

DIRECCION DE BIBLIOTECAS, ARCHIVOS Y MUSEOS

Ministerio de Educación Pública

ISSN - 0027 - 3910

BOLETIN

MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile — Nº 41 — 146 págs. — Santiago de Chile — 1988.

DIRECCION DE BIBLIOTECAS, ARCHIVOS Y MUSEOS

Ministerio de Educación Pública

ISSN - 0027 - 3910

BOLETIN

MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile — N° 41 — 146 págs. — Santiago de Chile — 1988.



EDICIONES DE LA DIRECCION DE BIBLIOTECAS, ARCHIVOS Y MUSEOS

Ministro de Educación Pública JUAN A. GUZMAN MOLINARI
Subsecretario de Educación RENE SALAME MARTIN

Director de Bibliotecas, Archivos y Museos MARIO ARNELLO ROMO

BOLETIN

MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

Diseño de la portada JAIME ALEGRIA HERRERA
Depto. Asesoría Técnica y Publicaciones

Impreso en el Museo Nacional de Historia Natural

41

**BOLETIN
MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL**

Director

HANS NIEMEYER FERNANDEZ
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

DANIEL FRASSINETTI C.
Jefe de Sección Geología

PEDRO BAEZ R.
Jefe de Sección Hidrobiología

JOSE YAÑEZ V.
Jefe de Sección Zoología

© Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos
Inscripción N° 69882
Edición de 700 ejemplares
Museo Nacional de Historia Natural
Casilla 787
Santiago de Chile





SE OFRECE Y SE ACEPTA CANJE

Exchange with similar publications is desired.
On désire l'échange avec des publications congénères
Wir bitten um Austausch mit ähnlichen Fachzeitschriften.
Si desidera il cambio con pubblicazioni congeneri
Deseja-se a permuta com as publicações congêneres.

(Faint text, likely contact information or address)

(Faint text, possibly a date or reference number)

(Faint text, possibly a separator or section marker)

(Faint text, possibly a list or table of contents, arranged in two columns)



(Faint text at the bottom center, possibly a footer or additional contact information)

BOLETIN MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

SANTIAGO DE CHILE

1988

41

SUMARIO

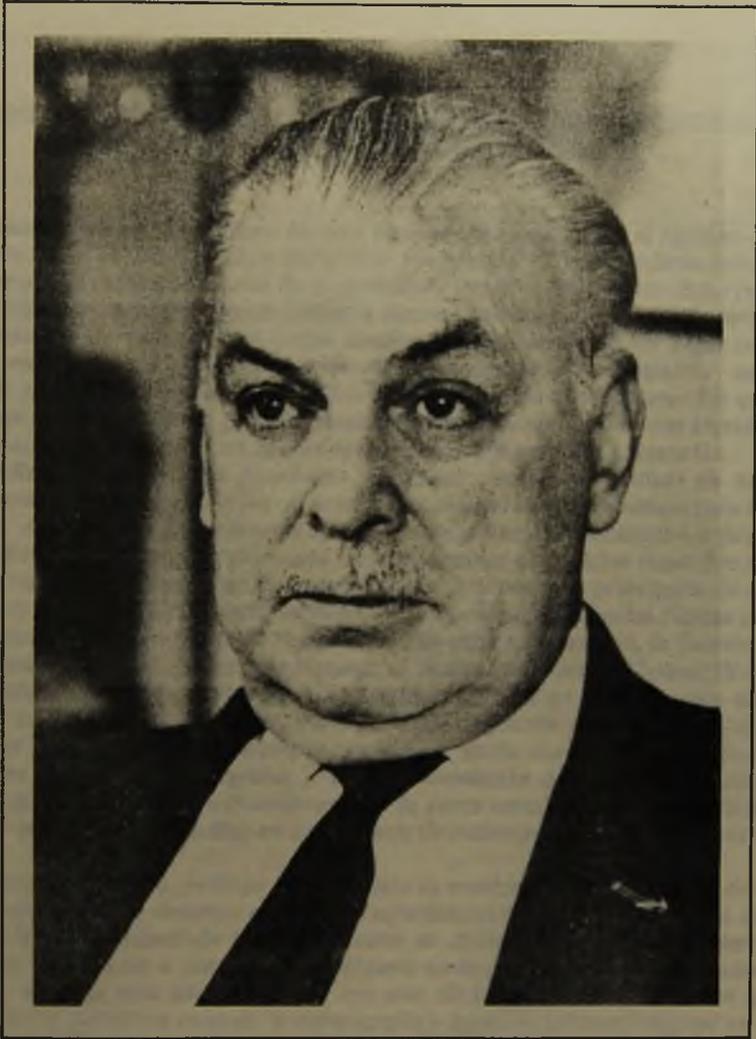
Homenaje a la memoria de Humberto Fuenzalida Villegas a veinte años de su fallecimiento	7
HANS NIEMEYER F.	
A orillas del río Puelo con Don Humberto Fuenzalida V. en un día de Febrero de 1943	11
NIBALDO BAHAMONDE N.	
Recuerdos de un maestro: Don Humberto Fuenzalida Villegas	13
MARIA E. RAMIREZ y GLORIA ROJAS	
Nuevos registros de algas marinas para la costa de Chile. I.	17
ALEJANDRO TRONCOSO y JOSE SAN MARTIN	
Ampliación de área para diversas especies de plantas vasculares en la cordillera de la costa de la región del Maule	45
ELIZABETH BARRERA e INES MEZA	
Características de la epidermis foliar de las especies de Proteáceas chilenas	57
ROBERTO MELENDEZ	
Diretmidae y Scombrabrachidae; nuevas adiciones a la ictiofauna chilena y antecedentes sobre Carapidae (Pisces, Teleostomi)	71
NELSON DIAZ y HERMAN NUÑEZ	
Nuevo hallazgo de <i>Alsodes verrucosus</i> (Philippi, 1902) en Chile y descripción de su larva (Anura: Leptodactylidae)	87
PEDRO CATTAN y JOSÉ YAÑEZ	
Crecimiento poblacional teórico del lobo fino antártico (<i>Arctocephalus gazella</i>) en la isla Livingston, Shetland del Sur	95
REYNALDO CHARRIER	
Condiciones paleoclimáticas para el Carbonífero Superior y Pérmico Inferior en la mitad austral de América del Sur	105

ARIEL CAMOUSSEIGHT

Bacunculus cornutus comb. n. y *B. blanchardi* n. sp. (Insecta: Phasmatodea, Pseudophasmatidae) 117

MARIO ELGUETA

Insectos epigeos de ambientes altomontanos en Chile central: algunas consideraciones biogeográficas con especial referencia a Tenebrionidae y Curculionidae (Coleoptera) 125



HUMBERTO FUENZALIDA VILLEGAS
1904 - 1966

HOMENAJE A LA MEMORIA DE HUMBERTO FUENZALIDA VILLEGAS A VEINTE AÑOS DE SU FALLECIMIENTO

El Museo Nacional de Historia Natural ha querido conmemorar el vigésimo aniversario de la muerte de su ex Director don Humberto Fuenzalida Villegas, dedicándole un número más de la principal expresión escrita de su quehacer científico, el presente Boletín N° 41.

Para cumplir tal objetivo solicitamos a algunas personas que tuvieron amistad con él o alguna relación de trabajo o de orden académico, que nos hicieran llegar un recuerdo de su experiencia con el maestro. Varios de ellos respondieron a nuestro llamado. Sin embargo, la estrechez del espacio disponible nos ha obligado a seleccionar los que publicamos en estas páginas. Por otra parte, razones de orden presupuestario nos impidieron hasta ahora dar a luz esta impresión con mayor oportunidad. Valga nuestra intención.

Al fallecimiento de don Humberto Fuenzalida, surgieron escritos en su homenaje que se referían a su vida y a su obra. A pesar de una muerte asaz prematura para los tiempos que corren, esos escritos demostraron cuan fecunda y llena de realizaciones fue la vida de don Humberto. Fue el creador visionario de instituciones de carácter científico y pedagógico que el Chile de los años de posguerra reclamaba. Allí están las principales de ellas, cuyos frutos el país valora: la Escuela de Geología en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas; el Instituto de Geografía de la Facultad de Filosofía y Educación; la Sección Hidrobiología del Museo Nacional de Historia Natural; el Instituto Antártico Chileno INACH; la Sociedad Geológica de Chile junto con otros colegas. Ocupó en ellas los más altos sitios directivos, casi siempre ad honorem. Pero sin duda la pasión de su vida en las relaciones humanas fue enseñar. Enseñaba siempre, en el aula, desde sus cargos académicos universitarios, en los consejos que integraba, y en la conversación cotidiana, fuera de la sala de clases, con sus amigos, sus colaboradores, con la gente común a quienes él sabía escuchar y responder con palabras sencillas en una especie de cadencia amable, estimulante y convincente.

Su obra de geógrafo, geólogo y naturalista es maciza, con alrededor de 60 títulos de artículos publicados en órganos científicos especializados, sobre todo en las expresiones escritas del Museo Nacional de Historia Natural, su Boletín Anual y el Noticiero Mensual que él creara. Se refieren a temas paleontológicos tanto de fósiles de invertebrados como de vertebrados, materia esta última en que era uno de los pocos entendidos en el país. El volcanismo de la cordillera central; la estratigrafía y aspectos geomorfológicos en diferentes zonas de Chile; estudios de geología regional, como los de las cuencas de los ríos Aisén y Puelo en la Patagonia Chilena, a raíz de sendas expediciones de los años 1934 y 1943, respectivamente.

Pero también en sus escritos hace recuerdos de personajes que gravitaron en las ciencias chilenas, algunos de quienes fueron sus amigos, y comentarios bibliográficos.

Su obra más importante, sin embargo, aun en vigencia en muchos aspectos, es la Geografía Física de Chile inserta en la Geografía Económica de la Corporación de Fomento de 1950, con capítulos sobre situación y límites de Chile, orografía, clima, hidrografía

(hasta hace pocos años era el único compendio que existía sobre esta materia), biogeografía, suelos, etc.

Esta obra fue reeditada en 1965 con texto refundido. No tenía parangón hasta la aparición reciente de la colección de Geografía de Chile que con la concurrencia de geógrafos profesionales y especialistas está editando el Instituto Geográfico Militar desde 1983.

Fruto de sus creaciones institucionales, de sus enseñanzas directas y de su influencia ejercida sobre juventudes chilenas estudiosas, en más de treinta años de quehacer científico y pedagógico son los numerosos profesionales, geógrafos, geólogos y biólogos marinos que prestan valiosos servicios a la Patria, distribuidos de Arica a Magallanes.

Hans Niemeyer F.
Director

A ORILLAS DEL RIO PUELO, CON DON HUMBERTO FUENZALIDA V.
EN UN DIA DE FEBRERO DE 1943

Don Humberto llegó a caballo sorpresivamente a nuestro campamento del Puelo medio, al caer la tarde. Venía acompañado de Bartolomé Gallardo, uno de los más antiguos pobladores del valle del Puelo que le servía de baqueano. Juntos estaban recorriendo toda la cuenca del río Manso en territorio chileno con sus principales tributarios, los ríos Steffen, Frío, Tigre, Los Leones, y otros menores. El y Walter Biese, los dos geógrafos y geólogos que integraban la expedición, se habían repartido el estudio de la hoya del Puelo. Mientras Fuenzalida exploraba el lado oriental, a Biese le correspondió el área sur y occidental, de cuya red formaban parte los tributarios Ventisquero, Traidor y Puelo Chico. Por otra parte Alfonso Posada y yo, estudiantes de 5^o año de Ingeniería, ejecutábamos con un campamento móvil, una poligonal a lo largo del Puelo que remontaba desde su desembocadura en el estuario de Reloncaví hasta su nacimiento en el lago Inferior. . . más de cien kilómetros. Allí estábamos en mitad de la tarea.

Mientras comíamos cordero asado y cebábamos unos mates a la lumbre de la fogata, nos habló de mil cosas entretenidas, desde sus estudios en Francia a la expedición de 1934 por el territorio de Aisén. Entonces como ahora lo acompañaba el botánico del Museo don Marcial R. Espinosa B., de quien contaba múltiples anécdotas. Las noticias del momento eran que la maleta de don Walter Biese, con todas sus cosas, que había quedado olvidada en el escampavía Yelcho al tiempo del desembarco, había vuelto en su nuevo viaje al Puelo, después de un mes. Don Walter estaba entonces haciendo devolución de las prendas que para la emergencia se le habían prestado. Don Pablo Haupt, administrador del dinero de la expedición había vuelto a Puerto Montt en busca de víveres, que ya escaseaban debido al excesivo celo en el presupuesto demasiado ajustado que presentó a Corfo. Recuerdo cuando don Humberto le dijo en los primeros días —en esa forma franca y directa que le caracterizaba— que “habíamos venido a Puelo a trabajar y no a pasar hambre”.

Pero sus palabras más estimulantes de esa noche, tal vez las que más impresión dejaron en mí, fueron aquellas cuando nos dijo que gente como nosotros seríamos continuadores en la conducción de expediciones en el territorio nacional y que a él le interesaba vivamente que hubiera jóvenes preocupados en la exploración geográfica de Chile. Creo que esa noche partió mi admiración por él y fue el inicio de una amistad que perduraría hasta que prematuramente le sorprendió la muerte, en febrero de 1966.

Le ofrecí que durmiera bajo el techo de nuestra carpa y usara mi catre de campaña. A pesar de mi insistencia no aceptó, no quería modificar nuestras costumbres. Se puso una especie de buzo acolchado de plumas por todas partes. Era como vestir su tronco, sus piernas y brazos con múltiples sacos de dormir. Así, como enorme lulo, se echó a dormir sobre el pasto, a plena intemperie.

RECUERDOS DE UN MAESTRO: DON HUMBERTO FUENZALIDA VILLEGAS

Se iniciaba abril de 1942. Un nuevo curso de nuestro Plan de Estudios se anunciaba en los calendarios universitarios: "Geología Estratigráfica y Paleontología". Un profesor para nosotros desconocido: Don Humberto Fuenzalida Villegas. Era del Departamento de Historia y Geografía de la Facultad de Filosofía y Educación de la Universidad de Chile. También trabajaba como Paleontólogo en el Museo Nacional de Historia Natural. Usaba un lenguaje y vocabulario diferentes al de nuestros profesores del Departamento de Biología de la misma Facultad. Era un hombre corpulento, de buen trato, que nos infundía gran respeto, y a juzgar por el contexto de sus clases tenía una vasta cultura y un enorme interés por la investigación científica en lo que a geografía, geología y paleontología se refería. En general, se recreaba con las Ciencias de la Naturaleza. Apoyaba su desarrollo. Sin que lo supieramos éste era uno de los últimos cursos de Paleontología que se dictaría dentro del Plan de Estudios para Licenciados en Filosofía con mención en Ciencias Biológicas, grado que era previo para lograr el codiciado Título de Profesor, en el antiguo Instituto Pedagógico de la Universidad de Chile. Así conocí al maestro de varias generaciones de geógrafos, geólogos, y profesores de Biología y Química. Sin aquilatar al comienzo sus dones que lo harían querido y respetado por sus discípulos y hombre clave en el desarrollo de la Geografía y la Geología en Chile. Nadie lo presentó a sus alumnos en la primera Clase que nos hizo.

Años más tarde, poco a poco, iríamos cultivando con él una estrecha amistad, que en este caso se conservó hasta su muerte.

Fue el Museo Nacional de Historia Natural el sitio de encuentro. Primero, por mi interés en revisar las colecciones malacológicas en busca de especímenes claves para un análisis de la fauna marina chilena, identificados por Philippi, Goetschlich y Gigoux. No siempre tuvimos éxito en la búsqueda, las condiciones sísmicas y climáticas adversas habían logrado una acción más efectiva que las de los naturalistas del Museo, que luchaban no sólo por el progreso de las Ciencias Naturales en Chile; sino por conservar las ya valiosas colecciones del establecimiento, que constituían y constituyen parte muy importante del patrimonio científico y cultural de la Nación. Don Humberto en uno de esos naturalistas y sus continuos y prolongados esfuerzos le permitieron apreciar, en vida, sus primeros resultados. Ellos fructificaron realmente sólo después de su muerte gracias a la tenacidad de Grete Mostny que continuó y acrecentó su labor.

En marzo de 1950, como en años anteriores, concurrí al Museo para seguir limpiando y ordenando colecciones, y Don Humberto pidió que me hiciera cargo de la Sección Zoología cuya jefatura estaba vacante. Conversamos largo rato, intercambiamos ideas y experiencias. Conclusión: era preferible crear una nueva Sección que reuniese todos los organismos acuáticos, se llamaría Hidrobiología o Biología Acuática. Al final, creimos que el primer nombre era el más adecuado. Esta decisión aparentemente insignificante tuvo con el correr de los años una trascendencia mayor que la imaginada en ese entonces. Una mesa

y una silla marcaron el nacimiento de esta Sección que más tarde se enriquecería con laboratorios y nuevas colecciones, aunando al mismo tiempo esfuerzos de otras instituciones. Vimos pasar jóvenes y viejos, hombres y mujeres, ricos y pobres en busca de información, entregando muestras, deseando intercambiar ideas, haciendo programas de investigación, buscando material para sus clases, para sus pinturas u otros objetos artísticos, etc. Gracias a la decisión de Don Humberto amamos al Museo, como lo habían hecho otros que llegaron antes en busca de su apoyo: Parmenio Yáñez, Alfredo Llaña y Francisco Riveros, los primeros en cobijarse bajo el alero de la antigua Estación de Biología Marina de la Universidad de Chile en Montemar, la primera de América Latina. En el Museo encontraron la bibliografía que requerían y las colecciones básicas para el conocimiento del mar chileno. Además, la posibilidad de intercambiar ideas.

También Guillermo Mann, fundador del Centro de Investigaciones Zoológicas de la Universidad de Chile encontró en Don Humberto un pilar fundamental para crear "Investigaciones Zoológicas Chilenas" y el propio Centro, y obtuvo el apoyo financiero y logístico para publicar su "Biología de la Antártica Sudamericana", su "Esquema Ecológico de Bolivia" y la "Vida de los Peces en aguas chilenas".

En el intertanto el Museo iniciaba su remodelación y cuando nos quejábamos del abandono en que se encontraba y de la aparente desidia de administraciones anteriores solía decirme: "Nibaldo, cada uno de los directores anteriores ha hecho algo en beneficio del Museo y hay que reconocerlo". Era bondadoso y ponderado en sus juicios, inteligente, distinguido y visionario.

Al terminar la semana, cada sábado en la tarde nos juntábamos junto a su mesa de trabajo, a veces al calor de la "salamandra" e intercambiábamos ideas sobre el quehacer general en el Museo o en la Universidad y sobre todo acerca de nuestros propios problemas científicos en el área malacológica ya que él se preocupaba de los fósiles y yo debía estudiar los vivientes. Teníamos inquietudes semejantes en el área sistemática y biogeográfica. De vez en cuando llegaba a vernos Don Walter Biese quien tenía especial preferencia por los moluscos fluviales y había reunido una numerosa colección a través de sus incansables caminatas por cordilleras, valles, desiertos, salares y altiplanicies. Gracias a él, el Museo enriqueció sus colecciones con gran número de especies, muchas de ellas nuevas para la ciencia, cuyos holotipos se conservan en la Sección Hidrobiología.

Pasarían los años y los sábados en la tarde los ocuparíamos en redactar y revisar el capítulo sobre "Recursos del Mar" de la edición refundida en la Geografía Económica de Chile editada por la Corporación de Fomento de la Producción. Era una oportunidad más para conocer un área nueva de la Ciencia, la Oceanografía Física: fue él quien me enseñó lo básico, de tanta utilidad en los años siguientes.

A él debemos también el apoyo entusiasta de la idea relativa en la creación de un Laboratorio de Preclasificación de organismos marinos para incentivar el desarrollo de los estudios de sistemática y de distribución geográfica de las especies en aguas chilenas. Se necesitaba la colaboración interinstitucional y se ofrecía para enviar gran número de cartas relatando la idea a todas las instituciones nacionales relacionadas con Investigaciones Marinas. Ni una sola contestó. Nadie fue capaz de apoyar la idea, ni siquiera de agradecer la carta. Gran desaliento de mi parte, pero allí estaba el maestro listo para evitarlo. Cada vez que fue necesario animó a sus alumnos para continuar con sus labores. Veía la trascendencia de la contribución que cada uno hacía al cultivar "su ciencia" . . . y tenía razón. Los años lo han demostrado.

Era extraordinariamente servicial, cada día como a las 10.30 de la mañana, después de sus clases, ofrecía su auto particular para movilizar a sus amigos. Prácticamente todos los días hábiles de la semana viajábamos juntos desde el Instituto Pedagógico en Macul hacia la Quinta Normal. No era el único pasajero, con nosotros iban ilustres profesores

como Don Eugenio Puga, Don Guillermo Feliu Cruz y Don Eugenio Pereira, entre otros, quienes generalmente bajaban en el Centro de Santiago. Siempre es agradable recordar sus interesantes conversaciones impregnadas de anécdotas.

Don Humberto desarrolló también una activa labor para concretar numerosas iniciativas de la aún reducida comunidad científica chilena de ese tiempo. Entre ellas la organización en Chile del año Geofísico Internacional, la creación del Instituto Antártico Chileno, del Instituto de Geografía, de la Escuela de Geología de la Universidad de Chile, y tantas otras. Formó parte además de la presentación de Chile ante ICSU (International Council of Scientific Unions).

Sus publicaciones científicas y de divulgación de la ciencia aún tienen vigencia, algunas siempre serán de lectura obligatoria para lograr entender mejor problemas geográficos, hidrológicos, climáticos, paleontológicos o geológicos. En varias de ellas se adelantó a su tiempo.

Ahora, transcurridos tantos años vemos en la lejanía la silueta inconfundible de Don Humberto quien aún sigue inspirando nuestra labor y la de muchos otros. Su espíritu aún vive en el Museo, en la Universidad de Chile, y en otros centros científicos del país.

Prof. Nivaldo Bahamonde N.

NUEVOS REGISTROS DE ALGAS MARINAS PARA LA COSTA DE CHILE, I.

MARIA ELIANA RAMIREZ y GLORIA ROJAS

Museo Nacional de Historia Natural. Casilla N° 787 - Santiago. Chile

RESUMEN

Se comunica el hallazgo de 11 nuevos registros de algas marinas para la costa de Chile. Nueve de estas especies: *Papenfussiella lutea*, *Callophyllis pinnata*, *Rhodoglossum denticulatum*, *Schizymenia pacifica*, *Gymnogongrus flabelliformis*, *Delesseria crassinervia*, *Laingia hookeri*, *Phycodrys isabelliae* y *Polysiphonia mollis*; son reportadas por primera vez para el área; las dos restantes: *Delesseria fueguensis* y *Cladodonta lyalli* extienden su límite norte de distribución en esta costa. Todas las especies citadas en el texto están redescritas e ilustradas convenientemente.

ABSTRACT

Eleven new records of benthic marine algae from the Chilean coast in the temperate coast of Southamerica are reported. Nine of this species (*Papenfussiella lutea*; *Callophyllis pinnata*, *Rhodoglossum denticulatum*, *Schizymenia pacifica*, *Gymnogongrus flabelliformis*, *Delesseria crassinervia*, *Laingia hookeri*, *Phycodrys isabelliae* and *Polysiphonia mollis*) were not reported from the Chilean coast before this time, whereas the two remain species (*Delesseria fueguensis* and *Cladodonta lyalli*) represent northern range extensions from the coast of Chile.

All of this species are redescrbed and illustrated.

INTRODUCCION

Aunque el conocimiento taxonómico de la flora marina de la costa de Chile ha incrementado en forma gradual durante los últimos 10 años (Santelices & Abbott, 1978; Westermeir & Ramírez, 1978; Searles, 1978; Westermeir, 1981; Ramírez, 1982; Santelices & Montalva, 1983), aún existen especies en Chile cuyo status taxonómico merece una seria revisión y continúan por otra parte apareciendo especies, las cuales no han sido reportadas previamente para esta costa.

Este estudio es el primero de una serie de trabajos, destinados a informar sobre estos hallazgos, incluyendo en ellos un tratamiento taxonómico completo de cada especie, acompañado de ilustraciones y de una discusión sobre los caracteres taxonómicos más relevantes de cada una de ellas.

MATERIALES Y METODO

El material estudiado pertenece a las colecciones de algas marinas depositadas preferentemente durante estos últimos 6 años en el Herbario del Museo Nacional de Historia Natural (SGO) y proviene de diferentes localidades de la costa de Chile.

En el análisis taxonómico de las especies se utilizó tanto material herborizado como muestras conservadas en formalina al 5^o/o diluida en agua de mar. Los cortes histológicos se realizaron con un micrótopo de congelación Leitz, entre 5 y 10 μ m de espesor y fueron teñidos y montados en una solución de 1^o/o anilina azul, 50^o/o Karo, 3^o/o HCl 1N y 46^o/o de agua de mar (Huisman, 1985).

Los dibujos de los cortes fueron realizados por el coautor con ayuda de una cámara clara Leitz, instalada en un microscopio modelo Dialux-20. Las fotografías de las algas fueron tomadas con un equipo Cannon modelo New F-1, por el fotógrafo del Museo, Sr. Oscar León.

Las siguientes abreviaciones han sido utilizadas en el texto, donde se cita material estudiado: δ = gametofito masculino; φ = gametofito femenino; \oplus = tetrasporofito.

LAS ESPECIES

Phaeophyta
Chordariales
Chordariaceae

Papenfusiella lutea Kylin

Kylin, 1940, p. 19, fig. 12B; pl. 3, fig. 7. Lindauer et al., 1961, p. 227 fig. 51. Nelson & Adams, 1983, p. 80, fig. 3.

Chordaria sordida Bory sensu Harvey, 1855, p. 219. J. D. Hooker, 1867, p. 659.

Myriogloia lutea Lindauer nom. nud., 1940, p. IV, N^o 86.

Descripción.

Esta planta crece adherida a rocas en la zona intermareal baja y submareal alta, en lugares expuestos al oleaje.

Plantas de 25 a 36 cm de alto de color verde oliva, adheridas al sustrato por un pequeño disco basal de 1 mm de diámetro. Ejes cilíndricos de 0.5 a 1 mm de diámetro, con ramas laterales largas y cortas alternadamente espaciadas y cubiertas enteramente de filamentos asimiladores (Fig. 1).

Ejes multiaxiales, compuestos de filamentos medulares de células incoloras cilíndricas, de 13 a 21 μ m de diámetro y filamentos asimiladores de 2 tipos: largos y cortos (Fig. 22). Los filamentos asimiladores largos miden de 1 a 3 mm y están formados de células de forma cilíndrica, de 30 μ m de largo y 7 μ m de diámetro. Los filamentos cortos constan de 3 a 8 células de igual forma y tamaño que los largos y son levemente curvados. Esporangios uniloculares sésiles, de forma ovoide, de 26-60 μ m de largo y 14-20 μ m de ancho, originándose en la base de los filamentos asimiladores.

Material estudiado Valdivia: Los Molinos, B. Parra, 6.X.1984 (SGO 104016). Playa Blanca, D. Contreras, 4.VIII.1979 (SGO 105296 y 105297).

Discusión.

Papenfusiella es un género distribuido preferentemente en aguas frías y templadas del Hemisferio Norte y Sur y está muy relacionado con el género *Chordaria* del cual se

diferencia fundamentalmente por la ausencia de pelos entre los filamentos asimiladores y por el tamaño de éstos.

Las plantas viejas de *Papenfussiella* son fácilmente confundibles con plantas del género *Chordaria* debido a la pérdida de filamentos asimiladores con la edad, es posible que algunos registros de *Chordaria* del Sur de Chile, correspondan a este género. Las plantas recolectadas en Valdivia, en la costa Centro-Sur de Chile, corresponden en todos los aspectos con *Papenfussiella lutea*, especie endémica de Nueva Zelandia, guardando además una estrecha relación con *Papenfussiella laxa* Kylin, de Sudáfrica. Ambas plantas han sido diferenciadas en base al tamaño de los esporangios y al grosor de las ramas (Kylin 1940 y Lindauer *et al.*, 1961). Estudios recientes sin embargo (Nelson & Adams, 1983) han demostrado que el género es fuertemente influenciado por condiciones ambientales, y que a nivel poblacional es imposible distinguir entidades diferentes utilizando los criterios taxonómicos previamente establecidos en la separación de ambas especies.

Papenfussiella lutea también es muy semejante en morfología a la especie *Papenfussiella moseleyi* Levring, de las Islas Juan Fernández, Chile (Levring 1941) diferenciándose de ésta sólo en el tamaño de los esporangios uniloculares. Levring al describir esta nueva especie hace notar su gran parecido con las especies sudafricanas, *P. laxa* Kylin, *P. tritanensis* Kylin y *P. gracilis* Kylin, señalando además que el mal estado en que se encuentra el material no le ha permitido estudiar en más detalle su especie. Es probable que el material de Juan Fernández corresponda a la misma especie presente en la costa Centro-Sur de Chile.

Si el tamaño de los esporangios y el grosor del talo en *Papenfussiella* son caracteres tan variables de acuerdo a lo señalado por Hooper & South, 1977 y Nelson & Adams, 1983, estos caracteres morfológicos no deben ser considerados de importancia a nivel taxonómico. Es necesario realizar estudios monográficos en el género, que contemplen tal vez análisis de estructuras reproductivas o ciclos de vida de los taxa con el objeto de encontrar caracteres más estables en la diferenciación de las especies que lo representan.

Papenfussiella lutea es conocida sólo de la costa Norte y Sur de Nueva Zelandia y de las Islas Stewart y Chatham en esa misma costa (Nelson & Adams, 1983); su hallazgo en Valdivia, Chile, constituye un nuevo registro para nuestra flora. Se trata sin duda de una especie de distribución subantártica que alcanza estas latitudes en la costa de Chile a través de la corriente fría de Humboldt.

Rhodophyta
Cryptonemiales
Kallymeniaceae

Callophyllis pinnata Setchell & Swezy

Setchell, 1923, p. 400. Abbott & Norris, 1965, p. 80, pl. 12, figs. 1-2; pl. 13, figs. 1-2. Abbott & Hollenberg, 1976, p. 466, fig. 415.

Descripción

Esta especie fue recolectada en la zona submareal, creciendo sobre sustratos rocosos entre 5 y 10 m de profundidad.

Talo de 6 a 26 cm de alto de color rojo intenso. Ramificación irregularmente dicótoma, presentando de 4 a más dicotomías; hábito de las plantas palmado-flabelado, de segmentos más bien anchos (4.0 cm), dividiéndose a distintas alturas del talo. Bordes de la fronda lisos, ondulados y a veces con abundantes proliferaciones foliares pinnadas de 1 a 4 cm de largo y 1 cm de ancho, dispuestas de manera dística. Extremo superior de la fronda con segmentos más angostos los cuales terminan en ápices generalmente redondos y a veces disectados (Fig. 2).

El talo vegetativo en sección mide 181 μm de grosor y presenta una corteza de 2 corridas de células de forma cilíndrica alta, de 7 μm de alto y 5.8 μm de ancho y una médula de 4 corridas de células incoloras, irregularmente redondas, de 152 μm de diámetro, rodeadas de células rizoidales más pequeñas de 3.5 a 4.7 μm de diámetro. Cistocarpos redondos de 1 mm de diámetro, abundantemente distribuidos sobre la superficie de las frondas. Estructura reproductiva femenina policárpica, presentando de 2 a 3 ramas carpogoniales a partir de una sola célula de soporte de forma muy irregular (Fig. 23). Tetrasporangios cruciados originándose a partir de las células corticales más internas, de 29 μm de alto y 23.4 μm de ancho. (Fig. 24).

Plantas masculinas no fueron observadas.

Material estudiado. Chiloé: Abtao, I. Meza, 7.II.1984 (SGO 105298 y 105299, ♀). Valdivia: Los Molinos, B. Parra, 1.XI.1984; 20.I.1985 y 7.V.1985 (SGO 103999, 104008, 104009 y 104010, ♀). Osorno: Playa Pucatrihue, G. Arriagada, 22.I.1981 (SGO 100661, ♀). Concepción: Bahía de Arauco, J. Vásquez, 1.1982 (SGO 100349, 100665 y 100666, ♀). Cocholgue: L. Ortiz, 22.VI.1982 (SGO 103986, ♀); O. Mendoza, 2.VII.1986 (SGO 103989, ♀); X. Silva, 14.XI.1981 (SGO 105310 ♂).

Discusión

El género *Callophyllis* está muy bien representado en las aguas templadas de ambos hemisferios y es uno de los géneros de las Cryptonemiales más variables en morfología. El criterio más relevante en la segregación de especies lo constituye la estructura del sistema reproductor femenino, ya sea éste monocarpogonial (una sola rama carpogonial a partir de una célula de soporte) o policarpogonial (varias ramas carpogoniales desde una sola célula de soporte). Existen varios pares homólogos de especies muy similares en estructura vegetativa que sólo pueden ser diferenciadas en base a la estructura reproductiva femenina (Abbott & Norris, 1965). Tal es el caso de *Callophyllis pinnata* que es extraordinariamente semejante en morfología y estructura vegetativa a *Callophyllis obtusifolia* J. Ag., sin embargo *C. pinnata* es policarpogonial y *C. obtusifolia* es monocarpogonial. *Callophyllis pinnata* es fácilmente distinguible además, de las otras especies del género registradas para esta costa, por su gran tamaño, por su hábito palmado - flabelado, de segmentos anchos, de ápices poco disectados y por la presencia de abundantes pinnas foliares en los márgenes de la frondas femeninas.

Esta especie es endémica de la costa Pacífica y Atlántica de Norteamérica, habiendo sido registrada desde Washington a Baja California (Abbott & Hollenberg, 1976). Según Abbott & Norris, 1965, *C. pinnata* es una de las especies más comunes del género en California Central. Su hallazgo en la costa Centro-Sur de Chile (Concepción a Chiloé) constituye un nuevo registro para Chile y Sudamérica.

Gigartinales
Gigartinaceae

Rhodoglossum denticulatum Dawson, Acleto y Foldvik

Dawson, Acleto y Foldvik, 1964, p. 69, pl. 54, fig. c. Acleto, 1971, p. 63. lám: 22.

Descripción

Los ejemplares de esta especie fueron recolectados en la zona intermareal baja, creciendo sobre sustratos rocosos en lugares expuestos al oleaje.

Plantas de color rojo vinoso hasta 28 cm de altura, creciendo en forma gregaria a partir

de un disco común de 2 a 5 mm de diámetro. Frondas planas, subliguladas, simples o ramificadas, de base cuneada y estipes cilíndricos de 0.5 a 1 mm de largo. Ramificación dicótoma, con una o más dicotomías no determinadas. Estas plantas presentan una gran variedad de formas. Algunas se dividen desde el estipe de manera regularmente dicótoma, presentando un hábito flabelado, otras en tanto, se bifurcan en la base, luego crecen en forma de largas frondas subliguladas a manera de cintas que vuelven a dividirse dicotómicamente en su extremo superior (Figs. 3 y 4). Superficie y bordes de la fronda lisos a abundantemente denticulados, a veces estos pequeños dientes crecen como proliferaciones liguladas de hasta 2 cm de largo y 2 mm de ancho cubriendo extensamente la superficie, ápices y bordes de las frondas.

El talo en sección mide de 188 a 282 μm de grosor con una corteza de 35.1 a 44.8 μm . Células de la corteza de forma alargada de 2.3 a 3.5 μm de ancho y 3.5 a 5.8 μm de alto dispuestas en 7 a 8 corridas perpendiculares a la superficie del talo. Médula filamentososa de células alargadas de 82 μm de largo y 2.3 μm de grosor, que se entrecruzan formando un tejido semejante a una red.

Plantas tetraspóricas con abundantes soros tetrasporangiales distribuidos por toda la superficie del talo, tetrásporas cruciadas de 23 μm de ancho y 29 μm de alto, originándose a partir de las células corticales internas (Fig. 25). Las plantas masculinas presentan espermacios de 2.3 μm de alto y 1 μm de ancho de forma alargada o bien redondos. Sólo se origina 1 espermacio por cada célula madre espermatangial derivada a su vez de la capa de células corticales más externas. Cistocarpos redondos distribuidos profusamente en ambas superficies de la fronda. En sección éstos miden 493 μm y presentan un tenue tejido envolvente, carpósporas de variadas formas y tamaños, alcanzando las más grandes 17 μm de alto y 11.7 μm de diámetro (Fig. 26).

Plantas cistocárpicas, tetraspóricas y masculinas presentes en la misma época.

Material estudiado. Arica: Isla Alacrán, M. E. Victorero, 7-II-1982 (SGO 103755 \oplus); A. Lillo, 7-II-1982 (SGO 103754 \ominus); M. E. Victorero, 2-VII-1982 (SGO 105112 δ) y varios especímenes recolectados en las localidades de Isla Alacrán y El Planchón en el Litoral de Arica.

Discusión.

El status taxonómico del género *Rhodoglossum* aún no está claro: éste fue separado del género *Iridaea* con el cual se relaciona estrechamente en caracteres tanto morfológicos como reproductivos en base al desarrollo de los tetrasporangios; en *Rhodoglossum* éstos se originan en la corteza interna, en tanto que en *Iridaea* se desarrollan en la médula (J. Agardh, 1876). Kylin en 1928, (p. 5), confirma este criterio, agregando además que los tetrasporangios en *Rhodoglossum* son formados por transformación de células vegetativas ordinarias de la corteza mientras que en *Iridaea* éstos son formados por filamentos accesorios producidos desde la médula. Autores posteriores como Baardseth, 1941; Hewitt, 1960 y Kim, 1976, han establecido que el método de formación de los tetrasporangios y la profundidad del soro tetrasporangial son caracteres muy variables en estos géneros y no pueden ser considerados de importancia en la segregación taxonómica de ellos. Kim (1976), reduce a sinónimo de *Gigartina* los géneros *Iridaea* y *Rhodoglossum* y reúne los tres taxa en uno sólo el complejo *Gigartina - Iridaea - Rhodoglossum*. El mismo autor señala por otra parte que los caracteres reproductivos se mantienen estables en una misma especie, por consiguiente éstos son útiles en la segregación a nivel específico.

El género *Rhodoglossum* como todos los otros géneros de Gigartinales es muy variable morfológicamente y un gran número de especies de este género han sido descritas para la

costa de Japón, Australia, Tasmania, Nueva Zelandia y Norteamérica, las que han sido diferenciadas sólo en base a caracteres morfológicos; es probable que una revisión más crítica del género reduzca el número de especies que lo representan.

Rodoglossum denticulatum ha sido diferenciado de las otras especies del género por presentar los márgenes de la fronda irregularmente denticulados; esta especie se relaciona estrechamente en morfología con *Rhodoglossum cobinae* Dawson, de Baja California (Dawson, 1961, p. 256), del cuál se diferencia sólo por el tamaño de los cistocarpos y por presentar estipes cilíndricos cortos que no llegan a formar apófisis. Un análisis cuidadoso a nivel de estructuras reproductivas en ambas especies permitirá establecer a futuro la validez de éstas como entidades taxonómicas distintas.

Rhodoglossum denticulatum ha sido registrada previamente sólo en Perú, en el litoral de Lima e Ica (Acleto, 1971). Su hallazgo en Arica, Norte de Chile, constituye un nuevo registro para la flora ficológica Chilena.

Nemastomataceae

Schizymania pacifica (Kylin) Kylin

Kylin, 1932, p. 10. Smith, 1944, p. 258, pl. 60, fig. 4, pl. 61, fig. 1. Doty, 1947, p. 176. Dawson, 1961, p. 199, pl. 3, fig. 7, pl. 7. Abbott, 1967, p. 162, figs. 1-3. Abbott & Hollenberg, 1976, p. 481, fig. 426.

Turnerella pacifica Kylin, 1925, p. 21, fig. 11.

Descripción

Los ejemplares de esta especie fueron recolectados en pozas litorales poco profundas en lugares muy expuestos al oleaje.

Talo de color café rojizo de 27 cm de alto y 15 cm de ancho. Frondas simples y planas, originándose a partir de un disco conspicuo de 3 mm de diámetro. Talo muy variable en morfología, presentando diferentes formas de crecimiento, algunas plantas son orbiculares en contorno, otras son de forma aovada - lanceolada, con márgenes ondulados, a veces tenuemente lobadas o profusamente hendidas (Figs. 5 y 6).

El talo en sección (Fig. 27) mide 493 μ m de grosor y presenta una corteza compacta de 3 a 4 corridas de células de forma subcuadrada que miden de 5 a 6 μ m de ancho, una subcorteza muy diferenciada de 3 a 4 corridas de células más laxamente dispuestas, de forma redonda, que miden de 10 a 12 μ m de diámetro y una médula con abundantes filamentos entrelazados, orientados periclinal y anticlinalmente. Corteza con abundantes células glandulares de forma alargada u oval - elíptica, de 11 μ m de ancho y 23 μ m de alto. Rama carpogonial formada de 3 células con un carpogonio provisto de una tricógina larga que se prolonga y sobresale la superficie del talo (Fig. 28). Cistocarpos poco prominentes, repartidos profusamente sobre la superficie del talo, en sección éste mide 152 μ m de diámetro y se abre a la superficie por medio de un ostíolo. Carpósporas redondas, de 12 a 16.3 μ m de diámetro. (Fig. 29).

Plantas tetraspóricas y masculinas no fueron observadas.

Material estudiado. Navidad: Punta Perro, desembocadura Río Rapel, M. E. Ramírez, 24-X-1980 (SGO 094242, 105307, ♀). La Boca, M. E. Ramírez, 7-XII-1981 (SGO 105306, ♀) y aproximadamente 30 especímenes conservados en formalina al 5%, provenientes de la misma localidad, M. E. Ramírez, 3-V-1985.

Discusión.

El género *Schizymenia* ha sido relativamente poco estudiado y hasta aquí sólo caracteres morfológicos han sido utilizados en la discriminación taxonómica a nivel específico.

Schizymenia pacifica guarda una estrecha relación con *Schizymenia binderi* J. Ag. especie endémica de esta costa, cuya localidad tipo es Valparaíso (J. Ag., 1851, p. 174). Kylin, en (1932, p. 10), diferencia ambas especies sólo en caracteres vegetativos del talo: *Schizymenia binderi* presenta de 5 a 6 corridas de células corticales en tanto que *Schizymenia pacifica* presenta una corteza con sólo 3 a 4 corridas de células.

Un estudio comparativo a nivel histológico entre nuestro material y un espécimen de la colección "TIPO" de *Schizymenia binderi*, depositado en el Herbario de Agardh, en Lund, Suecia, nos muestra en efecto que esta especie presenta una gruesa corteza donde fácilmente pueden observarse de 5 a 6 corridas de células; nuestro material en tanto sólo presenta 3 a 4 corridas de células corticales; en consecuencia las plantas provenientes de la localidad de La Boca en Chile Central deben ser asignadas a *Schizymenia pacifica*. A pesar de la extraordinaria semejanza a nivel tanto morfológico como reproductivo entre las especies *Schizymenia pacifica* y *Schizymenia binderi*, éstas deben seguir siendo consideradas por ahora como especies diferentes.

Schizymenia pacifica es conocida del Pacífico Norte donde se le encuentra a lo largo de la costa del Japón y en toda la costa del Pacífico Nor Oriental desde Alaska a Baja California (Abbott, 1967). Su hallazgo en la costa Central de Chile constituye un nuevo registro para Chile y Sudamérica.

Phylloporaceae

Gymnogongrus flabelliformis Harvey

Harvey, en Gray's List of Jap., 1856, p. 332. Mikami, 1965, p. 183 fig. 2-3. Acleto, 1973, p. 58, figs. 198, 202.

Descripción

Los ejemplares de esta especie fueron recolectados en la zona submareal donde crecen adheridos a piedras o pequeñas rocas entre 3 y 5 m de profundidad.

Plantas de 6 a 8 cm de alto de color rojo oscuro. Ramificación dicótoma dividiéndose muchas veces en dicotomías sucesivas que terminan disponiéndose casi en un mismo plano lo cual confiere a las plantas un hábito completamente flabelado (Fig. 7). Segmentos del talo estrechamente lineares de 0.5 a 1 mm de ancho. El talo en sección mide 361 μ m de grosor y está formado de una corteza de 4 a 5 corridas de células pigmentadas de forma cilíndrica alta que miden 5.8 μ m de alto y 2.3 μ m de diámetro, y una zona medular de varias corridas de células incoloras irregularmente redondas, de 2.8 μ m de alto y 57 μ m de ancho las más grandes, las que disminuyen de tamaño hacia la corteza. Cistocarpos redondos y prominentes, distribuidos sobre la superficie de la fronda; en sección estos miden aproximadamente 266 μ m de diámetro. Gonimoblastos desarrollándose entre abundantes filamentos estériles con carpósporas de 6 a 8 μ m de diámetro (Fig. 30).

Plantas masculinas y tetraspóricas no fueron observadas.

Material estudiado. Coquimbo: Puerto Aldea, P. Ojeda y J. Vásquez, 24-I-1982 (SGO 105305, ♀). Bahía La Herradura de Guayacán, E. Fonck, 20-VIII-1982 (SGO 105303 y 105304, ♀).

Discusión.

Gymnogongrus es un género de amplia distribución geográfica, encontrándose en aguas tanto tropicales como frías y también en mares templados. Es un género extraordinariamente polimórfico cuya taxonomía es bastante compleja. Schotter (1968), ha constatado que existen pares de especies en el género que se relacionan estrechamente en sus caracteres morfológicos, ecológicos y aún en su distribución geográfica, las que pueden distinguirse sin embargo por la naturaleza de sus órganos reproductores, unas presentan carposporofito con producción de carpósporas, en tanto que sus homólogos presentan un tetrasporofito reducido, parásito del gametofito femenino, denominado por Schotter "Tetrasporoblasto", el que origina tetrásporas. Las plantas de *Gymnogongrus* recolectadas en la costa Norte de Chile presentan un carposporofito bien desarrollado y coinciden en todos los aspectos con *Gymnogongrus flabelliformis*, especie originaria del Japón.

El hábito palmado, completamente flabelado (forma de abanico abierto en 360°) de esta especie, permite diferenciarla del resto de las especies del género.

Esta especie es conocida de la costa del Japón (Mikami, 1965) y de la costa Central del Perú (Acleto, 1973). Su hallazgo en la costa de Chile (Coquimbo), constituye un nuevo registro para la flora ficológica Chilena.

Ceramiales

Delesseriaceae

Delesseria crassinervia Montagne

Montagne, 1842, p. 3; 1845, p. 164, pl. 8, fig. 1. Harvey y J. D. Hooker, 1845, p. 184. J. D. Hooker, 1847, p. 471 (en parte). Dickie, 1876, p. 200; 1879, p. 59. Hemsley, 1884, p. 241. Laing, 1897, p. 446, fig. 27. Reinbold, 1908, p. 197. Kylin, 1929, p. 2, fig. 6.

Hypoglossum crassinervium (Montagne) Kützting, 1849, p. 876; 1866, p. 5, pl. 12, figs. c - e. Laing, 1909, p. 521, pl. 21.

