

2683

QH
301
S57X
NH

10W

BOLETIN
DE LA
SOCIEDAD DE BIOLOGIA
DE
CONCEPCION



TOMO XLIX

CONCEPCION

1975



BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION
(Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile)

DIRECTORIO

Presidente :	SR. WALDO VENEGAS S.
Vicepresidente :	DR. OSCAR MATTHEI J.
Secretario :	SR. JUAN BALDEIG Z.
Prosecretario :	SR. ENRIQUE BAY-SCHMITH B.
Tesorero :	SRA. GISELIND WEIGERT
Bibliotecario :	SR. CARLOS HENCKEL CHRISTOPH
Probibliotecario :	SR. IVAN BENOIT C.
Director del Boletín :	DR. JORGE N. ARTIGAS

COMISION DE PUBLICACION

DR. JORGE N. ARTIGAS
DR. JUAN CONCHA BARAHONA
SR. CLODOMIRO MARTICORENA PAIROA
DR. ALFONSO MARTINEZ MARDONES
SR. HUGO I. MOYANO G.

C A N J E

Deseamos establecer canje con todas las publicaciones similares.

* * *

We wish to establish exchange with all similar publications.

* * *

Wir wünschen den Austausch mit allen ahnlichen Zeitschriften.

* * *

On désire établir l'échange avec toutes les publications similaires.

* * *

Dirigir la correspondencia a :

Sociedad de Biología de Concepción
Casilla 1367
Instituto de Biología
Universidad de Concepción
CONCEPCIÓN — CHILE

ERRATA

la leyenda de la Fig. 1 (p. 19), corresponde a la Fig. 2 (p. 20) viceversa.



B O L E T I N
DE LA
SOCIEDAD DE BIOLOGIA
DE
CONCEPCION



TOMO XLIX

CONCEPCION

1975

1918

1918

1918

1918

1918

1918

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION - CHILE

Organo oficial de las Sociedades de Biología y de
Bioquímica de Concepción

Publicación Auspiciada por la Universidad de Concepción

TOMO XLIX

AÑO 1975

S U M A R I O

	Pág.
VENEGAS, WALDO. Los cromosomas somáticos de <i>Octodon bridgesi</i> Waterhouse (Rodentia, Octodontidae)	7
SCHLATTER, ROBERTO. Primer hallazgo de <i>Phorbanta variabilis</i> (Signoret) 1863 Hemiptera, Pentatomidae, para Chile, con notas ecológicas de la especie	17
CEA, GUIDO y OSCAR MARIN S. Los cromosomas de <i>Cratomelus armatus</i> Blanchard, 1951 (Orthoptera, Gryllacrididae) obtenidos en cultivos de hemocitos	25
BENOIT, IVAN. Sensillas antenales y cercas de <i>Cratomelus armatus</i> Blanchard (Orthoptera, Gryllacrididae)	33
BALDEIG, JUAN G. Ensayo de purificación de anefrotensina	39
MOYANO, HUGO I. <i>Romancheina asymmetrica</i> sp. nov., nueva especie de la Antártica y clave para las especies antárticas y magallánicas de Exochellidae (Bryozoa, Cheilostomata)	61
VENEGAS, WALDO. Los cromosomas de <i>Aruncus venustus</i> (Philippi) 1899 (= <i>Telmatobufo Bullocki</i> Schmidt, 1952) Amphibia, Anura)	71
RODRIGUEZ R., ROBERTO. Distribución Geográfica del Helecho <i>Pleurosorus papaverifolius</i> (Kunze) Fee en América	79
LOPEZ, M.T., ROLLERI, J., ARACENA, O. y E. LOZADA. Captación y crecimiento de <i>Mytilus chilensis</i> en Putemun, Estero de Castro (Mollusca, Bivalvia, Mytilidae)	87
ALAY, F. Obtención de sueros anti-glóbulos rojos para el Locus A. en gallinas	103

	Pág.
ANGULO, ANDRES y AURORA QUEZADA. <i>Agrotis ipsilon</i> (Hüfnagel) y <i>Feltia malefida</i> (Guenee): aspectos ecológicos y evolutivos de dos especies de noctuidos similares en el mundo (Lepidoptera: Noctuidae)	117
RIVERA, P. Diatomeas de la bahía de Concepción, Chile, III. <i>Amphipecta rutilans</i> (Trentepohl) Cleve, una Diatomea muy poco conocida para la costa chilena	125
CEKALOVIC, TOMAS. Catálogo sistemático de los Solifugae de Chile	131
ANGULO, ANDRES y VICTOR H. RUIZ. <i>Maenas rudis</i> (Butler): "Cuncuna Colorada" de prados y jardines; biología y estados inmaduros (Lepidoptera: Arctiidae)	139
PARRA, OSCAR O. Un nuevo e interesante género de Xanthophyta para Chile: <i>Pseudostaurastrum</i> Chodat	149
PARRA, OSCAR O. y MARIELA GONZALEZ. <i>Synechocystis</i> Sauvageau, nuevo género de Cyanophyta para Chile	153
PEQUEÑO R., GERMAN. Nuevo Registro de <i>Myliobatis chilensis</i> Philippi (Elasmobranchii: Myliobatidae)	157
EPELDE-AGUIRRE, A. y M.T. LOPEZ. Zonación en el sustrato arenoso de Playa Blanca, bahía de Coronel y observaciones sobre crustáceos poco frecuentes	161
ANGULO, ANDRES O. y GISELIND TH. WEIGERT. Mimetismo y Homocromismo larval en Noctuidos chilenos (Lepidoptera: Noctuidae)	171
RETAMAL, MARCO A. Descripción de una nueva especie del género <i>Callianasa</i> y clave para reconocer las especies chilenas	177
TOBELLA, GONZALO. Crecimiento de <i>Concholepas concholepas</i> (Brugiere, 1789) Moll. Cast. Muricidae	185
CEKALOVIC K. TOMAS e ISABEL SOLIS M. Descripción de la Larva de <i>Grammicosum signaticolle</i> Blanchard, 1851 (Coleoptera, Cerambycidae)	191
ÁRTIGAS, JORGE y EUGENIA REYES. Aparato reproductor de las hembras de tres especies de Asilidos chilenos con énfasis especial, en la estructura de las spermathecae (Diptera, Asilidae)	195
ANDRES, SILVIA y ELIANA LOZADA. Estudio histológico del ciclo reproductivo de <i>Concholepas concholepas</i> (Brugiere 1789) en Punta Saliente, Coquimbo	207
WILKOMIRSKY, WLADIMIR. Controles de calidad en <i>Gracilaria lemaneiformis</i> Bory	219
RIVERA, P. y D. ARCOS. Diatomeas más comunes en la Desembocadura del Bío-Bío	223
FORMAS, J.R. Las larvas de las especies chilenas pertenecientes al género <i>Eusophus</i> , grupo <i>nodosus</i> (Anura; Leptodactylidae)	231
SOLAR, EDUARDO DEL y JOSE NAVARRO. Distribución espacial de <i>Drosophila funebris</i>	239
REGLAMENTO DE PUBLICACION DEL BOLETIN	247

LOS CROMOSOMAS SOMATICOS DE *OCTODON BRIDGESI* WATERHOUSE (RODENTIA, OCTODONTIDAE) (*)

P O R

WALDO VENEGAS S. (**)

R E S U M E N

Se presentan los resultados cariológicos realizados en *Octodon bridgesi* Waterhouse, roedor endémico de Chile.

Se hizo cultivo de médula ósea de una hembra proveniente de la cordillera de Nahuelbuta. Se encontró un número somático de $2n = 58$ cromosomas y un N.F. = 116.

Los cromosomas se clasificaron de acuerdo al tamaño y morfología en 4 grupos. El grupo A está formado por 15 pares de metacéntricos (m) medianos; el grupo B por 4 pares de metacéntricos (m) pequeños; el grupo C por 5 pares de submetacéntricos (sm) medianos; y el grupo D por 3 pares de subtelo-céntricos (st) medianos y 1 par pequeño. Tentativamente se asignó como cromosomas sexuales X a un par metacéntrico, el mayor del cariotipo.

Octodon bridgesi Waterhouse, presenta una sorprendente similitud cromosómica con sus parientes de la familia Octodontidae estudiados desde el punto de vista citogenético, con excepción de *Octodontomys gliroides* ($2n = 38$; N.F. = 68) en efecto, *Octodon degus* Molina y *Spalacopus cyanus* Molina, tienen $2n = 58$ cromosomas y N.F. = 116, y si bien es cierto que *Aconaemys fuscus* Waterhouse escapa a la norma, $2n = 56$ y N.F. = 112, por la ausencia de una pareja de metacéntricos, su cariotipo es muy semejante al de los anteriores.

El modelo cromosómico no ha cambiado significativamente en los Octodontidae en general por lo que es dable presumir que han alcanzado una estabilidad cariotípica que habría inducido a un conservantismo evolutivo del taxon.

A B S T R A C T

The karyologic results obtained from the study of *Octodon bridgesi* Waterhouse, an endemic rodent of Chile, are presented.

Bone-marrow culture was made of one female captured on the slopes of the Cordillera of Nahuelbuta.

The chromosome number was found to be $2n = 58$ and the N.F. = 116.

The chromosomes were classified according to size and morphology in 4 groups. Group A is formed by 15 pairs of medium sized metacentrics (m), Group B by 4 pairs of small metacentrics (m), Group C by five pairs of medium sized sub-metacentrics (sm), and group D by 3 pairs of medium sized subtelo-centrics (st) and one pair of small subtelo-centrics.

The sexual chromosome X has been tentatively assigned to a pair of chromosomes, the largest of the karyotype.

(*) Financiado con fondos del proyecto N° 2.04.08 del Consejo de Investigación Científica de la Universidad de Concepción.

(**) Departamento de Biología Celular, Instituto de Biología "Ottmar Wilhelm Grob", Universidad de Concepción.

Octodon bridgesi Waterhouse presents a surprising chromosomic similarity to the Octodontidae family studied up to now from a cytogenetic point of view, excepting the *Octodontomys gliroides* ($2n = 38$; N.F. = 68). In fact, *Octodon degus* Molina and *Spalacopus cyanus* Molina have $2n = 58$ chromosomes and a N.F. = 116; even if it is true that *Aconaemys fuscus* Waterhouse stands out of the pattern ($2n = 56$; NF = 112) due to the absence of a pair of metacentrics, its karyotype is very similar to above mentioned.

In general the chromosomic pattern of the Octodontidae has not changed significantly so it is possible to presume that they have reached a karyotypic stability which would have induced to an evolutionary conservatism of the taxon.

INTRODUCCION

No menos de 8 mamíferos son endémicos de Chile (Osgood, 1943). Estos son dos Marsupiales, cuatro Octodontidos, un cricétido y un ungulado, que se distribuyen de la siguiente manera:

Orden Marsupialia: *Rhyncholestes*, *Dromiciops*.

Orden Rodentia: *Octodon*, *Spalacopus*, *Aconaemys*, *Abrocoma*, *Irenomys*.

Orden Artiodactyla: *Pudu*.

Prácticamente todos ellos están confinados al Chile Central donde la alta pared de los Andes los encierra. El área donde viven es muy pequeña comparada con el continente del cual forma parte y se debe suponer como lo más probable que ellos o sus ancestros fueron aislados en una época en que las condiciones físicas los forzaron a una área limitada y exterminó a sus parientes más cercanos en otra parte.

Del orden Rodentia, destaca la familia Octodontidae, cuyos representantes netamente endémicos de Chile son:

1.— *Octodon bridgesi* Waterhouse, 1844.

2.— *Octodon degus* (Molina, 1782).

3.— *Octodon lunatus* Osgood, 1943.

4.— *Spalacopus cyanus* (Molina, 1782).

5.— *Aconaemys fuscus* (Waterhouse, 1841).

Se desconocen los ciclos reproductivos y características etológicas de todos ellos con excepción de *Octodon degus*, debido a que estos Octodontidae son de poblaciones cada vez más restringidas, y su captura muy difícil, ya que las trampas comunes no los seducen, siendo casi imposible obtener ejemplares vivos por este medio.

En el caso de la especie monotípica, *Octodon bridgesi*, motivo de este trabajo, es prácticamente desconocido, los museos están pobremente representados por especímenes conservados de esta especie, en efecto, existen algunos ejemplares de Colchagua en el Museo de Santiago, Chile; un ejemplar en el Museo D.S. Bullock, Angol, Chile; en el British Museum están por lo menos el lectotipo y un paratipo de río Teno, Colchagua, y posiblemente un tercer espécimen mencionado por Waterhouse; un ejemplar adulto en el Field Museum,

de la provincia de O'Higgins, y ahora un ejemplar adulto en el Museo Zoológico de la Universidad de Concepción.

Osgood señala como zonas de su distribución la base oeste de los Andes Chilenos en las provincias de O'Higgins, Colchagua y Curicó, pero Greer capturó un espécimen al Norte de los Baños de Río Blanco, Provincia de Malleco. En la Cordillera de Nahuelbuta ubicada también en esta última provincia fue capturado por el autor un ejemplar vivo de este escaso roedor el que fue utilizado para el presente estudio.

Las dos últimas localidades están ubicadas alrededor de 400 kms. al Sur de la distribución establecida por Osgood, y no se han logrado capturar vivos ni muertos en las zonas intermedias a las arriba indicadas.

El ejemplar estudiado fue capturado en la parte alta del Parque Nacional de Nahuelbuta, en matorrales de quila (*chusquia* sp.) con gran cantidad de renuevos a ras de tierra, muchos de los cuales aparecían mordisqueados sin lugar a dudas por este roedor, el terreno donde se pusieron las trampas era inclinado y consistía de una capa vegetal de hojas de quila, troncos podridos y unas pocas hierbas, los árboles del lugar eran preferentemente *Araucaria* (*Araucaria araucana* (Mol.) Koch; y en menor proporción coigües (*Nothofagus dombeyi*) y Robles (*Nothofagus obliqua*). Se colocaron una serie de 200 trampas metálicas tipo Sherman y otras por igual cantidad de trampas de golpe tipo Lux; junto con el preciado ejemplar de *O. bridgesi* se logró capturar allí algunos especímenes de *Akodon longipilis* y *Akodon olivaceus*. Se considera que fue una casualidad su captura, ya que se ha intentado otras veces en el mismo y otros lugares de esa localidad, pero sin éxito. Wolffshon tuvo una experiencia similar en Quilpué, lo señala de la siguiente manera: "he capturado el primer ejemplar después de haber colocado innumerables trampas durante más de una docena de años, de las cuales muchas en los parajes habitados por este roedor".

Este ejemplar hembra de *O. bridgesi* fue mantenido en cautiverio más o menos por una semana y se comportó como un animal manso, fue alimentado con avena machacada, zanahorias, manzanas y renuevos de quila, siendo esta última su alimento preferido, llamó la atención el chillido de este roedor, que no tiene parecido con el de otra especie y que puede ser comparado solamente con el emitido por los murciélagos.

MATERIALES Y METODOS

Un ejemplar de *O. bridgesi* fue analizado bajo el punto de vista citogenético de acuerdo a las técnicas de rutina. Se le inyectó una solución de colchicina al 0,1% (0,2 ml/100 g de peso del cuerpo), y

se sacrificó después de 60 minutos. La piel, cráneo y esqueleto se depositaron en el Museo Zoológico del Instituto de Biología, Universidad de Concepción, bajo el N° 5245.

Los extendidos de cromosomas obtenidos de médula ósea se tiñeron con Giemsa y se montaron permanentemente con Euparal. Se hizo recuento cromosómico directamente bajo microscopio (Standard R.A., Zeiss). Se escogieron las mejores placas metafásicas para la construcción del cariotipo, las que fueron fotografiadas con película Kodak de alto contraste en un fotomicroscopio Leitz Orthoplan con sistema fotográfico Orthomat.

Para la clasificación de los cromosomas de acuerdo al tamaño se tomó la longitud porcentual de cada cromosoma, considerando 100 la longitud total del grupo haploide más el cromosoma X, siendo considerados largos aquellos con un porcentaje sobre 7%; medianos, aquellos que están entre 2.5 y 7%; y pequeños, aquellos que tienen menos de un 2,5%. Para la posición del centrómero se siguió lo establecido por Levan *et al.* (1964).

RESULTADOS

Se encontró un número de $2n = 58$ cromosomas, todos ellos bibraquiados, lo que permitió determinar un número fundamental (N.F.) de 116.

Los complementos muestran 28 pares de autosomas que fueron arreglados en cuatro grupos, de acuerdo a su tamaño y posición del centrómero.

La longitud porcentual (LP) y relación BL/BC de cada pareja de cromosomas de *Octodon bridgesi* Waterhouse, es:

T A B L A I

Pareja de cromosoma	LP	BL/BC
X	6.2	1.6
1	4.8	1.6
2	4.4	1.1
3	4.3	1.2
4	4.3	1.4
5	4.0	1.1
6	3.9	1.1
7	3.6	1.4
8	3.3	1.2
9	3.2	1.0
10	3.0	1.2
11	2.9	1.3
12	2.8	1.1
13	2.7	1.3
14	2.7	1.2
15	2.6	1.1

16	1.8	1.3
17	1.6	1.2
18	1.5	1.0
19	1.4	1.5
20	6.0	1.7
21	4.4	2.5
22	4.0	1.7
23	3.5	1.7
24	3.4	1.7
25	3.8	3.4
26	3.5	3.3
27	3.1	3.1
28	1.9	4.0

El grupo A está formado por 15 pares de cromosomas con centrómeros en la región media, por lo que se designaron como metacéntricos (m), todos ellos de tamaño mediano. La degradación en tamaños tenue de una pareja a otra, siendo notoria sin embargo, enter las primeras y últimas parejas del grupo.

En la mayoría de las pltacas estudiadas la pareja de cromosomas número 2, que pertenece a este grupo, se destaca por poseer una evidente constricción secundaria en los brazos largos correspondientes.

El grupo B incluye 4 pares de cromosomas (16 al 19), también metacéntricos (m) como en el grupo anterior, pero pequeños y similares en longitud.

El grupo C lo forman 5 pares de cromosomas (20 al 24) con centrómero en la región submediana por lo que se les designó como submetacéntricos (sm), todos ellos de mediana longitud, en este grupo destaca el par de cromosomas número 20 por ser del total de autosomas, el de mayor longitud.

El grupo D incluye 4 pares de cromosomas (25 al 28) con centrómeros en posición subterminal, por lo que se les designó como subtelocéntricos (st), todos ellos de mediana longitud menos la pareja 28 que tiene una longitud porcentual de 1,9 (Tabla 1) por lo que debieron clasificarse como cromosomas de tamaño pequeño. El par 26 muestra una marcada constricción secundaria en el brazo largo, más notable que la presente en la pareja número 2 del grupo A (Fig. 1).

Tentativamente se asignó como cromosoma X a los que presentaron una mayor longitud porcentual, por ser esta característica casi general en la mayoría de los octodontidos estudiados desde el punto de vista citogenético. Como son metacéntricos medianos se les colocó junto a los del grupo A. La revisión en el futuro, de ejemplares machos, podrá dilucidar la duda existente en lo que respecta a los cromosomas sexuales.

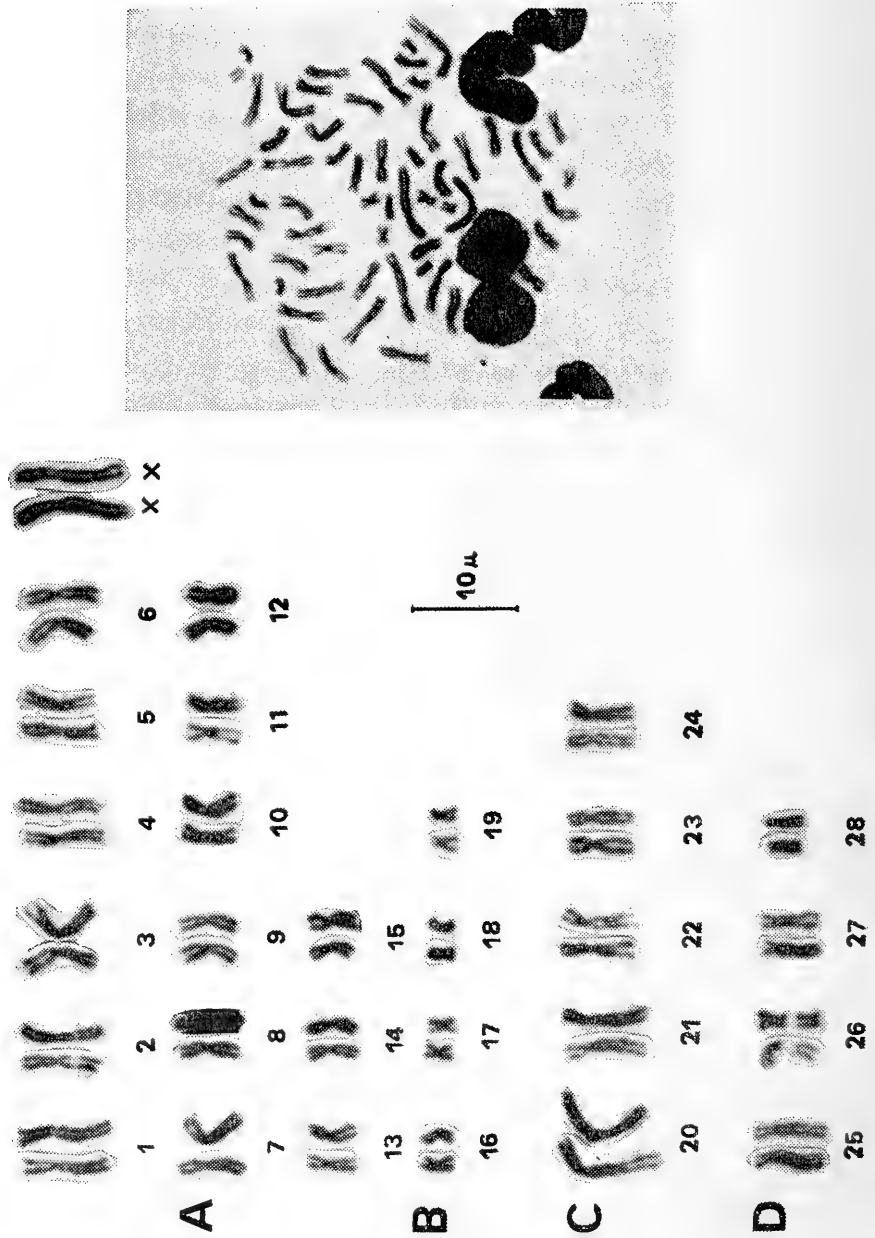


Fig. 1.—Cariotipo y placa metafásica mitótica de una hembra de *Octodon bridgesi* Waterhouse.

DISCUSION

Hasta el momento se ha hecho estudios citogenéticos en la mayoría de los roedores chilenos de la familia Octodontidae, en efecto Fernandes en 1968 estudió los cromosomas del *Octodon degus* Molina; en 1972 Reig et al., hicieron lo mismo con *Spalacopus cyanus* Molina, en el mismo año George y Weir estudiaron los cromosomas de *Octodontomys gliroides* (Gewais y D'Orbigny), y en 1974 Venegas hizo el cariotipo de *Aconaemys fuscus fuscus* Waterhouse; sólo falta por conocer el cariotipo de *Octodon lunatus* Osgood.

Un panorama general de los estudios citogenéticos mencionados, más los aportados en el presente trabajo, se resume en el cuadro siguiente:

CUADRO 1

Especie	Nº cromosomas	Número fundamental (N.F.)
<i>Octodon degus</i>	58	116
<i>Octodon bridgesi</i>	58	116
<i>Spalacopus cyanus</i>	58	116
<i>Aconaemys fuscus</i>	56	112
<i>Octodontomys gliroides</i>	38	68

Todos los Octodontidae que están confinados al Chile central presentan una similitud cromosómica sorprendente, en efecto, en el cariotipo de *O. bridgesi* hay grupos completos de cromosomas homologables a los del *O. degus*, así por ejemplo es clara la semejanza de los cromosomas del grupo A de *O. bridgesi* con los del grupo C del *O. degus*, es decir 15 parejas de cromosomas metacéntricos medianos perfectamente homologables, igual ocurre con los del grupo D del *O. bridgesi* con los del grupo B del *O. degus*, en ambos hay 4 submetacéntricos medianos incluso una pareja de cromosomas con una constricción secundaria en el brazo largo, por otro lado el par 1 del *degus*, el más grande de los autosomas es similar al par 20 del *bridgesi*, el más grande del cariotipo de este roedor.

Mayor similitud aún, presenta el cariotipo de *A. fuscus* con el cariotipo de *S. cyanus*, en efecto, ambos poseen:

- 14 pares de cromosomas metacéntricos medianos.
- 6 pares de cromosomas metacéntricos pequeños.
- 4 pares de submetacéntricos medianos.
- 3 pares de subtlocéntricos medianos.

Las diferencias más apreciables están dadas por la presencia de una pareja de autosomas metacéntricos grandes que posee *S. cyanus* y que en *A. fuscus*, falta; la otra diferencia se puede apreciar en los cromosomas sexuales:

- S. cyanus* = X (metacéntrico grande)
 Y (acrocéntrico pequeño)
A. fuscus = X (submetacéntrico mediano)
 Y (metacéntrico pequeño)

En general y resumiendo, al comparar los cariotipos de *O. degus*, *O. bridgesi*, *S. cyanus* y *A. fuscus*, existe un mínimo de 24 pares de cromosomas similares (17 pares de metacéntricos, 4 pares de submetacéntricos y 3 de subtlocéntricos) que podrían considerarse como cromosomas compartidos, siendo mayor el número de éstos entre *S. cyanus* y *A. fuscus*.

Es posible detectar además, la presencia de cromosomas marcadores en este taxon y que no es encontrado regularmente en otros roedores. Así resalta por su fácil detección, una pareja siempre presente y que se caracteriza por una evidente contricción secundaria en el brazo largo del cromosoma correspondiente y que son submetacéntricos o subtlocéntricos todos medianos, con excepción de *O. gliroides* en el que esta constricción se presenta en un acrocéntrico pequeño.

En el Cuadro 1 llama la atención los resultados obtenidos del estudio de *Octodontomys gliroides* (roedor de los Andes del Sudeste de Bolivia y zonas andinas y subandinas del Noroeste de Argentina, también se encuentra en Chile en áreas adyacentes al límite con Bolivia), cuyo cariotipo es extremadamente diferente del resto de los Octodontidae, el número diploide de 38 es comparativamente bajo y heterogéneo en relación con los cromosomas de los otros del grupo, George y Weir sugieren una mayor afinidad del *Octodontomys* con algunas especies del género *Ctenomys* (Familia Ctenomidae), que con el *Octodon degus*, pero esto no proporciona ayuda significativa para establecer mayores relaciones.

Una nueva revisión con nuevo material de éste y los otros Octodontidae es necesario para hacer estudios más finos, en especial bandeado cromosómico, técnica que puede revelar afinidades mayores y definitivas. Se puede decir sin embargo, que el modelo cromosómico no ha cambiado significativamente en este taxon, por lo que es dable presumir que han alcanzado una estabilidad cariotípica que habría inducido a un conservantismo evolutivo del taxon.

Futuros trabajos citogenéticos en este grupo, requieren el acuerdo de los autores en el sentido de usar los mismos criterios agrupacionales en la confección de los cariotipos y en lo posible establecer un standard Octodontido, lo que facilitaría enormemente la descripción, trabajos cromosómicos comparativos y citotaxonómicos en general de este interesante grupo de roedores sudamericanos.

BIBLIOGRAFIA

- Osgood, W.H. 1913. The mammals of Chile. Field Museum, Zool. Ser. Vol. 30.
- Greer, J.K. 1965. Mammals of Malleco province, Chile. Publication of the Museum, Michigan State University, Biol. Ser. Vol. 3 Núm. 2.
- Wolffsohn, J.A. 1927. Observaciones sobre los octodontidos de Chile. Revista Chilena Hist. Nat. 31:176-181.
- Levan, A., Fredga, K., Sandberg, A.A. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. Hereditas, London, 52, 201-220.
- Fernández, D.R. 1968. El cariotipo del *Octodon degus* (Rodentia-Octodontidae) (Molina 1782). Arch. Biol. Med. exp. 5:33-37.
- Reig, O.A., Spotorno, O.A., Fernández, D.R. A preliminary survey of chromosomes in populations of the Chilean burrowing octodont rodent *Spalacopus cyanus* Molina (Caviomorpha, Octodontidae). Biol. J. Linn. Soc. 4:29-38.
- George, W., Weir, B.J. 1972. The chromosomes of Some Octodontids with Special Reference to *Octodon'tomys* (Rodentia; Hystricomorpha). Chromosome (Berl.) 37:53-62.
- Venegas, S.W. 1974. Estudio citogenético en *Aconaemys fuscus fuscus* Waterhouse (Rodentia, Octodontidae). Bol. Soc. Biol. Concepción. 47:207-214.

PRIMER HALLAZGO DE *PHORBANTA VARIABILIS*
(SIGNORET), 1863, HEMIPTERA, PENTATOMIDAE,
PARA CHILE, CON NOTAS ECOLOGICAS
DE LA ESPECIE

P O R

ROBERTO P. SCHLATTER

R E S U M E N

Se presenta el primer hallazgo de *Phorbanta variabilis* (Signoret), 1863, Hemiptera, Pentatomidae para Chile. La población colectada en Chile Chico, Aysén, de adultos y estados ninfales es caracterizada bioestadísticamente en base a 147 ejemplares. Se realizó una serie de prospecciones ecológicas afines a objeto de caracterizar mejor a la especie en su habitat. La especie parasita en forma fitófaga sólo a *Berberis buxifolia*, "Calafate", en la zona de estudio, alimentándose del fruto de esta planta que forma parte de medios arbustivos xerófilos patagónicos.

A B S T R A C T

The first finding of *Phorbanta variabilis* (Signoret), 1863, Hemiptera, Pentatomidae for Chile is given. A biostatistic description of a population of 147 individuals —including adults and ninfal stages from Chile Chico, Aysen is done. Some further ecological surveys were performed in order to characterize better the species in its habitat. The phytophagous bug was found parasitizing only *Berberis buxifolia* "Calafate", feeding on the fruits of that plant which is typical of xerophitic arbustive patagonian habitats.

I N T R O D U C C I O N

Durante una visita efectuada en enero de 1973 a la ciudad de Chile Chico (46°33'S y 71°43'W), ubicada en el sector oriental de la provincia de Aysén, se reconoció en arbustos de "Calafate" (*Berberis buxifolia*) a grupos definidos de hemípteros fitófagos que resaltaban por su contraste en colorido corporal. Al revisar la literatura a fin de investigar la especie, se reconoció que no había sido citada previamente para Chile (Montero, 1965). Sin embargo Ureta (1935, p. 93) cita a *Phorbanta* (det. C. Porter; que podría ser *Phorbanta*) y menciona la escasez de especies y número de individuos en esta provincia para este grupo de insectos. En correspondencia con colegas argentinos, Dr. Axel O. Bachmann obtuvo desinteresadamente la información de la especie de parte de Sr. Augusto A. Pirán, ex funcionario del Min. de Agricultura de ese país. Según este último, se trataría

de *Phorbanta variabilis* (Signoret), 1863. Ante la falta de antecedentes de esta especie se hace necesario dar mayor información sobre ella con respecto a características morfológicas, habitat y ecología.

MATERIAL Y METODOS

Los hemípteros fueron colectados en un valle montícola a 2,5 Km al NW de la ciudad de Chile Chico. Se recogieron en grupos enteros de ramas de Calafate de acuerdo a disponibilidad de tubos con alcohol, sin discriminar adultos y estados ninfales. Al recolectar se dispuso la parca del autor bajo el grupo y rama, a fin de evitar pérdida y representatividad de individuos. En otros arbustos se censó la proporción de adultos y estados ninfales de acuerdo a una serie de condiciones ecológicas. Las medidas de largo total del cuerpo se efectuó desde el extremo apical a basal en la superficie dorsal del cuerpo de los ejemplares. La determinación de sexo y estados ninfales se basó en lo indicado por Ross (1964).

El material examinado se encuentra depositado en las siguientes Instituciones: Colección Dpto. de Zoología, Universidad de Concepción (INCO); Centro de Estudios Entomológicos, Universidad de Chile (CEE) y Colección particular Sr. Luis Peña, Santiago.

RESULTADOS

En la Figura 1 se presentan los dibujos de los individuos adultos —macho y hembra— y estado ninfal terminal, vista dorsal y abdomen en su cara ventral. Los individuos inmaduros y adultos son distinguibles entre ellos a simple vista, pero para poder diferenciar macho de hembra, se necesita de mayor práctica y una lupa de aumento. Los individuos masculinos fuera de ser más pequeños son de un tono general gris más oscuro que las hembras; en los primeros ribetes laterales presentan en la cara dorsal de los segmentos abdominales, manchas negras. Los colores dominantes para adultos son en orden de prioridad: gris suave, rojo, naranja, amarillo y negro; en cambio en ninfas son: negro, rojo, naranja y amarillo. Se podrá distinguir que las ninfas poseen sólo 2 segmentos terminales en las patas, en cambio los adultos poseen 3 (Fig. 1). Además, el 2º artejo antenal de adultos posee una división poco notoria, mientras que ninfas no la poseen.

Del total de 147 individuos colectados, 38 fueron machos, 33 hembras y 76 corresponden a estados ninfales terminales. La proporción de ninfas en el día de colección era superior (51.7%) a la de adultos. Entre los últimos se apreció una proporción levemente mayor de machos (25.8%) sobre las hembras (22.4%; Cuadro 1), ésto refleja que a mediados de enero aún existía una mayor proporción de estados ninfales terminales (4ª y 5ª fase ninfal fundamentalmente) dentro de la población total de esa especie en Chile Chico.

En cuanto a la frecuencia de tamaños (Cuadro 1; tamaño = longitud total del cuerpo) el intervalo con mayor frecuencia de individuos de la población total resultó ser 98.6 - 102.5 mm (32.6%). Para la población de machos es el mismo intervalo de clases (63.2%), al igual que para los estados ninfales terminales (31.6%), y para la población de hembras es el intervalo de clases 106.5 - 110.5 mm (54.4%).

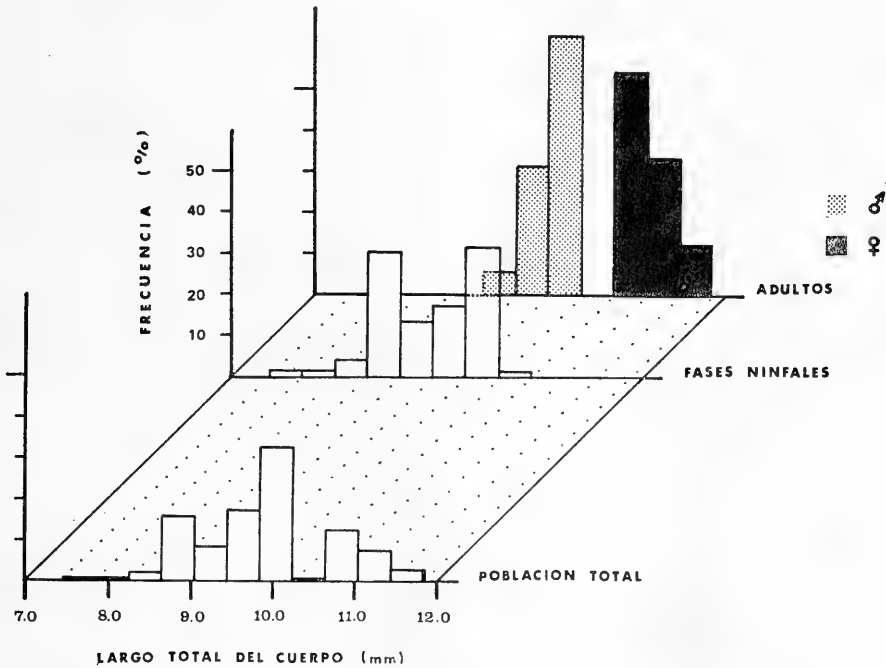


Fig. 1.— Características corporales diferenciables entre individuos de la especie *Phorbanta variabilis*.

Mientras el paso de etapas ninfales terminales por medio de mudas a adultos machos es significativo en tamaño ($p = < 0.005$) el mismo proceso para el caso de hembras es aún más significativo. Las mismas frecuencias de tamaño indicadas anteriormente se esquematizan en histogramas en la Fig. 2. En aquella se puede observar que la subfigura para la población total aparentemente es trimodal. Esto se refleja mejor al hacer la división de la población en estados ninfales terminales y adultos. La subfigura para adultos es netamente bimodal, habiendo una clara diferencia en tamaño entre machos y hembras, diferencia que es significativa a nivel de medias aritméticas ($p = < 0.005$). En el caso de la población de ninfas terminales también se observa una situación bimodal, aún cuando sin un contraste tan marcado como en el caso de adultos. Dicha bimodalidad indica que probablemente la primera muda más a la izquierda corresponde

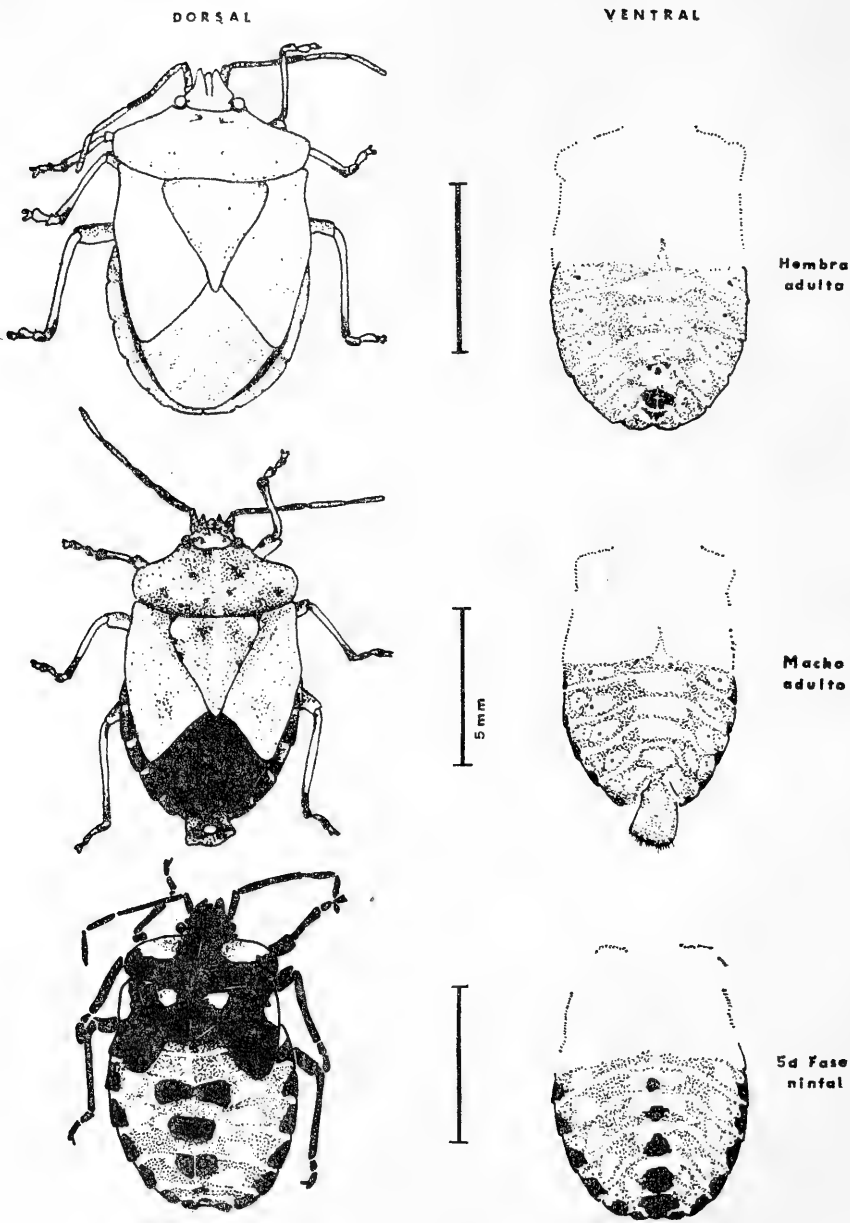


Fig. 2.—Histograma de Población de *Phorbanta variabilis* muestreada en Chile Chico.

a la 4ª fase ninfal y la otra más hacia la derecha (Fig. 2) a la 5ª fase. En el Cuadro 2 se indican una serie de padrones estadísticos para toda la población y grupos: machos, hembras y estados ninfales terminales. El cuadro demuestra la mayor variación de la población de estados ninfales certificando hasta cierto punto que existe más de un estado ninfal en los individuos inmaduros. Aún cuando el número de ejemplares es el menor (33 individuos), la población de hembras posee la mayor uniformidad estadística en el largo total del cuerpo.

