórica que data de esos años, es aquella formada en 1843, por el padre de la farmacia chilena, Vicente Bustillos, en la cordillera de San Fernando. (Fotos 8 y 9)

Cuando se nombra a R.A. Philippi como director, el Museo contaba sólo con dos personas más, don Filiberto Germain, antes director interino y luego subdirector, y un disector, don Bernardino Cortés, quien habría acompañado a Gay como ayudante en sus viajes.

Entre 1853 y 1889, se suceden varios ayudantes de R.A. Philippi, para la preparación del material del Museo, los que renunciaban principalmente por los bajos sueldos.

Según guía del Museo (1878) los estudiantes de medicina, Luis Sanfurgo Reyes y Federico Puga Borne, fueron nombrados por 2 años y 1 1/2 años respectivamente, para incorporar las plantas del herbario extranjero y catalogarlo, y para preparar colecciones para canje.

Don Enrique Ibar Sierra, también estudiante de medicina, fue nombrado ayudante para acompañar la Comisión Exploradora de la Patagonia, donde formó interesantes colecciones.

R. A. Philippi se dedica a recorrer el territorio y una de sus primeras excursiones es al Desierto de Atacama. Luego su hijo Federico realiza una expedición a las provincias de Antofagasta y Tarapacá, territorios recién anexados a nuestra República.

Por el sur llega don Rodolfo Amando hasta Llanquihue y su hijo Federico hasta Chiloé.

De nuestras dos últimas regiones actuales, recibía materiales a través de personas que él enviaba (P. Ortega, E. Ibar, C. Reiche, R. Pohlmann) o a través de personas que le enviaban material (doctor F. Delfin) u oficiales de la Marina chilena (E. Simpson, F. Vidal Gormaz, A. Hirth).

Por otra parte, tuvo R.A. Philippi un gran número de colaboradores que le traían material de todas partes del país, como F. Germain, G. Krause, F. Fonk, G. Volckmann, W. Díaz, G. Cox, L. Landbeck, M.A. de Solís, F. Geisse hijo, C. Juliet, A. Borchers, T. King, Doll, H. von Dessauer, entre otros.

De Chile insular también le traían colecciones y él mismo estuvo 3 días en Juan Fernández.

R. A. Philippi realizó canje con numerosas instituciones, con lo cual aumentó considerablemente el herbario de plantas extranjeras iniciado por Gay, a saber: Jardines Botánicos de Kew (Londres), Berlín, Viena, con el barón von Muller en Melbourne (Australia), el doctor Gethe en Suecia, el Sr. Richter Lajos en Pest (Hungría), varios botánicos norteamericanos y de Nueva Zelandia. Bolonia y Nápoles (Italia) recibieron, pero no volvió material en canje.

En los años 1850-1852 también realiza colecciones en la zona sur-austral de nuestro país, Wilibald Lechler, reuniendo más o menos 300 números, que son estudiados en Europa y devueltos a nuestro país, ya identificados, con etiquetas manuscritas por Hohenacker.

Se hizo sentir la necesidad de nombrar naturalistas de profesión y experimentados para ayudar al director y para hacer el catálogo exacto de los objetos en los diferentes ramos.

Así el 9 de julio de 1889, el Supremo Gobierno dicta un reglamento del Museo Nacional



Foto 5. Carlos Bertero.



Foto 6. Herbario Carlos Bertero.

Panicum fragrans Desf
Panicum fragrans Bertero
 Vulgo Saluén
 In Sylvarum montanis
 Navarino 1845 Julio 2º
 Fructus immixtus - a Philippi

HERBARIO DEL MUSEO NACIONAL DE
 HISTORIA NATURAL, CHILE.

Foto 7. Etiqueta manuscrita de Bertero.

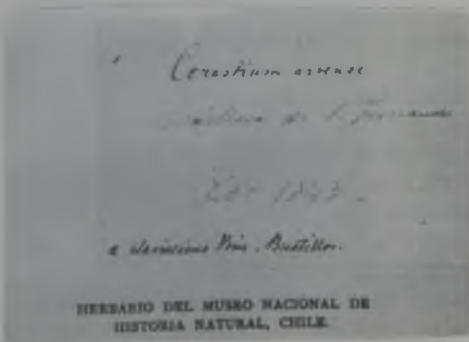


Foto 9. Etiqueta manuscrita de Bustillos, con indicación de Philippi.



Foto 8. Herbario Vicente Bustillos.

con un artículo respecto al que sería su personal de planta, creándose así las secciones:

Había 1 director, 1 jefe sección Zoológica, 1 jefe sección Botánica, 1 jefe sección Mineralógica, 1 preparador, 1 disector, 1 mayordomo y 2 porteros.

Los profesores de Zoología, Botánica y Mineralogía en la Escuela de Medicina de la Universidad obtuvieron por derecho propio, los puestos de jefe de las respectivas secciones: así el francés Fernando Lataste, fue nombrado jefe de Zoología, don Federico Philippi, hijo de don Rodolfo Amando, fue nombrado jefe de Botánica el 10 de enero de 1889, y don Ernesto Frick fue nombrado jefe de la sección Mineralógica.

Don Federico entonces fue incorporado oficialmente al Museo, luego de más de 33 años de labor de recolección, descripción y catalogación de objetos para el museo. (Fotos 10 y 14)

El jefe de sección en ese entonces, estaba encargado de "formar un catálogo de los objetos de su ramo" y "clasificar y describir todos los objetos nuevos para la ciencia que ingresen al Museo, y publicar la descripción en el periódico del Museo". Este periódico llevaba por título *Anales del Museo Nacional de Chile*.

Según informe de F. Philippi en 1908 y 1914, la Sección estaba organizada de la siguiente manera: "La sección Botánica ocupa el salón occidental del frente en el piso bajo y el vestíbulo anexo. En el primero hay 9 estantes altos y 3 centrales; los altos contienen: 2 los 117 libros con el herbario chileno, 2 los 138 libros con el herbario exótico y los 5 restantes contienen una colección de frutos y semillas y de drogas chilenas y otra análoga de productos extranjeros". "También hay una colección de maderas, plantas de alta cordillera, acuarelas, dibujos y mapas de distribución de plantas, etc."

"La biblioteca está bien surtida en lo que se refiere a botánica, los libros más usados están en poder de cada jefe en su oficina".

La labor de padre e hijo va siempre unida "el Dr. R.A. Philippi reunía y describía todo lo que llegaba a sus manos y don Federico organizó el trabajo por secciones, trató de modernizar la nomenclatura y llevó a efecto la catalogación del material, sin descuidar las descripciones del nuevo material que iba acumulándose".

Previo a los Philippi entonces, las colecciones botánicas consistían en aquellos ejemplares de Bertero (± 500) y los duplicados de Gay (± 1.500 ejemplares).