Delesseria epiglossum J. Agardh, 1876, p. 496. Hariot, 1889, p. 93. Reinbold, 1908, p. 196. Skottsberg, 1923, p. 24, figs. 7a y 7b. Taylor 1939, p. 155. Levring, 1944, p. 16, fig. 10.

Delesseria crozetii Levring, 1944, p. 17, figs. 11, 12d y 12e.

Descripción

Las plantas de esta especie fueron recolectadas en sustratos rocosos en la zona intermareal baja, en lugares sombríos y muy expuestos al oleaje.

Plantas hasta 20 cm de alto de color rosado, con una o más frondas simples o ramificadas que se adhieren al sustrato por un pequeño disco de 0.7 cm de diámetro. Estipes cortos prolongándose a través de la fronda en un grueso nervio central de 1 a 3 mm de grosor. Frondas delicadas, sin nervadura lateral ni nervios microscópicos, con abundantes pinnas foliares que nacen desde el nervio medio y que se distribuyen de manera regularmente dística a lo largo de la fronda; algunas de estas pinnas permanecen como pequeñas hojitas, en tanto que otras crecen y vuelven a originar pinnas de segundo y hasta de tercer orden, dando a las plantas un aspecto muy ramificado (Figs. 8, 9 y 10).

La fronda en sección transversal es poliestromática en la región del nervio central y monostromática a ambos lados de éste. La región del nervio medio está constituida por 1 a dos capas de células corticales de pequeño tamaño y de forma redonda, y una región medular ancha, constituida por varias capas de células incoloras de variados tamaños y formas y con numerosas células rizoidales. Las células de la región monostromática son de forma rectangular y miden 80 μ m. Tetrasporangios agrupados en soros a ambos lados de

la nervadura central en las hojas de todos los tamaños y órdenes (Fig. 31). Tetrásporas tetrahédricas de 34 a 43 μm de largo y 28 a 34 μm de ancho, originándose por transformación de las células corticales más internas (Fig. 32). Cistocarpos de 1 mm de largo situados sobre la nervadura central de las hojas prolíferas: éste es ancho en la parte basal y se estrecha hacia el ápice terminando siempre en un gran ostiolo. Filamentos gonimoblásticos originándose a partir de una gran célula placentaria, carpósporas en cadena, de forma redonda y de variados tamaños, alcanzando las más grandes 282 μm de diámetro. Espermatangios agrupados en soros a ambos lados de la nervadura central de la fronda principal y pinnas foliares. Los espermacios son originados a partir de las células corticales y miden 4.7 μm de diámetro.

Plantas cistocárpicas, tetráspóricas y masculinas presentes en la misma época.

Material estudiado. Concepción: Desembocadura del Río Bío-Bío. G. Rojas, 11-VIII-1985 (SGO 105187, ♀ ♂ y ⊕). Navidad, La Boca. M. E. Ramírez, 24-X-1980 (SGO 094208 y 094250, ⊕); M. E. Ramírez, 3-V-1985 (SGO 104103, ⊕). M. E. Ramírez, 7-XII-1981 y 10-III-1982 (SGO 100123 y 100127, ♀). M. E. Ramírez y G. Rojas, 3-V-1985 (SGO 105188, ♀, ♂ y ⊕).

Discusión

Muchas especies de *Delesseria* del tipo "crassinervia" (nervio grueso), aparecieron tempranamente consignadas en la literatura bajo el nombre de *Delesseria crassinervia*. Varios autores han revisado posteriormente estos registros con la intención de aclarar el problema, creando aún una mayor confusión.

La verdadera *D. crassinervia* es según Kylin (1929, pág. 7), aquella especie originalmente descrita por Montagne (1842, p. 3) para las Islas Auckland de Nueva Zelanda. Kylin examinó el material tipo de esta especie en el Museo Nacional de Historia Natural de París y destaca como carácter taxonómico distintivo de la especie la ausencia de nervadura lateral y venas microscópicas.

En 1845 Hooker & Harvey registraron bajo el nombre de *D. crassinervia*, especímenes recolectados en las Islas Auckland y Campbell (Harvey & Hooker, 1845, p. 184). El material legítimo de Hooker, proveniente de las Islas Auckland fue revisado por Cotton, quien observó la presencia de venas microscópicas anastomosadas inconspicuas en la lámina principal (Skottsberg 1923, p. 23).

En 1847, Hooker (p. 75), cita la especie *D. crassinervia* var. *B. costa anqustiore* para Cabo de Hornos, Islas Malvinas y Kerguelen.

J. Agardh revisó material legítimo de Hooker proveniente de Port Williams, Islas Malvinas, depositado en Kew y establece que parte de éste corresponde a una especie distinta, identificada por él como *Delesseria phyllophora* (J. Ag., 1876, pág. 486). Esto mismo es ratificado posteriormente por Skottsberg, (1923), quien asegura por otra parte que el resto de este material pertenece a otra especie, afín a *D. crassinervia*, la *D. epiglossum* J. Ag., originaria de las Malvinas (J. Ag., 1876). Esta especie según Skottsberg se diferencia de la *D. crassinervia* de Montagne sólo por presentar los espermatangios y tetrásporangios en línea a ambos lados del nervio medio de las hojas de todos los tamaños y órdenes y no en esporofilos especiales como en *D. crassinervia*. El mismo Skottsberg en esta oportunidad afirma por otra parte que *D. phyllophora* no es una *Delesseria*, sino que corresponde a un nuevo género, *Pseudophycodrys*, estableciendo así la nueva combinación para esta especie *Pseudophycodrys phyllophora* (J. Ag.) Skottsberg.

Los especímenes de *D. crassinervia* Hooker & Harvey provenientes de Berkeley Sound, Islas Malvinas, corresponden según Skottsberg a *Delesseria macloviana*, descrita por Kylin & Skottsberg en 1919, en base a material proveniente de las Malvinas. Skottsberg relaciona

esta especie con *D. epiglossum* y *D. crassinervia* Mont., diferenciándola de éstas por la presencia de estipes largos y cilíndricos en las proliferaciones foliares, las cuales además son menos numerosas y no dispuestas de manera dística, por presentar hojas más angostas y por la presencia de venas microscópicas.

Cotton 1915, (p. 183) es de la opinión que las plantas de Kerguelen, legítimas de Hooker, registradas como *D. crassinervia* son distintas de *D. phyllophora*.

El material de Hooker proveniente del Cabo de Hornos fue revisado por Skottsberg (1923, pág. 35), quien no logró establecer su identidad pero sí estuvo seguro que no correspondía a la verdadera *D. crassinervia* de Montagne.

Este autor registra ese mismo año una nueva especie del tipo "crassinervia" para Tierra del Fuego, la *D. fueguensis*, diferenciándola de la *D. crassinervia* de Montagne, por la presencia de una nervadura lateral muy marcada.

Levring en 1944, (p. 17), describe para las Islas Crozet la *D. crozetii*, otra especie afín a *D. crassinervia* y opina que el material de Kerguelen referido por varios autores a esta especie puede ser representativo de *D. crozetii*, lo mismo que el *Hypoglossum crassinervium* (Mont.) Kütz. (Kütz, 1866, Taf. 2.).

Levring separa esta especie de la *D. crassinervia* de Montagne sólo por la forma cómo se distribuyen los tetrasporangios: en *D. crozetii* aparecen distribuidos en línea a ambos lados de la nervadura central desde la base al ápice de los esporofilos; en *D. crassinervia* en tanto, estos se disponen de igual manera pero se concentran preferentemente en la base de las hojas. Los especímenes recolectados en las localidades de La Boca y Desembocadura del Río Bío-Bío en Chile Central corresponden en todos los aspectos con la *D. crassinervia* de Montagne. Una revisión exhaustiva de más de 100 ejemplares de la especie nos ha permitido establecer que la ausencia de nervadura lateral es un carácter constante, en tanto que la disposición de los esporangios y espermatangios ya sea en todas las hojas o en esporofilos especiales y la distribución de éstos, ya sea, recorriendo toda la hoja desde la base al ápice, o concentrándose en la parte basal, constituyen caracteres muy variables, consecuentemente éstos no tendrían ninguna importancia desde el punto de vista taxonómico. Tomando en cuenta estas observaciones las especies *D. epiglossum* J. Ag. y *D. crozetti* Levring no constituirían especies diferentes de *D. crassinervia* y pasaría a integrar la sinonimia de esta especie.

Teniendo claro que los registros de Hooker de *Delesseria crassinervia* para Cabo de Hornos no corresponden a esta especie y que la identidad de la *D. ruscifolia* = *D. epiglossum* según Hariot 1889, (p. 93), especie citada previamente para el Estrecho de Magallanes (Montagne, 1845, p. 164) es dudosa, la distribución geográfica de esta especie estaría circunscrita a las Islas Subantárticas de Nueva Zelandia, a las Islas Kerguelen y a las Islas Malvinas; su hallazgo en la costa de Chile Central constituye así un nuevo registro para la flora ficológica Chilena.

Delesseria fueguensis Skottsberg

Skottsberg, 1923, p. 22, fig. 5 a-c y fig. 6a-c. Mendoza, 1974, p. 484, lám. I-IV, figs. 1-13.

Descripción:

Esta especie fue recolectada en la zona intermareal baja, creciendo sobre sustratos rocosos en lugares expuestos al oleaje.

Plantas de hasta 15 cm de altura de color rojo intenso, adheridas al sustrato por un disco adhesivo conspicuo de 4 mm de diámetro. Estipe corto, prolongándose en un grueso nervio medio de 2 mm de ancho del cual nacen abundantes pinnas foliares opuestas, distribuidas dísticamente a lo largo de la fronda. Fronda membranosa muy frágil, a veces, destruída en la porción basal donde sólo es observable el grueso nervio medio (Fig. 11). Nervios laterales opuestos muy marcados, visibles a ojo desnudo, presentes tanto en la

fronda principal como en las pinnas foliares (Fig. 33).

El talo en sección (Fig. 34) es poliestromático en la región del nervio medio y monostromático en las regiones adyacentes a éste. La parte poliestromática mide 158 μm y consta de una corteza de una corrida de células corticales de forma rectangular y una médula de 2 a 3 corridas de células incoloras de variados tamaños y formas, rodeadas de células rizoidales más pequeñas. Espermatangios originados de células superficiales y dispuestos a ambos lados de la nervadura central o cubriendo casi enteramente la superficie de las hojas prolíferas.

Plantas tetraspóricas y cistocárpicas no fueron observadas.

Material estudiado. Valdivia: Playa Blanca, D. Contreras, 4-I-1979 (SGO 096036. δ).

Discusión:

Esta especie fue descrita por Skottsberg en 1923, (pág. 22) en base a material varado proveniente de Bahía Slogget, Tierra del Fuego. Skottsberg relaciona esta especie con la *D. crassinervia* de Montagne diferenciándola de ésta fundamentalmente por la presencia de una marcada nervadura lateral.

D. fueguensis es conocida sólo de su localidad tipo y otros puntos en Tierra del Fuego como Bahía Thetis, Cabo San Vicente e Isla de los Estados (Mendoza, 1974). Su hallazgo en Valdivia extiende el límite norte de su distribución en la Costa de Chile Continental.

Laingia bookeri (Lyall) Kylin.

Kylin, 1924, 97; 1929, p. 6; Taf. 1, fig. 3. Wagner, 1954, p. 307; figs. 112-120.

Delesseria hookeri Lyall, 1855, en Harvey 1855, p. 238, figs. 114-115.

Descripción:

Los ejemplares de esta especie crecen adheridos a rocas en la zona intermareal baja y en el submareal, hasta 15 m de profundidad en lugares expuestos.

Plantas hasta 18 cm de altura y 7 cm de ancho de color rojo oscuro. Frondas simples anchamente lanceoladas, con una o más frondas basales de menor tamaño. Cada fronda provista de un nervio medio conspicuo y venas laterales muy ramificadas. Superficie de la fronda lisa o a veces presentando pequeñas proliferaciones foliares (Figs. 12 y 13). Crecimiento por célula apical con divisiones intercalares presentes en la hilera de células de 2º orden (Fig. 35).

Fronda enteramente poliestromática (Fig. 36), de 238 μm de grosor en la región del nervio medio y de 88 a 100 μm en las regiones adyacentes a éste. Región medular de células rectangulares de 70 a 128 μm de largo por 26 a 35 μm de ancho. Corteza de 1 capa de células, también rectangulares, de 20-35 μm de largo por 9.3 a 11.7 de ancho. Tetrasporangios en soros repartidos sobre la superficie de la fronda, nunca en proliferaciones especiales. Tetrásporas tetrahédricas de 93 μm de largo y 58 μm de ancho. Cistocarpos en el nervio medio de las proliferaciones de las plantas femeninas. Carpósporas en cadena, de 28 μm de largo y 23 μm de ancho, desarrollándose a partir de una gran célula de fusión. (Fig. 37).

Plantas masculinas no fueron observadas.

Material estudiado. Navidad: La Boca, Chile Central, M. E. Ramírez, 24-X-1980 (SGO 105274, estéril). Valdivia: Los Molinos, B. Parra, 20-II-1985 (SGO 105202 φ y 105201 θ).

Discusión:

Laingia hookeri es la especie tipo del género, establecido por (Kylin 1924, p. 97). *Laingia* es un género muy relacionado a *Botryocarpa* por la forma de crecimiento de los ápices; en *Botryocarpa* sin embargo las células de 2º orden raramente originan células de tercer orden en tanto que en *Laingia* éstas son originadas regularmente.

Laingia hookeri es muy similar en hábito y estructura reproductiva a *Pseudolaingia larsenii* (Skotts.) Levring, otra especie de distribución restringida a aguas subantárticas, distinguiéndose de ésta en la constitución del ápice y en el espesor de la fronda. *Pseudolaingia* presenta las células pericentrales divididas transversalmente y su fronda es monostromática, en cambio en *Laingia* las células pericentrales no están divididas y la fronda es poliestromática.

Laingia hookeri ha sido registrada previamente para las Islas Subantárticas de Nueva Zelanda, Islas Stewart y Chatham (Kylin, 1924, Wagner, 1954); su hallazgo en la costa de Chile Centro-Sur, constituye un nuevo registro para la flora ficológica Chilena.

Phycodrys isabelliae Norris & Wynne

Norris & Wynne, 1968, p. 144, fig. 23 y 24. Abbott & Hollenberg, 1976, p. 144, fig. 587.

Descripción:

Los ejemplares de esta especie crecen en la zona submareal y fueron recolectados de material a la deriva.

Plantas de color rojo intenso de 4.5 a 8.5 cm de alto y 1 a 1.5 cm de ancho. Una o más frondas simples o ramificadas, oval - lanceoladas, cuneadas en la base, originándose a partir de un disco pequeño de 1 mm de diámetro. Márgenes de la fronda con abundantes pinnas foliares dispuestas de manera dística. Nervio medio percurrente y venas laterales opuestas débilmente desarrolladas (Fig. 14).

El talo en sección es poliestromático en la región del nervio medio y venas, y monostromático en las regiones adyacentes a la nervadura (Fig. 38). La porción poliestromática mide 52 um de grosor y está formada de 1 a 2 corridas de células corticales pigmentadas de forma subcuadrada de 15 um de alto y 17 a 20 um de ancho y 1 a 3 corridas de células medulares incoloras de 45 um de alto y 47 um de ancho. La región monostromática mide de 44-52 um de grosor y está formada de células cuadradas de 23 um x 23 um. Cistocarpos redondos de 0.5 mm de diámetro, distribuidos sobre la superficie del talo, entre las venas laterales. Carpósporas redondas de 22 um de diámetro.

Plantas tetraspóricas y masculinas no fueron observadas.

Material estudiado. Navidad: Punta Perro, desembocadura Río Rapel, M. E. Ramírez y G. Rojas, 3-V-1985 (SGO 104056 y 105302, ♀).

Discusión:

Phycodrys isabelliae se diferencia fundamentalmente de las otras especies conocidas del género, por su hábito, el que se caracteriza por presentar hojas secundarias dispuestas dísticamente a manera de pinnas a lo largo de la fronda principal. Esta especie sólo es cercana en morfología a *Phycodrys setchellii* Skottsberg de la costa de California pero se diferencia de ésta por presentar hojas secundarias de menor tamaño, un nervio medio y venas laterales menos prominentes y un talo de menor tamaño.

Esta especie es endémica de la costa del Pacífico y Atlántico de Norteamérica donde ha sido registrada para la Isla San Juan, Puget Sound y Friday Harbor, Washington (Norris & Wynne 1968) y para Cabo Arago, Oregón, Península de Monterrey e Isla Santa Cruz en

California (Abbott & Holleberg, 1976). Su hallazgo en la costa de Chile Central constituye un nuevo registro para Chile y Sudamérica.

Cladodonta lyallii (Hooker & Harvey) Skottsberg.

Skottsberg, 1923, p. 38, fig. 16. Taylor, 1939, p. 154. Levring, 1944, p. 20. Zinova, 1963, p. 54. Mendoza 1969, p. 426, lám. IV, lám. V, figs. 1-6, lám. VI, figs. 7-11, lám. VII, figs. 12-14.

Delesseria lyallii Harvey y J. D. Hooker 1945, p. 252. Hooker, 1847, p. 471, pl. 176. Farlow, 1876, p. 30. Dickie, 1879, p. 58. Hemsley, 1884, p. 205 y 241. Piccone, 1886, p. 73. Askenasy, 1888, p. 45. Ardissonne, 1888, p. 214. Hariot, 1889, p. 92. Reinbold, 1907, p. 572; 1908, p. 196. Kylin & Skottsberg, 1919, p. 43.

Hypoglossum lyallii (J. D. Hooker & Harvey) Kützing, 1849, p. 876; 1866, p. 6, pl. 14, figs. d y e.

Glossopteris lyallii (J. D. Hooker & Harvey) J. Agardh, 1898, p. 197. Pilger, 1908, p. 180. Cotton, 1915, p. 185.

Phyllophora? luxurians sensu Montagne, 1845, p. 100 (cf. Hariot, 1889, pp. 65 y 93).

Cryptonemia luxurians (C. Agardh) J. Agardh, 1851, p. 228, (en parte).

Descripción:

Esta especie fue recolectada en la zona submareal a 20 m de profundidad.

Plantas de 10 cm de altura de color rosado, adheridas al sustrato por un pequeño disco de 1 a 2 mm. Fronda membranosa irregularmente ramificada, provista de un estipe corto de 1 mm de largo; márgenes de la fronda dentados, con abundantes proliferaciones foliares muy pequeñas y cortamente estipitadas (Fig. 15). Fronda poliestromática (Fig. 39) de 93 μ m de grosor con un grueso nervio central y nervios laterales opuestos claramente distinguibles. Crecimiento por una célula apical que se divide transversalmente, desarrollando a uno y otro lado hileras de células de 2^o orden con abundantes divisiones intercalares. (Fig. 40).

Tetrasporangios agrupados en soros en esporofilos especiales y distribuidos sobre toda la superficie de éstos, entre los nervios laterales (Fig. 41). Tetrásporas tetrahédricas, redondas, de 55 μ m de diámetro. Espermatangios originados a partir de las células corticales y reunidos en soros que se distribuyen por toda la superficie de la fronda principal y hojas marginales, entre los nervios laterales (Fig. 42). Espermacios de forma lobulada de 4.7 x 3.5 μ m.

Plantas cistocárpicas no fueron registradas.

Material estudiado. Chiloé: Huinay, Fiordo Comán, B. Parra, I-1981 (SGO 104035, δ). Material adicional: Magallanes: Caleta Camerón, M. Codoceo, 9-II-1955 (SGO 081259, \oplus).

Discusión:

Cladodonta es un género monotípico muy relacionado con *Phycodrys* del que se diferencia fundamentalmente por el grosor de la fronda, que es poliestromática y los dientes marginales que nunca llegan a formar hojas laterales como en *Phycodrys*.

Esta especie es conocida sólo de aguas subantárticas. Ha sido registrada previamente para las Islas Falkland, Kerguelen y en Chile para Tierra del Fuego (Papenfuss, 1964).

Su hallazgo en la costa de Chiloé Continental extiende su límite norte de distribución, en aguas Chilenas.

Rhodomelaceae

Polysiphonia mollis Hooker & Harvey

En Harvey, 1847, p. 43. Abbott & Hollenberg, 1976, p. 688, fig. 636. Hollenberg & Norris, 1977, p. 9, fig. 5B, (incluye sinonimia y registros para el Pacífico Nororiental). Womersley, 1979, p. 476, figs. 4 D-G (incluye sinonimia y registros para Australia).

Descripción:

Esta especie se le encuentra habitualmente creciendo en forma epífita en *Gracilaria sp.* y *Neoagardhiella gaudichaudii* (Mont.) Abbott, a profundidades entre 2 y 10 m en lugares de aguas tranquilas.

Plantas de 4 a 10 cm de alto, de color rojo oscuro con un solo eje basal erecto. Frondas abundantemente ramificadas a partir de la parte media del eje; ramificación subdicótoma, con ramas laterales dispuestas de manera alterna. Hábito de las plantas fastigiado (Fig. 16).

Eje basal de 300 a 600 μm de diámetro atado al sustrato por numerosos rizoides unicelulares que se originan a partir de las células pericentrales de la parte inferior del talo, formando un sistema de fijación macizo (Fig. 17). Rizoides separados de la célula pericentral parenteral por un septo donde es observable una clara pit-connection (Fig. 18).

El eje basal y ramas superiores van decreciendo progresivamente de tamaño, llegando a medir en los extremos de la fronda entre 30 y 50 μm . En el extremo basal los segmentos del talo son más largos que anchos, hacia los ápices éstos llegan a ser tan largos como anchos.

Apices de la fronda provistos de abundantes tricoblastos y de ramas laterales cortas que se originan a partir de la célula basal de éstos. Los tricoblastos son ramificados, con 1 a 3 bifurcaciones (Fig. 19) y se originan 1 por segmento disponiéndose de manera helicoidal con 1/4 de divergencia a lo largo de los ejes.

El eje principal y ramas son ecorticados, aunque una leve corticación es observable en la parte basal del eje erecto en las plantas más viejas. El talo en sección mide 239 μm de grosor y consta de 4 células pericentrales. (Fig. 43).

Las plantas tetrasporangiales presentan tetrasporangios tetrahédricos los cuáles se disponen también de a 1 por segmento formando series espiraladas en los extremos superiores de la fronda; éstos son de forma subsférica a ovoide y miden de 36.2 a 72.5 μm de diámetro (Fig. 20).

Los cistocarpos son ovoides a globulares y están provistos de un corto pedicelo; éstos miden entre 147 a 509 μm de diámetro; carpósporas piriformes (Fig. 21).

Las plantas masculinas presentan abundantes ramas espermatangiales en los extremos superiores de la fronda, las cuales se originan a partir de la primera bifurcación de un tricoblasto; éstas son de forma alargadamente ovoide y miden entre 87 - 225 μm de largo y entre 20.3 y 58 μm de ancho; no presentan por lo general célula apical estéril, aunque se han observado ramas con 1 - 2 y hasta 3 células apicales estériles (Fig. 19).

Plantas masculinas, cistocárpicas y tetraspóricas presentes en la misma época.

Material estudiado. Coquimbo: Bahía La Herradura de Guayacán, Rubén Vásquez 18-VIII-1983 (SGO N° 105203, δ ; η y Θ) y más de 100 ejemplares conservados en formalina al 5% recolectados de su hábitat natural en diferentes épocas del año.

Discusión:

A pesar de la existencia de buenos trabajos monográficos en el género *Polysiphonia* (Falkenberg, 1901; Kylin, 1956; Segi, 1951; Hollenberg, 1942, 1968; Hollenberg & Norris, 1977; Womersley, 1979), éste no ha sido estudiado sistemáticamente en las costas de Sudamérica, donde al igual que en otras regiones templadas del mundo se encuentra muy bien representado. De acuerdo a la literatura no más de 2 especies de *Polysiphonia* han sido

registradas para la costa de Chile Norte y Centro. Los especímenes recolectados en la Bahía La Herradura de Guayacán, en Coquimbo, corresponden tanto en caracteres vegetativos como reproductivos con *Polysiphonia mollis* especie originaria de Tasmania.

La presencia de un solo eje basal erecto sin ramas postradas, la ausencia de corticación (excepto en la parte basal), el origen de los rizoides y la relación de los tricoblastos con las ramas exógenas apicales, diferencian claramente a esta especie del resto de las *Polysiphonia* que poseen 4 células pericentrales, entre éstas de la *Polysiphonia abscissa* Hooker & Harv., una de las especies más comunes en nuestra costa.

Polysiphonia mollis se relaciona más estrechamente en morfología, caracteres vegetativos y reproductivos con *Polysiphonia japonica* Harvey, especie originaria del Japón (Segi, 1951, p. 228), diferenciándose de ésta sólo en el origen de las ramas apicales, las cuáles según el estudio detallado de Segi, reemplazan completamente a los tricoblastos.

Si este carácter diferencial es constante a nivel de especies, los registros de *Polysiphonia mollis* de México y California (Hollenberg & Norris, 1977) se acercarían más a *P. japonica* que a *P. mollis*.

P. mollis, ha sido registrada previamente para la costa del Sur de Australia (Womersley, 1979); para Ceylon (Durairatnam, 1961); para Mauritius (Boergesen, 1945); para Bangladesh (Islam, 1976); para el Pacífico Central y México (Hollenberg, 1961; 1968); para Queensland (Askenasy, 1894 y Cribb, 1956). Su hallazgo en Coquimbo, Chile, constituye el primer registro de esta especie para Chile y Sudamérica.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dirección de Bibliotecas Archivos y Museos el financiamiento aportado al presente estudio. A nuestros colegas ficólogos y a todas aquellas personas que han depositado sus valiosas colecciones en el Herbario Nacional, por su confianza y colaboración.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ABBOTT, I. A.

1967 Studies in the foliose red algae of the Pacific coast II. *Schizymenia*. Bull. So. Calif. Acad. Sci. 66 (3): 161-174, 11 figs.

ABBOTT, I. A. y R. E. NORRIS

1965 Studies on *Callophyllis* (Rhodophyceae) from the Pacific coast of North America. Nova Hedwigia, 10: 67-84, 14 pls.

ABBOTT, I. A. y G. J. HOLLENBERG

1976 Marine algae of California. Stanford University Press, Stanford, California. 827 pp., 701 figs.

ACLETO, C.

1971 Algas marinas del Perú de importancia económica. Serie de divulgación N° 5: 1-85, 27 láms. Universidad Mayor de San Marcos, Lima-Perú.

ACLETO, C.

1973 Las algas marinas del Perú. Boletín de la Soc. Per. de Bot. VI (1 y 2), 163 pp., 219 figs. Lima-Perú.

AGARDH, J. G.

1851 Species genera et ordines algarum. . . Lund, 2 (2:1): 1-504.

AGARDH, J. G.

1876 Species genera et ordines algarum. . . Leipzig 3 (1): Epicrisis systematis floridearum. 724 pp.

AGARDH, J. G.

1898 Species genera et ordines algarum. . . Lund 3 (3). 239 pp.

ARDISSONE, F.

1888 Le alghe della Terra del Fuoco raccolte dal prof. Spegazzini. R. Inst. Lombardo Sc. e Lett., Rendiconti, ser. 2 (21): 208-215.

ASKENASY, E.

1888 Algen mit Unterstützung der Herren E. Bornet, A. Grunow, P. Hariot, M. Moebius, O. Nordstedt bearbeitet. In A. Engler (ED). Forschungsreise S. M. S. "Gazelle", 4. Botanik Berlin: 59 pp., 12 pls.

ASKENASY, E.

1894 Über einige australische Meeresalgen. Flora 78: 1-18, 4 pls.

BAARDSETH, E.

1941 The marine algae of Tristan da Cunha. Results Norwegian Sci. Exped. Tristan da Cunha 1937-1938. N° 9. Oslo: 174 pp., 75 figs, 1 mapa.

BOERGESEN, F.

1945 Some marine algae from Mauritius. III. Rhodophyceae. Part IV. Ceramiales. K. Dan. Vidensk. Selsk. Biol. Meddr. 19 (10): 1-68.

COTTON, A. D.

1915 Cryptogams from the Falkland Islands collected by Mrs. Vallentin. Journ. Linn. Soc. Bot. 43: 137-231, 6 pls.

CRIBB, A. B.

1956 Records of marine algae from South-Eastern Queensland, II. *Polysiphonia* and *Loposiphonia*. Pap. Dep. Bot. Univ. Qd. 3 (16): 136-147.

DAWSON, E. Y.

1961 Marine red algae of Pacific Mexico. IV. Gigartinales. Pacific Naturalist 2 (5): 191-341, 61 pls.

DAWSON, E. Y.; C. ACLETO y N. FOLDVIK.

1964 The seaweeds of Perú. Nova Hedwigia Beihefte 13: 1-111, 81 pls.

DICKIE, G.

1876 Marine algae collected by Mr. Moseley at the Island of Kerguelen. Journ. Linn. Soc. Bot. 15: 43-47.

DICKIE, G.

- 1879 Marine algae (exclusive of the Diatomaceae). In an account of the petrological botanical and zoological collections made in Kerguelen's Land and Rodríguez during the Transit of Venus Expeditions 1874-1875: The collections from Kerguelen Island. Phil. Trans. R. Soc. 168: 53-64.

DOTY, M. S.

- 1947 The marine algae of Oregon. II. Rhodophyta. Farlowia 3: 1-65. 10 pls.

DURAIRATNAM, M.

- 1961 Contribution to the study of the marine algae of Ceylon. Fish. Res. Stn. Ceylon. Bull. 10: 1-181.

FALKENBERG, P.

- 1901 Die Rhodomelaceen des Golfes von Neapel und der angrenzenden meeresabschnitte. Fauna and Flora des Golfes von Neapel. Monogr. 26 (Friedländer: Berlin): 754 pp., 24 pls., 10 figs.

FARLOW, W. G.

- 1876 Algae. In J. H. Kidder, Contributions to the Natural History of Kerguelen Island, made in connection with the United States Transit of Venus Expedition, 1874-1875. II. Bull. U. S. Nat. Mus. 3: 30-31.

HARIOT, P.

- 1889 Algues. Mission scientifique de Cap Horn. 1882-1883. 5: 3-109; 9 pls. Botanique. Paris.

HARVEY, W. H.

- 1847 Nereis Australis. . . London. 124 pp., 50 pls.

HARVEY, W. H.

- 1855 Algae. In: Hooker, J. D. ed. The Botany of the Antarctic Voyage. Part. II. Flora Novae-Zelandiae. Volume 2, London, Reeve: 211-266, 14 pls.

HARVEY, W. H.

- 1856 In Gray, List of dried Plants collected in Japan. Perry's Exp. to Japan. p. 332.

HARVEY, W. H. y J. D. HOOKER.

- 1845 Algae, In J. D. Hooker. The Botany of the Antarctic voyage of H. M. Discovery Ships Erebus and Terror in the years 1839-1843. . . I. Flora Antarctica. Part. I. Botany of Lord Auckland's Group and Campbell's Island. London 1844-1845: 175-193. 10 pls.

HEMSLEY, W. B.

- 1884 Report on the Bermudas and various other islands of the Atlantic and Southern oceans. Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger during. . . 1873-1876. . . Botany 1 (2). London. 299 pp., 39 pls.

HEWITT, F. E.

- 1960 A morphological study of three South African Gigartinales. Univ. Calif. Publ. Bot. 32 (3): 195-234, 6 pls, 35 figs.

HOLLENBERG, G. J.

- 1942 An account of the species of *Polysiphonia* on the Pacific coast of North América. I. Oligosiphonia. Am. Jour of Bot. 29: 772-785, 21 figs.

HOLLENBERG, G. J.

- 1961 Marine red algae of Pacific Mexico. V. The genus *Polysiphonia* Pacific Naturalist 2 (5-6): 345-375, 7 pls., 32 figs.

HOLLENBERG, G. J.

- 1968 An Account of the species of *Polysiphonia* of the Central and Western tropical Pacific. I. Oligosiphonia. Pac. Sci. 22: 56-98, 43 figs.

HOLLENBERG, G. J. y J. N. NORRIS

- 1977 The red alga *Polysiphonia* (Rhodomelaceae) in the Northern Gulf of California. Smith. Contrib. to the Mar. Sc. 1: 1-21, 10 pls.

HOOKEER, J. D.

- 1847 The Botany of the antarctic voyage of H. M. Discovery Ships Erebus and Terror in the years 1839-1843. . . I. Flora Antarctica. Part. 2. Botany of Fuegia, the Falklands, Kerguelen's Land, etc. London (1845-1847). Algae: 454-502, 29 pls.

HOOKEER, J. D.

- 1867 Handbook of the New Zealand Flora. Part. II. London. Order IX. Algae: 638-721.

HOOPEER, R. y G. R. SOUTH.

- 1977 Distribution and ecology of *Papenfussiella callitricha* (Rosenv.) Kylin. (Phaeophyceae, Chordariaceae). Phycologia 16 (2): 153-157.

HUISMAN, J. M.

- 1985 The *Scinia* assemblage (Galaxauraceae, Rhodophyta): a reappraisal. Phycologia, 24 (4): 403-418.

ISLAM, A. K. M. N.

- 1976 Contribution to the study of the marine algae of Bangladesh. Bibl. Phycol. 19.

KIM, D. H.

- 1976 A study of the development of cistocarps and tetrasporangial sori in Gigartinaceae (Rhodophyta, Gigartinales). Nova Hedwigia 27: 1-146, 237 figs.

KUTZING, F. T.

- 1849 Species algarum. Leipzig. vi + 922 pp.

KUTZING, F. T.

- 1866 Tabulae phycologicae. . . Vol. 16. Nordhausen (iv) + 35 pp., 100 pls.

KYLIN, H.

- 1924 Studien Über die Delesseriaceen. Lunds Univ. Arsskr. N. F. 20 (6): 1-111, 80 figs.

KYLIN, H.

- 1925 The marine red algae in the vicinity of the biological station at Friday Harbor, Washington. Lunds Univ. Arsskr., 21 (9): 1-87, 47 figs.

KYLIN, H.

- 1928 Entwicklungsgeschichtliche Florideen-studien. Lunds Univ. Arsskr. 24: (4): 1-127, 64 pls.

KYLIN, H.

1929 Die Delesseriaceen Neu-Seelands. Lunds Univ. Arsskr. 25 (2): 1-15, 12 pls.

KYLIN, H.

1932 Die Florideenordnung Gigartinales. Lunds Univ. Arsskr. 28 (8): 1-88, 28 pls., 22 figs.

KYLIN, H.

1940 Die Phaeophyceenordnung Chordariales. Lunds Univ. Arsskr. 2 (9): 1-67, 8 pls., 30 figs.

KYLIN, H.

1956 Die Gattungen der Rhodophyceen XV. 673 pp. C W K Gleerups. Lund.

KYLIN, H. y C. SKOTTSBERG.

1919 Zur Kenntnis der subantarktischen and antarktischen Meeresalgien. II. Rhodophyceen. Wissensch. Ergebn. Schwed. Südpolar-Exped. 1901-1903. 4 (15): 1-88, 1 pl., 38 figs. Stockholm.

LAING, R. M.

1897 Notes on several species of *Delesseria*, one being new. Trans. and Proc. N. Z. Inst. 29: 446-450, 2 pls.

LAING, R. M.

1909 The marine algae of the Sub-Antarctic islands. In: Chilton, C. ed. The Subantarctic islands of New Zealand Volume 2, Wellington : 493-527, 4 pls.

LEVRING, T.

1941 Die meeresalgien der Juan Fernandez Inseln. In: C. Skottsberg (ED) The natural History of Juan Fernandez and Easter Island 2: 602-670, 46 figs.

LEVRING, T.

1944 Meeresalgien von den Crozet-Inseln und Kerguelen. Arkiv. Bot. 31 A (8): 1-31, 19 figs.

LINDAUER, V. W.

1940 Algae Novae Zelandicae Exsiccatae: Fascicle IV: 76-100.

LINDAUER, V. W.; V. J. CHAPMAN y M. AIKEN

1961 The marine algae of New Zealand. II. Phaeophyceae. Nova Hedwigia 3: 129-350, 40 pls.

MIKAMI, H.

1965 A systematic study of the Phylloporaceae and Gigartinaeae from Japan and its vicinity. Sci. Pap. Inst. Algol. Res., Hokkaido Univ. Fac. Sci. 5: 181-285, 11 pls., 55 figs.

MENDOZA, M. L.

1969 Las Delesseriaceae (Rhodophyta) de Puerto Deseado, Provincia de Santa Cruz, Argentina. I. Estudio sistemático y ecológico de los géneros *Schizoseris* Kylin, *Cladodonta* Skottsberg e *Hymenena* Greville. Physis. 28 (77): 419-441, 13 pls., 56 figs.

MENDOZA, M. L.

1974 El estado sexual masculino de *Delesseria fueguensis* Skottsberg y la presencia de los géneros *Delesseria* Lamouroux y *Schizoseris* Kylin (Rhodophyta) en Tierra del Fuego e Isla de los Estados. Physis 33 (87): 483-504, 15 pls., 57 figs.

MONTAGNE, C.

- 1842 *Prodomus generum specierumque phycearum novarum in itinere ad pilum antarcticum*. . . 16 pp. París.

MONTAGNE, C.

- 1845 *Plantes cellulaires*. In *Voyage au Pole sud . . . sur les corvettes L'Astrolabe et la Zelée*. Vol. 1: 1-349. Botanique, París.

NELSON, W. A. y N. M. ADAMS.

- 1983 A Taxonomic revision of the families Chordariaceae and Chordariopsidaceae (Phaeophyta) in New Zealand. *New Zealand Journal of Botany*. 21: 77-92, 13 figs.

NORRIS, R. E. y M. J. WYNNE

- 1968 Notes on marine algae of Washington and Southern British Columbia, III. *Syesis* 1: 133-146, 28 figs.

PAPENFUSS, G. F.

- 1964 Catalogue and bibliography of antarctic and Subantarctic benthic marine algae. *Antarctic research series*. 1: 1-76.

PICCONE, A.

- 1886 *Alge del viaggio di circumnavigazione della Vettor Pisani*. Genoa. 97 pp., 2 pls.

PILGER, R.

- 1908 *Kleinere Beiträge zur Kenntnis der Meeresalgen*. 1. *Hedwigia* 48: 178-183, 7 pls.

RAMIREZ, M. E.

- 1982 Nuevos registros de algas marinas para Antofagasta (Norte de Chile). *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat.*, 39: 11-26.

REINBOLD, T.

- 1907 *Die Meeresalgen der deutschen Tiefsee-Expedition 1898-1899*. *Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer "Valdivia" 1898-1899*. Vol. 2: 551-586, 4 pls. Jena.

REINBOLD, T.

- 1908 *Die Meeresalgen der deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903*. In E, von Drygalski *Deutsche Südpolar Expedition 1901-1903*. . . Vol. 8: 177-202. Botanik. Berlin.

SANTELICES, B. y I. A. ABBOTT

- 1978 New records of marine algae from Chile and their effects on phytogeography. *Phycologia*, 17: 213-222.

SANTELICES, B. y S. MONTALVA

- 1983 Taxonomic studies on *Gelidiaceae* (Rhodophyta) from Central Chile. *Phycologia*, 22 (2): 185-196.

SCHOTTER

- 1968 *Recherches sur les Phylloporacées*. Notes posthumes publ. par Feldman, J. et Magne, M. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*. 67: 1-99.

SEARLES, R. B.

- 1978 The genus *Lessonia* Bory (Phaeophyta, Laminariales) in Southern Chile and Argentina. Br. Phycol. J., 13: 361-381.

SEGI, T.

- 1951 Systematic study of the genus *Polysiphonia* from Japan and its vicinity, J. Fac. Fish. Univ. Mie. 1: 169-272, 16 pls.

SETCHELL, W. A.

- 1923 A revision of the west North American species of *Callophyllis*. Univ. Calif. Publ. Bot. 10: 397-401.

SKOTTSBERG, C.

- 1923 Botanische Ergebnisse der Schwedischen Expedition nach Patagonien und den Feuerlande 1907-1909. IX. Marine algae 2. Rhodophyceae. K. Svenska. Vet. Akad. Handl. 63 (8): 70 pp., 29 figs.

SMITH, G. M.

- 1944 Marine algae of the Monterey Peninsula, California, Stanford, Calif. 622 pp., 98 pls.

TAYLOR, W. R.

- 1939 Algae collected by the "Hassler", "Albatross" and Schmitt Expeditions II. Marine algae from Uruguay, Argentina, the Falkland Islands and the Strait of Magellan. Papers Mich. Acad. Sc. Arts. Lett. 24: 127-164, 7 pls.

WAGNER, F. S.

- 1954 Contributions to the morphology of the Delesseriaceae. Univ. Calif. Publ. Bot. 27: 279-346, 290 figs.

WESTERMEIR, R. y C. RAMIREZ

- 1978 Algas marinas de Niebla y Mehuín (Valdivia-Chile). Medio Ambiente 3 (2): 44-49.

WESTERMEIR, R.

- 1981 The marine seaweeds of Chile's Tenth Region (Valdivia, Osorno, Llanquihue and Chiloe). Reprint of Xth International Seaweed Symposium. Tore Levring (Ed): 215-220.

WOMERSLEY, H.B.S.

- 1979 Southern Australian species of *Polysiphonia* Greville (Rhodophyta). Aust. J. Bot. 27: 459-528, 14 figs.

ZINOVA, ANNA D.

- 1963 Delesseriaceae apud Insulas Kerguelen et Macquarie (In Russian and Latin). Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk. SSSR, ser 2 (Spor, Rast.) 16: 52-67, 10 figs.

FIGURAS

- Fig. 1. *Papenfussiella lutea* Kylin. Hábito ejemplar adulto. Barra = 2 cm
- Fig. 2. *Callophyllis pinnata* Setchell & Swezy. Hábito planta cistocárpica. Barra = 2 cm
- Figs. 3 y 4 *Rhodoglossum denticulatum* Dawson, Acleto y Foldvik. Hábito plantas cistocárpicas. Barra = 2 cm
- Figs. 5 y 6 *Schizymenia pacifica* (Kylin) Kylin. Hábito plantas cistocárpicas. Barra = 2 cm
- Fig. 7. *Gymnogongrus flabelliformis* Harvey. Hábito ejemplar cistocárpico. Barra = 2 cm
- Figs. 8, 9 y 10 *Delesseria crassinervia* Mont. Hábito ejemplares todas las fases reproductivas. Barra = 2 cm
- Fig. 11 *Delesseria fueguensis* Skottsberg. Hábito planta masculina. Barra = 2 cm
- Figs. 12 y 13 *Laingia hookeri* (Lyll) Kylin. Hábito planta juvenil y ejemplar adulto cistocárpico. Barra = 2 cm
- Fig. 14 *Phycodrys isabelliae* Norris & Wynne. Hábito ejemplar cistocárpico. Barra = 2 cm
- Fig. 15 *Cladodonta lyallii* (Hooker & Harvey) Skottsberg. Hábito planta masculina. Barra = 2 cm
- Fig. 16 - 21 *Polysiphonia mollis* Hooker & Harvey. Fig. 16. Hábito planta cistocárpica. Barra = 2 cm. Fig. 17. Parte basal con sistema de fijación mediante rizoides unicelulares. Fig. 18. Rizoide basal. Fig. 19. Tricoblastos, ramas apicales, ramas espermatangiales. Fig. 20. Ramas tetrasporangiales. Fig. 21. Cistocarpio maduro.
- Fig. 22 *Papenfussiella lutea* Kylin. Sección transversal del talo. Filamentos asimiladores largos y cortos; esporangios uniloculares.
- Figs. 23 - 24 *Callophyllis pinnata* Setchell & Swezy. Fig. 23 Sistema reproductor femenino; rama policarpogonial. Fig. 24. Tetrasporangios cruciados.
- Figs. 25 - 26 *Rhodoglossum denticulatum* Dawson, Acleto y Foldvik. Fig. 25. Tetrasporangios cruciados originados de la zona cortical interna. Fig. 26. Cistocarpio maduro.
- Fig. 27 - 28 *Schizymenia pacifica* (Kylin) Kylin. Fig. 27. Sección transversal talo, región cortical con células glandulares. Fig. 28. Rama carpogonial. Fig. 29. Cistocarpio maduro.
- Fig. 30 *Gymnogongrus flabelliformis* Harvey. Sección transversal del talo en planta cistocárpica. Cistocarpio maduro.
- Figs. 31 - 32 *Delesseria crassinervia* Mont. Fig. 31. Fronda y esporofilos con tetrasporangios. Fig. 32. Sección transversal de un tetrasporofilo, tetrasporangios tetrahédricos.
- Figs. 33 - 34 *Delesseria fueguensis* Skottsberg. Fig. 33. Vista superficial de una fronda masculina. Nervio central y venas laterales; soros espermatangiales entre los nervios laterales. Fig. 34 Sección transversal fronda.
- Figs. 35 - 37 *Laingia hookeri* (Lyll) Kylin. Fig. 35. Apice de crecimiento. Fig. 36. Sección transversal del talo. Fig. 37. Sección transversal del cistocarpio maduro.
- Fig. 38 *Phycodrys isabelliae* Norris & Wynne. Sección transversal del talo.
- Figs. 39 - 42 *Cladodonta lyallii* (Hooker & Harvey) Skottsberg. Fig. 39. Sección transversal del talo. Fig. 40. Apice de crecimiento. Fig. 41 Tetrasporofilo con soros tetrasporangiales entre la nervadura lateral. Fig. 42. Esporofilo con soros espermatangiales entre la nervadura lateral.
- Fig. 43 *Polysiphonia mollis* Hooker & Harvey. Sección transversal del talo.