HABITAT

Phorbanta variabilis ocurrió siempre en grupos compactos en ramas de arbustos de Calafate en los típicos medios arbustivos xerófilos patagónicos de Chile Chico, incluidos en la zona de clima estepa frío según Fuenzalida (1965). Los Pentatómidos se observaron aislados o en grupos. Preferentemente se agrupaban en bifurcaciones de ramas, zonas carentes de hojas, pero sí con espinas de los arbustos. Los grupos en "Calafate" estaban constituidos por estados ninfales solamente o por éstos con adultos.

ALIMENTACION

En varias oportunidades se observó a individuos sobre frutos (bayas) de "Calafate". Al observar aquellos con detención se vio una serie de puntos cicatriciales sobre la superficie, constatándose en una oportunidad hasta 25. Dichas cicatrices correspondían a pinchazos de estiletes bucales de los hemípteros. Algunas de las bayas estaban desecadas, pudiendo deberse a la acción chupadora de los chinches. Al reventar una serie de individuos adultos e inmaduros, se observó el color típico del jugo de la baya, fuchsia, indicando por lo tanto que el chinche se alimenta de los frutos de calafate.

PROSPECCIONES ECOLOGICAS AFINES

A fin de elucidar una serie de interrogantes ecológicas de la especie se realizaron otro tipo de prospecciones.

En un total de 20 arbustos en los cuales se presentaron hemípteros, en el 100% de los casos se obtuvo estados ninfales, mientras que la presencia de adultos sólo se constató en un 60% de los casos (12 arbustos de "Calafate"). En esos mismos 20 arbustos se pudo hacer una apreciación de la proporción de adultos y estados ninfales. En los 12 casos en que se observaron adultos (machos y hembras) se constató 70 individuos, dando un promedio de 5.8 ejemplares por arbusto de "Calafate"; en cambio en los 20 casos de etapas ninfales terminales se observaron 265 individuos con un promedio de 13.2 individuos por arbusto; representando una proporción de 1 adulto por 3.5 de estados ninfales y corroborando y aumentando la proporción que se obtuvo en base a los ejemplares colectados (Cuadro 1).

En 32 casos de arbustos de Calafate diferentes, sin frutos, no se observaron chinches, en cambio en 55 que presentaban frutos, en 20 de los casos (36%) se observaron hemípteros y en 35 (64%) no se observaron. Esto indica claramente que *Phorbanta variabilis* no ocurre en "Calafates" sin fruto y que cierta proporción de los con frutos porta hemípteros fitófagos, existiendo una dependencia alimentaria de chinches por frutos de "Calafates".

Para saber si los hemípteros poseen una preferencia por tamaño de arbustos con frutos, se efectuó otra prospección en la misma zona. En arbustos grandes de *Berberis buxifolia*, de un total de 19 casos, se observó chinches en 15 (79%) y en 4 casos no fueron observados. En arbustos chicos ocurrieron en 8 casos (24%) y estaban ausentes en 15 de un total de 33 arbustos prospectados. Lo anterior indica que esta especie posee preferencia por colonizar (parasitar) arbustos de Calafate de mayor tamaño.

Al investigar en forma estimativa de cuál es la proporción en volumen de espacio que ocupan los hemípteros en un arbusto de "Calafate", se evidenció que en un total de 15 arbustos en 5 oportunidades la proporción de espacio ocupada no sobrepasaba al 0.5% del total del volumen arbustivo; en 4 casos 1%; en 2, 2%; en un caso, 3% y en dos casos hasta un 5%. Por tal razón la cantidad de hemípteros que ocupan un espacio con relación al espacio total arbustivo es pequeña, indicando que la biomasa de chinches no depende de la superficie y volumen arbustivo disponible.

El número total de hemípteros en los diferentes arbustos prospectados fluctuó entre 2 a 48 individuos.

Finalmente, restos de mudas fueron observadas bajo los "Calafates", en los cuales existían agrupaciones mayores de individuos de esta especie. Esto indica que parte del desarrollo (el final) de *Phorbanta variabilis* se efectúa en *Berberis buxifolia*.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Phorbanta variabilis, sólo ocurrió en arbustos de "Calafate", y en aquellos que poseían frutos. Se evidenció que hemípteros ninfales terminales como adultos se alimentaban del fruto (baya) de este arbusto. La cantidad de ejemplares en un arbusto en este caso depende probablemente de la cantidad de frutos que éste posea. En efecto, *Ph. variabilis* fue observado con mayor frecuencia en arbustos grandes y que poseían una mayor cantidad de frutos, indicando que la biomasa de hemípteros depende de la cantidad de frutos en un arbusto. La continuidad anual de producir frutos de un arbusto permitía seguramente el parasitismo continuo de este chinche. A la fecha del estudio la prospección de la población de hemípteros evidenció una mayor proporción de estados ninfales terminales sobre adultos (3.5 : 1), indicando que a mitad de enero de 1973 no terminaba el desarrollo

a adulto de toda la población local. La etapa de desarrollo de esta población incluía probablemente también ninfas de 4ª fase, ya que la población de ninfas terminales demostró una curva de frecuencia de tamaño bimodal. El desarrollo en longitud corporal de ninfas a adultos es significativo y es muy probable que las ninfas de 5ª fase mayores, sean las futuras hembras adultas. El desarrollo final (en base a mudas), aparentemente se efectúa sólo en "Calafate".

Aparentemente la población de estados ninfales y adultos es gregaria y los individuos se apartan de las agregaciones sólo para ir a chupar jugo de bayas de "Calafate". Los grupos pueden estar constituidos por hasta 48 individuos de sólo inmaduros, o de éstos y adultos. La diferencia de tamaño entre adultos, machos y hembras, es significativa, lo que además de la diferencia de tonalidades corporales, representa una forma de precisar el dimorfismo sexual. La diferencia al respecto entre estados ninfales terminales y adultos es clara, no así la que existe entre la 5ª fase ninfa y la posible 4ª fase observada estadísticamente.

AGRADECIMIENTOS

El viaje a Chile Chico fue posible gracias al patrocinio de la Corporación Nacional Forestal, Departamento de Conservación y Ambiente. Deseo expresar también mis agradecimientos al Sr. Carlos Werneburg, funcionario del SAF, 1973 en Chile Chico, por las facilidades otorgadas en esa ciudad.

CUADRO 1

TABLA DE FRECUENCIAS DE LONGITUD TOTAL DEL CUERPO DE LA POBLACION DE *PHORBANTA VARIABILIS*, RECOLECTADA EN CHILE CHICO, 17 DE ENERO, 1973

Intervalo de clases (en mm)	Pobl. total		Machos		Hembras		Est. nintales	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
7,06 — 7,45								
7,46 — 7,85	1	.7					1	1.3
7,86 — 8,25	1	.7					1	1.3
8,26 — 8,65	3	2.0					2	3.9
8,65 — 9,05	23	15.6					23	30.3
9,06 — 9,45	12	8.2	2	5.3			10	13.2
9,45 — 9,85	25	17.0	12	31.5			13	17.1
9,86 — 10,25	48	32.6	24	63.2			24	31.6
10,26 — 10,65	1	.7					1	1.3
10,66 — 11,05	18	12.2			18	54.5		
11,06 — 11,45	11	7.5			11	33.3		
11,46 — 11,85	4	2.7			4	12.2		
11,86 — 12,25								
TOTAL	147	(99.9)	38	(25.8)	33	(22.4)	76	(51.7)

CUADRO 2

CARACTERIZACION ESTADISTICA DE LONGITUD TOTAL DEL CUERPO
(mm) DE LA POBLACION DE *PHORBANTA VARIABILIS*
COLECTADOS EN CHILE CHICO

Parámetro estadístico	Machos	Hembras	Estados ninfales	
			terminales	Pobl. total
Rango	19,2 — 10,2 mm	10,8 — 11,7	7,5 — 10,3	7,5 — 11,7
Amplitud	1,0	,9	2,8	4,2
Media (x)	9,9	11,1	9,4	9,9
Desv. standard	± ,2	± ,2	± ,6	± ,8
Standard error	0,0	0,0	0,1	0,1
Coef. variación	2%	1%	6%	8%
Nº ind. muestra	38	33	76	147

BIBLIOGRAFIA

- Fuenzalida, H. 1965. Clima. in Geografía Económica de Chile. Texto refundido. - Corfo. Santiago de Chile: 99-151.
- Montero, A. 1965. Los Hemípteros descritos en la obra de don Claudio Gay, Not. Mens. M.N.H.N. 10;(112):7-8 y (113):4-8.
- Ross, H. 1964. Introducción a la Entomología General Aplicada. Ed. Omega. Barcelona.
- Ureta, E. 1935. Entomología del Territorio de Aysén. Bol. Mus. Nac. 14:83-96.

LOS CROMOSOMAS DE *CRATOMELUS ARMATUS*
BLANCHARD, 1851 (ORTHOPTERA, GRYLLACRIDIDAE)
OBTENIDOS DE CULTIVO DE HEMOCITOS

P O R

GUIDO CEA C. y OSCAR MARIN S. (*)

R E S U M E N

Se modifica la técnica de cultivo de hemocitos empleada por Tyrkus en 1971 para el estudio de cromosomas mitóticos en insectos y se informa del cariotipo de *Cratomelus armatus* Blanchard, 1851 (Orthoptera; Gryllacrididae, Gryllacrididae), especie chilena que posee una fórmula cromosómica $2n = 28 + XO \sigma$ y $2n = 28 + XX \varphi$. Se discuten los resultados.

A B S T R A C T

The Tyrku's culture chromosome method for insects haemocytes (1971) was modified for the study of karyotype of *Cratomelus armatus*, Blanchard, 1951 (Orthoptera; Gryllacrididae, Gryllacridinae) chilean species with chromosome formulae is $2n = 28 + XO \sigma$ and $2n = 28 + XX \varphi$. Results are discussed.

I N T R O D U C C I O N

Con la intención de entregar nueva información al conocimiento de los cromosomas de la fauna de Ortópteros chilenos y nuevos aportes técnicos para el estudio de ellos, se presenta en este trabajo el cariotipo de *Cratomelus armatus* Blanchard, 1851 (Orthoptera; Gryllacrididae, Gryllacridinae) especie endémica de Chile, obtenido del cultivo de hemocitos modificando la técnica empleada por Tyrkus (1971).

Generalmente los estudios cromosómicos en insectos se efectúan en gónadas (Cea, 1974) con el consiguiente inconveniente cuando se dispone de ejemplares inmaduros o larvales, por lo que este procedimiento al estudiar los hemocitos ha solucionado este problema.

El conocimiento cariológico de los Gryllacrididae chilenos como el de muchas otras familias es escaso. Sólo encontramos referencias en trabajos de Mesa (1965) referidas al género *Heteromallus*, que son discutidas posteriormente y del mismo autor sobre especies australianas (Mesa et al, 1968).

(*) Laboratorio Citogenética Dpto. Biología Celular. Instituto de Biología "Ottmar Wilhelm Grob". Universidad de Concepción. Chile.

MATERIALES Y METODOS

Se colectó 40 ejemplares de *Cratomelus armatus*, en los cerros que rodean al Campus de la Universidad de Concepción, Concepción, Chile en septiembre de 1975, los que fueron mantenidos en cajas de crianza en nuestro laboratorio. De este material fueron seleccionados 3 machos y 3 hembras en ambos casos se trataba de individuos adultos.

El procedimiento aplicado correspondió a una modificación a la técnica utilizada por Tyrkus (1971) y su desarrollo por pasos se describe a continuación.

- 1.— Se inyecta al hemocele, con jeringa hipodérmica de aguja fina, 0.3 ml de medio de cultivo para insectos Grace según fórmula de la Grand Island Biological Co. de Grand Island N.Y. preparado en nuestro laboratorio con algunas modificaciones y esterilizado en filtro Millipore de 0.45 μ . Los 0.3 ml de medio de cultivo deben contener 0.4 mg. de colchicina por ml de medio. Se ajusta a pH 7.0. La inyección debe hacerse suavemente y a través de las pleuras abdominales.
- 2.— Los animales así tratados fueron aislados en cajas de crianza y mantenidos a temperatura ambiente 22°C entre 8 y 23 horas.
- 3.— Al término del tiempo fijado se procede a anestesiar el ejemplar, se corta una pata a nivel de la coxa y se gotea directamente la hemolinfa que brota de la herida en un tubo de centrifuga que contiene una solución de citrato de sodio al 0.8%. Se deja por 10 minutos.
- 4.— Luego se centrifuga por 5 minutos a 800 r.p.m. (150 g. en nuestra centrifuga). Se retira el sobrenadante sin dañar el pequeño botón celular del fondo.
- 5.— En seguida se fija el material haciendo deslizar suavemente por las paredes del tubo una mezcla de etanol-ácido acético (3:1). Se deja durante 15-20 minutos.
- 6.— Se retira el fijador y se procede con igual cuidado a una segunda fijación con la misma mezcla, dejando por 10-12 horas a 4°C.
- 7.— Se elimina el fijador sin romper el pequeño botón celular, y se reemplaza por 2-3 ml de ácido acético al 45% resuspendiendo suavemente el material del fondo.
- 8.— Luego la suspensión celular se gotea sobre portaobjetos limpios, previamente desengrasados y mantenidos a 45°C sobre una platina termorregulable, calculando la concentración y esparcimiento adecuado de las células.
- 9.— Las placas así obtenidas pueden ser tratadas para su tinción y montaje permanente según el procedimiento que se desee. En este caso se usó para teñir, previa hidrólisis ácida, Giemsa Merck por 25 minutos (100 gotas de Giemsa por 100 ml de agua bidesilada y llevado a pH 7.0). El montaje permanente se hizo en medio de montaje Euparal.

Se observó un promedio de 100 células en cada caso. Las fotografías fueron obtenidas usando un Fotomicroscopio III Zeiss Oberkochen con lente de inmersión planapocromático (100 X) y película de alto contraste ajustada para una velocidad de 14 DIN.

Los cromosomas fueron recortados y medidos de ampliaciones fotográficas y ordenados según la clasificación de Levan et al. (1964).

RESULTADOS

La mayor cantidad de células en estado divisional se obtiene a las 23 horas de cultivo, sin embargo citológicamente son de mejor calidad las preparaciones obtenidas a las 8 horas.

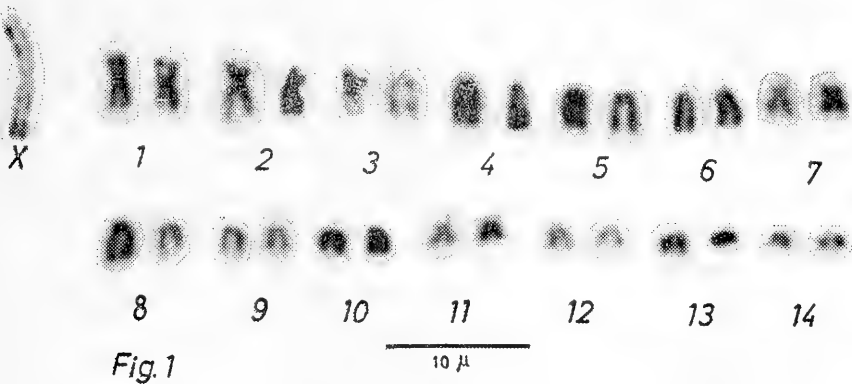


Fig. 1.— Cariotipo de macho de *Cratomelus armatus* Blanchard, 1851.

El cariotipo de *Cratomelus armatus* Blanchard, 1851 tiene la siguiente fórmula para el macho: $2n = 28 + XO$ cromosomas (Fig. 1) y para la hembra $2n = 28 + XX$ cromosomas (Fig. 2). Morfológicamente se distinguen (Fig. 3), un grupo de cromosomas metacéntricos (m) formado por 5 parejas que incluye a los heterocromosomas; otro grupo formado por 1 pareja de cromosomas submetacéntricos (Sm) que se encuentra casi en el valor límite de la relación

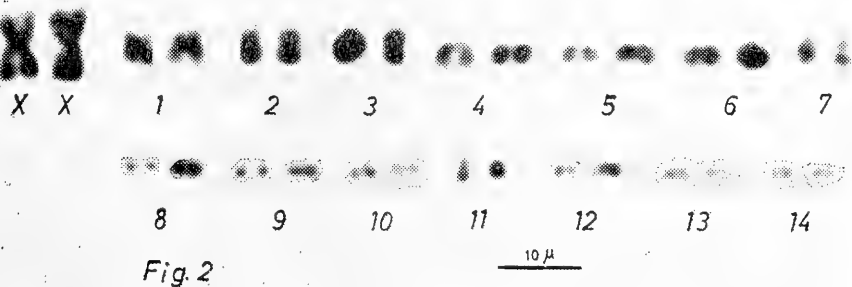


Fig. 2.— Cariotipo de la hembra de *Cratomelus armatus* Blanchard, 1851.

Bl/Bc que separa los metacéntricos de los submetacéntricos; otro grupo lo integran dos parejas de cromosomas subtelo-céntricos (st.) y por último hay siete parejas de cromosomas telocéntricos (T).

Del análisis de la Fig. 3 se desprende que existen tres grupos de cromosomas según el criterio de tamaño utilizado, que han sido ordenados en el idiograma de la Fig. 4. Estos grupos han sido denominados con las letras A,B y C.

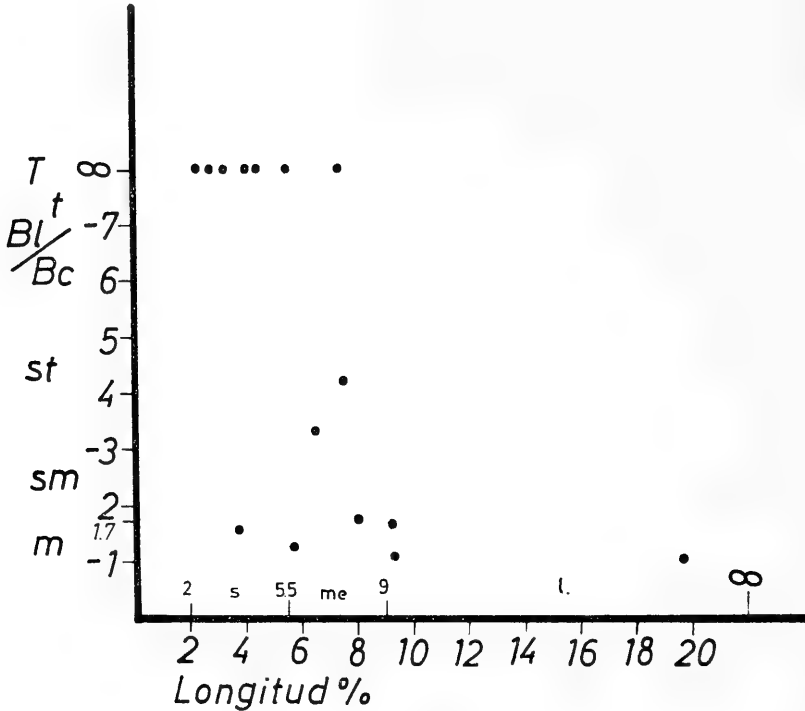


Fig. 3

Fig. 3.—Relación Bl/Bc vs. longitud porcentual de los cromosomas homólogos de *Cratomelus armatus* Blanchard, 1851. m = cromosoma metacéntrico; sm = submetacéntrico; st = subtelo-céntrico; t = acrocéntrico; T = telocéntrico; s = pequeños; me = medianos; l = grandes.

El grupo A que corresponde a los cromosomas de mayor tamaño, incluye a los heterocromosomas y a las parejas 1 y 2, todos metacéntricos. El grupo B está formado por los cromosomas medianos y comprende las parejas 3 submetacéntricos, 4 y 6 subtelo-céntricos, 5 telocéntrico y 7 metacéntrico. El grupo C, de los cromosomas pequeños, lo componen las parejas 8, 9, 10, 12, 13 y 14 que corresponden a cromosomas telocéntricos, más la pareja 11 formada por cromosomas metacéntricos.

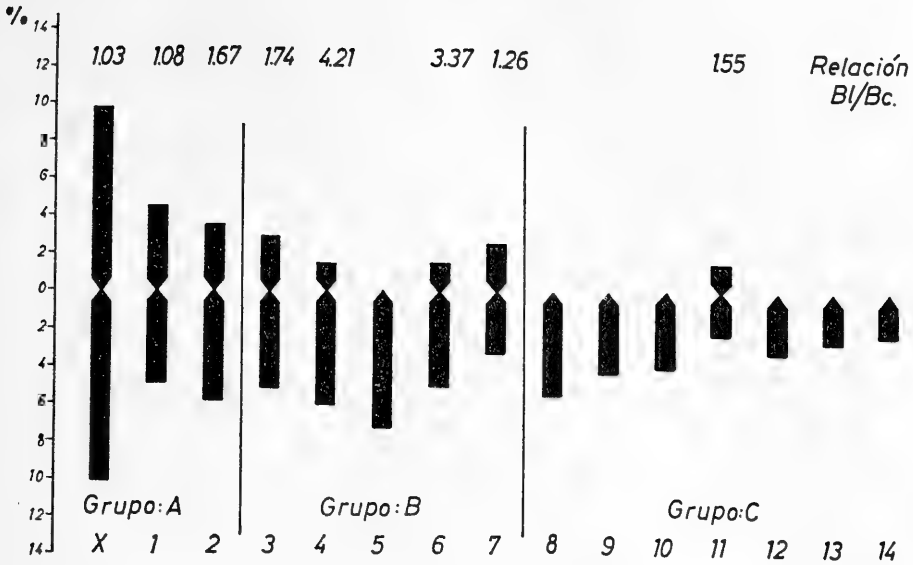


Fig. 4.— Idiograma de *Cratomelus armatus* Blanchard, 1851.

DISCUSION

El procedimiento técnico empleado constituye una complementación a la técnica para hemocitos empleada por Tyrkus (1971). Las ventajas de este procedimiento modificado sobre el original son:

- 1.— Pretratamiento controlado en solución hipotónica.
- 2.— Fijación con etanol-ácido acético que otorga mayor nitidez y resolución.
- 3.— No dispersión de los hemocitos sobre el portaobjetos y por lo tanto mayor facilidad en el recuento y observación.
- 4.— Control de la concentración de hemocitos en las preparaciones por utilización de cantidades adecuadas de ácido acético al 45% en la suspensión final.

Cratomelus armatus debido a su talla relativamente grande (alrededor de 5 cm) permite obtener aproximadamente 0.5 ml de hemolinfa, lo que es más que suficiente para este procedimiento. En insectos de tamaño menor o que poseen menor cantidad de hemolinfa circulante es probable que la cantidad de hemocitos que se obtenga, no permita la aplicación de la técnica con el éxito logrado en este caso.

Se conoce de la fauna de Gryllacrididae chilenos el número cromosómico de cuatro especies del género *Heteromallus* (Sub-familia: Raphidophorinae reportados por Mesa (1965) que corresponden a *H. Spina* Bruner, *H. pectinipes*, Karny, *H. spinifer* (Blanchard), *H. gracilipes* Andes, todas con $2n = 45 + XO$ cromosomas para el macho. *Cratomelus armatus* Blanchard (sub-familia Gryllacridinae) posee $2n = 28 + XO$ cromosomas para el macho. Este género es monoespecífico.

Comparando la información entregada por Mesa (1964) para el género *Heteromallus* al que ubica en la familia Raphidophoridae, reunida hoy junto a *Cratomelus* en la familia Gryllacrididae (Borror 1970) se colige que hay grandes variaciones tanto en el número como en la morfología de los cromosomas, aunque el mecanismo cromosómico determinante del sexo es similar y del tipo primitivo $XO \sigma - XX \varphi$.

En el género *Heteromallus* el cromosoma X y el par más grande de autosomas son metacéntricos o submetacéntricos y un par de tamaño medio es metacéntrico. Los cromosomas restantes son acrocéntricos. Aunque Mesa no da medidas cromosómicas ni hace un ordenamiento total de ellos llega a esta conclusión por el examen visual de placas cromosómicas meióticas. Sólo en *H. gracilipes* el cromosoma X es el más grande del complemento.

En *Cratomelus* el complemento cromosómico incluye a un mayor número de cromosomas metacéntricos o submetacéntricos, a pesar del menor número total de cromosomas, entre los que destaca el X que es notoriamente mayor en tamaño que los restantes autosomas.

De la sub-familia Gryllacridinae se conoce y mal, muy pocas especies desde el punto de vista cariológico. La variación en número oscila desde $2n = 17$ en *Nippancistroger testaceus* (Matsumura y Shiraki (Ohmachi, 1935), $2n = 11$ en *Gryllacris signifera* (Stool), (Heberer, 1937) y ahora $2n = 29$ en *Cratomelus armatus* (Blanchard. Todas las especies con mecanismo determinante del sexo del tipo $XO \sigma - XX \varphi$. Por lo tanto, a la luz de los datos de que se dispone, no es posible emitir un juicio sobre las relaciones cromosómicas del grupo, salvo en lo que se refiere a la variación numérica.

BIBLIOGRAFIA

- Borror, D.J. and D.M. Delong. 1970. An introduction to the study of insects. Third Edition Holt, Rinehart and Winston p. 144.
- Cea, G. 1974. Nuevo método para el estudio de cromosomas en insectos. Bol. Soc. Biol. de Concepción. 47:289-291.
- Heberer, G. Von, 1937. X-Chromosomen und spermiengröße. Untersuchungen an einheimischen und tropischen Orthopteren. Zeit. int. Abstamm -u-Vererblehre 73:479-482.
- Levan Al. Frega, K., Sandberg A.A. 1964. Nomenclature for Centromeric position on chromosomes. Hereditas. London 52:201-220.
- Mesa, A., 1965. Caryology of four Chilean species of Gryllacridoidea; Raphidophoridae). Occasional Papers Museum Zool. Univ. Michigan 640, 1-13.
- Mesa, A., Ferreira, A., de Mesa, R.S. 1968. The Karyotype of some Australian species of Macrophathinae (Gryllacridoidea-Raphidophoridae) Chromosoma (Berl) 24, 456-466.
- Ohmachi, F., 1935. The relation between chromosomes and classification in the Gryllidae Dobutsugaku Zasshi (Zool.Mag.), 47:593-605.
- Tyrkus, M., 1971. Cricket haematocytes: a chromosome culture method. Ann. entomol. Soc. Amer. 64, 1169-1170.



SENSILLAS ANTENALES Y CERCALES DE *CRATOMELUS*
ARMATUS BLANCHARD (ORTHOPTERA,
GRYLLACRIDIIDAE)

P O R

IVAN L. BENOIT (*)

R E S U M E N

Se describe las sensillas antenales y cercales de *Cratomelus armatus* Blanchard (Orthoptera, Gryllacridiidae).

A B S T R A C T

Antennal and cercal sensillae of *Cratomelus armatus* Blanchard (Orthoptera, Gryllacridiidae), are described.

I N T R O D U C C I O N

Se ha publicado diversos estudios morfológicos e histológicos de *Cratomelus armatus* Blanchard, (Angulo, 1969). (Guzmán et al., 1970 y 1970 b), (Delpin, 1972) y (Guzmán et al., 1974), los cuales tienden a un mejor conocimiento de este animal apto para su uso en laboratorio de fisiología y morfología en general.

El presente trabajo contribuye al conocimiento integral de esta especie endémica de Chile.

Las sensillas son órganos sensoriales de una gran variedad morfológica, existentes en la casi totalidad de la superficie corporal de los insectos, estando, eso sí, presentes en mayor abundancia en las antenas, cercos y otras estructuras ubicadas en los extremos anterior y posterior del cuerpo.

ANATOMIA DE LA ANTENA (Fig. 1 y 11).

El número y tipo de sensillas varía notablemente a lo largo de la antena, es así que en el scapo (o primer segmento antenal) prácticamente no existen, salvo unas pocas de tipo tricoídeo, bastante pequeñas. En el segundo segmento antenal o pedicelo se encuentra el órgano de Johnston junto a la articulación con el scapo, las sensillas tricoídeas se mantienen en escasa cantidad aumentando gradualmente hacia la articulación con el flagelo. A lo largo del flagelo el número

(*) Departamento de Zoología, Instituto de Biología "Ottmar Wilhelm Grob", Universidad de Concepción, Chile.

de sensillas tricoideas varía considerablemente ya que en los primeros segmentos hay muy pocas, aumentando rápidamente hasta la zona media donde la densidad es máxima, manteniéndose hasta casi la región apical de la antena donde disminuye un poco. A partir del $\frac{1}{4}$ basal de la antena aparecen sensillas de tipo campaniforme en pequeña cantidad, aumentando su número hasta los $\frac{3}{4}$ de la antena donde su densidad es máxima de 5 a 6 en cada segmento, disminuyendo posteriormente hasta desaparecer en los últimos segmentos antenales. Esporádicamente, desde la zona media de la antena hasta el término de ésta se observan sensillas quéticas bastante grandes, 1 cada 1 a 2 segmentos. Existen además en cantidades variables a lo largo de la antena sensillas muy pequeñas de tipo babisónico de difícil observación y conteo.

ANATOMIA DE LOS CERCOS (Fig. 2 y 12)

Desde la base del cerco hasta los $\frac{4}{5}$ de éste, se encuentra una gran cantidad de sensillas tricoideas de pelos muy largos y de base decorada por estructuras petaloides regulares; hacia el final del cerco el número decrece hasta desaparecer. Uniformemente a lo largo del cerco se encuentran sensillas tricoideas más simples, similares a las observadas en la antena, y sensillas babisónicas más grandes que las antenales.

SENSILLAS -TRICOIDEAS SIMPLES (Fig. 3, 4, 13 y 14)

Este tipo de sensillas está considerado como uno de los órganos de los sentidos más primitivos de los insectos; consta externamente de un pelo delgado que varía entre los 25 y 100 μ que se inserta en una protuberancia de la cutícula, interiormente entra en contacto con un grupo de 3 a 5 células comunicadas con una fibra nerviosa. Este tipo de sensillas es el más corriente puesto que se encuentra a lo largo de toda la antena y del cerco.

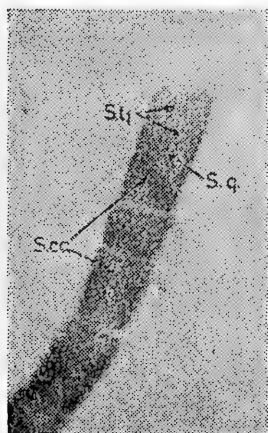
MORFOLOGIA DEL ORGANOS DE JOHNSTON (Fig. 5).

Externamente el órgano de Johnston se presenta como una serie de 17 a 25 protuberancias transparentes de aspecto vesicular densamente reunidas en la zona proximal del pedicelo. La anatomía interna de este órgano no fue posible de eludirse del todo, pero posee una estructura similar a la de un órgano cordotonal simplificado (Snodgrass, 1926).

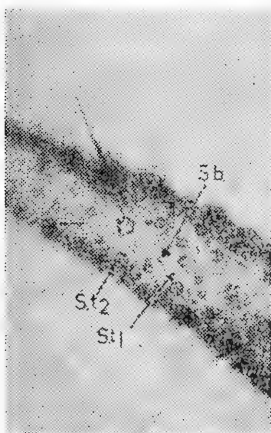
SENSILLAS CAMPANIFORMES (Fig. 6, 7 y 14)

Estas sensillas se presentan externamente como un domo transparente de menos de 1 μ de espesor, de forma más o menos circular con un ancho máximo variable entre 18 y 30 μ .

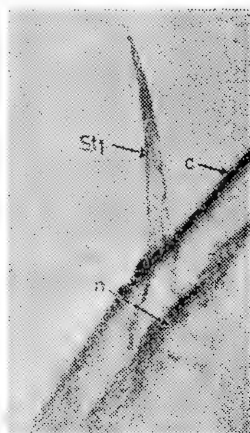
La invención de esta sensilla está formada por una célula única alargada rodeada de 1 a 3 células acompañantes. El extremo distal de la célula sensorial penetra bajo la cavidad del domo. Las sensillas más pequeñas se encuentran entre el $\frac{1}{4}$ basal y la mitad de la antena, las mayores se ubican desde los $\frac{3}{4}$ de la antena hasta el final.



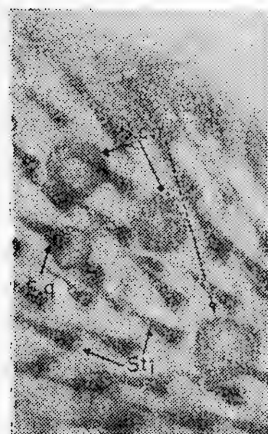
11



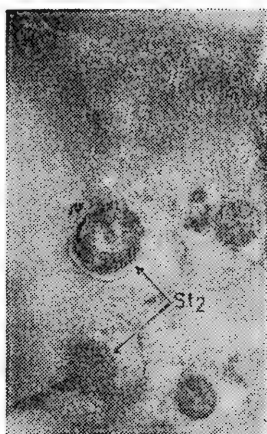
12



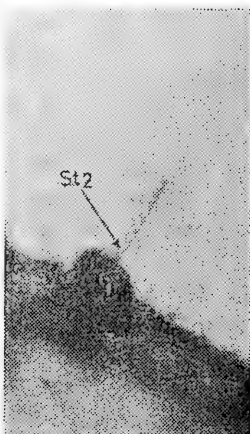
13



14



15



16

11: Vista de la antena (60x); 12: Vista del cerco (60x); 13: Sensilla tricoidea en cerco (450x); 14: Grupo de sensillas en antena (360x); 15: Sensillas tricoideas grandes en cerco, vista superior (330x); 16: Vista lateral de la anterior (300x).

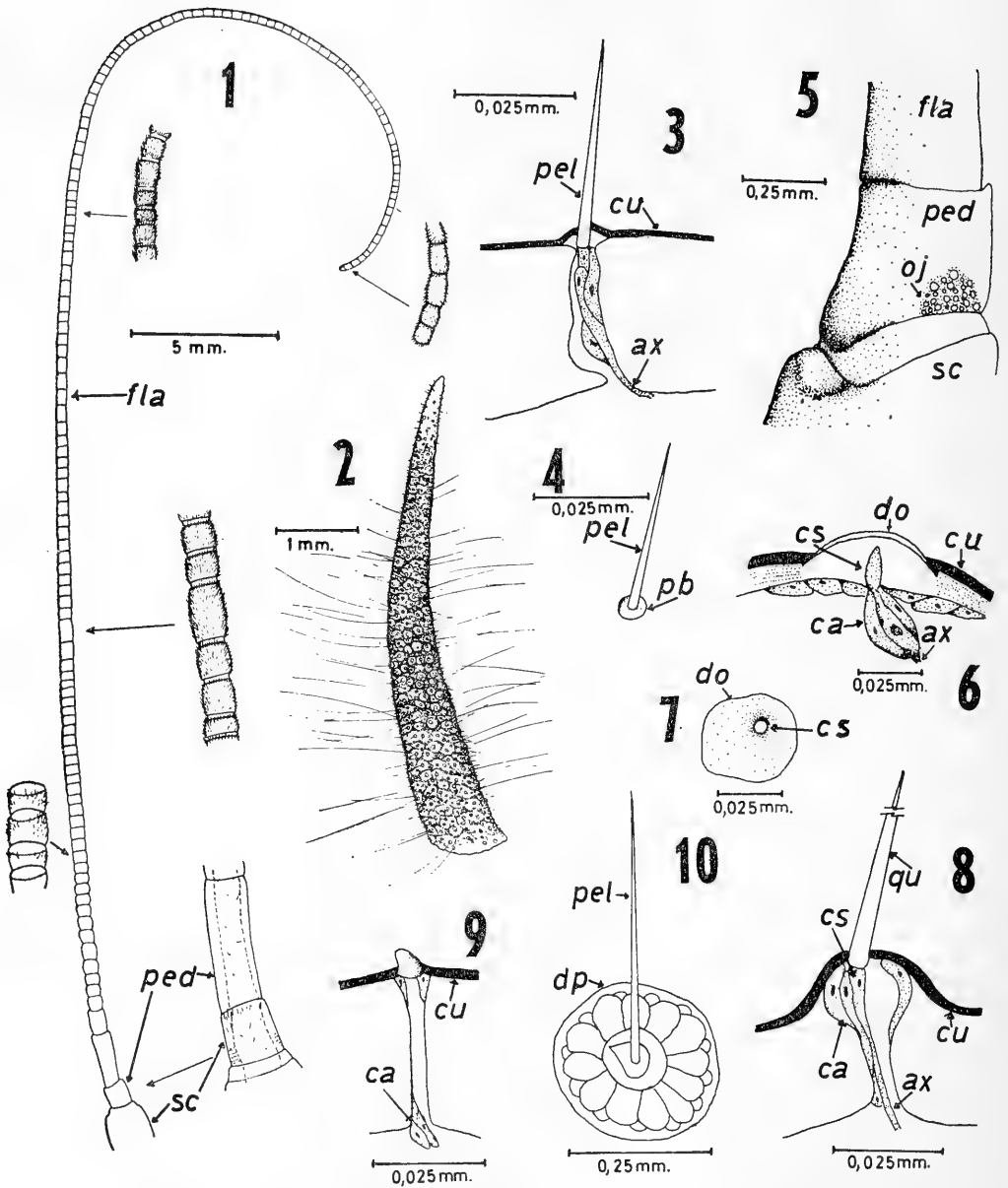


Lámina 2.— Fig. 1: Vista general de la antena; Fig. 2: Vista general del cerco; Figs. 3 y 4: Vistas en corte y superior de una sensilla tricoídea simple; Fig. 5: Aspecto externo del órgano de Johnston; Figs. 6 y 7: Vistas en corte y superior de una sensilla campaniforme; Fig. 8: Vista en corte de una sensilla quética; Fig. 9: Vista en corte de una sensilla basicónica; Fig. 10: Vista superior de una sensilla tricoídea grande.

SENSILLAS QUETICA (Fig. 8 y 14)

Externamente, estas sensillas se asemejan mucho a las sensillas tricoideas, pero difieren de ellas esencialmente en cuanto al tamaño de la queta que es mucho más fuerte que el pelo de la sensilla tricoidea, y en la protuberancia basal que es mayor en la sensilla quética. La queta entra en contacto internamente con una célula nerviosa acompañada de 3 o 4 células que la rodean. El tamaño de estas sensillas desde la base a la punta de la queta es de 90 a 100 μ .

SENSILLA BASICONICA (Fig. 9 y 12)

Externamente esta sensilla se presenta con una forma de pezón de aproximadamente 7 μ de alto en las antenas y 11 μ en los cercos. La morfología interna no puede ser observada con claridad, pero se detectaron 2 células que presentaban continuidad con el nervio subyacente.

SENSILLA TRICOIDEA GRANDE (Fig. 10, 15 y 16)

Sensillas exclusivas de los cercos que presentan un gran pelo de 250 a 600 μ de longitud que se implantan en una convexidad de la cutícula con decoraciones petaloides regulares. El tamaño de los pelos es mayor en la zona media del cerco, decreciendo hacia los extremos. Interiormente el pelo está asociado con 2 a 4 neuronas rodeadas de 4 y en algunos casos 5 células acompañantes.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En los trabajos realizados en *Cratomelus armatus* Bl. por Angulo, Guzmán y Delpin, se propone la primitividad de la familia gryllacridiidae en relación a las familias afines gryllidae y acridiidae. La condición primitiva del "grillo rojo" queda reafirmada a nuestro parecer por la gran cantidad y predominancia de sensillas tricoideas, las que de por sí y de acuerdo a su estructura son de un carácter antiguo en la evolución de los grupos arthropodios (Snodgrass, 1926).