Con el impulso que R. A. Philippi y su hijo Federico le dieron a la exploración botánica, y a la descripción y catalogación posterior, la cantidad de 3.767 especies descritas a esa fecha, se eleva en 3.730 especies más, con una cantidad de 8.094 ejemplares, principalmente de plantas vasculares.

Además de este cargo, R.A. Philippi era profesor de Historia Natural en la Universidad y se le encarga la creación de un jardín botánico, hecho que pudo iniciar en la Quinta Normal en 1876.

R. A. Philippi es naturalista de una vastísima obra, pero nombraremos sólo aquellas que más contribuyeron con especies nuevas para la ciencia, como: *Florula atacamensis*, 1860, *Catalogus praevious plantarum in itinere ad Tarapaca a Federico Philippi lectarum*, en el 1er. número de los *Anales del Museo*, 1891, y en su serie *Plantas nuevas chilenas*, aparecida en los *Anales de la Universidad de Chile* entre 1861 y 1886. Descripciones de plantas por localidades, también en los *Anales* 1892 y 1896, o en la publicación alemana *Linnaea* desde 1856 a 1859.

R.A. Philippi se acoge a jubilación luego de una ardua labor, en 1897, y le sucede en la dirección del Museo, su hijo Federico quien se había formado a su lado.

La colección formada por R.A. y F. Philippi se conserva en nuestro Museo; duplicados de sus ejemplares se encuentran en museos de Europa con los cuales realizaron canje de material. De las 3.730 especies que describieron los Philippi, nuestro Museo conserva el 90% de sus ejemplares TIPO, hecho que no ostenta ningún otro país americano, con respecto a su flora. (Fotos 13 y 14)



Foto 10. Federico Philippi.

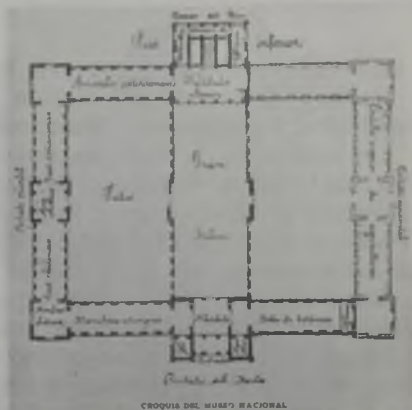


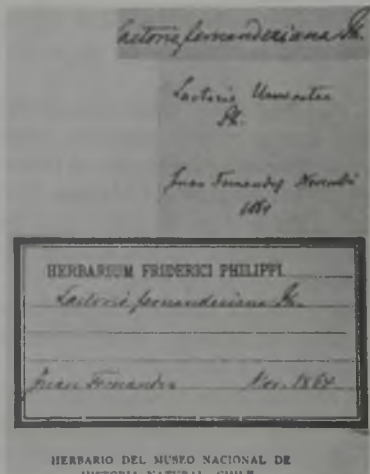
Foto 11. Plano del Museo, 1878.



Foto 12. Sala de Botánica, 1914; incluía herbarios, muestras de madera y otros.



Foto 13. Ejemplar Tipo de R. A. Philippi.



HERRARIO DEL MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL, CHILE

Foto 14. Etiquetas de los Philippi; la segunda de R. A. Philippi, la primera y tercera de F. Philippi.

CARLOS REICHE (1860-1929)

Al tomar F. Philippi la dirección del Museo, se hizo cargo de la sección Botánica el botánico alemán doctor Carlos Reiche, profesor de ciencias naturales contratado para el Liceo de Constitución en 1889. (Foto 15)

En febrero de 1901 se ocupó el puesto de jefe de sección con don Bernardino Quijada, profesor de ciencias naturales chileno, quien fue comisionado para ir a Europa a perfeccionar sus estudios.

Reiche es nombrado en propiedad como jefe en 1902; además hacía clases de botánica en el Instituto Agrícola y en la Universidad de Chile, donde fue nombrado profesor extraordinario.

Ya como profesor en Constitución, Reiche había recorrido varias zonas de nuestro país, principalmente aquellas más desconocidas del sur.

En el Museo dispuso de los herbarios y empezó a publicar diversos artículos sobre plantas chilenas tanto en los Anales de la Universidad de Chile como en los del Museo y en revistas y libros alemanes.

En esos años él se planteó la necesidad de una revisión crítica de la Flora de Chile y preparó su valiosa obra en 5 tomos "Estudios críticos sobre la Flora de Chile" publicados en los Anales de la Universidad entre 1894 y 1909, más un 6º tomo aparte que se publicó como Flora de Chile en 1911.

El resto de los tomos también aparecen como separatas con el título de Flora de Chile entre 1896 y 1910.

Esta valiosa obra, aunque no trata todas las familias de Fanerógamas, reúne los conocimientos taxonómicos sobre nuestra Flora a esa fecha e incluye por primera vez claves para llegar a la identificación de géneros y especies.

Otra importantísima publicación es su *Gründzuge der Pflanzenverbreitung in Chile*, 1907 (traducida por G. Looser como *Geografía Botánica de Chile*).

Por esta obra se le otorgó la Medalla Científica Internacional de la Academia Internacional de Geografía Botánica Le Mans, en 1910.

En esa misma fecha el Museo, bajo la dirección de don Eduardo Moore, adquiere la Biblioteca, el herbario privado, la colección mineralógica y las cartas geográficas de los Philippi a sus familiares.

Reiche, por lo tanto, no tuvo acceso a toda la colección de los Philippi y en algunos casos, para su Flora, debió basarse solamente en las descripciones originales de Philippi y entonces cometió algunos errores al sinonimizar buenas especies.

Reiche recorrió por el norte el desierto de Atacama (diversas localidades entre Calama y Vallenar), algo de la zona central y por el sur la Patagonia occidental y austral. Con R. Pohlman fue a Vitor y Camarones.

De Reiche se conserva el 80% de sus ejemplares Tipo y todo el resto de su colección. (Fotos 16 y 17)

Reiche se va del país en 1911 al ser llamado por la Universidad de México para hacerse cargo de la cátedra de Botánica y Biología y de la jefatura de la sección Botánica del Instituto Médico Nacional de ese mismo país.

En ese mismo año es nominado miembro de la *Deutsche Botanische Gesellschaft*.

FRANCISCO FUENTES MATORANA (1879-1934)

A fines de 1911 fue nombrado jefe de sección el profesor de Ciencias Físicas y Naturales, Francisco Fuentes M., quien se encontraba en Santiago comisionado por el Ministerio de Instrucción para realizar el estudio de la Fauna y Flora de la Isla de Pascua. (Foto 18)



Foto 15. Carlos Reiche.