1



2



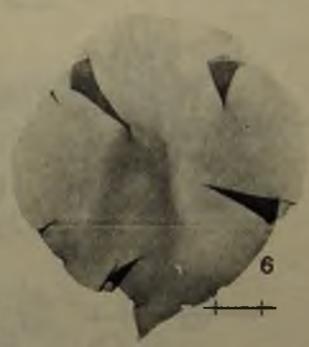
3



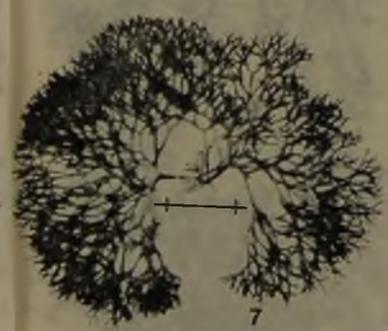
4



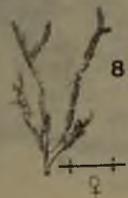
5



6

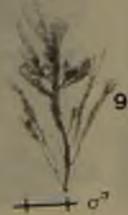


7



8

♀



9

♂

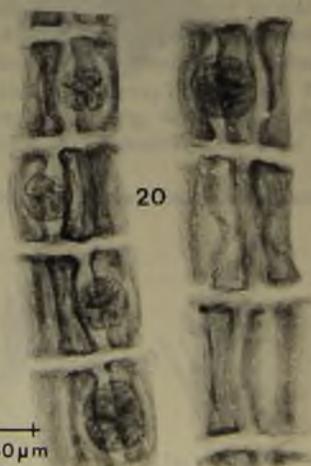
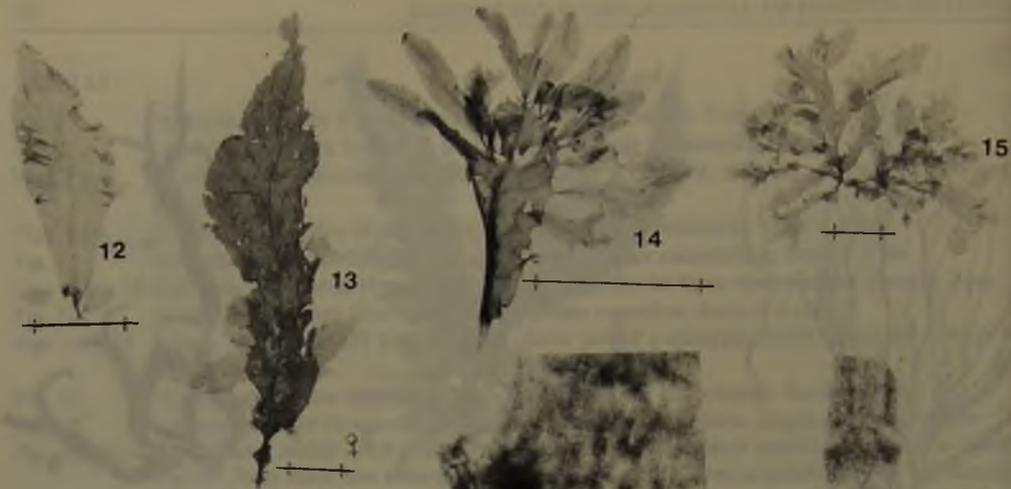


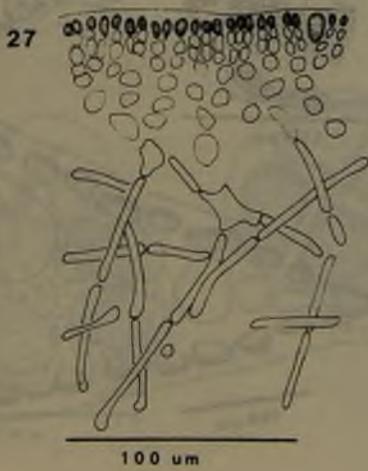
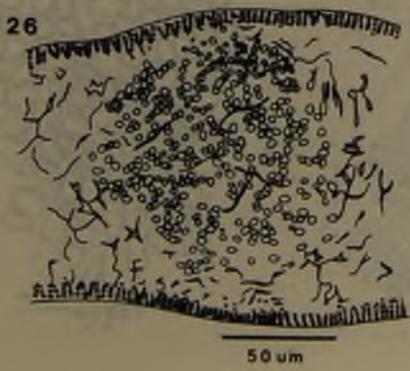
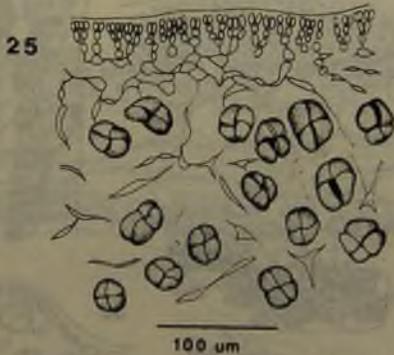
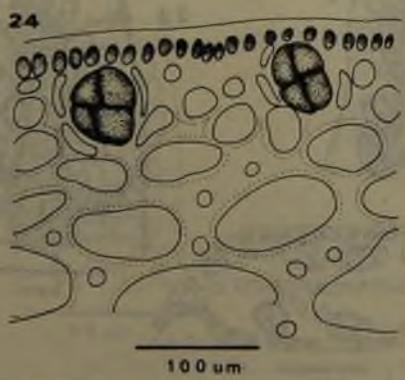
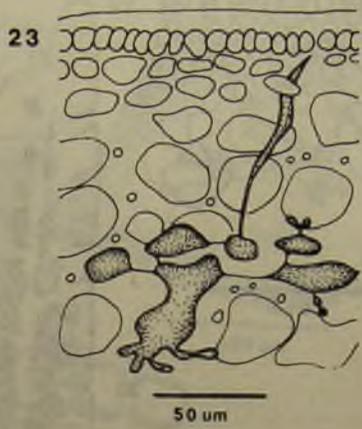
9

9

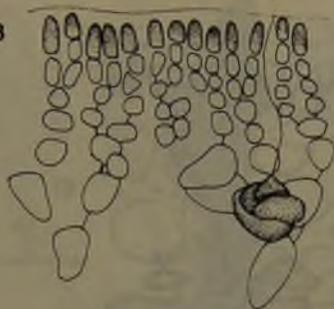


11





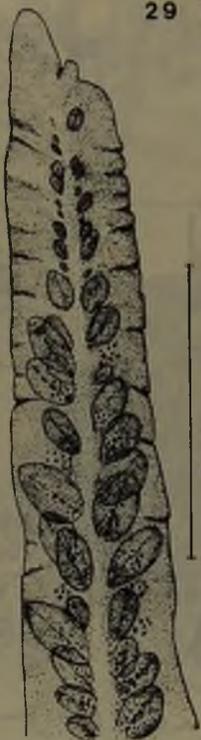
28

50 μ m

29

100 μ m

31

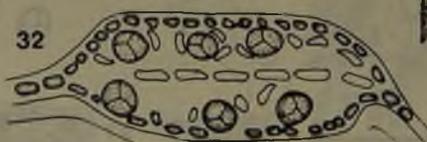


5 mm

30

150 μ m

32

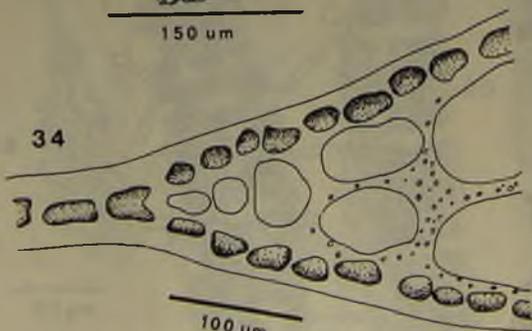
100 μ m

33

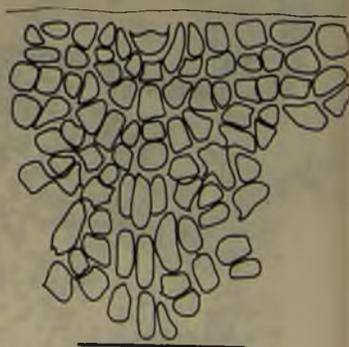


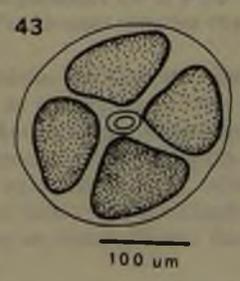
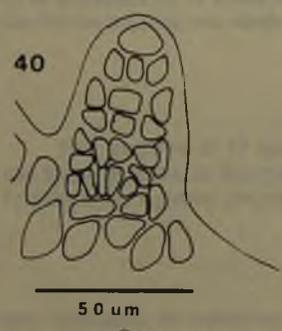
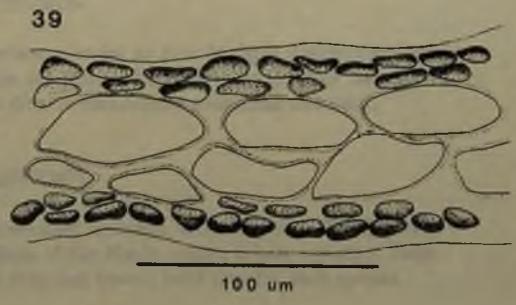
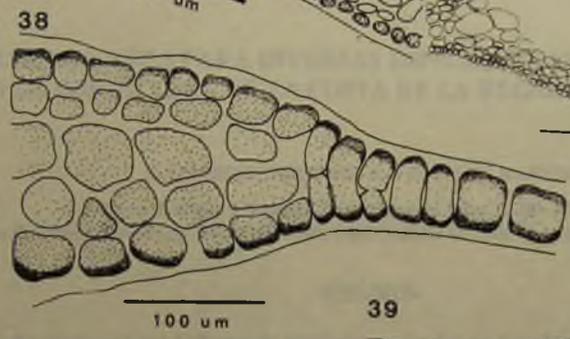
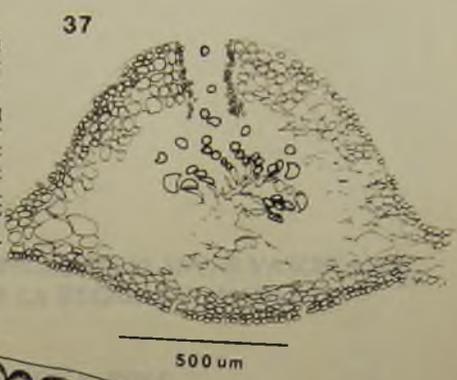
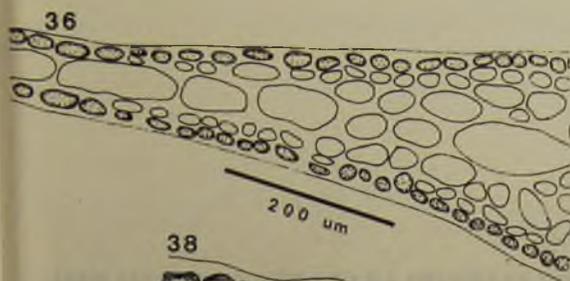
3 mm

34

100 μ m

35

300 μ m



AMPLIACION DE AREA PARA DIVERSAS ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES EN LA CORDILLERA DE LA COSTA DE LA REGION DEL MAULE (*)

ALEJANDRO TRONCOSO A. y JOSE SAN MARTIN A.

Depto. Biología y Química. Universidad de Talca, Casilla 747. Talca.
Area Ciencias y Tecnología. Pontificia Universidad Católica de Chile, Sede Maule, Casilla 617. Talca.

RESUMEN

Se da cuenta del hallazgo de diecinueve especies de Pteridophyta y Magnoliophyta en la Cordillera de la Costa de la Región del Maule. Para todas las especies las nuevas localidades implican una ampliación de su área de distribución geográfica conocida.

ABSTRACT

The occurrence of 19 species not previously recorded, including both Pteridophyta and Magnoliophyta, in the coastal cordillera of the Maule region, is here reported. These findings imply a greater geographical area than that known until now for each species.

INTRODUCCION

Como resultado de estudios realizados en los bosques de "Canelo" (*Drimys winteri* Forst.) de la Cordillera de la Costa de la Séptima Región, entre los paralelos 35°S y 36°S y al Oeste del meridiano 72°W, (Fig. 1), los autores han encontrado diversas especies cuya presencia en la zona era desconocida.

Muchas de las especies fueron colectadas, precisamente, en rodales de "Canelo". Esta formación vegetal se presenta como bosquetes en los fondos de quebradas de toda la zona, interrumpiendo el paño casi continuo de bosques ("Bosque Maulino"), de *Nothofagus glauca* (Phil.) Krasser, característico del área de estudio. Su desarrollo está restringido a suelos pantanosos, semipantanosos o, simplemente, munidos en su interior de un curso de agua permanente. Tales condiciones edáficas parecen, en cierto modo, independizarlas del macroclima, permitiendo que en su interior o en sus márgenes se desarrolle una flora particular, que no prospera en las formaciones aledañas.

Los ejemplares colectados han sido depositados en el Herbario del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago, Chile (SGO), y, por tanto, los números citados en este artículo corresponden a esa colección. Las localidades de colecta se indican en cada caso y la ubicación geográfica de ellas se señala en el Cuadro 1 y Figura 1.

(*) Este trabajo fue financiado por la Dirección de Investigación de la Universidad de Talca.

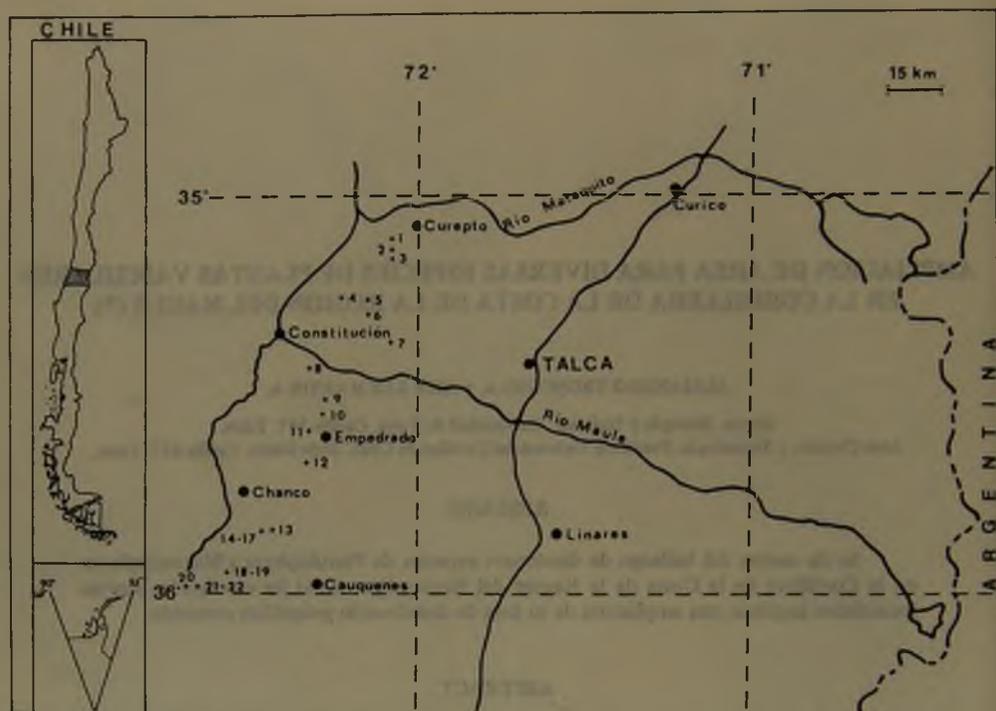


Figura 1. Ubicación geográfica de las localidades de muestreo (+) (los números se corresponden con los del Cuadro 1).

CUADRO 1. LOCALIDADES DE COLECTA

Nº	Localidad	Hoja Carta (*)	Latitud Sur (*)	Longitud Oeste (*)	Altura msnm
1.	Quebrada Niní	Curepto	35° 07'	72° 05'	350
2.	Predio Piragua Central	Curepto	35° 07' 30"	72° 05'	400
3.	Los Cruceros	Curepto	35° 09' 30"	72° 04'	580
4.	Predio Carrizal Solo	Pichamán	35° 15'	72° 14'	400
5.	Sector Loma Limpia	Pichamán	35° 16'	72° 09'	560
6.	Sector Agua Buena	Pichamán	35° 17'	72° 09' 30"	490
7.	Cerro Manquimávida	Pichamán	35° 22'	72° 05'	500-600
8.	Quebrada de los Coigües	Constitución	35° 26'	72° 20'	350
9.	Pangalillo	Constitución	35° 30'	72° 17'	250
10.	Sector Pellines 2.	Empedrado	35° 32' 30"	72° 17' 30"	380
11.	Camino Empedrado-Chanco.	Empedrado	35° 35'	72° 20'	380

CUADRO 1. LOCALIDADES DE COLECTA (Cont.)

Nº	Localidad	Hoja Carta (*)	Latitud Sur (*)	Longitud Oeste (*)	Altura msnm
12.	Porvenir (Quebrada Honda).	Empedrado	35° 40'	72° 20' 30"	340
13.	La Matanza	Cauquenes	35° 49'	72° 27'	625
14.	Quebrada Los Tepúes	Cauquenes	35° 50'	72° 29'	400
15.	Reserva Forestal Los Ruiles.	Cauquenes	35° 50'	72° 29' 30"	340
16.	La Aguada	Cauquenes	35° 50' 15"	72° 28'	600
17.	Quebrada Paso de Mora	Cauquenes	35° 50' 30"	72° 28' 30"	500
18.	Camino Canelillos-Chovellén.	Curanipe	35° 56'	72° 39'	400
19.	Canelillos	Curanipe	35° 57' 30"	72° 39'	500
20.	Tregualemu 11 a.	Curanipe	35° 58'	72° 44'	160
21.	Tregualemu 11 b.	Curanipe	35° 58'	72° 42'	300
22.	Tregualemu 11 c.	Curanipe	35° 59'	72° 41'	410-450

(*) Carta 1:50.000 Instituto Geográfico Militar. Latitudes y Longitudes aproximadas.

RELACION DE LAS ESPECIES

1. *Berberidopsis corallina* Hook f. (Flacourtiaceae)

Esta especie se colectó en Tregualemu (punto 11 c), en una quebrada profunda, de dirección NE-SW, a 8 kilómetros de las casas del fundo homónimo y a ca. 450 msnm. En la ladera de exposición polar de la quebrada y junto a un estero, en condiciones sombrías y de mucha humedad, forma una densa maraña entre los árboles, en bosques de *Nothofagus glauca*, *N. obliqua* (Mirb.) Bl. y *Aextoxicon punctatum* R. et Pav., en bosques de *Drimys winteri* y en matorral ribereño de *Fuchsia magellanica* Lam. y *Lophosoria quadripinnata* (Gmelin) C. Christ.

En el lugar indicado es abundante, pero su presencia muy localizada; no fue observada en otras localidades de la zona o en otros sitios de la misma quebrada. Fue colectada a mediados del mes de enero y las flores aún no estaban en anthesis.

Hasta ahora, *B. corallina* había sido reportada por diversos autores para la vertiente occidental de la Cordillera de la Costa, entre Concepción y Osorno. Neger (1897) la indica para Concepción (entre la ciudad de Concepción y la Florida y en un lugar a 7 kilómetros al NE de Penco); Muñoz, C. (1964), para Arauco (Colcura y Laraquete, en Quebrada Honda, y camino Colcura-Arauco, en el Puente Mellizos); Gunckel (1966) cita, además, una localidad en Osorno (Cordillera Calminahue). Veldkamp (1984) agrega a ellas, las localidades de Lota y Contulmo, en Arauco, y San Ramón en Valdivia; cita además la localidad de Almagro en Cautín, pero Gunckel (1964) se refiere a esta localidad como ejemplares de cultivo. El holotipo fue colectado por Pearce, señalando como procedencia Valdivia; durante algún tiempo se dudó de la efectividad de este dato y se atribuyó este ejemplar a la localidad de Colcura (Muñoz, C. 1964; Gunckel 1964), pero posteriormente Gunckel (1966), sobre la base de un ejemplar colectado por Hollermayer en Osorno, rectifica y

acepta que la anotación de Pearce debe corresponder efectivamente a la realidad; Veldkamp (1984), el último autor en referirse a este problema, sigue, sin embargo, a Gunckel (1964).

A pesar de esta profusión de localidades conocidas, Veldkamp (1984) indica como las últimas localidades en que actualmente se conoce silvestre esta especie a Colcura (Punte Mellizos) y Laraquete (Quebrada Honda).

Tregualemu, en el extremo suroccidental de la Séptima Región, deberá considerarse como una tercera localidad en que la especie crece actualmente en forma silvestre y su área de distribución natural deberá extenderse hasta esta latitud, constituyéndose ésta en su límite boreal.

El género *Berberidopsis* sólo incluye dos especies, una de Australia (*B. beckleri* (F. v. M.) Veldk.) y otra de Chile (*B. corallina*).

Material Herborizado: SGO 105225

2. *Campsidium valdivianum* (Phil.) Skottsberg (Bignoniaceae)

Esta especie fue colectada en las localidades de Quebrada Paso de Mora y en el Camino Canelillos-Chovellén, además la hemos observado en Tregualemu (Puntos 11 b y c), La Aguada y Quebrada Los Tepúes. En todos los lugares crece en bosques de "Canelo", sobre árboles marginales del bosque, en quebradas con orientación perpendicular u oblicua a la línea de costa y a una altitud de 300 a 500 msnm. Fue colectada con frutos abiertos y sin semillas en Enero.

Hasta aquí, la especie sólo era conocida para la región comprendida entre Arauco y Magallanes (Muñoz, C. 1966; Muñoz, M. 1980). Skottsberg, sin embargo, dice que crece naturalmente desde los 37°S, aseveración que Muñoz, C. (1966:232), sobre la base del material de herbario, refuta, señalando que la muestra más boreal fue colectada en Contulmo (38° 02' S).

Con este nuevo antecedente, el área de distribución de la especie se extiende por el norte hasta la Séptima Región (Cordillera de la Costa) y su límite boreal es la Quebrada Paso de Mora (35° 50' 30" S).

Material Herborizado: SGO 105217.

3. *Carex acutata* var *acutata* Boott. (Cyperaceae)

Esta especie se colectó en el predio La Piragua Central y Quebrada Niní, fue observada también en Los Cruceros, Sector Agua Bucna, Porvenir, Tregualemu, Pangalillo y Quebrada Los Tepúes. Forma parte del estrato herbáceo que se desarrolla en los sectores húmedos, tanto al interior del bosque de "Canelo" como en sus márgenes. Crece en "champa", acompañada, entre otras, por *Uncinia phleoides* (Cav.) Person y *U. erinacea* (Cav.) Person. Se colectó con flores y frutos en Enero.

Leveille (1915) señala como área de la especie en Chile la región comprendida entre Arauco y Valdivia; más modernamente, Muñoz, M. (1980) indica que se extiende desde Concepción a Chiloé. La variedad también crece en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Brasil y Argentina.

En adelante deberá considerarse como límite boreal de esta variedad en Chile, la Cordillera de la Costa inmediatamente al Sur del Río Mataquito.

Material Herborizado: SGO 105208.

4. *Centella triflora* (R. et Pav.) Nannf. (Apiaceae)

Ha sido observada en las localidades de Quebrada Niní, Predio La Piragua Central, Sector Agua Buena, Sector Loma Limpia, Cerro Manquimávida, Quebrada Los Coigües, Quebrada Paso de Mora, La Matanza, La Aguada, Quebrada Los Tepúes, Pangalillo y Tregualemu (Puntos 11a y 11c). Forma céspedes densos con Cyperaceae y Juncaceae, y otras especies, en los márgenes de bosques de "Canelo", en una formación de tipo "vega". En estas situaciones es un componente habitual y abundante. Fue colectada con frutos en Enero.

Pérez-Moreau (1949) cita material chileno desde Arauco a Chiloé, Reiche (1902), en cambio, establece su límite boreal en Maule (como *Centella asiatica* (L) Urb.), lo cual avala con dos ejemplares de Constitución que se conservan en el Museo Nacional de Historia Natural de Santiago (SGO 061730 y SGO 053209).

La especie crece, además, en Nueva Zelanda, Filipinas, El Cabo y Brasil.

Con estas nuevas colectas, el área chilena de *Centella triflora* se extiende, por el norte, hasta la ribera Sur del Río Mataquito.

Material Herborizado: SGO 105210.

5. *Ercilla syncarpellata* Nowicke (Phytolaccaceae)

Esta especie se colectó solamente en Tregualemu (Punto 11b), en un bosque de "Canelo" muy húmedo y desarrollado, en el fondo de una profunda y amplia quebrada. Es muy escasa y no se ha encontrado en otros lugares. Se colectó con flores y frutos secos en Marzo.

El género es endémico de Chile e incluye dos especies: *E. syncarpellata*, que crece en Valdivia (Corral), de acuerdo a Nowicke (1968), y también en el Parque Nacional Puyehue (Osorno), según Muñoz, M. (1980), y *E. spicata* (Bert.) Moq., distribuida entre Valparaíso y Valdivia. *E. spicata* ha sido citada también para Atacama, por Philippi (1860), según Sparre (1954) se trata de una confusión con *Anisomeria littoralis*. De acuerdo a este mismo autor, la cita para Perú parece ser una confusión de las etiquetas de Dombey. Ambas especies difieren en los carpelos, los cuales son unidos en *E. syncarpellata* y libres en *E. spicata*; además existen diferencias en el largo de los pedúnculos florales, forma de las brácteas y longitud de las bracteolas. Es posible que una cuidadosa revisión de los materiales de herbario asignados al género amplíe aún más su área geográfica; por ahora, el límite norte de la especie debe fijarse en el extremo suroccidental de la Séptima Región. (*)

Material Herborizado: SGO 105223.

6. *Escallonia florida* Poepp. ex DC. (Escalloniaceae)

Colectada con frutos secos en Mayo y Octubre, en Quebrada Paso de Mora y La Aguada. Prospera en terrenos pantanosos de márgenes de bosques de "Canelo". No se encontró en otros lugares y está restringida al hábitat indicado.

Kausel (1953) la cita para ambas cordilleras de la región comprendida entre Nahuelbuta y Malleco. Sleumer (1968) señala su presencia por la cordillera de la costa desde Colico (37° 25' S) a Palo Botado (37° 47' S), en la cordillera de Nahuelbuta; por los Andes, desde Antuco (37° 20' S) a Termas de Río Blanco (38° 35' S).

Material Herborizado: SGO 105205.

(*) Marticorena y Quezada (1985) citan dos especies de *Ercilla* para Chile: *E. syncarpellata* Nowicke y *E. volubilis* A.H.I. Juss.

7. *Hymenophyllum peltatum* (Poir) Desv. var. *patagonicum* Diem y Lichtenstein
(Hymenophyllaceae).

H. peltatum es una especie de distribución mundial: Europa, Sudáfrica, Australia, Nueva Zelanda, Antillas, Brasil, Juan Fernández, Islas Malvinas y Chile-Argentina. La var. *patagonicum*, de acuerdo a Diem y Lichtenstein (1959), crece en Neuquén, Santa Cruz y Tierra del Fuego (Argentina) y, sólo en Magallanes, en Chile. Además, crecen en Chile la var. *peltatum* (Fray Jorge y de Valdivia a Aisén y Sur de Argentina) y la var. minor (Magallanes y Argentina).

Las variedades *patagonicum* y *minor* difieren de la var. *peltatum* notablemente en su tamaño; var. *patagonicum*, a su vez, difiere de var. *minor* en la forma y dimensiones de la lámina y en el ancho y margen de las lacinias.

Los autores colectaron ejemplares fértiles de *H. peltatum* var. *patagonicum* en bosque de "Canelo", en Quebrada Paso de Mora y Canelillos, y en bosques de "Ruil" (*Nothofagus alessandri* Espinosa), en la Reserva Forestal Los Ruiles. En todos los casos se encuentra creciendo directamente sobre el suelo o roca, contrariamente a la indicación de Diem y Lichtenstein (l.c.) de su carácter epífita.

La colega Carolina Villagrán (Comunicación Personal) nos ha informado de la presencia de esta variedad en la Quebrada El Roble, en Pichilemu (34° 20' S).

Material Herborizado: SGO 104992 - SGO 104993 - SGO 104994.

8. *Loasa acanthifolia* Desr. (Loasaceae)

Esta hermosa especie, con flores color rojo-ladrillo, fue colectada y observada en Tregualemu (Puntos 11b y 11c), en una profunda quebrada al Este de las Casas del Fundo Tregualemu, entre 430 y 500 msnm; además se observó en Canelillos. Es frecuente en las localidades mencionadas, encontrándose tanto en bosques de *Nothofagus glauca* en laderas de pendiente fuerte, como en bosques de "Canelo" en fondos de quebradas, donde sólo parece ser oportunista. Se encontró en floración en el mes de Enero.

De acuerdo a Reiche (1902), la especie se distribuye desde Concepción a Llanquihue, Urban (1900) señala como límite norte la Cordillera de Chillán.

Material Herborizado: SGO 105222

9. *Lophosoria quadripinnata* (Gmelin) C. Christ. (Cyatheaceae)

Fue colectada fértil durante el mes de Enero, en Tregualemu (Punto 11 c), en el interior y márgenes de bosque de "Canelo", vecindades de un estero y en el fondo de una quebrada de dirección Este-Oeste; junto a *Berberidopsis corallina*, *Fuchsia magellanica*, etc., a 410 msnm. En el lugar señalado la especie es abundante; sin embargo, no ha sido encontrada en otros puntos, ni siquiera de la misma localidad.

Looser (1965-1966) indica como área de distribución de la especie en Chile Continental la región comprendida entre Tomé (36° 35' S) y Patagonia Occidental (49° S), señala además que una referencia anterior a la localidad de Quinamávida (Linares) requiere confirmación. Gunckel (1984) limita esta área a Araucanía-Norte de Magallanes, acotando que los ejemplares de Quinamávida corresponden a especímenes en cultivo. Muñoz, M. (1980) señala que la especie crece entre Concepción y Magallanes. La entidad también se halla en Juan Fernández y América tropical y subtropical.

El hallazgo del que damos cuenta en la presente nota confirma la presencia de esta especie hasta los 35° 59' S en su extremo norte.

Material Herborizado: SGO 105227

10. *Luzuriaga polyphylla* (Hook.) Mc Br. (Philesiaceae)

Esta especie ha sido colectada en el Predio La Piragua Central, Quebrada Niní y Tregualemu; además fue observada y censada en parcelas en Los Cruceros, Sector Agua Buena, Sector Loma Limpia, Cerro Manquimávida, Sector Pellines 2, Porvenir (Quebrada Honda), Quebrada de Los Coigües, Quebrada Paso de Mora, La Aguada, Quebrada Los Tepües, Canelillos y Camino Canelillos-Chovellén.

Siempre se encuentra en interior de bosques de "Canelo", y de preferencia trepando sobre esta misma especie. Al parecer su presencia en la región está ligada a las condiciones del bosque de "Canelo", ya que no se encuentra en otros rodales de condiciones más secas o degradadas. Se colectó con frutos en Enero.

La distribución conocida de la especie es desde Maule a Aisén (Muñoz, M. 1980). Sin embargo, con estos nuevos registros, el límite boreal deberá extenderse hasta la ribera sur del Río Mataquito.

Material Herborizado: SGO 105218.

11. *Nothofagus antarctica* (Forst.) Oerst. (Fagaceae)

Si bien esta especie, por la Cordillera de los Andes, alcanza su límite boreal en Molina, al norte del río Maule (*), su presencia en la Cordillera de la Costa ha sido registrada sólo hasta la Cordillera de Nahuelbuta (Rodríguez *et al* 1983, Bernath 1940).

Los autores han descubierto bosquetes de *N. antarctica* y *Drimys winteri* en quebradas, entre 500 y 550 msnm, en Quebrada Paso de Mora, La Aguada y La Matanza, cerca de la Reserva Forestal Los Ruiles, al este y este-noreste de la misma. Los bosquetes se ubican en el fondo de quebradas pequeñas, de dirección este-oeste o cercanas a esta posición.

La quebrada Paso de Mora, fue recorrida y revisada por los autores en toda su extensión. Después de 2-3 kilómetros de recorrido Este-Oeste se desvía abruptamente hacia el sur, este giro marca notablemente la distribución de *N. antarctica* en la quebrada; cuando ésta toma la dirección norte-sur, paralela a la línea de la costa, la especie desaparece, no así el bosque de "Canelo".

Lugareños, recolectores de "Digüeños" (*Cyttaria* spp), han informado de la presencia de este mismo "Roble" (llamado por ellos, "Roble Negro") en las cercanías del lugar denominado Ovejerías Negras, antecedente no confirmado. De cualquier modo, es probable que estos bosquetes sean encontrados en muchas quebradas de características similares dentro del área señalada. Los autores no han encontrado la especie en otras quebradas de la Cordillera de la Costa, entre el Río Mataquito y Tregualemu, a pesar de haber realizado una búsqueda sistemática de ella.

Nothofagus antarctica fue colectado con cúpulas secas en Enero y con flores masculinas en Octubre.

La vegetación de las quebradas donde está presente *N. antarctica* consiste en bosque de Canelo con "ñirre" en la estrata arbórea (20-25 m de altura) y, eventualmente, *Escallonia revoluta* (R. et Pav.) Pers. y *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Bl., en la estrata arbustiva Myrtaceae, Ericaceae, *Desfontainea spinosa* var *hookeri* (Dun.) Reiche y *Griselinia jodinifolia* (Griseb.) Taub., entre otras, y en la herbácea Juncaceae, Cyperaceae y esporádica, pero notablemente, *Pinguicula antarctica* Vahl. Un carácter constante de estas comunidades es la existencia de un curso de agua permanente, de regular energía, en medio de los bosquetes (no se trata de aguas semiestancadas o situaciones pantanosas, típicas de los bosquetes de Canelo de la zona).

(*) En el Museo Nacional de Historia Natural de Santiago se conserva, sin embargo, un ejemplar colectado por Landbeck, en Noviembre de 1860, que, sin mayores precisiones, indica "Prov. Colchagua".

Material Herborizado: SGO 105215 - SGO 105216

12. *Pernettya mucronata* (L.f.) Gaud. ex A. Sprengler var. *angustifolia* (Lindl.) Reiche (Ericaceae).

Sólo se encontró esta variedad en la Quebrada Paso de Mora y La Aguada, en bosques de *Drimys winteri* y *Nothofagus antarctica*, con flores casi secas en Mayo. Allí, es parte de la estrata arbustiva baja, junto a *Desfontainea spinosa* var. *hookeri*, *Griselinia jodinifolia*, *Gaultheria tenuifolia* (Phil.) Sleumer var. *promaucana* Kausel y diversas Myrtaceae.

Kausel (1949) define el área de esta variedad, que él trata como especie, desde Cautín a Chiloé; Sleumer (1985) amplía su distribución, por el norte, hasta Lota, y agrega que posiblemente se encuentre también, aislada, en Fray Jorge (ejemplar SGO 53680). También se halla en Argentina (parte occidental de Neuquén, Río Negro y, posiblemente, Chubut).

Estas nuevas colectas amplían su área sur hasta la latitud de 35° 50' S por el Norte.

Material Herborizado: SGO 105213

13. *Pinguicula antarctica* Vahl. (Lentibulariaceae)

Se ha encontrado esta especie en la Quebrada Paso de Mora y La Aguada, en el interior de bosquetes de *Drimys winteri*, *Nothofagus antarctica* y *Desfontainea spinosa* var. *hookeri*, y en la Quebrada de Los Tepúes, perpendicular a la primera, bajo *Nothofagus dombeyi*, *Tepualia stipularis* (H. et A.) Griseb. y otras Myrtaceae. En ambos casos, se ubica en los bordes del curso de agua y entre musgos. Se colectó con flores en Enero.

El género *Pinguicula* se halla en América, Europa y Asia. En Chile, según Reiche (1910), habría dos especies. *P. antarctica*, distribuida desde las Guaitecas a Tierra del Fuego, y *P. chilensis* Clos, en Valdivia; curiosamente sin embargo, señala a Linares como límite boreal del género. Moore (1983) indica los 42°S como límite boreal de *P. antarctica*. Dimitri (1972) cita esta misma especie para Chubut, Argentina.

Material Herborizado: SGO 105212

14. *Rhamnus diffusus* Clos (Rhamnaceae)

Se colectó con frutos en Enero, en Quebrada Paso de Mora y Tregualemu (Punto 11 c). Fue también observada en La Matanza. Crece en el interior de algunos bosques de Canelo. Particularmente en Tregualemu, a pesar que no es una especie frecuente ni abundante, es importante en algunas localidades.

Reiche (1898) cita la especie desde Valdivia a Chiloé, Neger (1897) amplía su área, por el norte, hasta Concepción, posteriormente Hoffmann (1982) la cita desde Bío-Bío. De este modo, su hallazgo en la Región del Maule implica un desplazamiento de su límite boreal hacia el norte.

Material Herborizado: SGO 105214

15. *Schoenus rhynchosporoides* (Steudel) Kükenthal (Cyperaceae)

Esta especie se colectó con flores, en el mes de octubre, solamente en La Aguada, en claros de bosque de Canelo. Es escasa e infrecuente.

Correa (1969) la cita para Chile Austral y Río Negro (Argentina), Gunckel (1971) precisa más la distribución en Chile de la especie, entre la Cordillera Pelada, al Sur de Corral, y Tierra del Fuego.

Su hallazgo es una notable ampliación de su área y un importante desplazamiento de su límite boreal.

Material Herborizado: SGO 105206

16. *Scirpus inundatus* (R. Br.) Poiret (Cyperaceae)

Si bien esta especie es de amplia distribución en el hemisferio sur: Nueva Zelanda, Australia, Malasia, Isla Norfolk y Sudamérica, en Chile sólo ha sido citada desde Malleco a Chiloé (Muñoz, M. 1980).

Los autores la colectaron en Los Cruceros (Quebrada Campamento Indian 1) y en el Cerro Manquimávida; fue también observada en los sectores de Agua Buena y Pellines 2. Se ubica en lugares inundados y vegas, en los márgenes de los bosques de Canelo. En el Herbario del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago se conserva un ejemplar colectado por Reiche en Constitución (SGO 061751).

Se encontró con flores en Enero y Marzo.

Material Herborizado: SGO 105226

17. *Sopora microphylla* Ait. (Papilionaceae)

Rodríguez *et al.* (1983) señalan la presencia documentada de esta especie desde el Río Maule a Aisén.

Los autores colectaron muestras con frutos secos en Enero, de un ejemplar aislado que crecía junto al bosque de Canelo, en el Predio La Piragua Central. Además se encontraron individuos aislados, en matorral costero, junto al camino Putú-Chanquiue ($\pm 35^{\circ} 10' S - 72^{\circ} 16' W$).

De este modo, el límite boreal de distribución de la especie se traslada desde el Río Maule a la ribera Sur del Río Mataquito.

Material Herborizado: SGO 105209

18. *Ugni candollei* Berg. (Myrtaceae)

Se colectó con flores en el mes de Enero en Tregualemu (Puntos 11b y 11c); además fue observada en Quebrada Paso de Mora, Quebrada de Los Tepúes y Canelillos. En el Museo Nacional de Historia Natural se conserva un ejemplar colectado por Landrum y Donoso (SGO 080181) en el Camino Cauquenes - Pelluhue, cerca de las localidades muestreadas por los autores. No ha sido hallada al Norte del Río Maule. Se encontró en el interior de bosques de Canelo, formando la estrata arbustiva y localmente alcanza importantes valores de cobertura.

Kausel (1942) señala como límites de distribución de la especie, la latitud $39^{\circ} 46' S$, por el norte, y $42^{\circ} 23' S$, por el Sur; Navas (1970) modifica esta distribución al señalar el área comprendida entre Arauco (Llico, $\pm 37^{\circ} 10' S$) y Chiloé. El nuevo límite norte, fijado por las colectas y observaciones recientes, corresponde aproximadamente a $35^{\circ} 50' S$.

Material Herborizado: SGO 080181

19. *Uncinia erinacea* (Cav.) Persoon (Cyperaceae)

Colectada con flores en el mes de Enero en el Predio La Piragua Central, en bosque de Canelo. Es frecuente y poco abundante. También se observó en Quebrada Niní. Los Cruceros (Quebrada Campamento Indian 1), Predio Carrizal solo, Sector Loma Limpia.

Quebrada Los Coigües, etc; en muchas parcelas censadas la especie tiene valores de cobertura 2 en la escala de Braun-Blanquet.

El área de la especie ha sido señalada por Correa (1969) y Muñoz, M. (1980) para el territorio comprendido entre Concepción y Chiloé, y también para Argentina. Estos nuevos hallazgos extienden su área, por el norte, hasta la ribera sur del Río Mataquito.

Material Herborizado: SGO 105207

DISCUSION

De los diecinueve hallazgos tratados en este artículo, dieciocho especies amplían su área de distribución geográfica y una de ellas (*Lophosoria quadripinnata*) confirma un límite boreal dudoso; con esta nueva información se establece el límite boreal en la Cordillera de la Costa de la Región del Maule para todas ellas. Algunas especies, como *Rhamnus diffusus*, *Campsidium valdivianum*, *Nothofagus antarctica*, etc, tienen su área típica de distribución en la región valdiviana o a partir de la Cordillera de Nahuelbuta al Sur.

Además del valor que esta información tiene por si misma, de su importancia en la autoecología de las especies, así como su incidencia en los esquemas biogeográficos del país, la presencia de estas especies en la región, su particular distribución y el hecho de tener su límite boreal en la región, plantean interesantes problemas fitogeográficos, particularmente en el dominio de la fitogeografía histórica, respecto de esta zona, los cuales serán abordados en futuras comunicaciones.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su gratitud a las siguientes personas e instituciones: Dirección de Investigación de la Universidad de Talca, que financió las excursiones, así como al Servicio de Movilización de la misma Universidad. Sra. Melica Muñoz y Srtas. Elizabeth Barrera e Inés Meza, del Museo Nacional de Historia Natural, por las facilidades otorgadas para revisar herbario y biblioteca de esta institución. Especial agradecimiento debemos al colega Sr. Rubén Cisternas, de la Universidad de Talca, por su colaboración en el trabajo de terreno y por la lectura crítica del original, así como a la Srta. Verónica Silva, quien dactilografizó el trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BERNATH, E. L.

1940 Las hayas australes o antárticas de Chile. Ed. Ercilla, Santiago. 43 pp.

CORREA, M.

1969 Flora Patagónica. Parte 2. Typhaceae a Orchidaceae. Col. Científica Inta. Buenos Aires. 219 pp.

DIEM, J. y J. LICHTENSTEIN

1959 Las Himenofiláceas del área Argentino-Chilena del Sur. Darwiniana 11 (4): 611-760.

DIMITRI, M.

1972 La Región de los bosques andino-patagónicos. Sinopsis General. Col. Científica inta X. Buenos Aires. 381 pp.

GUNCKEL, H.

1964 Berberidopsis corallina J.D. Hooker, una bella pero escasa Flacourtiaceae. Bol. Universidad de Chile 46: 24-27.

1966 Miscelanea botánica. A. Una localidad valdiviana de Berberidopsis corallina J.D. Hooker. Bol. Soc. Biología de Concepción 40: 33-36.

1971 Revisión sistemática de las especies chilenas de la subfamilia de las Rhynchosporoides de las Ciperáceas. An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso 4: 15-52.

1984 Helechos de Chile. Monografías anexas a los Anales de la Universidad de Chile I. Ed. Universitaria, Stgo. 245 pp.

HOFFMANN, A.

1982 Flora Silvestre de Chile. Zona Austral. Ed. Fundación Claudio Gay. Stgo. 258 pp.

KAUSEL, E.

1942 Contribución al estudio de las Mirtáceas Chilenas. Rev. Argentina Agronomía 9 (3): 221-243

1949 Comentarios sobre las Ericáceas y Epacridáceas Chilenas. Rev. Universitaria 34 (1): 155-178.

1953 Revisión del género Escallonia en Chile. Darwiniana 10 (2): 169-255.

LEVEILLE, H.

1915 Les Carex du Chili. Rev. Chil. Hist. Nat. 19: 93-117.

LOOSER, G.

1965-1966 Los Pteridófitos o helechos de Chile (excepto Isla de Pascua). Parte 3. Familia 6 Cyatheaceae Rev. Universitaria 50-51 (1): 75-93.

MARTICORENA, C. y M. QUEZADA

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

MOORE, D.M.

1983 Flora of Tierra del Fuego. Ed. Missouri Bot. Garden. 396 pp.

MUÑOZ, C.

1964 Notas Botánicas. *Berberidopsis corallina* Hook. f. Flacourtiaceae. Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. 8 (93): 4-5.

1966 Flores Silvestres de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Stgo. 245 pp.

MUÑOZ, M.

1980 Flora del Parque Nacional Puyehue. Ed. Universitaria, Stgo. 557 pp.

NAVAS, E.

1970 Distribución geográfica de las Mirtáceas Chilenas. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. 29 (15): 223-247.

NEGER, F. W.

1897 Introducción a la flora de los alrededores de Concepción. Anal. Universidad de Chile 108: 209-251.

NOWICKE, J. W.

1968 Palynotaxonomic study of the Phytolaccaceae. Ann. Missouri Bot. Garden. 55 (3): 294-364.

PEREZ-MOREAU, R. A.

1949 Las especies argentinas del género *Centella* (L) emend URB. Lilloa 17: 541-553.

PHILIPPI, R. A.

1860 Flora Atacamensis in Viaje al Desierto de Atacama hecho por orden del gobierno de Chile en el verano 1853 - 54. t 1: 175-236.

REICHE, K.

1898 Flora de Chile. t.2. Imprenta Cervantes, Stgo. 397 pp.

1902 Flora de Chile. t.3. Imprenta Cervantes, Stgo. 427 pp.

1910 Flora de Chile. t.5. Imprenta Cervantes, Stgo. 463 pp.

RODRIGUEZ, R., O. MATTHEI y M. QUEZADA

1983 Flora arbórea de Chile. Ed. Universidad de Concepción. 408 pp.

SLEUMER, H.

1968 Die Gattung *Escallonia* (Saxifragaceae). Verh Konink. Nederlanse Akad. Wetensch. Afd. Natuurkunde 58 (2): 1-146.

SLEUMER, H.

1985 Taxonomy of the genus *Pernettya* Gaud. (Ericaceae). Bot. Jahrb. Syst. 105 (4): 449-480.

SPARRE, B.

1954 Las Phytolaccaceae de Chile. Rev. Univ. 39 (1): 159-166.

URBAN, I.

1900 Monographia Loasacearum. Nova Acta Abh. Keiserl. Leop-Carol. Deutschen Akad. der Naturforscher Bd. 71 (1). Halle. 385 pp.

VELDKAMP, J. F.

1984 *Berberidopsis* in Australia. Blumea 30 (1): 21-29.

CARACTERISTICAS DE LA EPIDERMIS FOLIAR DE LAS ESPECIES DE PROTEACEAS CHILENAS

ELIZABETH BARRERA e INES MEZA

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

RESUMEN

Se describen los caracteres de la epidermis foliar de las especies chilenas de la familia Proteaceae: *Embothrium coccineum* J.R. et G. Forster, *Gevuina avellana* Mol., *Lomatia dentata* (R. et P.) R. Br., *Lomatia ferruginea* (Cav.) R. Br., *Lomatia hirsuta* (Lam.) Diels ex Macbr., y *Orites myrtoidea* (Poepp. & Endl.) Benth. & Hook.

Todas las especies estudiadas tienen hojas hipostomáticas y tipo estomático paracítico. El tamaño y la forma de las células epidérmicas, las ondulaciones de las paredes anticlinales, el grosor de la cutícula, la presencia de tricomas y el tamaño de los estomas, resultan ser elementos útiles y de valor diagnóstico para diferenciar las especies consideradas en este estudio.

ABSTRACT

The foliar epidermal characters of the Chilean species of Proteaceae: *Embothrium coccineum* J.R. et G. Forster, *Gevuina avellana* Mol., *Lomatia dentata* (R. et P.) R. Br., *Lomatia ferruginea* (Cav.) R. Br., *Lomatia hirsuta* (Lam.) Diels ex Macbr., and *Orites myrtoidea* (Poepp. & Endl.) Benth. & Hook are described. All the taxa analyzed have hypostomatic leaves and a paracytic type of stomata. Shape and size of cells, anticlinal undulations, cuticle thickness, presence of trichomes and size of stomata, prove to be good characteristics to differentiate the species considered in this study.