El órgano de Johnston es típicamente sensible al movimiento de masas de aire, por lo que su presencia nos inclina a pensar en una etapa evolutiva filogenética adyacente, existen o existieron formas intermedias voladoras relacionadas a Gryllidae y Acidiidae.

La función de las sensillas campaniformes no está del todo clara, pero el consenso general es atribuirles una función mecánica como vibraciones y presiones.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en forma particular al Sr. A.O. Angulo por su valiosa ayuda en la corrección de los manuscritos y por sus consejos durante la realización de este trabajo, y en general a todos los que de una u otra forma hicieron posible la publicación de estas líneas.

ABREVIATURAS USADAS

ax axón; *ca* célula acompañante; *cs* célula sensorial; *cu* cutícula; *dp* decoración petaloide; *do* domo; *fla* flagelo; *ne* nervio; *oj* órgano de Johnston; *ped* pedicelo; *pel* pelo; *pb* protuberancia basal; *qu* queta; *sc* Scapo; *s.b* sensilla basicónica; *s.ca* sensilla campaniforme; *s.q* sensilla quética; *s.t₁* sensilla tricoídea simple; *s.t₂* sensilla tricoídea grande.

BIBLIOGRAFIA

- Angulo, A.O. 1969. Técnica histológica para huevos incubados de Orthoptera. Bol. Soc. Biol. Concepción. #1:207.
- Delpin, M.E. 1972. Análisis estructural de los túbulos de Malpighi en *Cratomelus armatus* Bl. (Orthoptera, Gryllacridiidae). Bol. Soc. Biol. Concepción. #4:161-167.
- Guzmán, E., A. Angulo y M. Delpin. 1970a. Análisis estructural del aparato reproductor masculino de Gryllacridiidae. Bol. Soc. Biol. Concepción. #2:137-151.
- Guzmán, E., A. Angulo y M. Delpin. 1970b. Análisis estructural en ovario de Gryllacridiidae. Bol. Soc. Biol. Concepción. #2:167-175.
- Guzmán, E., A. Angulo y M. Delpin. 1974. Histomorfología del sistema nervioso y neurosecretor de *Cratomelus armatus* Bl. (Orthoptera, Gryllacridiidae). Bol. Soc. Biol. Concepción. #8:231-242.
- Lin, S.H. y Y.S. Chow. 1972. Sense organs of the antennae of the cabbage Looper *Trichoplusia ni* (Lepidoptera, Noctuidae). Ann. Entomol. Soc. Amer. 65(2): 296-299.
- Snodgrass, R.E. 1926. The morphology of insect sense organs and the sensory nervous system. Smithsonian Miscellaneous Collections. 77(8):1-80.

ENSAYO DE PURIFICACION DE LA ANEFROTENSINA

P O R

JUAN G. BALDEIG Z. (*)

R E S U M E N

Se purifica y establece estructura química de la anefrotensina, material obtenido de suero de perro nefrectomizado.

Se intenta la purificación por solventes orgánicos, gel Sephadex G-25, DEAE-celulosa, carboximetilcelulosa, electroforesis y cromatografía ascendente sobre papel.

Los ensayos biológicos demuestran hipertensión arterial, tanto en rata normal como en rata nefrectomizada y un leve efecto ocitócico en rata.

A B S T R A C T

Purification and chemical structure of anephrotensin obtained from serum of nephrectomized dog are established.

Attempts of purification by organic solvents, Sephadex G-25 gel, DEAE-Cellulose, carboxymethylcellulose, electrophoresis and ascending chromatography are made.

Bioassays show hypertension either in normal and in nephrectomized rat and a slight oxytotic effect in rat.

I N T R O D U C C I O N

Trabajos anteriores han demostrado que el polipeptido designado con el nombre de Anefrotensina (Croxatto y col. 1960) era muy probablemente una mezcla de dos o más peptidos activos. Tortella (1963) analizando el estudio de la preincubación del suero del cual se obtiene la anefrotensina, llegó a la conclusión, a través de las acciones farmacológicas observadas, que los resultados eran compatibles con la existencia de dos sustancias, una de las cuales podría ser la bradiquinina.

En efecto, gran parte de la acción farmacológica de la anefrotensina es muy similar a la bradiquinina y kalidina, ambos peptidos pertenecientes al grupo de las plasmakininas.

La propiedad más característica de la anefrotensina es la de producir hipertensión arterial en la rata nefrectomizada o en la rata normal hipotensa (por inyección de pentolinio). Esta doble acción sobre la presión arterial se consideró como una propiedad específica, pero estudios posteriores de Croxatto y Belmar (1961) revelaron que

(*) Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad de Concepción, Chile.

también los presentaba la bradiquinina. Este polipeptido había sido descrito como el más potente agente hipotensor conocido para todas las especies de animales estudiados, pero se desconocía la acción en rata nefrectomizada. Este hecho acercaba aún más la anefrotensina a las plasmakininas, o sea, a la bradiquinina y kalidina, inclinando la opinión que la anefrotensina no fuera otro que uno de los dos peptidos ya conocidos, más alguna impureza que modificara sus cualidades farmacológicas.

Sin embargo, el hecho de obtener de algunos Vertebrados por el mismo procedimiento de incubación ácida un producto de propiedades farmacológicas muy distintas a la bradiquinina (Aguirre, 1961) y el estudio farmacológico del material obtenido del suero de perro nefrectomizado, nos indujeron a pensar que el material activo más importante fuera un principio químicamente diferente de los demás peptidos descritos hasta ahora que probablemente estaría acompañado de algunas plasmakininas como contaminantes.

Estos antecedentes nos impulsaron a buscar los medios para purificar el material y establecer la estructura química de la anefrotensina. Se consideró la necesidad de disponer un stock suficiente de anefrotensina semi-purificada. Decidimos partir de suero de perros nefrectomizados en consideración a que es el animal de laboratorio de mayor talla y que puede proporcionar volúmenes suficientes de suero. La nefrectomía del perro aumenta el rendimiento de anefrotensina 3 a 4 veces sobre el suero normal.

MATERIALES Y METODO

La obtención de la anefrotensina cruda se hizo según el procedimiento cuyas etapas principales consisten en lo siguiente:

El suero es obtenido de la sangre de perro nefrectomizado 36 a 72 horas después de practicada la nefrectomía total. Bajo anestesia de pentotal sódico el animal es sangrado a fondo, recogiendo la sangre de la arteria femoral y recibéndola en tubos de centrifuga enfriados y siliconados. De inmediato la sangre es centrifugada en una centrifuga refrigerada (2° C). En general, se evitó la formación de coágulos, aunque en un cierto número de casos hubo signos incipientes de coagulación. Inmediatamente de separar el suero éste es acidificado a pH 3.8 y colocado a 38° C en una estufa durante 72 horas. Este tiempo es el óptimo para conseguir el máximo rendimiento de anefrotensina, en el caso de suero de perro. El suero es tratado con seis volúmenes de alcohol de 96° para eliminar las proteínas; la solución alcohólica separada por centrifugación es evaporada a baja temperatura en el vacío. Cuando el volumen es reducido y no contiene sino pequeñas cantidades de alcohol, se centrifuga para eliminar las partículas que enturbiaban la solución y enseguida se extrae con éter sulfúrico la grasa. La solución etérea se eliminaba por decantación.

La fase acuosa se concentraba de nuevo en el vacío y se terminaba la evaporación del solvente utilizando un equipo de liofilización. Se obtiene, finalmente, un residuo sólido totalmente deshidratado, el que es tratado con ácido acético glacial.

Este tratamiento permite al eliminación de un residuo insoluble (sales) y la parte activa es disuelta en ácido acético y enseguida precipitada con éter sulfúrico (8 volúmenes). El centrifugado es un precipitado que contiene el material activo, el que una vez lavado con acetona y seco, constituyó la "anefrotensina cruda".

PURIFICACION DEL MATERIAL

Se intentó la purificación de la anefrotensina cruda siguiendo diversos procedimientos:

- A.— Separación por solventes orgánicos.
- B.— Filtración por gel utilizando Sephadex G-25 (medium), Sephadex G-50 y DEAE-Celulosa.
- C.— Separación cromatográfica utilizando columna de carboximetilcelulosa catiónica.
- D.— Electroforesis en banda de papel.
- E.— Cromatografía ascendente en banda de papel.

SEPARACION POR SOLVENTES ORGANICOS

Se intentó la separación de las fracciones activas de anefrotensina cruda utilizando tres solventes puros: metanol, etanol y propanol.

El esquema general aplicado a los distintos solventes consistió en extraer el material con soluciones de concentraciones decrecientes agregando agua destilada. Se partió de 500 mg de anefrotensina cruda finamente pulverizada, la cual se disolvió en 5 ml de solvente al 99%; se agitó durante dos horas y por centrifugación se separó la parte soluble de la insoluble. En seguida el residuo insoluble se disolvió en 5 ml de metanol de 92%. Después de agitar y centrifugar el residuo insoluble se trató con solvente al 84%. Siguiendo la misma técnica el residuo resultante se trató con solvente al 76%. El residuo final se disolvió en agua destilada.

Todos los volúmenes que contenían las fracciones solubles en el solvente de 99%, 92%, 84% y 76%, se evaporaron y el material obtenido fue disuelto en 2 ml de agua destilada. Estas soluciones fueron ensayadas utilizando los preparados biológicos habituales: útero y presión arterial en rata normal y nefrectomizada. La comparación de los efectos biológicos que producían las distintas soluciones permitió establecer la cantidad de material activo contenido en cada una de las soluciones. Como lo demuestran los resultados que se describirán más adelante, el método de extracción con solventes orgánicos no permitió una separación de materiales con propiedades farmacológicas distintas.

SEPARACION POR FILTRACION EN GEL UTILIZANDO COLUMNAS SEPHADEX G-25 y G-50.

Se dispuso de una columna de vidrio de 70 cm de alto y 3 cm de diámetro en cuyo extremo inferior se colocó una frita de vidrio. Se pesaron 80 g de Sephadex G-25 que se lavó tres veces con una solución de NaCl 0.005 M entre un lavado y otro se dejó decantar y se botó el sobrenadante; finalmente se lavó dos veces con agua destilada y se procedió a cargar la columna. Esta se llenó primeramente con agua destilada y se procedió a cargar, vertiendo el Sephadex en una probeta de boca ancha comunicada a la columna; en dicha probeta se sumergió la hélice de un agitador que homogeniza la caída del gel. Cuando éste alcanzó la altura de 38 cm, se colocó un disco de papel filtro en el extremo superior aplastado con unas perlas plásticas. Se tamponó el Sephadex con 200 ml de buffer 0.1 M y pH 5.0 que se usó para el experimento.

A continuación se pesó 2 g de anefrotensina cruda de perro nefrectomizada y se disolvieron en 5 ml buffer acetato de amonio pH 5.0 y 0.1 M. Esta solución se centrifugó durante 10 minutos y el líquido resultante se colocó en la columna gota a gota; se conectó con los depósitos que contienen el buffer y se dio comienzo a la separación, con un flujo de 1 ml. por minuto. Se recogió la sustancia en los tubos de un colector automático que se desplaza cada 10 minutos. Un dispositivo "ad hoc" permitió el registro automático de la densidad óptica de la solución de cada uno de los tubos. Al cabo de 15 horas se recogieron 90 tubos cuyos contenidos se ensayaron en ratas para comprobar su efecto sobre la presión y el útero. Las fracciones en las cuales apareció la actividad fueron liofilizadas.

SEPARACION POR COLUMNA DEAE-CELULOSA.

Se utilizó esta resina de intercambio aniónico bajo las siguientes condiciones: 5 ml de muestra proveniente de la separación con Sephadex G-25; gradiente A de fosfato de amonio 0.1 M, gradiente B de acetato de amonio 1 M pH 7.0; una columna de 35 cm de alto por 1.1 cm de diámetro; flujo de 5 ml por cada 10 minutos.

Una vez precisado en qué tubos aparecía la actividad biológica (vasopresora y ocitócica), se procedió a reunir las soluciones de los tubos con actividad biológica y zonas de absorción.

SEPARACION POR COLUMNA CROMATOGRAFICA DE CARBOXIMETILCELULOSA

Se utilizó una resina catiónica con base celulósica con una capacidad de intercambio de 0.6 miliequivalentes por gramo.

Se suspendió 25 g de carboximetilcelulosa en 250 ml de acetato de amonio 0.01 M a pH 5.0. Se removió el grano fino y el grueso por flotación y decantación y las partículas de tamaño medio se lava-

ron en un embudo con 500 ml de buffer acetato de amonio pH 5.0; lo que quedó en el papel filtro se suspendió en el mismo buffer para conseguir una mezcla conteniendo 150 a 200 mg/ml; se controló el pH del sobrenadante y se reajustó a 5.0 en los casos necesarios. Se guardó a 4° C. Una vez que la columna de 40 cm de alto estuvo perfectamente lavada y a plomo, se procedió a llenarla con carboximetilcelulosa. Se depositaron 10 ml de buffer y luego, la suspensión de resina, golpeando suavemente con un tapón de goma a fin de evitar fallas durante el empaque. Antes que la primera porción esté completamente asentada, se agregó una segunda porción cuidando de no alterar la superficie empacada. La superficie final de arriba debe ser firme y plana y sobre ella se coloca un disco de papel filtro de diámetro levemente menor que el de la columna; se cuidó de no dejar vacío entre el disco y la superficie de la resina.

A continuación se lavó la resina con 50 a 100 ml de solución EDTA - MMH₂ 0.001 M y acetato de amonio 0.01 M frío y a pH 5.0. Se disolvieron 100 mg de anefrotensina constituidos por el material liofilizado obtenido de la columna Sephadex G-25; en 20 ml de buffer EDTA-acetato de amonio a 25° C y pH 5.0; se enfrió a 4° C y se vertió en la columna. Se lavó después con 50 ml del mismo buffer, luego con 300 ml de buffer acetato de amonio 0.01 M a pH 5.0 para eliminar el exceso de EDTA y se dio un flujo de 10 ml/cm²/hr. Se hizo un registro continuo de las densidades ópticas; las fracciones obtenidas se ensayaron biológicamente.

La columna y el colector se colocaron en una cámara fría a 4° C.

SEPARACION POR ELECTROFORESIS EN BANDA DE PAPEL.

Se intentó la electroforesis en banda de papel para la separación de las sustancias activas de sus impurezas, basándose en las diversas velocidades migratorias de las partículas dotadas de cargas eléctricas situadas en un campo eléctrico.

Se utilizó el material liofilizado recogido de las columnas de Sephadex G-25.

Se tomó cada vez cuatro tiras de papel Whatman 3 MM de 4 cm. de ancho por 41 cm de largo, humedecidos por el buffer a usar: acetato piridina pH 4.0 y se dejó secar un rato. Después de llenar las cubetas de la cámara de electroforesis con el buffer, se nivelaron con un sifón y se colocaron en las bandas de papel sobre el soporte de la cámara y con un aplicador se introdujeron las respectivas fracciones en cada banda de papel. Se tapó la cámara y durante 10 minutos se dejó saturando el papel con la solución y luego se conectó a la corriente eléctrica con 300 volts y 20 amperes. Después de 3 horas se sacaron las bandas de papel y se secaron al aire.

Revelado:

a.— Por cloración del enlace peptídico.

Se sometieron los papeles a la acción del cloro gaseoso durante 10 minutos; luego se colocaron a la estufa para expulsar el exceso de cloro; se pulverizó con una solución de yoduro de almidón al 1% (solución de almidón 1% más solución de yoduro de potasio 1%).

Preparación del cloro:

Se introducen las bandas de papel dentro de una cámara de vidrio en cuyo interior se dispone un vaso con permanganato de potasio; se agregan algunos cc de ácido clorhídrico concentrado y se tapa la cámara durante 10 minutos; luego se llevan las bandas de papel a una estufa durante otros 10 minutos y se agrega la solución de yoduro de almidón.

b.— Por ninhidrina.

En una cápsula de Petri se coloca ninhidrina al 0.1% (100 mg de ninhidrina en 100 ml de alcohol), donde se sumergen las bandas de papel.

Cámara de electroforesis.

La cámara de electroforesis comprende esencialmente tres partes:

- un soporte fijo de plástico cuyos extremos se unen a un sistema de cubetas;
- un marco móvil de resina sintética donde se colocan las bandas de papel;
- una cubierta de vidrio.

Cada una de las cubetas de la cámara está dividida en dos partes por un tabique con un orificio central que contiene un diafragma de lana de vidrio. En las mitades centrales cuelgan los extremos de las bandas de papel. La cubierta o tapa de vidrio mantiene una atmósfera saturada de humedad mientras dura la electroforesis y atenúa la capilaridad que arrastra la evaporación del buffer. Entre los extremos de la tapa de vidrio y el borde superior de la cubeta, queda un espacio que permite la entrada de aire y la expulsión eventual de gases de electrolisis.

ELECTROFORESIS A PRESION EN APARATO TIPO KUNKEL.

Se utilizó seis fracciones diversas de anefrotensina que fueron obtenidas de una columna Sephadex G-25. La densidad óptica y la actividad biológica se determinó en cada una de ellas. Cada fracción se obtuvo juntando los tubos de una misma zona de absorción y liofilizándolos previamente.

En un papel Whatman 3 MM de 40 cm por 29 cm, se aplicó 30 lambdas de cada fracción; luego se colocó el papel entre las placas de vidrio del aparato las cuales impiden la evaporación del buffer en que previamente se ha mojado el papel; además, presionados convenientemente (con una presión de 0.25 unid/cm² de placa), se mantiene la humedad del papel, lo que favorece la homogeneidad del

campo eléctrico. El tiempo previo antes de poner a funcionar el aparato, se estableció en 30 minutos, para obtener condiciones de equilibrio entre papel y buffer y para permitir la completa solubilización de la sustancia depositada en el papel. Los extremos de éste van sumergidos en sendas cubetas que contienen el buffer. Se utilizó tres distintas fórmulas de buffer:

- a.— Acido fórmico a pH 2.0 y se aplicó una corriente eléctrica de 400 volts y 20 miliamperes en un tiempo de 120 minutos; se aplicó 30 lambdas de sustancia.
- b.— Acido acético-piridina a pH 4.0 en un tiempo de 180 minutos; se aplicó 20 lambdas de sustancia.
- c.— Veronal a pH 8.6 durante 180 minutos; se aplicó 20 lambdas de sustancia.

Revelado:

Cuando la electroforesis ha cumplido el plazo señalado para cada caso, se calienta el cromatograma durante 5 minutos a 110° C y luego se sumerge el papel en una cubeta que contiene el revelador (tinción policromática). Se coloca al horno durante 2 minutos a 100° C y al cabo de este tiempo empiezan a aparecer los colores correspondientes a los complejos de aminoácidos.

Preparación del revelador:

Solución I: 120 mg de ninhidrina anhidra disuelta en 50 ml de alcohol absoluto; 10 ml de ácido acético glacial y 2 ml de 2-4-6-collidina.

Solución II: nitrato cúprico trihidrato al 1% en alcohol absoluto. Ambas soluciones se mezclan al momento de usarlas en la proporción 25:1,5 V/V.

CROMATOGRAFIA ASCENDENTE EN PAPEL

Se hizo cromatografía ascendente sobre papel bajo las siguientes condiciones: papel Whatman 3 MM. de 51 cm por 36 cm; solvente butanol, ácido acético, agua, en la proporción 4:1:5; tiempo de 14 horas.

En las mismas condiciones se ensayó las siguientes sustancias: kalidina 2 mcg; anefrotensina 25 lambdas; angiotensina 5 mcg; bradiquinina 6 mcg.

La kalidina y bradiquinina fueron sintéticas y cristalizadas, proporcionadas gentilmente por E. Nikolaides de Parke Davis y la angiotensina valil 5 cristalizada fue proporcionada generosamente por la CIBA, Basilea.

El papel se dejó saturando en la cámara que contiene el solvente durante 3 horas y luego se puso en contacto con el solvente. Después del tiempo indicado para la cromatografía, el papel se secó al aire y se cortaron franjas de 3 o 4 cm las cuales se revelaron.

Revelado:

- a.— Algunas franjas se trataron con cloro gaseoso que es un método para revelar polipeptidos. Para esto se exponen las tiras de papel a la acción del cloro gaseoso durante 10 minutos; luego se lavan con metanol para eliminar el exceso de cloro.
- b.— Algunas franjas se revelaron con azul de bromo fenol, que es el método para revelar proteínas. Se colocan las tiras de papel en cubetas que contengan este revelador durante 10 minutos; luego se colocan en un vaso con ácido acético al 4%; se ponen 10 minutos a la estufa y después se exponen a los vapores de amoníaco para obtener la coloración azul que se logra en ambiente básico.
- c.— Algunas franjas se revelaron con ninhidrina al 0.1% que es el método para revelar aminoácidos; las tiras de papel se pasan 3 a 4 veces por una cubeta con este revelador y luego se secan al aire. Se pueden fijar las manchas con sulfato de níquel.
- d.— Algunas franjas se revelaron con una solución de yoduro de potasio y almidón soluble en partes iguales, que es el método para revelar peptidos pequeños; se colocan las tiras en una cubeta con esta solución durante 10 minutos y luego se secan al aire.
- e.— Otras franjas se sometieron al reactivo de Sakaguchi: 8 hidroxiquinolina; éste es un método modificado y consiste en introducir el cromatograma en 8 hidroxiquinolina, 0.1% en acetona. Después el cromatograma se seca; se pulveriza en una solución de 0.2 ml de bromo en 100 ml de NaOH 0.5 N.
- f.— Otras franjas se sometieron a la luz ultravioleta; para esto algunos de los papeles se colocaron a una temperatura cercana a los 100°C y luego, con luz ultravioleta, se marcaron con lápiz los contornos de las manchas.

Las franjas de papel que no fueron reveladas se sometieron a ensayos biológicos. Cada franja se cortó en secciones, cada una de las cuales se eluyó con agua destilada, se liofilizó y el liofilizado se extrajo con 0.5 ml de agua destilada y se ensayó biológicamente.

RESULTADOS

EXTRACCION CON METANOL Y ETANOL

Sometiendo el polvo de anefrotensina cruda a extracción con concentraciones decrecientes de metanol y etanol, pudo establecerse que la mayor parte del material activo se extrae ya con metanol o etanol a 90° (Fig. 1).

El ensayo biológico de este material demuestra el efecto típico descrito con la anefrotensina, encontrándose que el material obtenido, después de evaporado el alcohol, da sobre la presión arterial el efecto bifásico aun en la rata nefrectomizada.

Se pudo calcular aproximadamente que el etanol de 80° extrae alrededor del 70% de la actividad, o sea, parte del material se solubiliza sólo en concentraciones más bajas de alcohol. La parte insoluble en metanol de 90°, más o menos, es un 20% del total.

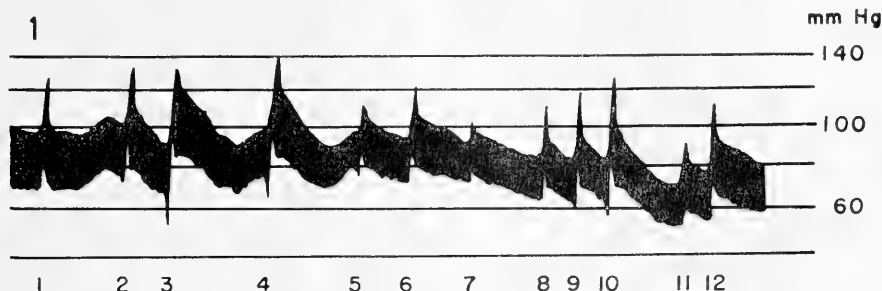


Fig. 1.— Efectos sobre la presión arterial de rata nefrectomizada del material activo de anefrotensina extraído con solventes orgánicos. Se inyecta en: 1.— 0.01 mg angiotensina II; 2.— 0.01 ml alcohol 90°; 3.— 0.01 ml alcohol 90°; 4.— 0.01 ml alcohol 80°; 5.— 0.01 ml alcohol 80°; 6.— 0.01 ml metanol 90°; 7.— 0.01 ml metanol 80°; 8.— 0.005 ml alcohol 99°; 9.— 0.005 ml alcohol 80°; 10.— 0.005 ml alcohol 90°; 11.— 0.05 ml fracción insoluble en metanol 90°; 12.— 0.02 mcg angiotensina II.

SEPARACION POR FILTRACION EN GEL UTILIZANDO COLUMNA SEPHADEX G-25.

De una columna de Sephadex G-25 se pudo observar, a través del ensayo biológico, que toda la actividad biológica aparece en las fracciones colectadas del tubo 15 al 28. Variaciones se observaron cambiando la velocidad de flujo (Figs. 2, 3, 4, 5, 6 y 7).

La cantidad de anefrotensina cruda fue cada vez de 2 g y el material recogido en estos tubos, donde apareció la actividad biológica después de liofilizar, fue de 694 mg aproximadamente. Esto permite establecer que con este método cromatográfico la actividad biológica queda concentrada en un 30% del material de partida.

Con el material liofilizado obtenido de los tubos activos se hizo una investigación para comprobar la actividad biológica de este material y compararla con la de los peptidos cristalizados. Además se utilizó dicho material para hacer una cromatografía sobre papel y revelar la posible existencia de más de un componente.

La actividad biológica comparativa mostró un comportamiento similar al de las plasmaquininas, es decir, tiene un efecto ocitócico, eleva la presión arterial de la rata bajo influencia de pentolinio o en la rata nefrectomizada y relaja la musculatura del duodeno de rata, como lo hacen la bradiquinina y la kalidina; pero un estudio cuantitativo de estas distintas cualidades farmacológicas demuestra que no son coincidentes ni con las de la bradiquinina ni con las de la kalidina, encontrándose que el material obtenido de la columna Sephadex G-25 es relativamente mucho menos ocitócico, 10 a 20 veces menos que la bradiquinina.

El examen cromatográfico en tira de papel (cromatografía ascendente), con solvente ácido acético, butanol, agua (4:1:5), permitió demostrar la heterogeneidad del producto separado por Sephadex G-25.

El tratamiento con cloro permitió distinguir, a lo menos, seis manchas, en una de las cuales la reacción de Sakaguchi (arginina) resultó particularmente intensa. El material correspondiente a esta mancha reveló corresponder a la sustancia más activa sobre la presión arterial.

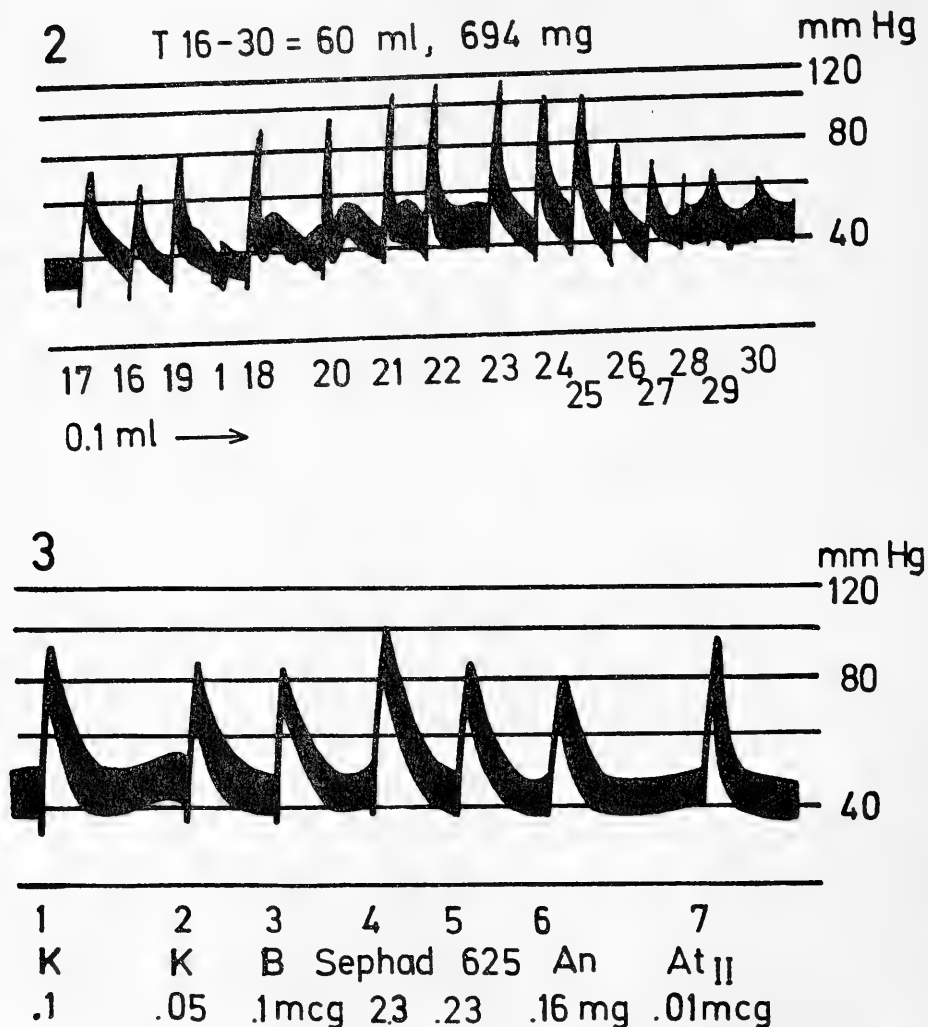


Fig. 2.— Efectos sobre presión arterial de rata nefrectomizada, de anefrotensina semi-purificada por columna Sephadex G-25. Se inyectó 0.1 ml de los tubos 16 al 30. Fig. 3.— Efecto sobre presión arterial de rata nefrectomizada, de kalidina, bradiquinina, anefrotensina proveniente de Sephadex G-25 y angiotensina.

SEPARACION CROMATOGRAFICA EN COLUMNA DEAE-CELULOSA.

Después de haber realizado experimentos cromatográficos utilizando DEAE-Celulosa, modificando la altura de la columna como también la molaridad y naturaleza del eluyente, se seleccionó como eluyente más adecuado para una separación por gradiente, una solución de acetato de amonio pH 7.0 de 0.1 M y de 1 M. Se descartó el fosfato de sodio 0.1 M por el problema que significaba el residuo de esta sal cuando se liofilizaban estas soluciones para obtener el material activo.

Se utilizó el material semi-purificado correspondiente a la fracción activa, recogida de la columna Sephadex G-25, aproximadamente 1 g y se colocó del modo habitual en la columna de 80 cm y

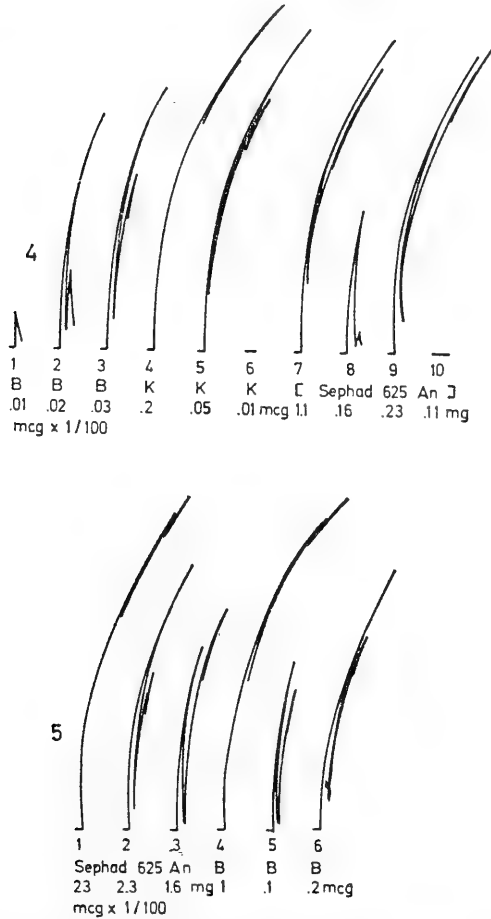


Fig. 4.—Efectos sobre útero aislado de rata sumergido en un baño con solución Tyrode. Cantidades usadas de bradiquinina y kalidina se expresan en mcg/100 y la anefrotensina, en mg. Fig. 5.—Efectos sobre útero aislado de rata sumergido en un baño con solución Tyrode.

a continuación se hizo fluir la solución acetato de amonio 0.5 M recogiendo 100 fracciones de 5 cc cada 10 minutos.

En estas condiciones se encontró que la densidad óptica reveló tres diferentes picos (peaks): el inicial muy nítido, se presentó con gran regularidad entre el 8º y 12ª fracción; una elevación intermedia de pequeña intensidad, cuyo máximo se encontró en el tubo 28 (Figs. 8, 9 y 10), y una final elevación intermedia de pequeña intensidad, cuyo máximo se encontró en el tubo 34.

El análisis de la actividad biológica de estas distintas fracciones permitió establecer que esta actividad se encontraba concentrada en la zona del peak inicial y que prácticamente no existe actividad presora y ocitócica en la fracción correspondiente a los otros dos peaks.

El material liofilizado de las fracciones del primer peak (tubos 8 y 12), se analizó farmacológicamente lo que permitió establecer que

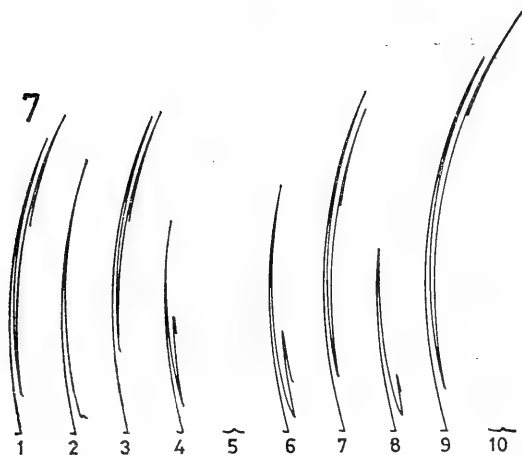
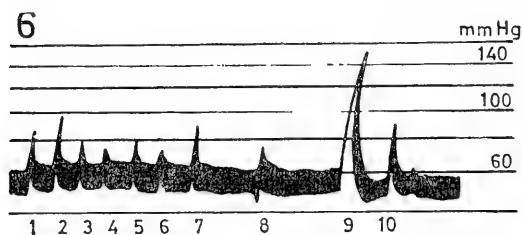


Fig. 6.—Efectos sobre la presión arterial de ratona nefrectomizada de las siguientes sustancias: 1.—0.01 mcg At II; 2.—0.02 mcg At II; 3.—0.005 mcg At II; 4.—0.4 mcg B; 5.—0.1 mcg d.An; 6.—0.8 mcg B; 7.—0.5 mg d.An; 8.—1 mcg B; 9.—0.1 mg sustancia A Higgins; 10.—0.01 mg AH. Fig. 7.—Contracciones de útero aislado de ratona. Se inyectó lo siguiente; en 1.—1 mU Oxy; 2.—0.1 mg d.An; 3.—0.02 mcg B; 4.—0.002 mcg B; 5.—0.004 mcg B; 6.—0.01 mcg B; 7.—0.006 mcg B; 8.—0.05 mg d.An; 9.—0.2 mg d.An; 10.—0.016 mcg B.

1 ml de esta solución equivale a 5 microgramos de angiotensina y a 50 gamas de bradiquinina, más o menos, cuando se analizan sus efectos sobre la presión arterial en rata nefrectomizada. En cambio, esta misma solución estudiada sobre el útero de rata, indicó que 1 ml por su actividad ocitócica, equivale a 4 gamas de bradiquinina.

Este resultado coincide con observaciones sobre las propiedades de la anefrotensina de sangre de perro, que muestra que este peptido es relativamente mucho menos ocitócico que la bradiquinina.