Foto 16. Herbario Carlos Reiche.



Foto 18. Francisco Fuentes.

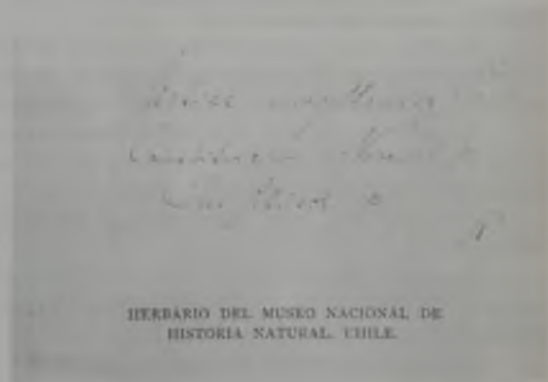


Foto 17. Etiqueta manuscrita de Reiche.

En este mismo año la sección Botánica se había dividido en 3: Sección de plantas Fanerógamas, de plantas Criptógamas y de Especies Dañinas; jefe de Criptógamas fue nombrado don Marcial Espinosa B. y de Especies Dañinas, don Rojelio Sánchez.

Refiriéndose a la colección de plantas, Fuentes dice: (1914: 204-205) "Hemos principiado la modernización del Herbario Nacional, refundiendo las diversas colecciones en un herbario normal, que contenga las especies y formas típicas de las plantas, pegadas en cartulina y bien rotuladas, en cajas de cartón horizontales".

Dice aún de la sección: "Los herbarios ocupan 8 estantes de arrimo colocados en el vestíbulo, 1 sala de exposición y biblioteca, en los bajos del lado norte poniente del Museo. Hay 462 libros o paquetes con unas 12.500 especies en más de 80.000 ejemplares. Serán silvestres unas 5.000 spp. (Fotos 12 y 19)

Se guardan en posición vertical, pero se ha principiado el arreglo en cartulinas, dentro de cajas de cartón horizontales".

El ayudante de botánica, en ese entonces, era Alejandro Rivera.

El profesor Fuentes realiza el primer estudio sobre la Flora de la Isla de Pascua y efectúa varias publicaciones sobre plantas Monocotiledóneas, que no habían sido tratadas por Reiche.

Asistió en representación de Chile al V Congreso Internacional de Botánica, celebrado en Cambridge, Inglaterra, y fue nombrado miembro de la Comisión de Nomenclatura Botánica.

La labor en el Museo fue interrumpida por el terremoto de abril de 1927, que destruyó gran parte del edificio; sólo en 1931 quedaron terminadas la fachada, 8 salas, el vestíbulo y el salón central.

En el viaje a Europa el Prof. Fuentes visitó importantes herbarios, lo que le permitió dar ideas y supervisar los trabajos para la nueva sala y mobiliario de la sección Botánica.

En la memoria del director Latham (1930: 142) se lee: "El personal de la sección Botánica se ha ocupado de clasificar el nuevo material adquirido, en ordenar el Herbario en nuevos estantes recientemente instalados, en revisar la sistemática, agregando a las fichas la sinonimia que faltaba y en hacer un nuevo catálogo razonado de las familias existentes en el Herbario".

El Prof. Fuentes fue socio fundador y presidente de la Sociedad Chilena de Historia Natural y miembro de la Sociedad Científica de Chile y de la Academia Chilena de Ciencias Naturales, entre otras.

Su labor docente fue intensa, ya que impartía clases en el Instituto Agronómico de la Universidad de Chile, en la Escuela de Altos Estudios que fundó en el Museo y que duró 3 años, y en el Liceo M. L. Amunátegui; esto le impidió muchas veces la entrega para su publicación de diversos trabajos que presentaba en las Sociedades Científicas.

Colectó en Isla de Pascua, algo en Juan Fernández y diversas localidades desde la zona norte (Calama), centro (principalmente provincia de Colchagua) y por el sur hasta Tierra del Fuego. En el Herbario del Museo se conserva toda su colección.

Fallece trágicamente durante una expedición a la provincia de Aisén organizada por el Museo, en 1934.

MARCIAL ESPINOSA BUSTOS (1874-1959)

En 1900 recibe su título de Prof. de Ciencias Biológicas, Marcial R. Espinosa Bustos y se desempeña como tal en Liceos de Ancud y Chiloé. (Foto 20)

En varias oportunidades había venido al Museo y tanto F. Philippi como C. Reiche conocían su interés por las ciencias naturales, hasta que en octubre de 1911 es nombrado encargado de la sección de Plantas Criptógamas la cual le correspondió crear y organizar en una sala en el 2º piso en el lado centro-sur del edificio.

En Santiago ejerció como profesor en Liceos y durante 2 años en el Instituto Agronómico; también en la Escuela de Altos Estudios del Museo. En 1926 jubila de su labor docente y se consagra en calidad honoraria a la sección Criptogámica del Museo, hasta el término de su vida.

Hizo gran uso del microscopio, constituyéndose en esa época, en un anatomista difícil de superar.

Recorre nuestro país desde Atacama a Aisén. Sus trabajos abarcan los diversos grupos de plantas, en varios de ellos, describiendo especies nuevas para la ciencia, como por ejemplo: Hongo nuevo chileno (1915), Sobre un helecho nuevo (1931), Dos especies nuevas de *Nothofagus* (1928), Un nuevo helecho de Pascua (1934 y 1942), Un género nuevo de Bromeliáceas (1947), Los hongos chilenos del género *Cyttaria* Berk. (1926).

Sus trabajos fueron publicados en el Boletín del Museo y en la Revista Chilena de Historia Natural.

Su colección se conserva en el herbario del Museo.

Las colecciones de algas marinas que él realizara, las estudiaron ficólogos europeos como el francés P. Hariot, quien publica algunos trabajos sobre ellas, o los italianos G.B. de Toni y A. Forti que publican en 1920 sobre este tema.

DESIGNACION INTERNACIONAL DEL HERBARIO

En 1937 J. Lanjouw de Utrecht, Holanda, realiza una encuesta a los herbarios del mundo para la sistematización de ellos y cita de sus colecciones; se designa así una sigla tomada principalmente de las letras de la ubicación geográfica de ellos. A nuestro Herbario le corresponde la sigla SGO, por Santiago, con la cual es citado internacionalmente hasta hoy en día.

REBECA ACEVEDO DE VARGAS (1902-1987)

La profesora de Ciencias Biológicas y de Química de la Universidad de Chile, ingresa en forma paralela a sus estudios, a la Escuela de Altos Estudios creada en el Museo Nacional de Historia Natural, entre 1921 y 1924. (Foto 21)

Al titularse en 1924 es designada ayudante de Botánica del jefe de sección Botánica del Museo, Prof. Fuentes.