INTRODUCCION

El objetivo de la presente contribución es entregar una descripción de los caracteres de la epidermis foliar de las especies chilenas de la familia Proteaceae: *Embothrium coccineum*, *Gevuina avellana*, *Lomatia dentata*, *Lomatia ferruginea*, *Lomatia hirsuta* y *Orites myrtoidea*. A la vez, se propone una clave basada en las características microscópicas de la epidermis foliar.

Con esta tercera colaboración se continúa con un programa de investigación de índole fundamentalmente descriptivo sobre las características de la epidermis foliar de las fanerógamas chilenas. En comunicaciones anteriores (Barrera y Meza 1979, 1982), se han planteado las consideraciones generales acerca de esta línea de investigación y de la importancia

que ella tiene como un aporte, relativamente nuevo, para el mejor conocimiento de las plantas chilenas.

MATERIAL Y METODOS

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

El tratamiento de preparación a que fueron sometidas las muestras, ya ha sido detallado en Barrera y Meza (1979) y en Barrera (1981). Las observaciones, mediciones y fotomicrografías se hicieron en un microscopio Leitz Dialux 20.

Todos los promedios se obtuvieron sobre 20 medidas por ejemplar estudiado; la densidad de estomas y tricomas se obtuvo en una superficie de $0,15 \text{ mm}^2$, llevando posteriormente estos valores a 1 mm^2 .

Los caracteres considerados para cada especie fueron los siguientes: largo y ancho de estomas, células interreticulares, células epinérvicas y tricomas; densidad de estomas y tricomas.

En las descripciones de las características de la epidermis foliar de cada especie, se incluyen sólo valores promedio, los cuales al encontrarse separados por x, corresponden el primero al largo y el segundo al ancho; las mediciones fueron realizadas con objetivo 40 x y ocular 10 x. En cuadro aparte se entregan, fuera de los promedios, los valores máximos y mínimos (Cuadro 1).

Las características macroscópicas, principalmente de las hojas, que se entregan para cada especie fueron extractadas de Gay (1849), Fuentes (1933), Looser (1933), Grandjot (1937) y Rodríguez, Matthei y Quezada (1983).

La nomenclatura utilizada en las descripciones de los tipos estomáticos corresponde a la entregada por Van Cotthem (1970).

DESCRIPCIONES

Embothrium coccineum J.R. et G. Forster

Arbol pequeño de hasta 10 m de altura. Hojas simples, alternas, coriáceas, perennes, cortamente pecioladas, de forma variable: obovadas o elípticas hasta largamente lanceoladas. Cara superior verde oscura, cara inferior glauco pálido; margen entero, nerviación marcada (Fig. 18).

Características de la epidermis foliar

Cara adaxial. (Fig. 11), células interreticulares de paredes lisas, por lo general de 4-6 lados, ángulos generalmente rectos, $61 \times 38,5 \text{ um}$. Células epinérvicas marcadamente más rectangulares que las restantes células epidérmicas, algunas con los extremos alargados, $78,3 \times 23,3 \text{ um}$.

Cara abaxial. (Fig. 1), células interreticulares de paredes lobuladas, $50,3 \times 28,5 \text{ um}$. Estomas de $33,1 \times 25,5 \text{ um}$, rodeados por dos células subsidiarias, ubicadas en posición paralela al poro estomático, se diferencian de las restantes células epidérmicas por poseer paredes lisas. Densidad de estomas: $135/\text{mm}^2$. Células epinérvicas alargadas, de paredes lisas, $66,4 \times 21,9 \text{ um}$.

Material estudiado:

SGO pm. Fan. 409 (SGO 78908, Valdivia, Reserva Forestal Llanacura, El Frutillar, EIF (Chesney) 10.I.1967). SGO pm. Fan. 422 (SGO 79161), Malleco, P.N. Tolhuaca; C. Johnson, 1969). SGO pm. Fan. 424, 426 (SGO 103429, Valdivia; R. Godoy 1984).

Gevuina avellana Mol.

Arbol de hasta 18 m de altura. Hojas perennes, compuestas, imparipinadas, coriáceas. Foliolos cortamente peciolulados o casi sésiles, aserrados, nerviación marcada, verde brillantes en la cara superior y más pálidos en la cara inferior (Fig. 19).

Características de la epidermis foliar

Cara adaxial. (Fig. 12), células interreticulares de paredes lisas o sólo débilmente onduladas, poligonales, ángulos redondeados, 26 x 17,4 um. Las células epinérvicas se diferencian poco en cuanto a la forma de las restantes células epidérmicas, siendo sólo algo más chicas, 18,1 x 14,4 um. Es frecuente encontrar en esta cara tricomas escutiformes (Mitchell 1971), que se distribuyen con una densidad de 3,7/mm².

Cara abaxial. (Figs. 2, 10), células interreticulares de paredes lisas o algo onduladas, ángulos redondeados y variables en forma, 29,8 x 17,1 um. Estomas de 34,2 x 23,7 um, se distribuyen sin ordenación definida en la superficie, con una densidad de 155,5/mm². Los estomas se encuentran rodeados por 4-5 células interreticulares, de las cuales dos se ubican paralelas al poro estomático, y se diferencian de las restantes células epidérmicas por su forma rectangular. En esta superficie también existen tricomas escutiformes, densidad 9/mm². Células epinérvicas de paredes lisas, 27 x 16,3 um, ángulos redondeados, polimorfos o generalmente rectangulares.

Material estudiado:

SGO pm. Fan. 418, 419 (SGO 86311, camino secundario de Ensenada a Petrohué, a orillas Río Petrohué, J.P. Simon, 1970). SGO pm. Fan. 416, 417 (SGO 78909, Valdivia, Reserva Forestal Llanacura, Eif (Chesney), 1967). SGO pm. Fan. 391, 392, 393, 394 (SGO 103430, Valdivia, R. Godoy, 1984).

Lomatia dentata (R. et P.) R. Br.

Arbol pequeño de hasta 9 m de altura. Hojas perennes, simples, coriáceas, opuestas en la base y alternas hacia los extremos de las ramas, cortamente pecioladas, glabras, color glauco pálido en la superficie inferior y verde claro en la superior, elípticas, aovado-oblongas o trasovadas, atenuadas en la base, dentadas sólo en la mitad superior, con el margen claramente doblado hacia abajo (Fig. 20).

Características de la epidermis foliar

Cara adaxial. (Figs. 13, 14), células interreticulares de paredes lisas o débilmente onduladas, generalmente de seis lados, 34,9 x 25 um, ángulos agudos u obtusos, no redondeados. Células epinérvicas rectangulares de 33 x 22,2 um. Tricomas escutiformes con densidad de 14/mm² (Fig. 14).

Cara abaxial. (Figs. 3,9), células interreticulares de paredes ligeramente onduladas, ángulos redondeados, 32,7 x 21,8 um. Algunas células interreticulares se distribuyen radialmente

alrededor de los estomas sin mostrar ninguna diferenciación con las restantes células epidérmicas (Fig. 3). Estomas de 25,7 x 21,1 um, se ubican algo hundidos con respecto a las restantes células epidérmicas, existiendo un borde festoneado alrededor del nicho donde está ubicado el estoma (Fig. 3). Densidad de estomas 116/mm². Células epinérvicas redondeadas o alargadas, 51,4 x 18 um. Tricomas piliformes, 199,9 x 23,8 um sin células subsidiarias, distribuidos en toda la superficie pero en baja densidad, 25/mm² (Fig. 9).

Material estudiado:

SGO pm. Fan. 458 (SGO 75417, Valparaíso, W.J. Eyerdam, 1957). SGO pm. Fan. 382, 384 (SGO 79146, Malleco, P.N. Tolhuaca, Johnson, 1969). SGO pm. Fan. 453, 454, 456, 457, 400 (SGO 103425, Valdivia, R. Godoy, 1984).

Lomatia ferruginea (Cav.) R. Br.

Arbol de hasta 8 m de altura. Hojas perennes, compuestas, bipinadas, imparipinadas, con 8-12 pares de pinas que a su vez tienen 7-8 pares de folíolos coriáceos, aovado-elípticos, subsésiles, mucronados. Cara superior de la lámina verde oscura y glabra, cara inferior de color más claro y pubescente (Fig. 21).

Características de la epidermis foliar

Cara adaxial. (Figs. 15), células interreticulares de 37,5 x 26,4 um, hexagonales, algo redondeadas o alargadas, paredes lisas, ángulos generalmente obtusos. Tricomas escutiformes muy escasos distribuidos en la superficie con una densidad de 1-2/mm². Células epinérvicas 31,7 x 18,7 um sin diferenciaciones marcadas con las restantes células epidérmicas.

Cara abaxial. (Figs. 4, 7, 8), células interreticulares de 32,3 x 22,2 um, generalmente evaginadas formando papilas redondeadas o cónicas. Superficie densamente pilosa, pelos de 257,4 um de largo y 22,5 um de ancho en la base (Fig. 7). Estomas de 27,2 x 21,6 um, apareciendo hundidos por efecto de la superficie papilosa de las células interreticulares. Las células que bordean el nicho donde se ubica el estoma están ordenadas radialmente respecto al estoma (Fig. 8). Densidad de estomas 157,6/mm². Células epinérvicas de 35 x 15,7 um, alargadas de ángulos redondeados.

Material estudiado:

SGO pm. Fan. 429, 430 (SGO 103427, Valdivia, R. Godoy, 1984). SGO pm. Fan. 459, 460, 461 (SGO 58593, Patagonia occidental, Canal Messier, Pto. Grey, C. Skottsberg, 1908). SGO pm. Fan. 466, 467 (SGO 65566, Aisén, Isla Melchor, Pto. Lagunas, H. Behn, 1947).

Lomatia hirsuta (Lam.) Diels ex Macbr.

Arbol de hasta 15 m de altura. Hojas perennes, simples, alternas, coriáceas, aovadas a aovado-elípticas, pinnatinervadas, superficie glabra; cara superior verde oscura, la inferior más clara, borde con dientes dirigidos hacia adelante, agudos o redondeados, distantes, margen nunca doblado hacia abajo (Fig. 22).

Características de la epidermis foliar

Cara adaxial. (Fig. 16), células interreticulares de contorno poligonal hexagonal, paredes lisas, ángulos agudos u obtusos, no redondeados, 45,4 x 30,2 um; en la superficie se obser-

van estrías cuticulares. Células epinérvicas de 38,9 x 21,1 μm , tienen escasa diferencia con las células interreticulares, excepto porque las epinérvicas son más rectangulares. Tricomas escutiformes y piliformes muy escasos.

Cara abaxial. (Fig. 5), células interreticulares de contorno ligeramente ondulado, 42,1 x 25,6 μm . Estomas de 36,6 x 28,4 μm , rodeados por 4 células, dos de las cuales se ubican paralelas al poro estomático y se diferencian de las restantes por poseer las paredes algo más lisas. Densidad de estomas 107,6/ mm^2 . Células epinérvicas de 53,8 x 17,4 μm , paredes lisas, rectas, ángulos rectos, de forma cuadrada o rectangular. Sólo tricomas escutiformes, muy escasos.

Material estudiado:

SGO pm. Fan. 445, 446, 448 (SGO 47655, Cordillera de Chillán, 1955). SGO pm. Fan. 449, 451 (SGO 73614, Los Vilos, Fdo. El Mollar, F. Schlegel, 1961). SGO pm. Fan. 378, 379 (SGO 103432, Valdivia).

Orites myrtoidea (Poepp. & Endl.) Benth. & Hook.

Arbustos de \pm 2m de altura. Hojas coriáceas, enteras, oval-lanceoladas, margen sin dientes y no doblado, cortamente pecioladas, lustrosas en la superficie superior, venación bien marcada en la superficie inferior (Fig. 23).

Características de la epidermis foliar

Cara adaxial. (Fig. 17), células interreticulares cuadradas o rectangulares, paredes lisas, ángulos rectos, 28,3 x 20,5 μm . Células epinérvicas, 22,1 x 17,6 μm , se diferencian muy poco de las interreticulares, sólo son más angostas. Tricomas escutiformes escasos, 1-2/ mm^2 .

Cara abaxial. (Fig. 6), células interreticulares, 33,2 x 22,4 μm , heteromorfas, paredes lisas, ángulos redondeados. Estomas de 30,8 x 27,2 μm , rodeados generalmente por 4 células, pero siempre dos células están ubicadas paralelas al poro estomático. Densidad de estomas 148/ mm^2 . Células epinérvicas rectangulares, angostas, paredes lisas y ángulos rectos, 34,3 x 18,6 μm .

Material estudiado:

SGO pm. Fan. 470, 474 (SGO 47686, Laguna Laja, Grandjot, 1936). SGO pm. Fan. 475, 476 (SGO 38553, cajón del río de Chillán, Phil. 1862). SGO pm. Fan. 477 (SGO 68350, Cajón de Ibáñez, F. Fuentes, 1926).

DISCUSION

Las Proteáceas chilenas, *Embothrium coccineum*, *Gevuina avellana*, *Lomatia dentata*, *Lomatia ferruginea*, *Lomatia hirsuta* y *Orites myrtoidea*, se caracterizan por poseer hojas hipostomáticas y estomas paracíticos, es decir hojas con estomas solamente en la superficie abaxial y estomas con 2 células subsidiarias ubicadas en forma paralela al eje longitudinal del poro (Van Cotthem 1970). La constancia del tipo estomático dentro de un género o una familia ha sido mencionada anteriormente por Stace (1965), Gill & Karatela (1982) y Metcalfe & Chalk (1979). En estudios basados en material chileno, se ha observado esta

constancia en los géneros *Maytenus* (Celastraceae) (Barrera y Meza 1979), *Schinus* (Anacardiaceae) (Barrera y Meza 1982) y *Polypodium* (Polypodiaceae) (Barrera 1981), y en esta oportunidad en los representantes chilenos de la familia Proteaceae.

En lo referente al tamaño de los estomas las variaciones de los valores entre las especies estudiadas son poco significativas para diferenciarlas. En el género *Lomatia* encontramos los extremos de los valores promedios, *L. dentata*, tiene los estomas de menor tamaño, 25,7 x 21,1 um, y *L. hirsuta* posee los de mayor tamaño, 36,6 x 28,4 um. En el mismo género encontramos también la máxima y mínima densidad, *L. hirsuta* con 107,6 estomas/mm² tiene la más baja densidad entre las especies estudiadas, mientras que *L. ferruginea* con 157,6 estomas/mm² tiene la más alta.

En *L. dentata* y *L. ferruginea* los estomas están ubicados en un cierto desnivel con respecto a las células interreticulares, estas únicas dos especies con estomas hundidos, entre las seis estudiadas, presentan características que las diferencian en este aspecto; en *L. dentata* se observa un borde festoneado alrededor del lugar de ubicación del estoma o borde periestomatal (Wilkinson 1979) que corresponde a un engrosamiento cuticular que rodea la fosa donde se ubica el estoma; en *L. ferruginea* no observamos este borde engrosado y los estomas aparecen algo más hundidos por efecto de la superficie papilosa de las células interreticulares.

En ambas especies las células interreticulares que rodean el punto de ubicación del estoma presentan una ordenación radiada respecto al estoma (Fig. 3,8), esto es especialmente notorio en *L. ferruginea* por la presencia de papilas en la superficie celular (Fig. 8).

Considerando la apariencia de las células interreticulares, o escultura primaria (Barthlott 1981), encontramos que es común a las Proteáceas chilenas tener células interreticulares más largas que anchas, en la cara abaxial, variando en las diferentes especies las ondulaciones de las paredes anticlinales y los tamaños. En la cara adaxial las células interreticulares de todas las especies son generalmente isodiamétricas, tetra-hexagonales y de paredes lisas. Las células epinérvicas de ambas superficies, y en todas las especies, son rectangulares de paredes lisas. En cuanto a la superficie de las células interreticulares en la cara abaxial, solamente *L. ferruginea* presenta papilas.

El género *Embothrium*, representado en Chile por *E. coccineum*, se diferencia de los restantes géneros estudiados por el mayor tamaño promedio de las células epidérmicas en ambas superficies, las interreticulares de 50,3 x 28,5 um y las epinérvicas de 66,4 x 21,9 um en la cara adaxial; en la cara abaxial las células interreticulares miden como promedio 61 x 38,5 um y las epinérvicas 78,3 x 23,3 um.

Gevuina avellana, es la especie que posee los menores valores promedio para el tamaño de las células epidérmicas en ambas caras; en la adaxial, las células interreticulares miden 26 x 17,4 um y las epinérvicas 18,1 x 14,4 um; en la superficie abaxial las interreticulares miden 29,8 x 17,1 um y las epinérvicas 27 x 16,3 um. Considerando siempre los valores promedio del tamaño de las células epidérmicas en ambas superficies, los géneros *Lomatia*, con sus representantes chilenos, *L. dentata*, *L. ferruginea* y *L. hirsuta*, y *Orites* con sólo una especie en Chile, *O. myrtoidea*, no presentan entre sí diferencias en este aspecto y sus medidas son intermedias entre las correspondientes a *Embothrium* y *Gevuina*.

Tomando en cuenta las ondulaciones de las paredes anticlinales de las células interreticulares de la cara abaxial, encontramos en *E. coccineum* paredes lobuladas, en *Lomatia* paredes débilmente onduladas, siendo *L. hirsuta* la especie que presenta las ondulaciones algo más marcadas, mientras que en *Gevuina* y *Orites* las paredes son lisas.

Los tricomas presentes en la Proteáceas chilenas se pueden reunir en dos grupos, tricomas simples, largos, delgados, y escamas (Theobald, Krahulik & Rollins 1979) o tricomas escutiformes (Mitchell 1971). Dentro de la familia estudiada, los géneros *Gevuina*, *Lomatia* y *Orites* presentan tricomas; *Embothrium* tiene ambas superficies glabras.

Gevuina avellana y *Orites myrtoidea* tienen sólo escamas (Figs. 10, 17); *G. avellana* en ambas superficies, con densidades de 3,7 escamas/mm² en la cara adaxial y 9 escamas/mm² en la abaxial. *O. myrtoidea* posee escasas escamas, sólo en la cara adaxial, con un promedio de 1-2 escamas/mm².

En el género *Lomatia* encontramos tanto tricomas simples, largos y delgados, como tricomas escutiformes o escamas, variando en las diferentes especies las densidades de cada uno de ellos.

En la cara abaxial de *L. dentata* y *L. ferruginea* existen tricomas simples, largos, delgado, con una densidad de 25/mm² en *L. dentata* mientras que en *L. ferruginea* la densidad es bastante más alta, 68/mm². *L. hirsuta*, en esta cara, presenta escasos tricomas escutiformes o escamas.

En la cara adaxial, *L. dentata* y *L. ferruginea* tienen escamas, con densidades de 14/mm² en *L. dentata* y escasamente 1-2/mm² en *L. ferruginea*. En esta cara, *L. hirsuta*, tiene escasos tricomas simples, largos, delgados, ubicados en la base del nervio medio.

CONCLUSIONES

Características comunes de la epidermis foliar en las Proteáceas chilenas:

- hojas hipostomáticas
- estomas paracíticos
- células epinérvicas rectangulares
- células interreticulares más largas que anchas en la cara abaxial.
- células interreticulares de paredes lisas, isodiamétricas, tetra-hexagonales, en la cara adaxial.

Características de la epidermis foliar que permiten diferenciar las especies de Proteáceas chilenas:

- ondulaciones de las paredes anticlinales de las células interreticulares en la cara abaxial.
- tipo, densidad y ubicación de tricomas.
- tamaño y ubicación de los estomas.

CLAVE BASADA EN CARACTERÍSTICAS DE LA EPIDERMIS FOLIAR QUE PERMITE DIFERENCIAR LAS ESPECIES DE PROTEACEAS CHILENAS:

- A Epidermis foliar glabra. Células interreticulares, en la cara abaxial, de paredes lobuladas *Embothrium coccineum*
- AA Epidermis foliar, en ambas caras o en una de ellas, con tricomas. Células interreticulares, en la cara abaxial, de paredes lisas o débilmente onduladas.
 - B Superficie foliar sólo con tricomas escutiformes (o escamas). Paredes, de las células interreticulares, lisas.
 - C Tricomas escutiformes distribuidos sólo en la superficie adaxial *Orites myrtoidea*.
 - CC Tricomas escutiformes distribuidos en ambas superficies *Gevuina avellana*.
 - BB Superficie foliar con tricomas escutiformes y tricomas simples, largos, delgados (piliformes), generalmente un tipo en cada cara. Paredes, de las células interreticulares, débilmente onduladas. *Lomatia*

- C Alta densidad de tricomas piliformes en la cara abaxial. Tricomas escutiformes sólo en la cara adaxial. Estomas hundidos, con un tamaño promedio de 25,7-27,2 x 21,1-21,8 um.
- D Células interreticulares papilosas. Fosa estomatal sin borde festoneado engrosado *Lomatia ferruginea*.
- DD Células interreticulares no papilosas. Fosa estomatal con borde festoneado engrosado *Lomatia dentata*.
- CC Sólo escasos tricomas piliformes en la cara adaxial. En ambas caras escasísimos tricomas escutiformes. Estomas no hundidos, con un tamaño promedio de 36,6x28,4 um *Lomatia hirsuta*.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BARRERA, E.

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

BARRERA, E. e I. MEZA

- 1979 Análisis de la cutícula foliar de las especies chilenas del género *Maytenus* Mol. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat., 35:31-39, 15 figs.

- 1982 Análisis de la cutícula foliar de las especies chilenas del género *Schinus* L. (Anacardiaceae). Bol. Mus. Nac. Hist. Nat., 39:29-36.

BARTHOLOTT, W.

- 1981 Epidermal and seed surface characters of plants: systematic applicability and some evolutionary aspects. Nord. Jour. of Bot. 1 (3): 345-356.

FUENTES, F.

- 1933 Revisiones de la Flora Chilena: Familia Proteáceas. Rev. Chil. Hist. Nat., 37:248-255.

GAY, C.

- 1849 Historia Física y Política de Chile. Bot. 5:304-313.

GILL, L. & Y.Y. KARATELA

- 1982 Epidermal structure and stomatal ontogeny in some Nigerian Cucurbitaceae. Willdenowia 12(2): 302-310.

GRANDJOT, C.

- 1937 *Orites*, cuarto género de Proteáceas Chilenas. Rev. Chil. Hist. Nat. 41:231-236.

LOOSER, G.

- 1933 Las Proteáceas Chilenas. La Farmacia Chilena, Santiago, 8:1-19.

METCALFE, C.R. y CHALK, L.

1979 *Anatomy of the Dicotyledons*. Vol. 1. Clarendon Press. Oxford.

MITCHELL, R.S.

1971 Comparative leaf structure of aquatic *Polygonum* species. *Amer. Jour. of Bot.* 58 (4): 342-360.

RODRIGUEZ, R., MATTHEI, O. y M. QUEZADA

1983 *Flora Arbórea de Chile*. Edit. de la Univ. de Concepción - Chile.

STACE, C.A.

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

THEOBALD, W.L., KRAHULIK, J.L. & R.C. ROLLINS

1979 Trichome description and classifications. In: Metcalfe, C. & Chalk, L. 1979 *Anatomy of the Dicotyledons*, (2 ed) Vol. 1:40-53.

VAN COTTHEM, W.R.J.

1970 A classification of stomatal types. *Bot. Linn. Soc.*, 63:235-246.

WILKINSON, H.P.

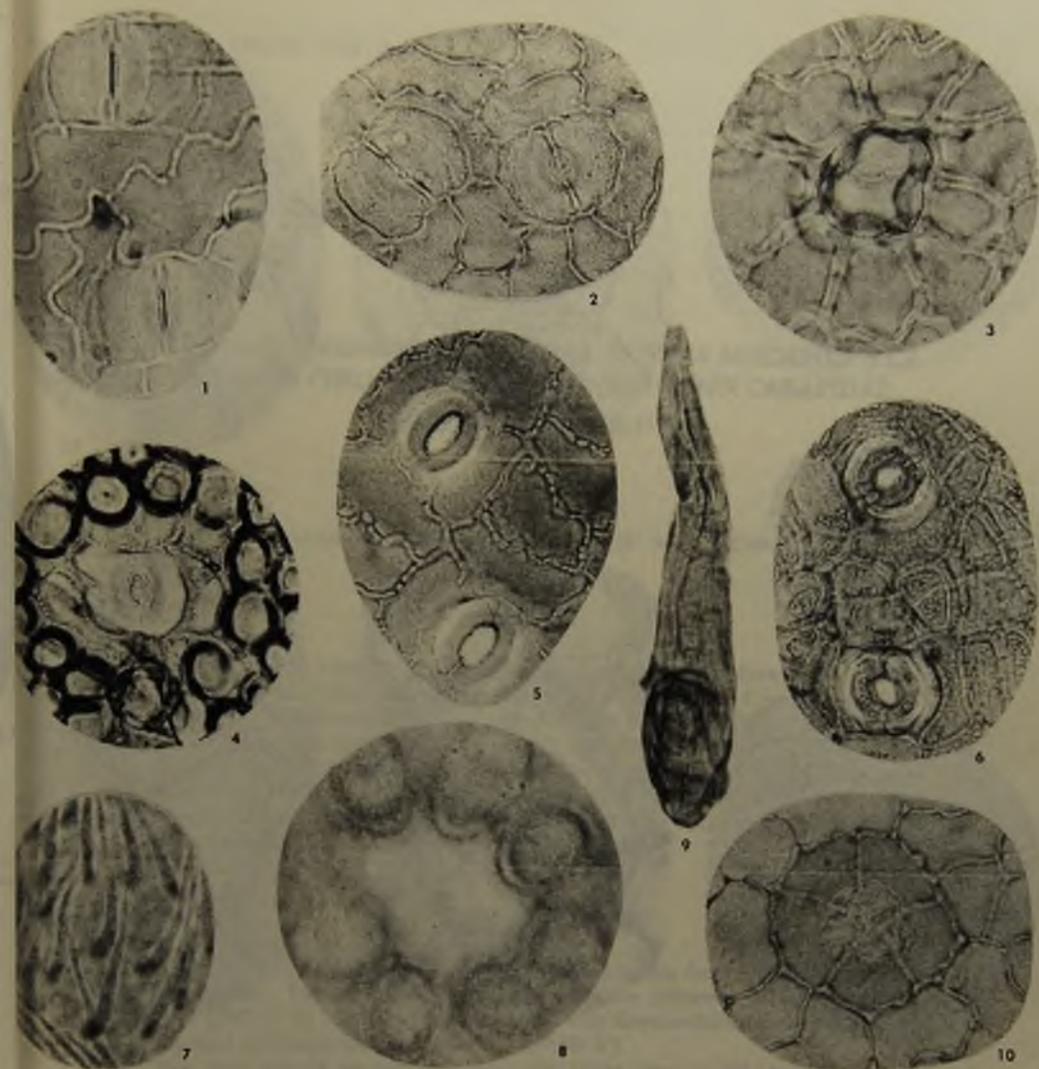
1979 The plant surface. In: Metcalfe, C. & Chalk, L. 1979 *Anatomy of the Dicotyledons*, (2 ed) Vol. 1:97-165.

Manuscrito recibido en Julio de 1986.



Figs. 18-23. Hojas de las Proteáceas chilenas, figs. 18-22, trazo = 1 cm;
fig. 23, trazo = 0,5 cm.

- 18. *Embothrium coccineum*, SGO 78370.
- 19. *Gevuina avellana*, SGO 78909.
- 20. *Lomatia dentata*, SGO 47663.
- 21. *Lomatia ferruginea*, SGO 70390.
- 22. *Lomatia hirsuta*, SGO 70397.
- 23. *Orites myrtoidea*, SGO 47685.

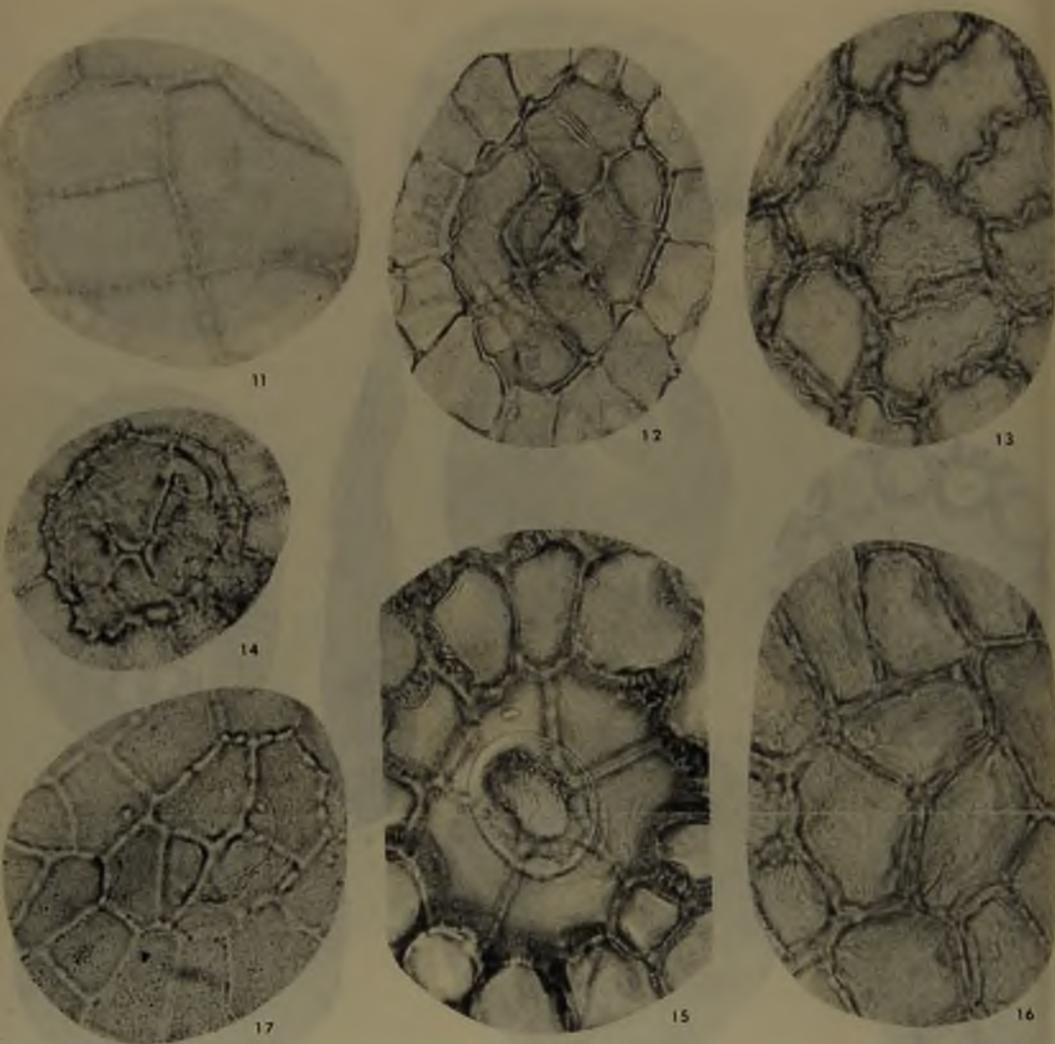


Figs. 1-6. Estomas y células epidérmicas, cara abaxial, 500x

1. *Embothrium coccineum*, SGO pm. Fan. 423
2. *Gevuina avellana*, SGO pm. Fan. 392.
3. *Lomatia dentata*, SGO pm. Fan. 384
4. *Lomatia ferruginea*, SGO pm. Fan. 461
5. *Lomatia hirsuta*, SGO pm. Fan. 445
6. *Orites myrtoidea*, SGO pm. Fan. 476

Figs. 7-10. Papilas y tricomas, cara abaxial.

7. y 8. *Lomatia ferruginea*, 7. tricoma piliforme, 100x, SGO pm. Fan. 459; 8. papila, 800x, SGO pm. Fan. 463
9. *Lomatia dentata*, tricoma piliforme, 500x, SGO pm. Fan. 455.
10. *Gevuina avellana*, tricoma escutiforme, 500x, SGO pm. Fan. 392.



Figs. 11-17. Células epidérmicas y tricomas escutiformes, cara adaxial, 500x.

11. *Embothrium coccineum*, células epidérmicas, SGO pm. Fan. 428.
12. *Gevuina avellana*, tricoma escutiforme y células epidérmicas, SGO pm. Fan. 416.
13. y 14. *Lomatia dentata*, 13. células epidérmicas, SGO pm. Fan. 412; 14. tricoma escutiforme, SGO pm. Fan. 458.
15. *Lomatia ferruginea*, tricoma escutiforme y células epidérmicas, SGO pm. Fan. 467.
16. *Lomatia hirsuta*, células epidérmicas, SGO pm. Fan. 443.
17. *Orites myrtoidea*, tricoma escutiforme y células epidérmicas, SGO pm. Fan. 440.

DIRETMIDAE Y SCOMBROLABRACIDAE, NUEVAS ADICIONES A LA
ICTIOFAUNA CHILENA Y ANTECEDENTES SOBRE CARAPIDAE
(PISCES, TELEOSTOMI)

ROBERTO MELENDEZ C.

Museo Nacional de Historia Natural; Casilla 787, Santiago, Chile

RESUMEN

Se comunica el hallazgo de dos nuevas familias para la ictiofauna chilena: *Diretmidae* con *Diretmus argenteus* Johnson, 1863 recolectada frente a Coquimbo (29° 57' S; 71° 25' W) y *Scombrolabracidae* con *Scombrolabrax heterolepis* Roule, 1922 capturada en las cercanías de la Isla de Pascua (28° 03' S; 108° 58' W).

Se entregan mayores antecedentes morfométricos, merísticos y extensión de rango geográfico norte hasta frente a la Isla Llenihuenú (44° 01' S; 75° 16' W) del carápido *Echiodon eryomargarites* Markle, Williams y Olney, 1983 que con anterioridad se conocía sólo frente a la Isla Otway (53° 13' S; 75° 41' W) para Chile.

ABSTRACT

The first record of *Diretmidae* and *Scombrolabracidae* from Easter-South Pacific is communicated. The former with *Diretmus argenteus* Johnson, 1863 captured off Coquimbo (29° 57' S; 71° 25' W) and the latter with *Scombrolabrax heterolepis* Roule, 1922 captured off Easter Island (28° 03' S; 108° 50' W).

New data and an extension of the north limits range to off Llenihuenú island (44° 01' S; 75° 16' W) of the carapid *Echiodon eryomargarites* Markle, Williams and Olney, 1983 is given, previously was known only off Otway Island (53° 13' S; 75° 41' W), in Chile.

INTRODUCCION

El conocimiento de la ictiofauna chilena se ha desarrollado en gran medida por el esfuerzo de investigadores nacionales y extranjeros como Molina (1782), Guichenot (1848), Reed (1897), Delfin (1901), Fowler (1945), Mann (1954) y De Buen (1959, 1960). Bahamonde y Pequeño (1975), publican "Peces de Chile. Lista Sistemática", que ha servido de invaluable ayuda para los ictiólogos nacionales actuales y que ha sido la base para una larga lista de trabajos ictiológicos aparecidos en la última década, comunicando nuevas familias y/o registros de peces para nuestro mar territorial y Pacífico Sur-Este. Entre éstos podemos mencionar a Ojeda-Rossi (1978), Pequeño (1978), Ojeda (1978), Alveal (1979),

Pequeño y Revuelta (1980), Fuentes (1981) y Ruiz y Fernández (1984), entre otros.

Sucesivos cruceros de investigación en el mar chileno como: "Akebono Maru 72" en la zona Sur-Austral (44° - 56° S) en 1977 a 1979; "Talud Continental" entre Arica e Isla Mocha (18° - 38° S) y "Prospección del Recurso Atún" en los alrededores de Isla de Pascua (27° S; 109° W) en 1979, han permitido incrementar la colección de peces del Museo Nacional de Historia Natural, cuyos resultados entregamos en esta ocasión señalando a las familias Diretmidae y Scombrobracidae como nuevas para Chile y aportando mayores antecedentes sobre *Echiodon cryomargarites* Markle, Williams y Olney, 1983.

I NUEVOS REGISTROS

Beryciformes

Diretmidae

Antecedentes.

Bahamonde y Pequeño (1975), señalan para Chile cuatro familias de Beryciformes: Melamphaidae, Trachychthyidae; Monocentridae y Holocentridae. Yáñez (1978) y Busakhin (1982) agregan a Berycidae. Ahora señalamos la presencia de Diretmidae.

Diretmus argenteus Johnson, 1863

Diretmus argenteus Johnson, 1863: 403-406 (descripción original). Günther, 1887. Goode y Bean, 1895. Mc Culloch, 1909, Rec. Austral. Mus. 7: 302. Zugmayer, 1911. Res. Comp. Sci., Mónaco 25: 107. Roule 1919, ibid p. 52. Norman, 1930. Parr, 1933 (descripción juveniles). Fowler, 1936. Backus *et al.* 1965. Leim y Scott, 1966. Nelson, 1976 (cita). Maul, 1978. Post y Quero, 1981. Ayling, 1982. Last *et al.*, 1983. Uyeno y Sato, 1983.

Discus aureus Campbell, 1879

Diretmus aureus Günther, 1887. t.c.p. 45

Gyrinomene nummularis Vaillant, 1888. Expéd. Sci. "Travailleur" et "Talisman": 18.

Diretmus argenteus (no Johnson) Abe, 1953.

Material examinado

Un ejemplar (Fig. 1) MNHN - Chile P. 6233 de 9.66 cm de longitud total, capturado frente a Coquimbo (29° 57' S; 71° 25' W) Chile, por el Sr. Héctor Andrade, el 8 de Junio de 1981, en el B/P. "Goden Wind" a 450 m de profundidad con red de arrastre camaronera.

Se identificó con la excelente descripción del holotipo (Johnson, 1863), con una fotografía del mismo depositado en el British Museum (Natural History): BMNH 1863 - 12 - 12 - 3 y comparado con un ejemplar de Nueva Zelandia (MNHN - Chile P. 6.429).

Las descripciones de Günther (1887), Goode y Bean (1895), Norman (1930), Parr (1933), Fowler (1936), Leim y Scott (1966), Ayling (1982), Last *et al.* (1983) y Uyeno y Sato (1983), también concuerdan con nuestro ejemplar. Los datos morfométricos y merísticos del ejemplar capturado se comparan con los entregados por los autores citados (Cuadro 1).

Breve descripción

Cuerpo redondeado, alto y fuertemente comprimido, abdomen prominente y aquillado, recubierto por escamas, sin línea lateral, pedúnculo corto y notorio. Cuerpo recubierto por pequeñas escamas deciduas que llevan diminutas espinas en su parte expuesta. Cabeza alta, ojos grandes, boca grande oblicua. Entre el vómer y premaxila hay dos procesos óseos

CUADRO I

CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS Y MERÍSTICAS DE *DIRETMUS ARGENTEUS* JOHNSON, 1863
(VALORES ENTRE PARENTESIS EXPRESADOS EN PORCENTAJE DE LONGITUD ESTANDAR)

Morfometría	Holotipo (BMNH)	MNH-Chile P. 6233	MNH-Chile P. 6429	Fowler (1936)	Parr (1933)	Leim y Scott (1966)	Ayling (1982)	Last <i>et al.</i> (1983)	Uyeno y Sato (1983)
Longitud total (cm)	8.05*	9.66*	9.01*	9.8	—	11.43	—	—	—
Longitud estándar (cm)	7.2	8.47	8.31	—	1.1	—	—	—	7.33
Longitud cabeza (cm)	3.2	3.63	3.19	—	—	3.26	—	—	—
Longitud premaxila (cm)	2.3	2.61	2.40	—	—	—	—	—	—
Orbita (cm)	1.5	1.83	1.80	—	—	1.9	—	—	—
Altura opérculo (cm)	2.6	3.02	3.06	—	—	—	—	—	—
Longitud base dorsal (cm)	3.3	3.9	3.97	—	—	—	—	—	—
Longitud base anal (cm)	3.0	3.65	3.77	—	—	—	—	—	—
Altura pedúnculo caudal (cm)	0.7	0.87	0.85	—	—	—	—	—	—
Merísticos									
Aleta dorsal	27	28	27	27	24-25	26.28	26	25-29	26-27
Aleta anal	22	22	22	22	22	23-24	22	18-24	20
Aleta pectoral	18	18	17	—	18	—	—	16-20	18-19
Aleta ventral	10	1-6	1-6	1-5	1-5	1-5	6	—	1-6
Aleta caudal	19	19	19	—	—	—	—	—	—
Rayos branquióstegos	7	7	7	7	—	—	—	—	—
Branquiespinas	—	8 + 13	7 + 12	—	—	—	—	—	7-8+13-14

* Aletas mutiladas

semejantes a cuernos. Dientes pequeños en la maxila y premaxila; maxila ensanchada notablemente en su parte posterior. Sífnisis del dentario con un proceso espiniforme proyectado hacia afuera. Huesos operculares con numerosas cavidades mucíferas. Opérculo angosto y alto con 28-30 estrías óseas equidistantes entre sí, con tres crestas óseas en la región interorbitaria. Mejilla recubierta por escamas, en línea longitudinal se cuentan aproximadamente 60. Región abdominal preentral con escamas tipo escudete. Ano ubicado inmediatamente antes de la aleta anal.

Dorsal larga con 28 rayos duros, iniciándose a la misma altura que los ventrales. Anal larga con 22 rayos duros siendo ligeramente más corta que la dorsal. Pectorales con 18 rayos siendo los superiores los más largos. Ventrales con 1 espina muy peculiar, lanceolada con estrías y seis rayos.

Coloración en alcohol 70°. Cabeza gris, región de la nuca gris oscuro, cuerpo gris claro, siendo el borde del dorso morado en toda su extensión, región visceral amarillo pálido, continuando hacia atrás una zona triangular azulada hasta el sexto rayo de la aleta anal, aletas blanquecinas con la excepción del lóbulo superior de la aleta caudal de color café.

Distribución geográfica

Diretmus argenteus es un pez raro, pero ampliamente distribuido en los Océanos Atlántico, Indico y Pacífico (Uyeno y Sato, 1983) y ha sido capturado entre los 200 y 1.000 m de profundidad (Ayling, 1982). Post y Quero (1981) señalan que esta especie es euritropical, los adultos son de hábitos mesopelágicos y batipelágicos a profundidades entre 300 y 1.000 m de profundidad; mientras que la mayoría de los estadios, larvales y juveniles que no excedan la longitud de 15 mm, se encuentran entre los 50 y 250 m de profundidad. Se suma nuestro registro frente a Coquimbo, Chile, que es el primero para el Pacífico Sur-Este.

Discusión

Los valores morfométricos y merísticos obtenidos para el ejemplar de Coquimbo concuerdan con aquellos presentados para el holotipo (Johnson, 1863), con el ejemplar de Nueva Zelandia (MNHN - Chile P. 6429) y con los de los autores citados anteriormente. Sin embargo, se distancian notablemente de la morfometría entregada por Parr (1933) para dos ejemplares juveniles de *Diretmus argenteus*, cuya morfología externa, principalmente de la cabeza es diferente, al presentar una notoria espina supraocular y otra preopercular prominente, que no las posee las formas adultas. A pesar de estas diferencias, los valores merísticos concuerdan en todos los trabajos mencionados incluido nuestro ejemplar, lo que nos indicaría cambios dramáticos en la morfología a través del ciclo de vida de este pez.

Por la profundidad y latitud en que se capturó en Chile viviría en la zona de Aguas Intermedias Antárticas (AIA) (Inostroza, 1972). Por la distribución de las capturas realizadas se esperaría que este pez se hallara también en otras áreas donde aún no se ha encontrado, como Pacífico Nor-Este, y a que estos peces se han detectado en profundidades mayores a 200 m considerándoseles mesopelágicos cosmopolitas. En consecuencia es probable que el ejemplar estudiado se le haya capturado en el límite superior de su rango de distribución batimétrica.

Perciformes
Scombrolabracidae

Antecedentes.

Scombrolabracidae fue descrita originalmente por Roule (1922, *sensu* Grey, 1960) y posteriormente se citó en diferentes familias: Gempylidae, Apogonidae y Amiidae (Grey, 1960). Gosline (1968) sobre base osteológica incluye a la familia Scombrolabracidae en el suborden Scombroidei. Scombrolabracidae es monotípica con *Scombrolabrax heterolepis*.

Scombrolabrax heterolepis Roule, 1922

Scombrolabrax heterolepis Roule, 1922. Bull. Inst. Oceanogr. Mónaco, (408): 1-8. Fowler, 1936. Arté, 1952. Grey, 1960. Fourmanoir, 1970. Parin y Becker, 1972. Nakamura, 1982. Fujii, 1983.

Material examinado

Dos ejemplares (Fig. 2) de 294 y 291 mm de longitud total, capturados en las cercanías de la Isla de Pascua (28° 03' S; 108° 58' W), Chile, por el B/P "Kaki Maru" a 100 m de profundidad, con long-line, el 24 de octubre de 1979 durante el crucero "Prospección del Recurso Atún". Los ejemplares se encuentran en la colección de peces del Museo Nacional de Historia Natural: MNHN - Chile P. 6415.

Se identificaron con las descripciones de Fowler (1936), Arté (1952), Grey (1960), Fourmanoir (1970), Nakamura, (1982) y Fujii (1983), siendo nuestros valores concordantes con los anteriores autores. Los valores morfométricos y merísticos de nuestros ejemplares de comparan con aquellos de los autores mencionados (Cuadro 2).

Breve descripción

Cuerpo oblongo comprimido, cabeza 3,2 veces en el cuerpo, ojo grande, mandíbula superior con dos fuertes dientes caniniformes anteriores, continúan al menos 13 dientes triangulares más pequeños. Dentario con 10 dientes de igual forma pero de mayor tamaño que los de la mandíbula superior, pequeños dientes en el vómer dispuestos en V, boca protusible. Borde inferior del preopérculo levemente aserrado, del mismo modo que el opérculo, el cual en su parte superior presenta cinco proyecciones espiniformes, siendo la inferior más conspicua. Maxilar alcanza levemente la región media del ojo. Pseudobranchia bien desarrollada. Branquiespinas poco desarrolladas, contándose 4-5 en el arco inferior y una en la parte media, ésta última es la de mayor tamaño.

Primera aleta dorsal con siete espinas, continuando una serie de cinco espinas interdorsales más pequeñas separadas aproximadamente por similar distancia entre sí; segunda aleta con 15 rayos. Aleta pectoral larga, con 19 rayos alcanzando la altura de la cuarta espina interdorsal; aletas ventrales insertas por detrás de las pectorales con una espina y cinco rayos; aleta anal con dos espinas y 17 rayos inserta a la misma altura o levemente anterior de la segunda dorsal.

Las escamas ctenoideas recubren todo el cuerpo e invaden parte de las aletas verticales, línea lateral con escamas modificadas recorre desde un comienzo el perfil superior del cuerpo, alcanzando hasta la altura del 10-11 rayos de la segunda dorsal donde termina abruptamente.

Color en alcohol 70°: cuerpo café claro con algunas zonas más oscuras en especial una franja vertical a nivel de la parte media del cuerpo. Cabeza más parda que el resto del cuerpo; región ventral café oscuro. Las aletas son pardas, con excepción de las pectorales de coloración amarillento oscuro.