El material liofilizado obtenido de las fracciones correspondientes al peak inicial, fue sometido a una cromatografía ascendente

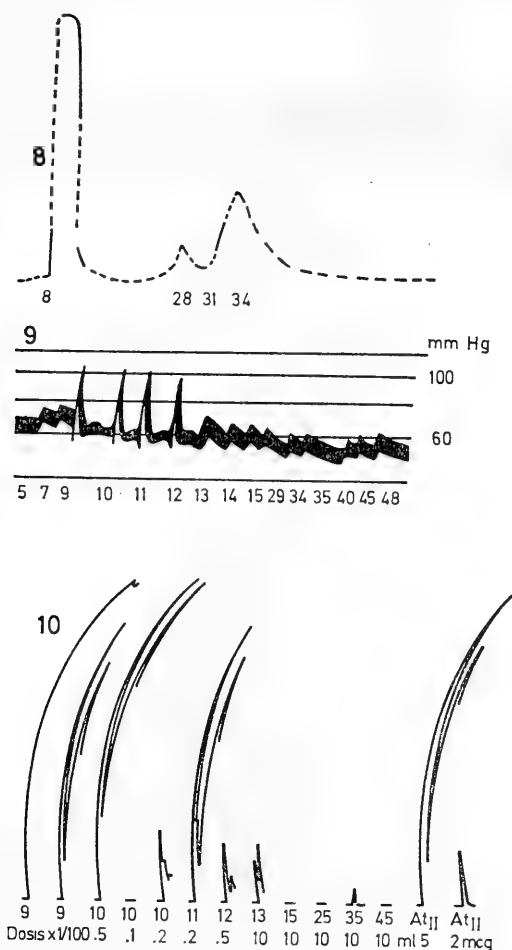


Fig. 8.—Curva de densidades ópticas de fraccionamiento de An. en columna de DEAE-Celulosa (Las cifras corresponden al número de los tubos). Fig. 9.—Efectos sobre la presión arterial en rata sometida a pentolinio, de An. tratada en columna DEAE-Celulosa. Se inyectó 0.1 ml. de cada tubo que se indica. Fig. 10.—Efecto sobre útero aislado de rata sumergido en un baño que contiene Tyróde, de An. tratada en columna DEAE-Celulosa.

sobre papel, utilizando la mezcla butanol, ácido acético, agua (4:1:5), en papel Whatman 3 MM durante 20 horas. En las mismas condiciones se hizo otra cromatografía y utilizando cloro como revelador, permitió demostrar la ubicación de la angiotensina a 4 cm en la tira correspondiente. En la tira correspondiente a la anefrotensina se pudo establecer la existencia de 4 manchas, lo que comprueba la heterogeneidad del material empleado. La mayor actividad biológica apareció en la zona ubicada ligeramente por debajo de la angiotensina. En una de las tiras de anefrotensina se hizo la elución del material ubicado en los segmentos correspondientes a las 4 manchas. Esta

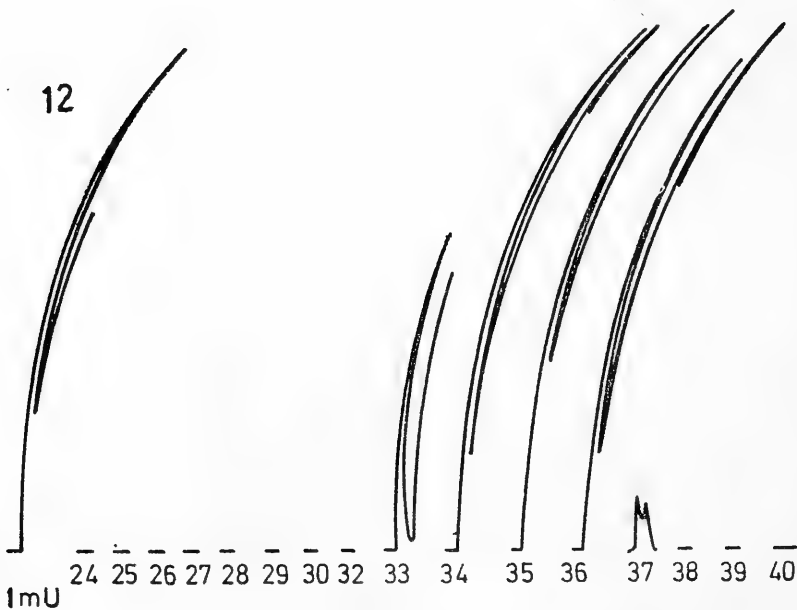
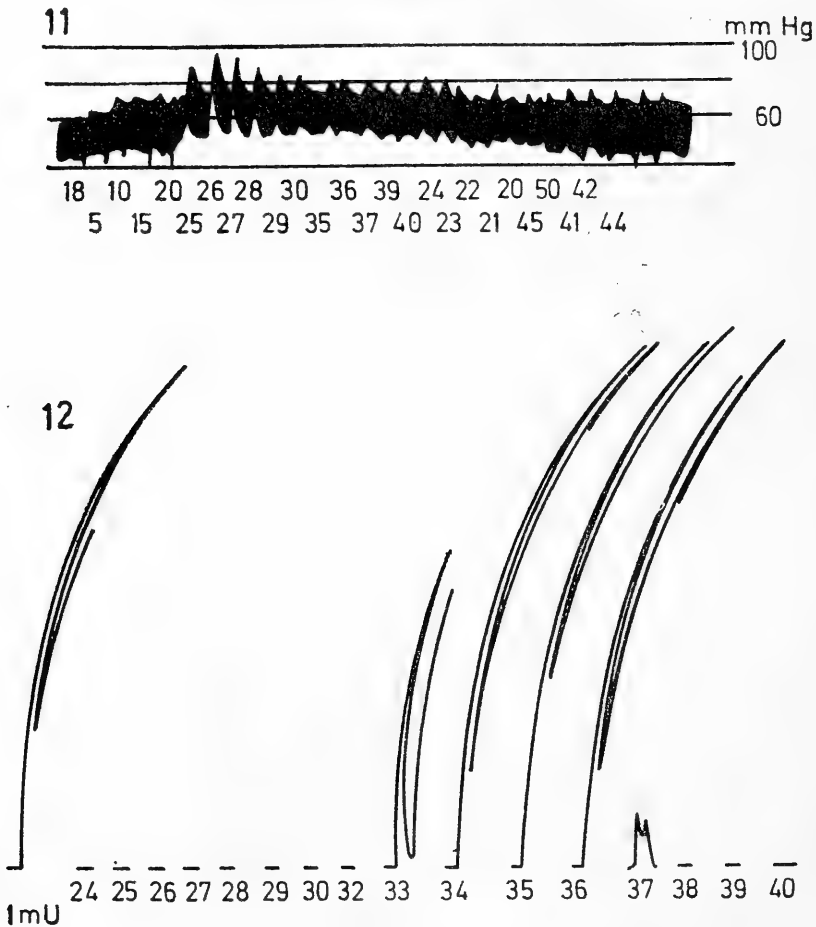


Fig. 11.— Efectos sobre la presión arterial de rata nefrectomizada de extracto de anefrotensina semi-purificada por columna de carboximetilcelulosa. Se inyectó 0.1 ml de cada tubo indicado en la figura. Fig. 12.— Contracciones de útero aislado de rata sumergido en un baño mU Oxy. Del tubo 24 al 40 se ensayó con 0.2 ml de extracto proveniente de la columna de carboximetilcelulosa;

elución se hizo con agua destilada, lavando el trocito de papel filtro y macerándolo. Después de separar las partículas de celulosa, el líquido fue liofilizado y disuelto en un pequeño volumen de solución Tyrode para efectuar ensayos biológicos. Otro tanto se hizo en la

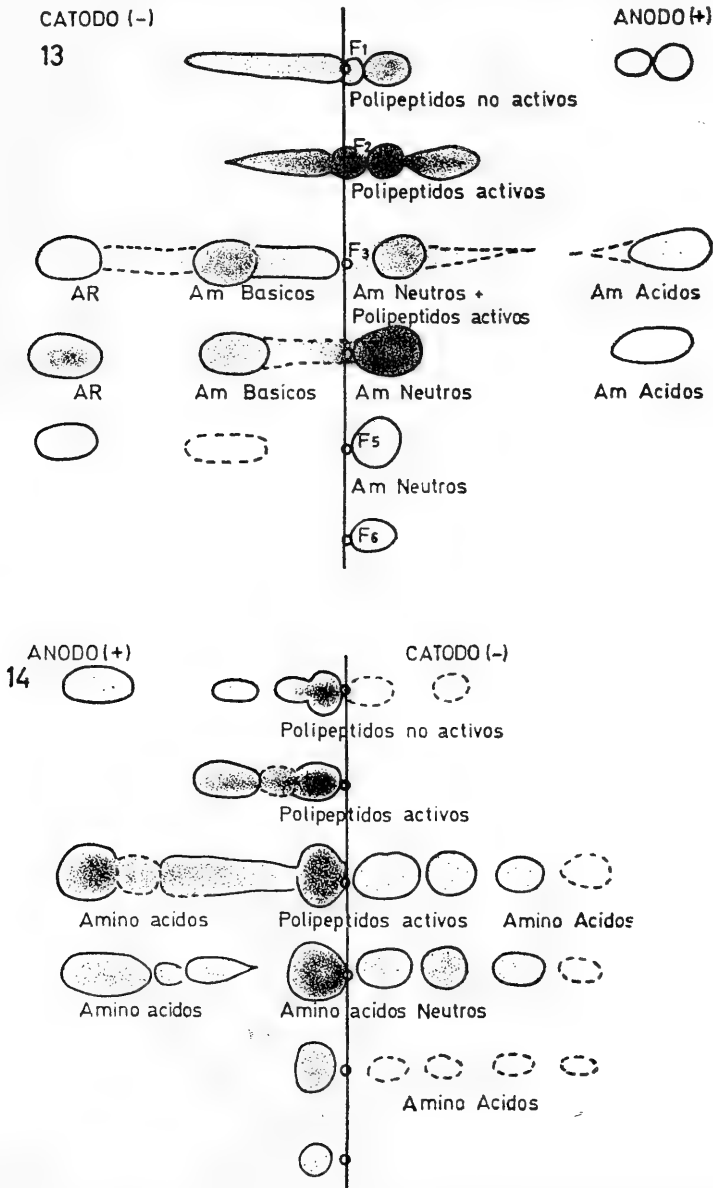


Fig. 13.— Electroforesis de fracciones de anafrotensina aislada en columna Sephadex G-25. Revelado con ninhidrina 0.1%; buffer ácido fórmico pH 2.0; Fig. 14.— Electroforesis de fracciones de anafrotensina aislada en columna de Sephadex G-25. Revelado con ninhidrina 0.01%; buffer ácido acético-piridina pH 4.0.

zona correspondiente a la angiotensina. Se pudo establecer que una mancha tenía actividad biológica en las siguientes equivalencias: 0.1 ml de solución de anefrotensina produjo un efecto sobre la presión arterial comparable a 0.03 mcg de angiotensina. En útero aislado de rata, 0.1 ml de solución de anefrotensina equivale a 0.01 mcg de angiotensina. De lo que resulta que el material de anefrotensina comparado con la angiotensina, es relativamente 3.3 veces más activo sobre la presión arterial que sobre el útero.

SEPARACION CROMATOGRAFICA EN COLUMNA DE CARBOXIMETILCELULOSA

Siguiendo estrictamente las indicaciones que se han propuesto para la purificación de la bradiquinina en columna de CMC se pudo llegar a la conclusión que el material peptídico recogido de la columna Sephadex G-25, contiene a lo menos dos sustancias peptídicas de diferente naturaleza y que se separan nítidamente.

Con un flujo adecuado que permitía colectar en los tubos del fraccionador volúmenes aproximados de 10 ml, se encontró que entre las fracciones que iban del tubo 22 al 29, o sea, cuando habían escurrido 220 a 290 cc del eluyente, salía un material provisto de una actividad biológica especialmente revelable sobre la presión arterial de rata nefrectomizada; en cambio, con escasa actividad ocitócica y que en la rata con presión arterial normal, se manifestaba generalmente, con efecto hipotensor o bifásico del tipo de la bradiquinina.

Estas diferencias farmacológicas se hicieron más acentuadas concentrando el material por liofilización. En efecto, las soluciones de los tubos 22 al 29, como la de los tubos 32 al 37, se liofilizaron en balones separados y los residuos se disolvieron en 5 ml. Los ensayos farmacológicos hechos con estas soluciones sobre la presión arterial de rata normal, demostraron que la primera fracción, tubos 22 al 29, en dosis 0.1-0.2 ml, es manifiestamente hipertensora, como la angiotensina; en cambio, la segunda solución, tubos 32 al 37, da efectos comparables con los de la bradiquinina, efectos bifásicos o hipotensores. Ensayadas estas mismas fracciones en duodeno de rata, se ve que tienen un comportamiento cualitativamente semejante, aunque la segunda fracción es de efectos más intensos. Además, como ya se ha hecho ver, esta fracción desde el punto de vista ocitócico, es mucho más activa que la primera (Figs. 11 y 12).

SEPARACION POR ELECTROFORESIS A PRESION

La electroforesis a presión, realizada como se ha descrito, permitió establecer la naturaleza heterogénea del material recogido en columna Sephadex G-25. De este material, y de acuerdo con las zonas de absorción, se obtuvo diversas fracciones las que liofilizadas y suspendidas a pequeños volúmenes de agua destilada, fueron sometidas

a electroforesis. De éstas sólo la fracción comprendida entre los tubos 12 y 17 contenían material activo sobre la presión arterial o sobre el útero aislado. Las demás fracciones ensayadas carecían de actividad. Las seis fracciones obtenidas fueron probadas en las mismas condiciones en la hoja de papel y estudiada su migración, revelando al cabo de media hora con ninhidrina (Figs. 13, 14 y 15).

La fracción 1 revela un componente de migración aniónica y dos correspondientes a aminoácidos; la mancha principal tiene una migración semejante a la serina o treonina.

La fracción 2 revela un arrastre intenso en la misma zona de la serina o treonina; no se observan manchas aisladas.

La fracción 3 revela claramente aminoácidos como alanina, glicina, arginina y lisina; en una mancha intensa se observan aminoácidos neutros y, posiblemente, los mismos componentes de la fracción 2 superpuestos.

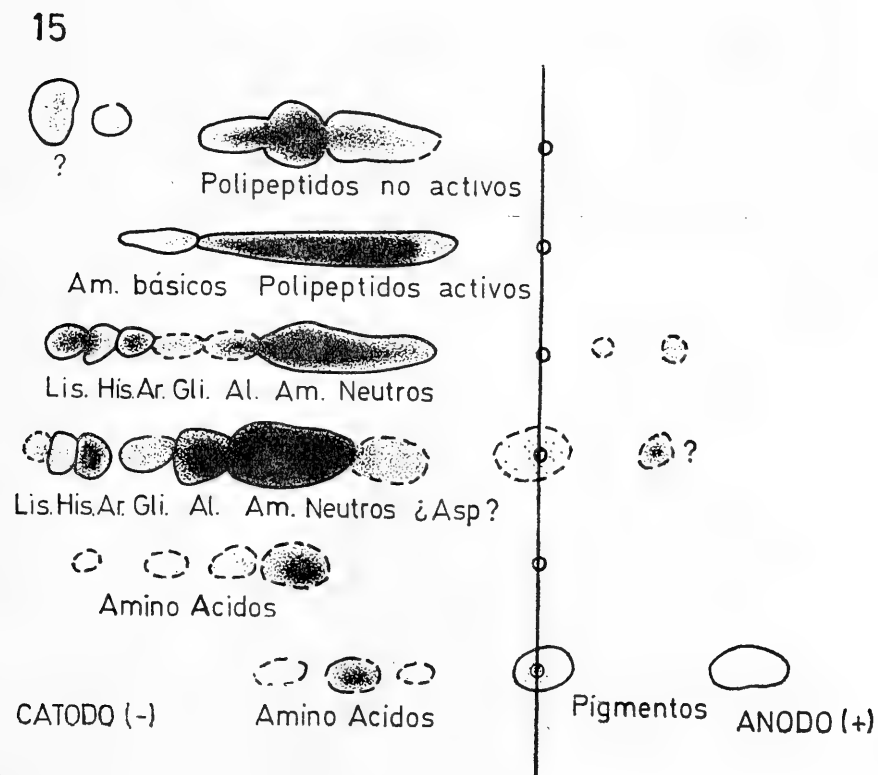


Fig. 15.— Electroforesis de fracciones de anefrotensina aislada en columna Sephadex G-25. Revelado con ninhidrina 0.01%; buffer veronal pH 8.6.

Las fracciones 2 y 3 contienen los productos activos, siendo la fracción 2 más pura que la fracción 3.

La fracción 4 se presenta muy abundante en aminoácidos; llama la atención la presencia de sustancias que migran al polo positivo y que no se han identificado.

Las fracciones 5 y 6 contienen pequeños vestigios de aminoácidos, además de una fuerte pigmentación, lo que explica lo notable de la absorción espectrográfica a $244\text{ m}\mu$ en esta parte de la curva.

En electroforesis a pH alcalino el material activo migra hacia el cátodo; en tanto que a pH 2.0 la migración se hace hacia el ánodo.

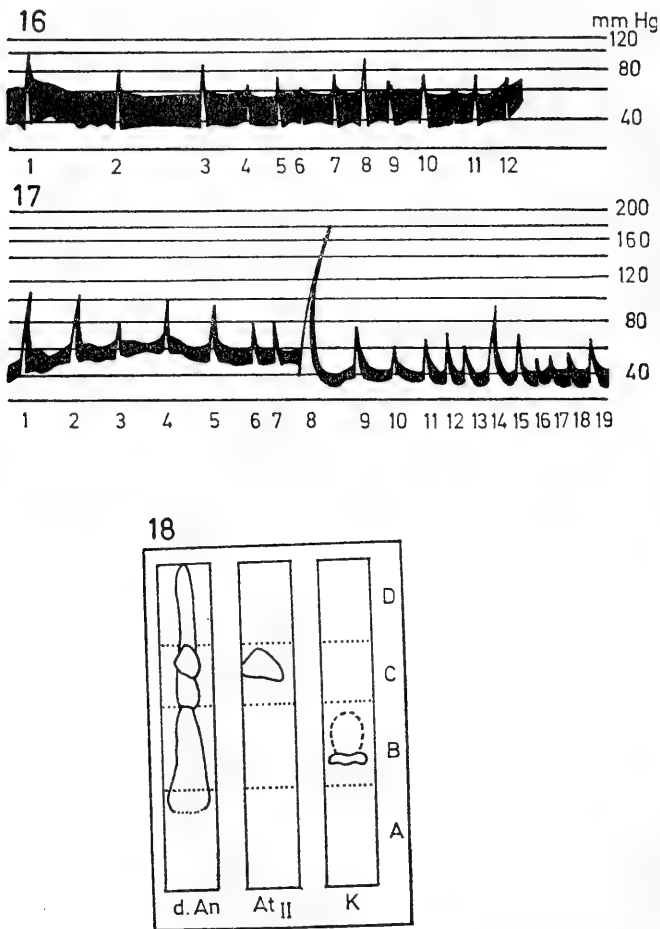


Fig. 16.— Efectos sobre presión arterial de rata normal de diversas secciones de angiotensina II y kalidina, provenientes de cromatografía ascendente sobre papel. Fig. 17.— Efectos sobre presión arterial de rata nefrectomizada de diversas secciones de angiotensina y anefrotensina, provenientes de cromatografía ascendente sobre papel. Fig. 18.— Estudio cromatográfico sobre papel. Se aplicó 17.25 mg de anefrotensina semi purificada por columna Sephadex G-25; 32.5 mcg de angiotensina III y 75 mcg de kalidina. Se indican las secciones que se ensayaron en A, B, C y D.

SEPARACION CROMATOGRAFICA ASCENDENTE EN PAPEL.

El material activo recogido de la columna Sephadex G-25 y liofilizado fue sometido a análisis cromatográfico lo que permitió establecer los siguientes resultados: el material obtenido por separación en columna Sephadex es heterogéneo y está constituido a lo menos por 4 diferentes peptidos de distinta movilidad en el papel, a juzgar por el revelado con azul de bromo fenol y cloro. En las Figs. 16, 17, 18, 19 y 20, reproducción de la tira de papel utilizada en la cromatografía, puede verse la existencia de 3 manchas definidas, en tanto que para angiotensina y kalidina aparece una sola mancha.

Tiras de papel impregnadas con los distintos polipeptidos fueron estudiadas biológicamente al final de la cromatografía tomando

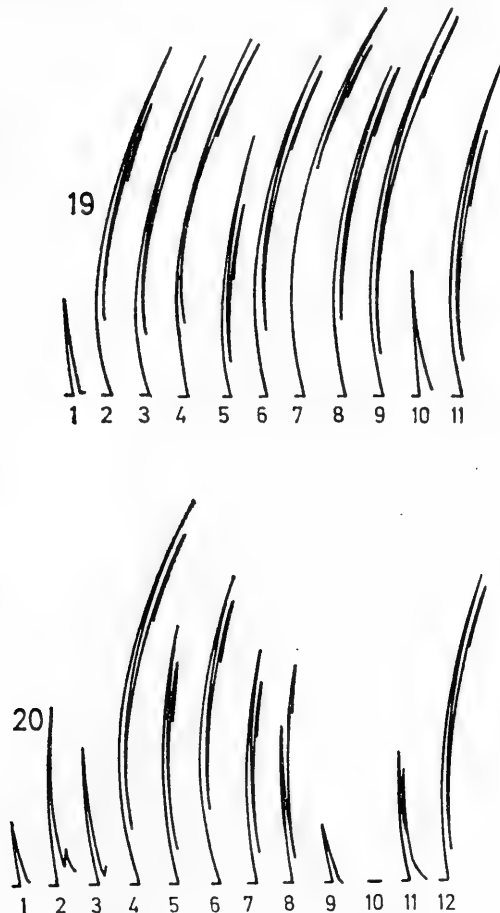


Fig. 19.—Contracciones de útero aislado sumergido en un baño que contiene solución Tyrode. Fig. 20.—Contracciones de útero aislado sumergido en un baño que contiene solución Tyrode.

Las secciones correspondientes a la misma altura en que aparecían las manchas reveladas con azul de bromo fenol. Las pruebas biológicas mostraron que 2 de las manchas, las más cercanas al punto de partida (A y B) eran biológicamente activas, no así la más elevada (C). Entre A y B se pudo establecer diferencias cualitativas muy evidentes, por cuanto el material correspondiente a la mancha A resultó muy efectiva sobre la presión arterial, en tanto que el correspondiente a la mancha B resultó más intensa sobre el útero.

Las tiras obtenidas de cromatografía de anefrotensina, permiten distinguir la existencia de zonas fluorescentes que corresponden, por su altura, con exactitud a zonas que se tiñen intensamente con la reacción de Sakaguchi (arginina). Con el material de anefrotensina extraído de columnas Sephadex G-25 se hizo cromatografías por 19 horas sobre una ancha hoja de papel en la que se colocaron varias cargas de 5 mg. Se cortó cuidadosamente la zona fluorescente que aparecía a la altura del cm 9º y 10º en las tiras correspondientes. La ubicación de estas manchas fue fácil establecer por la ligera fluorescencia de la luz ultravioleta y por la reacción de Sakaguchi.

De los segmentos correspondientes a las manchas del cm 9º y 10º de 7 tiras, previa elución con agua destilada y liofilización, se hizo un ensayo biológico demostrándose que correspondían a material activo con las características ya señaladas. Se hizo la comparación de las actividades biológicas, con bradiquinina, angiotensina y kalidina, lo que permitió establecer los siguientes datos: al material eluido de uno de los segmentos de la tira demostró efectos sobre la presión arterial hipertensor, tanto en la rata normal como nefrectomizada y su efecto ocitócico fue prácticamente nulo; en cambio, el material obtenido del otro segmento, si bien fue de intenso efecto hipertensor, en la rata nefrectomizada, fue de potente acción ocitócica y francamente hipotensor en la rata normal.

Resultados semejantes fueron confirmados en varios experimentos, con lo que queda establecido, de manera firme, que existen en el material recogido de la columna Sephadex G-25, a lo menos, dos peptidos activos. Mientras uno, el más ocitócico, tiene características muy semejantes a la bradiquinina, el otro no se identifica con ninguno de los peptidos puros que se utilizaron para la comparación, esto es: angiotensina valil 5 y kalidina. La determinación del Rf en papel de un modo preciso no pudo obtenerse, resultando magnitudes variables aun para polipeptidos purificados que sirvieron de comparación, debido, probablemente, a que la temperatura no se pudo mantener constante durante las determinaciones; por esta razón consignamos los Rf correspondientes a las fracciones identificadas.

DISCUSION

A pesar que la investigación realizada se encuentra en etapas preliminares, aparece como un hecho claro que el material peptídico que se forma durante la incubación del suero y cuyo efecto biológico fue atribuido a la presencia de un peptido, la anefrotensina, es en realidad una mezcla que contiene, al menos dos sustancias biológicamente activas. Aparte de esto, el análisis cromatográfico sobre papel indica la existencia de otras dos fracciones peptídicas que son inertes del punto de vista ocitócico y sobre la presión arterial de rata.

Respecto a la naturaleza química de los dos peptidos activos que fueron claramente identificados en la columna de carboximetilcelulosa, sólo podemos conjeturar que uno de ellos, por sus efectos farmacológicos, resulta idéntico a la bradiquinina. Estas suposiciones se han visto confirmadas en investigaciones que hemos realizado estudiando el Rf de esta fracción purificada con la de bradiquinina.

Respecto a la otra fracción activa que se demuestra distinta de la bradiquinina y angiotensina II valil 5, correspondería a un peptido al cual habría que reservar el nombre de Anefrotensina. Sus propiedades se identifican con las del producto menos purificado, al cual se le asignó primitivamente el nombre de anefrotensina y que se caracteriza por ser relativamente menos ocitócico que cualquiera de los otros peptidos del grupo de las plasmakininas.

Esta fracción tiene cierta semejanza farmacológica con la angiotensina porque sobre el duodeno tiene efecto relajador. Otros estudios permiten adelantar que la anefrotensina, a diferencia de la bradiquinina, es parcialmente inactivada por la pepsina.

	UTERO	P.R.N.	P.R.Nf	Duodeno
Bradiquinina	+ + +	Baja	Sube o difásica	Relaja
Kalidina	+ + +	Baja	Sube o difásica	Relaja
Angiotensina	+ +	Sube	Sube	Relaja
Anefrotensina	+	Sube	Sube	Relaja

P.R.N. Presión rata normal.

P.R.Nf. Presión rata nefrectomizada.

CONCLUSIONES

Se hizo un estudio cromatográfico utilizando columna de Sephadex G-25, DEAE-Celulosa y carboximetilcelulosa, como también en tira de papel, del material semipurificado de anefrotensina obtenido del suero de perro nefrectomizado.

La cromatografía ascendente nos pareció poco adecuada para la identificación y diferenciación, ya que descontando a la kalidina

se encontró poca diferencia en el Rf de la angiotensina y de la bradiquinina. Nuestra atención estuvo especialmente dirigida a la identificación del material que no es identificable con ninguno de los polipeptidos hasta aquí estudiados y que correspondería, por su característica, al principal constituyente de la anefrotensina y al cual habría que reservar el nombre de tal.

Esta fracción se reveló de acción hipertensora aunque débil en la rata normal y más intensamente hipertensora en la rata nefrectomizada; contrae el útero, pero a dosis relativamente altas y sobre el duodeno tiene efecto relajador.

Podemos concluir que hemos identificado dos fracciones peptídicas distintas en el material crudo semi-purificado, que en investigaciones anteriores se asignó con el nombre de anefrotensina. Uno de estos materiales sería un peptido cuyas características farmacológicas no coinciden ni con la kalidina ni con la bradiquinina, ni con las angiotensinas. Este peptido estaría acompañado como contaminante de otros peptidos que, a juzgar por sus características farmacológicas y cromatográficas, sería la bradiquinina. No se excluye la posibilidad que exista una tercera o más sustancias, pero en la dosis empleada por nosotros carecen de acción en los tests biológicos utilizados.

Una de las sustancias identificadas correspondería a un peptido que diferiría de las plasmakininas y angiotensina valil 5 y es el principal constituyente que se formaría durante la incubación ácida del suero sanguíneo del perro nefrectomizado, al que correspondería el nombre de anefrotensina. El otro componente se identificaría con la bradiquinina.

Estos dos componentes no son separables en la columna de Sephadex pero pueden separarse en columnas de carboximetilcelulosa y en cromatografía sobre papel.

BIBLIOGRAFIA

- Aguirre, S. 1961. Polipeptido vasoactivo (Anephrotensin) obtenido del suero de anfibio *C. gayi*. Tesis de Grado. Universidad de Chile.
Croxatto, H.; Pereda, T. y Mellado, R. 1959. Nature 184:1496.
Croxatto, H. y Belmar, J. 1961. Nature 192:879.
Tortella, P. 1963. Polipeptidos vasoactivos formados durante la incubación ácida del suero sanguíneo. Tesis de Grado. Universidad de Chile.

ROMANCHEINA ASYMMETRICA SP. NOV., NUEVA ESPECIE
DE LA ANTARTICA Y CLAVE PARA LAS ESPECIES
ANTARTICAS Y MAGALLANICAS DE EXOCHELLIDAE
(BRYOZOA, CHEILOSTOMATA)

P O R

HUGO I. MOYANO G.

R E S U M E N

Se describe a *Romancheina asymmetrica* sp. nov. de ejemplares recolectados en la Isla Decepción, Shetlands del Sur, Antártica. La nueva especie difiere de *Romancheina martiali* en el número y estructura de las avicularias, en la constitución de la pader frontal y en la conformación del pericisto de la ancéstrula.

También se incluye una clave para las especies de *Escharoides*, *Romancheina* y *Exochella* presentes en la Antártica y en el extremo austral de América del Sur. Se discute por último la relación entre Umbonulidae y Exochellidae así como de sus diferentes géneros.

A B S T R A C T

A new species, *Romancheina asymmetrica* sp. nov., from samples collected in Deception Island, South Shetlands, Antarctica, is here described. The new species differs from the previously known *Romancheina martiali* in the number and structure of the avicularia, the structure of the frontal wall and in the ancestral pericyst.

It is also included a key for the known species of the genera *Escharoides*, *Romancheina* and *Exochella* that occur in Antarctica and in the southernmost tip of South America, and a discussion on the relation among the families Umbonulidae and Exochellidae as between their genera.

I N T R O D U C C I O N

El género *Romancheina* fue propuesto por Jullien en 1888 para una especie de la zona del Cabo de Hornos, caracterizada por una gruesa pared frontal calcárea prolongada hacia adelante y con un par de avicularias por dentro de la abertura zoecial externa. La única especie *Romancheina martiali* Jullien 1888, fue citada por otros autores para la Patagonia (Calvet, 1909:30 y Moyano 1968:200) y para la antártica (Livingstone, 1928:60 y Vigeland, 1952:9), aunque el hallazgo en esta última localidad es altamente dudoso.

En 1968, Moyano describe la ancéstrula de *R. martiali* demostrando que su estructura frontal es la de un cribrimorfo, es decir, con una pared frontal externa formada por la unión de espinas curvadas desde los bordes hacia el centro o pericisto, la que está a su

vez sobre otra membranosa subyacente. Esta condición tiene implicaciones filogenéticas pues tentativamente se podría suponer que muchos de los Ascóforos Imperfectos —briozoos queilostomados con gruesa pared frontal calcárea muy separada por encima de una pared frontal membranosa primaria— han derivado de formas que han debido tener una estructura de cribimorfo.

Por otra parte, este género *Romancheina* se acerca mucho a *Escharoides* tanto en la naturaleza de la pared frontal como en las avicularias que generalmente guarnecen la abertura zoecial externa, pero mientras éstas en *Escharoides* son netamente externas y laterales, en *Romancheina* se sitúan por dentro del contorno de la abertura externa para proteger la amplia cavidad subfrontal de la entrada de epizosos, larvas u otros organismos que irían a entrabar el papel del saco de compensación que esa cavidad ejerce. Esta posición de las avicularias alcanza su máximo desarrollo en *Cellarinella* y *Systenopora*, géneros, curiosamente también, antárticos y subantárticos.

El hallazgo de muchas colonias de una nueva especie de *Romancheina*, en muestras de la Isla Decepción (Antártica) nos permiten realizar este trabajo para describir la nueva especie, redefinir el género *Romancheina* y discutir su relación con los demás géneros de Exochellidae.

Orden CHEILOSTOMATA
Suborden GYMNOCYSTIDEA
Familia EXOCHELLIDAE

Género ROMANCHEINA, Jullien, 1888

DIAGNOSIS:

Zoario incrustante. Zoecias grandes, bien delimitadas entre sí. Pared frontal externa calcárea convexa prolongada distalmente por sobre la abertura zoecial, oculta parcial o totalmente en vista frontal y terminada distalmente en dos o más cuernos; con una o dos corridas de poros areolares que delimitan entre sí costillas poco marcadas. Pared frontal primaria membranosa terminada distalmente en un opérculo apenas diferenciado de la pared frontal; entre esta pared y la externa calcárea está el gran espacio subfrontal. Con una o dos avicularias por dentro del borde anterolateral de la pared frontal calcárea externa, cuyas cámaras provistas de perforaciones externas enfrentan a la pared anterolateral de la ovicela; barra articular de la avicularia completa y mandíbula avicularial triangular. Ovicela hiperestomial pequeña, deprimida. Con dietelas. Ancéstrula con espinas que se unen formando un pericisto; sin espinas en las zoecias postancestrulares.

ESPECIE TIPO:

Romancheina martiali Jullien, 1888, por monotipia.

Romancheina asymmetrica sp. nov.

Figs. 1-8

DIAGNOSIS:

Zoario incrustante. Zoecias grandes, nítidas, separadas por surcos profundos, de color blanquecino a blanco-rosado. Pared frontal externa gruesa, convexa, con una o dos filas de poros areolares, con leves costillas; prolongada hacia adelante en 2 a 5 cuernos algo divergentes con sus bordes laterales enrollados hacia los lados y arriba. Con una o dos avicularias por dentro de la abertura secundaria perpendicular al plano frontal, dispuestas verticalmente apuntando hacia arriba y ubicadas a uno o a ambos lados de dicha abertura, con mandíbula triangular corta y barra avicularial completa. Ancéstrula con seis espinas, de las que las dos más distales se bifurcan formando en su conjunto, con excepción de las dos ramas más distales de las espinas distales, un pericisto.

El nombre de la especie alude a la presencia casi constante de una sola avicularia en un costado interior de la abertura, a diferencia del par que en ese lugar constantemente existe en *Romancheina martiali*.

MATERIAL ESTUDIADO:

Los zoarios fueron recolectados en la Isla Decepción, 60°29'10" S y 63°00'00"S, a 45 m de profundidad por Marco Antonio Retamal mediante rastra triangular, el 19 de enero de 1975.

Se estudiaron 15 grupos coloniales en piedras irregulares no mayores de 2 × 2 cm de diámetro parcialmente cubiertas con la nueva especie. Sobre esas piedras y otras semejantes a ellas se encuentran muchas otras especies de Bryozoa entre las que sobresalen: *Toretocheilon absidatum*; *Beania erecta*, *Exochella longirostris*, *Inversiula nutrix*, *Escharoides tridens*, *Escharoides praestita*, *Hippothoa bougainvillei* y *Mucronella crozetensis*.

Entre las colonias estudiadas hay dos pequeñas con su ancéstrula intacta además de una tercera ancéstrula que recién comienza a yemar el primer zooide.

MEDIDAS:

Las siguientes medidas se expresan en mm. No se tomó el alto de la ovicela porque ésta está muy inmersa, pudiendo en cambio determinarse su anchura. Tampoco se incluye la anchura de la avicularia por su situación oblicua por dentro de la abertura, ya que para hacerlo habría sido necesario destruir muchas zoecias.

TABLA I

ESTRUCTURAS	MINIMO	MAXIMO	PROMEDIO
Longitud zoecial	0,750	1,250	0,980
Ancho zoecial	0,500	0,750	0,612
Ancho abertura secundaria	0,225	0,325	0,265
Alto abertura secundaria	0,150	0,250	0,194
Ancho ovicelas	0,350	0,525	0,435
Largo avicularias	0,150	0,225	0,179

La longitud zoecial se refiere a la distancia desde una abertura zoecial a la siguiente, no contándose así la extensión anterior de la pared frontal que puede llegar a ser hasta de un 50% de la longitud zoecial.

OBSERVACIONES:

Cuando se rompe el extremo anterior de la pared frontal esta especie es fácilmente confundible con los zooides de *Escharoides tridens* y de *E. praestita* y por supuesto con los de *Romancheina martiali*. Sin embargo, de las dos primeras especies y de los *Escharoides* en general, es posible distinguirla por la posición de las avicularias que en *Romancheina asymmetrica* son internas, por dentro de los costados de la abertura zoecial, en tanto que en *Escharoides* a lo más son laterales y visibles en vista frontal.

La nueva especie difiere de *Romancheina martiali* en los aspectos que se detallan en la Tabla II.

TABLA II

ASPECTOS DIFERENCIALES ENTRE *ROMANCHEINA MARTIALI* Y *R. ASYMMETRICA* SP. NOV.

CARACTERES	<i>R. martiali</i>	<i>R. asymmetrica</i>
Color	Café violáceo.	Blanco o rosado.
Nº prolongaciones distales de la pared frontal.	1 a 2 más o menos convergentes.	2 a 5 algo divergentes.
Enrollamiento lateral de las prolongaciones distales de la pared frontal.	ausente.	presente.
Nº de avicularias.	generalmente 2.	generalmente 1.
Superficie pared frontal.	irregular granulosa.	lisa con costillas poco marcadas.
Nº de espinas ancestrales.	5-7.	6.
Par distal de espinas ancestrales.	no bifurcado.	bifurcado.
Mandíbula avicularial.	más larga que ancha.	tan larga como ancha.

TIPOS:

El holotipo, una colonia pequeña con ancéstrula y 13 paratipos quedan depositados en el Museo Zoológico de la Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

DISTRIBUCION:

Isla Decepción, Archipiélago de las Shetland del Sur, Antártica.

CLAVE PARA LOS EXOQUELIDOS ANTARTICOS Y MAGALLANICOS

- 1.— Zoarios incrustantes 2
 Zoarios erguidos, ramificados, articulados, de ramas cilíndrico-aplastadas. Zoecias con el borde distal muy levantado, con dos avicularias lateroorales que apuntan hacia los lados y ocasionalmente una gigante frontal (Antártica)
 *Escharoides bubeccata* Rogick, 1955
- 2.— Avicularias no visibles frontalmente, sin espinas orales 3
 Avicularias visibles frontalmente con o sin espinas orales 4
- 3.— Prolongaciones anteriores cónicas, color violáceo, constantemente con una avicularia a cada lado por dentro de la abertura secundaria, frontal granuloso (Magallanes)
 *Romancheina martiali* Jullien, 1888
 Prolongaciones anteriores largas de bordes enroscados hacia arriba, color blanquecino, constantemente con una avicularia en un solo costado por dentro de la abertura secundaria, frontal no granuloso (Antártica)
 *Romancheina asymmetrica* sp. nov.
- 4.— Avicularias laterofrontales, es decir ubicadas a uno o los dos lados de la parte media de la pared frontal en lugar de uno de los poros areolares 5
 Avicularias lateroorales, es decir a ambos lados de la abertura zoecial 6
- 5.— Borde distal de la pared frontal levantado y muy sobresaliente, dos espinas orales, avicularias frontales laterales ovaladas que apuntan lateralmente (Antártica)
 *Escharoides tridens* (Calvet), 1909
 Borde distal de la pared frontal prolongado en un angosto denticulo que divide en dos senos laterales el borde proximal de la abertura secundaria. Avicularias laterofrontales agudas (Magallanes y Antártica)
 *Exochella longirostris* Jullien, 1888
- 6.— Avicularias lateroorales dirigidas distal y lateralmente de mandíbula triangular redondeada, con dos o cuatro espinas orales (Antártica) *Escharoides praestita* (Waters), 1904
 Avicularias lateroorales dirigidas proximalmente, de cámara abultada. Sin espinas orales (Antártica)
 *Escharoides barica* Rogick, 1955

En esta clave no se ha incluido la especie *Escharoides biformata* Waters, 1904, por lo incompleto de la descripción original porque el autor contó con material muy exiguo y porque esa especie presenta caracteres como los siguientes, que la alejan del género *Escharoides*: Pared frontal totalmente perforada, aberturas de las zocias oviceladas distintas de las no oviceladas y extremo distal de la pared frontal no levantado como en *Escharoides*.

DISCUSION

I.—Relación entre *Exochellidae* y *Umbonulidae*.

Harmer en 1957, dividió a los ascóforos en imperfectos y verdaderos, atendiendo a la manera de formarse la pared frontal y el saco de compensación. En los ascóforos imperfectos incluyó entre otros a *Umbonula*, indicando que en este género la pared frontal se forma desde atrás y los bordes por encima de una pared membranosa subyacente, denominando a este modo de desarrollo crecimiento "umbonuloide".

Posteriormente Cheetham (1968) agregó a las familias señaladas por Harmer dentro de los Ascophora Imperfecta a una nueva: Metrarabdotosidae, y Moyano (1968) añadió a ese grupo los géneros *Romancheina*, *Escharoides*, *Cellarinella* y *Systemopora*.

Por otra parte Brown, 1952, considera dentro de *Exochellidae* a los géneros *Exochella*, *Escharoides* y *Umbonula*, refundiendo así a *Exochellidae* con *Umbonulidae*, mientras que Osburn (1952) consideraba a ambas familias por separado al igual que Bassler (1953). Finalmente Kluge (1962) incluye a *Escharoides* en la familia *Peristomellidae*.

La diferencia entre estas dos familias es relativamente poca, y si nos atenemos a lo señalado por los diferentes autores, se ve que la distinción más clara entre ellas es la que hace Cheetham (1968: 59-60) y que señala: la presencia de dietellas (o cámaras a través de las que hace la comunicación entre los zooides) en *Exochellidae* y de placas rosetas en *Umbonulidae*.

Al comparar los géneros de ambas familias se puede advertir que:

a.— Externamente son muy semejantes *Umbonula* y *Exochella*, ya que en ambos existen costillas frontales más o menos marcadas, y las avicularias desarrolladas de poros areolares son también semejantes; difieren sin embargo en que el borde distal de la pared frontal se levanta mucho en *Umbonula* pudiendo llevar una avicularia, mientras que en *Exochella* se prolonga hacia adelante produciendo los dos senos lateroproximales de la abertura secundaria. Pero hay que tener en cuenta que formas como *Umboluna dentata* (Waters) semejan a

Exochella por la prolongación irregular baja del borde anterior de la pared frontal.

b.— *Exochella* es muy diferente de *Escharoides*, porque en éste la abertura secundaria es perpendicular al plano frontal a diferencia de *Exochella* y *Umbonula*, pero *Escharoides* y *Exochella* presentan dietelas, carácter que los incluye en *Exochellidae*.

c.— *Romancheina* semeja estrechamente a *Escharoides* diferenciando por lo tanto de *Exochella* y de *Umbonula*, *Hippopleurifera*, *Hippomenella*, *Trigonopora* y *Posterula*, todos géneros incluidos en *Umbonulidae* (Cheetham, 1968:59) ya que todos estos géneros presentan la abertura más o menos paralela al plano frontal y placas rosetas en vez de dietelas.

De lo señalado más arriba se puede concluir que es posible separar a dos grupos genéricos integrando dos familias, entre las cuales los puntos de convergencia por lo menos fenética, se dan entre los géneros *Umbonula* y *Exochella*. A la familia *Umbonulidae* pertenecen los géneros: *Umbonula* Hincks, 1880; *Hippopleurifera* Canu y Bassler, 1924; *Hippomenella* Canu y Bassler, 1917; *Trigonopora* Maplestone, 1902 y *Posterula* Jullien, 1903 (como lo señala Cheetham, 1968) y a la familia *Exochellidae*: *Exochella* Jullien, 1888, *Escharoides* Milne Edwards, 1836 y *Romancheina* Jullien, 1888.