En 1934 regresa nuevamente al Museo, ahora como Ayudante de Botánica del profesor Marcial Espinosa, hasta 1947 en que es designada jefe de sección Botánica.

La sección a esa fecha estaba formada por: Rebeca Acevedo, jefe sección Botánica; Nora Castelli de Torres, ayudante; Marcial Espinosa, jefe sección Criptogamia; y Carlos Muñoz, jefe sección Fanerogamia, quien había ingresado en 1942.

Hasta 1964 ejerce la Prof. Acevedo, como jefe sección Botánica, preocupada de continuar el montaje, ordenación y numeración del herbario, realizado ahora en cartulina, de acuerdo al sistema internacional introducido al Museo en 1942, por el profesor Muñoz. A su vez, ella continuó la ordenación de la biblioteca adjunta a la sección Botánica y se preocupó de la exhibición, iniciada ya desde el traslado del Museo al edificio en la Quinta Normal.

Su labor botánica más notable es la relacionada con la familia de las Gramíneas, en la cual se especializó desde sus inicios en el Museo.

Colecta en varias localidades del norte, centro y sur de nuestro país y deja en el Museo toda su colección.

CARLOS MUÑOZ PIZARRO (1913-1976)

Se titula de ingeniero agrónomo de la Universidad de Chile en 1937. Como estudiante fue ayudante de botánica del Prof. Fuentes. La Fundación Guggenheim lo beca en 1938-1940 para especializarse en taxonomía en el Gray Herbarium de la Universidad de Harvard, Cambridge, EE.UU. Allí trabaja bajo la dirección del Dr. Ivan M. Johnston, conocido taxónomo quien había realizado estudios en el norte de nuestro país (1929). (Foto 22)

Prosiguió, el profesor Muñoz, sus investigaciones en la Smithsonian Institution, Washington, con la ya famosa agrostóloga, Dra. Agnes Chase.

Vuelve a nuestro país en 1940 e ingresa al Museo como jefe de sección Botánica Fanerogamia en 1942, imbuido de nuevos conocimientos sobre taxonomía y conservación de herbarios.

Con motivo de la visita a nuestro país del Dr. T. H. Goodspeed, director del Jardín Botánico de la Universidad de California, EE.UU., y distinguido hombre de ciencias, más el interés de las autoridades chilenas y de la Oficina del Coordinador de Asuntos Interamericanos, inicia el profesor Muñoz un plan de cooperación entre el Departamento de Genética y Fitotecnia del Ministerio de Agricultura y la Dirección del Museo Nacional de Historia Natural. Esto, unido a la valiosa contribución de la Compañía de Papeles y Cartones de Puente Alto, permite reiniciar el montaje de los ejemplares del herbario nacional, ahora en cartulina de buena calidad, siguiendo los métodos de los principales herbarios norteamericanos.

Igualmente con el objeto de conocer el número exacto de ejemplares se estableció una numeración correlativa, con timbre especial.

Las familias fueron ordenadas según Engler y Gilg, "Syllabus der Pflanzenfamilien" y las especies seguían la obra de Reiche, salvo en aquellas familias que tuvieran un estudio crítico más moderno. El herbario se dividió en Herbario Exótico (o de plantas extranjeras) Herbario Nacional y Herbario de Tipos.

El trabajo de montaje desarrollado entre 1942-1946 en el Museo, permitió al prof. Muñoz la revisión de 30.701 ejemplares del herbario de Plantas Nativas, concluyendo que este Herbario contenía un 90% de tipos e isotipos, (principalmente de Philippi), situación que ostenta como ningún otro herbario latinoamericano.

Con este motivo publica "Las especies de plantas descritas por R.A. Philippi en el siglo XIX. Estudio crítico de sus tipos nomenclaturales, 1960".

Desde sus cargos en la Universidad de Chile, Ministerio de Agricultura y Ministerio de Tierras y Colonización, estuvo siempre incorporando recursos, personal e instrumental, para ayudar a desarrollar la sección Botánica del Museo, aunque ya sólo como investigador adscrito a ella.

Fue así como gracias a sus gestiones, la Compañía Manufacturera de Metales, le hace entrega en 1947, de los estantes metálicos al que luego fueron trasladados los ejemplares Tipo y el material crítico.

Muñoz dice a este respecto: (1950: 311) "Ello, no sólo ha permitido disponer de este material para su utilización, sino que estos esfuerzos han salvaguardado uno de nuestros patrimonios científicos más preciados, que nos legara un fundador y las generaciones de hombres de ciencia e investigadores del siglo pasado.

Este material no sólo pertenece al país para el cual las entidades han sido descritas, sino que son como todo elemento de la ciencia, un patrimonio universal".

Organizó nuevas expediciones, efectuadas principalmente por ingenieros agrónomos, que incrementaron en gran medida la colección del Herbario Nacional: E. Pisano, R. Bravo, G. T. Johnson, S. Zaviezo, D. Geni, A. Montaldo, J. Venturelli, F. Sudzuki, y P. Montaldo. La colección aumentó así en unos 16.000 ejemplares.

Adquirió valiosas colecciones como aquella de W. Biese, realizada principalmente en



Foto 19. Sección Botánica, 1930; Herbarios en sistema de libros verticales.



Foto 21. Rebeca Acevedo.



Foto 23. Colección fototipos hecha por Carlos Muñoz.



Foto 20. Marcial R. Espinosa.



Foto 22. Carlos Muñoz.

las provincias más boreales de nuestro país, la de E. Kausel sobre Mirtáceas, la de E. Bernath de árboles chilenos, o la de F. Ritter sobre Cactáceas de Sudamérica.

Inició gestiones para la creación de un nuevo Jardín Botánico Nacional, esta vez en el Parque del Salitre en El Salto, Viña del Mar, ya que el creado por R. A. Philippi en la Quinta Normal fue destruido en 1920.

Con fondos de la Rockefeller Foundation y el Gobierno de Chile por intermedio del Consejo de Fomento e Investigación Agrícola, realizó junto a su esposa Ruth Schick, en 1961, un registro fotográfico de las especies chilenas conservadas en herbarios europeos (Kew, París, Turín, Glasgow) y descritas por Linneo, Jussieu, Lamarck, Lindley, Hooker y Arnott, Gay, Naudin, Clos, Remy, Desvaux, Bertero y Colla, Morris, etc.

Esta colección de fototipos se conserva en SGO y es de gran ayuda para los estudios taxonómicos (Muñoz, 1963). (Foto 23)

En 1966 con motivo de un Congreso Forestal en Madrid, el profesor Muñoz fotografió aquellas especies chilenas depositadas en el Jardín Botánico de Madrid, para estos mismos fines, y que corresponden a especies descritas por Ruiz y Pavón, y Cavanilles.