Distribución geográfica

Parin y Becker (1978) señalan una amplia distribución en el Atlántico tropical y subtropical, Mar de Aráfrica y Australia. Fourmanoir (1970) cita a *Scombrolabrax heterolepis* en el Pacífico Centro Sur, entre los 13° - 24° S y 143° W frente a los Archipiélagos de las Nuevas Hébridas (16° S; 166° E). Nakamura (1982) lo señala para los Océanos Atlántico, Índico y Pacífico, y hace una especial mención a la falta de registros en el Pacífico Este. Fujii (1983) lo indica frente a Suriname.

Discusión

Nuestros ejemplares concuerdan con las características morfométricas y merísticas entregadas por los autores citados anteriormente, sin embargo, el espécimen estudiado de 2.94 mm de longitud total, presenta dos dientes caniniformes más en la mandíbula superior de lo que mencionan en la descripción de Grey (1960); Arté (1952) indica tres dientes caniniformes considerándolo como detalle meramente accidental, a nuestro parecer y por la presencia de los cuatro dientes *Scombrolabrax heterolepis* tendría la capacidad de renovar estos poderosos dientes caniniformes, ya que en uno de nuestros ejemplares la inserción de los posteriores es débil. El ejemplar de 291 mm de longitud total presenta sólo dos dientes.

Este pez ha sido capturado a profundidades entre los 150-900 m considerándose bentopelágico. Parin y Becker (1978) lo citan a profundidades entre 230-300 m mientras que Nakamura (1982) lo señala entre los 100 - 900 m, y habitante de plataforma y Talud Continental. Parin y Becker (1978) consideran a este pez como probablemente raro y algunas veces abundante, pero restringido en algunas localidades, sobre este aspecto Fourmanoir (1970) indica que las capturas de *Scombrolabrax heterolepis* serían abundantes en el Pacífico Sur Este.

Scombrolabrax heterolepis al parecer sería un pez carnívoro, evidenciado principalmente por su dentadura y por las escasas branquiespinas en sus arcos branquiales. Por otra parte, es presa de atunes, especialmente *Thunnus alalunga* y *Thunnus albacares* provenientes de las Nuevas Hébridas (Fourmanoir, 1970), atunes que también aparecen frente a las costas chilenas (Collete y Nauen, 1983).

II NUEVOS ANTECEDENTES

Ophiidiformes

Carapidae

Antecedentes.

Cohen y Nielsen (1978) realizaron una clasificación tentativa del Orden Ophiidiformes, en el cual incluyen a la familia Carapidae dentro del suborden Ophiioidei.

Según Arnold (1956), la familia Carapidae se caracteriza porque sus representantes poseen el cuerpo delgado y alargado, comprimido o cilíndrico, sin escamas y sin aleta caudal aparente. La cabeza es pequeña, los ojos y boca grande, generalmente oblicua, aberturas branquiales amplias; ano avanzado en el cuerpo; aletas dorsales y anales, bajas y largas. Carecen de cintura y aletas pélvicas; en cambio la cintura escapular está siempre presente, pero la aleta pectoral puede estar reducida o incluso ausente.

Trott (1981), en una revisión general de la familia indica que está representada por cinco géneros y que presentan diferentes hábitos de vida, así *Echiodon* tiene vida libre cuando adulto, *Jordanicus* y *Encheliophis* son parásitos y *Carapus* y *Onuxodon* son comensales.

Markle et al. (1983), describen a *Echiodon cryomargarites* de los mares antárticos y adyacentes, incluyendo dos ejemplares para Chile provenientes de los 53° 13' S; 75° 41' W. Nuevos especímenes depositados en el Museo Nacional de Historia Natural (MNHN - Chile), permiten aportar nuevos antecedentes merísticos y morfométricos, además de la distribución geográfica para la especie en Chile.

Echiodon cryomargarites Markle, Williams y Olney, 1983

Echiodon cryomargarites Markle, Williams y Olney, 1983 *Echiodon cryomargarites* Markle, Williams y Olney, 1983. Proc. Biol. Soc. Wash., 96 (4): 645-657.

Echiodon sp. Ojeda, 1983. Revista Chilena de Historia Natural, 56: 61-70 (lista).

Material examinado

El material de *Echiodon cryomargarites* (Fig. 3) fue capturado principalmente durante los cruceros de prospección realizados entre Chiloé (43° 00' S) y las islas Diego Ramírez (56° 00' S), a bordo del B/P "Akebono Maru 72", llevado a cabo por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), en los años 1977 - 1979.

Los recuentos y mediciones se hicieron siguiendo a Markle *et al.* (1983). Abreviaturas usadas: Lc = longitud de la cabeza.

MNHN - Chile P. 6416. 1 ejemplar, 13,9 mm Lc, Lance 27, 53°42'S; 74°26'W, 475 m de profundidad, IKMT, 26-XI-1977.

MNHN - Chile P. 6417. 1 ejemplar, 28 mm Lc, Lance 166, 44°01'S; 75°16'W, 450 m de profundidad, red arrastre, 22-IX-1977.

MNHN - Chile P. 6418. 2 ejemplares, 25 y 23,7 mm Lc, Lance 25, 44°21'S; 75°23'W, 580 m de profundidad, red arrastre, 8-VI-1978.

MNHN - Chile P. 6419. 2 ejemplares, 27 y 24,8 mm Lc, Lance 62, 45°12'S; 75°31'W, 450 m de profundidad, red arrastre, 14-VI-1978.

MNHN - Chile P. 6420. 16 ejemplares, 22,5 - 27,4 mm Lc, Lance 138, 49°04'S; 76°07'W, 680 m de profundidad, red arrastre, 20-III-1978.

MNHN - Chile P. 6426. 4 ejemplares, 17,0 - 24,0 mm Lc, Lance 129, 50°23'S; 76°20'W, 680 m de profundidad, red arrastre, 18-II-1978.

MNHN - Chile P. 6427. 1 ejemplar, 11,5 mm Lc, Lance 65, 48°17'S; 75°58'W, 290 - 330 m de profundidad, red arrastre, 17-VI-1985. Renato Céspedes recolector. B/P "Kiri-shima".

Caracteres diagnósticos

Cuerpo alargado y relativamente blando, de color café claro (en alcohol), cubierto de melanóforos preferentemente en el dorso y vientre, con una mayor proporción a lo largo de las mioseptos. Cabeza pequeña, ojos grandes, cada premaxila y dentario con 1-2 dientes caniniformes grandes, dientes de la premaxila cónicos pluriseriados; dientes del dentario pluriseriados, dientes palatinos cónicos truncados en dos corridas, dientes del vómer grandes, cónicos. Poros cefálicos poco notorios. Aleta pectoral con 18 a 21 rayos; ano ubicado posterior a la vertical de la base de la pectoral. Superficie externa del estómago negra.

Los caracteres merísticos y morfométricos se comparan con aquellos del Holotipo (Cuadro 3); observándose concordancia entre ellas.

Distribución geográfica

El género *Echiodon* tiene distribución cosmopolita principalmente en áreas tropicales

y subtropicales (Trott, 1981). *Echiodon cryomargarites* presenta una extensa distribución descrita por Markle *et al.* (1981) a la cual se agregan los nuevos registros que se dan a conocer en esta oportunidad (Fig. 4). Olney y Markle (1979) indican que esta especie se encuentra asociada a la deriva del Oeste, la que contribuiría al patrón de distribución que posee, y dejan de manifiesto la excelente capacidad de dispersión de la larva vexillifer de estos carápidos.

Los nuevos registros encontrados concuerdan con el área de distribución de *Echiodon cryomargarites*. Estos peces se hallaron a una profundidad promedio de 527 m, mientras que los ejemplares chilenos de Markle *et al.* (1983) provienen entre los 1500 y 1666 m de profundidad, indicando que este pez tiene una amplia distribución batimétrica.

Discusión

Los veintisiete individuos de *Echiodon cryomargarites* estudiados concuerdan con los rangos somatométricos entregados por Markle *et al.* (1983).

Markle *et al.* (1983) indica para los ejemplares de *Echiodon cryomargarites* recolectados en Chile un cuerpo más firme, con respecto de aquellos, encontrados en otras zonas del área de distribución de esta especie, situación que también se corrobora en el presente estudio.

El mismo autor señala una probable distribución batimétrica de acuerdo a la longitud de la cabeza, siendo los especímenes más grandes capturados a mayor profundidad, sin embargo, nuestros ejemplares de mayor tamaño se agrupan en profundidades del orden de los 400-600 m, mientras que a esa misma profundidad Markle *et al.* (1983) señalan a individuos de menor longitud de cabeza.

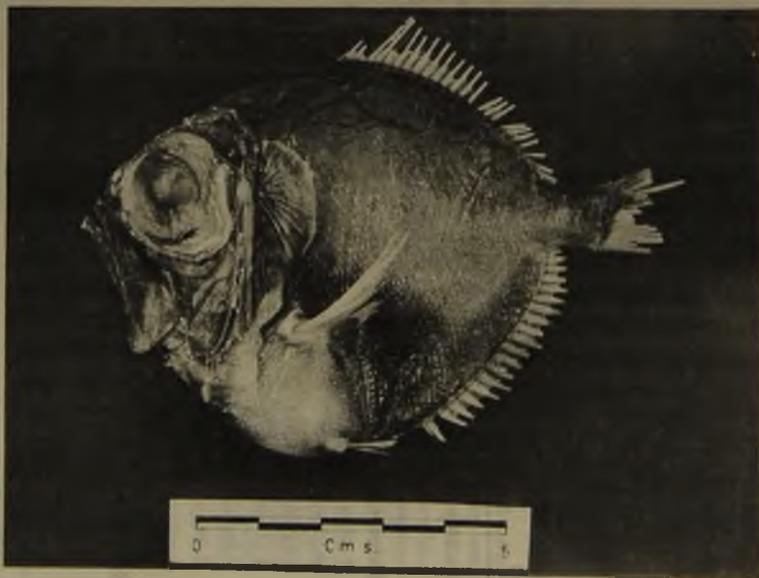


Fig. 1. *Diretmus argenteus* Johnson, 1863.MNHNC P. 6233

COMPARACION DE CARACTERISTICAS MORFOMETRICAS Y MERISTICAS DE *SCOMBROLABRAX HETEROLEPIS*
(VALORES EXPRESADOS EN PORCENTAJES DE LA LONGITUD ESTANDAR)

Morfometría	Roule, 1922 (sensu Grey, 1960)	Arté (1952)	Grey (1960)	Fourmanoir (1970)	Nakamura (1982)	Fujii (1983)	Presente trabajo MNHNC P. 6415
Longitud total	—	278 mm	200 mm	305 mm	—	—	291-294 mm
Longitud estándar	227 mm	—	165 mm	253 mm	—	96.5-172.0 mm	243-250 mm
Longitud cabeza	31.5	—	33.9	—	—	—	32.9-32.2
Longitud preorbital	8.3	—	9.4	—	—	—	10.6-10.2
Longitud postorbital	—	—	10.3	—	—	—	14.3-13.5
Diámetro orbitario	8.8	—	7.2	—	—	—	8.9-8.4
Longitud interorbital	6.6	—	16.1	—	—	—	7.5-6.9
Longitud maxila	—	—	40.0	—	—	—	15.6-14.8
Longitud predorsal	41.0	—	33.8	—	—	—	39.9-39.6
Longitud prepectoral	—	—	35.4	—	—	—	31.9-31.2
Longitud preanal	71.3	—	—	—	—	—	38.3-35.8
Longitud aleta pectoral	33.9	—	34.5	—	—	—	72.2-69.0
Base aleta II dorsal	—	—	16.35	—	—	—	34.1-33.1
Base aleta anal	—	—	18.8	—	—	—	15.5-15.5
Altura pedúnculo caudal	7.9	—	7.8	—	—	—	17.7-15.52
							7.4- 7.2
Merísticos							
Primera dorsal	VI	VII	VII	VI-VII	XII	XII	VII
Segunda dorsal	I-14	15	14-15	I+14	I+14-15	14-15	15
Espinas interdorsales	VI	V	V	V	—	—	V
Aleta pectoral	17	19	18	19	17-19	18-19	19
Aleta ventral	I-5	I-5	I-5	—	I-5	I-5	I-5
Aleta anal	I-15	II-16	II-18	II+14 15	II-16-17	18-19	II-17-16
Escamas en línea lateral	48-50	—	44-46	49	44-49	46-50	51-50
Branquiespinas	—	—	—	5	0+1+4-5	0+1+4-5	5-6
Rayos branquiostegos	—	7	—	—	7	—	7

CUADRO 3

COMPARACION DE CARACTERISTICAS MORFOMETRICAS Y MERISTICAS DE *ECHIDON CRYOMARGARITES*
(LOS VALORES SE EXPRESAN EN PORCENTAJE DE LA LONGITUD DE LA CABEZA)

Caracteres	Holotipo Markle <i>et al.</i> (1983)	Rangos Markle <i>et al.</i> (1983)	Rangos Presente trabajo
Morfométricos			
Longitud de la cabeza	37,3 mm	12,0 - 27,8 mm	11,5 - 28,0 mm
Preorbita	20	18,0 - 27,0	17,2 - 23,6
Diámetro orbital	23	23,0 - 29,0	21,6 - 29,4
Longitud maxila	56	54,0 - 66,0	54,0 - 60,0
Longitud predorsal	180	160,0 - 200,0	158,3 - 198,0
Longitud preanal	130	120,0 - 150,0	107,0 - 133,3
Merísticos			
Rayos aleta pectoral	-	-	19 - 22



Fig. 2. *Scombrobrax heterolepis* Roule, 1922. MNHC P. 6415



Fig. 3. *Echiodon cryomargarites* Markle, Williams y Olney, 1983. MNHC P. 6426

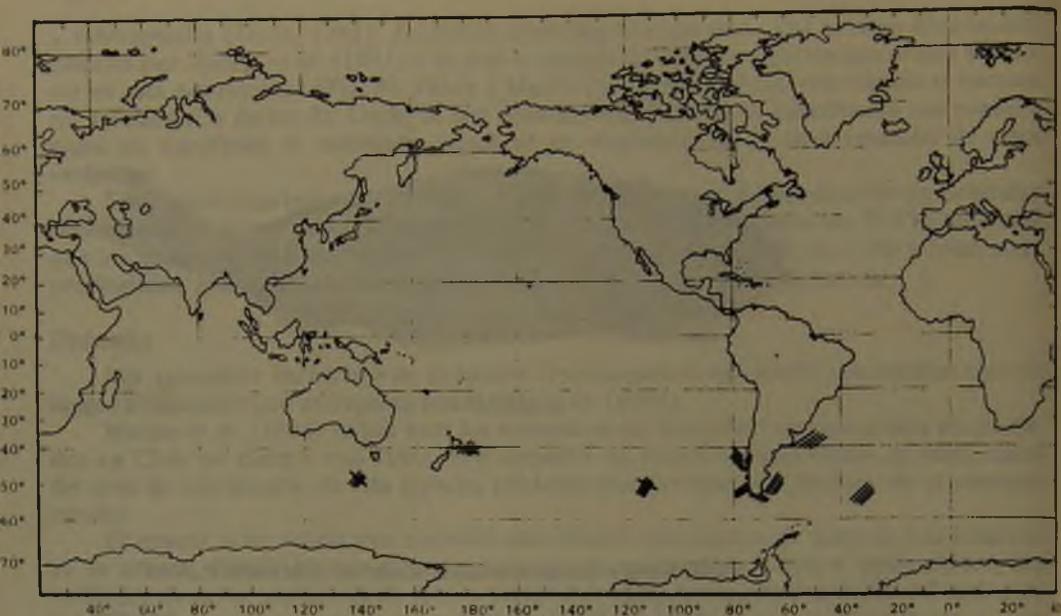


Fig. 4 Distribución de adultos y larvas de *Echiodon cryomargarites*

- /// : Adultos (Markle *et al.*, 1983)
 //| : Adultos y larvas (Markle *et al.*, 1983)
 ##| : Adultos (presente trabajo)

AGRADECIMIENTOS

Al Prof. Ismael Kong U., del Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la Universidad de Antofagasta, por su revisión crítica y sugerencias al manuscrito, y al constante apoyo brindado. Al Prof. Nibaldo Bahamonde N., de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Chile.

Debo hacer especial mención al Dr. K. E. Banister del British Museum (Natural History) por el envío de una fotografía del holotipo de *D. argenteus*. Dr. Clive Roberts, Victoria University of Wellington. Dr. Peter Mc Millan, National Museum of New Zealand; Rodolfo Quintana, alumno de postgrado de la Universidad de Hokkaido, Japón y Dr. Douglas F. Markle de la Oregon State University por el envío de bibliografía.

Al Dr. Chris Paulin del National Museum of New Zealand quien gentilmente donó un ejemplar de *D. argenteus* al Museo Nacional de Historia Natural, Chile.

Al Sr. Oscar León por su excelente y dedicado trabajo fotográfico.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ABE, T.

- 1953 New, rare or uncommon fishes from Japanese waters II. Records of rare fishes of the families Diretmidae, Luvariidae and Tetragonuridae, with an Appendix (Description of a new species, *Tetragonurus pacificus*, from off the Solomon Islands). Japanese J. Ichthyol., 3: 39-47.

ALVEAL, E.

- 1979 Nuevo registro de *Nemichthys scolopaceus* Richardson, 1848, frente a Chile (Pisces, Apodes, Nemichthyidae). Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat., Chile. 271: 4-6.

ARNOLD, D. C.

- 1956 A systematic revision of the fishes of the teleost family Carapidae (Percomorphi, Blemnioidea), with descriptions of two new species. Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology, 4 (6): 245-307.

ARTE, P.

- 1952 Notas ictiológicas I. Peces raros o nuevos para el litoral gallego (N.W. de España). Publ. Inst. Biol. Aplic., Barcelona, 10: 93-103.

AYLING, T

- 1982 Collins Guide to the Sea Fishes of New Zealand. Collins Sydney. 343 pp.

BACKUS, R.H.; G.W. MEAD; R. L. HAEDRICH AND A.W. EBELING

- 1965 The Mesopelagic fishes collected during cruise 17 of the R/V Chain, with a Method for analyzing faunal transects. Bull. Mus. Comp. Zool., 135 (5): 139-158.

BAHAMONDE, N. y G. PEQUEÑO

- 1975 Peces de Chile. Lista Sistemática. Publ. Ocas. Mus. Nac. Hist. Nat., Chile, 21: 3-20.

BUEN, F. DE

- 1959 Lampreas, tiburones, rayas y peces de la Estación de Biología Marina de Montemar, Chile. Rev. Biol. Mar., Valparaíso 9 (1-3): 1-200.

BUEN, F. DE

- 1960 Los peces de la Isla de Pascua. Bol. Soc. Biol. Concepción 35-36: 3-80.

BUSAKHIM, S.V.

- 1982 Systematics and distribution of the family Berycidae (Osteichthyes) in the world Ocean. Journal of Ichthyology, 22 (6): 1-21.

CAMPBELL, W.D.

- 1879 On a new fish. Transactions and Proceedings of the New Zealand Institute. 11: 297-298.

COHEN, D.M. and J.G. NIELSEN.

- 1978 Guide to the identification of genera of the fish order Ophidiiformes with a tentative classification of the order. NOAA technical report NMFS. Circular 417: 1-72.

COLLETTE, B.B. and C.E. NAUEN.

- 1983 FAO species catalogue Vol. 2. Scombrids of the world. Annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. FAO Fish. Synop., (125) Vol. 2: 137 p.

DELFIN, F.T.

- 1901 Catálogo de los Peces de Chile, Valparaíso, 133 pp.

FOURMANOIR, P.

- 1970 Notes Ichthyologiques. Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Oceanogr., 8 (2): 19-33.

FOWLER, H.W.

- 1936 Marine fishes of West Africa. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 70: 1493.

FOWLER, H.W.

- 1945 Fishes of Chile. Systematic Catalog. Apartado Rev. Chil. Hist. Nat. Part I y II 36+ 171 pp.

FUENTES, H.

- 1981 Un pez poco conocido en Chile: *Galeichthys peruvianus* Lütken, 1874 (Pisces, Ariidae). Bol. Soc. Biol., Concepción. 51: 119-122.

FIJII, E.

- 1983 Scombrlabracidae. In: Fishes trawled off Suriname and French Guiana. Uyeno, T.; Matsuura and Fujii, E. Editors JAMARC. Tokyo, Japan. 519 pp.

GOODE, G.B. and T.H. BEAN

- 1896 Oceanic Ichthyology. Deep sea and pelagic fishes of the World. U.S. Nat. Mus., Spec. Bull. 1: 1-553.

GOSLINE, W.A.

- 1968 The Suborders of Perciformes Fishes. Proc. U.S. Nat. Mus., 124 (3647): 1-78.

GREY, M.

- 1960 Description of a Western Atlantic specimen of *Scombrlabrax heterolepis* Roule and notes on fishes of the family Gempylidae. Copeia 3: 210-215.

GHICHENOT, A.

- 1848 Peces En: Historia Física y Política de Chile. Claudio Gay Editor. Santiago, Chile. Zoología 2: 135-372.

GUNTHER, A.

- 1887 Report on the deep-sea fishes collected by H.M.S. Challenger during the years 1873-1876. The voyage of H.M.S. Challenger, Zoology 22: 1-355.

INOSTROZA, H.

- 1972 Atlas Oceanográfico de Chile. I.H.A. Publ. 3041. 21 pp. + 76 figs.

JOHNSON, J.Y.

- 1863 Description of three new genera of marine fishes obtained at Madeira. Proc. Zool. Soc. London: 403-410.

LAST, P.R.; E.O.G. SCOTT and F.H. TALBOT

1983 *Fishes of Tasmania*. Tasmanian Fisheries Development Authority. 563 pp.

LEIM, A.H. and W.B. SCOTT

1966 *Fishes of the Atlantic Coast of Canada*. Fisheries Research Board of Canada. Bulletin 155: 1-485.

MANN, G.

1954 *La vida de los peces en aguas chilenas*. Inst. Invest. Veterin., Santiago, 342 pp.

MARKLE, D.F.; J.T. WILLIAMS and J.E. OLNEY

1983 Description of a new species of *Echiodon* (Teleostei: Carapidae) from Antarctic and adjacent seas. Proc. Biol. Soc. Wash., 96 (4): 645-657.

MAUL, G.

1978 *Diretmidae*. In: Check-list of the fishes of the northeastern Atlantic and of Mediterranean. J.C. Hureau and Th. Monod, Editors. UNESCO I: 1-683.

MOLINA, J.I.

1972 *Saggio sulla storia naturale del Chili*. 367 pp. Bologna.

NAKAMURA, I.

1982 *Scombrolobracidae*. In: *Fishes of the Kyushu-Palau Ridge and Tosa Bay*. O. Okamura; K. Amaoka and F. Mitami, Editors. JAMARC. Tokyo. Japan p: 387.

NORMAN, J.R.

1930 *Oceanic fishes and flat fishes collected in 1925-1927* Discovery Reports, 2: 261-370.

NELSON, J.S.

1976 *Fishes of the world*. John Wiley and Sons Inc. U.S.A. 416 pp.

OJEDA-ROSIL, F.P.

1978 *Nuevos registros para la ictiología de Arica, Chile (Pisces, Teleostomi)*. Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat., Chile, 261: 7-9.

OJEDA, F.P.

1978 *Apterygopectus avilesi* nuevo género y nueva especie de lenguado para aguas australes chilenas. (Pisces: Pleuronectiformes). Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat., Chile, 267: 3-9.

OLNEY, J.E. and D.F. MARKLE

1979 Description and occurrence of vexillifer larvae of *Echiodon* (Pisces: Carapidae) in the western north Atlantic and notes on the carapid vexillifers. Bulletin of Marine Science, 29 (3): 365-379.

PARIN, N.V. and V.E. BECKER.

1978 *Scombrolobracidae*. In: Checklist of the fishes of the north-eastern Atlantic and of Mediterranean. J.C. Hureau and Th. Monod. Editors UNESCO I: 1-683.

PARR, A.E.

1933 *Deepsea berycomorphi and percomorphi and percomorphi from the waters around the Bahama and Bermuda Islands*. Bulletin of the Bingham. Oceanographic Collection, 3 (6): 1-51.

PEQUEÑO, G.

- 1978 La familia Neoscopelidae, con *Scopelengys tristis* Alcock, 1890, nueva para la ictiofauna chilena (Pisces: Teleostomi). Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat., Chile, 265: 3-5.

PEQUEÑO, G. and G. REVUELTA

- 1980 Notacanthiform fishes of the continental slope of Chile. Copeia, 4: 892-895.

POST, A. y J.C. QUERO

- 1981 Revisión des Diretmidae (Pisces, Trachichtyoidei) de l'Atlantique avec description d'un nouveau genre et d'un nouvelle espece. Cybium, 3er. série, 5 (1): 33-60.

REED, E.C.

- 1977 Catálogo de los Peces Chilenos. Imp. Cervantes. Santiago, Chile, 24 pp.

RUIZ, V.H. y J. FERNANDEZ.

- 1984 Primer registro de *Echinorhinus cookei* Pietschmann, 1928 (Pisces: Squaliformes: Squalidae) para Chile. Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile, 55: 175-176.

TROTT, L.B.

- 1981 A general review of the pearl fishes (Pisces, Carapidae). Bulletin of Marine Science, 31 (3): 623-629.

UYENO, T. and SATO, Y.

- 1983 Diretmidae. In: Fishes trawled off Suriname and French Guiana. T. Uyeno, K. Matsuura and K. Fujii., Editors. JAMARC. Tokyo. Japán 519 pp.

YAÑEZ, R.E.

- 1978 Etudé de la repartition par des analyses de inertie et estimation de la biomasse saisonniere de la faune demersale de la región de Valparaíso, Chili (33°S; 72°W). Cahiers O.R.S.T.O.M., sér. Oceanogr., 16: 3-4.

Manuscrito recibido en junio de 1986.

NUEVO HALLAZGO DE *ALSODES VERRUCOSUS* (PHILIPPI, 1902) EN CHILE Y DESCRIPCION DE SU LARVA (ANURA: LEPTODACTYLIDAE)

NELSON F. DIAZ y HERMAN NUÑEZ

Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias,
Universidad de Chile. Casilla 653. Santiago, Chile

Sección Zoología. Museo Nacional de Historia Natural.
Casilla 787. Santiago, Chile

RESUMEN

Se redescubre *Alsodes verrucosus* (Philippi, 1902) utilizando animales colectados recientemente en el sur de Chile, que son los primeros que se colectan en el país después de aquellos que sirvieron para la descripción original de la especie en 1902.

También se describe la larva de esta especie, hasta ahora desconocida. Los caracteres diagnósticos de la especie son: tubérculos metacarpales externos dobles; callosidades córneas sólo en el primer dedo de las manos en los machos; piel dorsal verrucosa. Los animales fueron colectados en la Isla Wellington (Lat. 50°S), por lo que esta es la especie de *Alsodes* que alcanza una distribución más austral.

ABSTRACT

Animals recently recollected in South Chile are assigned to *Alsodes verrucosus* (Philippi, 1902), and the species is redescribed herein; the specimens are the first recollected in the country after those used for the original Philippi's 1902 description. The larvae are described for the first time. Diagnostic features of this species are: double external metacarpal tubercle; corneous callosities only on the first finger of hands in males; dorsal skin warty. The animals were collected in Wellington Island (Lat. 50°S), being the southernmost locality for a species of *Alsodes*.

INTRODUCCION

Alsodes es un género restringido a Argentina (4 especies; Ceí 1980) y Chile 5 especies (Díaz y Veloso 1979; Formas 1981; Veloso *et al.* 1981). Las especies ocupan habitats diversos entre 32 y 43° de Latitud Sur. Animales adultos y larvas que pueden asignarse a este género fueron colectados por el Sr. Walter Sielfeld en octubre de 1982 en Bahía White, Isla Wellington (50° 00' S; 74° 45' O). Estudiamos los ejemplares siguiendo un listado de caracteres morfológicos que previamente ha sido usado con otros Leptodactílidos (Díaz 1984), lo que nos permitió comparar con otras especies de *Alsodes*. A partir de esas comparaciones y analizando información de la literatura determinamos los especímenes como

Alsodes verrucosus (Philippi, 1902). En el presente trabajo redescribiremos los adultos de esta especie y describiremos sus larvas, hasta ahora desconocidas. Los ejemplares se encuentran depositados en la colección herpetológica del Museo Nacional de Historia Natural.

DESCRIPCION

Alsodes verrucosus (Philippi, 1902)

Figuras 1 - 7

Diagnosis

Alsodes verrucosus se distingue de las demás especies del género por poseer tubérculos metacarpales externos dobles, callosidades córneas sólo en el primer dedo de ambas extremidades anteriores en los machos, piel dorsal con verrugas, ordenadas en corridas longitudinales.

Descripción de un macho adulto

MNHN 1506. Cuerpo robusto; cabeza 1,4 veces más ancha que larga; perfil de hocico abrupto, redondeado en vista dorsal, cantus rostral marcado; ojos dirigidos hacia adelante y a los lados; narinas más cerca de la punta del hocico que de los ojos; área del tímpano no visible externamente; tímpano, anillo timpánico y columela ausentes; dientes maxilares pequeños; dientes vomerianos en dos grupos, situados internamente respecto a las coanas; coanas elípticas, pequeñas; pliegue supratimpánico marcado, se curva hacia abajo por delante de la inserción de los brazos.

Extremidades anteriores no engrosadas; tubérculos metacarpales muy evidentes, de color muy claro que contrasta con el color más oscuro de la palma de la mano: los internos ovoideos, grandes; los externos dobles y de forma irregular; tubérculos subarticulares muy evidentes por su gran tamaño, color claro, y por ser muy prominentes; varios tubérculos supernumerarios carpales (Figs. 2 y 3); el primer dedo de ambas manos posee una callosidad que abarca la parte dorsal de la base del dedo (Fig. 1). Extremidades posteriores largas; tubérculos metatarsales internos alargados; externos comparativamente más pequeños; tubérculos subarticulares muy prominentes, de color claro que contrasta con el color de la planta del pie; sin tubérculos supernumerarios; membrana interdigital rudimentaria sólo entre los dedos 4 y 5 (Fig. 4); pliegue tarsal presente, se continúa con el margen dérmico del primer dedo. Piel dorsal granular; pliegue supraclavical poco marcado; piel ventral con granulaciones pequeñas; en las regiones pectorales existen dos placas córneas de forma circular (Fig. 2); regiones ventrales y posteriores de los muslos granulares. En fijador color gris oscuro uniforme (color 20 de Smithe 1981). Cintura escapular arcífera; omosternum corto, semicircular; xifisternum cartilaginoso, más largo que ancho, con expansiones laterales y hendido en su extremo libre; epicoracoides derecho sobre el izquierdo en vista ventral (Fig. 5).

Tres ejemplares juveniles, MNHN - 1507 a 1509, de la misma localidad y fecha, tienen las mismas características del adulto, con excepción de uno (MNHN - 1507) cuya pata izquierda tiene los dedos más cortos, un dígito supernumerario en el quinto dedo, y dos tubérculos supernumerarios pequeños.

Mediciones

Las medidas, que se tomaron con un nonio en cuatro especímenes conservados en alcohol (70°), se entregan en el Cuadro 1 (aproximadas a la décima más cercana). Se mi-

dieron los siguientes caracteres: Longitud hocico-cloaca, (H-C), desde la punta del hocico a la abertura cloacal; Longitud de la cabeza (Lc), desde la punta del hocico a la articulación del cráneo con el atlas; Ancho de la cabeza (Ac), al nivel de la región ótica; Longitud de la tibia (Lt), desde la articulación del hueso con el fémur hasta su articulación con el tarso; Longitud de la extremidad posterior (Le), desde la abertura cloacal a la punta del dedo más largo; Longitud de la pata (Lp), desde la articulación tibio-tarsal a la punta del dedo más largo. Estas últimas medidas se tomaron sobre la extremidad izquierda, con la excepción indicada en el Cuadro 1.

Distribución

En Chile la especie era conocida sólo de la localidad tipo: "región andina de la Provincia de Cautín", (Philippi 1902) que corresponde a la Lat. 38° 50' S, y ahora de la Isla Wellington Lat. 50° 00' Sur.

Descripción de la larva

Figuras 6 y 7. Basada en las características de dos larvas en estados 36 y 37 y de seis larvas en estados 25 - 28, según Gosner (1960).

Cuerpo elíptico, deprimido en vista lateral (2,18 veces más largo que alto); punta del hocico redondeada; narinas dorsales, más cerca de los ojos que de la punta del hocico; distancia internarinas mayor que 3/4 de la distancia interocular; ojos pequeños, separados por una distancia que es aproximadamente la mitad del ancho máximo del cuerpo; tubo espiracular al lado izquierdo, dirigido hacia atrás y arriba; espiráculo más cerca del dorso que del vientre; tubo anal en forma trapezoidal en vista ventral; cola larga (1,62 veces el largo del cuerpo); ambas aletas caudales iguales en altura, la dorsal no se extiende sobre el cuerpo; extremo de la cola redondeado; disco oral ventral, más ancho que 1/2 del ancho máximo del cuerpo, con el labio inferior y bordes laterales festoneados de pequeñas papilas; mandíbulas bien desarrolladas, en forma de medialuna, con sus bordes internos ligeramente serrados; fórmula de dientecillos: 2/3, las corridas más internas en ambos labios interrumpidas en las parte media; papilas orales a ambos lados de las corridas de dientecillos (3 a 5 a cada lado en el labio superior; 1 a 2 a cada lado en el labio inferior), ausentes cerca de las comisuras; una corrida de papilas entre la tercera corrida de dientecillos y el borde del labio inferior. Color en alcohol (70°/o): dorso y musculatura caudal café oscuro; pared ventral transparente (intestino visible); aletas caudales transparentes, con cromatófonos.

En seis larvas en estados 25-38, todos los caracteres cualitativos son coincidentes con los caracteres descritos y que corresponden a las larvas más avanzadas (estados 36 y 37).

En el Cuadro 2 se anotan (aproximadas a la décima más cercana) medidas de todas las larvas, tomadas con un pie de metro sobre los especímenes conservados en alcohol. Hay diferencias en la altura del cuerpo respecto a la altura de la cola entre los dos grupos de larvas (estados 36-37 vs estados 25-28).

Habitat: arroyo cerca de la costa en Isla Wellington (Walter Sielfeld com. pers.).

DISCUSION

Los animales de Isla Wellington fueron comparados con adultos y larvas de *Alsodes nodosus*, *A. tumultuosus*, *A. barrioi*, *A. vanzolinii* y *A. monticola*, utilizando material conservado en la colección del Departamento de Ciencias Ecológicas, Universidad de Chile. Para comparar con las especies de *Alsodes* de Argentina (*A. gargola*, *A. pehuenche* y *A. verrucosus*), se utilizó la información recientemente publicada por Cei (1980). El animal

CUADRO 1

Medidas (mm) de un macho adulto y tres juveniles de *Alsodes verrucosus* (Philippi, 1902)*

Espécimen	H-C	Lc	Ac	Lt	Le	Lp
MNHN 1506	43.7	12.1	16.8	21.0	67.8	35.6
MNHN 1507	26.8	7.5	10.0	11.9	32.6	28.2**
MNHN 1508	26.8	8.9	9.9	11.8	35.5	29.0
MNHN 1509	29.2	9.0	11.8	13.8	42.4	28.1

*ver Resultados para la identificación de las variables.

**medidas de la extremidad posterior derecha; la izquierda es anormal.

CUADRO 2

Promedio (X) y rango (r) de medidas corporales (mm) de larvas de *Alsodes verrucosus*.
(Philippi, 1902)

	Grupo I		Grupo II	
	Estados 36-37 (n=2)		Estados 25-28 (n=6)	
	X	r	X	r
Longitud total	53.5	51.7-55.3	38.0	32.3-44.5
Longitud cuerpo	20.4	19.9-20.9	15.0	12.8-17.8
Alto cuerpo	9.2	9.1- 9.2	5.8	5.3- 6.4
Alto cola	8.9	8.6- 9.1	6.8	6.0- 7.4
Distancia interocular	5.1	5.1- 5.0	3.5	3.1- 3.7
Distancia internarinas	4.6	4.6- 4.6	3.2	2.9- 3.5
Ancho cuerpo	11.0	10.4-11.5	7.5	6.7- 8.6
Ancho disco oral	7.0	6.8- 7.1	5.1	4.1- 6.1

adulto de Isla Wellington descrito en este trabajo comparte con las especies de *Alsodes* los siguientes caracteres: cuerpo robusto; perfil del hocico truncado; presencia de cantus rostral; presencia de dientes vomerianos; cintura pectoral arcifera; esternón cartilaginoso, más largo que ancho, con xifisternum escotado; epicoracoides derecho sobre el izquierdo en vista ventral; estructuras córneas en el primer dedo y parches de espinas córneas a ambos lados del pecho en los machos. Las larvas aquí descritas comparten con las larvas de *Alsodes* los siguientes caracteres: disco oral grande; corridas de papilas entre la tercera corrida de dientecillos y el borde posterior del disco oral; ausencia de papilas orales cerca de las comisuras bucales.

Las comparaciones realizadas nos permiten concluir que los animales de Isla Wellington pertenecen a *Alsodes verrucosus* (Philippi, 1902). Esta especie fue descrita como *Borborocoetes verrucosus* basado en un ejemplar de la Provincia de Cautín, Chile; fue mencionada luego por Vellard (1947), quien asignó a la especie un ejemplar colectado en la Provincia de Río Negro, Argentina. Cei (1976, 1980), describió dos ejemplares más, de Neuquén, Argentina, e incluyó la especie en *Alsodes*. La descripción que hemos hecho de los ejemplares de Isla Wellington coincide con la descripción y figuras publicadas por Cei (1980) para *A. verrucosus*. Hemos agregado una diagnosis, y debemos destacar que el notorio desarrollo de los tubérculos subarticulares en las cuatro extremidades de *A. verrucosus* es otro carácter relevante de esta especie, sólo compartido con *A. nodosus*.

Las larvas de *A. verrucosus* son muy similares a las larvas de otros *Alsodes*, sólo pueden ser diferenciadas por el reducido número de papilas orales y el tamaño más pequeño a estados comparables de desarrollo.

Si consideramos las localidades en Chile y Argentina que se han mencionado para *A. verrucosus*, la especie tiene una amplia distribución (entre 38° 50' y 50° 00' de la latitud sur). La población de Isla Wellington extiende en alrededor de 7° la distribución del género hacia el sur.

AGRADECIMIENTOS

El Sr. Walter Sicfeld recolectó el material aquí descrito, y lo donó gentilmente al Museo Nacional de Historia Natural. El Dr. José Valencia leyó críticamente el manuscrito; el Sr. Patricio Díaz preparó las figuras 5, 6 y 7 y el Sr. Oscar León hizo las fotografías.

Financiado parcialmente por el Departamento de Investigación y Bibliotecas de la Universidad de Chile, Proyecto N 922 - 8235.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- CEI, J.M.
1976 Remarks on some Neotropical Amphibians of the Genus *Alsodes* from Southern Argentina. Atti. Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Civ. Stor. Nat. Milano 117: 159-164.
- CEI, J.M.
1980 Amphibians of Argentina. Monitore Zool. Ital. (N.S.) Monogr. 2.
- DIAZ, N.F. y A. VELOSO
1979 Sistemática y Evolución de los Anfibios de Chile. Arch. Biol. Med. Exper. 12: 59-70.

DIAZ, N.

- 1984 Biosistemática y Relaciones Filogenéticas de las especies Chilenas de Leptodactylidae (Amphibia: Salientia); enfoque multidisciplinario. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias Básicas y Farmacéuticas. Universidad de Chile.

FORMAS, R.

- 1981 The identity of the frog *Eupsophus vanzolinii* from Ramadillas, Nahuelbuta range, southern Chile. Proc. Biol. Soc. Wash. 93 (4): 920-927.

GOSNER, K.

- 1960 A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. Herpetologica 16: 183-190.

PHILIPPI, R.A.

- 1902 Suplemento a los Batracios Chilenos descritos en la Historia Física y Política de Don Claudio Gay. Imp. E. Blanchard-Chessi. Santiago, Chile.

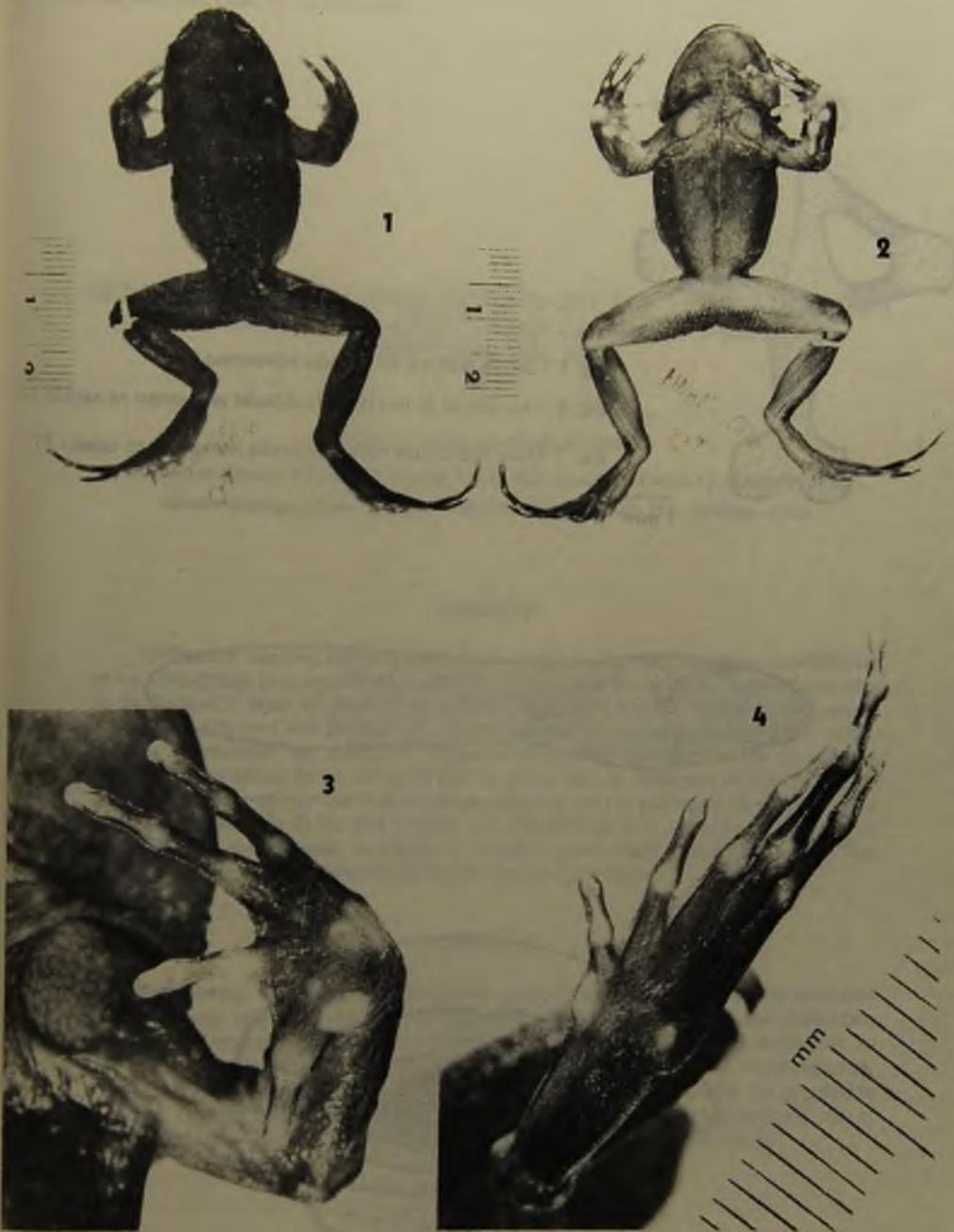
SMITHE, F.B.

- 1975 Naturalist's color guide. Amer. Mus. Nat. Hist. N. York.

VELOSO, A., N.F. DIAZ, P. ITURRA y M. PENNA

- 1981 Descripción de una nueva especie de Telmatobino del género *Alsodes* (Amphibia, Leptodactylidae) de la Cordillera de Nahuelbuta (Sur de Chile). Medio Ambiente 5 (1,2): 72-77.

Manuscrito recibido en julio de 1985.



Alsodes verrucosus (Philippi, 1902)

Figs. 1-2: Vistas dorsal y ventral, respectivamente. Fig. 3: Mano izquierda (misma escala Fig. 4). Fig. 4: Pata derecha. Escalas en mm.

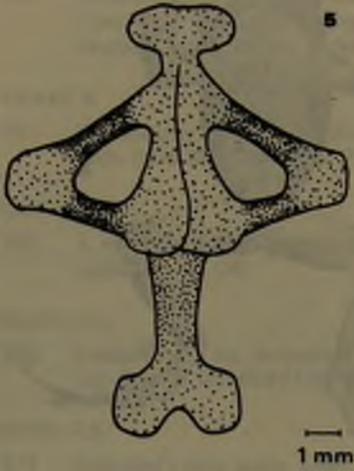
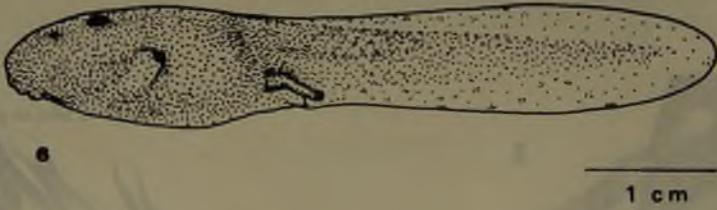


Fig. 5. Cintura pectoral de *Alsodes verrucosus*.

Fig. 6. Vista lateral de una larva de *Alsodes verrucosus* en estado 37.

Fig. 7. Disco oral de una larva de *Alsodes verrucosus* en estado 37.



CRECIMIENTO POBLACIONAL TEORICO DEL LOBO FINO ANTARTICO (*ARCTOCEPHALUS GAZELLA*) EN LA ISLA LIVINGSTON, SHETLAND DEL SUR

PEDRO E. CATTAN y JOSE YAÑEZ V.

Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Chile, Casilla 2 - Correo 15 - Santiago - Chile
Sección Zoología, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787 - Santiago - Chile

RESUMEN

Utilizando registros censales de trabajos previos y las características cuantificadas en las poblaciones de *A. gazella* de las Georgia del Sur, (particularmente tasas diferenciales de mortalidad y tasas de preñez), se estiman algunos parámetros poblacionales para la colonia ubicada en Cabo Shirreff, Isla Livingston. Con los valores de fertilidad y sobrevivencia se establece una matriz de régimen demográfico. Con ésta se calcula una tasa de crecimiento anual de un 21^o/o la cual es mayor que la registrada para la especie en las islas Georgia y menor que la estimada previamente para la población en estudio. Usando la tasa de 16,8^o/o de las islas Georgia y la calculada en este trabajo y suponiendo un K de 100.000 especímenes, se calcula el probable crecimiento para los próximos años. Se discute este modelo en función del futuro manejo de la especie.