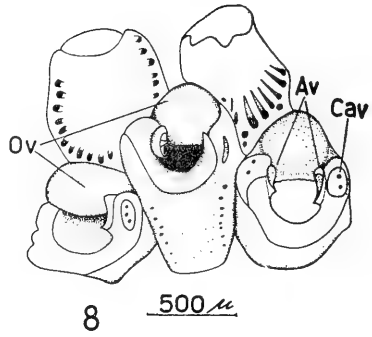
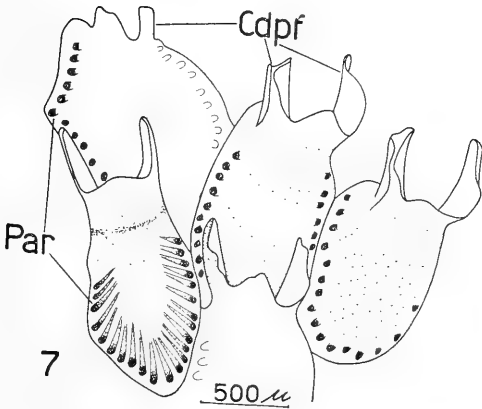
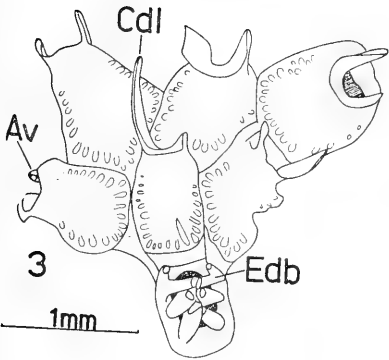
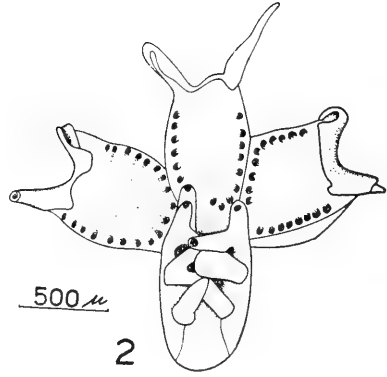
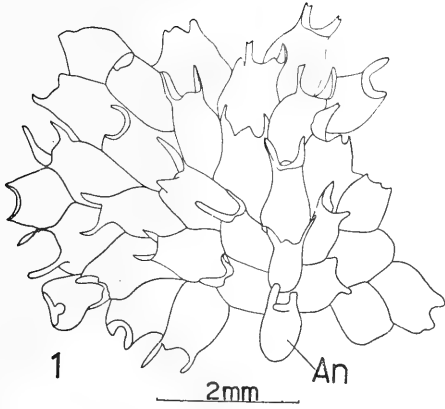
II.— Afinidades de *Romancheina asymmetrica* sp. nov.

Las afinidades con *R. martiali* son por supuesto las más estrechas. Pero interesa compararla con especies de otros géneros. Más arriba se señaló que las mayores afinidades de *Romancheina* se establecían con el género *Escharoides* y es con una de sus especies que *R. martiali* y *R. asymmetrica* sp. nov. tienen mayor relación: *Escharoides barica*. Esta especie posee un par de avicularias muy próximas a la abertura secundaria, que se dirigen hacia adelante y adentro con su cámara lateral abultada; y si su borde distal de la pared frontal se inclinara y prolongara hacia adelante, estas avicularias quedarían dentro del peristoma y no se verían en vista frontal. Al mismo tiempo *E. barica* carece de espinas al igual que *R. martiali* y *R. asymmetrica* sp. nov. Para completar estas semejanzas sería necesario conocer la ancéstrula de *E. barica*.

Otra especie con la que *Romancheina* mantiene cierta afinidad es con *Escharoides bubeccata*, que al igual que *Romancheina*, carece de espinas orales y curiosamente su ancéstrula tiene espinas que se curvan sobre la pared frontal, así como las más distales tienden a dividirse como sucede en *R. asymmetrica* sp. nov. En los demás caracteres de las dos especies de *Romancheina* y *E. bubeccata* difieren mucho ya que en este último el zoario es celariforme, mientras que en *Romancheina* es incrustante.

En resumen, existen especies de *Escharoides* bastante semejantes a las especies de *Romancheina*, y a nuestro juicio *E. barica* Rogick representa una forma intermedia entre ambos géneros, lo que no justifica hacer de *Romancheina* un sinónimo de *Escharoides*, ya que aquél representa una tendencia llevada a extremo de proteger el espacio subfrontal mediante el gran alargamiento de la pared frontal y el giro del plano en que opera la mandíbula avicularial desde una posición fronto-lateral a una posición vertical-látero-subfrontal.

Romancheina asymmetrica sp. nov. Fig. 1.— Pequeña colonia con ancéstrula (*En*). Fig. 2.— Ancéstrula y tres primeras zoecias de la colonia de la Fig. 1. Se advierten claramente los poros areolares que dejan leves costillas entre sí y los cuernos distales de la pared frontal cuyos bordes están enrollados. En la ancéstrula son claramente perceptibles las dos espinas distales que se bifurcan. Fig. 3.— Colonia joven completa. Las ramas proximales de las espinas distales de la ancéstrula (*Edb*) contribuyen con las otras espinas a formar el pericisto ancestrular. Fig. 4.— Ancéstrula que recién comienza a formar el primer zooide. Se aprecian las espinas inicialmente huecas y cilíndricas como las que presenta *Romancheina martiali*. Figs. 5 y 6. Dos mandíbulas aviculariales a la misma escala. El extremo puede ser ganchudo hacia abajo como se aprecia en la Fig. 6. Fig. 7.— Zooides completamente desarrollados con su extremo distal intacto. Los bordes laterodistales de la pared frontal (*Cd ϕ f*) se enrollan hacia afuera conformando los cuernos distales más o menos divergentes tan característicos de esta especie, así como diferentes de los de *Romancheina martiali*, en los que no existe tal enrollamiento. Los poros areolares (*Par*) bastante numerosos dejan pequeñas costillas entre sí. Fig. 8.— Varias zoecias miradas oblicuamente desde la parte distal a la proximal. Las ovicelas hiperestomiales (*Ov*) sobresalen poco. Por delante y a uno y menos comúnmente a ambos lados de la ovicela se hallan las avicularias. Estas avicularias (*Av*) presentan una cámara (*Cav*) o cavidad donde opera su musculatura propia, con perforaciones irregulares en número y tamaño, que al igual que las avicularias no se dejan ver en vista frontal.



BIBLIOGRAFIA

- Bassler, R.S., 1953. Bryozoa, *In*: R.C. Moore (Ed.) Treatise on Invertebrate Paleontology. Part G, G1-G253. University of Kansas Press and the Geological Society of America. USA.
- Brown, D.A. 1952. The Tertiary Cheilostomatous Polyzoa of New Zealand. British Museum (N.H.) London. 405 págs.
- Calvet, L. 1909. Bryozoaires. Expedition Antarctique Française (1903-1905) commandée par le Dr. Charcot. Sciences Naturelles: Documents Scientifiques. 50 págs. 3 láms.
- Cheetham, A.H. 1968. Morphology and Systematics of the Bryozoan Genus *Metrarabdotos*. Smithsonian Miscellaneous Collections. 153(1):121 págs.
- Harmer, S.F., 1957. The Polyzoa of the Siboga Expedition. Part. 4. Cheilostomata Ascophora II. Rep. Siboga Exped. 28(d):641-1147. Láms. 42-74.
- Jullien, J., 1888. Bryozoaires. Miss. Sci. du Cap Horn, 6(1):1-92.
- Kluge, G., 1962. Mshanki Sievernij Morei SSSR. Opredeliteli Po Faune SSSR. Izdavaemie Zoologicheskim Institutom Akademii Nauk SSSR. 76. Izdatelsvo Akademii Nauk SSSR. Leningrad, 548 págs. 404 figs.
- Livingstone, A. 1928. The Bryozoa. Sci. Reports Mawson's Australasian Antarctic Exped. 1911-1914. Ser. C. Zool. Bot. 9(1):5-94.
- Moyano, G.H.I., 1968. Posición sistemática de los géneros *Romancheina*, *Escharoides*, *Cellarinella* y *Systemopora*. Atti. Soc. It. Sc. Nat. e Museo Civ. St. Nat. Milano, 108:195-211.
- Belgica, 1897-1899. De Gomery Rapp. Sci. Zool. 114 págs.
- Osburn, R.C., 1952. Bryozoa of the Pacific Coast of America. Part 2, Cheilostomata-Ascophora. Allan Hancock Pacific Expeditions, 14(2):271-611.
- Rogick, M.D., 1955. Studies on Marine Bryozoa VII. Antarctic *Escharoides*. Biol. Bull. 109(3):437-452.
- Rogick, M.D., 1956. Studies on Marine Bryozoa. VIII. *Exochella longirostris* Jullien, 1888. Biol. Bull. 111(1):123-128.
- Vigeland, I., 1952. Antarctic Bryozoa. Det. Norske Vid. Akad. Oslo, Sci. Results. Norwég. Antarctic Exped. 1927-1928 (34):1-16, 3 láms.
- Waters, A.W., 1904. Bryozoa. Expéd. Antarctique Belge. Résult. Voy. S. Y.

LOS CROMOSOMAS DE *ARUNCUS VENUSTUS* (PHILIPPI)
1899 (= *TELMATOBUFO BULLOCKI* SCHMIDT, 1952)
AMPHIBIA, ANURA)

P O R

WALDO VENEGAS S. (*)

R E S U M E N

En el estudio citogenético realizado en *Aruncus venustus* (= *Telmatobufo bullocki*), anfibio endémico de Chile y considerado entre los más raros del mundo, se encontró un número diploide $2n = 26$ cromosomas y un N.F. = 52. Las placas metafásicas fueron obtenidas de epitelio de la córnea y cultivo de médula ósea de un ejemplar hembra proveniente de la localidad de Ramadilla, Provincia de Arauco.

Los cromosomas se clasificaron de acuerdo al tamaño y morfología en 3 grupos. El grupo A formado por dos pares de metacéntricos (m) y un par de submetacéntricos (sm), todos grandes; el grupo B formado por tres pares de subtlocéntricos (st) grandes; el grupo C lo forman siete pares de metacéntricos (m) pequeños.

Aruncus venustus (= *Telmatobufo bullocki*) presenta un cariotipo muy similar a las especies de *Telmatobius* y muy especialmente al de *Caudiverbera*, con el que además comparte algunos caracteres anatómicos.

Las evidencias citotaxonómicas permiten considerar acertada la ubicación de esta especie junto a *Caudiverbera* y *Telmatobius* en la tribu *Telmatobini*, de la familia *Leptodactylidae* y descartar definitivamente la pretendida afinidad con los representantes de la familia *Bufo* en la cual aproximadamente el 90% de las especies estudiadas presentan $2n = 22$ cromosomas y el resto $2n = 20$ cromosomas.

A B S T R A C T

The cytogenetic study of *Aruncus venustus* (= *Telmatobufo bullocki*), endemic amphibious of Chile considered as one of the most rare in the world, is presented.

A diploid number of $2n = 26$ chromosomes and N.F. = 52 was found. The metaphasic plates were obtained from corneal squashes and from bone-marrow culture of one female specimen captured on the region of Ramadilla, Province of Arauco.

Chromosomes were classified according to the size and morphology in three groups. Group A formed by 2 pairs of large metacentrics (m), and one pair of large submetacentric (sm). Group B formed by 3 pairs of large subtlocentric (st). Group C by 7 pairs of small metacentrics (m).

Aruncus venustus (= *Telmatobufo bullocki*) presents a karyotype very similar to the *Telmatobius* species ($2n = 26$), namely to *Caudiverbera* ($2n = 26$) with which it shares some anatomical characters.

(*) Departamento de Biología Celular, Instituto de Biología "Ottmar Wilhelm Grob", Universidad de Concepción.

The cytotaxonomic evidences permit to consider as appropriate the classification of this species with *Caudiwerbera* and *Telmatobius* within the tribe *Telmatobini*, of the *Leptodactylidae* family and to discard definitively the so called affinity with the representatives of the *Bufo* family, in which almost a 90% of the studied species present $2n = 22$ chromosomes and the 10% left $2n = 20$ chromosomes.

INTRODUCCION

Este interesante anuro, endémico de Chile, considerado entre los raros del mundo, fue descrito originalmente por Philippi quien lo ubicó en el género *Bufo* y denominó *venustus*. Por largo tiempo el tipo de esta especie fue ignorado hasta su descubrimiento en el Museo de Historia Natural de Santiago por el Dr. Roberto Donoso-Barros, lo cual comunicó en 1972. En el intertanto, Schmidt en 1952, basado en un ejemplar colectado por Bullock, lo describe bajo el nombre *bullocki* en honor a su colector, y crea para esta especie el género *Telmatobufo*, por encontrar evidentes afinidades con *Telmatobius* Wiegmann, junto a su aspecto general bufonoide. Con este binomio la especie fue conocida por largo tiempo hasta la comunicación de Donoso. El autor de este trabajo ha tenido la oportunidad de estudiar el tipo de Philippi y concuerda con la opinión de Donoso-Barros. Por otro lado Cei en 1962 duda de la ubicación genérica de la especie y no se pronuncia incorporándolo como *incertae sedis* en la familia *Leptodactylidae*.

En 1971 Lynch, en un trabajo taxonómico fino y meticuloso ubica a *Aruncus venustus* (= *Telmatobufo bullocki*) junto a *Caudiwerbera*, *Telmatobius*, *Neoprocoela* y *Batrachophrynus* en la tribu *Telmatobini* que pertenece a la sub-familia *Telmatobiinae* de la familia *Leptodactylidae*.

SINONIMIA SUBJETIVA DE LA ESPECIE

Aruncus venustus (Philippi)

Bufo venustus Philippi, 1899, 104:723, Andes de Araucanía; Cei, 1958, 4:267, 276, Araucanía, San Ignacio de Pemehue.

Bufo paradoxus Lataste, 1914, 7(1):322, Chile.

Telmatobufo bullocki Schmidt, 1952, 34(2):12, Malleco (cerros de Nahuelbuta); Bullock, 1954, 1(2):1-3, Nahuelbuta (Estero Cabrería); Capurro, 1958, 4:292, Cordillera de Nahuelbuta; Cei, 1962, pp. 53-54, mapa 4, Lám. 32, Malleco (Vegas Blancas, Estero Cabrería); Gallardo, 1962, 8:46; Gallardo, 1965, 17(7):59; Gallardo, 1965, 17(8):79, (del Sur de Chile); Donoso, 1970, 30:71, Cordillera de Nahuelbuta en el Sur de Chile; Péfaur, 1971, 32:215. Parque Nacional de Nahuelbuta, Vanerías, a unos 150 mts. del estero Comallín (en tronco caído en

putrefacción de *Araucaria araucana*); Lynch, 1971, 53: 116-118, Malleco (Cordillera de Nahuelbuta); Formas, 1972, 1(6):1-3; Cei, 1973, 32 (85):263-268, Cordillera de Nahuelbuta (Angol).

Aruncus venustus (Philippi), Donoso, 1972, 44:113-114, Ñuble (Cordillera de Chillán), Malleco, Arauco (Contulmo, Ramadilla).

Los estudios etológicos y ecológicos han demostrado que es esencialmente una especie característica del bosque de Nothofagus, que vive bajo las hojas caídas y en las áreas más húmedas. Una característica singular de este anuro es su comportamiento natatorio en el que cada extremidad opera independientemente, una se flexa y a continuación se extiende y luego la otra efectúa un idéntico movimiento, en cambio en la gran mayoría de los batraceos chilenos ambas extremidades se flexan simultáneamente tocándose en las proximidades del ano para extenderse hacia atrás y afuera (Donoso, 1972).

Se ha señalado su distribución restringida a las proximidades del estero Cabrería, en la Cordillera de Nahuelbuta, Provincia de Malleco (Bullock, 1954), pero actualmente se puede extender su distribución a la Provincia de Ñuble, Provincia de Malleco y Provincia de Arauco (Contulmo, Ramadilla) (Donoso, 1972). Ultimamente se colectó un ejemplar cerca de Lota, con lo que se demuestra que su distribución es mucho más amplia de lo que se pensaba y se destruye en parte el mito de este anuro.

Se estima que el presente estudio cariológico es un nuevo e importante eslabón, que contribuye al conocimiento taxonómico y evolutivo de los Lepto-dactílidos, esta interesante familia de los anuros superiores.

Deseo dedicar esta modesta contribución al estudio de los anfibios de Chile, a la memoria del tempranamente desaparecido catedrático de nuestro Instituto, maestro de generaciones e investigador laborioso Dr. Roberto Donoso-Barros, quien generosa y gentilmente proporcionó el material aquí estudiado.

MATERIALES Y METODOS

Un ejemplar hembra proveniente de Ramadilla, Provincia de Arauco, se estudió desde el punto de vista citogenético, usando para ello las técnicas de rutina de nuestro laboratorio.

Los extendidos de cromosomas obtenidos de médula ósea, se tiñeron con Giemsa y montaron permanentemente con Euparal, los obtenidos por aplastados del epitelio de la córnea se colorearon con orceina-acética. De los preparados obtenidos se hizo recuento cromosómico directamente bajo el microscopio y se escogieron las 5 mejores metafases para la medición y clasificación de los cromosomas. La longitud porcentual de cada cromosoma se obtuvo considerando 100 la longitud total del grupo haploide, se consideraron largos aquellos

con un porcentaje sobre 7,7%, medianos aquellos que están entre 6,6% y 7,7%, y pequeños aquellos que tienen menos de 6,6%, estos valores se calcularon de acuerdo a una fórmula establecida por Bogart en 1967, quien afirma que muchas especies de anuros tienen agrupamientos en estos rangos de porcentaje. Los cromosomas se ubicaron en grupos de acuerdo al tamaño y posición del centrómero siguiendo lo establecido por Levan en 1964, dentro de cada grupo los cromosomas fueron ordenados de mayor a menor, según la longitud porcentual de la pareja cromosómica.

RESULTADOS

El análisis cariológico puso de manifiesto un número diploide $2n = 26$ cromosomas, todos ellos bibraquiados lo que da un número fundamental (N.F.) = 52.

Los 13 pares de cromosomas fueron arreglados en 3 grupos a los que se asignó con las letras A, B y C (Fig. 1).

La longitud porcentual (L.P.) y la relación brazo largo-brazo corto (BL/BC) de cada pareja de cromosomas están dadas en la Tabla I.

TABLA I

Pareja de cromosomas	L.P.	BL/BC
1	15.4	1.2
2	12.3	1.8
3	11.7	1.5
4	10.1	3.4
5	10.0	3.4
6	9.7	4.0
7	5.1	1.3
8	4.8	1.3
9	4.6	1.4
10	4.2	1.1
11	4.2	1.3
12	3.6	1.2
13	3.5	1.1

El grupo A está formado por dos pares de metacéntricos (m) (1 y 3) y un par de submetacéntricos (sm) (2), todos ellos grandes y ordenados de mayor a menor de acuerdo al promedio de longitud porcentual de cada pareja (Tabla I); el grupo B lo forman 3 pares de cromosomas con centrómeros en la región subterminal (st) (4-6), todos ellos grandes y muy similares en tamaño; el grupo C formado por 7 pares de metacéntricos (m) pequeños (7-13) que muestran una débil, uniforme y decreciente diferencia en longitud (Fig. 1).

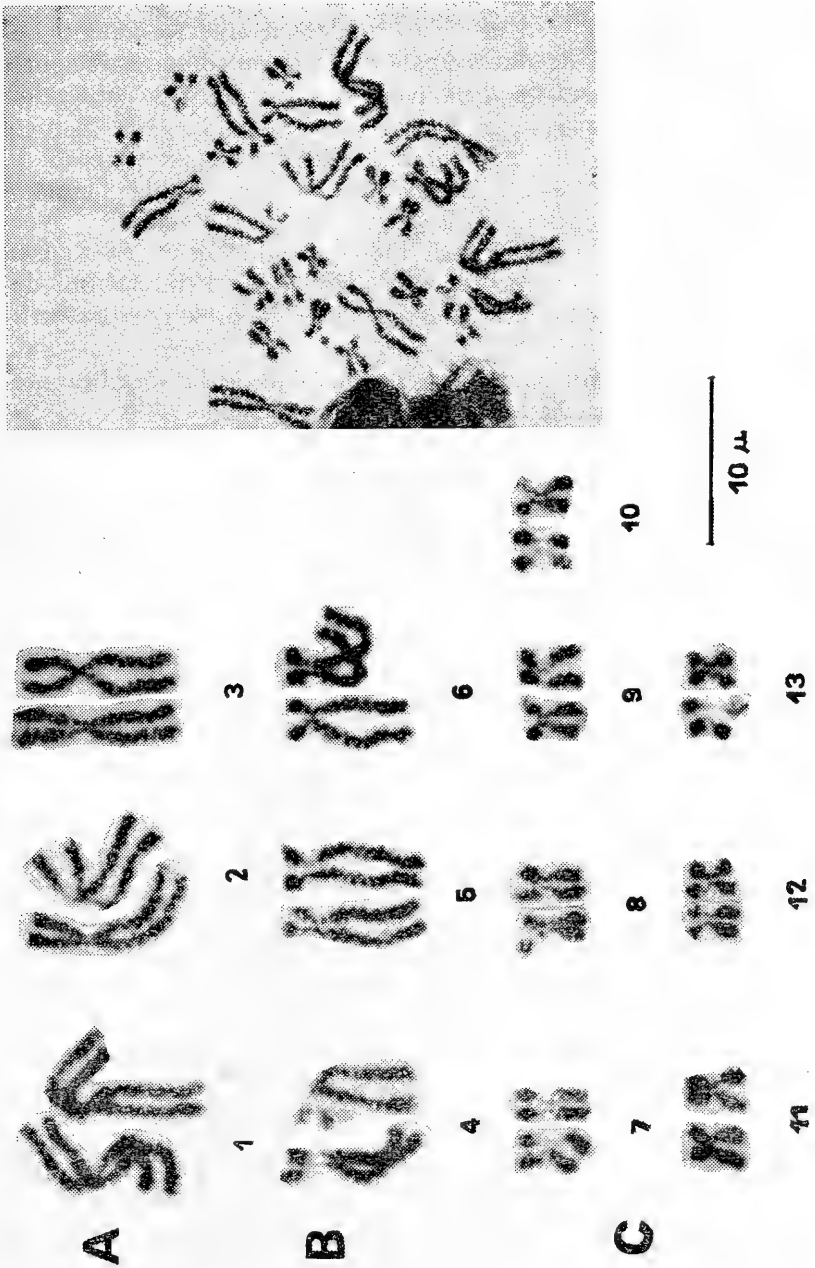


Fig. 1.—Cariotipo y placa metafásica mitótica de una hembra de *Aruncus venustus* (= *Telmatobufo bullocki*).

DISCUSION

Indudablemente ya no se puede considerar más a *Aruncus venustus* (= *Telmatobufo bullocki*) como *incertae sedis* de la familia Leptodactylidae pues si bien es cierto que tiene aspecto general bufonoide, la integración de datos anatómicos y cariológicos recientes proveen informaciones útiles, que permiten su adecuada ubicación taxonómica.

Lynch en 1971 utilizando meticulosos estudios anatómicos concluye ubicándolo en la familia Leptodactylidae, subfamilia Telmatobiinae, tribu Telmatobinii junto a *Caudiverbera*, *Telmatobius*, *Neoprocoela* y *Batrachophrynus*. Lynch considera que este género está más relacionado con *Caudiverbera* que a los otros Telmatobinii debido a que ambos comparten 3 caracteres que no presentan los otros Telmatobinii, estos son:

- 1.— Protuberancias transversales acortadas de la vértebra presacral posterior.
- 2.— Pupila vertical.
- 3.— Ausencia del tubérculo metatársico externo.

Sin embargo, su cráneo es idéntico al de *Telmatobius*, en varios aspectos, dice Lynch: "el *Telmatobufo* es intermedio entre *Neoprocoela* y *Telmatobius*, y encaja en el modelo generalizado de Telmatobinii" (trad. del inglés).

Ahora, qué información nos proporciona la citogenética, todas las especies de *Telmatobius* estudiadas cariológicamente tienen $2n = 26$ cromosomas (Morescalchi, 1973), el único ejemplo que está en desacuerdo con esta generalidad es aquél proporcionado por Brum-Zorrilla y Sáez que encontraron $2n = 22$ en una especie no identificada del grupo *Marmotarus* (Morescalchi, 1973).

Un set diploide $2n = 26$ cromosomas se encontró en *Caudiverbera caudiverbera*, esta interesante forma relictiva que ha permanecido casi sin cambio desde el comienzo del Terciario, su cariotipo muestra 6 pares de homólogos largos y 7 pares de metacéntricos pequeños, lo anterior es sorprendentemente similar a lo encontrado en *Aruncus venustus* (= *Telmatobufo billocki*) (Fig. 1).

Los géneros *Telmatobius* y *Caudiverbera* que probablemente ocupan una posición clave en la filogenia de la familia, tienen este set de 26 cromosomas, que por lo tanto tienen que haber estado presente también en el stock ancestral del cual se originó la familia.

Por otro lado, de 50 especies de *Bufo* estudiados cariológicamente (Americanos y Euroasiáticos), 43 tienen $2n = 22$ cromosomas y 7 tienen $2n = 20$ cromosomas (Morescalchi, 1973).

Concluyendo las evidencias cariológicas afirman la ubicación taxonómica de *Aruncus venustus* (= *Telmatobufo bullocki*) entre los Leptodactylidae, y descarta definitivamente su posible afinidad con los representantes de la familia Bufonidae.

Los datos citogenéticos permiten considerar acertada la ubicación de *Aruncus venustus* (= *Telmatobufo bullocki*) junto a *Caudi-verbera* y *Telmatobius* en la tribu *Telmatobinii*.

Una revisión citogenética con nuevo material de éste y otros Leptodactílidos, es necesario para hacer estudios más finos con la técnica de bandeado cromosómico, que puede revelar afinidades mayores y definitivas.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar sus agradecimientos al Dr. Jorge Artigas y al señor Tomás Cekalović, por las sugerencias en el ordenamiento del manuscrito, confección de la Sinonimia y por su compañía entusiasta, gentil y desinteresada en la revisión de la colección Herpetológica depositada en el Museo Zoológico de la Universidad de Concepción.

BIBLIOGRAFIA

- Philippi, R.A. 1899. Descripciones breves de dos nuevas especies de sapo (*Bufo*) An. Univ. Chile. 104:723-725.
- Cei, J.M. 1958. Las láminas originales del suplemento a los batracios chilenos de Philippi: primera impresión y comentarios Invest. Zool. Chil. 4:265-288.
- Quijada, B. 1914. Catálogo de los batracios chilenos y extranjeros conservados en el Museo Nacional. Bol. Mus. Nac. de Santiago. 7(1):319-336.
- Schmidt, K.P. 1952. A new leptodactylid frog from Chile. Field. Zool. 34(2):11-15.
- Bullock, D.S. 1954. Una nueva especie de rana de Nahuelbuta. Bol. Jard. Zool. Concepción. 1(2):1-3.
- Capurro, S.L. 1958. Lista preliminar de los anfibios de Chile y breves apuntes sobre su distribución y biología. Invest. Zool. Chil. 4:289-299.
- Cei, J.M. 1962. Batracios de Chile. Edic. Univ. Chile. Bruckmann Impr. München, Alemania, 128 pp. PL 22.
- Gallardo, J.M. 1962. Los géneros *Telmatobius* y *Batrachophrynus* (Amphibia, Leptodactylidae) en la Argentina. Neotropica, 8:45-58.
- Gallardo, J.M. 1965. Especiación en tres *Bufo* Neotropicales (Amphibia, Anura). Papéis Avulsos, 17(7):57-75.
- Gallardo, J.M. 1965. A propósito de los Leptodactylidae (Amphibia, Anura) Papéis Avulsos, 17(8):77-87.
- Donoso, B.R. 1970. Catálogo herpetológico chileno. Mus. Nac. Hist. Nat. 31: 48-124.
- Péfaur, V.J. 1971. Nota sobre *Telmatobufo bullocki* Schmidt (Anura, Leptodactylidae). Mus. Nac. de Hist. Nat. 32:216-225.
- Lynch, J.D. 1971. Evolutionary relationships, Osteology and Zoogeography of Leptodactyloid frogs, Misc. Pub. Univ. Kansas. 53:1-238.
- Formas, J.R. 1972. A second species of Chilean frog genus *Telmatobufo* (Anura: Leptodactylidae). J. Herpetology, 1(6):1-3.
- Cei, J.M. 1973. Sobre la importancia de un reciente hallazgo herpetológico en el Sur de Chile. Physis, 32(85):263-268.
- Donoso, B.R. 1972. Contribución al conocimiento del género *Aruncus* Philippi Bol. Soc. Biol. de Concepción. 46:109-116.
- Bogart, J.P. 1967. Chromosomes of the South American amphibian family ceratophoridae with a reconsideration of the taxonomic status of *Odontophrynus Americanus*. Canad. Journ. of Genet. and Cytol. 9:531-542.
- Levan, A., Fredga, K., Sandberg, A.A. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. Hereditas, London. 52: 201-220.
- Morescalchi, A. 1973. Cytotaxonomy and vertebrate evolution. Academic Press. London. 1:233-348.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DEL HELECHO
PLEUROSORUS PAPAVERIFOLIUS (KUNZE)
FEE EN AMERICA

P O R

ROBERTO RODRIGUEZ R. (*)

R E S U M E N

Mediante el aporte de nuevas recolecciones y revisión de herbarios se replantea la distribución geográfica de *Pleurosorus papaverifolius* (Filices-Aspleniaceae) en América, entregándose un mapa fitogeográfico actualizado y sus límites de dispersión. Además se discuten las posibles conexiones distribucionales de las tres especies que componen este género.

A B S T R A C T

A revision of the distribution of *Pleurosorus papaverifolius* (Filices-Aspleniaceae) is made on the basis of the data obtained from recent collections and revision of herbarium specimens. The possible relationships on the distribution of three species of the genus are also discussed.

I N T R O D U C C I O N

Pleurosorus papaverifolius (Filices-Aspleniaceae) es un helecho de tendencias marcadamente xerófilas, que se caracteriza por sus frondes totalmente cubiertas por pelos suaves, blanquecinos, largos y no muy tupidos; soros lineares, alargados, dispuestos lateralmente sobre las venillas y desprovistos de indusio (Fig. 2). Se desarrolla siempre en terrenos expuestos, asoleados y secos, en fisuras de rocas o en pequeñas oquedades para protegerse de la insolación. Se ha observado desde pocos metros al nivel del mar (50 m s.m.) hasta los 2.500 m de altura en la Cordillera de Los Andes (Looser, 1931).

Esta especie es bien conocida para Chile Central; sin embargo no es muy abundante y las colecciones son más bien escasas. Fue coleccionado por primera vez por Bertero en septiembre de 1828 y octubre de 1829 en Monte La Leona (Kunze, 1837), cerca de Rancagua y un gran número de los registros posteriores se refieren a áreas próximas a esta localidad.

Hicken (1909) describe una variedad: *P. papaverifolius* var. *spgazzinii*, que ha sido señalada únicamente para Cacheuta, cerca de Mendoza; sin embargo, Looser (1933) añade que esta variedad

(*) Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad de Concepción.

coincide perfectamente con ejemplares chilenos traídos desde Cuesta de la Dormida, Fundo El Asiento, 800 m s.m. en la provincia de Santiago. Recientemente, Villagrán y Mesa (1971) describen otras dos variedades procedente de Cerro El Aguila y Cerro La Campana en la Provincia de Valparaíso, 1500 m s.m. Todo esto contribuye a fundamentar que el área de mayor densidad poblacional de nuestra especie en referencia, se restringe a sólo 2° de latitud y es aquí donde puede observarse el mayor gradiente de diversidad.

Hasta ahora el límite austral conocido en territorio chileno es Antuco, Provincia de Bío-Bío (37°30'S) y por el lado argentino, Lago Argentino y Lago Viedma (Looser, l.c.) en los 50°S. En la vecina República Argentina se encuentra además en Mendoza, Neuquén y Nahuelhuapi. Por otro lado, Looser (l.c.) indica que también existe en la parte chilena del Lago San Martín y que también habría sido coleccionado cerca de Ultima Esperanza, frente a la Estancia Eberhardt, a 51°30'S.

Al estudiar colecciones recién ingresadas al Herbario de la Universidad de Concepción, se encontró ejemplares provenientes de Coihaique (Provincia de Aysén, 45°35'S) que corresponden en tamaño y pilosidad a la mayoría de los especímenes observados para su comparación; esta nueva localidad austral permite establecer con mayor claridad la distribución en territorio chileno de la especie en referencia.

DISTRIBUCION DE *PLEUROSORUS* Fée

El género *Pleurosorus* agrupa solamente a tres especies muy emparentadas entre sí y con una gran distribución geográfica (Donat, 1938): *P. hispanicus* (Cosson) Morton, de España y Marruecos; *P. papaverifolius* (Kze.) Fée, de Chile y Argentina, y *P. rutifolius* (R. Br.) Fée, de Australia, Nueva Zelanda y Tasmania.

Diversas opiniones han surgido con respecto a la presencia de este género, visiblemente de origen austral, en la región mediterránea. Bange (1952) sugiere que *Pleurosorus* es un emigrante del continente americano que se desplazó a través de la ruta atlántica pasando por Tristán d'Acuña, Santa Helena y otras islas atlánticas, camino que han seguido otros helechos que tienen una distribución geográfica análoga; sin embargo, no existen evidencias de representantes similares a lo largo de este corredor que permitan apoyar la hipótesis. Copeland (1947) sugiere que esta planta fue posiblemente introducida en España, lo que estaría mucho más de acuerdo con su extraordinaria distribución.

P. papaverifolius de América y *P. rutifolius* de Australia demuestran, una vez más, las relaciones fitogeográficas que unen a ambos continentes a través de sus componentes florísticos. Sin lugar a dudas, el género *Pleurosorus* originado en territorio austral, se diversificó en los habitats que hoy ocupa, alcanzando su máximo desa-

rollo en las áreas arriba mencionadas; por otro lado, el escaso número de especies que representan al género nos indica la poca capacidad de colonizar nuevos ambientes y más aún traspasar barreras naturales alejadas de su lugar de origen. Por lo tanto, el único medio de dispersión posible que llevaría representantes de este género a Europa, sería por medio artificial, donde quedó ubicado en un ambiente ecológico adecuado que permitiere un eficaz desarrollo.

La especie europea presenta una gran afinidad con *Asplenium ruta-muraria* (otra Aspleniaceae de Europa) especialmente en lo que respecta a su arquitectura foliar; el mismo fenómeno se observa entre los representantes americanos *Pleurosorus papaverifolius* y *Asplenium dareoides*; sin embargo, esta similitud de caracteres fenotípicos no significa ninguna relación de parentesco puesto que el mayor peso de sus caracteres nos demuestra un cierto grado de alejamiento filogenético. Una de las características más relevantes en este aspecto se refiere a la protección de los soros: *Asplenium* presenta indusios de posición lateral que protegen casi totalmente a los soros; en *Pleurosorus* esta protección es nula ya que existen soros desnudos, sin indusio. Existe una etapa intermedia en el género *Ceterach* (Aspleniaceae) que posee indusios pequeños o muchas veces se encuentran atrofiados. Este último, sin dudas, relaciona a ambos géneros extremos en esta variación de caracteres morfológicos.

El helecho *P. papaverifolius* es un elemento endémico de América del Sur y su área de dispersión está señalada en la Fig. 1, donde ocupa un área más o menos densa a ambos lados de la Cordillera de Los Andes, especialmente en Chile Central. El límite más boreal está en Quilimarí (30°07' S - 71°30' W), al sur de la provincia de Coquimbo y casi al nivel del mar. (Looser, 1955, cita la localidad de Puchuncaví como límite norte, la que debe ser considerada como un *lapsus calami*; el auténtico Puchuncaví está entre Zapallar y Quinteros, en la provincia de Valparaíso, y allí nuestra especie en referencia no ha sido herborizada). Desde esta zona se extiende hacia el sur por la Cordillera de Los Andes, pasando a territorio argentino frente a Mendoza, hasta llegar a los 37° S en las provincias de Bío-Bío y Neuquén.

No existen datos sobre la presencia de representantes en territorio chileno al sur de Bío-Bío hasta Coihaique; sin embargo, por el lado oriental de los Andes reaparece a la altura de Nahuel-Huapi, extendiéndose continuamente desde este punto hasta los 51° S aproximadamente.

Esta ausencia de representantes en el área comprendida entre los paralelos 37° S y 41° S está correspondida, en casi toda su extensión, por la presencia de factores climáticos (principalmente precipitación) y por el tipo de formación vegetacional, que trae como consecuencia el desarrollo de especies más adaptadas a la humedad.

En resumen, *Pleurosorus papaverifolius* es una especie de distribución discontinua, con dos áreas de dispersión muy cercanas, separadas por una barrera natural de aproximadamente 5° de latitud. El área boreal es la más rica en representantes y es donde la especie se encuentra ocupando ambientes más diversos y en un gran intervalo altitudinal, lo que le da oportunidades para experimentar algunas variaciones morfológicas.

CONCLUSIONES

Las conclusiones de este trabajo se pueden sintetizar de la siguiente manera:

1.— *Pleurosorus papaverifolius* es una especie endémica del Cono Sur, desarrollándose principalmente en los faldeos cordilleranos de Chile Central.

2.— El límite boreal de la especie en Chile lo representa la localidad de Quilimarí, al sur de la provincia de Coquimbo (30°07' S - 71°30' W), y en el lado oriental de Los Andes en los alrededores de Mendoza.

3.— El área de distribución es discontinua, con dos centros de dispersión, separados por una extensión de casi 5° de latitud que equivale a un ambiente donde las condiciones de desarrollo son adversas para la especie.

4.— El límite más austral conocido es en las cercanías del Lago San Martín (51° de latitud Sur), sin embargo existen pocas referencias de representantes en dicha zona.