Recorre nuestro país de norte a sur, incluyendo algunas posesiones insulares como el Archipiélago de Juan Fernández, y sus colecciones, ± 8.000 números, se conservan todas en el Museo Nacional de Historia Natural; realizó algunas colecciones en Estados Unidos, las que se conservan en herbarios de ese país.

Tanto el conocimiento de nuestro territorio como la intensa labor taxonómica que desarrollara, le permitieron realizar una de sus más importantes publicaciones "Sinopsis de la flora chilena", en 1959, 2ª ed. 1966, que incluía por primera vez claves de las familias y géneros de todas las plantas vasculares de Chile, su bibliografía e ilustraciones de muchas especies.

Esta obra le significó el Premio al Mérito Agrícola, en 1961, otorgado por la Sociedad Agronómica de Chile.

Una de sus últimas obras, y como un llamado de alerta en relación a la urgente protección de nuestros recursos vegetales, es el libro "Chile: Plantas en extinción", 1973, que luego ha servido de base para analizar la situación de estas especies en nuestro país.

Esta obra le hizo acreedor al premio "Caballero de la Orden del Arca de Oro" en 1974, otorgado por el Reino de los Países Bajos, por su labor sobre protección de recursos naturales.

Se apaga su vida mientras dictaba una conferencia en el Jardín Botánico de Nueva York, EE.UU., sobre "Especies chilenas en peligro de extinción" en una reunión internacional sobre plantas extinguidas y dañadas de las Américas.

ROLF SINGER

Gracias a las gestiones del profesor Muñoz, en el año 1967, llega a trabajar por un año al Museo, a través de un convenio con la Universidad de Chile, el Dr. Rolf Singer, micólogo de prestigio internacional. (Foto 24). Sus colectas de hongos las realiza en Fray Jorge (Coquimbo) y desde Santiago a Chiloé.

De las colecciones realizadas deja 565 ejemplares en nuestro país, de los cuales 103 constituyen Tipos de sus especies (Barrera, 1984).

Los resultados de sus estudios los publica como *Mycoflora Australis*, en 1969.

Actualmente él trabaja en el Field Museum of Natural History, Chicago, EE.UU.

LUISA EUGENIA NAVAS BUSTAMENTE

En 1959 la sección Criptogamia pasa a constituir el Laboratorio de Criptogamia de la sección Botánica ocupando el cargo ad honorem, de jefe de Laboratorio, la química farmacéutica Srta. Eugenia Navas B., quien permaneció en él hasta 1972. (Foto 25). Durante estos años desempeñó labores técnicas en el Laboratorio la Srta. Rosalba Iglesias R. La Srta. Navas dedicó parte de su tiempo al Laboratorio, realizando en él una valiosa colaboración en la ordenación de colecciones y publicando notas científicas acerca del material que allí se conservaba, entre ellas: "Pteridófitos", 1962; "Algas Marinas", 1957; "Los líquenes", 1960.

Ya alejada del Museo, publica su valiosa obra "Flora de la cuenca de Santiago de Chile", en 3 tomos, 1973, 1976 y 1979.

EPOCA ACTUAL

A. Personal

En 1966 ingresa como jefe de la sección Botánica la ingeniero agrónomo, Mélica Muñoz Schick.

Continúa con la labor de montaje y ordenación del herbario, al igual que con el ingreso del nuevo material que llega a la Biblioteca adjunta de botánica.

Al existir 3 obras de conjunto sobre nuestra flora fanerogámica, la labor de M. Muñoz encauzada bajo la dirección de su padre y maestro, el Prof. Carlos Muñoz P., consiste en revisiones de géneros, usos de las plantas, catálogos de las colecciones, nuevos registros de plantas para Chile, historia y nomenclatura de las plantas.

Ha publicado 2 libros sobre floras locales; Flora del Parque Nacional Puyehue y Flores del Norte Chico.

Actualmente forma parte de la Comisión Científica y colabora en la revisión de géneros para la Nueva Flora de Chile, proyecto de la Universidad de Concepción, Chile, en colaboración con otras instituciones nacionales y extranjeras.

En el año 1968 ingresa como ayudante, la Srta. Inés Meza Parra, quien se titula posteriormente de profesora en Alimentación y Educación para el Hogar.

Colabora en las investigaciones de la sección y mantiene al día la ordenación de la biblioteca adjunta de botánica. Por sus condiciones de preparadora de material, ha participado en diversas excursiones de la sección Botánica o en colaboración con otras instituciones. Es coautora de los resultados de las investigaciones en que ha participado.

En 1972 ingresa como investigadora de la sección Botánica, a cargo del Laboratorio de Criptogamia, la profesora de Biología y Ciencias Elizabeth Barrera Moscoso; en 1975 es ascendida al cargo de jefe de Laboratorio que ocupa hasta la actualidad, desarrollando principalmente taxonomía de helechos.

Desde hace algunos años, desarrolla también estudios sobre morfología de la epidermis foliar y arquitectura foliar de plantas vasculares, además de estudios palinológicos.

Estas investigaciones han traído como consecuencia, junto a las publicaciones correspondientes, el inicio de la formación de la microteca de la sección.

En los estudios de epidermis colabora I. Meza.

En 1980 ingresa como investigadora, en el laboratorio de Criptogamia, la profesora de Biología y Ciencias, María Eliana Ramírez Casali; con ella comienzan a desarrollarse los estudios taxonómicos y biogeográficos sobre algas marinas chilenas; se incrementan así las colecciones de este importante grupo de plantas y en 1988 se materializan sus esfuerzos con la creación de una Sala de Cultivo de Algas.

la
ca
te
ta.
ón
allí
50.
e",

oz
so

oz
en
de
es

os
en

la

la
ci-
es.

de
es
do

is
n-

de
os
as
n



Foto 24. Rolf Singer.



Foto 26. Vista actual del Herbario Nacional.



Foto 25. Eugenia Navas.



Foto 27. Vista actual del Herbario Nacional.

En 1985 ingresa en el cargo de técnica-museóloga, la licenciada en Biología, Sra. Gloria Rojas Villegas, quien además de ser preparadora de todo el material botánico, colabora tanto en la colecta de los ejemplares de algas marinas como en las investigaciones sobre este grupo.

B. Traslados y equipamiento de la sección

En el año 1975 se entrega el 4to. nivel del ala poniente del Museo a la sección (reconstrucción iniciada en 1960) y se hace la conexión con ella en el 3er. piso, mediante una escala provisoria. Se traslada a esa sala el material en estudio que se conserva en cajas de cartón.

En 1982 por gestiones de la Conservadora del Museo, Dra. Grete Mostny, iniciadas algunos años antes, comienza la remodelación del sector norponiente del Museo.