ABSTRACT

Considering data from census reports and average figures of previous mortality and pregnancy rates, a demographic matrix was prepared to estimate the population growth of *Arctocephalus gazella* at Livingston island, South Shetland. According to this model a stable population structure was reached six years after the re-colonization. From this point, the annual growth rate would be 21^o/o in contrast with the population at South Georgia that shows a lower rate. Probably, figures for the antarctic fur seal at South Shetland are underestimated due critically short period for census work.

INTRODUCCION

Aguayo (1978) estimó que la tasa de crecimiento anual del lobo fino antártico en las islas Shetland del Sur durante el período 1966-1973 era de un 34^o/o. Posteriormente Torres (1981) reportó un probable decremento de la abundancia para esta misma población. Por otra parte los censos de 1982, 1984 y 1985 evidencian un crecimiento mantenido de la especie.

Según Aguayo *et al.* (1977) durante el período 1820-1821 se habrían extraído un total de 95.000 pieles desde la colonia de Cabo Shirreff, la principal, sino la única, de la isla Livingston. Entre 1821 y 1822 se habrían extraído 300.000 pieles desde estas islas. Más tarde, en 1902, durante una expedición sueca, se mató al único ejemplar que tales expedicionarios vieron en tres años. Sólo en 1959 se volvió a visualizar un pequeño grupo de lobos (35) en Cabo Shirreff. Los registros posteriores a esta fecha muestran el lento incremento de la población de estos animales en las Shetland del Sur (Aguayo & Torres, 1967, 1968; Laws, 1973; Torres, 1984).

No es aventurado plantear, en base a estos antecedentes, que la población ha sufrido un "cuello de botella" genético durante los últimos 50 años, con la consiguiente pérdida de variabilidad (Nei, 1975). Esto debe tenerse en cuenta para la conservación y manejo futuro de este otárido. Ralls *et al.* (1983) ha documentado la forma en que tal pérdida de variabilidad genética está directamente relacionada con el tiempo en que demore en alcanzar el tamaño original. Este período es función a su vez, de la tasa de crecimiento específico (r_i). El valor de este parámetro es tan desconocido para *A. gazella* como en general lo son su biología y ecología. Con estas consideraciones se ha querido presentar aquí un modelo simple para explicar el tamaño actual de la población, estimando un valor probable de r_i , que permite a la vez evaluar el tiempo que llevará a la población actual a alcanzar su tamaño original.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron los datos reportados en los censos efectuados en Cabo Shirreff, isla Livingston, (Aguayo, 1978; Aguayo *et al.*, 1977; Torres, 1984) para ajustar el modelo. Puesto que los datos de mortalidad y fertilidad son prácticamente inexistentes y sólo se contó con algunos registros de los autores, los valores de tales variables se extrapolaron de aquellos reportados por Payne (1977) para la población ubicada en las islas Georgia del Sur. La estructura actual de la población se estimó siguiendo el algoritmo planteado por Cattan *et al.* (1982) considerando una mortalidad perinatal de un 23.90/o.

El crecimiento de la población fue simulado con un retardo inicial, es decir con un cambio en el valor de r después de alcanzado un cierto tamaño poblacional. Para esto se utilizó el modelo II de crecimiento logístico elaborado por Pielou (1974). La capacidad de carga (K) de Cabo Shirreff fue empíricamente evaluada en 100.000 especímenes, considerando como factor limitante el espacio. Esta cifra está basada en la experiencia sobre tamaño crítico de territorio de harem, el cual promedia 50 m².

Para obtener un razonable valor de r_i y una estimación del tiempo requerido para llegar a la estructura etaria estable (EEE) es necesario tener suficientes datos sobre mortalidad, fertilidad, emigración y otros, los cuales no están disponibles. Por ello, siguiendo las recomendaciones de Samuel & Foin (1983) se ajustaron los datos de censos y los extrapolados de Payne (1977) a una matriz de Leslie (Pielou, 1969) por su simplicidad. Para minimizar la sensibilidad del modelo a los requerimientos de datos, se constituyeron sólo 5 grupos etarios, (grupos funcionales más precisamente), que eran más definibles con los datos que se disponía. Así, el grupo I representa las crías y jóvenes inmaduros sexualmente. Grupo II reúne sub-adultos que eventualmente pueden estar alcanzando la madurez. El grupo III son el sector adulto, propiamente el sector reproductor. Los adultos viejos, de los cuales la mayoría ha perdido su capacidad reproductora, están agrupados en el IV. Los más viejos, especialmente el grupo que abandona la población, es el V.

El ajuste del modelo se realizó considerando: 1) que la población está en crecimiento, 2) que el flujo desde las Georgia es despreciable (para el modelo), 3) que la proporción ma-

cho: hembra al nacer es mendeliana, 4) que la fertilidad es similar a la observada en las islas Georgia del Sur, 5) que la sobrevivencia por grupo de edad es igual desde los tres años, 6) que el total del sector adulto, adulto-viejo y viejo debe ser equivalente a un 40% de la población y 7) que la población presenta una distribución etaria estable.

De acuerdo con Samuel & Foin (1983) el modelo matricial, con las restricciones propias para la especie en estudio, entrega una representación satisfactoria aunque cruda de la dinámica poblacional. Para especies en las que no es fácil la obtención de datos más precisos, tales como los lobos finos, esta herramienta parece razonable en la evaluación del crecimiento.

Para una mejor comprensión, alguna descripción metodológica se entrega en los resultados.

RESULTADOS

Estructura poblacional

La matriz demográfica se realizó con valores de sobrevivencia de 0.761 para el grupo I y 0.921 para el resto de los grupos. Ambas cifras se basan en extrapolaciones y promedios de mortalidad. Por otra parte, utilizando los tamaños poblacionales de 1982 y 1984 (950 y 1.307 respectivamente) se calculó una tasa finita de crecimiento (λ) de 1.17. Con este λ , más los valores de preñez y número de crías/hembra por grupo se establecieron los valores de fertilidad. Estos resultados se resumen en el Cuadro 1. Considerando un vector etario para una población inicial arbitraria (100) se obtuvo una EEE seis años después de la recolonización probable de Cabo Shirreff. En la Figura 1 se muestran los cambios que se produjeron en la distribución etaria de la población teórica recolonizadora. Cada grupo está representado por el ancho de la franja respectiva. Una vez que la distribución etaria ha llegado a ser estable (6 años) el crecimiento de la población total se hace constante alcanzando un $r_1 = 0.1906$ es decir, un 21% de crecimiento poblacional anual probable.

Crecimiento poblacional

Con una tasa de crecimiento anual de 16.8% (Payne, 1977) una población inicial de 100 individuos habría alcanzado una cifra de 1.300 animales en 1984, esto es, después de un período de 16 a 18 años desde el momento en que la población alcanzó su estructura etaria estable (EEE). De acuerdo con este hecho y considerando lo planteado en el párrafo anterior, en relación con el período para el establecimiento de la EEE, la recolonización habría ocurrido aproximadamente entre 1960 y 1962. En ausencia de factores limitantes, la población creció exponencialmente.

Con base en las cifras de Aguayo *et al.* (1977) y en la experiencia sobre uso del espacio durante la estación de reproducción, se estimó que los factores limitantes de densidad, en este lugar, recién deberían empezar a operar con una población total en la playa de 5.000 otáridos. Con un K de 100.000 especímenes, y con tasas de crecimiento de 16.8% (Payne, 1977) y 21% (este trabajo) se obtuvieron las curvas de crecimiento teórico de la Figura 2. De acuerdo con éstas, la población de lobo fino antártico de Cabo Shirreff, estaría llegando a un nivel factible de explotación recién entre el año 2006 y el 2010.

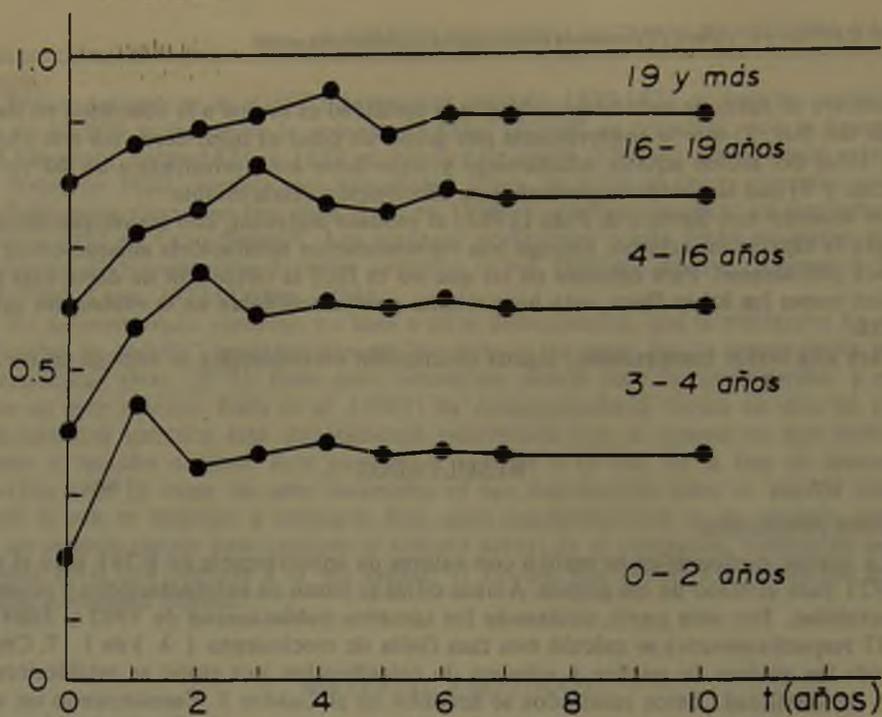


Fig. 1. Cambios de la estructura etaria en una población de lobo fino en crecimiento, según la matriz demográfica. 1985.

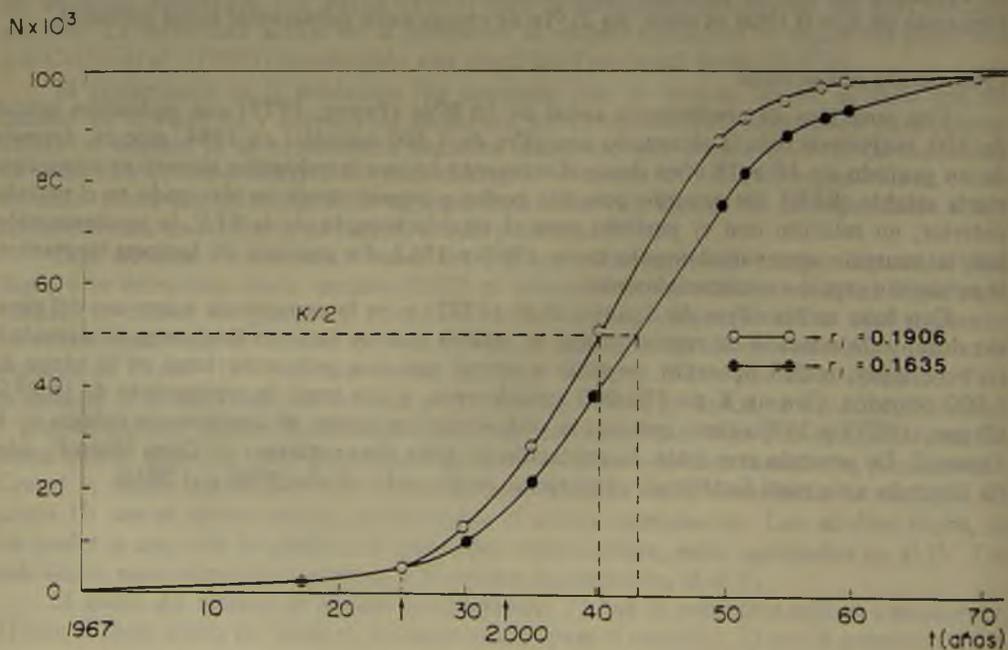


Fig. 2. Crecimiento poblacional regulado, simulado para el modelo II de Pielou (1974).

DISCUSION

En primer lugar, es necesario destacar la importancia del censo anual de crías para poder elaborar hipótesis razonables sobre el crecimiento poblacional de estas especies. Esto es evidente cuando se comparan, por ejemplo, las estructuras etarias y de sexo basadas en diferentes cifras de mortalidad de crías. El problema está en definir con precisión el momento más adecuado para el censo, es decir, identificar el período en el que máximo de hembras haya generado producto y el máximo de crías esté sobre la playa. Esta situación es particularmente importante si consideramos las cifras de Yáñez *et al.* (1982) donde se comunica una variación en el número de adultos llegando a establecerse en los roqueríos, de 35 a 564 especímenes en un período de tan sólo 16 días. Puesto que, por razones de logística la permanencia en el lugar difícilmente sobrepasa las tres semanas, se deben aumentar los esfuerzos para identificar exactamente el período donde se ubica el máximo de pariciones o bien, en definitiva, aumentar la permanencia en terreno. Con estas consideraciones es muy posible sostener entonces que la estructura poblacional propuesta por Cattan *et al.* (1982) no refleje la situación real de la colonia. Por el contrario, si la población está efectivamente creciendo, parece más adecuada la EEE entregada por el modelo matricial (ver Cuadro 1) para explicar tal crecimiento, puesto que está basada en una mayor mortalidad perinatal que a su vez implica un mayor número de crías no detectadas durante los períodos censales.

CUADRO 1

CARACTERISTICAS POBLACIONALES ESTIMADAS PARA *ARCTOCEPHALUS GAZELLA* EN CABO SHIRREFF, ISLA LIVINGSTON, SHETLAND DEL SUR. 1985

GRUPO FUNCIONAL	EDAD (AÑOS)	TASA DE PREÑEZ	S	F	EES %	EEE %
I pre-reproductivo	0 - 2	0.00	0.761	0.00	46	36
II joven-reproductivo	3 - 4	0.55	0.921	0.64	16	23
III reproductivo	5 - 16	0.83	0.921	0.97	15.8	18
IV viejo-reproductivo	17 - 19	0.60	0.921	0.70	9.6	13
V post-reproductivo	19	0.30	0.000	0.35	12.6	10

S = sobrevivencia; F = fertilidad; EES = estructura etaria estimada para 1982-1984; EEE = estructura etaria estable según modelo matricial.

Como segundo punto, es importante conocer el tamaño de harem para realizar predicciones. Cattan *et al.* (1982) estimaron un promedio de 3.5 hembras adultas por harem, tamaño pequeño para pinípedos. Bonner (1964) comunicó harenes de 15 hembras en las Georgia del Sur. Según Yáñez *et al.* (1982) el 95% de los adultos observados eran machos reproductores (535 especímenes). Si consideramos sólo 3.5 hembras por macho, durante 1982 deberían haberse observado más de 1.800 hembras en el momento máximo del período reproductivo en Shirreff. Si el 80% tuvo crías, la colonia, entre adultos y crías, habría totalizado más de 3.700 especímenes en Diciembre de 1982 (sin considerar

mortalidad perinatal). Nuestra estimación para ese año fue de tan sólo 950 otáridos. Antes de esta fecha sólo ha existido un registro sobre los 1.700 individuos para esta localidad (Aguayo, 1978). Esto hace confusa la situación y evidencia dificultades serias tanto en el censo como en las estimaciones. ¿Cuál es el tamaño real de harem para *A. gazella* en las islas Shetland del Sur?, ¿cuáles son las clases reproductivas en este habitat?, ¿cuántos de aquellos 535 machos mencionados pudieron constituir harem?

Por otra parte Aguayo (1978) estableció una tasa anual de crecimiento, de un 34^o/o considerando cifras desde 1966 a 1973. El autor explica en parte esta cifra extremadamente alta, suponiendo algún flujo migratorio desde las Georgia del Sur. La población de las Georgia del Sur ha mostrado tasas de 16.8^o/o hasta 1972 y 14.5^o/o hasta 1975 (Payne, 1977), cifras también altas, pero que pueden explicarse por diversos factores, siendo importantes la protección indefinida y el reconocido aumento del krill, el cual es un importante ítem alimentario para la especie. El presente modelo entrega una cifra de 21^o/o para la población en estudio, sin embargo, al multiplicar los valores de fertilidad por la probabilidad de éxito de cada sexo (0.5) entonces sorpresivamente se obtiene un lento decremento poblacional desde su tamaño actual.

Entonces ¿decrece la población?. Esta situación ha sido planteada por Torres (1981). Si efectivamente esto estuviera ocurriendo, habrían diversas causas para el fenómeno: a) una baja tasa de fertilidad, b) poco éxito al nacimiento, c) baja tasa de preñez, o d) una baja tasa de sobrevivencia al primer año. Cualquiera que fuese la causa principal, parece urgente plantear un estudio poblacional, o más estrictamente, un estudio de mortalidad, que permita estimar la sobrevivencia de hembras por clase etaria (l_x) y la producción de crías hembras/edad (m_x). Puesto que la identificación de cada edad parece poco probable en el futuro cercano, estas variables deberían ser razonablemente estimadas para grupos funcionales de la población. Sin embargo no debe descartarse el hecho que Payne (1976) ha descrito métodos adecuados para estimar edad en base a dientes en *A. gazella* de las Georgia. El inconveniente más serio en la población de Shirreff es la poca cantidad de osamentas ubicables en el lugar y lo poco recomendable de su captura, en las condiciones actuales. Es poco probable el decremento poblacional de este lobo fino en este habitat ya que la protección, el alimento suficiente, el espacio sobrante, el poco disturbio, estarían asegurando un incremento de la abundancia. Tal hecho está corroborado por las cifras censales las que incluso parecen estar subestimando la población. Si aceptamos que la recolonización fue efectivamente cerca de 1960 y consideramos las cifras de los últimos censos, entonces esta población seguiría hasta hoy una curva exponencial de incremento. Si por otra parte anotamos que la población de 1982 pudo haber sido de al menos 3.500 individuos y que los censos evidencian un apreciable error (Cattan *et al.*, 1982), entonces el resultado del modelo matricial (21^o/o de tasa anual) es un valor muy razonable, comparado con el 17^o/o reportado desde los últimos censos y con el 34^o/o de Aguayo (1978).

Para realizar extrapolaciones es necesario preguntarse acerca del conocimiento actual sobre regulación poblacional en estas especies. Es claro que la población está sujeta a regulación, lo que se evidencia por cambios en la expresión de las tasas de natalidad y mortalidad por edad. Considerando que la reproducción se ve favorecida por los roqueríos de Cabo Shirreff, y que el rango de territorio de harem va entre los 36 y 80 m², no parece lejos de la realidad suponer que 5.000 ejemplares son el tamaño crítico para que empiecen a manifestarse los factores regulatorios. Si el incremento desde ese tamaño es denso-dependiente, entonces la población demorará 70 años en alcanzar el K (Figura 2).

Comparativamente, en las Georgia del Sur el incremento ha ido desde 38 especímenes en 1933 a más de 100.000 individuos en un lapso de 42 años. Valores estimados de producción de crías, daban cifras de 90.000 para 1975 lo que implica una población de más de

200.000 lobos finos creciendo a una tasa muy probablemente mayor que el 16.80/o. ¿Pueden considerarse estrategias K estas especies, en el sentido de lo planteado por Southwood *et al.* (1974)? Con tales tasas, ¿en qué lugar del continuum r - k de Pianka (1970) deben situarse estos vertebrados?

CONSIDERACIONES DE MANEJO

Es posible que el modelo regulatorio utilizado no refleje bien la verdadera situación en Cabo Shirreff. Sin embargo ecuaciones más realistas rápidamente adquieren un alto nivel de complejidad, incorporando otros factores, lo que hace que su operación se dificulte al mismo tiempo que se agregan fuentes de error (ver Caughley, 1977; Pianka, 1982). Aceptando el modelo, la población alcanzaría un nivel explotable en la primera década del año 2000. En este caso, suponiendo un $r_{11} = 0.1906$ (equivalente al 210/o) se podría hacer una extracción de 9.000 especímenes; si consideramos $r_{11} = 0.1635$ entonces la cifra sería de 7.500 ejemplares solamente. De acuerdo al modelo y manteniendo constantes las condiciones, la población en Shirreff alcanzaría entre 10.000 y 11.000 animales en 1995, lo que posibilitaría una extracción máxima de 1.900 especímenes. En este último caso, cualquier eventual captura deberá ser cuidadosamente planteada, puesto que la población estará aún muy lejos del K/2, única cifra poblacional que garantiza un crecimiento sostenido y por ende una recuperación rápida frente a cualquier aumento de la mortalidad.

Finalmente, a pesar del 210/o resultante del modelo matricial y del probable crecimiento autorregulado, es necesario establecer como hipótesis de trabajo que: a) los censos hasta el momento subestiman la población y b) sólo el estudio de la dinámica poblacional podrá entregar, en el más breve plazo, cifras precisas sobre variables poblacionales necesarias para un ajuste eficaz a un modelo de crecimiento regulado. Una primera respuesta que surge es plantear un aumento de estada en terreno, que asegure el conteo del máximo de crías y el marcaje de todas las crías posibles. En segundo lugar se deberá experimentar con diferentes sistemas de inmovilización con el fin de proceder a la toma de muestras (tales como dientes) que permitan definir una estructura etaria, hasta el momento desconocida.

AGRADECIMIENTOS

Herman Núñez y José Valencia revisaron críticamente una versión temprana del manuscrito y realizaron útiles sugerencias. Correctores anónimos contribuyeron al mejoramiento del trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AGUAYO, A.

1978 The present status of the antarctic fur seal *Arctocephalus gazella* at South Shetland islands. Polar Records (field work) 19: 167-176.

AGUAYO, A. & TORRES, D.

1967 Observaciones sobre mamíferos marinos durante la Vigésima Comisión Antártica Chilena. Primer censo de pinípedos en las islas Shetland del Sur. Rev. Biol. Mar. Valpo. 13: 1-57.

AGUAYO, A. & TORRES, D.

- 1968 A first census of Pinnipedia in the South Shetland islands and other observations on marine mammals. Scott Polar Research Inst. In: Symposium on Antarctic Oceanography. Stgo. Chile pp: 166-168.

AGUAYO, A., MATURANA, R. & TORRES, D.

- 1977 El lobo fino antártico, *Arctocephalus gazella* (Peters), en el sector antártico chileno (Pinnipedia-Otariidae). Inach Ser. Cient. 5: 5-16.

BONNER, N.W.

- 1964 Population increase in the fur seal *Arctocephalus tropicalis gazella* at South Georgia. Proc. First Scar Symp. on Antarctic Biology, pp. 433-443. Ed. Carriek, R., Prevost, J. and N.W. Holdgate, Paris.

CATTAN, P.E., YAÑEZ, J., TORRES, D., GAJARDO, M. & CARDENAS, J.C.

- 1982 Censo, marcaje y estructura poblacional del lobo fino antártico *Arctocephalus gazella* (Peters, 1875) en las islas Shetland del Sur, Chile (Pinnipedia-Otariidae). Inach Ser. Cient. 29: 31-38.

CAUGHLEY, G.

- 1977 Analysis of vertebrate populations. John Wiley & Sons Ltd. N. York. 234 pp.

LAWS, R.M.

- 1973 The current status of seals in the Southern Hemisphere. In: Seals Proceedings Working Meeting of seals specialists 17: 144-161 (IUCN Publ. New Ser. Suppl. Papers.).

NEI, M.

- 1975 The bottleneck effect and genetic variability in populations. Evolution 29: 1-10.

PAYNE, M.R.

- 1977 Growth of a fur seal population. Phil. Trans. R. Soc. Lond. Ser. B. 279: 67-79.

-
- 1978 Population size and age determination in the antarctic fur seal *Arctocephalus gazella*. Mammal Rev. 8: 67-73.

PIANKA, E.R.

- 1970 On r and k selection. Amer. Nat. 104: 592-597.

-
- 1982 Ecología evolutiva. Ed. Omega S.A. Barcelona. 365 pp.

PIELOU, E.C.

- 1969 An introduction to mathematical ecology. Wiley Inter Sci. J. Wiley & Sons Ltd. N. York. 286 pp.

-
- 1974 Population and community ecology: principles and methods. Gordon & Breach Publ. N. York. 415 pp.

RALLS, K., BALLOU, J. & BROWNELL Jr., R.L.

1983 Genetic diversity in California sea otters: theoretical considerations and management implications. *Biol. Conserv.* 25: 209-232.

SAMUEL, M.D. & FOIN, T.C.

1983 Exploiting sea otter populations: a simulation analysis. *Ecol. Modell.* 20: 297-309.

SOUTHWOOD, T.R.E., MAY, R.M., HASSFELL, M.P. & CONWAY, G.R.

1974 Ecological strategies and population parameters. *Amer. Nat.* 108: 791-804.

TORRES, D.

1981 ¿Aumenta o disminuye la población del lobo fino antártico, *Arctocephalus gazella* (Peters) en las islas Shetland del Sur? (Pinnipedia-Otariidae). *Bol. Antart. Chile* 1: 11-15.

1984 Resultados y proyecciones de las investigaciones chilenas sobre pinípedos. *Bol. Antart. Chile.* 4: 33-41.

1985 Informe. En: Anónimo. XXI Expedición Científica del INACH. *Bol. Antart. Chile.* 5: 1-10.

YAÑEZ, J.L., GAJARDO, M. & CABELLO, C.

1982 Informe grupo de trabajo Mamíferos Marinos, temporada Nov. Dic. 1982. *INACH Inform. Stgo. Chile* 13 pp.

Manuscrito recibido en mayo de 1986.

CONDICIONES PALEOCLIMATICAS PARA EL CARBONIFERO SUPERIOR Y PERMICO INFERIOR EN LA MITAD AUSTRAL DE AMERICA DEL SUR*

REYNALDO CHARRIER

Departamento de Geología y Geofísica, Universidad de Chile; Casilla 13518 - Correo 21, Santiago de Chile.

RESUMEN

En el Paleozoico Superior de la mitad austral de América del Sur existieron tres áreas elevadas principales: La Protoprecordillera, el Alto de Asunción, y la actual región costera de Uruguay y de la provincia de Buenos Aires. La Protoprecordillera, ubicada a lo largo del borde occidental del continente de Gondwana y extendiéndose, por lo menos, desde la parte sur de Bolivia hasta el extremo sur del continente, representó la fuente principal de los depósitos acumulados en las cuencas intramontanas continentales y las cuencas marinas adyacentes: el mar de *Septosyringothyris*, al Oeste, la cuenca Chaco-Mesopotámica, al Este, y la cuenca de Salta-Bolivia, al Noroeste. El Alto de Asunción, ubicado en la región nororiental Argentina y en Paraguay, tuvo una extensión más reducida y separó las cuencas Chaco-Mesopotámica y Salta-Bolivia, ubicadas a su lado occidental, de la cuenca de Paraná, ubicada a su lado oriental. El área elevada que existía a lo largo de la región costera de Uruguay y de la provincia de Buenos Aires limitó por el Este la cuenca de Paraná.

La Formación El Toco, las brechas de la región costera del Norte Chico y la Formación La Caleta, consideradas originalmente como de origen glacial, no tienen edades que permitan asignarles tal origen asociado a la glaciación gondwánica o bien no presentan rasgos glaciales típicos. Se requiere de más estudios para definir la edad y origen de las diamictitas de Puchuncaví.

Los antecedentes paleomagnéticos disponibles para América del Sur permiten deducir que: 1) Durante el Paleozoico Superior, Chile Central y la parte Occidental de Argentina estuvieron ubicados a distancias mayores que 30° de latitud del Polo Sur; 2) Durante el Carbonífero Inferior y Medio la actual costa chilena tuvo una orientación aproximadamente E-W y durante el Carbonífero Superior y Pérmico Inferior, una orientación NE-SW. La sola proximidad de estas áreas al Polo Sur paleozoico no demuestran que en ellas debió existir una glaciación. Los restos faunísticos y florísticos del Paleozoico Superior sugieren la existencia de climas húmedos, moderados a fríos, con variaciones climáticas estacionales, pero no polares.

Sobre la base de este marco paleogeográfico es posible postular la existencia de glaciaciones de montaña en la Protoprecordillera y en el Alto de Asunción. El borde oriental de la cuenca de Paraná y parte de ella estuvo cubierta por el borde de una calota glaciaria cuyo centro se encontraba en la actual África del Sur. Estas glaciaciones alpinas y polares son las responsables de la abundancia de depósitos diamicticos conocidos

*Esta publicación es la contribución N° 710 del Departamento de Geología de la Universidad de Chile

en el Paleozoico Superior de América del Sur. La Protoprecordillera constituyó una barrera para los vientos húmedos oceánicos del Oeste y separó, en consecuencia, dos dominios climáticos: uno más benigno y lluvioso, en la región costera, y otro más seco de tipo continental, hacia el este. No hay evidencia que apoye la existencia de tierras emergidas en el mar de *Septosyringothyris* o a lo largo de la actual cordillera de la Costa Chilena.

La existencia de estas cubiertas glaciales en el Paleozoico Superior en la parte Sur de América del Sur se puede atribuir, en consecuencia a dos factores principales: el movimiento relativo del continente de Gondwana y del Polo Sur, y la existencia de áreas elevadas. Se descarta, por lo tanto, una glaciación polar regional para la actual región occidental de América del Sur.

ABSTRACT

During the Late Paleozoic three main elevated areas can be recognized in southern South America: The Protoprecordillera, the Asuncion Height and the present coastal area of Uruguay and of the Buenos Aires Province. The Protoprecordillera, located along the western margin of Gondwana and extending at least from present southern Bolivia to the tip of the continent, represented a major source for clastic deposits accumulated in continental intramontane and adjacent marine basins: the *Septosyringothyris* Sea to the west, the Chaco - Mesopotamia basin to the east and the Salta - Bolivia basin to the northeast. The Asuncion Height located in present northeastern Argentina and Paraguay had a more reduced extension and separated the Chaco - Mesopotamia and the Salta - Bolivia basins to the west from the Paraná Basin to the east. The elevated area along the coastal area of Uruguay and the Buenos Aires Province bounded the Paraná Basin to the East.

The breccia deposits along the north-central Chilean coast and the El Toco and La Calera Formations, originally considered to be of glacial origin, have no typical glacial features and no similarities with the Gondwanan glacial deposits in Argentina, Bolivia and Brazil. These two formations have ages that preclude a glacial origin related to the Gondwana Glaciation. Further studies are needed to define the age and origin of the diamictites of Puchuncaví.

The available paleomagnetic data for South America indicate that: 1) During the Late Paleozoic central Chile and western Argentina were located at distances greater than 30° latitude from the South Pole; 2) During the Early and Middle Carboniferous the present Chilean coast had an approximately E-W orientation and during the Late Carboniferous and Early Permian, a NE-SW orientation. The proximity of these areas to the Late Paleozoic South Pole do not demonstrate the existence of a glaciación. The Late Paleozoic fossil faunal and floral evidence suggest general moderate to cold, but not polar, humid climates with seasonal variations.

On the basis of this paleogeographic setting, mountain glaciations can be postulated for the Protoprecordillera and the Asuncion Height. The east margin of the Paraná Basin and part of it was covered by the margin of a polar ice calotte centered in present South Africa. These glaciations are responsible for the existence of abundant diamictite deposits known in the Late Paleozoic of southern South America. The Protoprecordillera formed a barrier for the humid oceanic westerly winds and separated two main climatic domains: a milder, rainy coastal domain and a more dry, continental-type eastern domain. There is no evidence supporting the existence of a land emerging from the *Septosyringothyris* Sea along the present Chilean coastal area.

The existence of Late Paleozoic glacial covers in southern South America can be attributed to two main factors: the relative movement of Gondwana and the South Pole, and the existence of the mentioned elevated areas. The existence of a regional polar glaciación is thus, rejected for the western part of southern South America.

INTRODUCCION

La Paleoclimatología es una disciplina que ha encontrado escaso eco en el medio geológico chileno. Aparte de menciones esporádicas respecto a las condiciones climáticas que dieron lugar al desarrollo de ciertas faunas fósiles, prácticamente no existen estudios orientados específicamente a la deducción de las condiciones paleoclimáticas imperantes en períodos geológicos anteriores al Cuaternario. Los estudios de paleoclimatología requieren de antecedentes proporcionados por numerosas otras ramas de las Ciencias de la Tierra como la Paleogeografía, el Paleomagnetismo, la Sedimentología, la Paleoecología, etc. y, por lo tanto, es ésta una disciplina integradora. Como muchos otros campos de la Geología, tiene la Paleoclimatología una estrecha relación con la Geografía, considerada esta última en un sentido amplio. Es por ello que el autor ha pensado que el tema aquí tratado se presta para este volumen editado en homenaje al Maestro Don Humberto Fuenzalida Villegas, un geógrafo de profesión y un geólogo por vocación, que siempre buscó el acercamiento entre esas dos especialidades.

A continuación se presenta una síntesis de los antecedentes paleogeográficos y de las conclusiones paleoclimáticas obtenidas recientemente por el autor, las cuales fueron presentadas separadamente en trabajos anteriores (Charrier, 1982, 1986).

Desde las primeras referencias respecto a la existencia de depósitos de posible origen glacial en América del Sur (White, 1907), las evidencias en favor de una Glaciación Gondwánica en este continente han aumentado considerablemente. Depósitos de origen glacial y de edad paleozoica superior se han señalado en casi todos los países de la mitad austral de América del Sur. En la Cuenca de Paraná, éstos son tan abundantes y característicos (Rocha-Campos, 1967, 1972; Rocha-Campos *et al.*, 1968, 1969, 1976), que la existencia de una Glaciación Gondwánica parece no admitir discusión. En otras regiones de la mitad austral de América del Sur la situación no es tan clara y en muchos casos no es seguro: 1) si las evidencias realmente corresponden o no a depósitos o rasgos de origen glacial, y, en caso de serlo 2) si son productos de una glaciación polar (Gondwánica) o de una glaciación de montaña (Frakes y Crowell, 1969). Esta es una situación que dificulta la determinación de la extensión que alcanzaron los hielos de esa glaciación en el continente.

Sucesivos estudios realizados en los depósitos chilenos, que anteriormente fueron interpretados como de origen glacial asociado a la mencionada glaciación, permiten descartar definitivamente ese origen (Maass, 1970; Miller, 1970; Cecioni, 1981 a, b, c; Charrier, 1982, 1986; Charrier y Castro, en prep.). Los depósitos de brecha conocidos a lo largo de la costa del Norte Chico, originalmente considerados de origen glacial, no tienen rasgos característicos de ese tipo de depósitos, ni semejanzas sedimentológicas y de fábrica con los depósitos de origen glacial conocidos en Argentina, Bolivia y Brasil (Charrier, 1982, 1986; Charrier y Castro, en prep.). Estos podrían tener (ver discusión en Charrier, 1986): 1) una edad paleozoica superior y corresponder, en cambio, a depósitos subacuáticos, posiblemente marinos, sintectónicos, acumulados en una cuenca de ante arco, 2) tener una edad triásica y corresponder a detritos que recubren una superficie de erosión formada a fines del Paleozoico o a comienzos del Mesozoico, o, 3) a depósitos de acantilado. Los depósitos de la Formación El Toco, conocidos en la Cordillera de la Costa de la Región de Antofagasta, y de la Formación La Caleta, que afloran a lo largo de la costa en el sector de Los Molles, en el Norte Chico, tienen edades que excluyen una relación con la Glaciación Gondwánica y características sedimentológicas que descartan un origen glacial. En relación con las diamictitas de Puchuncaví, referidas por Thomas (1958, p. 16 y 19), se requiere de más estudios para precisar su edad y definir su origen. Estos antecedentes y el desconocimiento de otros depósitos chilenos de edad paleozoica superior que pudiesen tener un origen

asociado a algún tipo de glaciación orientan a pensar que en la región más occidental de la mitad austral de América del Sur no se habría verificado actividad glacial en esa época.

La ausencia de glaciación en esta región limitaría, sin duda, la extensión que tuvieron los hielos durante el Paleozoico Superior, pero no excluyen su existencia. Con el fin de determinar la extensión de la cobertura glacial y analizar las condiciones paleoclimáticas para el Carbonífero Superior y Pérmico Inferior de la mitad austral de América del Sur se requiere, además, de antecedentes paleogeográficos derivados de estudios de paleomagnetismo, paleoclimáticos basados en los organismos fósiles encontrados en depósitos de esa edad y de una reconstrucción paleogeográfica, que permita reconocer la distribución de las áreas emergidas y elevadas y de las regiones que estuvieron recubiertas por el mar. Estos antecedentes se discuten a continuación.

ANTECEDENTES BASADOS EN ESTUDIOS PALEOMAGNETICOS

La curva de desplazamiento polar para América del Sur, elaborada por Valencio y Vilas (1969) y Vilas y Valencio (1978), se ubica al Este de la actual América del Sur y tiene una orientación fundamentalmente meridional (Fig. 1). Este desplazamiento indica que el polo sur tuvo diferentes ubicaciones sucesivas dentro del antiguo continente de Gondwana en posiciones que actualmente corresponden a Africa. Esta trayectoria permite reconocer los siguientes hechos de interés paleoclimático para la mitad austral de América del Sur:

- a) El momento en que esta región estuvo más cercana al Polo fue el período comprendido entre el Carbonífero Inferior y el Carbonífero Superior.
- b) El alejamiento del Polo de la actual región chilena y oriental de Argentina debió ser siempre mayor que 30° y, por lo tanto, habría estado siempre a menos de 60° de latitud sur; la región oriental de Argentina y la región brasileña alcanzaron, en cambio, a encontrarse a latitudes mayores que 60° .
- c) La actual costa pacífica de la mitad austral del continente debió tener en el Carbonífero Inferior una orientación aproximada Este-Oeste, y
- d) En el Carbonífero Superior y en el Pérmico Inferior el continente se alejó gradualmente del Polo y la costa adquirió, también gradualmente, una orientación NE-SW.

Sobre la base de lo anterior se puede establecer las siguientes conclusiones:

1. En el Carbonífero y el Pérmico más inferior el clima de la región occidental de la mitad sur del continente debió ser frío, sin ser polar; en la región más oriental el clima debió ser frío con características polares.
2. Entre el Devónico y el Carbonífero Inferior debió producirse un enfriamiento gradual del clima, mientras que entre este último período y el Carbonífero Superior-Pérmico más inferior la situación debe haber sido inversa; este mejoramiento climático se continuó más allá del Jurásico.
3. Aplicando un criterio actualista para la circulación atmosférica de esa época y admitiendo la existencia, en aquel entonces, de un océano adyacente al borde "pacífico" del continente de Gondwana se puede admitir, en consideración a las orientaciones que tuvo ese borde continental, que la actual región occidental de la mitad austral

de América del Sur recibió, por su posición cercanamente E-W en el Carbonífero Inferior, y NE-SW en el Carbonífero Superior-Pérmico, una fuerte influencia de vientos marinos húmedos.

4. En el Carbonífero Superior se habría producido ya una diferenciación climática a lo largo del continente, debido a su orientación más cercana a la dirección N-S, es decir, que habrían existido condiciones climáticas más frías hacia el sur.

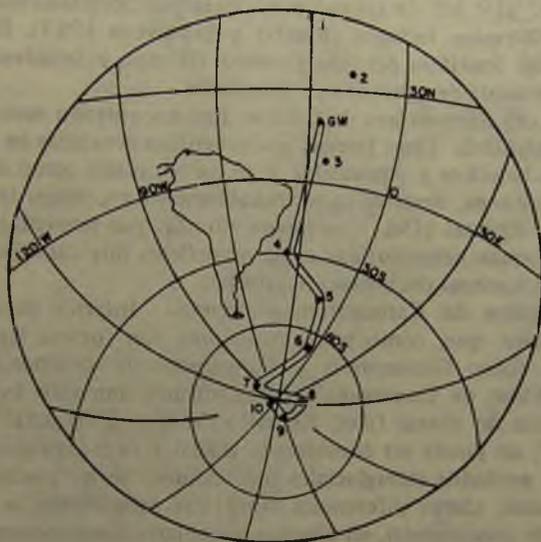


Fig. 1: Polos sur paleomagnéticos y curva de desplazamiento polar para América del Sur. Los paralelos y meridianos corresponden al sistema actual de latitud y longitud. Ubicación de polos sur: 1. Cámbrico, 2. Silúrico, 3. Devónico, 4. Carbonífero Inferior, 5. Carbonífero Superior, 6. Pérmico Inferior, 7. Pérmico Superior y Triásico Inferior, 8. Cretácico medio, 9. Cuaternario, 10. Presente. GW: Polo sur medio para el Gondwana. Basado en Valencio y Vilas (1969) y Vilas y Valencio (1978).

ANTECEDENTES PALEOCLIMATICOS BASADOS EN LA PRESENCIA DE ORGANISMOS FOSILES

Los restos de organismos fósiles, tanto invertebrados como vegetales, colectados en los depósitos del Paleozoico Superior en Chile y Argentina no permiten deducir de manera precisa las condiciones climáticas imperantes en esa época. Las consideraciones que se exponen a continuación son, sin embargo, de interés para cualquier intento de reconstrucción paleoclimática para ese período.

La presencia de fusulínidos macrosféricos del Carbonífero Superior y Pérmico Inferior en las calizas del archipiélago Madre de Dios en Chile austral, a 50° de latitud sur (Cecioni 1955), ha sido considerada durante mucho tiempo como una prueba en favor de la existencia de condiciones climáticas cálidas en esa región (Gerth 1957; Volkheimer 1970, p. 1114).

Estudios recientes (Mpodozis y Forsythe 1983) demostraron, sin embargo, que esas calizas (Caliza Tarlton), como así mismo los depósitos detríticos rítmicos del Complejo Duque de York y los depósitos de lavas basálticas en almohadillas, chert estratificado, calizas detríticas y lutitas del Complejo Denaro, asociados a ellas, corresponden a un terreno ("terrane") exótico acrecionado al continente de Gondwana con anterioridad al Jurásico Superior. Este resultado invalida cualquier tipo de consideración paleoclimática para América del Sur basada en estos organismos fósiles.

Las microfacies marinas calcáreas de la Formación Huentelauquén, conocida en la costa de Chile central a 31° 30' de latitud sur, contienen foraminíferos microséricos del Carbonífero Superior-Pérmico Inferior (Rivano y Sepúlveda 1983). Estos fósiles forman parte de una asociación fosilífera del tipo Foramol (Rivano y Sepúlveda 1985), la cual es considerada como indicadora de aguas frías a templadas.

En los depósitos del Carbonífero de Chile se han encontrado restos poco abundantes, de *Lepidodendron* y *Sigillaria*. Estas formas se encuentran asociadas en el Hemisferio Norte con *Calamites* y otros helechos y equisetales, y se las considera como elementos característicos de bosques y pantanos, desarrollados probablemente en climas tropicales o subtropicales húmedos. Según Kräusel (1961), se puede admitir, por presentarse en otras regiones conjuntamente con formas xeromórficas e higromórficas, que también pudieron desarrollarse bajo condiciones lluviosas (húmedas) templadas.

En algunos depósitos del Carbonífero y Pérmico Inferior de Argentina coexisten licopodiáceas y *Sigillaria*, que, como ya se mencionó, son formas típicas del Hemisferio Norte, con helechos como *Glossopteris* y *Gangamopteris*, componentes característicos de la denominada "Flora de Gondwana". Estos últimos han sido frecuentemente considerados como evidencia de climas fríos. Kräusel (1961, p. 250) señaló taxativamente que la "Flora Gondwana", no puede ser considerada glacial y es más probable que estas formas hayan prosperado en períodos interglaciales más cálidos. Se ha podido, además, deducir, según este mismo autor, claras diferencias climáticas estacionales a partir del marcado desarrollo de anillos de crecimiento, en algunos ejemplares bien conservados de Kaokoveld en África Suroccidental. Un claro desarrollo de anillos en troncos de *Lepidodendron* y *Dadoxylon* fue también observado por Frakes y Crowell (1967) en los depósitos considerados de edad carbonífera de las Islas Malvinas. Estas apreciaciones permiten explicar la aparentemente contradictoria asociación florística recién señalada. Por otra parte, estos antecedentes permiten sugerir también condiciones climáticas lluviosas para el Carbonífero de la región argentina. Volkheimer (1969, p. 559) llegó a conclusiones similares sobre la base de la presencia de abundantes depósitos de carbón en este período en la región occidental de ese país.

Se deduce de estos antecedentes que los organismos fósiles conocidos en los depósitos carboníferos de Chile y Argentina no permiten concluir la existencia de condiciones polares para ese Período.

ANTECEDENTES PALEOGEOGRAFICOS

El análisis de los antecedentes paleogeográficos disponibles sobre las regiones que conforman la mitad austral de América del Sur permiten reconocer, durante el Paleozoico Superior, tres extensas regiones emergidas: la Protoprecordillera, el Alto de Asunción y la actual región costera de Uruguay y de la provincia de Buenos Aires, las cuales estuvieron bordeadas por cuencas marinas (Charrier, 1986). La Protoprecordillera, estaba ubicada a lo largo del margen pacífico ancestral del continente de Gondwana y tenía una extensión

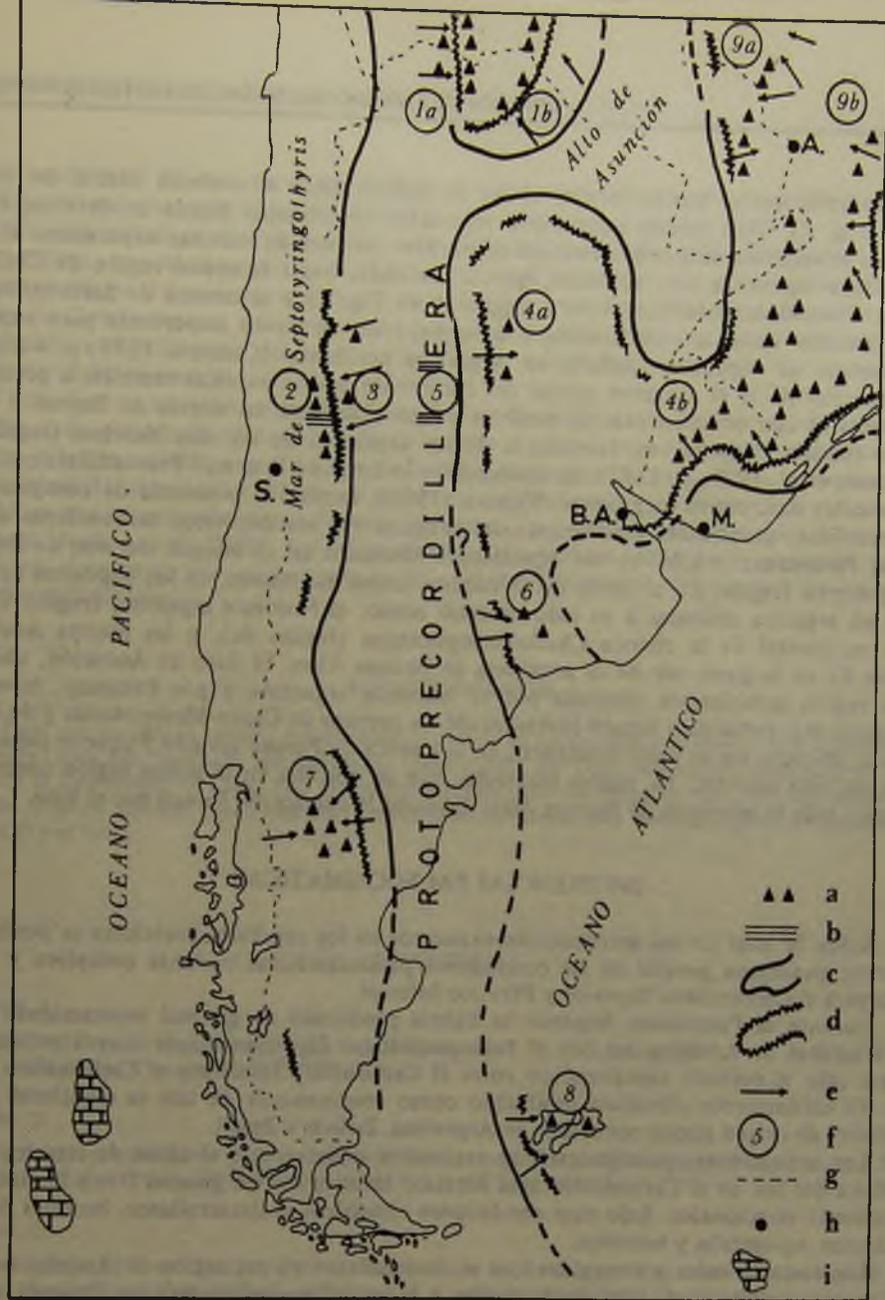


Fig. 2: Reconstrucción paleogeográfica de la mitad austral de América del Sur durante el Carbonífero Superior y Pérmico Inferior, basada en Charrier (1986), con la ubicación de los depósitos considerados de origen glacial. a. diamictitas consideradas de origen glacial, b. depósitos rítmicos interpretados como varves, c. regiones emergidas, d. áreas deprimidas, e. dirección de aporte de los sedimentos, f. región referida en el texto, g. límites internacionales, h. capitales de países, i. plataforma calcárea de Madre de Dios antes de su colisión con el continente de Gondwana.