MATERIAL ESTUDIADO

Para el presente trabajo fueron revisados los principales herbarios de Chile y Argentina que han sido señalados con sus respectivas siglas: CONC: Herbario de la Universidad de Concepción, Chile. LOOSER: Herbario particular del Sr. Gualterio Looser, Santiago, Chile. SI: Herbario del Instituto de Botánica "Darwinion", Buenos Aires, Argentina. SGO: Herbario del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile. *

CHILE:

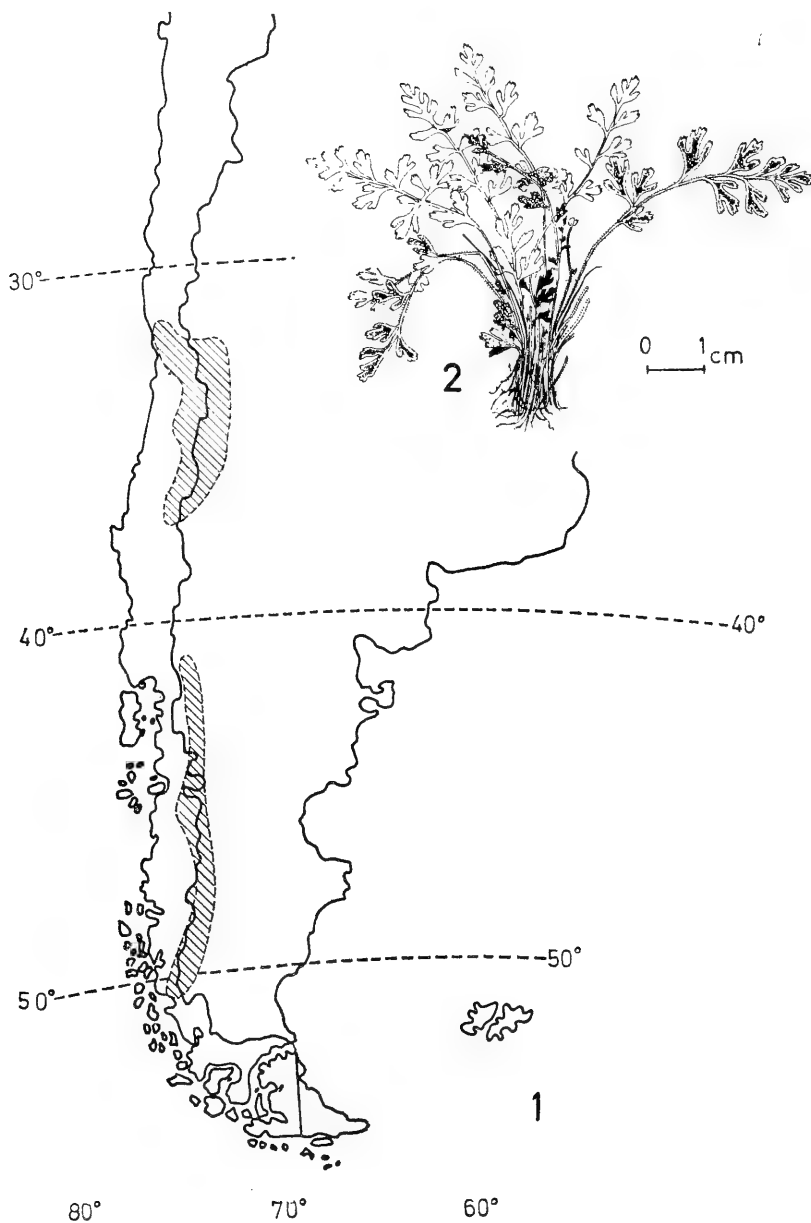
Prov. Coquimbo, Dpto. Illapel. Quebrada del Buitre. 50 m s.m., a 2 Km de la costa, al oriente de la Estación Ingeniero Barriga, unos 10 Km al norte de Quilimarí. 14-X-1948, leg. G. Looser (LOOSER). Prov. Aconcagua: Dpto. Petorca. Ermitaños, algo al sur de Pichidanguí. 13-X-1948, leg. E. Kausel (LOOSER); Dpto. San Felipe. Putaendo (Los Guzmanes), 800 m s.m. 28-VI-1970, leg. B. Parra (LOOSER); Dpto. Los Andes. Río Blanco, La Cascada, 1-IX-1967,

* Agradezco a los curadores de los respectivos herbarios por las facilidades prestadas durante el presente estudio, asimismo a nuestro dibujante Sr. F. Calvo por la realización de los dibujos.

leg. C. Villagrán (LOOSER). Prov. Valparaíso: Dpto. Quillota. Cerro de La Campana, Cerca de la mina La Pronosticada, 1300 m s.m. 22-X-1939, leg. A. Garaventa 330 (LOOSER); Cerro Aguila, 3-IX-1967, leg. C. Villagrán (LOOSER); Dpto. Valparaíso: Limache, cerro Tres Puntas, 300-400 m s.m. 19-IX-1929, leg. G. Looser 1607 (LOOSER); Quilpué, estero Las Palmas, afluente del Marga-Marga, 200 m s.m. 6-VIII-1962, leg. O. Zöllner (LOOSER); Marga-Marga, Fundo Los Perales. I-1932, leg. A. Pirion (LOOSER). Prov. Santiago: Dpto. Santiago: Cuesta La Dormida, Fundo El Asiento, 800 m s.m. 5-X-1930, leg. G. Looser 1932 (LOOSER); Termas de Colina, 1000 m s.m., 13/15-IV-1948, leg. G. Looser 5479 (LOOSER); Maipú, Fundo La Rinconada, Quebrada de la Plata, 27-X-1961, leg. F. Schlegel 4052 (LOOSER); Las Condes, La Ermita, 1000 m s.m., 14-VIII-1929, leg. G. Looser 1606 (LOOSER); El Toyo (al interior de Las Condes), 12-X-1929, leg. G. Looser 1605 (LOOSER); Peñalolén, Casa de Piedra, 1500 m s.m., 28-X-1928, leg. G. Looser 810 (LOOSER); Quebrada de Ramón, 1050 m s.m., 30-X-1948, leg. E. Kausel (LOOSER); Dpto. Puente Alto: Estación La Obra, Valle del Maipo, 800 m s.m., 19-IX-1930, leg. G. Looser 1953 (LOOSER); Cajón del Maipo, 900 m s.m., 14-VIII-1932, leg. G. Looser 2616 (LOOSER). Prov. O'Higgins: Dpto. Rancagua: Termas de Cauquenes, X-1923, leg. L. Moreira (SGO); Camino de la Estación Los Baños a Termas de Cauquenes, en isla rocosa del río Cachapoal, 11/15-V-1946, leg. G. Looser 5809 (LOOSER). Prov. Colchagua. Dpto. San Fernando. Puente de Cimbra, río Tinguiririca, 700 m s.m. (al oriente de San Fernando), 10-XI-1929, leg. G. Looser 1608 (LOOSER). Prov. Curicó. Dpto. Curicó. Los Queñes, 9-I-1939, leg. E. Barros 377 (LOOSER). Prov. Ñuble. Dpto. Chillán. Recinto, 23-X-1922, leg. M.R. Espinoza (SGO). Prov. Bío-Bío: Dpto. La Laja: Antuco. Cementerio Viejo, 16-XII-1941 leg. C. Junge 2518 (CONC, LOOSER); Antuco, 23-III-1934, leg. M.R. Espinoza (SGO). Prov. Aysén: Dpto. Coihaique: inmediaciones de la Laguna Fenchik, 760 m s.m., 13-II-1959, leg. F. Schlegel 2224 (CONC); Coihaique, cercanías del Lago Seco, 750 m s.m., 14-II-1959, leg. F. Schlegel 2298 (CONC).

ARGENTINA:

Mendoza: Dep. Las Heras, in rupibus montanis prope S. Isidro ad 2500 m s.m., I-1919, leg. R. Sanzin 3112 (SI); Cerro Bravo, Cacheuta, II-1909, leg. C. Spegazzini 52 (Typus de *P. papaverifolius* var. *spegazzinii*) (SI). Neuquén. Cordillera del Viento, arroyo Hinganco, 5-V-1912, leg. F. Pastore (SI). Chubut. Carrenleofú, 1^o-III-1900, leg. N. Illin (SI). Santa Cruz: Lago Argentino, verano 1958-1959, leg. P. James 1371 (SI); Lago San Martín, Cancha Rayada, ca. 400 m s.m., 30-XI-1931, leg. A. Donat 493 (SGO, SI).



1.— Distribución geográfica de *Pleurosorus papaverifolius*.
2.— Aspecto general de la planta, C. Junge 2518 (CONC).

BIBLIOGRAFIA

- Bange, Chr. 1952. Note preliminaire sur la distribution géographique du genre *Pleurosorus*. Bull. Mens. Soc. Linn. Soc. Bot. Lyon 21(1):21-23.
- Copeland, E.B. 1947. Genera Filicum. Chronica Botanica Co. Waltham, Mass. U.S.A.: i-xiv, 1-247.
- Donat, A. 1938. Australantarktische Endemiten. Pflanzenreale 4(6). Karte 60.
- Hicken, C. 1909. Una nueva variedad de helecho. Apuntes Hist. Nat. (Bs. As.) 1(4):51.
- Kunze, G. 1837. Analecta Pteridographica seu Descriptio et Illustratio Filicum Novarum, aut Minus Cognitarum. Impresis Leopoldi Voss. Lipsiae i-viii, 1-50. 30 tab.
- Looser, G. 1931. El género *Pleurosorus* en Chile. Revista Univ. (Santiago) 16: 707-714.
- Looser, G. 1933. Notas sobre helechos chilenos. La Farmacia Chilena (Stgo., Chile) 7:1-5.
- Looser, G. 1955. Los helechos (Pteridófitos) de Chile central. Moliniana 1:5-97. 31 figs.
- Villagrán, C. y Mesa, A. 1971. Sobre dos variedades nuevas de *Pleurosorus papaverifolius* (Kunze) Fée encontradas en la provincia de Valparaíso. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile 32:371-376.



CAPTACION Y CRECIMIENTO DE *MYTILUS CHILENSIS* EN PUTEMUN, ESTERO DE CASTRO (MOLLUSCA, BIVALVIA, MYTILIDAE) (1)

P O R

M.T. LOPEZ (*), J. ROLLERI (**), O. ARACENA (*),
y E. LOZADA (***)

RESUMEN

Se observó captación de *Mytilus chilensis* en Putemún (42°24'50" S; 73°44'40" W) entre diciembre de 1972 y junio de 1973; ésta se caracteriza por producirse en forma parcial y sucesiva. Se compara el crecimiento de semilla captada en colectores de rama en dos temporadas (1970-71 y 1971-72) y en adultos en cordados en balsa en agosto de 1972. La semilla es afectada por serios desprendimientos entre abril y julio de 1972 y de 1973. Se establece que la talla mínima comercial (5.0 cm de longitud de las valvas) se logra a los 11 meses de edad en los colectores y a los 15 meses en la balsa. Se entrega además información sobre la captación de *Aulacomya ater* y *Choromytilus chorus* en colectores de ramas.

ABSTRACT

Larval fixation of *Mytilus chilensis* in Putemun, estero de Castro (42°24'50" S; 73°44'40" W), Chile, from December, 1972 to June 1973 has been observed and showed to be a partial and successive process. The growth of seeds in branch collectors and adults kept in cords hanged from a raft during 1970-71 and 1971-72 seasons has been compared. The minimum commercial size (5.0 cm in length) is achieved at 11 months and 15 months of age in branch collectors and in cords respectively. Serious losses of seeds from the branch collectors occurred between April and July, 1972 and 1973. Information about larval fixation on branch collectors of *Aulacomya ater* and *Choromytilus chorus* is also given.

INTRODUCCION

En el Centro Mitilícola de Putemún (42°24'50" S; 73°44'40" W) se han ensayado diferentes sistemas de captación de larvas de quilmahues o choritos, *Mytilus chilensis* Hupé 1854 (Yáñez, 1974: 315). Uno de estos sistemas es la rama de coigüe (*Nothofagus* sp.) que fue utilizado en gran escala por el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)

(1) Investigación financiada por la Comisión de Investigación, Fomento y Aprovechamiento de los Recursos Marinos (CIFARM) y el Consejo de Investigación Científica de la Universidad de Concepción (Proyecto C.I.C. 2.08.15).

(*) Departamento de Biología Marina y Oceanografía, Universidad de Concepción.

(**) Servicio Agrícola y Ganadero, Chiloé.

(***) Facultad de Ciencias Universidad de Chile, Sede Oriente, Santiago.

y por el Ministerio de Agricultura (SAG) en Chiloé y Aysén (Hancock, 1969: 15; González, 1971) y que ha sido reemplazado por colectores de material sintético (González *et al* 1974: 4).

Antecedentes biológicos de los mitílidos explotados y cultivados en la costa chilena son escasos, al igual como sucede, en general en América Latina (Penchaszadeh, 1971), desconociéndose las variables de carácter biológico y físico-químico que puedan influir en la fase más crucial del cultivo que es: captación de semilla en los sustratos artificiales y la competencia de variados organismos por este recurso.

Se tiene algún conocimiento sobre la madurez sexual y crecimiento del choro zapato, *Choromytilus chorus* (Molina, 1782) (Lozada *et al* 1971) y sobre la cholga, *Aulacomya ater* (Molina 1782) (Lozada 1968; Lozada *et al* 1974 y Solís y Lozada 1971). Desde hace muy poco se cuenta con alguna información sobre *M. chilensis*; así Reid (1974a) reafirma su posición taxonómica basándose en el estudio del tracto digestivo y analiza el régimen alimentario de esta especie en colectores de ramas de Putemún. Padilla (1973) entrega algunas observaciones sobre crecimiento y comportamiento larval de quilmahues de Aysén y Cifuentes (1975) realiza un estudio sobre crecimiento y madurez sexual de *M. chilensis* paralelo a las técnicas de cultivos introducidas, conjuntamente con este recurso, a la Bahía de Concepción, en mayo de 1974.

El presente trabajo se refiere a la captación de *M. chilensis* en ramas de coigüe y su crecimiento comparativo en el colector y en balsa y a antecedentes del cultivo de *A. ater* en la balsa de Putemún.

MATERIALES Y METODOS

El área de muestreo fue la Estación mitilícola de Putemún amplio sector ocupado por colectores de ramas entre enero de 1972 y junio de 1973, extreyendo mensualmente mediante buceo, uno o más colectores instalados en las temporadas que se indican a continuación:

a) Colectores instalados entre octubre y diciembre de 1970, que no fueron sacados en 1971 por no presentar captación significativa. A mediados de 1972, los quilmahues fueron encordados en la balsa dejando sólo una parte para ser controlada en este trabajo.

b) Colectores instalados entre octubre y noviembre de 1971.

c) Colectores instalados entre septiembre y diciembre de 1972. Estos fueron marcados con fichas plásticas de diversos colores, con el fin de individualizar los meses de inmersión.

d) Quilmahues y cholgas cultivados en balsa. Los primeros procedían de la captación de 1970-71 y las cholgas fueron traídas de Isla Teresa (47°50'S; 73°41'W).

En cada uno de ellos se identificó y cuantificó toda la fauna acompañante de *M. Chilensis* (Osorio et al 1976; Jana 1976 y Coloma 1976).

En *M. chilensis* se midió la longitud máxima de las valvas desde el extremo del umbo al borde opuesto mediante un pie de metro y precisión de 0.1 mm. Los datos fueron tabulados utilizando intervalos de clases de 5 unidades (Lozada, 1968:34-36) y en la descripción de los polígonos de frecuencia se describe el desplazamiento del modo. En las Tablas I y II se sintetizan la información recogida sobre mitílidos en colectores y balsa.

RESULTADOS

CAPTACION Y CRECIMIENTO DE QUILMAHUES:

a) Ejemplares de *M. chilensis* captados en colectores instalados entre octubre y diciembre de 1970 (Fig. 2 A) presentan un amplio rango de tallas, de 0.2 cm (abril de 1972) a 7.5 cm (abril y diciembre de 1972). En enero de 1972 se observa un modo en 2.0 cm que se desplaza a 3.0 cm al mes siguiente; en abril éste tiene 4.0 cm y probablemente permanezca estacionario hasta agosto, mes que presenta un modo en 4.5 cm. En enero de 1972 se aprecia otra talla modal (4.5 cm) que llega a 5.0 cm en abril de 1972. Este último desplazamiento corresponde a individuos que se fijaron en la temporada anterior y por lo tanto tendrían alrededor de 10 a 13 meses de edad. Se observa además reclutamiento de juveniles en abril, agosto y diciembre de 1972 cuyos porcentajes cuando son menores al 1% se grafican con línea de trazos.

b) En colectores instalados entre octubre y noviembre de 1971 (Fig. 2B) *M. chilensis* creció desde el modo 0.2 cm (marzo de 1972) hasta 7.0 cm (abril de 1973). Se observó reclutamiento de juveniles desde marzo hasta mayo de 1972 con un modo de 0.5 cm. Entre abril y julio de 1972, aunque escasamente representados, hay individuos mayores de 2.0 cm. Desde julio de 1972 el desplazamiento es muy notorio lográndose la talla comercial del modo 5.0 cm en abril de 1973. En mayo de ese año se observa un marcado reclutamiento que probablemente corresponda a fijaciones de uno o dos meses antes.

c) Los quilmahues obtenidos en los muestreos de colectores instalados entre septiembre y diciembre de 1972 (Fig. 3) fueron escasos en algunos meses, por lo cual se indica sólo presencia de ellos mediante puntos oscuros. Todos los colectores fueron revisados mes a mes excepto los de septiembre, cuyas revisiones se iniciaron dos meses después y los de enero de 1973, mes que no se muestreó.

En los colectores instalados en septiembre (Fig. 3 A) la captación fue visible en febrero de 1973 y el modo en 0.5 cm se observa en mayo y junio; en este último mes se aprecia un modo en 2.5 cm

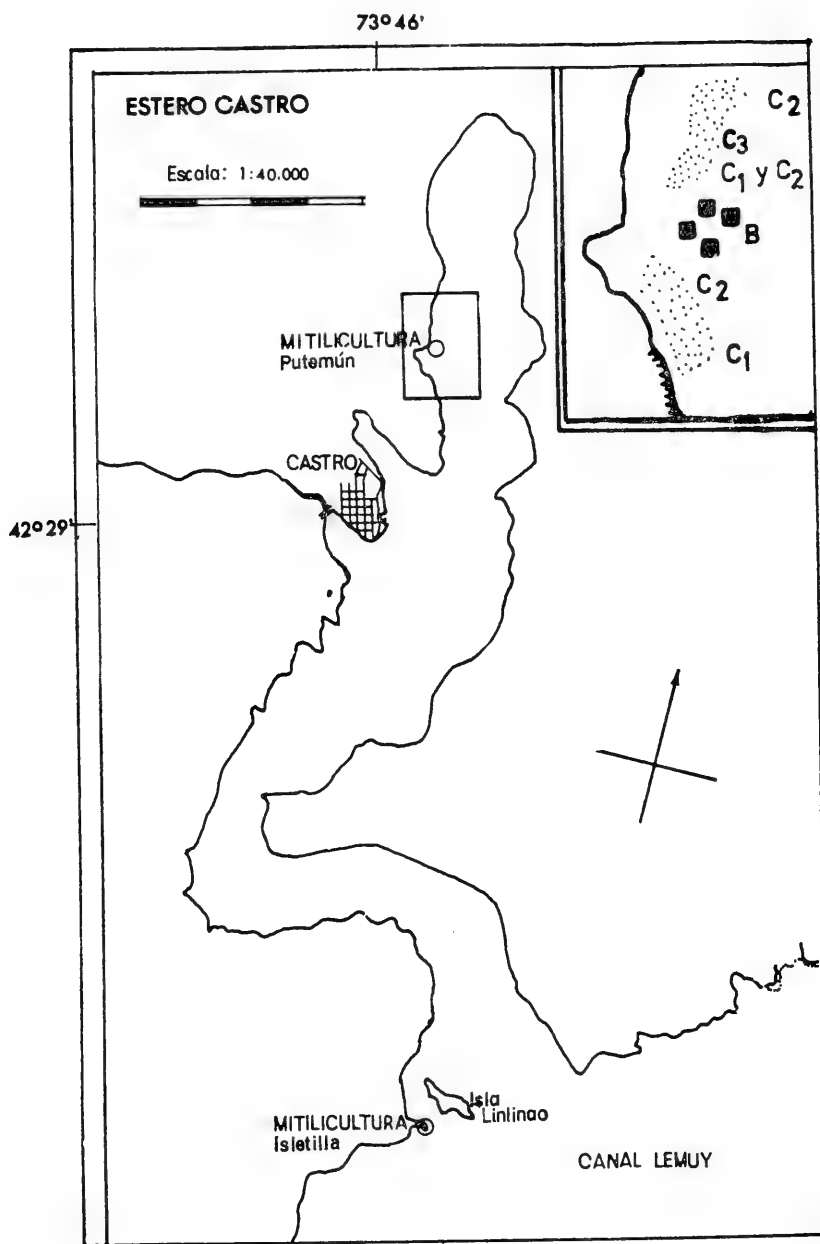


Fig. 1.— Estero de Castro y detalles del Centro Mitilícola de Putemún. En punteado una de colectores de ramas instaladas en las siguientes temporadas: C₁: 1970 C₂: 1971 C₃: 1972 B: zona de balsa.

que correspondería a los individuos de febrero y tendrían por lo menos cuatro meses de vida.

En los colectores instalados en octubre (Fig. 3 B) la captación fue visible sólo en diciembre de ese año y el modo 0.5 cm correspondiente al mes de abril, persiste en los meses siguientes (mayo y junio). En mayo se observa también otro modo en 2.5 cm que correspondería a los individuos de diciembre y que tendrían por lo tanto 5 meses de vida.

En los colectores instalados en noviembre (Fig. 3 C) la captación fue visible en febrero de 1973 y presenta un modo en 0.5 cm en abril de 1973 que se desplaza a 1.0 cm en junio del mismo año. Se observa un modo de 2.0 cm en abril y es notorio el nuevo reclutamiento, en junio, en el modo 0.2 cm.

En los colectores instalados en diciembre (Fig. 3 D) la captación fue visible en marzo de 1973 y al mes siguiente la talla modal es de 0.5 cm, ésta se desplaza a 1.5 cm en mayo de ese año.

CRECIMIENTO DE *QUILMAHUES CULTIVADOS EN BALSA* (Fig. 4 A).

Los quilmahues de la balsa provienen de la captación de colectores instalados entre octubre y diciembre de 1970 y fueron encordados en agosto de 1972, con un modo de 4.0 cm, desplazándose a 5.0 cm en octubre de 1972 y a 6.0 cm en enero de 1973, no visualizándose un mayor desplazamiento en los meses posteriores.

CRECIMIENTO DE *CHOLGAS CULTIVADAS EN BALSA* (Fig. 4 B).

Semilla de quilmahues y cholgas captadas en Isla Teresa en la temporada 1970-71 fueron llevados a Putemún y encordadas entre agosto y septiembre de 1971. En julio de 1972, ambas especies se separaron, comercializándose *M. chilensis* y encordándose nuevamente *A. ater*. A partir de ese mes se tomaron mediciones, constatándose que el modo 4.0 cm alcanza a 6.0 cm en enero de 1973; se observa notoriamente en las valvas de las cholgas el anillo que marca el segundo encordamiento, cuyas medidas aparecen graficadas en línea discontinua. En abril de 1973, el modo tiene 7.0 cm y en noviembre 8.0 cm, después de dos años y tres meses de cultivo suspendido en Putemún.

MORTALIDAD DE *M. CHILENSIS* EN COLECTORES.

La Tabla I indica la frecuencia mensual de ejemplares enteros de *M. chilensis* (A) y de valvas vacías y umbones (B). Al realizar un recuento se presume que la mortalidad relativa fue mayor en los colectores instalados en 1970 siendo alta en enero, febrero y julio de 1972 y afectando a todas las tallas. La presencia de valvas vacías fue mínima en los colectores instalados en 1971 y nula en los correspondientes a 1972. En los mitílicos cultivados en balsa se registró

un sólo caso de mortalidad (Tabla II). No fue posible cuantificar el desprendimiento que tiene que haber afectado continuamente a los colectores y que nos permitiría conocer la mortalidad real de *M. chilensis* en estos sistemas.

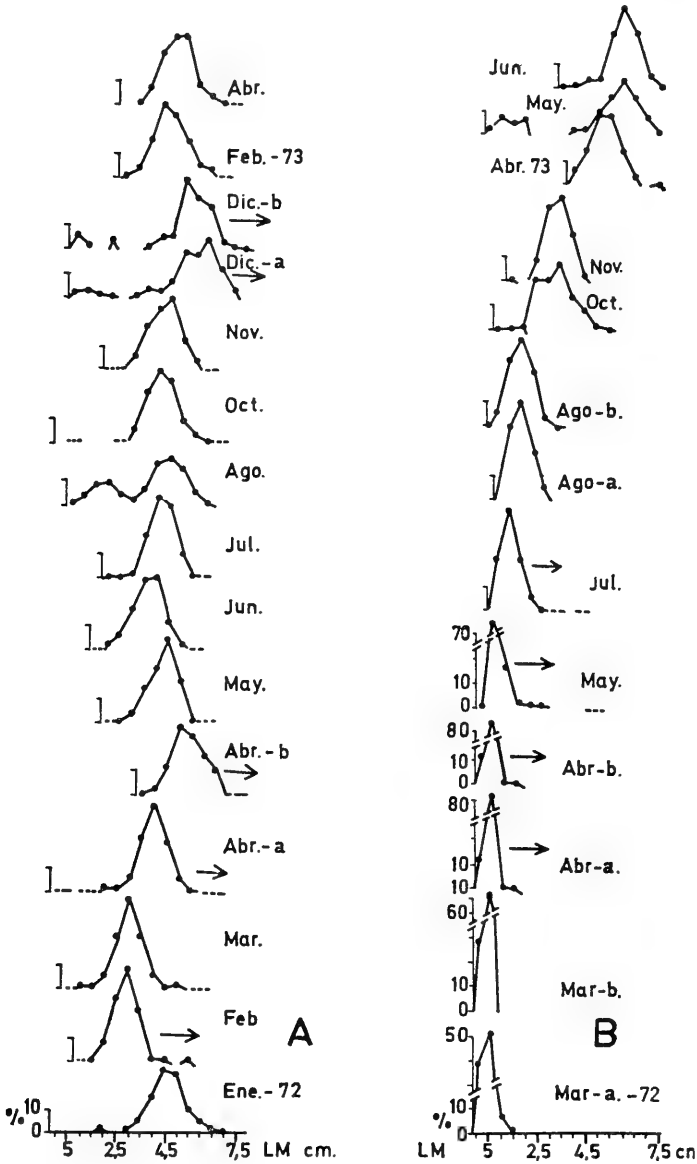


Fig. 2.—Crecimiento de *M. Chilensis* en colectores. Putemún. A: instalados en octubre y diciembre de 1970. B: instalados entre octubre y noviembre de 1971. a, b: muestreos mensuales paralelos. Las flechas indican desprendimiento.

CAPTACION DE CHOLGAS Y CHORO ZAPATO EN COLECTORES DE RAMA.

Se observó en los colectores instalados en Putemún una baja captación de cholgas (2.7% en 1970 y 1.5% en 1971) y de choro zapato que correspondió a valores de 3.8% en 1970 y 6.1% en 1971) (Tabla I).

En los colectores instalados en 1972 y cuyas revisiones no abarcaron un año calendario hubo una captación mínima de cholgas (mayo y junio de 1973 y un sólo ejemplar de *Ch. chorus* abril de 1973). La presencia de estos mitílidos en los colectores se debe a la existencia de bancos naturales en el sector que recientemente fueron cuantificados por Saelzer y Ramírez (1975).

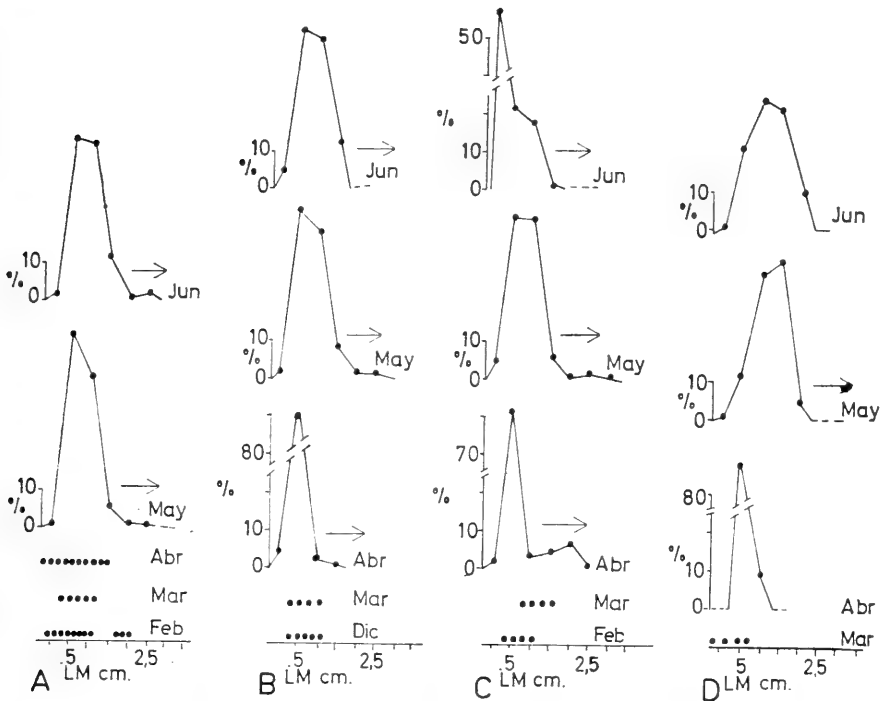


Fig. 3.—Captación y crecimiento de *M. chilensis* en colectores. Putemún, instalados en las siguientes fechas: A: septiembre de 1972; B: octubre de 1972; C: noviembre de 1972; D: diciembre de 1972. Las flechas indican desprendimientos.

DISCUSION, CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

CAPTACION DE QUILMAHUES EN PUTEMUN.

Aún cuando las revisiones de los colectores instalados en 1970 indican que hay superposición de grupos modales de *M. chilensis* por haber estado dos años bajo el agua es notoria la fijación de juveniles;

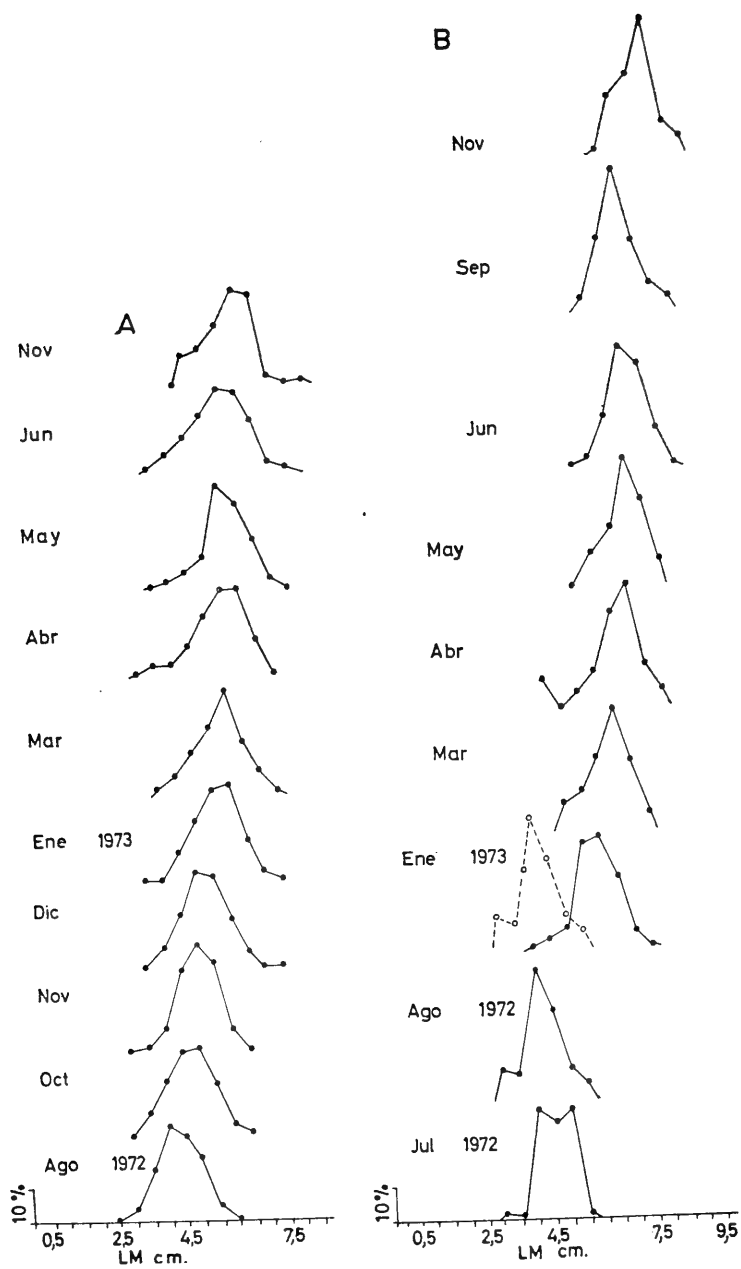


Fig. 4.—Crecimiento de mitílidos en balsa, Putemún, 1972.
A: *M. chilensis*; B: *A. ater*.

los colectores instalados en 1971 indican captación entre marzo y mayo de 1972 y en aquellos instalados en 1972 este fenómeno se observó entre diciembre de 1972 y junio de 1973. El análisis de estos datos permite suponer que la captación fue más intensa en los meses de otoño. Según la información disponible, se tiene que Padilla (1973:13) apreció dos fijaciones de quilmahues en Aysén, una en verano y otra en otoño; Canessa (1972) observó fijación en la Mitilicultura de Puluqui, desde septiembre a mayo y Cifuentes (1975:86) ha constatado que las gónadas de esta especie, en Caleta Leandro, maduran por sectores, produciéndose varios desoves parciales desde octubre a febrero (primavera, verano) y uno total más corto, de marzo a mayo (otoño).

En Putemún, en 1973 y 1974 se adoptó un sistema de colectores sintéticos, denominado "pergolari" (Yáñez, 1974) que en abril de 1974 y 1975 tuvo fijación de *M. chilensis* en el modo 2.0 cm en 370 y 203 ejemplares medidos respectivamente.

EDAD Y CRECIMIENTO.

En la Fig. 5 se plotearon los modos obtenidos durante el período de muestreo comprendido entre enero de 1972 a noviembre de 1973 y se compara el crecimiento de *M. chilensis* captado en los colectores que se instalaron en 1970 y en 1971 y el de la balsa y según ellos se deduce lo siguiente: el crecimiento de los quilmahues después de ser encordado en la balsa se atrasó, logrando el tamaño comercial a los 15 meses de edad. Hernández y González (1975) encuentran que quilmahues de Talcán y Tubildad alcanzan la talla mínima comercial a los 15.5 meses desde la captación.

Los quilmahues procedentes de los colectores de ramas de Putemún alcanzaron la talla de 5.0 cm a los 11 meses de edad (Fig. 5), calculados considerando que los modos 0.5 cm de marzo, abril y mayo corresponden a reclutamientos sucesivos y no a detenciones del crecimiento. La interpretación del desplazamiento del modo se ve dificultada por deterioros del colector de ramas y la consiguiente pérdida de ejemplares y también por un fenómeno natural de desprendimiento observado por uno de los autores al revisar colectores de isla Teresa, en 1971 y registrar en los ejemplares desprendidos modos de 2.0 cm (junio y de 2.5 cm (agosto) en muestras de 410 y 108 ejemplares respectivamente. En la Fig. 2 se ha indicado con flechas las tallas que habrían tenido desprendimiento desde abril a julio de 1972 en; la Fig. 3 se observa que el desprendimiento se repite en el mismo período al año siguiente. Además este fenómeno también afecta las tallas superiores a 4.0 cm (Fig. 2 A).

PROBLEMAS BASICOS EN LAS MITILICULTURAS.

Se ha visto que las medidas de protección, como vedas, son insuficientes para mantener los bancos de mitílidos en un adecuado

nivel de explotación, de ahí que para su desarrollo las líneas de los cultivos han adquirido gran importancia.

El cultivo de una especie implica conocer por una parte las etapas de su ciclo vital: reproducción, desarrollo larvario, captación de semillas en sustratos especiales y naturales y engorde de ésta hasta su etapa adulta asegurando un stock de reproductores que cierren este ciclo, y por otra, las causas que regulan fases tan importantes como frecuencia de la larva en el plancton y fijación de la semilla en el tiempo y en el espacio y su desprendimiento. Yáñez (1971 : 325) ha

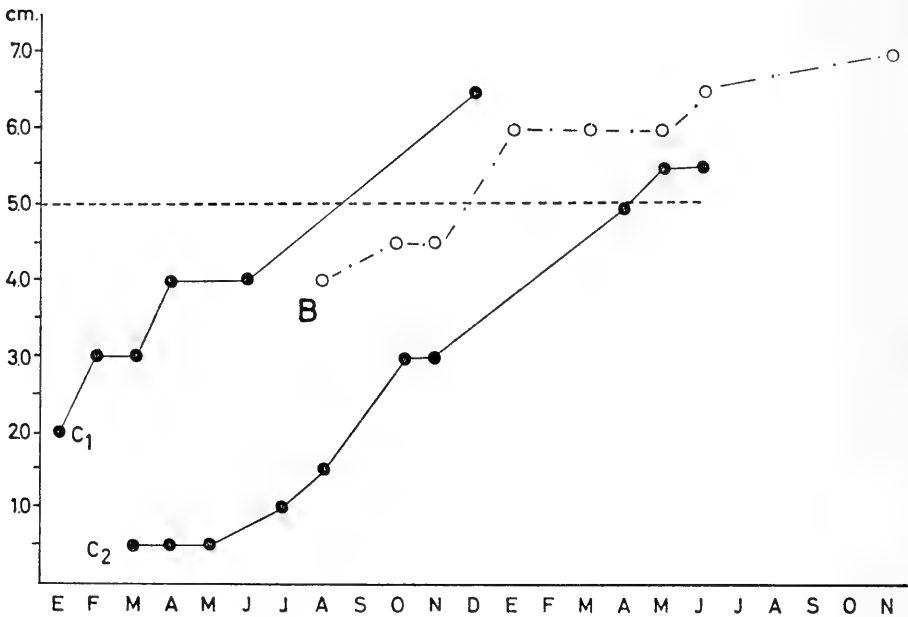


Fig. 5.—Crecimiento comparativo de *M. chilensis*. C₁: Colector instalado en 1970; C₂: Colector instalado en 1971; B: Cultivo en balsa.

dado a conocer los principales problemas que se han tenido en Pudemún debido especialmente a las irregularidades en la captación de semillas y a que la mayor parte del tiempo carecieron de estudios básicos de apoyo científico a estas experiencias de cultivo. En 1972, biólogos de la Universidad de Concepción y del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) llevaron a la práctica un proyecto de investigación conjunta: “Estudio sobre la biología, desarrollo y ecología de moluscos de importancia económica en Chiloé” y se pudo lograr algunos antecedentes sobre el crecimiento de *Ch. chorus* (Aracena *et al* 1974), *A. ater* (Lozada *et al*. 1974) y *M. chilensis* (Reid, 1974 a y b), los que sumados a los de Lozada (1968) Lozada *et al* (1971, 1974), Padilla (1973) Solís y Lozada (1971), González *et al* (1974) y Stuardo (1960), constituyen los únicos trabajos disponibles para enfrentar problemas

ecológicos que frecuentemente se suscitan en las mitiliculturas. Etapas como frecuencia de larvas en el plancton está recién conociéndose; así, Hermosilla (1970 : 84) encuentra larvas de bivalvos en el mes de noviembre en diferentes sectores del estero de Castro; recientemente Solís (Comunicación personal 1975) señala que hay en Putemún gran cantidad de larvas de Mytilidae y otros de bivalvos entre marzo y junio. Aún cuando los problemas son variados, el más importante, a juicio de los autores, es el que se produce cuando no se obtiene semilla suficiente para ocupar las áreas disponibles en las balsas o sistemas long line y se recurre al chorito de playa que en las zonas meso e inframareales de Chiloé continental y Aysén constituye praderas. Estos ejemplares corresponden a adultos, con crecimiento retalrado, tal como lo reconoce Hancock (1969 : 17). Experiencias de cultivar estos choritos de playa trasladándolos a sistemas suspendidos han demostrado un lento crecimiento durante el primer año y nulo en los meses siguientes (González *et al* 1974:8 consideramos que en estas poblaciones intermareales deberían intensificarse estudios biológicos previos y analizar desde el punto de vista ecológico la repoblación en áreas denudadas en los últimos años, como Talcán y Pumalín.

AGRADECIMIENTOS

Nuestros agradecimientos a la Lic. M. Villarroel, quien en varias oportunidades participó en las recolecciones de muestras de colectores; al Licenc. P. Penchaszadeh (Mar del Plata, Argentina) por sus valiosas sugerencias al discutir los objetivos y metodología empleada durante la programación de este trabajo y al Dr. L. Chuecas por la confección del resumen en inglés.

T A B L A I
MUESTREOS EN MITILIDOS EN COLECTORES. PUTEMUN

1.— Colectores instalados entre octubre y diciembre de 1970.

F e c h a s	<i>M. chilensis</i>		<i>A. ater</i>		<i>Ch. chorus</i>	
	A	B	A	B	A	B
ENE 1972	396	112	6		36	
FEB	318	673	5		122	
MAR	534		33	2	3	
ABR	951	18	32	1	4	
	272	18	5		42	
MAY	394	10	13		7	
JUN	548	24	19		1	
JUL	766	105	19		2	2
AGO	316	3	6		29	
OCT	447	21	13		1	
NOV	563	19	6		4	4
DIC	126	4	6		1	
	125	10	11		1	1
FEB 1973	491	40	8		1	
TOTALES	6247		182		254	

A: Ejemplares completos. B: Ejemplares vacíos o restos de umbones.

NOTA: No se muestreó septiembre de 1972.

2.— Colectores instalados entre octubre y noviembre de 1971.

F e c h a s	<i>M. chilensis</i>		<i>A. ater</i>		<i>Ch. chorus</i>	
	A	B	A	B	A	B
MAR 1972	67		2			
	65					
ABR	116		4		1	
	136		8		5	
MAY	315		2		8	
JUN	9					
JUL	188					
AGO	78	5	1		7	
	564		3		25	
OCT	95	2	4		76	9
NOV	167		1		40	
ABR 1973	268					
MAY	287		6		1	
JUN	143		9		1	
TOTALES	2498		40		164	

Los colectores febrero y diciembre de 1972 y febrero de 1973 no tenían mitílicos.

3.— Colectores instalados en septiembre de 1972.