Le corresponde al personal de la sección Botánica trasladar el herbario, biblioteca y oficinas a un lugar provisoria mientras se efectuaba la loza que subdividía el 3er. piso en dos.

En marzo de 1983 se traslada la sección Botánica al sector norponiente del Museo, 4to. nivel, reuniéndose ambos laboratorios, Fanerogamia y Criptogamia, ya que este último aún funcionaba en el sector sur.

A la fecha del traslado, el personal científico y técnico de la sección, estaba formado por: Jefe de Sección, M. Muñoz; jefe de Laboratorio, E. Barrera; investigador, M. E. Ramírez; ayudante de Investigación, I. Meza; y técnico-museólogo, Augusto Cornejo C., quien trabajó en la sección entre 1980 y 1984.

Por gestiones de M. Muñoz y gracias al apoyo del arquitecto, Sr. Fermín Marticorena de la Sociedad Constructora de Establecimientos Educativos del Ministerio de Educación, se adquieren muebles metálicos herméticos para conservar tanto el herbario nacional como el herbario extranjero, tomando como modelo los del herbario de Tipos, que siempre permanecen separados junto a la biblioteca de la sección, también en el 4to. nivel. (Fotos 26 y 27)

La colección queda así en 2 salas independientes (ala norte y ala poniente) en muebles metálicos de acuerdo a los cánones internacionales de conservación de herbarios.

Además se recibe 1 freezer de aire circulante, con temperatura de -20°C para desinfección de colecciones.

El ex Laboratorio de Criptogamia se entrega en 1986, para cobijar los equipos de televisión y videos que donara el Gobierno de Japón en ese año, poniéndole a esta Sala una placa recordatoria en honor de don Marcial Espinosa B.

C. Donaciones y colaboraciones

Por el tipo de investigación desarrollada en el área criptogámica, basada principalmente en análisis microscópico, y después de reiteradas solicitudes de E. Barrera, se obtiene para la sección, en 1982, un microscopio Leitz Dialux 20 con equipo fotográfico, donado por la Embajada de Alemania con motivo del sesquicentenario de la institución.

Gracias a gestiones realizadas por el Museo, encabezadas por el Prof. Francisco Silva, recientemente fallecido, el Gobierno japonés, dona en 1986, lupas estereoscópicas con equipo fotográfico, balanza electrónica y una cámara de cultivo para "algas".

En parte, gracias a los proyectos de las investigadoras de la sección, con otras instituciones, se ha podido continuar con las labores de montaje del herbario, incrementándose principalmente la colección de fanerógamas, de helechos y de algas marinas.

El Dr. Peter Raven y el Dr. Enrique Forero, Director General y Director de Investigación respectivamente, del Missouri Botanical Garden, Saint Louis, EE.UU., han hecho posible con su aporte, un gran incremento en el montaje de colecciones.

Una gran cantidad de ejemplares también ha ingresado gracias a los investigadores

nacionales y extranjeros que consultan en la sección o realizan expediciones en nuestro país.

La Ley de Monumentos Nacionales de 1970 protege en este sentido nuestros recursos naturales, exigiendo que los extranjeros que colectan en nuestro país, deben dejar en el Museo Nacional, 1 set de duplicados y en lo posible llevar un botánico chileno en sus expediciones.

D. Situación de las colecciones

Las colecciones criptogámicas ascendían en 1972 a 2.350 ejemplares extranjeros y 5.416 chilenos; este material se numeró posteriormente bajo el sistema general de la sección Botánica, ya que hasta ese año sus registros se llevaban en forma independiente.

Entre estas colecciones se puede destacar la de líquenes y musgos realizada en Juan Fernández e Isla de Pascua por el botánico sueco Carl Skottsberg (1916-1917), material que estudiado después por los especialistas A. Zahlbruckner y V. Brotherus dieron origen a las publicaciones "Die Flechten der Juan Fernández Inseln", "Die Flechten der Osterinseln", "The musci of the Juan Fernández islands" y "Musci Insulae-Paschalis", trabajos que forman parte de la importante obra de Skottsberg "The Natural History of Juan Fernández and Easter Island".

En la actualidad ha hecho un valioso aporte el japonés H. Kashiwadani.

En la colección de musgos también se encuentran los ejemplares reunidos por la Expedición Sueca a la Patagonia y Tierra del Fuego en 1907-1909, publicados por Cardot y Brotherus (1923); aquellas de H. Roivainen realizadas en la Patagonia (1929) y las actuales realizadas en la zona sur-austral del país por el galés S. W. Greene y el japonés H. Deguchi.

En la colección de hepáticas se destaca el material procedente de Juan Fernández, Concepción y Coquimbo estudiado por A. Evans (Espinosa, 1940) como también el material colectado por la Expedición Sudpolar Sueca en 1901-1903, publicado por Stephani (1905), y la actual en el sur de Chile, del japonés H. Inoue.

La colección de Helechos es representativa de la flora pteridológica de todo el país, se destacan las colecciones de Juan Fernández e Isla de Pascua realizadas por la Svenska Pacific Expedition en 1916-1917 y por expediciones japonesas recientes, realizadas con la Prof. E. Barrera, además de su propio aporte a esta colección.

La colección de algas marinas iniciada por el Prof. M. Espinosa, ha sido incrementada en gran medida por la Prof. Ramírez.

La colección de Hongos se valorizó de gran manera, con el aporte del material base de los estudios del Dr. Singer.

El Herbario realiza préstamo de sus colecciones a aquellos investigadores acreditados nacionales y extranjeros que estudien géneros y especies propios de Chile o cuya distribución alcanza hasta nuestro país, es así como también se ha incrementado la colección de Fanerógamas con las donaciones del sueco B. Sparre, del neozelandés E. J. Godley, efectuadas en Llanquihue y Chiloé, de los norteamericanos F.G. Meyer (en Juan Fernández), M. Bierner (del género *Helenium*), L. Landrum (familia Mirtáceas), M. Dillon (en formación de "lomas"), D. Ford (género *Calandrinia*), los ingleses K. Beckett, M. Cheese, J. Watson (plantas andinas) y D. Moore (plantas de la Patagonia).

La colección así adquiere mayor valor científico, ya que los especialistas la revisan, ponen al día la nomenclatura y por lo tanto la validez de las especies que forman la flora de Chile.

Al 30.XII.1989 había 50.653 ejemplares en el Herbario de Plantas Nativas (incluidas 12.839 criptógamas) y 42.033 ejemplares (incluidas 4.643 criptógamas) en el Herbario de plantas extranjeras.

Se cuenta además con la colección de Fototipos de plantas chilenas conservadas en herbarios europeos y sus negativos correspondientes, \pm 12.705 fotos.