1. Sierras Subandinas y región de Salta-Bolivia: a. margen occidental, b. margen oriental; 2 y 3. Cordillera Frontal y Precordillera de San Juan y Mendoza; 4. región de Chaco-Mesopotamia: a. margen occidental, b. margen oriental; 5. Sierras Pampeanas; 6. Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires; 7. Sierras de Tepuel, Tecka y Languiñeo y región de Esquel, 8. Islas Malvinas, 9. Cuenca del Paraná: a. afloramientos occidentales, b. afloramientos orientales.

que alcanzaba desde, por lo menos, el sur de Bolivia hasta el extremo austral del continente (Fig. 2). Este cordón montañoso representó la principal fuente de detritos, tanto para sus propias cuencas intramontanas como para las cuencas marinas adyacentes: el mar de *Septosyringothyris* (1), al Oeste, que se extendía hacia la actual región de Chile, la cuenca Chaco-Mesopotámica al Este (región 4 en Fig. 2) y la cuenca de Salta-Bolivia al Norte (región 1). Esta paleocordillera constituye un elemento importante para explicar la presencia de depósitos glaciales en Argentina occidental (Caminos 1979, p. 445). Su prolongación hacia el extremo austral del continente podría explicar también la presencia de depósitos con componentes de posibles origen glacial en las sierras de Tepuel y Languiño (región 7) y, tal vez, también la de los depósitos de las islas Malvinas (región 8) (ver Lesta *et al.* 1979, p. 1321). Su ubicación a lo largo de la actual Precordillera o tal vez algo más al este, como lo propuso Vicente (1975), explica la presencia de componentes metamórficos, granitoides y sedimentarios antiguos en: los depósitos carboníferos de las Sierras Pampeanas (región 5), los depósitos acumulados en el margen del mar de *Septosyringothyris* (región 2), al oeste de la cadena, como así mismo, en los depósitos acumulados en regiones ubicadas a su lado oriental como: el Noroeste argentino (región 1a), la parte occidental de la cuenca Chaco-Mesopotámica (región 4a), y las Sierras Australes (región 6) en la parte sur de la provincia de Buenos Aires. El Alto de Asunción, ubicado en la región actualmente ocupada por el Noroeste argentino y por Paraguay, tuvo una extensión más reducida y separó parcialmente las cuencas de Chaco-Mesopotamia y de Salta-Bolivia, ubicadas en su lado occidental, de la cuenca de Paraná (región 9), que se desarrolló hacia su lado oriental. La región emergida, que se ubicaba en la actual región costera de Uruguay y de la provincia de Buenos Aires, limitaba la cuenca del Paraná por el Este.

INFERENCIAS PALEOCLIMATICAS

Sobre la base de los antecedentes expuestos en los capítulos anteriores es posible recrear un panorama general de las condiciones paleoclimáticas bastante completo y coherente para el Carbonífero Superior y Pérmico Inferior.

Durante el Paleozoico Superior se habría producido un gradual acercamiento de la parte austral de América del Sur al Polo magnético. El momento de mayor proximidad habría sido el período comprendido entre el Carbonífero Inferior y el Carbonífero Superior. El enfriamiento climático producido como consecuencia de ello se manifestó en los depósitos de origen glacial conocidos en Argentina, Bolivia y Brasil.

Los antecedentes paleogeográficos regionales sugieren que el clima de esta región de América del Sur en el Carbonífero y el Pérmico Inferior fue en general frío y húmedo con variaciones estacionales. Bajo esas condiciones climáticas se desarrollaron bosques de licopodiáceas, equisetales y helechos.

Las áreas elevadas y emergidas que se desarrollaron en esa región de América del Sur: la Protoprecordillera, el Alto de Asunción y la actual región costera de Uruguay y de la Provincia de Buenos Aires, estuvieron, según Charrier (1986), cubiertas por algún tipo de glaciación. Las glaciaciones desarrolladas en la Protoprecordillera y en el Alto de Asunción debieron ser de montaña, mientras que aquella que cubrió la actual región costera de Uruguay y de la Provincia de Buenos Aires debió ser de tipo polar y debió corresponder al margen de la extensa corteza glacial gondwánica, que tuvo su centro en el Sur de África. La

(1) Se denomina en este texto mar de *Septosyringothyris* al área geográfica del borde del continente de Gondwana cubierta por el mar durante el Carbonífero y Pérmico a pesar de que el fósil *Septosyringothyris* sólo es conocido durante el Carbonífero Inferior.

región occidental de esta parte de América del Sur no habría estado, en consecuencia, recubierta enteramente por una calota glacial.

En este marco general es posible deducir algunas diferencias paleoclimáticas. La Protoprecordillera, por su ubicación en el borde occidental del continente, debió detener los vientos provenientes del océano, separando con ello dos dominios climáticos diferentes en esta región de Gondwana: un dominio costero con condiciones climáticas más benignas y lluviosas debido a la influencia del mar y un dominio oriental más seco, de tipo continental, al interior del continente.

Los vientos húmedos debieron descargar su humedad en la Protoprecordillera favoreciendo el desarrollo de abundantes glaciares que descendieron por ambas vertientes de la cadena y la acumulación, en las cuencas intramontanas continentales y las cuencas marinas adyacentes, de abundantes depósitos glaciales, fluvioglaciales, glaciolacustres y glaciomarinicos. Algunos de estos depósitos habrían sido afectados por intensos procesos de remoción en masa (Frakes *et al.* 1969), los cuales habrían alterado las propiedades originales de estos depósitos de manera que, en numerosos casos, el reconocimiento de su origen glacial presenta serias dificultades.

AGRADECIMIENTOS

Parte del trabajo de terreno que permitió el análisis de los depósitos de brecha de la región costera del Norte Chico fue financiado con fondos del Grant E-1300 del Departamento de Investigación y Bibliotecas de la Universidad de Chile. Esta investigación forma parte del Proyecto No 211: "Paleozoico Superior de América del Sur" del Programa Internacional de Correlación Geológica (IGCP) financiado por UNESCO y el IUGS.

REFERENCIAS

CAMINOS, R.

1979 Cordillera Frontal. In: Geología Regional Argentina (A. F. Leanza, edit.), V. 1, p. 397-453, Academia Nac. Ciencias Córdoba, Córdoba.

CECIONI, G.

1955 Prime notizie sopra l'esistenze del Paleozoico superiore nell'Arcipelago Patagonico tra 50° y 52°S. Soc. Toscana Sci. Natur. Atti, Mem. 62, ser. A, p. 201-224.

CECIONI, G.

1981a. Triassic El Toco Group, Atacama Desert, Chile. In: Earth's pre-Pleistocene Glacial Record (M.J. Hambrey and W. B. Harland, eds.), p. 837, Cambridge Univ. Press, Cambridge.

CECIONI, G.

1981b. Late Paleozoic diamictites of rio Choapa, coastal Central Chile. In: Earth's pre-Pleistocene Glacial Record (M. J. Hambrey and W. B. Harland, eds.), p. 857, Cambridge Univ. Press, Cambridge.

CECIONI, G.

1981c. Carboniferous or Triassic diamictites in Aconcagua Province, coastal Central Chile. In: Earth's pre-Pleistocene Glacial Record (M. J. Hambrey and W. B. Harland, eds.), p. 858, Cambridge Univ. Press, Cambridge.

CHARRIER, R.

- 1982 Antecedentes geológicos, paleomagnéticos y paleoclimáticos en relación con una Glaciación Gondwánica en Chile Central: Actas Quinto Congreso Latinoamericano de Geología, Tomo II, p. 441-456, Argentina.

CHARRIER, R.

- 1986 The Gondwana Glaciation in Chile: description of alleged glacial deposits and paleogeographic conditions bearing on the extension of the ice cover in Southern South America: Palaeogeography, Palaeoecology, Palaeoclimatology, V. 56, p. 151-175.

CHARRIER, R. y CASTRO, C.

En prep. Composición, fábrica y origen de las brechas de Puerto Manso, IV Región, Chile. Comunicaciones, Depto. de Geología, Univ. de Chile.

FRAKES, L. A. y CROWELL, J. C.

- 1967 Facies and paleogeography of Late Paleozoic Diamictite, Falkland Island. Geol. Soc. America Bull., V. 78, N° 1, p. 37-57.

FRAKES, L.A. y CROWELL, J. C.

- 1969 Late Paleozoic glaciation: I; South America. Geol. Society of América Bull., V. 80, p. 6, p. 1007-1042.

FRAKES, L.A., AMOS, A.J. y CROWELL, J.C.

- 1969 Origen and Stratigraphy of Late Paleozoic diamictites in Argentina and Bolivia. 1st Symp. Gondwana Stratigraphy (Mar del Plata) Unesco, Earth Sci. 2, p. 821-843.

GERTH, H.

- 1957 Das Vorkommen von permokarbonischen Fusulinenkalken im westpatagonischen Archipel und seine paläogeographische und paläoklimatologische Bedeutung: Zeitsch. d. deutschen geol. Ges., V. 109, N° 1, p. 193-198, Hannover.

KRAUSEL, R.

- 1961 Paleobotanical evidence of climate. In: Descriptive Paleoclimatology (A.E.M. Nairn, edit.) Interscience Publ. Ltd., p. 227-254, Londres.

LESTA, P., FERELLO, R. y CHEBLI, G.

- 1979 Chubut Extraandino. In: Geología Regional Argentina, V. 2, p. 1307-1387, Acad. Nac. Ciencias, Córdoba.

MAASS, R.

- 1970 Die "Tillite" vom Rio Choapa: einzige Zeugen der permokarbonen Eiszeit in Chile: Z. deutsch. Geol. Ges., V. 121, p. 187-195, Hannover.

MILLER, H.

- 1970 Vergleichende Studien an prämesozoischen Gesteinen Chiles unter besonderer Berücksichtigung ihrer Kleintektonik. Geotektonische Forschungen, H. 36, p. 1-64, Stuttgart.

MPODOZIS, A.C. y FORSYTHE, R.

- 1983 Stratigraphy and geochemistry of accreted fragments of the ancestral Pacific floor in southern South America. Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol., V. 41, p. 103-124, Amsterdam.

RIVANO, S. y P. SEPULVEDA

- 1983 Hallazgo de foraminíferos del Carbonífero Superior en la Formación Huentelauquén: Rev. Geológica de Chile, Nº 19-20, p. 25-35, Santiago.

RIVANO, S. y SEPULVEDA, P.

- 1985 La Formación Huentelauquén: depósitos de aguas templadas a frías en el Carbonífero Superior-Pérmico Inferior: Revista Geológica de Chile, Nº 25-26, p. 23-28, Santiago.

ROCHA-CAMPOS, A.C.

- 1967 The Tubarao Group in the Brazilian portion of the Paraná Basin. In: Problems in Brazilian Gondwana Geology (J.J. Bigarella *et al.*, eds.), p. 27-95, Brasil.

ROCHA-CAMPOS, A.C.

- 1972 Late Paleozoic geology of Northern Paraná Basin. Internatl. Symp. Carboniferous and Permian Systems in S. America, Post-Symp. Excursion Guide Book, 68 p., Acad. Brasil. Ciencias and Inst. Geociencias, USP, Sao Paulo, Brasil.

ROCHA-CAMPOS, A.C., J.E., FARJALLAT y R. YOSHIDA

- 1968 New glacial features of the Upper Paleozoic Itararé Subgroup in the State of Sao Paulo, Brasil: Bol. Soc. Bras. de Geología, V. 17, Nº 1, p. 47-57, 18 figs., Rio Janeiro, Brasil.

ROCHA-CAMPOS, A.C., J.E.S., FARJALLAT y R. YOSHIDA

- 1969 Crescentic marks on a late Paleozoic Glacial Pavement in Southeastern Brasil: Geol. Soc. of America Bull., V. 80, p. 1123-1126.

ROCHA-CAMPOS, A.C., de OLIVEIRA, M.E.C., dos SANTOS, P.R. y SAAD, A.R.

- 1976 Boulder pavements and the Sense of Late Paleozoic glaciers in Central Eastern Sao Paulo State. Paraná Basin, Brazil. Bol. I.G., Inst. Geociencias, Univ. Sao Paulo, V. 7, p. 149-160, Sao Paulo.

THOMAS, H.

- 1958 Geología de la Cordillera de la Costa entre el Valle de la Ligua y la Cuesta Barriga. Inst. de Investigaciones Geológicas, Bol. 2, 86 p., Santiago.

VALENCIO, D.A. y J. F. VILAS

- 1969 Age of the separation of South America and Africa: Nature, V. 223, Nº 5231, p. 1353-1354.

VICENTE, J.C.

- 1975 Essai d'organisation paleogeographique et structurale du Paleozoique des Andes Meridionales. Geol. Rundschau, Bol. 64, H. 2, p. 343-394, Stuttgart.

VILAS, J.F.A. y VALENCIO, D.A.

- 1978 Paleomagnetism of South America and African rocks and the age of the South Atlantic. Rev. Brasileira de Geociencias, V. 8, p. 3-10.

VOLKHEIMER, W.

- 1969 Paleoclimatic evolution in Argentina and relations with other regions of Gondwana. 1st Symp. Gondwana Stratigraphy (Mar del Plata), Unesco, Earth Sci. 2, p. 551-588.

VOLKHEIMER, W.

- 1970 Neuere Ergebnisse der Anden-Stratigraphie von Süd-Mendoza (Argentinien) und benachbarter Gebiete und Bemerkungen zur Klimageschichte des südlichen Andenraums. Geol. Rundschau, Bol. 59, H. 3, p. 1088-1124, Stuttgart.

WHITE, I.C.

- 1907 Permo-carboniferous climatic changes in South America. Jour. Geology, V. 15, p. 615-633.

Manuscrito recibido en Abril de 1986

BACUNCULUS CORNUTUS COMB. N. y **B. BLANCHARDI** N. SP. DE CHILE
(INSECTA: PHASMATODEA, PSEUDOPHASMATIDAE)

ARIEL CAMOUSSEIGHT

Museo Nacional de Historia Natural, Sección Entomología, Casilla 787, Santiago, Chile

RESUMEN

En base a un estudio, principalmente, de las genitalia, se redescrive la hembra y por primera vez el macho de *Bacunculus cornutus* (Philippi) y se establece la especie *Bacunculus blanchardi* n. sp.

ABSTRACT

The female of *Bacunculus cornutus* (Philippi) is redescribed and the male of the same species is described for the first time. The new species *Bacunculus blanchardi* is established. The study is based principally on the genitalia of the species.

INTRODUCCION

En 1839 Burmeister estableció el subgénero *Bacunculus*, para algunas especies del género *Bacteria*, entre las cuales describió la especie chilena *Bacteria (Bacunculus) spatulata*. Autores posteriores (Blanchard, 1851; Philippi, 1863) no lo consideraron, a excepción de Bolívar (1884) quien identifica la especie *Bacunculus spatulatus*.

En la monografía de Phasmatodea (Brunner von Wattenwyl & Redtenbacher, 1906-1908), *Bacunculus* es considerado a nivel genérico, independiente de *Bacteria*, aunque ambos géneros fueron incluidos en el actual suborden Anareolatae y la sola especie chilena descrita por Burmeister (op. cit.) es colocada en el género *Donusa*, suborden Areolatae.

Günther (1953), revalidó el subgénero *Bacunculus* Burmeister, como género de las especies "chileno-patagónicas" (= *Donusa*). En tanto que, *Bacunculus* sensu Brunner v. W. & Redtenbacher es actualmente un sinónimo de *Heteronemia* Gray (Bradley & Galil, 1977), suborden Anareolatae.

Es así, como la mayor parte de los fásmidos (palotes) conocidos de Chile, estarían comprendidos en este género, caracterizado por: cuerpo muy alargado, delgado y áptero. Cabeza oblonga, lisa, granulada o bituberculada. Segmentos abdominales más largos que anchos, segmentos anales en el macho en forma de techo, ápice profundamente hendido, en la hembra redondeado. Lámina subgenital del macho cónica-trincada, con proceso más o menos alargado, opérculo de la hembra prolongado más allá del extremo del abdomen, con dos lóbulos a ambos lados del noveno segmento.

Los criterios utilizados en las antiguas descripciones de las especies y la falta de estudios posteriores a la obra monográfica de Brunner v. W. & Redtenbacher (op. cit.), que clarifiquen el confuso panorama de las especies chilenas, hacen impracticable cualquier intento de clasificación de las especies del género *Bacunculus*, entre otros.

En esta oportunidad se entregan los resultados respecto de aquellos fásmidos característicos por presentar "cuernos", y que a pesar de su llamativa forma, hemos constatado que no hacen excepción al desconocimiento general que de este grupo se tiene. Este estudio se basa fundamentalmente, en la descripción de las genitalia de machos y hembras, las cuales no dejan dudas respecto de la existencia de dos especies y que no fueran claramente establecidas con anterioridad, puesto que no es posible, si sólo se observan caracteres morfológicos más aparentes pero, menos claros, debido al amplio rango de variación que presentan, acentuado además, por el marcado dimorfismo de los sexos.

MATERIALES Y METODOS

Se estudiaron los siguientes ejemplares:

Bacunculus cornutus: ♀, Valdivia, leg. R.A. Philippi, Sintipo: *Bacteria cornuta* Philippi, 1863 det. A. Camousseight, Tipo N° 3780 (Coll. Museo Nacional de Historia Natural (MNHN) Chile); ♀, Valdivia, 15.1.1972, leg. R.S. Cameron (Coll. Universidad Austral de Valdivia); ♀, La Unión, Centinela, Quilhueco, 2.3.1952 (Coll. MNHN Chile); ♀, Valdivia, fundo Las Parras, verano 1977, leg. C. Bertran (Coll. MNHN Chile); ♂, Valdivia, leg. R.A. Philippi N° 24, Holotipo: *Bacteria collaris* Philippi, 1863, Tipo N° 133 (Coll. MNHN Chile); ♂, Chiloé, Quellón, 1.1955, leg. J.S. Vargas (Coll. MNHN Chile).

Bacunculus blanchardi: ♀, Valdivia, Huelleshue, 2.3.1978, sobre murta, (Coll. MNHN Chile); ♀, Valdivia, leg. E. Krahmer, (Coll. MNHN Chile); ♀, Valdivia, Sto. Domingo, 3.2.1986, leg. E. Krahmer, (Coll. MNHN Chile); 2 ♀, Valdivia, leg. E. Krahmer, (Coll. MNHN Chile); ♀, Llanquihue, Contao, 12-22.2.1966, leg. J. Silva G., (Coll. MNHN Chile); 2 ♀, desagüe del lago Riñihue, 3-4.1978, sobre troncos secos, (Coll. MNHN Chile); ♀, IX Región, Loncoche, 2.1985, leg. J. Pesce, en maqui, (Coll. MNHN Chile); ♀, ninfa, desagüe lago Riñihue, 2-4.1978, (Coll. MNHN Chile); ♀, Valdivia (ciudad), 30.10.1980, leg. Dr. Cerda (Coll. M. Cerda); ♀, Parque Nahuelbuta, Lag. Totoras, 25.1.1980, leg. Dr. Cerda (Coll. M. Cerda); ♂, Valdivia, 2.1887, (Coll. MNHN Chile); ♂, Llanquihue, Fresia, 15.1.1984, leg. J. Schäfer, (Coll. Universidad Austral de Valdivia); ♂, Valdivia, Llanacura, 22.1.1966, leg. J. Silva G., (Coll. Instituto de Entomología, Universidad Metropolitana); ♂, Osorno, Las Cascadas, 18.2.1982, leg. C. Alister (Coll. M. Cerda); ♂, Osorno, Las Cascadas, 25.2.1982, leg. C. Alister (Coll. M. Cerda).

Los ejemplares previo ablandamiento en agua caliente, se les disectó la genitalia que fue dejada en solución de KOH al 10% por algunas horas.

SISTEMATICA

Especie tipo de *Bacunculus* es *Bacteria (Bacunculus) spatulata* Burmeister, 1839, por designación subsecuente en Bradley & Galil, 1977.

Bacunculus cornutus (Philippi) comb. n.

Bacteria cornuta Philippi, 1863: 227. Localidad tipo: Valdivia (Chile). Sintipo hembra N° 3780 Museo Nacional de Historia Natural Chile.

Bacteria collaris Philippi, 1863: 227. Localidad tipo: Valdivia (Chile). Holotipo macho N^o 133 Museo Nacional de Historia Natural Chile (examinado). N. syn.

Lectotipo; hembra. Cabeza: mas larga que ancha, largo total línea media igual al doble distancia interorbital, dos tubérculos cónicos con punta aguda sobre parte media dorsal a cada lado línea media, derecho (Fig. 1) a lo menos el doble del tamaño que el izquierdo. Antenas: alcanzan segundo segmento abdominal. Protórax: igual largo cabeza. Mesotórax: a lo menos cinco veces largo protorax. Metatórax: tres cuartos largo segmento mediano. Largo total metatorax-segmento mediano: tres cuartos largo mesotorax. Patas: fémures anteriores con extremo proximal curvo, fémures medios con arista ventral interna levemente dilatada en la base, arista dorsal interna con pequeña foliación cerca de la base (que puede estar ausente), otra mayor en el ápice, arista dorsal externa con foliación apical pero de menor tamaño que su homóloga; fémures posteriores semejantes a medios o a lo menos en su porción apical. Genitalia: opérculo laminar sobrepasando extremo apical abdominal, a lo menos 1 cm; carina media ventral, extremo apical redondeado; gonapófisis (Fig. 2): largo \bar{x} = 7,5 mm, valvas inferiores (vi) o ventrales angostas, laminares, con ápice angosto, redondeado; valvas medias (vm) y superiores (vs) o dorsales aproximadamente mismo largo y unidas en 50% largo total. Foliaciones basales (fb): aplanadas, pequeñas, poco más de un tercio largo foliaciones medias y superiores, extremo apical redondeado e invaginado a nivel carina laterosuperior, visibles externamente entre borde 9^o tergo y opérculo, no sobresaliendo mayormente.

Largo \bar{x} : cuerpo (sin opérculo)	113,6 mm
pata anterior	73,5
pata mediana	48,0
pata posterior	59,0

Macho. Cabeza: semejante hembra, aunque con tubérculos muy reducidos (Fig. 3), incluso izquierdo apenas insinuado. Antenas: alcanzan 5^o segmento abdominal. Largos torácicos con proporciones semejantes hembra. Fémures medios y posteriores sin foliaciones. Genitalia: opérculo cupuliforme, puntiagudo, que se continúa en proceso de tres lados, largo 4-5 mm; órgano fálico (Fig. 4 vista ventral): formado básicamente de 5 lóbulos membranosos, uno mayor central, a su izquierda dos lóbulos unidos, anclaje, más próximo lóbulo central en forma de pestillo (p) que se inserta en el siguiente lóbulo que presenta una horquilla (h); derecha lóbulo central, un primer lóbulo pequeño y un segundo mayor, piramidal; base órgano fálico y casi cubierto por lóbulos periféricos, estructura fuertemente esclerosada con extremo libre dirigido hacia derecha, terminando en una punta corta recurvada sobre si misma como gancho; vómer (Fig. 5) espatulado, borde apical, con pequeños y esparcidos dienteillos cónicos, agudos.

Largo \bar{x} : cuerpo	93,8 mm
pata anterior	78,1
pata mediana	53,0
pata posterior	66,8

Lectotipo hembra: Valdivia, leg. R.A. Philippi, Sintipo *Bacteria cornuta* Philippi, 1863. Det. A. Camousseight Tipo N^o 3780 (Coll. Museo Nacional de Historia Natural Chile).

Distribución: Chile 39^o 45' - 43^o 15' lat. S.

Bacunculus blanchardi n. sp.

Bacteria spatulata: Blanchard, 1851: 24-25. Atlas zool. lám. 1, fig. 6.

Bacteria spatulata: (identificación errónea, *Nec* Burmeister, 1839). Philippi, 1863: 227.

Bacunculus spatulatus: Bolivar, 1884: 27.

Donusa spatulata: Brunner v. W. & Redtenbacher, 1906: 98-99.

Holotipo hembra. Cabeza: más larga que ancha, largo total línea media doble distancia interorbital, dos tubérculos cónicos, con puntas romas, sobre parte media dorsal, a cada lado línea media, derecho (Fig. 6) el doble del izquierdo. Antenas: alcanzan cuarto segmento abdominal. Protórax: casi igual largo cabeza. Mesotórax: cuatro y media veces largo protorax. Metatórax: dos o tres milímetros más corto que segmento mediano. Largo metatórax-segmento mediano: casi tres cuartos largo mesotórax. Patas: fémures anteriores con extremo proximal curvo, fémures medios y posteriores con aristas levemente dilatadas en la base, arista superior o dorsal interna con pequeña foliación apical. Genitalia: opérculo laminar sobrepasando extremo apical abdominal, a lo menos 1 cm, carina media ventral, extremo apical recto con pequeña punta central; gonapófisis (Fig. 7): largo \bar{x} = 9 mm, valvas inferiores o ventrales: laminares, más anchas en la base, ápice aguzado; valvas medias: más largas que inferiores, unidas hasta la mitad largo valvas medias, valvas inferiores: más cortas que las dos anteriores. Foliaciones basales: muy engrosadas, grandes, igual a la mitad largo total gonapófisis, visibles como dos grandes foliaciones laterales externas, entre borde 9º tergo y opérculo.

Largo \bar{x} :	cuerpo (sin opérculo)	111,8 mm
	pata anterior	75,2
	pata mediana	48,5
	pata posterior	59,0

Macho. Cabeza: más larga que ancha, en proporciones semejantes hembra, tubérculos cónicos: derecho más grande que izquierdo, pudiendo estar sólo levemente insinuados. Antenas: del largo del cuerpo, incluso más largas. Protórax: casi igual largo cabeza. Mesotórax: a lo menos cinco veces largo protórax. Metatórax: dos o tres milímetros más corto que segmento mediano. Largo metatórax-segmento mediano: dos tercios largo mesotórax. Patas: fémures anteriores con extremo proximal curvo, fémures medios y posteriores sin dilataciones ni foliaciones. Genitalia: opérculo cupuliforme, puntiagudo, que se continúa en proceso de tres lados, largo 4-5 mm; órgano fálico (Fig. 8 vista ventral) formado por 5 lóbulos membranosos, uno mayor central, a su derecha dos lóbulos unidos, anclaje, lóbulo más próximo central en forma de pestillo inserto en el siguiente, horquilla; izquierda lóbulo central: primer lóbulo pequeño y un segundo gran lóbulo piramidal; sobre base órgano fálico y casi totalmente rodeado por lóbulos periféricos, estructura fuertemente esclerosada con extremo libre dirigido hacia izquierda, terminado en punta corta recurvada sobre si misma como gancho; vómer (Fig. 5) espatulado, borde apical con pequeños y espaciados diente-cillos cónicos, agudos.

Largo \bar{x} :	cuerpo	103,2 mm
	pata anterior	95,8
	pata mediana	65,6
	pata posterior	78,1

Holotipo hembra: Valdivia, Huellellhue 2.3.1978, Tipo N° 3798 (Coll. MNHN Chile); Alotipo macho, Valdivia, 2.1887, Tipo N° 3799 (Coll. MNHN Chile); Paratipos: hembra Llanquihue, Contao, 12-22.2.1966, leg. J. Silva G., Tipo N° 3800 (Coll. MNHN Chile); hembra, Valdivia, Sto. Domingo, 3.2.1985, leg. E. Krahmer, Tipo N° 3801 (Coll. MNHN Chile); hembra, Valdivia, leg. E. Krahmer, Tipo N° 3802 (Coll. MNHN Chile); macho, Valdivia, Llanacura, 27.2.1966, leg. J. Silva G. (Coll. Universidad Metropolitana); macho, Llanquihue, Fresia, 16.1.1984, leg. J. Schäfer (Coll. Universidad Austral de Valdivia); macho, Osorno, Las Cascadas, 18.2.1982, leg. C. Alister (Coll. M. Cerda).

Distribución: Chile 37° 36' - 41° 10' lat. S.

DISCUSION

Blanchard (1851) identificó y redescubrió la especie *Bacteria spatulata* Burmeister, sin percatarse que los ejemplares estudiados correspondían a una nueva especie, como queda de manifiesto al leer su trabajo y compararlo con la descripción original de la especie que suponía estaba identificando.

Lo anterior fue discutido por Philippi, quien en 1863 describe *Bacteria cornuta*, para corregir el error de ese autor. Pero lo que hace en verdad, es describir una especie verdaderamente diferente de todas las anteriores.

Autores posteriores, consideraron la errónea identificación hecha por Blanchard, como descripción y por prioridad, dejaron *B. cornuta* en la sinonimia de *B. spatulata sensu* Blanchard, haciendo aparecer esta última, como una verdadera especie, la cual nominalmente es inexistente puesto que, no fue definida objetivamente en referencia a un espécimen tipo.

El estudio comparado de las genitalia dio como resultado, la existencia de dos entidades diferentes, difíciles de dilucidar si sólo se consideran tamaños, presencia o ausencia de foliaciones, como ha sido el caso hasta el presente.

Las dificultades señaladas, están referidas a las hembras; en el caso de los machos, éstas se acentúan, puesto que presentan además, genitalia sólo diferenciables en la posición de los lóbulos constitutivos, los cuales se organizan en una especie respecto de la otra, prácticamente como un objeto respecto de su imagen reflejada en un espejo. Esta misma relación ha sido observada en las genitalia de los machos de las especies *Bacunculus granulicollis* (Blanchard) y *B. prolixus* (Stål). Pudiéndose constatar en el caso de *granulicollis*, la constancia de su conformación, al estudiar 40 ejemplares obtenidos en crías con y sin condiciones de temperatura y humedad controladas.

Las hembras de *B. blanchardi* se caracterizan por foliaciones basales globosas, que sobresalen llamativamente a cada lado del 9° segmento abdominal; protuberancias cefálicas fuertes y notoriamente romas; las de *B. cornutus* tienen por el contrario, foliaciones basales no llamativas, pequeñas y aplanadas y con protuberancias claramente puntiagudas. Machos de *B. blanchardi*: genitalia en vista ventral: con lóbulos unidos por anclaje ubicados a la derecha del lóbulo central; en tanto que *B. cornutus* exactamente al lado contrario.

Ambas especies son características de la zona sur del país, al sur del paralelo 37° lat. S. Resulta extraño que Blanchard (*op. cit.*) diera como localidad Coquimbo, lo que sin duda se ha debido a un error de etiquetación del material recolectado por C. Gay, a la época.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a cada una de las personas que me han donado o prestado material incluido en este trabajo y de manera especial al Sr. Ernesto Kraemer.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BLANCIARD, E.

1851 IV Fasmianos. In C. Gay, historia física y política de Chile. Zoología, 6: 23-29. Atlas (1854) II, Orthopteros lám. 1, fig. 6.

BOLIVAR, I.

1884 In Artrópodos del Viaje al Pacífico verificado de 1862 a 1865. Insectos, Neurópteros, Ortópteros: 27.

BRADLEY, J. CII, & B.S. GALIL

1977 The Taxonomic arrangement of the Phasmatodea with keys to the subfamilies and tribes. Proc. Entomol. Soc. Washington, 79 (2): 176-208.

BRUNNER VON WATTENWYL, K. & J. REDTENBACHER

1906-1908 Die Insektenfamilie der Phasmiden. 1906: 1-180, Taf. I-VI; 1907: 181-338, Taf. VII-XV; 1908: 339-589, Taf. XVI-XXVII. Ed. Wilhelm Engelmann. Leipzig.

BURMEISTER, H.

1839 Gatt. *Bacteria* In Handbuch der Entomologie 2: 563-568. Ed. Theod. Chr. Friabr. Enslin. Berlin.

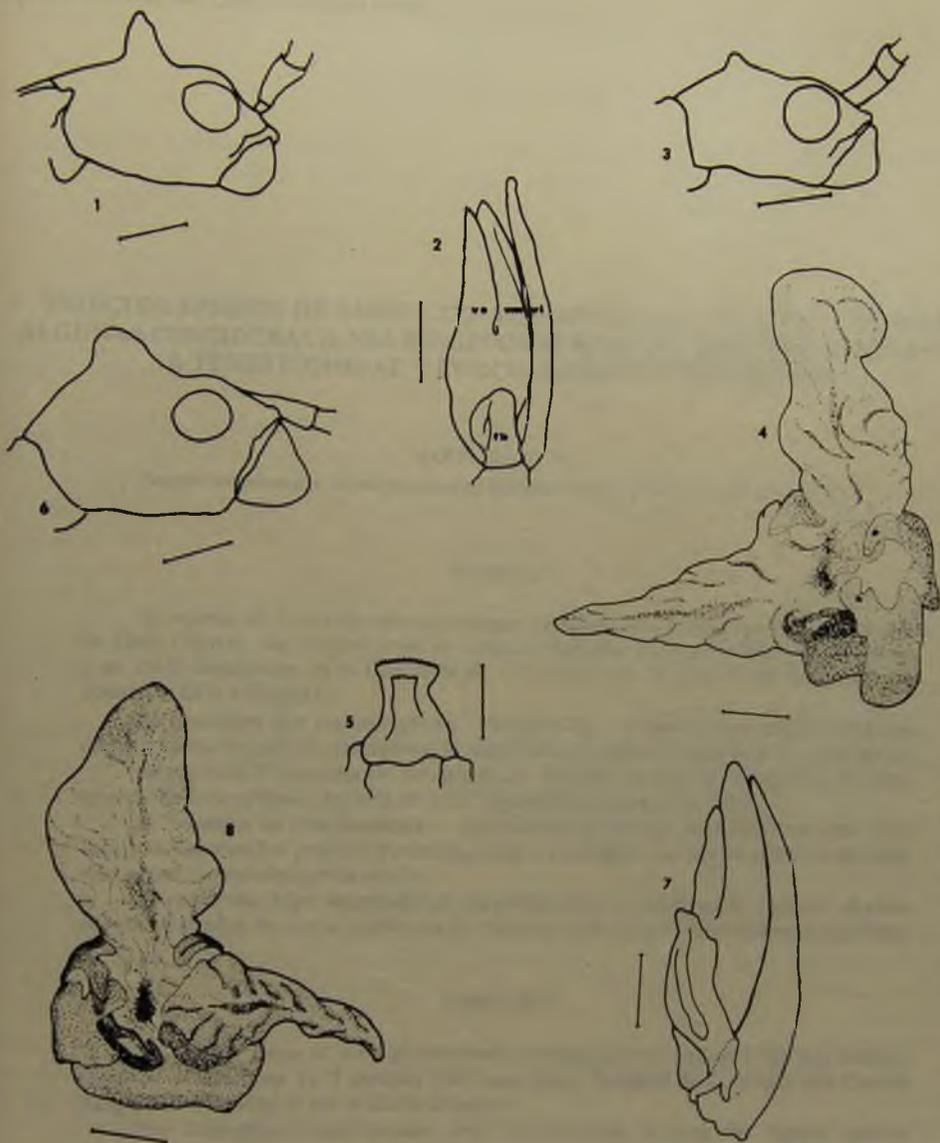
GUNTHER, K.

1953 Über die taxonomische Gliederung und die geographische Verbreitung der Insektenordnung der Phasmatodea. Beiträge zur Entomologie, 3 (5): 541-563.

PHILIPPI, R.A.

1863 Verzeichniss der im Museum von Santiago befindlichen Chilenischen Orthopteren. Zeitschrift für die Gesammten Naturwissenschaften 21 (3-4): 217-245.

Manuscrito recibido en agosto de 1986.



Figuras. (barra = 2 mm)

B. cornutus: 1, cabeza hembra; 2, gonapófisis mitad derecha (vi, valva inferior; vm, valva media; vs, valva superior; fb, foliación basal); 3, cabeza macho; 4, órgano fálico, vista ventral (p, pestillo; h, horquilla); 5, vómer.

B. blanchardi: 5, vómer; 6, cabeza hembra; 7, gonapófisis mitad derecha; 8, órgano fálico, vista ventral.

INSECTOS EPIGEOS DE AMBIENTES ALTOMONTANOS EN CHILE CENTRAL: ALGUNAS CONSIDERACIONES BIOGEOGRAFICAS CON ESPECIAL REFERENCIA A TENEBRIONIDAE Y CURCULIONIDAE (COLEOPTERA)

MARIO ELGUETA D.

Sección Entomología, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago - Chile.

RESUMEN

Se estudia la fauna de insectos epigeos presente en los ambientes altomontanos de Chile Central, con recolecciones en cinco localidades de la Cordillera de los Andes y en cinco localidades de la Cordillera de la Costa y con la revisión de todas las citas conocidas en la bibliografía.

Se encuentra que los coleópteros Tenebrionidae y Curculionidae son los taxa con mayor riqueza específica, asociados a la vegetación en cojín de las estepas frías de altura.

Se registran 57 especies de Tenebrionidae, 42 especies de Curculionidae y 37 otros taxa de insectos epigeos. Un total de 1.187 ejemplares fueron colectados.

Se entregan las distribuciones y condiciones de hábitat característicos para cada taxa y se discuten los posibles mecanismos que han podido dar por resultado la distribución actual de los coleópteros citados.

Se reconocen bajas densidades en las poblaciones altoandinas. Se atribuye al aislamiento geográfico la mayor incidencia de especies endémicas en la Cordillera de la Costa.

ABSTRACT

The epigeic fauna of the high mountain environments of Central Chile was studied, based on recolections on 5 stations that were largely sampled both, Andes and Coastal Range, and reviewing all the available literature.

The Coleoptera Tenebrionidae and Curculionidae showed the highest species richness and were always associated with the cushion-type vegetation of the high altitude steppes.

57 Tenebrionidae, 42 Curculionidac, and 37 other insect species were listed. A total of 1,187 individuals were collected. The geographical distributions and characteristics of their habitats are also recorded.

The possible mechanisms that could explain the actual distributions of the cited Coleoptera are discussed. Curiously, most of the species showed low densities.

A higher number of endemic species was found in the Costal Range, and it can be attributed despite others factors, to the geographical isolation among populations.

INTRODUCCION

No se han efectuado con anterioridad estudios intensivos tendientes a caracterizar la estomofauna presente en ecosistemas altomontanos de Chile Central. Sólo existen referencias acerca de la presencia de categorías taxonómicas superiores; Kuschel (1960) menciona como dominantes, para la zona montañosa comprendida entre los paralelos 36° y 48°, a los géneros *Adioristus*, *Scotoeoborus* y *Cylydrorhinus* (Curculionidae: Cylydrorhinini) y a *Epipendonota* (Tenebrionidae: Nycteliini); Noodt *et al.* (1962), mencionan la presencia de Coleoptera, Diptera, Homoptera, Thysanura, Orthoptera, Hemiptera, Thysanoptera y Siphonaptera, sin entrar en detalles sobre las especies encontradas. Looser (1932) entrega un listado de 17 especies de insectos, en su casi totalidad no epigeos, encontrados en una localidad andina.

Peña (1966a) entrega información más precisa acerca de la distribución geográfica de las especies conocidas para Chile de la familia Tenebrionidae, haciendo notar el carácter netamente altomontano de muchos de los taxa. En otro trabajo de corte biogeográfico (Peña, 1966b), se propone una división de Chile en 18 zonas, utilizando a Tenebrionidae como indicadores; de estas áreas revisten particular interés las zonas VII y IX, por comprender los ambientes cordilleranos de Chile Central. Este autor menciona como representantes característicos de dichas regiones, a miembros de las tribus Epitragini (*Nyctopetus*), Nycteliini (*Nyctelia*, *Epipendonota*, *Psectrascelis* y *Auladera*) y Praocini (*Praocis* y *Falsopraocis*).

Con posterioridad Di Castri (1968), menciona como elementos típicos de ambientes altomontanos a Tenebrionidae, Curculionidae (Cylydrorhinini y Listroderini), Carabidae, Staphylinidae y Scydmaenidae.

Kuschel (1969) al efectuar un análisis biogeográfico de los Coleoptera de la subregión de la Patagonia, menciona a *Scotoeoborus* (actualmente *Cylydrorhinus*), *Puranius* (actualmente *Macrostyphlus*) y *Listroderes* (Curculionidae: Cylydrorhinini y Listroderini) como ejemplos de Curculionidae, dominantes en el área andina. En forma más general hace notar el carácter de restringido o confinado a la subregión Patagónica de las tribus Nycteliini, Scotobiini y Praocini (Tenebrionidae).

Tomando como elemento de referencia a Curculionidae, O'Brien (1971) estima que para la zona central de Chile las especies de áreas altas son las mismas en la Cordillera de la Costa y en la de los Andes; este autor hace notar la dominancia, en cuanto a riqueza específica, de los géneros *Adioristus* (actualmente *Cylydrorhinus*), *Listroderes* y *Cyphometopus*.

Por último (Elgueta, antecedentes no publicados), en un estudio de una especie de Curculionidae con distribución geográfica discontinua, presente en ambas cordilleras en la zona central del país, se pone en evidencia un patrón de diferenciación de poblaciones y de poblamiento que pareciera ser general, si se considera lo sugerido para otros grupos de animales, en especial lagartijas, en la región central de Chile (Fuentes & Jacksic, 1979).

El presente trabajo intenta proporcionar la información básica de referencia, esto es, caracterizar la entomofauna altomontana de Chile Central, para la ejecución de estudios posteriores tendientes a documentar aspectos biogeográficos y evolutivos de las especies. Se ha considerado en este caso sólo a los insectos epigeos, efectuando algunos alcances sobre el probable origen de los grupos presentes en las áreas que se estudian. Cabe destacar que para la región montañosa costera, al menos para la zona a la cual se hará referencia en este trabajo, la distribución geográfica del ambiente que se puede considerar como altomontano es completamente discontinua; esto también es válido al comparar ambos macizos montañosos.

MATERIALES Y METODOS

Durante 4 años y entre las épocas de primavera a otoño (1981 a 1984), se efectuaron recolecciones de la entomofauna epigea presente en la formación vegetacional de estepa fría de altura (estepa arbustiva andina; *sensu* Quintanilla, 1981), en Chile Central entre los 32° 37' y 34° 05' de latitud Sur, en un conjunto de 10 localidades; de estas, 5 se encuentran en la Cordillera de los Andes y 5 en la Cordillera de la Costa. Las recolecciones se efectuaron, en promedio, entre los 1.800 y 2.800 msm para el caso de las localidades andinas y entre los 1.800 y 2.200 msm para el caso de las localidades ubicadas en la Cordillera de la Costa. Se efectuó un total de 26 recolecciones, con un número variable entre localidades; para las localidades andinas el promedio fue de 2 recolecciones y para el caso de aquellas localidades de la Cordillera de la Costa, el promedio fue de 3 recolecciones. Las localidades menos muestreadas, sólo una recolección, corresponden a aquellas más alejadas de Santiago (Portillo y Cerro Piedra del Gaucho).

Las localidades escogidas para desarrollar el presente estudio son, de Norte a Sur, las siguientes (entre paréntesis se entregan las coordenadas geográficas, el rango de altura muestreado y, para fines prácticos, las abreviaturas utilizadas para designar a cada localidad):

Cordillera de los Andes: Portillo (32° 50' S y 70° 08' W, 2.700 a 3.000 msm, POR), Farellones (33° 18' S 70° 19' W, 2.000 a 3.600 msm, FAR), Lagunillas (33° 35' S 70° 14' W, 2.200 a 2.600 msm, LAG), Lo Valdés - Baños Colina (33° 50' S 70° 05' W, 1.700 a 2.400 msm, VAL) y Caletones (34° 05' S 70° W, 1.600 a 2.500 msm, CAL).

Cordillera de la Costa: Cerro Piedra del Gaucho (32° 37' S 71° 03' W, 1.800 a 2.200 msm, GAU), Cerro La Campana (32° 55' S 71° 07' W, 1.800 a 1.920 msm, CAM), Cerro El Roble (32° 57' S 71° 02' W, 2.000 a 2.250 msm, ROB), Cerro Roble Alto (33° 11' S 71° 00' W, 1.900 a 2.180 msm, CHI) y Alto de Cantillana (33° 57' S 70° 58' W, 1.800 a 2.280 msm, CAN).

Las recolecciones de material se efectuaron en forma manual, buscando bajo plantas y otros objetos, y una fracción pequeña proviene de estudios de fauna del suelo, extraída mediante embudos de Berlese-Tullgren y la cual corresponde a fauna superficial; para cada caso se registraron las condiciones de captura (hábitat). Todos los ejemplares reunidos se conservaron en alcohol etílico al 70%o, para ser posteriormente montados; todo este material se encuentra depositado en la Sección Entomología del Museo Nacional de Historia Natural (Santiago, Chile).

Con posterioridad, el material fue identificado al nivel taxonómico más inferior, según el estado de conocimiento de cada grupo; las identificaciones se efectuaron a base del material tipo y material determinado por especialistas, presentes en la Sección Entomología del Museo Nacional de Historia Natural, o bien mediante el análisis de las descripciones originales.

A este respecto cabe señalar que aún cuando no se han efectuado para nuestro país estudios exhaustivos tendientes a caracterizar la entomofauna presente en ambientes de tipo estepario, existe un conocimiento taxonómico a nivel específico bastante completo para el caso de Tenebrionidae. Lo anteriormente expuesto se refleja en la mayor cantidad de trabajos en los cuales se mencionan especies de esta familia que se encuentran en el tipo de ambiente objeto de este estudio (Peña, 1966a, 1971a, 1973a, 1974a, 1975a y 1985a; Kaszab, 1969; Freude, 1981a y b), así como también en las determinaciones del material de esta familia que ha sido posible reunir; en este caso, a la mayoría de las especies se les ha podido asignar un nombre previamente conocido.