F e c h a s	<i>M. chilensis</i>		<i>A. ater</i>	
	A	B	A	B
FEB 1973	13			
MAR	10			
ABR	37			
MAY	433		3	
JUN	250		1	
TOTALES	753		4	

Colectores de noviembre y diciembre de 1972 sin captación de mitílicos.

4.— Colectores instalados en octubre de 1972.

F e c h a s	<i>M. chilensis</i>		<i>A. ater</i>	
	A	B	A	B
DIC 1972	2			
MAR 1973	16			
ABR	158			
MAY	524		1	
JUN	233		1	
TOTALES	933		2	

Colectores de noviembre de 1972 y febrero de 1973, sin captación de mitílicos.

5.— Colectores instalados en noviembre de 1972.

F e c h a s	<i>M. chilensis</i>		<i>A. ater</i>		<i>Ch. chorus</i>	
	A	B	A	B	A	B
FEB 1973	13		1			
MAR	3					
ABR	241					1
MAY	247					
UJN	363		1			
TOTALES	867		2			

Colectores de diciembre de 1972 sin captación de mitílicos.

6.— Colectores instalados en diciembre de 1972.

F e c h a s	<i>M. chilensis</i>		<i>A. ater</i>	
	A	B	A	B
MAR 1973	3			
ABR	1199			
MAY	1249		4	
JUN	994		3	
TOTALES	3445		7	

Colector de febrero de 1973, sin captación de mitílicos. En enero de 1973 no se efectuó muestreo.

T A B L A I I
MUESTREOS DE *M. CHILENSIS* Y *A. ATER* EN LA BALSA DE PUTEMUN

F e c h a s	M. chilensis	A. ater
JUN 1972		49
AGO	306	51
OCT	300	
NOV	300	
DIC	216	
ENE 1973	213	203
MAR	418	198
ABR	218	216
MAY	200	197
JUN	199	100
SEP		100
NOV		50
TOTALES	2370	1164

B I B L I O G R A F I A

- Aracena O.; R. Yáñez; E. Lozada y M.T. López. 1974. Crecimiento de *Choromytilus chorus* en Talcán, Chiloé. (Moll. Bivalvia Mytilidae). Bol. Soc. Biol. Concepción, 48:347-357.
- O. Osorio; Aracena O.; E. Lozada y M.T. López. 1976. Fluctuaciones de la fauna acompañante de *M. chilensis* en colectores de Putemún. Bol. Soc. Biol. Concepción (en prensa).
- Canessa, S. 1972.: Algunas consideraciones sobre el *Mytilus chilensis* en Canal Chope. Informe SAG (dactilografiado).
- Cifuentes, A.S. 1975. Estudio sobre la biología y el cultivo de *Mytilus chilensis*, Caleta Leandro, Bahía de Concepción, Chile. Universidad de Concepción (Tesis de grado mimeografiada) 1:124.
- Coloma L. 1976. Estudios biológicos de *Alcyonidium polyoum* (Hassall, 1841) en el estero de Castro, Chiloé (Bryozoa, Ctenostomata, Alcyonidiidae) (Tesis. Universidad de Concepción).
- Jana, C. 1976. Estudios biológicos en *Elminium kingii* de los colectores de Putemún, Chile y en *Balanus (M.) psittacus* de los sistemas de cultivo de Caleta Leandro, Bahía de Concepción (Tesis, Universidad de Concepción).
- Hancock, O.A. 1969. La pesquería de mariscos en Chile. Publ. Inst. Fom. Pesq. Santiago 45:1-94.
- Hermosilla, J. 1970. Contribución al conocimiento de los dinoflagelados y Tintínidos del Estero de Castro, Chiloé, Chile (noviembre de 1967). Bol. Soc. Biol. Concepción 42:81-37.
- Hernández, J.M. y L.E. González. 1975. Observaciones sobre el comportamiento de mitílidos chilenos en cultivo suspendido I chorito (*Mytilus chilensis*, Hupé, 1854). Mollusca, Bivalvia Mytilidae. IFOP: 1-48 (manuscrito).
- González, L.E. 1971. Cultivos de mitílidos realizados por IFOP Chiloé (dactilografiado). Primer Simposio sobre biología y cultivo de equinodermos, moluscos y crustáceos. Concepción (octubre de 1971).

- González, L.E.; J. Hernández; V.S. Santa Cruz. 1974. Algunos aspectos de la tecnología de los cultivos marinos en Chile FAO. CARPAS 6/74/SE) 30:1-13.
- Lozada, E. 1968. Contribución al estudio de la cholga, *Aulacomya ater* en Putemún. Biol. Pesq. Chile 3:3-39.
- Lozada E.; J. Rolleri y R. Yáñez. 1971. Consideraciones biológicas de *Choromytilus chorus* en dos sustratos diferentes. Biol. Pesq. Chile. 5:61-108.
- Lozada, E.; J. Hernández; O. Aracena y M.T. López. 1974. Cultivo de la cholga *Aulacomya ater* c Isletilla, estero de Castro (Moll. Bivalvia Mytilidae) Bol. Soc. Biol. Concepción 48:331-146.
- Padilla, M. 1973. Observaciones biológicas relacionadas con el cultivo de *Mytilus edulis chilensis*. Publnes. Inst. Fom. Pesq. Santiago. 54:1-21.
- Penchaszadeh, P. 1971. Estado actual de estudios sobre poblaciones de moluscos bivalvos en América Latina. Com. Soc. Malac. Urug. 3(20):63-70.
- Reid, P. 1974a. Estudios preliminares sobre la biología de *Mytilus chilensis* Hupé, 1854. (Mollusca, Bivalvia, Mytilidae) Univ. de Concepción (Tesis de grado) mimeografiada): 1-85.
- Reid, P. 1974b. La trayectoria del ducto digestivo de *Mytilus chilensis* Hupé, 1854 y su valor sistemático. Bol. Soc. Biol. Concepción. T. 48: 179-184.
- Saelzer, H. y G. Ramírez. 1975. Estudio cuali y cuantitativo de los bancos de choros (*Choromytilus chorus*) y cholgas (*Aulacomya ater*) de la ensenada de Putemún, Castro, Chiloé. Informe mimeografiado: 1-24.
- Solís, S.; E. Lozada. 1971. Algunos aspectos biológicos de la cholga de Magallanes. Biol. Pesq. Chile. 5: 109-144.
- Stuardo, J. 1960. Notas sobre ecología y distribución de *Choromytilus chorus* (Molina) (Mytilidae) con una clave adicional para los mitilidos chilenos. Actas y trabajos del Primer Congreso Sudamericano de Zoología, Argentina. 1:163-174.
- Yáñez R. 1971. Métodos y arte usados en cultivo experimental de mitilidos de Putemún y Talcán, Chiloé. Bol. Soc. Biol. Concepción 48: 315-329.

OBTENCION DE SUEROS ANTI-GLOBULOS ROJOS PARA EL LOCUS A EN GALLINAS

POR
F. ALAY

RESUMEN

Se describen los métodos utilizados para obtener sueros isoimunes anti-glóbulos rojos en la gallina.

Se describe la técnica empleada para obtener sueros reactivos mono-específicos para tres alelos del locus A: A_2 , A_3 y A_5 .

Se establece que los sueros reactivos obtenidos presentan más de una especificidad.

Se discute la importancia derivada de la utilización de estos sueros reactivos para aplicarlos al estudio de problemas de interés en Genética.

ABSTRACT

The techniques to obtain isoanti red blood sera against A locus in chickens is described.

The sera reactivos obtained against the alleles A_2 , A_3 and A_5 have more than one specificity.

The importance of these sera to solve some interesting thematics in genetics is discussed.

INTRODUCCION

La obtención de sueros isoimunes antiglobulos rojos en gallina como reactivos utilizables para describir el genotipo de la gallina (marcadores genéticos) ofrece un interés considerable tanto desde el punto de vista de la Genética básica, como de la Genética aplicada a resolver problemas de interés inmediato.

Las características y métodos de obtención de estos reactivos en esta especie fueron establecidos por Gilmour (Gilmour 1969) y luego por Briles (Briles W.E. et al 1950). Observaron que mediante su uso era posible detectar determinados fenotipos codominantes que obedecían a genes que segregan en forma mendeliana, a semejanza de lo que ocurre en el hombre para el sistema ABO.

Actualmente se describen para la gallina 11 loci designados por letras mayúsculas y sus alelos por un número arábigo subíndice. Buen número de estos genes ha sido adscrito a grupos de ligamiento (Somes 1973).

En líneas generales los sueros reactivos obtenidos pueden ser de interés para medir una serie de parámetros en esta especie o en

otra en que se desee emplear una técnica semejante a la que aquí describiremos.

Los puntos de interés son los siguientes:

a) Permiten establecer la relación existente entre el gen y su expresión en una estructura proteica. Si pensamos que la membrana del eritrocito está constituida por estructuras macromoleculares que obedecen a genes y que además presentan propiedades antigénicas; queda claro que mediante la elaboración de sueros reactivos para esas estructuras es posible detectar esta relación, con todo lo que esto significa (Kabat 1952).

b) Controles de origen. En genética aplicada ya que los sueros reactivos preparados permiten en gran medida tener la seguridad respecto al origen de los reproductores empleados y la descendencia que deben generar. Esto es de importancia para aquellos planteles dedicados a explotación comercial. (Briles W.E. 1971).

c) Estudios de genética poblacional. Permiten realizar adecuados cálculos de la frecuencia génica y medir el nivel de inbreeding que para esos genes presenta un grupo, una raza o una especie determinada. (Gilmour D.G. 1969).

d) Examen de la relación existente entre estos alelos y caracteres de importancia económica (fertilidad, velocidad de crecimiento, resistencia a enfermedades, etc.). Este aspecto ha sido y es profundamente estudiado. Se ha visto así la relación existente entre diferentes alelos de los diversos loci y los factores ya mencionados (Briles W.E. 1970).

e) Estudios taxonómicos y evolutivos. Al disponer de sueros reactivos para ésta u otra especie es posible describir y calcular la frecuencia génica de esos alelos para el pool de genes de la especie en cuestión. Al comparar estas frecuencias génicas con las de otras especies relacionadas o no, se hace posible establecer relaciones de proximidad o alejamiento entre ellas (Irwin, M.R. 1974).

Para iniciar un estudio de esta naturaleza se requiere en lo posible contar con una población homogénea con un alto coeficiente de inbreeding que mantenga una frecuencia alta de relativamente pocos alelos. Lo anterior permite elaborar isoimmunoseros capaces de reconocer un número limitado de características antigénicas. En caso contrario (escaso inbreeding) los sueros reactivos que se elaboren serán demasiado complejos y por lo tanto su estudio más dificultoso.

Para el presente trabajo hemos utilizado reproductoras de raza pesada Plymouth Rock y mantenidas en inbreeding por varios años.

La presente comunicación describe los métodos seguidos para obtener isoimmunoseros monoespecíficos antiglobulinos rojos y se discute la utilización de los mismos. Abordamos el locus A y sus alelos A₂, A₃ y A₅.

MATERIAL Y METODOS

Iniciamos este estudio conociendo previamente el genotipo para los loci A, E y B de nuestras gallinas. Muestras de sangre fueron tipificadas por el Dr. C.C. Oosterlee de la Universidad de Agricultura, Wageningen Holanda, esto nos permitió ahorrar una gran cantidad de tiempo.

En el Cuadro N° 1 señalamos las gallinas utilizadas y su genotipo para los loci mencionados.

El Cuadro N° 2 describe el plan de inmunizaciones seguido: Con el objeto de obtener sueros antieritrocitarios es necesario inyectar por vía endovenosa (vena alar) una gallina designada como "receptora" con sangre de otra designada como "dadora". El dador de glóbulos rojos debe presentar la misma constitución genotípica para todos los loci en juego menos en uno de sus alelos. Loci A, E y B en este Cuadro. Este alelo distinto será el que finalmente provocará la respuesta del receptor (elaboración de anticuerpos dirigidos en contra del alelo distinto y no presente en el receptor).

La cantidad de sangre inyectada es de 2 ml. en cada oportunidad.

Al cabo de tres inyecciones se procede a sangrar el receptor y se titula el antisuero obtenido. Periódicamente es necesario inyectar los receptores para mantener el título del inmuero y es necesario también sangrar para obtener suero inmune utilizable.

El suero obtenido se inactiva a 56° C por 30' con el objeto de destruir el complemento, se ampolletan (adicionados de Merthiolate 1:::10.000) y guardan a -18°C.

Los sueros inmunes deben someterse a absorciones con el objeto de eliminar anticuerpos inespecíficos y responsables de reacciones cruzadas. Para hacer absorciones se utilizan glóbulos rojos apropiados. La cantidad de eritrocitos a utilizar depende del título del suero. Es necesario hacer ensayos tentativos. Se debe hacer el menor número posible de absorciones ya que éstas hacen bajar el título del mismo.

Los anticuerpos aglutinantes son evidenciados mediante reacciones de hemoaglutinación en placa o en tubo.

La primera consiste en agregar una gota de antisuero a una gota de sangre citratada y lavada previamente 3 veces en solución salina (0.9%).

La lectura se hace después de imprimir un ligero movimiento rotatorio a la placa; puede ser macroscópica o microscópica en caso de dudas.

La técnica de hemoaglutinación en tubo (que fue la que definitivamente empleamos por ser más confiable). Consiste en agregar con una pipeta pasteur graduada 0.090 ml de suero a 0.090 ml de sangre en las condiciones mencionadas, a un tubo de 5 cm x 0.5 cm

de diámetro. La reacción se acelera centrifugando a 1000 r.p.m. x 3'. Las lecturas macroscópicas se hacen la primera luego de transcurrido 1 hora y la segunda al día siguiente (24 hrs.) previa agitación vigorosa de los tubos.

Las reacciones permanecen por la noche a temperatura ambiente $\pm 18^{\circ}\text{C}$).

Todos los procedimientos arriba señalados se hacen conservando la esterilidad (se hizo control periódico de la esterilidad de los sueros y sangre en el laboratorio de Bacteriología del Instituto Médico-Biológico) y con un control riguroso del lavado del material de vidrio.

Las gallinas utilizadas son de raza pesada (Broilers) Plymouth Rock procedentes del Criadero Coliumo. Se mantienen en jaulas numeradas.

Las lecturas se clasifican de acuerdo a su intensidad en 1,2 o 3 cruces.

RESULTADOS Y DISCUSION

Siguiendo la técnica ya señalada obtuvimos los títulos que se indican en el Cuadro N^o 3. Algunas receptoras reaccionan escasamente como las N^o 36 y 38. Esto puede deberse a numerosas causas, entre otras similitud antigénica. No sería nuestro caso ya que ellas presentan un genotipo adecuado para obtener A₄ y B₆. La literatura cita (Hála K. 1972) que actúan mejor como estímulos antigénicos los alelos del sistema A y B, sin embargo de observar el Cuadro N^o 3 se aprecia una buena respuesta inmunitaria frente a los antígenos del sistema E.

Finalmente en este mismo cuadro se ve en la fila inferior la existencia de un suero inmune transitoriamente descrito por nosotros como anti C. De acuerdo con el genotipo de ambos animales no deberíamos haber obtenido respuesta inmunitaria ya que la gallina tiene para los sistemas A, E y B todos los antígenos presentes en la dadora.

Este fenómeno podría deberse entre otros a la existencia de un antígeno distinto a los mencionados, presente en la dadora y ausente en la receptora.

Para confirmar lo anterior será necesario realizar cruzamientos dirigidos con el objeto de ver si hay ligamiento o asociación independiente con los sistemas anteriores: una prueba de esta naturaleza nos probaría claramente la existencia de un nuevo factor.

La existencia de "factores propios" en cada raza (como técnica de diagnóstico del genotipo) es un hecho conocido, no tenemos información de éste en la raza Plymouth Rock pero sí en otras (Bow J. et al 1972).

Si hubiéramos obtenido efectivamente un reactivo mono-específico anti A_4 por ejemplo, todas aquellas gallinas que presentaran el alelo A_4 (ver Cuadro N° 4, gallinas números 27, 22, etc.) (Este Cuadro es panorámico para los 3 loci, la presente comunicación se relaciona solamente con el locus A) deberían dar una reacción de aglutinación positiva y una reacción de hemoaglutinación negativa aquellas que no lo presentaran (las N° 15, 25 etc.).

Cuando hicimos esta comprobación (Cuadro N° 4) pudimos apreciar que esta coincidencia no se producía. Al observar el comportamiento del reactivo anti A_4 vemos que las gallinas números 27, 22, 38, 2, 41, 19 etc. dan hemoaglutinación negativa a pesar de estar tipificadas como A_4 (homo o heterocigotas).

Este hecho nos estaría indicando que las gallinas mencionadas carecen de ese antígeno o que el anticuerpo obtenido no identifica ese alelo.

Una falta de coincidencia como la mencionada es frecuente de obtener cuando se emplean reactivos elaborados en una determinada raza que luego se utilizan para probar los antígenos de otra distinta.

Esto se explica debido a que los antígenos son complejos en su estructura, es decir, presentan especificidades múltiples que comparten o no con otros. Algo semejante ocurre con el sistema Rh de la especie humana en que Rh está constituido por 3 especificidades antigénicas distintas (C, D y E) responsables de la complejidad de este sistema. Otro ejemplo lo constituye el locus B del bovino o el locus H_2 del ratón (Hoecker et al 1965).

Para obtener un reactivo mono-específico es necesario entonces eliminar aquellas especificidades compartidas con antígenos del mismo locus o con los de loci distintos y dejar solamente aquellas que sirven para identificar el antígeno que interesa. El método a utilizar es el de absorción del inmuosero mediante glóbulos rojos lavados.

En el Cuadro N° 5 probamos los reactivos anti A_2 , A_3 , A_4 y A_5 frente a 11 gallinas representativas para las diversas combinaciones genotípicas de los alelos del locus A. Al observar este cuadro se concluye nuevamente que no existe concordancia entre el diagnóstico genotípico realizado previamente y los sueros iso-inmunes obtenidos por nosotros. La gallina N° 38 por ejemplo reacciona con los 4 anti-sueros que se prueban a pesar de que su genotipo es A_4A_5 y debería reaccionar solamente con los sueros anti A_4 y Anti A_5 .

Todo lo anterior nos está indicando que es necesario absorber los inmuoseros obtenidos. En el Cuadro N° 6 y 7 señalamos los resultados obtenidos de absorber el suero anti A_2 (gallina receptora N° 39) con los g. r. que se indican. Se trata de una absorción simultánea es decir, una batería de sueros iso-inmunes se enfrenta simultáneamente y cada uno a una muestra distinta de glóbulos rojos: en nuestro caso los números 11, 26, 27, 38 y 40.

Esta absorción simultánea permite evaluar en cierta medida el número de especificidades antigénicas presentes en las diversas muestras de eritrocitos. Un ordenamiento de los resultados en esta absorción simultánea revela que el mayor número de especificidades corresponde a los glóbulos rojos de las gallinas N° 38 y 40 y la menor a las gallinas 11 y 26.

Al absorber con g. r. de la gallina N° 11 eliminamos del inmensuero aquellos anticuerpos que lo aglutinan; al mismo tiempo el suero queda negativo para los glóbulos rojos N° 26, 36 y 28 que comparten por lo tanto la misma especificidad. Podemos considerar entonces que 11, 26, 36 y 28 tienen frente a este inmensuero una estructura antigénica semejante, esto se comprueba con los resultados obtenidos de absorber con glóbulos rojos de la gallina N° 26.

El resto de las muestras de glóbulos rojos continúa dando aglutinación positiva lo que indica que el inmensuero contiene otras aglutininas (distintas a las anteriores), que los identifican.

Al absorber con glóbulos rojos N° 27 eliminamos todas las especificidades compartidas por los glóbulos rojos de las gallinas N° 4 y 12, luego éstos tienen otro antígeno además del anterior; tendrían por tanto dos especificidades antigénicas.

Finalmente cuando se absorbió con eritrocitos números 38 o 40, ellos eliminaron todos los anticuerpos para las 11 muestras de glóbulos rojos que se probaban. Estos últimos por lo tanto deben tener a lo menos tres especificidades antigénicas.

Todo esto es posible comprobarlo mediante absorción sucesiva; es decir el mismo suero va siendo absorbido sucesivamente por los glóbulos rojos elegidos.

Para esto utilizamos en la primera absorción (ver Cuadro N° 7) glóbulos rojos de gallinas N° 26 en un caso y N° 11 en otro. Se comprueba lo observado en el Cuadro N° 6 ya que se eliminan las especificidades compartidas por los glóbulos rojos N° 36-11-28.

Al absorber el mismo inmensuero anterior pero ahora con glóbulos rojos N° 27 en un caso o N° 12 en otro, desaparecen las especificidades de los glóbulos rojos números 27, 4 y 12.

Finalmente al absorber por tercera vez el inmensuero con glóbulos rojos de las gallinas N° 38 o 40, desaparecen las aglutininas contenidas en el suero y éste se hace negativo para los eritrocitos que se prueban.

Con el método seguido en los Cuadros N.os 6 y 7 es posible entonces distinguir 3 especificidades distintas en el inmensuero N° 39 (anti A₂).

Supongamos que los glóbulos rojos N° 26-36-11 y 28 tienen una especificidad que designaremos arbitrariamente como: a.

Los glóbulos rojos 27-4-12 tienen lo anterior y otra nueva; la designaremos a-b.

Los glóbulos rojos 40-34-38 tienen las dos anteriores y una nueva; la designaremos a-b-c.

El inmunsuero completo contiene entonces anticuerpos que arbitrariamente designamos como anti A, anti B y anti C.

Si deseamos separar estas distintas especificidades con el objeto de obtener un suero monoespecífico será necesario absorber utilizando los glóbulos rojos mencionados. Mediante este procedimiento podemos separar solamente dos fracciones en el inmunsuero: una que contendrá anti C (absorción con glóbulos rojos ab) y otra que contendrá anti AB (absorción con g.r c.). Podemos detectar de esta manera glóbulos rojos que pueden ser de 3 categorías: abc (inmunsuero completo), ab o c.

Para establecer si las especificidades mencionadas son producto de uno, dos o tres genes situados o no en un mismo cromosoma será necesario realizar cruzamientos dirigidos.

Un procedimiento semejante al indicado más arriba fue utilizado para los inmunsueros N^o 24 (Anti A₃) N^o 28 (anti A₅) procedimientos que se señalan en los Cuadros 8 y 9. No pudimos ampliar este trabajo al antisuero A₄ debido a la muerte del receptor. Lo estamos preparando nuevamente para lo cual utilizamos una pareja adecuada.

Finalmente se hace necesario probar todas las muestras de g.r. de las gallinas de nuestro Vivero con las distintas fracciones de los inmunsueros elaborados lo que nos permitirá comparar nuestra tipificación con la realizada previamente.

Estos experimentos serán objeto de una nueva publicación.

La presente comunicación es parte del Proyecto de Investigación denominado Genética de Aves domésticas (Código N^o 2.08.24) financiado por el Consejo de Investigación Científica de la Universidad de Concepción.

AGRADECIMIENTOS

A la Srta. Margarita Troncoso por su valiosa cooperación técnica.

CUADRO N° 1

CLASIFICACION GENOTIPICA DE LAS GALLINAS DEL VIVERO

GENOTIPOS			
Gallina N°	Locus A	Locus E	Locus B
2.	A ₄ A ₄	E ₁	B ₂
3.	A ₄ A ₄	E ₁	B ₄
4.	A ₄ A ₅ or A ₅ A ₅	E ₁ E ₃	B ₄
7.	A ₄ A ₅ or A ₅ A ₃	E ₁ E ₅	
11.	A ₂ A ₅	E ₁ E ₅	
12.	A ₄ A ₅ or A ₅ A ₅	E ₁	B ₄
13.	A ₃ A ₅	E ₅	B ₄
14.	A ₄ A ₅	E ₁ E ₃	
15.	A ₂ A ₅	E ₁ E ₅	
15.	A ₄ A ₅	E ₁ E ₅	
19.	A ₄ A ₄	E ₁	B ₆
20.	A ₄ A ₅	E ₃ E ₅	B ₆
22.	A ₃ A ₄	E ₃	
24.	A ₄ A ₅	E ₁	B ₉
25.	A ₃ A ₅	E ₃ E ₅	B ₉
26.	A ₂ A ₂	E ₁ E ₅	
27.	A ₂ A ₄	E ₁ E ₅	B ₉
28.	A ₄ A ₄	E ₁	
29.	A ₂ A ₂	E ₁ E ₅	
30.	A ₄ A ₄	E ₅	
31.	A ₂ A ₄	E ₁	B ₉ /B ⁺ / ₂₁
32.	A ₄ A ₅	E ₃ E ₅	B ₉ /B ⁺ / ₂₁
33.	A ₄ A ₄	E ₁ E ₅	B ⁺ / ₂₁
34.	A ₄ A ₄	E ₁	B ⁺ / ₂₁
35.	A ₄ A ₄	E ₃ E ₅	
36.	A ₂ A ₃	E ₃ E ₅	B ₄
37.	A ₃ A ₅	E ₁	B ₉
38.	A ₄ A ₅	E ₁	
39.	A ₄ A ₄	E ₁ E ₅	B ₉
40.	A ₄ A ₅	E ₁ E ₅	B ₄
41.	A ₄ A ₅	E ₃ E ₅	B ₄ B ₅
42.	A ₃ A ₅	E ₁	B ₂ /B ₄
43.	A ₄ A ₅	E ₃ E ₅	B ₂

CUADRO N° 2
 PLAN DE INMUNIZACIONES
 LOCI: A, E, B

DADORAS		RECEPTORAS			LOCUS A	
Gallina N°	Genotipo	Gallina N°	Genotipo	FACTOR ANTIGENICO	REACTIVO	
27	A ₂ A ₄	39	A ₄ A ₄	B ₁ B ₉	Anti A ₂	
37	A ₃ A ₅	24	A ₄ A ₅	B ₁ B ₉	Anti A ₃	
22	A ₃ A ₄	36	A ₂ A ₃	B ₁ B ₁	Anti A ₄	
38	A ₄ A ₅	28	A ₁ A ₄	B ₁ B ₁	Anti A ₅	
LOCUS B						
7	⁽³⁾ A ₄ A ₅	42	A ₃ A ₅	B ₄ B ₂	Anti B ₁	
2	A ₄ A ₄	3	A ₄ A ₄	B ₁ B ₄	Anti B ₂	
4	⁽⁵⁾ A ₄ A ₄	14	A ₄ A ₅	B ₁ B ₁	Anti B ₄	
41	A ₄ A ₅	20	A ₁ A ₅	B ₁ B ₆	Anti B ₅	
19	A ₄ A ₄	38	A ₄ A ₅	B ₁ B ₁	Anti B ₆	
37	A ₃ A ₅	13	A ₃ A ₅	B ₁ B ₄	Anti B ₉	
LOCUS E						
37	A ₃ A ₅	32	A ₄ A ₅	B ₉ B _{±21}	Anti E ₁	
4	⁽⁵⁾ A ₄ A ₄	16	A ₄ A ₅	B ₁ B ₁	Anti E ₃	
40	A ₄ A ₅	12	⁽⁵⁾ A ₄ A ₄	B ₁ B ₄	Anti E ₅	
30	A ₄ A ₄	43	A ₄ A ₅	B ₁ B ₂	Anti C	

CUADRO Nº 3

NUMERO DE INYECCIONES Y TITULO DE INMUNSUEROS
OBTENIDOS

Gallina receptora Nº	Nº de Inyección	Título	Reactivo
39	8	1/64	Anti A ₂
24	6	1/32	Anti A ₃
36	9	1/4	Anti A ₄
28	7	1/32	Anti A ₅
42	9	1/16	Anti B ₁
3	8	1/8	Anti B ₂
14	8	1/8	Anti B ₄
20	8	1/8	Anti B ₅
38	9	N	Anti B ₆
13	9	1/64	Anti B ₉
32	9	1/256	Anti E ₁
16	9	1/32	Anti E ₃
12	9	1/16	Anti E ₅
19	9	1/8	Anti E ₃ E ₅
43	7	1/8	Anti C

CUADRO Nº 4

REACCIONES DE AGLUTINACION ENTRE LOS ANTI-SUEROS ELABORADOS (REACTIVOS) Y LOS ERITROCITOS QUE SE INDICAN

G.R. Nº	GENOTIPOS	Reactivos Anti:														
		A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	B ₁	B ₂	B ₄	B ₅	B ₉	C	F ₁	E ₃	E ₅	E ₃₊₅	
27	A ₂ A ₄ E ₁ E ₅ B ₉ B ₁	3	2	±	1	±	—	2	1	2	2	—	2	2	2	2
37	A ₃ A ₅ E ₁ B ₉ B ₁	2	2	—	2	—	±	2	1	1	2	—	2	2	2	2
22	A ₃ A ₄ E ₃ B ₁ B ₁	1	3	—	2	—	—	2	2	—	3	—	2	2	3	3
38	A ₄ A ₅ E ₁ B ₁ B ₁	2	1	—	2	—	1	1	1	1	±	—	2	2	2	2
7	A ₄ A ₅ E ₁ E ₅ B ₁ B ₁	2	—	±	1	2	1	—	1	1	±	—	1	2	2	2
4	A ₄ A ₅ E ₁ E ₃ B ₁ B ₄	2	2	1	2	—	1	2	1	1	2	—	2	2	2	2
40	A ₄ A ₅ E ₁ E ₅ B ₁ B ₄	2	2	2	2	2	1	—	2	2	—	—	2	2	2	2
2	A ₄ A ₄ E ₁ B ₁ B ₄	—	1	—	—	—	—	1	1	—	2	—	2	±	1	1
41	A ₄ A ₅ E ₃ E ₅ B ₄ B ₅	1	2	—	1	—	1	1	1	1	2	—	2	2	—	—
19	A ₄ A ₄ E ₁ B ₁ B ₆	1	1	—	—	±	1	1	1	1	2	—	2	±	—	—
30	A ₄ A ₄ E ₅ B ₁ B ₁	1	1	—	—	±	1	1	1	1	2	—	2	2	1	1
35	A ₄ A ₄ E ₃ E ₅ B ₁ B ₁	1	—	±	1	±	1	—	1	1	1	—	2	2	1	1
15	A ₂ A ₃ E ₁ E ₅ B ₁ B ₁	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	—	2	2	2	2
25	A ₃ A ₅ E ₃ E ₅ B ₁ B ₉	—	2	—	1	—	—	1	1	1	1	—	1	1	3	2
26	A ₂ A ₂ E ₁ E ₅ B ₁ B ₉	—	2	—	—	1	—	2	1	1	2	—	—	—	2	1
19	A ₄ A ₄ E ₁ B ₁ B ₆	—	2	2	1	1	—	2	1	3	1	—	1	2	3	2
33	A ₄ A ₄ E ₁ E ₅ B ₁ B ₆ +/ ₂₁	—	2	1	1	1	—	2	1	—	2	—	1	2	2	—
34	A ₄ A ₄ E ₁ B ₁ B ₆ +/ ₂₁	—	2	1	1	—	4	2	1	—	3	—	1	—	3	1

CUADRO N° 5

RESPUESTA DE LOS DIVERSOS ANTISUEROS ELABORADOS
(SIN ABSORCION) FRENTE A DIVERSAS COMBINACIONES
GENOTIPICAS

Genotipo	Gallina	SUEROS ANTL.			
	Nº	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
A ₂ A ₄	22	2	1	—	1
A ₂ A ₂	26	2	2	—	—
A ₂ A ₃	36	1	1	—	±
A ₂ A ₄	27	3	1	1	1
A ₂ A ₅	11	1	1	—	1
A ₄ A ₄	34	3	1	—	—
A ₄ A ₄	28	1	1	—	—
A ₄ A ₅	40	3	1	—	—
A ₄ A ₅	4	2	±	±	1
A ₄ A ₅	38	2	1	1	1
A ₄ A ₅	12	2	2	—	1

CUADRO N° 6

ABSORCION SIMULTANEA. INMUNSUERO A₂ ABSORBIDO CON LOS
ERITROCITOS QUE SE INDICAN

Eritrocitos de Gallinas Nos.	Anti A ₂ sin absorber	Absorción con g. r. de gallinas Nos.				
		11	26	27	38	40
40	3	1	1	1	—	—
34	2	1	1	1	—	—
38	3	1	1	1	—	—
27	2	1	1	—	—	—
4	1	1	1	—	—	—
12	1	1	1	—	—	—
26	2	—	—	—	—	—
36	1	—	—	—	—	—
11	1	—	—	—	—	—
38	1	—	—	—	—	—

CUADRO N° 7

ABSORCION SUCESIVA. INMUNSUERO A₂ ABSORBIDO CON LOS ERITROCITOS QUE SE INDICAN

Eritrocitos de Gallinas N°	Anti A ₂ sin absorber	Absorción con g. r. de gallinas cuyos Nos. se indican		
		1ª Absorción g. r. 26 u 11	2ª Absorción g. r. 27 o 12	3ª Absorción g. r. 38 o 40
40	3	2	1	—
34	2	1	1	—
38	3	2	1	—
27	2	1	—	—
4	1	1	—	—
12	1	1	—	—
26	2	—	—	—
36	1	—	—	—
11	1	—	—	—
28	1	—	—	—

CUADRO N° 8

ABSORCION SIMULTANEA DEL SUERO A₃

Eritrocitos de Gallinas N°	Suero Anti A ₃ Sin absorc.	Absorción con g. r. de gallinas N°									
		4	12	27	34	38	40	36	11	28	26
26	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—
28	2	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—
11	3	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—
36	2	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—
40	2	1	1	1	—	—	—	+	+	+	±
38	1	1	1	1	—	—	±	+	±	+	—
34	1	1	1	—	—	—	±	+	+	+	—
27	1	1	1	—	—	—	—	+	+	+	—
12	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

CUADRO N° 9

ABSORCION SIMULTANEA DEL SUERO ANTI A₅

Eritrocitos de gallinas N°	Suero Anti A ₅ sin Absorc.	Absorción con g. r. de gallinas N°									
		6	8	9	12	13	25	29	38	43	14
6	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
43	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

BIBLIOGRAFIA

- Briles W.E., Mc Gibbon W.R., Irwin M.R. 1950. On multiple alleles effecting cellular antigens in the chicken *Genetics*. 35:633-652.
- Briles, W.E., Mc. Gibbon W.R., Irwin M.R. 1971. The use of isohemoagglutinating reagents to assure continued purity of parent lines. *World's Poultr. Sc.* 27-2:120-130.
- Briles W.E., Mc. Gibbon W.R., Irwin M.R. 1970. Susceptibility to an avian Leukosis Sarcoma virus: close association with an erythrocyte isoantigen. *Science* 169:1324-1325.
- Bouw J., Oosterlee C.C. 1972. Specificities of reagents for bloodtyping of animals. XIIth Europ. Conf. Anim. Blood. Grps Biochem. Polym. Bp. Ed. The Netherlands: 425-428.
- Gilmour P.G. 1969. Blood groups research in chickens. *Agr. Sc. Review* 7-4:13-22.
- Hála K. 1972. Strength of erythrocyte antigens in chicken established by means of antibody production. XIIth. Europ. Conf. Anim. Blood. Grps. Biochem. Polym, Bp. Ed. The Netherlands: 425-428.
- Hoecker G., Pizarro O. 1965. International Symposium on tissue transplantation: The histocompatibility antigens. Ed. Universitaria S.A.: 54-71.
- Irwin M.R. 1974. Comments on early history of immunogenetics. *Anim. Blood. Grps. biochem Genet* 5:65-84.
- Kabat E.A. 1956. Blood group substances. Acad. Press Inc. Pub. N. York: 25-33.
- Somes R. 1973. Linkage relationship in domestic fowl. *Journ. Hered.* 64:217-221.

AGROTIS IPSILON (HÜFNAGEL) Y FELTIA MALEFIDA
(GUENEE): ASPECTOS ECOLOGICOS Y EVOLUTIVOS
DE DOS ESPECIES DE NOCTUIDOS SIMILARES
EN EL MUNDO (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

P O R

ANDRES O. ANGULO y AURORA E. QUEZADA

I N T R O D U C C I O N

La semejanza morfológica y/o cromática de las especies trae consigo considerables ventajas en el curso de su evolución; quizás la más notable es aquélla que tiene relación con las formas y colores protectores: el mimetismo. Este es sin duda para una o más especies (Batesiano) o puede llegar a compartir esta protección tanto por el modelo como por el imitador (Mülleriano) sin embargo existe una variante de este último tipo de mimetismo, y es aquella en que ambas especies no poseen sabores o similares desagradables y que solamente se asemejan probablemente para compartir los estragos que causan los predadores en las poblaciones simpátridas que las componen.

Es por esto que nos ha parecido de interés estudiar el caso de las dos especies de nóctuidos: *Agrotis ipsilon* (Hüfnagel) y *Feltia malefida* (Guenée), las cuales reúnen diversos caracteres que las ubican en esta tercera posibilidad mimética.

Agradecemos al Proyecto CIC 2.08.13 "Revisión de la Familia Noctuidae en Chile (Lepidoptera: Noctuidae)" del Consejo de Investigación Científica de la Universidad de Concepción, por utilización del material conservado de las especies aquí tratadas.

Feltia malefida (Guenée)

(Figs. 1, 2, 4, 6)

Agrotis malefida Guenée, 1852:267.

Agrotis inspinosa Guenée, 1852:269.

Agrotis consueta Walker, 1856:334 (nec Walker, 1857:738).

Feltia malefida (Guenée). Hampson, 1903:353; Quintanilla, 1946:405; Köhler, 1967:310.

HUEVO:

Subovales, blanquizcos a crema, 0.54 mm de alto; se encuentran en masas de 50 a 60 o separados.

LARVA:

Castaña u ocrácea, rosada-pálida, con reticulaciones oscuras y con áreas sensiblemente elevadas o placoides; suturas adfrontales llegan muy cerca del seno occipital pero sin tocarlo; línea dorsal, subdorsal y espiracular más o menos bordeadas de oscuro; espiráculos grandes y negros; cabeza pálida, con dos marcas castaño-oscuras: Largo 40 mm, el color es gris ceniciento, con una faja longitudinal ancha en el dorso que a veces puede ser doble; nombre vulgar: "roughly cutworm" ("gusano cortador áspero").

Mesoneros vegetales: Tomates, papas, maíz, remolacha, pimiento, frejoles, algodón, trébol y coles.

PUPA:

18.0 mm de longitud por 0.6 mm de ancho. Castaña-rojiza. Presenta censilas circulares en el tercio anterior de los segmentos 4° al 7° del abdomen, lleva microestrías paralelas en el tercio posterior del 4° al 6° segmentos del abdomen. Espiráculos con los bordes sensiblemente elevados. Cremáster de dos espinas que se articulan en su base con las proyecciones cortas del segmento terminal.

ADULTO (Fig. 6):

Expansión alar: 40-50 mm. Color general castaño oscuro y algo rojizo a fusco; cabeza y tórax cubierto con pelos y escamas castaño-rojizos, predominando los pelos. Ala anterior castaño clara, con el área que está sobre las manchas: (claviforme, ocular, reniforme) desde la base hasta la reniforme de un color castaño-rojizo oscuro; mancha claviforme triangular de color castaño-negruzca, orbicular alargada bordeada con castaño negruzco en sus bordes inferior y laterales; reniforme normal, castaño-grisácea, con su borde medio anterior y posterior castaño-claro, bordeado con castaño-negruzco, el cual une a las manchas reniforme y orbicular; banda subterminal notable a la altura de las venas mediales. Alas posteriores blancas a blanquizas. Abdomen castaño grisáceo.

DISTRIBUCION (Fig. 1):

U.S.A.; Cuba; Haití; Bahamas; México; Costa Rica; Venezuela; Brasil; Argentina y Chile.

Francia (?) (Según Lám. I Fig. 4 de Dufay (1964)).

Agrotis ipsilon (Hüfnagel)
(Figs. 1, 3, 5, 7)

Phalaena ipsilon Hüfnagel, 1766, p. 416.

Noctua ypsilon Rottentburg, 1776, p. 141.

Agrotis ypsilon (Rottentburg). Hampson, 1903, p. 368; Draudt *In Seitz*, 1924, p. 56; Koehler, 1945, p. 101; Forbes, 1954, p. 24.