Colección de negativos de Tipos conservados en SGO, \pm 2.500 ejemplares.

Ambas colecciones fueron iniciadas por el profesor Muñoz.



Foto 28. Biblioteca botánica.



Foto 29. Herbario de un isotipo de F. Sellow.

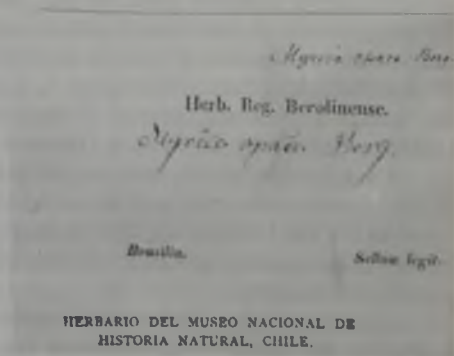


Foto 30. Etiqueta de Friedrich Sellow.

Con motivo de las investigaciones realizadas por Elizabeth Barrera y María Eliana Ramírez se inició una colección de preparaciones microscópicas, que cuenta con 1.900 preparaciones, que incluyen cutículas de Fanerógamas, esporas de pteridófitos y órganos reproductivos de algas marinas.

E. Biblioteca Botánica

La biblioteca botánica que aún sigue adjunta a la sección, es de gran valor, ya que contiene gran parte del material bibliográfico original para las plantas chilenas descritas en el siglo pasado. Actualmente se reciben algunos libros y revistas en canje por las publicaciones del Museo y donaciones de las publicaciones de los investigadores que han consultado nuestro Herbario. (Foto 28)

F. Herbario Exótico o de Plantas Extranjeras

Este herbario iniciado por C. Gay, se ha ido enriqueciendo por donaciones y canje, existiendo en él plantas terrestres y acuáticas de casi todo el mundo occidental. Una colección muy importante es la de F. Sellow, colaborador de A. von Humboldt, que incluye varios isotipos de plantas brasileñas (Kausel, 1950). (Fotos 29 y 30)

Este herbario es de valiosa ayuda en la identificación de especies de importancia económica, ornamental, forrajeras introducidas y malezas. Además tiene gran importancia como material de comparación en estudios paleobotánicos. La colección de Plantas Extranjeras, al 30.XII.1989, era de 42.033 ejemplares.

Concluiremos compartiendo las palabras de la Prof. Acevedo: nuestro Herbario Nacional es representativo de la flora terrestre y acuática del país; contiene la riqueza intelectual de aquellos que le dieron vida y es junto a su biblioteca, la principal fuente de los estudios taxonómicos del país, con sus consiguientes beneficios para las ciencias agropecuarias, silvícolas, médicas, educación en general y en especial para el progreso en el conocimiento mundial de la Botánica.

AGRADECIMIENTOS

A las Prof. E. Barrera y M. E. Ramírez, se le agradecen algunos antecedentes respecto a la sección Criptogamia. Al Sr. Oscar León, el trabajo fotográfico.

Al zoólogo, Licenciado J. Yáñez y a mi esposo Arqto. S. Morcira, por sus sugerencias al manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

ACEVEDO, R.

1940 Informe de la Sección Botánica. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat., 18: 134-135.

ACEVEDO, R.

1956 Sección de Plantas Fanerógamas. Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat., 1(3): 4-5.

ACEVEDO, R.

1959 Herbario Museal y sus colaboradores principales. Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat., 32: 1 y 7.



ACEVEDO, R.

- 1960 Reseña histórica de la Botánica en Chile y sus influencias extranjeras. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.*, 51: 1-8.

ALBERT, F.

- 1897 Guía del Museo Nacional; Sala de Botánica y Sala de Animales antediluvianos, Imp. Nacional, 22 págs.

BAHAMONDE, N.

- 1976 Carlos Muñoz Pizarro (1913-1976). *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.*, 239-240: 3-8.

BAHAMONDE, N.

- 1980 Museo Nacional de Historia Natural: un siglo y medio al servicio de la comunidad (1830-1980). *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.*, 287: 3-6.

BARRERA, E.

- 1984 Catálogo de la colección de hongos de Rolf Singer. *Public. Ocas. Mus. Nac. Hist. Nat.*, 40: 3-43.

CARDOT, J. y V. F. BROTHERUS

- 1923 X. Les Mousses, de Schwedischen expedition nach Patagonien un dem Feuerlande, 1907-1909. *Kungl. Svenska Vetensk. Handl.* 63(10): 1-74.

DE TONI, J.B. y A. FORTI

- 1920 Contributio alla conoscenza della flora marina del Chili. *Atti del Reale Instituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. Venezia* 79(2): 675-705.

DON MARCIAL RAMON ESPINOSA BUSTOS

- 1959 *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.*, 38: 1-10.

ESPINOSA, M.

- 1940 Hepáticas chilenas fernandecinas y del continente. *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat.* 18: 125-128.

FUENTES, F.

- 1914 Informe del jefe de la sección Botánica (Fanerogamia). *Bol. Mus. Nac.* 7(1): 194-200.

FUENTES, F.

- 1914 Reseña histórica i descriptiva de la sección Botánica (Fanerogamia) del Museo Nacional de Chile. *Bol. Mus. Nac.* 7(1): 201-225.

KAUSEL, E.

- 1950 Los Tipos de Mirtáceas extranjeras conservadas en el Herbarlo de Santiago. *Rev. Universitaria* 35(1): 135-146.

LANJOUW, J.

- 1937 On the Standardization of Abbreviations of Herbaria for use in taxonomic publications. *Chronica Botanica* 3: 345-349.

LATCHAM, R.

- 1930 Memoria del Director, junio 30, 1929, junio 30, 1930. *Bol. Mus. Nac.* 13: 140-147.

- LOOSER, G.
1959 El Prof. Marcial R. Espinosa, decano de los botánicos, ha muerto. Bol. Soc. Arg. de Bot. 8(1): 37-40.
- MOORE, E.
1911 El Museo Nacional de Chile en 1910-1911. Bol. Mus. Nac. 3(1): 187-196.
- MOSTNY, G.
1956 Nuestro Museo cumple 126 años. Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat., 2: 1-2.
- MOSTNY, G.
1959 Don Marcial R. Espinosa Bustos. Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat., 38: 1-10.
- MOSTNY, G.
1960 El Museo Nacional de Historia Natural 1830-1960. Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat., 50: 1-8.
- MOSTNY, G.
1970 140 años del Museo Nacional de Historia Natural. Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat., 170: 3-4.
- MOSTNY, G.
1980 Biobibliografía, Museo Nacional de Historia Natural 1830-1980, 400 págs.
- MUÑOZ, C. y E. PISANO
1950 Botánica en Memoria de "Siete años de Investigación Agrícola", Depto. Investigaciones Agrícolas, 309-316.
- MUÑOZ, C.
1958 Plantas chilenas en el Museo de París. Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat., 23: 7.
- MUÑOZ, C.
1960 Las especies de plantas descritas por R.A. Philippi en el siglo XIX. Estudio crítico en la identificación de sus tipos nomenclaturales. Edic. Univ. Chile, 189 págs.
- MUÑOZ, C.
1963 Fototipos, una valiosa documentación científica en el estudio de las plantas. Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat., 83: 1-7.
- MUÑOZ, M.
1970 Complemento de "Las especies de plantas descritas por R.A. Philippi durante el siglo XIX". Anal. Univ. Chile 151-156: 5-69.
- MUÑOZ, M.
1989 Rebeca Acevedo San Martín de Vargas (1902-1987). Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat., 316: 1-2.
- NAVAS, E.
1961 Sección Criptogamia. Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat., 59: 6-7.