Para los Curculionidae en cambio, las referencias son escasas (Germain, 1895a y b, 1896; Elgueta, 1985a y b). Se puede decir que, en general, los Curculionidae de zonas altomontanas aún se encuentran en una etapa de conocimiento básico, es decir falta por describir un alto porcentaje de especies; obviamente esto se refleja en las determinaciones del material reunido, las que en su gran mayoría sólo llegan al nivel genérico.

El presente trabajo hace especial referencia a dos familias de Coleoptera, Tenebrionidae y Curculionidae, las cuales exhiben una mayor riqueza específica a nivel mundial; ambas en conjunto comprenden más del 10^o/o de la representación específica mundial de insectos (Britton, 1979). En nuestro país cada una de estas familias contribuye en más del 10^o/o al total de especies conocidas para Chile, las cuales se estiman en cerca de 4.000.

Para la caracterización vegetal del área estudiada se remite a Quintanilla (1981) y para la climatología a Di Castri y Hajek (1976).

RESULTADOS

Se recolectaron 1.187 ejemplares adultos de insectos epigeos, en el conjunto de localidades escogidas, los cuales corresponden a 102 especies de Coleoptera, 12 de Hemiptera (Heteroptera), 2 de Phasmatodea y 2 de Orthoptera. La revisión bibliográfica permitió adicionar 18 especies más de Coleoptera (15 de Tenebrionidae, 2 de Archeocrypticidae y 1 de Curculionidae), al indicarse como presentes en alguna de las áreas estudiadas, aún cuando los autores no mencionan con exactitud el tipo de ambiente en el cual fueron recolectados los ejemplares ni la altura. Se incluyen en este caso todas aquellas especies de Tenebrionidae mencionadas por Kaszab (1969) como presentes en el Cerro El Roble (para mayores detalles de las colectas del material estudiado por Kaszab véase Andrassy *et al.*, 1967).

En Cuadros 1 a 3 se entregan en una secuencia sistemática, los registros de especies presentes en cada localidad estudiada; las frecuencias de captura y condiciones de colecta (hábitat general) se entregan a nivel genérico en Cuadros 4 a 6.

CUADRO I
 Presencia de las especies de Tenebrionidae, en el conjunto de localidades estudiadas. Para la correspondencia de las abreviaturas de localidades ver Materiales y métodos.

	Localidades									
	Cord. de la Costa					Cord. de los Andes				
	GAU	CAM	ROB	CHI	CAN	POR	IAR	LAG	VAL	CAL
Epitragini										
<i>Nyctopetus carinatus</i> (Ph. & Ph.)			(1)	X						
<i>Nyctopetus maculipennis</i> (Laporte)								(2)		
<i>Nyctopetus aff. mami</i> Freude					X					
<i>Nyctopetus n. niger</i> Germain	X		(1)	X		X	X		X	
<i>Nyctopetus penai</i> Freude			(1)							
<i>Nyctopetus l. nigriceps</i> (Ph. & Ph.)					(3)	X	X	X		
<i>Azpidolobus grayi</i> Peña	X		X	X	X				X	
Eurymerini										
<i>Artibeosoma</i> sp.					X					
<i>Leymium</i>										
<i>Pelidolobus waterhousei</i> Bates					X					
Stenoisini										
<i>Ditropisaurus baloghi</i> Kaszab			(2)							
<i>Grammuscus chilensis</i> Waterhouse	X	X	X	X	X			X		X
<i>Grammuscus later</i> Kaszab			(2)							
<i>Grammuscus m. robustus</i> Kaszab								(2)		
Nyctelini										
<i>Nyctelia vulcanica</i> Fairmaire									X	
<i>Epipedonota anula</i> (Germain)							X			
<i>Epipedonota paulseni</i> Fairmaire				X		(2)†				
<i>Epipedonota penai</i> Kulzei					X					
<i>Epipedonota rugosa</i> Waterhouse						X	X		X	
<i>Epipedonota</i> sp. 1					X					X
<i>Epipedonota</i> sp. 2								X		
<i>Psectranelis cinerea</i> Solier	X			(4)	X					
<i>Psectranelis castipennis</i> Fairmaire				X	X					
<i>Psectranelis impressicollis</i> (Germain)			(2)†	(5)†			X			
<i>Psectranelis tuberculata</i> (Germain)					X					
<i>Tulandra anula</i> (Lucas)						X	(2)			
Scotobium										(2)
<i>Scotobium andruzevi</i> Kaszab				(2)						
<i>Scotobium kirbyi</i> Solier							(2)			
<i>Scotobium rugosulus</i> Guérin			X	X	X	X		X	X	X
<i>Scotobium</i> sp. 1			X	X	X	X		X		
<i>Scotobium</i> sp. 2										
Eledani										
<i>Nycterinus substriatus</i> Solier			(2)	(6)			(2)		(2)	
<i>Nycterinus</i> sp.	X	X		X	X	X		X		X
Physogasterini										(2)
<i>Entomochilus tamentinus</i> Guérin					X					
<i>Entomochilus pilosus</i> (Solier)							X			
<i>Entomochilus</i> sp. 1										
<i>Entomochilus</i> sp. 2	X									
Prionini										
<i>Prionia adspersa</i> Germain					X					
<i>Prionia curtana</i> Germain	X								X	
<i>Prionia chevrolati</i> Guérin									(5)	X
<i>Prionia cribrata</i> Solier										
<i>Prionia ebriata</i> Germain					X					
<i>Prionia pleuroptera</i> Solier							(2)		X	
<i>Prionia pleuralis</i> Germain	X	X	X	X			X	X		(5)
<i>Prionia rufilabris</i> Solier					X			X		
<i>Lasioprusia richardsi</i> (Solier)								X		
Pullidini								(2)		(2)
<i>Blapsinus punctulatus</i> Solier										
Apochryphini										
<i>Apochrypha elegans</i> Solier				(2)						
<i>Apochrypha solieri</i> Kaszab					X					(2)
<i>Apochrypha</i> sp. 1										
<i>Apochrypha</i> sp. 2			X							
Mesochorini										
<i>Heliosagus exilis</i> (Germain)					X					
<i>Heliosagus solentatus</i> Gemminger	X	X	X	X			X			
<i>Heliosagus zexii</i> Kaszab				(2)						
<i>Heliosagus</i> sp.						X				
<i>Myrmecodema mycterimoides</i> Germain				(2)				X		
<i>Myrmecodema elongatula</i> Peña					(7)					
Inveretini										
<i>Inveretia</i> sp.					X					
Número total de especies	9	6	17	15	19	4	16	10	14	7
Número de especies recolectadas	9	6	6	13	16	4	9	10	6	7

X = colectas del autor
 (1) = caso de otros autores; (2) Frensd., 1981a; (3) Kaszab, 1969; (4) Freude, 1981b; (5) Peña, 1985a; (6) Peña, 1966a; (7) Peña, 1971a; (8) Peña, 1972a; ? = presencia dudosa.

CUADRO 2

Presencia de las especies de Curculionidae, en el conjunto de localidades estudiadas.

	Localidades											
	Cord. de la Costa			CHI		CAN		Cord. de los Andes				
	GAU	CAM	ROB					POR	FAR	LAG	VAL	CAL
Polydrosinae												
<i>gen. sp.</i>					X		X					
Entiminae: Leptopini												
<i>Parergus sp. 1</i>					X				X	X	X	X
<i>Parergus sp. 2</i>					X			X		X		
<i>Sirengaliodes niger</i> (Blanchard)	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X
<i>Cyphometopus sp. 1</i>					X	X		X		X		
<i>Cyphometopus sp. 2</i>			X	X	X		X		X		X	
<i>Cyphometopus sp. 3</i>									X	X	X	
Entiminae: Cyldrorhinini												
<i>Cyldrorhinus sp. 1</i>		X			X							
<i>Cyldrorhinus sp. 2</i>			X		X							
<i>Cyldrorhinus sp. 3</i>			X	X								
<i>Cyldrorhinus sp. 4</i>							X					
<i>Cyldrorhinus sp. 5</i>							X					
<i>Cyldrorhinus sp. 6</i>	X						X				X	
<i>Cyldrorhinus sp. 7</i>											X	
<i>Cyldrorhinus frigidus</i> (Germain)							X					
<i>Cyldrorhinus percostatus</i> (F. & G.)						X						
<i>Cyldrorhinus punctulatus</i> (Waterhouse)						X						
<i>Cyldrorhinus sp. 8</i>			X	X	X							
<i>Cyldrorhinus sp. 9</i>					X							
<i>Cyldrorhinus sp. 10</i>							X	X	X	X	X	X
<i>Cyldrorhinus denticulatus</i> (F. & G.)							X					X
Rhytirrhinae												
<i>Macrostiphus sp. 1</i>					X							
<i>Macrostiphus sp. 2</i>				X								
<i>Macrostiphus sp. 3</i>	X		X									
<i>Macrostiphus sp. 4</i>		X										
<i>Macrostiphus sp. 5</i>							X	X				
<i>Macrostiphus sp. 6</i>												X
<i>Macrostiphus sp. 7</i>								X				
<i>Listroderes bimaculatus</i> Boheman		X	X		X		X				X	X
<i>Listroderes cursipes</i> Germain					X							X
<i>Listroderes erinaceus</i> Germain					(1)							
<i>Listroderes montanus</i> Germain					X							
<i>Listroderes murinus</i> Germain				X	(2)							
<i>Listroderes sp. 1</i>							X					
<i>Listroderes sp. 2</i>								X				
<i>Listroderes sp. 3</i>								X				
Molytinae												
<i>Porteriella brevis</i> (Phil. & Phil.)		X		X								
Magdalininae												
<i>Heteromagdalis montana</i> Elgueta		X		X				X				
Cryptorhynchinae												
<i>Chemeoelus sp.</i>			X	X	X		X					
<i>Rhyephenes gayi</i> (Guérin)	X			X	X		X	X				X
<i>gen. sp. 1</i>			X	X								X
<i>gen. sp. 2</i>				X								
Número total de especies	3	7	9	13	20		6	12	10	9	11	
Número total de especies recolectadas	3	7	9	13	18		6	12	10	9	11	

X = colectas del autor

() = citas de otros autores: (1) Germain, 1895a; (2) Germain, 1986.

CUADRO 3
Presencia de otras especies de Insecta, en el conjunto de localidades estudiadas.

	Localidades									
	Cord. de la Costa					Cord. de los Andes				
	GAU	CAM	ROB	CHI	CAN	POR	FAR	LAG	VAL	CAL
Orthoptera: Tristiridae										
<i>Moluchacris cinerascens</i> (Philippi)										X
<i>Moluchacris</i> sp.				X						
Phasmatodes: Pseudophasmatidae										
<i>Agathemeris</i> sp.	X			X						
<i>Agathemeris cruzae</i> (Blanchard)					X					
Hemiptera: Nabidae										
<i>Nabis</i> sp.							X			
Tingidae										
<i>Stenocdera tingoides</i> (Spinola)										X
Reduviidae										
<i>Bergemisia</i> sp.	X									
<i>Triatoma spinolae</i> Porter	X									
Coreidae										
<i>Eidara nigra</i> Signoret	X				X			X		
<i>Marpus nigropunctatus</i> Signoret	X									
Rhopalidae										
<i>Harmostes signorelli</i> Reed								X		
Pentatomidae										
<i>Aclera albocostata</i> (Spinola)							X	X	X	
<i>Aclera dimidiaticollis</i> (Spinola)					X					
<i>Hyperbicus geniculatus</i> (Signoret)				X				X		X
<i>Pentatoma haematopus</i> (Spinola)	X			X						
<i>Parajalla sanguineosignata</i> (Spinola)							X			
Coleoptera: Carabidae										
<i>Bembidion</i> sp.							X			
<i>Nothocys nigrita</i> (Solier)							X			
<i>Trechisibus</i> sp.					X					X
<i>Pterostichus metallicus</i> Dejean					X					X
<i>Melus</i> sp.								X		
<i>Cremalobus cyanus</i> Brullé				X	X	X			X	
<i>Nemaphys brevis</i> Solier						X				
<i>Cyanotarsus andinus</i> Germain					X	X		X		
<i>Mimodromius</i> sp.							X	X		
<i>Falsodromius erythropus</i> (Solier)							X			X
gen. sp. 1										
gen. sp. 2					X					
Buprestidae										
<i>Ectinogone buqueti speciose</i> (Germain)							X	X	X	X
<i>Ectinogone</i> sp.		X			X	X				
Elateridae										
<i>Nyctophila ocellatus</i> (Candèze)					X	X			X	
Anobiidae										
gen. sp. (aff. <i>Emobius</i>)		X	X	X	X			X		
Archeocrypticidae										
<i>Enneboeus chilensis</i> (Kassab)								(1)		
<i>Enneboeus patagonicus</i> (Kassab)					(1)			(1)		
Cerambycidae										
<i>Neotaphus rachelis</i> Fisher					X	X				X
<i>Microclaptes</i> sp.					X					
Chrysomelidae										
<i>Dytineis</i> sp.		X	X	X	X					
Número total de especies	1	2	6	11	12	0	10	8	6	7

X = colectas del autor

() = citas de otros autores: (1) Kassab, 1969.

CUADRO 4

Frecuencia de capturas para géneros de Tenebrionidae y características de colecta.

	bajo <i>Mulinum spinosum</i>	bajo piedras y/o palos	bajo otros vegetales	vagabundo	Total
<i>Nyctopetus</i>	42	4	—	—	46
<i>Aspidolobus</i>	15	—	—	—	15
<i>Arthroconus</i>	—	1	—	—	1
<i>Peltolobus</i>	5	—	—	—	5
<i>Grammicus</i>	23	18	1	—	42
<i>Nyctelia</i>	—	—	—	4	4
<i>Epipedonota</i>	5	6	5	11	27
<i>Psectrascelis</i>	47	3	1	—	51
<i>Auladera</i>	4	—	—	—	4
<i>Scotobius</i>	13	26	—	—	39
<i>Nycterinus</i>	21	21	—	—	42
<i>Entomochilus</i>	4	—	—	—	4
<i>Praocis</i>	127	16	6	1	150
<i>Falsopraocis</i>	—	30	—	—	30
<i>Apochrypha</i>	4	2	—	—	6
<i>Heliofugus</i>	22	2	3	—	27
<i>Myrmecodema</i>	—	1	—	—	1
<i>Afrasia</i>	1	—	—	—	1
Total	333	130	16	16	495

CUADRO 5

Frecuencia de capturas para géneros de Curculionidae y características de colecta

	bajo <i>Mulinum spinosum</i>	bajo piedras y/o palos	bajo otros vegetales	Total
<i>Polydrosinae gen. sp.</i>	1	—	1	2
<i>Parergus</i>	2	5	—	7
<i>Strangaliodes</i>	164	33	—	197
<i>Cyphometopus</i>	14	20	2	36
<i>Cylydrorhinus</i>	40	108	3	151
<i>Macrostyphlus</i>	15	7	8	30
<i>Listroderes</i>	17	29	11	57
<i>Porteriella</i>	3	3	2	8
<i>Heteromagdalis</i>	11	—	—	11
<i>Cnemecoelus</i>	7	2	1	10
<i>Rhyephenes</i>	2	1	8	11
<i>Cryptorhynchinae gen. sp. 1</i>	5	1	—	6
<i>Cryptorhynchinae gen. sp. 2</i>	—	—	1	1
Total	281	209	37	527

CUADRO 6

Frecuencia de capturas para otros géneros de insectos y características de colecta.

	bajo <i>Mulinum spinosum</i>	bajo piedras y/o palos	bajo otros vegetales	total
<i>Moluchacris</i>	5	—	—	5
<i>Agathemera</i>	16	—	—	16
<i>Nabis</i>	1	—	—	1
<i>Stenocader</i>	1	—	—	1
<i>Bergemesa</i>	1	—	—	1
<i>Triatoma</i>	—	1	—	1
<i>Eldarca</i>	7	—	—	7
<i>Margus</i>	2	—	—	2
<i>Harmostes</i>	1	—	—	1
<i>Acledra</i>	9	—	—	9
<i>Hyperbius</i>	9	—	—	9
<i>Pentatoma</i>	12	—	—	12
<i>Parajalla</i>	4	—	—	4
<i>Bembidion</i>	—	2	—	2
<i>Nothocys</i>	—	1	—	1
<i>Trechisibus</i>	5	—	—	5
<i>Pterostichus</i>	1	2	—	3
<i>Metius</i>	—	1	—	1
<i>Cnemalobus</i>	9	—	1	10
<i>Nemaglossa</i>	—	1	—	1
<i>Cyanotarus</i>	2	3	—	5
<i>Mimodromius</i>	—	2	—	2
<i>Falsodromius</i>	1	—	—	1
Carabidae gen. sp. 1	—	3	—	3
Carabidae gen. sp. 2	—	5	—	5
<i>Ectinogonia</i>	3	—	—	3
<i>Nyctophixis</i>	3	—	—	3
Anobiidae (aff. <i>Ernobius</i>)	13	—	—	13
<i>Neotaphos</i>	2	—	—	2
<i>Microcleptes</i>	18	—	—	18
<i>Dyctineis</i>	18	—	—	18
Total	143	21	1	165

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Diversidad y abundancia

Entre los insectos epigeos altomontanos, los grupos mejor representados son los Coleoptera Tenebrionidae (57 especies) y Curculionidae (42 especies); la primera de estas familias contribuye con un poco más del 41% al total de especies registradas y la segunda

con más del 30^o/o. Cabe destacar el hecho de que en una zona relativamente pequeña, se encuentra presente más del 13^o/o de las especies de Tenebrionidae conocidas para Chile¹ y cerca del 12^o/o de las de Curculionidae.²

Debido al hecho de no contar con la información básica adecuada para un análisis más detallado, fundamentalmente datos de distribución y hábitat, acerca de Hemiptera, Orthoptera y familias de Coleoptera como Carabidae, Buprestidae, Elateridae, Anobiidae, Cerambycidae, Archeocrypticidae y Chrysomelidae, todos los análisis posteriores se fundamentarán exclusivamente en los datos de que se dispone acerca de Tenebrionidae y Curculionidae.

Dentro de la familia Tenebrionidae, los grupos mejor representados en cuanto a riqueza específica son: Epitragini con más del 11^o/o, Nycteliini con más del 20^o/o y Praocini con más del 15^o/o del total de especies registradas de esta familia. A nivel genérico destacan *Nyctopetus* y *Epipedonota* cada uno con más del 10^o/o y *Praocis* con más del 13^o/o del total de especies; así se tiene que sólo 3 géneros contribuyen con más del 33^o/o del total de especies que se encuentran en el conjunto de localidades estudiadas. La importancia de las tribus mencionadas ha sido notada con anterioridad, al menos una de ellas, por otros autores (Kuschel, 1960 y 1969; Peña, 1966b).

Entre los Curculionidae destacan por su riqueza específica, las subfamilias Entiminae (Leptopiini y Cylydrorhinini) y Rhytirrhinae, contribuyendo con más del 47^o/o y 35^o/o, respectivamente, al total de especies registradas. Los géneros más diversificados en este caso son *Macrostyphlus*, *Listroderes* y *Cylydrorhinus*, contribuyendo en conjunto con cerca del 69^o/o de especies encontradas en la zona en estudio; se debe señalar que estos géneros, en algunos casos en su forma sinónímica, han sido previamente señalados como dominantes en regiones altomontanas (Kuschel, 1969).

Característica común a todas las especies es la de presentar bajas densidades, según se desprende de las colectas que en su gran mayoría son menores a 10 ejemplares por especie y por día de colecta.

Hábitat

La observación de los datos entregados en Cuadros 4 a 6, muestra en general una marcada preferencia por *Mulinum spinosum*; más del 63^o/o del total de ejemplares recolectados fueron encontrados bajo la cobertura de esta especie vegetal. Se piensa que esta preferencia estaría dada por la existencia de mejores condiciones microambientales bajo esta planta, la cual es espinosa, tiene una forma de crecimiento en cojín, posee una fronda tupida y más o menos rígida y mantiene además una gran cantidad de hojarasca.

Se ha observado una alta especificidad de hábitat por parte de algunos elementos, tales como *Strangaliodes niger* en localidades de la Cordillera de la Costa (100^o/o de los ejemplares encontrados bajo *M. spinosum*) y *Falsopraocis richardae* en la localidad de Farellones (todos los ejemplares encontrados bajo piedras).

Taxonomía y nomenclatura

La diferenciación de las poblaciones altomontanas, ya sea de las costeras entre sí como entre éstas y sus equivalentes andinas, refleja un rango que va desde una plena identidad morfológica pasando por situaciones que muestran diferencias morfológicas menores, índice

¹ 464 especies conocidas para Chile, incluyendo Alleculinae (basado en Freude, 1967, 1968, 1981a y b, 1987; Gebien, 1910a; Kaszab, 1969, 1970, 1978a y b, 1981a y b; Marcuzzi, 1976; Peña, 1966a, 1967, 1971a y b, 1973a - c, 1974a y b, 1975a - c, 1976, 1980, 1985a y b, 1986a y b; Watt, 1967, 1974, 1982).

² 364 especies para Chile, excluyendo Scolytidae (basado en Wibmer & O'Brien, 1986; Eigueta, 1986).

claro de encontrarse frente a formas geográficas que podrían merecer un rango taxonómico de nivel subespecífico (caso de *Strangaliodes niger*, antecedentes no publicados), hasta situaciones que presentan claras diferencias mereciendo, en este caso, un rango específico.

Al respecto se debe hacer notar las dificultades encontradas para determinar en un nivel específico las formas de Tenebrionidae recolectadas, debido a la ausencia de caracteres claramente excluyentes entre elementos afines. Se estima que un estudio a profundidad de algunas de las formas de *Psectrascelis* y *Praocis* podría arrojar evidencia de coespecificidad, de tal manera que aquellas consideradas en la actualidad como especies distintas, correspondan a formas geográficas que a lo más podrían merecer un rango taxonómico de carácter subespecífico.

Aspectos biogeográficos

Del total de especies de Tenebrionidae registradas, un poco más del 35% pueden ser consideradas como propias de ambientes altomontanos; esto se basa en las referencias bibliográficas mencionadas previamente para esta familia. Considerando sólo las especies recolectadas en este estudio (42), más del 15% del total es posible que sean endémicas, si se tiene en cuenta que sólo se conocen de una de las localidades estudiadas; de estas especies, 6 se han registrado sólo para zonas cordilleranas costeras (*Peltolobus waterhousei*, *Epipedonota penai*, *Psectrascelis cinerea*, *Ps. subcostata* y *Praocis ebenina* en Alto de Cantillana y *E. paulseni* en Cerro Roble Alto) y 3 para zonas andinas (*E. andina* y *Ps. impressicollis* en Farellones y *Nyctelia vulcanica* en el área Lo Valdés - Baños Colina).

De las especies típicamente altomontanas de Curculionidae, 3 son endémicas: 2 se encuentran sólo en una localidad de la cordillera costera (*Listroderes montanus* y *Cylydrorhinus percostatus* en Alto de Cantillana) y 1 en una localidad andina (*Cylydrorhinus frigidus* en Farellones). Se estima que este cuadro puede variar, en la medida que se completen los estudios taxonómicos en esta familia y los registros en el área.

Se cree que la presencia de un mayor número de especies endémicas en localidades de la Cordillera de la Costa, sería un reflejo del aislamiento espacio-temporal de los ambientes altomontanos de dicha área geográfica; en este caso dado su alto endemismo en relación a ambientes andinos (8 de las 12 especies mencionadas previamente se encuentran en localidades del macizo costero) y considerando su discontinuidad geográfica, estos ambientes estarían comportándose como islas. Para el caso de ambientes esteparios andinos aún cuando aparentemente existiría una continuidad de este tipo de ambiente a través de todas las localidades analizadas, la distribución puntual o restringida de algunas especies estaría hablando en favor de la existencia de una cierta discontinuidad, aún cuando menor que para el caso del área montañosa costera si se considera el menor número de especies endémicas (4 de 12) de localidades andinas.

Por otro lado se debe hacer notar la coexistencia de especies muy relacionadas (simpatria en Alto de Cantillana de *Psectrascelis cinerea* y *Ps. subcostata*, *Praocis adspersa* y *P. ebenina* y de *Cylydrorhinus* sp. 8 y *Cylydrorhinus* sp. 9), la presencia de elementos afines en distintas localidades de la Cordillera de la Costa y/o localidades andinas y la existencia de formas geográficas (subespecies) para al menos una de las especies de Curculionidae (antecedentes no publicados). A la luz del modelo propuesto por Fuentes & Jacksic (1979) para explicar la diversidad de otros grupos de animales en Chile Central, lo anteriormente expuesto puede interpretarse como el resultado de colonizaciones y disyunciones consecutivas de la distribución geográfica de las especies involucradas, debido a sucesivos cambios climáticos (fundamentalmente glaciaciones) en el área en estudio; se debe hacer notar que la gran mayoría de las especies altomontanas de Tenebrionidae y Curculionidae no poseen alas funcionales, constituyendo por lo tanto unidades de baja movilidad restringidas a su

hábitat particular. Así entonces, la existencia de formas geográficas en aislados cordilleros costeros y andinos correspondería a una divergencia reciente entre poblaciones cuyos ancestros colonizaron sectores más amplios de ambas cordilleras, debido a la influencia que ejerció la última glaciación en los patrones de distribución de flora y de la fauna asociada; en forma alternativa la simpatría se interpretaría como el resultado final del efecto ejercido por la ocurrencia sucesiva de dos o más eventos glaciales.

La mecánica de colonización, aislamiento de poblaciones y mezcla de formas de tal manera que se dé divergencia poblacional y/o simpatría en alguna de las zonas aisladas, ha sido detallada claramente por Fuentes & Jacksic (1979).

Otro problema que se presenta es el relativo al probable origen de los elementos altomontanos en la región central de Chile; al menos ya se ha sugerido que elementos andinos pudieron llegar a colonizar cimas altas de la cadena montañosa costera (Hellmich, 1952; Fuentes & Jacksic, *op. cit.*).

Como una forma de determinar el origen de los elementos altomontanos, se entrega a nivel genérico la distribución del número de especies de Tenebrionidae y Curculionidae en Chile (Cuadros 7 y 8); los datos corresponden al número de especies que se encuentran en cada una de las grandes regiones bioclimáticas propuestas para nuestro país (Di-Castri & Hajek, 1976); para algunos géneros se entrega, con fines comparativos, el número de especies presentes en 3 tramos latitudinales del cono Sur de América.

CUADRO 7

Distribución en Chile y cono Sur de América de las especies de los géneros de Tenebrionidae, encontrados en la zona de estudio.

Distribución latitudinal en Chile, número de especies (1) Distribución latitudinal en el cono Sur de América, número de especies (2).

	17° a 28°	28° a 39°	39° a 56°	13° a 28°	28° a 39°	39° a 56°
<i>Nyctopetus</i>	1	13	2	1	14	3
<i>Aspidolobus</i>	0	3	0			
<i>Arthroconus</i>	3	14	0			
<i>Peltolobus</i>	0	1	1			
<i>Grammicus</i>	0	3	0			
<i>Nyctelia</i>	0	3	15	2	6	52
<i>Epipedonota</i>	1	18	3	9	18	7
<i>Psectrascelis</i>	16	22	0	33	24	10
<i>Auladera</i>	0	3	0			
<i>Scotobius</i>	13	14	1	31	18	4
<i>Nycterinus</i>	8	14	1			
<i>Entomochilus</i>	11	10	0			
<i>Praocis</i>	10	47	4	15	49	7
<i>Falsopraocis</i>	2	1	0			
<i>Apochrypha</i>	0	6	0			
<i>Heliofugus</i>	0	22	3	1	22	4
<i>Myrmecodema</i>	0	5	0			
<i>Afrasidia</i>	0	1	0			

(1) Basado en las publicaciones de Freude, Kaszab y Peña, mencionadas en el texto.

(2) Basado en las referencias previas, más Freude (1959) y Gebien (1910a y b).

CUADRO 8

Distribución latitudinal en Chile de las especies de los géneros de Curculionidae, encontrados en la zona de estudio.

Distribución latitudinal en Chile, número de especies entre paralelos.

	17° a 28°	28° a 39°	39° a 56°
<i>Parergus</i>	0	4	0
<i>Strangaliodes</i>	4	7	1
<i>Cyphometopus</i>	1	6	0
<i>Cylydrorhinus</i>	7	20	20
<i>Macrostyphlus</i>	4	4	6
<i>Listroderes</i>	2	35	17
<i>Porteriella</i>	0	1	0
<i>Heteromagdalis</i>	0	1	1
<i>Cnemecoelus</i>	0	3	1
<i>Rhyephenes</i>	0	9	2

La observación de estos datos permite apreciar como en algunos géneros el grueso de las especies se encuentran distribuidas en la región nor-central de Chile, lo cual se interpreta como de posible origen sub-tropical; en otros la mayoría de las especies se distribuyen en la región central (elementos posiblemente endémicos derivados de elementos de origen incierto) y por último existen otros cuya mayor cantidad de especies se encuentran en el extremo Sur de América (elementos patagónicos). Así por ejemplo, *Nyctelia* y *Cylydrorhinus* se consideran como típicos elementos australes (origen patagónico), *Psectrascelis* y *Scotobius* se estima han tenido un origen sub-tropical; por último otros parece ser que se han originado en la región central del cono Sur de América (porción central de la subregión Patagónica, *sensu* Kuschel, 1969). En este último caso podrían ser considerados los géneros *Nyctopetus*, *Aspidolobus*, *Grammicus*, *Epipedonota*, *Auladera*, *Nycterinus*, *Praocis*, *Apochrypha*, *Heliofugus*, y *Myrmecodema* entre los Tenebrionidae y *Parergus*, *Strangaliodes*, *Cyphometopus*, *Listroderes* y *Rhyephenes* entre los Curculionidae.

Así se tiene que, tanto en el caso de Tenebrionidae como de Curculionidae, en la composición entomofaunística en ambientes de estepa fría de altura en Chile Central, se evidencia la existencia de elementos de probable origen sub-tropical y austral (andino-patagónicos). Dichos elementos han podido establecerse por desplazamiento desde otras áreas y por colonizaciones relativamente recientes de elementos previamente diferenciados en zonas bajas (valles y laderas pre-andinas); a éstos habría que agregar aquellos elementos de carácter indudablemente endémico, producto de la diferenciación de poblaciones locales aisladas.

Sobresale el hecho de encontrarse la mayor cantidad de especies distribuidas entre los 28° y 39° de latitud Sur (datos de Cuadros 7 y 8), en concordancia con la alta riqueza específica encontrada para ambas familias en la región estudiada; esto podría interpretarse como debido a:

- poseer la región central de Chile una topografía irregular y complicada.
- haber sido afectada consecutivamente por grandes cambios climáticos a escala de tiempo geológico.
- ser una zona de intergradación de elementos de origen sub-tropical y austral.

Finalmente y para fines comparativos, se entregan en Cuadro 9 datos sobre la cantidad de géneros y especies de Curculionidae y Tenebrionidae registrados en ambas cordilleras. Llama la atención el hecho de encontrar un número similar de taxa de dichas familias en los dos cordones montañosos; lo anteriormente expuesto sugeriría que ambas familias pueden ser consideradas como homólogos ecológicos y quizás si también indicaría que los patrones de poblamiento y diferenciación de poblaciones han sido similares para los dos grupos en la región en estudio.

CUADRO 9

Número de géneros y especies de insectos epigeos presentes en la Cordillera de los Andes y en la de la Costa en Chile Central

	Tenebrionidae	Curculionidae	Carabidae	Hemiptera	Otros	Total
Registro total	Nº de géneros 20	13	12	11	9	65
	Nº de especies 57	42	12	12	13	136
Cordillera de los Andes	Nº de géneros 16	11	10	7	7	51
	Nº de especies 32	26	10	7	8	83
Cordillera de la Costa	Nº de géneros 16	13	6	7	9	51
	Nº de especies 39	29	6	7	10	91
Comunes	Nº de géneros 12	11	4	3	7	36
Andes + Costa	Nº de especies 14	13	4	2	5	38
Exclusivos ¹ a	Nº de géneros 4	0	6	4	0	14
Cord. Andes	Nº de especies 18	13	6	5	3	45
Exclusivos ¹ a	Nº de géneros 4	2	2	4	2	14
Cord. Costa	Nº de especies 25	16	2	5	5	53

1 = Encontrados, según este estudio, sólo en el área geográfica indicada.

CONCLUSIONES

1. En relación a insectos epigeos altomontanos en Chile Central, los grupos con mayor riqueza específica lo constituyen los Tenebrionidae y Curculionidae.
2. En el área estudiada se ha encontrado cerca del 12^o/o de las especies chilenas de Tenebrionidae y más del 11^o/o de las de Curculionidae. La elevada incidencia de estos 2 grupos se explica por ser la región central del país un área de accidentada topografía, afectada por drásticos eventos climáticos, factores que han favorecido la diferenciación de los taxa y por tratarse de una zona de superposición en cuanto al avance de elementos hacia el sur y la penetración de elementos australes hacia el norte.
3. Se presentan en las localidades estudiadas formas endémicas y elementos de zonas más bajas.

4. Se consideran como grupos dominantes a los Epitragini, Nycteliini y Praocini dentro de los Tenebrionidae y a Entiminae (Leptopiini y Cylydrorhinini) y Rhytirrhininae (Listroderini) entre los Curculionidae.
5. Entre los Tenebrionidae, 3 son los géneros con mayor cantidad de especies: *Nyctopetus*, *Epipedonota* y *Praocis*, contribuyendo en conjunto con el 35% de las especies registradas en esta familia. Para el caso de Curculionidae se tiene que los géneros *Macrostyphlus*, *Listroderes* y *Cylydrorhinus* contribuyen en conjunto con el 69% de las especies de esta familia, registradas para el área estudiada.
6. En general los insectos epigeos altomontanos muestran una marcada preferencia de hábitat por plantas en cojín; así, para el conjunto de localidades estudiadas, más del 63% del total de ejemplares fueron recolectados bajo la cobertura de *Mulinum spinosum*. Quizás si en este caso la preferencia esté relacionada con una mayor protección frente a posibles depredadores, al tratarse de una planta frondosa y espinosa, y/o por ofrecer el sustrato adecuado para el desarrollo de muchas de las especies.
7. Salvo casos puntuales, las densidades poblacionales son bajas; se estima que esto es un reflejo de las duras condiciones ambientales imperantes en zonas altas.
8. Considerando la discontinuidad de la franja vegetacional altomontana en la región central de Chile, la alta similitud entomofaunística entre ambas cadenas montañosas, la distribución actual en Chile de los géneros registrados y la presencia de elementos de carácter endémico, los cuales son más numerosos en aquellas localidades más aisladas, se estima que:
 - Elementos ancestrales pudieron establecerse en las cimas altas de la Cordillera de la Costa y en ambientes homólogos de la Cordillera de los Andes, como consecuencia de cambios climáticos en épocas pasadas; entre estos se piensa que el efecto de las glaciaciones ha sido el más importante.
 - La simpatria actual de especies morfológicamente muy relacionadas, indicaría que la ocurrencia sucesiva de los eventos glaciales ejercería un efecto multiplicador en la riqueza específica de al menos Tenebrionidae y Curculionidae.
 - Una discontinuidad geográfica mantenida a escala de tiempo geológico ha permitido la diferenciación de poblaciones ancestrales a tal punto que numerosos taxa pueden ser considerados en la actualidad como distintos; esto explicaría la presencia de elementos endémicos en aquellas localidades más aisladas.
 - Elementos de zonas bajas, valles y laderas, han podido establecerse con relativo éxito en ambientes altomontanos.

AGRADECIMIENTOS

Al Prof. Jaime Solervicens por las valiosas sugerencias efectuadas que han permitido mejorar el manuscrito. Este trabajo es un resultado parcial del Proyecto D.I.B. N° 1225, financiado por el Departamento de Investigación y Bibliotecas de la Universidad de Chile.



LITERATURA CITADA

ANDRASSY, I.; J. BALOGH; I. LOKSA; S. MAHUNKA & A. ZICSII.

1967 The scientific results of the Hungarian soil zoological expeditions to Chile, Argentina and Brasil. I. Report on the collectings. *Folia ent. Hung.*, 20: 247-296.

BRITTON, E. B.

1979 Coleoptera. In: Csiro (ed.), *The insects of Australia*, p. 495 - 621. Melbourne University Press, Carlton.

DI CASTRI, F.

1968 Esquisse ecologique du Chili. In: C. Delamare et E. Rapoport (eds.), *Biologie de l'Amerique Australe*, vol. 4, p. 7-52. CNRS, Paris.

DI CASTRI, F. & E. HAJEK.

1976 *Bioclimatología de Chile*. Eds. U. Católica, Santiago.

ELGUETA D., M.

1985a. *Heteromagdalis* nuevo género chileno de Magdalinae, descripción de dos nuevas especies y antecedentes del hábitat de las especies afines (Coleoptera: Curculionidae). *Rev. Chilena Ent.*, 12: 95 - 99.

ELGUETA D., M.

1985b. Comentarios sobre algunas especies chilenas de Leptopiinae descritas por Charles Emile Blanchard (Coleoptera: Curculionidae). *Rev. Chilena Ent.*, 12: 141 - 143.

ELGUETA D., M.

1986 Presencia en Chile de *Sitona discoideus* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae). *Rev. Chilena Ent.*, 14: 105 - 106.

FREUDE, H.

1959 Revision der Epitraginen-Gattungen *Geoborus* Blanch. (*Deroplatus* Sol.) und *Nyctopetus* Guér. (Col. Tenebr.). *Mitt. Münch. Ent. Ges.*, 49: 63 - 99.

FREUDE, H.

1967 Revision der Epitragini (Coleoptera, Tenebrionidae). I. Teil. *Ent. Arb. Mus. Frey*, 18: 137 - 241.

FREUDE, H.

1968 Revision der Epitragini (Coleoptera, Tenebrionidae). II. Teil (Schlub). *Ent. Arb. Mus. Frey*, 19: 1 - 112.

FREUDE, H.

1981a. Bericht über determinasionssendung von Herrn Luis E. Peña G. mit Neubeschreibungen von *Nyctopetus niger acostatus*, *N. rengoensis nublensis* und *N. nahuelbutensis* (Col. Tenebrionidae, Epitragini). *Rev. Chilena Ent.*, 11: 5 - 8.

FREUDE, H.

1981b. Weitere Epitraginen der Sammlung Luis E. Peña G. (Coleoptera: Tenebrionidae). *Rev. Chilena Ent.*, 11: 29 - 30.

FREUDE, H.

- 1987 Neue *Heliofugus* Guérin, 1830 (Col., Tenebrionidae) und eine Bestimmungstabelle der bisher bekannten Arten der Gattung. Rev. Chilena Ent., 15: 7 - 12.

FUENTES, E. & F. JACKSIC.

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

GEBIEN, H.

- 1910a. Tenebrionidae I. In: S. Schenckling (ed.), Coleopterorum Catalogus, part 15, p. 1 - 166. W. Junk Publishers, Berlín.

GEBIEN, H.

- 1910b. Tenebrionidae II. In: S. Schenckling (ed.), Coleopterorum Catalogus, part 22, p. 167 - 354. W. Junk Publishers, Berlín.

GERMAIN, Ph.

- 1895a. Apuntes sobre los insectos de Chile. Estudio y descripción de los Listroderitos de Chile y tierras magallánicas de la colección del Museo Nacional y de la de don Fernando Paulsen. An. Univ. Chile, 90: 467 - 505.

GERMAIN, Ph.

- 1895b. Apuntes sobre los insectos de Chile. Monografía de los Listroderitos (continuación). An. Univ. Chile, 91: 53 - 104.

GERMAIN, Ph.

- 1896 Apuntes sobre los insectos de Chile. Monografía de los Listroderitos (continuación). An. Univ. Chile, 93: 791 - 838.

HELLMICH, W.

- 1952 Contribución al conocimiento de la sistemática y evolución del género *Liolaemus* (traducción por M. Codoceo). Inv. Zool. Chilenas, 1(8): 7 - 15.

KASZAB, Z.

- 1969 The scientific results of the Hungarian soil zoological expeditions to South America. 17. Tenebrioniden aus Chile (Coleoptera). Opusc. Zool. Budapest, 9(2): 291 - 337.

KASZAB, Z.

- 1970 Revision der chilenischen *Adelium*-Arten (Coleoptera: Tenebrionidae). Opusc. Zool. Budapest, 10(1): 117 - 123.

KASZAB, Z.

- 1978a. Australische und Südpazifische Tenebrioniden der Tribus Phrenapatini und Gnathidiini (Coleoptera) sowie synonymische Bemerkungen. Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 70: 163 - 177.

KASZAB, Z.

- 1978b. Die Eurymetopini (Coleoptera: Tenebrionidae) aus Chile. Folia ent. Hung., 31(1): 51 - 58.

KASZAB, Z.

1981a. Die Gattungen und Arten der Tribus Archeocrypticini (Coleoptera: Tenebrionidae). *Folia ent. Hung.*, 42(1): 95 - 115.

KASZAB, Z.

1981b. Neue südamerikanische Tenebrioniden (Coleoptera). *Folia ent. Hung.*, 42(2): 77 - 84.

KUSCHEL, G.

1960 Terrestrial zoology in southern Chile. *Proc. R. Soc. Lond.*, B, 152: 540 - 550.

KUSCHEL, G.

1969 Biogeography and ecology of South American Coleoptera. *In: E. J. Fittkau et al. (eds.), Biogeography and ecology in South America*, vol. II, p. 709 - 722. W. Junk Publishers, The Hague.

LOOSER, G.

1932 Excursión botánica y zoológica a la alta cordillera de Las Condes. *An. Univ. Chile*, 2: 275 - 301.

MARCUZZI, G.

1976 New species of Neotropical Tenebrionidae (Coleoptera). *Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung.*, 68: 117 - 140.

NOODT, W.; F. SAIZ & H. J. de NOODT.

1962 Corte ecológico transversal de Chile central con consideración de los artrópodos terrestres. *Inv. Zool. Chilenas*, 8: 65 - 117.

O'BRIEN, C. W.

1971 The biogeography of Chile through entomofaunal regions. *Entomol. News*, 82: 197 - 207.

PEÑA G., L. E.

1966a. Catálogo de los Tenebrionidae (Coleoptera) de Chile. *Ent. Arb. Mus. Frey*, 17: 397 - 453.

PEÑA G., L. E.

1966b. Ensayo preliminar para dividir Chile en regiones entomofaunísticas basadas especialmente en la familia Tenebrionidae (Col.). *Rev. Univ. Chile*, 50/51(2): 209 - 220.

PEÑA G., L. E.

1967 Nuevas especies de Tenebrionidae (Coleoptera), para Chile y Argentina. *Rev. Univ. Chile*, 52: 141 - 142.

PEÑA G., L. E.

1971a. Revisión del género *Nycterinus* Eschscholtz 1829 (Coleoptera - Tenebrionidae). *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile*, 32: 129 - 158.

PEÑA, L. E.

1971b. Nueva especie del género *Epipedonota* Solier 1834, para la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes (Coleoptera: Tenebrionidae). *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile*, 179: 3 - 6.

PEÑA G., L. E.

1973a. El género *Auladera* Solier (Col., Tenebrionidae). Rev. Chilena Ent., 7: 47 - 50.

PEÑA G., L. E.

1973b. Nuevas especies del género *Psammetchus* (Col., Tenebrionidae) en Chile y Perú. Rev. Chilena Ent., 7: 137 - 144.

PEÑA G., L. E.

1973c. Nuevos insectos introducidos accidentalmente en Chile. Rev. Chilena Ent., 7: 251.

PEÑA G., L. E.

1974a. Nuevas especies y subespecies de Tenebrionidae (Coleoptera) de Chile y de Argentina, con anotaciones sobre nuevas localidades para Argentina, Bolivia y Chile. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile, 33: 109 - 127.

PEÑA G., L. E.

1974b. Los tenebriónidos del género *Thinobatis* Esch. (Coleoptera: Tenebrionidae). Bol. Soc. Biol. Concepción, 48: 243 - 252.

PEÑA G., L. E.

1975a. Nuevas especies de Coleoptera del género *Myrmecodema* (Tenebrionidae). Rev. Chilena Ent., 8: 17 - 21. 1974 (1975).

PEÑA G., L. E.

1975b. *Scotobius inauditus* n. sp. de Scotobiini de Chile (Coleoptera: Tenebrionidae). Rev. Chilena Ent., 8: 67 - 69. 1974 (1975).

PEÑA G., L. E.

1975c. Nueva especie de *Peltolobus* (Coleoptera: Tenebrionidae) para las laderas occidentales de la Cordillera de los Andes. Rev. Chilena Ent., 8: 117 - 118. 1974 (1975).

PEÑA G., L. E.

1976 Nueva especie de *Gyriosomus* (Coleoptera: Tenebrionidae) del Desierto de Atacama - Chile. Rev. Chilena Ent., 9: 49 - 50. 1975 (1976).

PEÑA G., L. E.

1980 Aporte al conocimiento de los tenebriónidos de América del Sur (Coleoptera: Tenebrionidae). Rev. Chilena Ent., 10: 37 - 59.

PEÑA G., L. E.

1985a. Revisión del género *Psectrascelis* Fairm. (Coleoptera: Tenebrionidae). Rev. Chilena Ent., 12: 15 - 51.

PEÑA G., L. E.

1985b. Nota sobre tenebriónidos (Coleoptera: Tenebrionidae). Rev. Chilena Ent., 12: 225.

PEÑA G., L. E.

1986a. Revisión del género *Mitragenius* Solier (Coleoptera: Tenebrionidae) con la descripción de tres nuevas especies. Rev. Chilena Ent., 14: 45 - 56.

PEÑA G., L. E.

1986b. Descripción de cinco nuevas especies de Tenebrionidae (Coleoptera) de los géneros *Psectrascelis*, *Platesthes* y *Thinobatis* con una nota adicional. Rev. Chilena Ent., 14: 57 - 63.

QUINTANILLA, V.

1981 Carta de las formaciones vegetales de Chile. Contr. Cient. Tecn. U.T.E., Santiago, N° 47, 32 p.

WATT, J. C.

1967 The families Perimylopidae and Dacoderidae (Coleoptera: Heteromera). Proc. R. ent. Soc. Lond., (B), 36: 109 - 118.

WATT, J. C.

1974 A revised subfamily classification of Tenebrionidae (Coleoptera). N. Z. J. Zool., 1(4): 381 - 452.

WATT, J. C.

1982 1981 Presidential address. New Zealand beetles. N. Z. Entomol., 7(3): 213 - 221.

WIBMER, G.J. & C. W. O'BRIEN

1986 Annotated checklist of the weevils (Curculionidae *sensu lato*) of South America (Coleoptera: Curculionoidea). Mem. Am. Entomol. Inst., 39: i - xvi, 1 - 563.

Manuscrito recibido en mayo de 1986.

La edición de la presente obra en lo que se relaciona con límites y fronteras del país, no compromete en modo alguno al Estado.

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.