PHILIPPI, R. A. y F. PHILIPPI

1908 Historia del Museo Nacional de Chile. Bol. Mus. Nac. de Chile 1(1): 1-30, 4 fotos, reedit. en misma publicación, 7(1): 13-47, 1914.

PORTER, C.

1933 Museos del País. Rev. Chil. de Hist. Nat. 37: 284-289.

ROSS, H.

1929 Karl Reiche, Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, Bol. 47(2): 103-110.

SANFURGO, L. y F. PUGA

1878 Guía del Museo Nacional de Chile. Imp. Los Avisos, 40 págs., 1 plano.

SIEVERS, H. K.

1971 Biografía del Prof. Francisco Fuentes Maturana. Rev. Soc. Cient. de Chile 80: 19-52.

STEPHANI, F.

1905 Hepaticae gesammelt von C. Skottsberg während der schwedischen Sudpolar-Exped. 1901-1903. Leit. O Nordenskjöld 4: 1-11, f.1-7. Stockholm.

Contribución recibida: 09.08.90; aceptada: 10.05.91.

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

La Dirección del Museo Nacional de Historia natural considerará para la publicación en su Boletín, contribuciones originales e inéditas en las diferentes disciplinas relativas a las Ciencias naturales y Antropología. Las publicaciones serán en español, pero excepcionalmente se aceptarían manuscritos en otros idiomas, en cuyo caso se incluirá un resumen en español.

Presentación de originales:

Los autores, deberán enviar al Director del Museo Nacional de Historia Natural o al Editor del Boletín, (Casilla 787, Santiago), el original y dos copias del trabajo, mecanografiado a doble espacio, en papel de buena calidad, tamaño carta, escrito por una sola cara, con márgenes de por lo menos 2,5 cm.

En el texto, sólo deberán subrayarse los nombres científicos correspondientes a géneros, subgéneros, especies y subespecies.

El Editor a través de su Consejo Editorial someterá los originales al juicio crítico de especialistas y revisará el estilo antes de decidir su publicación; las observaciones serán enviadas al autor.

El Editor y su Consejo Editorial se reservan el derecho de rechazar aquellos trabajos que a su juicio no se ajusten al nivel de la revista.

Cuando un manuscrito se encuentra en proceso de revisión para su aceptación, no debe ser enviado para su publicación a otras revistas.

TITULO: deberá ser corto y preciso.

El autor(es) indicará(n) al pie de la primera página el nombre y dirección postal de la Institución a la que pertenece(n).

RESUMEN: los originales en español deberán llevar un resumen en este mismo idioma y otro en un idioma extranjero de amplia difusión (preferentemente inglés). Estos deberán ser breves y objetivos, incluirán sólo el contenido y las conclusiones del trabajo y no excederán de 250 palabras.

El trabajo debe estar organizado en una secuencia lógica. En la introducción debe dejarse claramente establecido cuales son los objetivos y la importancia del trabajo, limitándose al mínimo la información relativa a trabajos anteriores.

Métodos de práctica habitual deben señalarse sólo por su nombre reconocido o citando la respectiva referencia.

CUADROS: se justifican cuando constituyen una síntesis de información para evitar un texto largo. Deben numerarse consecutivamente con números árabes: Cuadro 1, 2, 3, etc., colocando a continuación un título breve y preciso sin notas descriptivas. En su elaboración, se deberá tener en cuenta las medidas de la página impresa de la revista.

FIGURAS: Incluyen dibujos lineales, gráficos, mapas, etc. y fotografías. Los dibujos deben ser hechos con tinta china negra y papel diamante o en papel blanco de buena calidad pudiendo usarse además, materiales autoadhesivos (letra set u otros). Las fotografías deberán ser en blanco y negro, papel brillante y con buen contraste e intensidad.

Las figuras llevarán leyenda corta, precisa y autoexplicativa y serán numeradas correlativamente con cifras árabes: Figura 1, 2, 3, etc. En lo posible deberán diseñarse del tamaño en que se desea sean reproducidas, teniendo en cuenta las proporciones de la hoja impresa de la revista.

Si se tuviera que hacer figuras que excedan el tamaño de la hoja, deberán ser proyectadas considerando la reducción que sufrirá el original. Usar escalas gráficas.

Las leyendas y explicaciones de figuras deberán mecanografiarse en hoja aparte.

Cada ilustración deberá llevar además del número, el nombre del autor y del artículo, el cual debe escribirse con lápiz grafito en su margen o en el reverso en el caso de fotografías. El autor puede sugerir el lugar más apropiado para ubicar las ilustraciones.

El número de cuadros y figuras debe limitarse al mínimo indispensable para comprender el texto.

REFERENCIAS: Las referencias en el texto se harán indicando solamente el apellido del autor, el año y la página, si es necesario. Si un autor tiene más de una publicación de un mismo año se diferenciarán agregando a, b, etc., a continuación del año. Cuando se trate de más de tres autores, se debe citar al primero de ellos y luego se agregará *et al.*

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS: en ella figurarán solamente la bibliografía citada en el texto. Esta deberá disponerse por orden alfabético de autores y las referencias de un mismo autor por orden cronológico.

Cita de artículos de revistas y libros: Según se cita en este volumen.

AGRADECIMIENTOS: deben colocarse en forma breve, antes de las referencias bibliográficas.

Prueba de imprenta:

El autor recibirá una prueba de imprenta que deberá devolver corregida inmediatamente. Estas correcciones se refieren exclusivamente a las erratas de imprenta.

Apartados:

El o los autores recibirán gratuitamente un total de 50 separatas por trabajo. Si desean un número mayor, deben cancelarlas anticipadamente. La cantidad adicional debe ser indicada al devolver la prueba de imprenta.

La edición de la presente obra, en lo que se relaciona con límites y fronteras del país, no compromete en modo alguno al Estado.