Agrotis ipsilon (Hüfnagel). Koehler, 1967, p. 308.

LARVA:

Cabeza castaña-clara, banda vertical oscura o arcos submedianos y reticulación negra; suturas adfrontales alcanzan al surco occipital tocándolo; gris oscuro grasiento a castaño-coriáceo opaco; una débil y sucia línea dorsal blanco-amarillenta; línea subdorsal más distinta; dos líneas pálidas indistintas en los lados; tubérculos setíferos negros. Largo 40 mm de color gris oscuro con tres rayas amarillas apagadas en el dorso; espiráculos negros.

Nombre vulgar: "greas y cutworm" ("gusano cortador grasiento").

Mesoneros vegetales: Tomates, papas, maíz, remolacha, pimiento, frejoles, algodón, repollo, durazno, cebolla, espárrago, alfalfa, zapallo, avena, coliflor, frutilla, zanahoria y apio.

PUPA:

14.0-18.0 de largo por 4.0-5.0 de ancho. Castaño-oscura. Presenta sensilas suborales en el tercio anterior del 4º-7º segmento del abdomen. Espiráculos ubicados en una suave prominencia del segmento. Cremáster de dos espinas curvadas que forman una pequeña horquilla, cada una lleva una espina en su cara lateral del tercio apical.

HUEVO:

Globulosos, blancos o amarillentos; 0.30 mm de alto por 0.60 mm. de diámetro; se encuentran en masas de hasta 1.000 huevos.

ADULTO (Fig. 7):

Expansión alar: 30-40 mm; color general castaño oscuro y algo rojizo, cabeza y tórax con escamas y pelos castaño-rojizos, predominando las escamas. Ala anterior con el área que está sobre las manchas, desde la base hasta la banda subterminal castaño-negrucza, el área general del ala desde la base hasta la línea postmedial de un castaño-oscuro, el resto más claro; mancha claviforme gris oscura, subtriangular con el ápice redondeado, delimitada por castaño-negruczo, orbicular suboval poco alargada, gris oscura y delimitada con castaño-negruczo, reniforme normal, gris oscura, delimitada con castaño-negruczo, el que se proyecta en el borde medial externo, banda subterminal notable desde las venas mediales hasta el borde posterior alar. Alas posteriores blancas a blanquizas. Abdomen castaño-grisáceo y algo claro.

DISTRIBUCION (Fig. 1):

Canadá; U.S.A.; México; Guatemala; Costa Rica; Venezuela; Brasil; Perú; Chile; Argentina.

Europa; Siria; Japón; China; Tibet; Kulu; Hymalayas; Ceylán; Java; Queensland; Nueva Zelandia; Hawai; Natal; Koshmir.

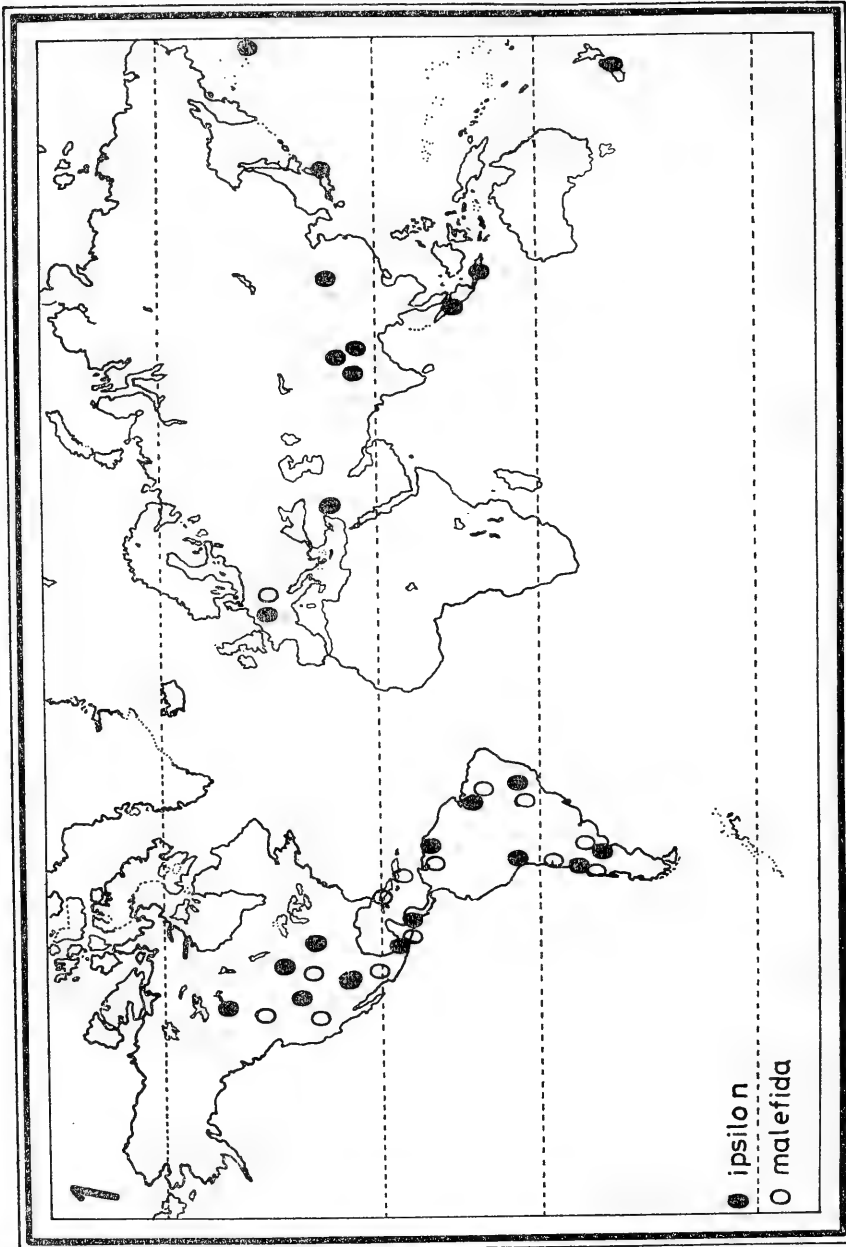


Fig. 1.— Distribución mundial de *A. ipsilon* (Hüfnagel) y *F. malefida* (Gueneé).

CONCLUSIONES

Al parecer existen dos especies simpátridas en el mundo: *A. ipsilon* (Hüfnagel) y *F. malefida* (Guenée), las que desde sus estados preimaginales presentan, en un gran porcentaje, condiciones estructurales y comportamentales similares, las que las hacen aptas para ocupar habitats estrechamente similares.

La literatura nos indica a *A. ipsilon* (Hüfnagel) como de distribución prácticamente mundial; ahora bien, es sabido que una especie ampliamente distribuida tiene mayores posibilidades de variación que una especie de distribución restringida y sometida a factores de endogamia intensa y más aún de la deriva génica. Es así que hemos podido constatar en ejemplares de Chile, U.S.A. y Alemania, lo siguiente: un cambio en el tamaño, graduado de menor a mayor en la distribución U.S.A.-Chile-Alemania. En cuanto a la coloración o melanismo que aumenta en intensidad al oscuro, se observa claramente en la línea Alemania-U.S.A.-Chile, esto último presenta un buen ejemplo del desplazamiento de caracteres. Por otro lado hemos observado en trabajos de fototropismos de nóctuidos en Francia (Duffy, 1964) y nos parece que algunos ejemplares corresponden a *Feltia malefida* (Guenée) o al menos en las fotograbadas responden a melanismos de esta especie; es así que en regiones europeas es probable que exista, coexistiendo con *A. ipsilon* (Hüfnagel) de la misma manera que lo hace en América, y por ende compartiendo nichos ecológicos estrechamente emparentados.

La semejanza cromática de las dos especies tratadas hace resaltar la ventaja que les reporta, siendo simpátridas en América (probablemente también en Europa); ya que frente a los predadores —cualquier tipo que éstos sean— pueden compartir los estragos poblacionales causados, sin tener cada especie en particular alguna baja poblacional tan marcada por esta causa.

En lo que se refiere al estado larval en ambas especies podemos encontrar notables semejanzas en coloración (ver descripciones generales y Angulo y Weigert, 1975); también presentan afinidades en cuanto a los mesoneros vegetales, porque es común encontrarlas en varios cultivos juntas, pero en proporciones distintas y alternantes en cuanto a predominancia de acuerdo a la época; por otro lado en el comportamiento larval existe un punto que las distingue con relativa facilidad, es así que *Agrotis ipsilon* (Hüfnagel) presenta una postura de reposo del tipo “embrional planorbial” (*sensu* Angulo & Weigert, 1975), en cambio *Feltia malefida* (Guenée) encontramos la postura “embrional cincinal” (*op.cit.*).

Las diferencias de los adultos se encuentra al nivel de caracteres muy especializados en la sistemática de nóctuidos, ya que en la genitalia de los machos, se observa en *F. malefida* (Guenée) (Fig. 2) a diferencia de *A. ipsilon* (Hfn.) (Fig. 3) una menor longitud de la

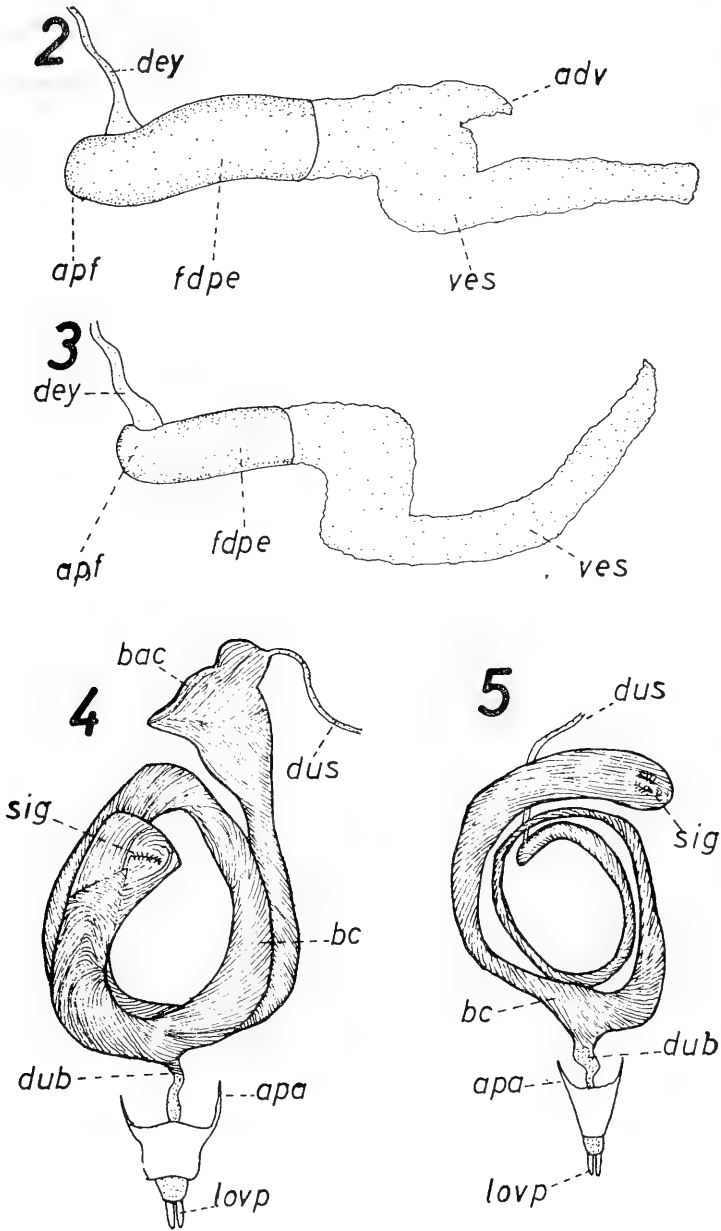


Fig. 2.—Vista lateral del aedeagus de *F. malefida* (Gueneé). Fig. 3.—Vista lateral del aedeagus de *A. ipsilon* (Hüfnagel); Fig. 4.—Vista dorsal de la genitalia femenina de *F. malefida* (Gueneé); Fig. 5.—Vista dorsal de la genitalia femenina de *A. ipsilon* (Hüfnagel).

vesica y además la posesión de una proyección dorsal anterior cónica, por otra parte los machos externamente se pueden diferenciar en las antenas siendo serradas en ambos, pero en *A. ipsilon* (Hüfnagel) esta condición es asimétrica, siendo la rama externa más corta que la interna (aproximadamente la mitad de la longitud), en cambio en *F. malefida* (Gueneé) la condición de serrada es simétrica y ambas ramas son cortas.

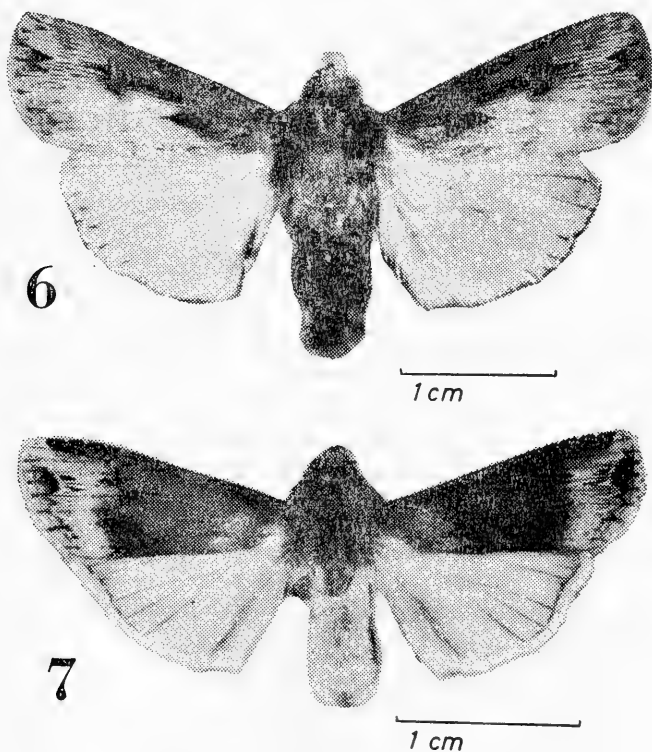


Fig. 6.— Vista dorsal del adulto macho de *F. malefida* (Gueneé). Fig. 7.— Vista dorsal del adulto macho de *A. ipsilon* (Hüfnagel).

En la genitalia de las hembras encontramos también diferencias tales como la forma del ápice dorsal de la bursa copulatrix siendo en *A. ipsilon* (Hüfnagel) (Fig. 5) redondeada, en cambio en *F. malefida* (Gueneé) (Fig. 4) posee una proyección en la porción ventroapical; el signum de *F. malefida* (Guené) está formado por una hendidura acanalada corta (presentando hacia el interior espinas cortas, ubicadas en la cara dorsal de la bursa, *A. ipsilon* (Hüfnagel) posee el signum formado por dos hendiduras acanaladas (también con espinas cortas al interior) y ubicado en la cara ventral del ápice de la bursa.

Los adultos, sean machos o hembras, se diferencian precisamente por la forma de la mancha orbicular del ala; en *F. malefida* (Gueneé) esta mancha es alargada (5 veces más larga que su ancho máximo aproximadamente), en el caso de *A. ipsilon* (Hüfnagel) esta mancha es de suborbicular a subovoidal (1.5 veces más larga que su ancho máximo a lo más).

ABREVIATURAS USADAS

adv apófisis dorsal de la vesica; *apa* apófisis anterior del ovipositor; *apf* apófisis posterior de la funda del pene; *bac* bursa accesoria copulatrix; *bc* bursa copulatrix; *dey* ducto eyaculador; *dub* ductus bursae; *dus* ductus seminalis; *fdpe* funda del pene; *lovp* lóbulo del ovipositor; *sig* signum de la bursa copulatrix.

BIBLIOGRAFIA

- Angulo, A.O. & G.Th. Weigert. 1975. Estados inmaduros de Lepidópteros noctuidos de importancia económica en Chile y claves para su determinación (Lepidoptera: Noctuidae). Publicación especial N° 2 de la Soc. de Biol. de Concepción, Chile. 150 pp.
- Binder, E. 1970. La genética de las poblaciones. Oikos-tan, S.A. Ed. Col. qué sé. Trad. Jaime Pomar. 128 pp.
- Cain, A.J. 1970. Las especies animales y su evolución. Edit. Labor S.A. 205 pp.
- Dodson, E.O. 1963. Evolución, proceso y resultado. Trad. Dr. Antonio Provoste. Edic. Omega, S.A. 425 pp.
- Mayr, E. 1968. Especies animales y evolución. Edic. Univ. de Chile. Edic. Ariel, S.A. 808 pp.
- Quintanilla, R.H. 1946. Zoología Agrícola. 2a Edic. Editorial "El Ateneo", Buenos Aires. pp. 404-406.

DIATOMEAS DE LA BAHIA DE CONCEPCION, CHILE. III.
AMPHIPLEURA RUTILANS (TRENTEPOHL) CLEVE,
UNA DIATOMEA MUY POCO CONOCIDA PARA
LA COSTA CHILENA

P O R

P. RIVERA R. (*)

R E S U M E N

Se describe e ilustra las características morfológicas y el peculiar habitat de *Amphipleura rutilans* (Trentepohl) Cleve, diatomea muy poco conocida para Chile encontrada ahora en la Bahía de Concepción.

A B S T R A C T

Amphipleura rutilans (Trentepohl) Cleve is a poorly known diatom in Chile. Its morphological characteristics are described and illustrated. Information on its peculiar habitat is also included.

I N T R O D U C C I O N

Durante el mes de julio de 1975 me fue entregado por docentes del Instituto de Biología de la Universidad de Concepción, dos muestras de algas para su identificación. Una de ellas había sido obtenida en la Caleta Leandro, Tumbes (Bahía de Concepción) donde el Instituto de Biología mantiene una Estación de Biología Marina. Existe ahí una balsa fondeada a unos 250 metros de la costa que ha permitido realizar distintos estudios de aspecto ecológico. La muestra aludida se obtuvo el 14 de Julio de 1975 durante el desarrollo del Proyecto CIC 20822, "Factibilidad de Cultivos de Mitílidos en la Bahía de Concepción", a cargo de la Profesora M.T. López, mediante raspado de algunos colectores que alcanzaban los 2 metros de profundidad.

La segunda muestra fue sacada el 13 de agosto de 1971 mediante raspado de rocas en pozas de marea en el lugar denominado Cocholgue (Bahía de Concepción). Corresponde a la muestra N° 23 del trabajo de Gonzalez y Parra (1975) sobre cianófitas marinas de Chile.

A simple vista ambas muestras consistían de un gran número de filamentos muy delgados, de color café-verduzco, que se entrecruzaban unos con otros formando una densa masa de unos tres a cuatro centímetros de diámetro. La observación al microscopio del material

(*) Departamento de Botánica, Instituto de Biología O.W.G., Universidad de Concepción, Chile.

fresco reveló que, en ambos casos, se trataba de numerosos tubos o cordones muscilaginosos en cuyo interior se encontraba un gran número de pequeños frústulos de diatomeas, cada uno con dos cloroplastos alargados, que se disponían muy cerca unos de otros y formaban, a lo largo de los tubos, líneas más o menos paralelas.

Se procedió a la eliminación de la materia orgánica de los frústulos siguiendo el método de oxidación suave de Muller-Melchers & Ferrando (1956), y las preparaciones definitivas fueron montadas en Hyrax.

El examen detallado de los frústulos indicó que se trataba de *Amphipleura rutilans* (Trentepohl) Cleve.

En general las especies de *Amphipleura* difieren entre sí por su tamaño, número de estrías y contorno valvar. Habitan las aguas dulces, salobres y marinas, siendo generalmente los taxa de agua dulce de vida libre y más grandes que los marinos, los cuales viven encerrados en tubos.

Ciertas formas pequeñas de *Amphipleura* viven en tubos mucilaginosos y para ellas se crearon géneros como *Berkeleya* Grev. (1827), *Rhaphidogloea* Kutz. (1844), etc.. Sin embargo Cleve (1894) establece claramente que estas formas son similares a *Amphipleura*, sólo que más pequeñas, y que por ello deben ser consideradas dentro de este género. Agrega Cleve que la forma de los tubos no tiene valor taxonómico.

Entre los filamentos de *A. rutilans* se encontró, en la muestra proveniente de Tumbes, algunas cadenas de *Biddulphia aurita* var. *obtusa* y algunas células de *Nitzschia dissipata*, *Cocconeis scutellum*, *Cocconeis costata* var. *hexagona*, *Opephora marina*, *Lichmophora abbreviata*, *Synedra fasciculata* var. *truncata*, *Pleurosigma naviculaceum* y algunos filamentos de cianofitas, todos ellos ya conocidos para la Bahía de Concepción (Rivera 1969, 1973 y 1974).

Las diatomeas acompañantes en la muestra de Cocholgue correspondieron a *Biddulphia aurita*, *Navicula tubulifera*, *Synedra fasciculata* var. *truncata*, *Synedra gaillonii* var. *densestriata* y *Achnanthes brevipes*. Los dos últimos taxa no habían sido señalados anteriormente para la Bahía de Concepción.

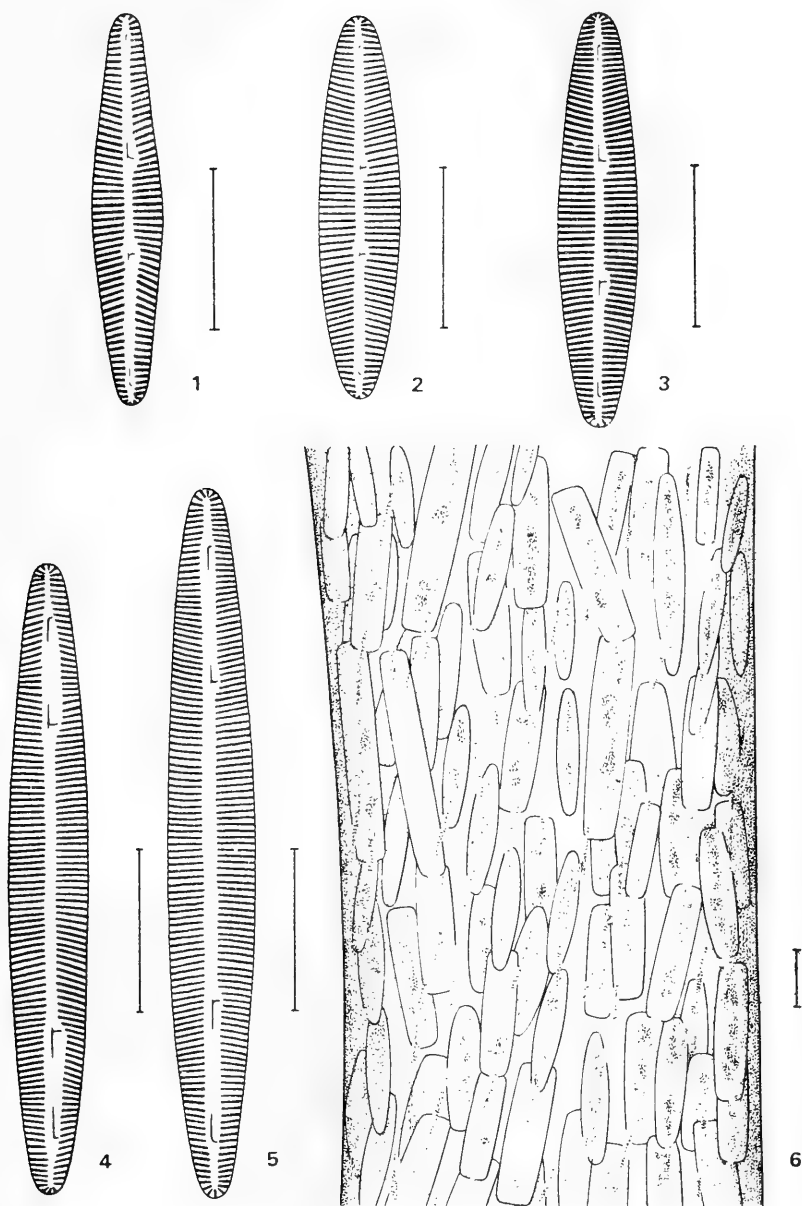
DESCRIPCION

Amphipleura rutilans (Trentepohl) Cleve

Cleve, P. T., 1894, p. 126.

Conferva rutilans Trentepohl in Roth, 1806, p. 179.

Se caracteriza por ser una forma pequeña que vive encerrada en el interior de tubos mucosos, en nuestro caso de 2-3 cm de largo, usualmente 6-8 cm según la literatura, pero se conocen casos en que alcanza los 20 cm en longitud (Hendey, 1964).



Amphipleura rutilans (Trentepohl) Cleve. Figs. 1-5, variación del contorno valvar y tamaño; Fig. 6, vista general de la disposición de los frústulos en los tubos mucilaginosos. La línea al lado de cada figura corresponde a 10 μ .

Es al parecer el taxon más común y abundante dentro de las especies del género que forman tubos. Se desarrolla sobre cualquier sustrato, vivo o muerto, pero siempre en aguas poco profundas debido a que necesitan de una buena cantidad de luz (Brockmann, 1950; Hendey, 1964; Edsbagge, 1966).

Las valvas son elíptico-lanceoladas a linear-lanceoladas con extremos levemente producidos, redondeadas. El largo de nuestros ejemplares varió de 23 a 44 μ , y el ancho entre 5 y 6 μ . El largo de las valvas es ligeramente superior al señalado para esta especie (15-35 μ). Nódulo mediano angosto, alargado, extendiéndose a lo largo de la valva y bifurcado en sus extremos, encerrando a la rafe que es bastante notoria. El largo de la bifurcación del nódulo medio es de aproximadamente $\frac{1}{3}$ el largo de la valva. Sin embargo, en los ejemplares de mayor tamaño tiende a ser $\frac{1}{4}$ el largo de la valva. Esta característica la acercaría a *A. micans* (Lyngb.) Cleve, 1894, pero esta especie es de contorno perfectamente linear, mientras que nuestros ejemplares mantienen su forma lanceolada.

La superficie valvar está ornamentada con estrías transversales bastante finas; líneas longitudinales no son visibles. En la parte media de la valva las estrías son paralelas y en número de 24-27 en 10 μ , pero hacia los extremos se hacen radiales, para finalmente ser, en los extremos mismos, paralelas o levemente convergentes (30 en 10 μ). La mayoría de los autores (Cleve, 1894; Van Heurck, 1880-85; Peragallo, 1897-1908; Hendey, 1964; Patrick & Reimer, 1966, etc.) han indicado que las estrías son levemente radiales hacia los extremos. Cleve-Euler (1852) describió y dibujó una valva donde las estrías, hacia los extremos, se hacen radiales, pero luego se vuelven ligeramente convergentes. Esta característica es la que se presenta en todas las valvas por mí observadas.

Amphipleura rutilans es una especie señalada para aguas salobres y marinas, de amplia distribución en las costas europeas, Mediterráneo, Mar Caspio, Inglaterra, Mar Báltico, Escocia, Suecia, Estados Unidos, Japón, etc.. Se presenta con mayor abundancia durante los meses de invierno (Hendey, 1964; Edsbagge, 1966). Al parecer ha sido muy poco indicada para Sudamérica, y en Chile sólo se la conocía para la Costa de Calbuco a Puyuhuapi (Krasske, 1939).

Mis más sinceros agradecimientos al personal del Instituto de Biología que me ayudó en la ejecución de este trabajo, y en especial al señor Nelson Moya por la ejecución de los dibujos.

BIBLIOGRAFIA

- Brockmann, C. 1950. Die Watt-Diatomeen der schleswig-holsteinischen Westküste. Abh. senckenberg. naturf. Ges., 478:1-26.
- Cleve-Euler, A. 1952. Die Diatomeen von Schweden und Finnland. Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl., 3(3):1-153, Fig. 1318-1583.
- Cleve, P.T. 1894-95. Synopsis of the naviculoid Diatoms. Kongl. Svenska Vetenskapsakad. Handl., 26:1-194, pl. 1-5 (1894); 27:1-219, pl. 1-4 (1895).
- Edsbacke, H. 1966. Zur Ökologie der marinen angefteten Diatomeen. Botanica Gothoburgensia, 6:1-139, 10 láms.
- González, M. y O. Parra. 1975. Cianófitas marinas I. Cianófitas de la zona intermareal de la Bahía de Concepción, Chile. Gayana Bot., 31:1-69.
- Greville, R.K. 1823-28. Scottish Cryptogamic Flora. 6 vols., 360 pls. Edinburgh.
- Hendey, N.I. 1964. An Introductory Account of the Smaller Algae of British Coastal Waters. Part V: Bacillariophyceae (Diatoms). Fish Invest., Her Majesty's Stationery Office, 4(5):1-347, 45 pls., London.
- Krasske, G. 1939. Zur Kieselalgenflora Südchiles. Arc. Hydrobiol., 35(3):350-468.
- Kützing, F.T. 1844. Die kieselchaligen Bacillarien oder Diatomeen. Nordhausen, 152 p., 30 Taf.
- Müller-Melchers, F. & Ferrando, H.J. 1956. Técnica para el estudio de las Diatomeas. Bol. Inst. Ocean., 7(1-2):151-160.
- Patrick, R. & C. Reimer. 1966. The Diatoms of the United States, exclusive of Alaska and Hawaii. Vol. 1. Monogr. Acad. Nat. Sci. Phila., 13:1-688, 64 pl.
- Peragallo, H. & M. Peragallo. 1897-1908. Diatomées Marines de France et des Distrits Maritimes Voisins. Texto y Atlas.
- Rivera, P. 1969. Sinopsis de las Diatomeas de la Bahía de Concepción, Chile. Gayana, Bot., 18:1-112, 24 láms.
- Rivera, P. 1973. Diatomeas de la Bahía de Concepción, Chile. II. Bol. Soc. Biol. Concepción, Tomo XLVI, p. 169-175, 1 lám.
- Rivera, P. 1974. Diatomeas epífitas en *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss recolectada en la costa chilena. Gayana, Bot., 25:1-115, 199 figs.
- Roth, A.G. 1797-1806. Catalecta Botanica (Quibus plantae novae et minus cognitae describuntur atque illustrantur). Fasc. 1, p. 186 (1797); Fasc. 2, p. 204 (1800); Fasc. 3, (1806). Lipseae.
- Van Heurck, H. 1880-85. Synopsis des diatomées de Belgique. Atlas, pl. 1-30 (1880); pl. 31-77 (1881); pl. 78-103 (1882); pl. 104-132 (1883); pls. A, B, C (1885). Ducaju & Cie., Anvers. Table Alphabetique (Index), J.F. Dieltjens, Anvers, 120 p. (1884). Texte, Mtin. Brouwers & Co., Anvers, 235 p. (1885).

CATALOGO SISTEMATICO DE LOS SOLIFUGAE DE CHILE (ARACHNIDA)

P O R

TOMAS CEKALOVIC K. (*)

R E S U M E N

Se presenta un Catálogo Sistemático de los Solifugae (Arachnida) de Chile, con una totalidad de 13 especies agrupadas en 9 géneros y 2 familias.

A B S T R A C T

A Chilean Systematic Catalogue of Solifugae (Arachnida), including 13 species grouped in 9 genera and 2 families is presented.

I N T R O D U C C I O N

Paul Gervais en la magnífica obra Historia Física y Política de Chile, de Claudio Gay, 1849, describe las primeras especies de solifugos chilenos como *Galeodes morsicans* y *G. variegata*, con posterioridad Roewer en 1934 al reordenar la sistemática del grupo creando nuevas Familias y Subfamilias, describe para Chile algunos nuevos géneros con las siguientes especies: *Ammotrechelis goetschi*; *Pseudocleobis chilensis* y *Mummuciella atacama*; transcurren algunos años y en 1942 el desaparecido aracnólogo brasilero Cândido Mello-Leitao agrega *Ammotrecha araucana* para nuestra fauna; transcurren exactamente catorce años sin que se publique nada acerca de estos arácnidos sobre especies chilenas; es entonces Kraus que en 1966, revisando algunos ejemplares conservados en el Senkenborg Museum, describe *Mummucina colinalis* y *M. romero* para la región central de Chile; en 1969, Cekalovic y Quezada contribuyen en el estudio de los solifugos señalando la presencia de *Mummucia patagonica* para la región de Magallanes, esta especie fue originalmente descrita para la costa Atlántica en la Patagonia Argentina; finalmente Martin Muma, 1971 basado en material colectado por el señor L. Peña, de Santiago y los doctores E.I. Schlinger y M.E. Irwin, describe la nueva Familia Amacataidae y dos nuevos géneros con sus correspondientes especies nuevas: *Amacata penai* y *Sedna pirata*, además señala por primera vez para Chile a *Uspallata pulchra*, citándola para varias localidades de nuestro país.

(*) Conservador del Museo de Zoología, Instituto de Biología "Ottmar Wilhelm G.", Universidad de Concepción, Chile.

En síntesis la fauna actual de los solifugos de Chile comprende 13 especies, agrupadas en 9 géneros, 2 subfamilias y 2 familias.

En el presente Catálogo se incluye toda la sinonimia correspondiente para cada una de las especies, indicándose además bajo cada nombre, la publicación donde apareció la descripción original, el lugar donde se encuentra depositado el Tipo o Serie típica, finalmente se proporcionan todos los lugares citados para cada una de las especies, conociéndose así su total y actual distribución geográfica. En la parte pertinente a la Bibliografía se entrega la totalidad de las referencias que existen.

Orden *SOLIFUGAE* Sundeval, 1833

Familia *AMACATAIDAE* Muma, 1971

Género *Amacata*, Muma 1971, p. 18

1.— *Amacata penai* Muma, 1971.

Amacata penai Muma, 1971, 2476:18,20-22, Figs. 33-43.

Localidad típica: Atacama: Boca Río Copiapó; Caldera; Choros Bajos. Coquimbo: Tofo; Manquehue, Combarbalá (Holotipo, Alotipo y Paratipos depositados en el American Museum of Natural History).

Distribución: Chile. III Región. Atacama: Boca del Río Copiapó; Caldera; Choros Bajos; IV Región. Coquimbo: Tofo; Manquehue, Combarbalá.

Familia *AMMOTRECHIDAE* Roewer, 1934

Subfamilia *AMMOTRECHINAE* Roewer, 1934

Género *Ammotrecha* Banks, 1900, p. 426

2.— *Ammotrecha araucana* Mello-Leitao, 1942.

Ammotrecha araucana Mello-Leitao, 1942, 14(4):310-312, Figs. 8-9; Muma, 1971, 2476:12, 14, Fig. 23.

Localidad típica: Valparaíso: Casablanca (Holotipo hembra posiblemente depositado en el Museu Paulista).

Distribución: Chile. V Región. Valparaíso: Casablanca.

Género *Ammotrechelis* Roewer, 1934, p. 592

3.— *Ammotrechelis goetschi* Roewer, 1934.

Ammotrechelis goetschi Roewer, 1934, 5 (IV,4), 4:592, Figs. 336c, 328a; Zilch, 1946, 27(4-6):151; Krauss, 1966, 47(3):181; Cekalović y Quezada, 1969, 41:175; Muma, 1971, 2476:12, Fig. 22.

Localidad típica: Coquimbo: La Serena (Lectotipo y Paratipo hembras RII/4760/369a-b, depositados en el Senckenberg Museum).

Distribución: Chile. II Región. Antofagasta: Paposo; III Región. Atacama: Travesía; IV Región. Coquimbo: La Serena.

Género *Pseudocleobis* Pocock, 1900, p. 304

4.— *Pseudocleobis andinus* (Pocock), 1899

Cleobis andinus Pocock, 1899, p. 359, Fig. 3.

Pseudocleobis andinus Pocock, 1900, 7(5):304, Fig. 8a; Kraepelin, 1901, 12:108; Roewer, 1934, 5 (IV,4)5:603-604, Figs. 341a-b; Mello-Leitao, 1938, 40(156): 24-25, Lám. 8, Figs. 55-56; Mello-Leitao, 1938, 3(15):265, 271; Mello-Leitao, 1939, 17:614; Roewer, 1941, 3(2):183; Roewer, 1966, 47(3):184; Cekalović y Quezada, 1969, 41:176; Maury, 1970, 29(79):358, 362; Muma, 1971, 2476:16, Figs. 24-28.

Localidad típica: Argentina o Bolivia (Tipo, no se obtuvo información donde está depositado).

Distribución: Bolivia; Alantana; Poopo; Avicaya; Chualla Grande; Argentina. Mendoza: Punta de las Vacas; Puente del Inca; La Pampa: Sierra del Lihuel Calel; Salta; Jujuy a Neuquén; Chile. I Región. Tarapacá: Polapí a Ascotán; II Región. Antofagasta: Guatin; Conchi; Cerro Pajonal; Quebrada Turipe; Laguna Lejía; Toconao; III Región. Atacama: Dulcinea; Quebrada Peralillo; Travesía; IV Región. Coquimbo: Las Hedionditas; El Tofo; Area Metropolitana. Santiago: Farellones.

5.— *Pseudocleobis chilensis* Roewer, 1934.

Pseudocleobis chilensis Roewer, 1934, 5(IV,4)4:604, Fig. 341e; Mello-Leitao, 1938, 40(156):23; Zilch, 1946, 27(4-6):152; Cekalović y Quezada, 1969, 41:176; Muma, 1971, 2476:17, Figs. 31-32.

Localidad típica: Aconcagua: Cuesta Chacabuco (Holotipo macho, RII/4761/370, depositado en el Senckenberg Museum).

Distribución: Chile. V Región. Aconcagua: Cuesta Chacabuco.

6.— *Pseudocleobis morsicans* (Gervais), 1849.

Galeodes morsicans Gervais, 1849, 4:16-17, Lám. 1, Fig. 2.

Cleobis morsicans Simon, 1879, 5(9):150.

Pseudocleobis morsicans Kraepelin, 1901, 12:109; Mello-Leitao, 1924, 28:140; Roewer, 1934, 5(IV,4)4:604-605, Fig. 341c; Mello-Leitao, 1938, 40(156):25, Lám. 8, Fig. 57; Mello-Leitao, 1939, 17:614; Zilch, 1946, 27(4-6):152; Toro, 1962, 4:39; Cekalović y Quezada, 1969, 41:175; Muma, 1971, 2476:16-17, Figs. 27, 30.

Localidad típica: Chile. Provincias centrales (En el Senckenberg Museum se encuentran depositados 1 macho de San Lorenzo, Salta y 2 machos de las Cuevas, RII/3015/77, material estudiado por Roewer, 1934).

Distribución: Bolivia: Oruro; Argentina: Mendoza: Las Cuevas; Punta de Vacas; San Lorenzo; Salta; Chile. Provincias centrales, sin precisar localidades; Area Metropolitana. Santiago: Santiago.

Subfamilia *MUMMUCINAE* Roewer, 1934

Género *Gaucha* Mello-Leitao, 1924, p. 140

7.— *Gaucha atacama* (Roewer), 1934.

Mummuciella atacama Roewer, 1934, 5(IV,4)4:587, Figs. 332c, 334g; Cekalović y Quezada, 1969, 41:175.

Gaucha atacama Mello-Leitao, 1937, 9:84; Roewer, 1941, 3:181; Zilch, 1946, 27(4-6):150; Muma, 1971, 2476:10.

Localidad típica: Chile. Atacama (Lectotipo y Paratipo hembra RII/4755/364a-b, depositado en el Senckenberg Museum).

Distribución: Chile. III Región. Atacama.

Género *Mummucia* Simon, 1879, p. 150

8.— *Mummucia patagonica* Roewer, 1934.

Mummucia patagonica Roewer, 1934, 5(IV,4)4:585, Figs. 332a, 334b; Mello-Leitao, 1938, 40(156):19, Lám. 8, Figs. 50-51; Mello-Leitao, 1939, 17:614; Cekalović y Quezada, 1969, 41:176-177, Figs. 1-2; Muma, 1971, 2476:8, Figs. 12-13; Cekalović, 1974, 48:310.

Localidad típica: Argentina. Patagonia: Río Santa Cruz (Holotipus hembra RII/3018/80, depositado en el Senckenberg Museum).

Distribución: Argentina. Santa Cruz: Río Santa Cruz; Chile. XII Región. Magallanes: Ultima Esperanza, Rincón Negro.

9.— *Mummucia variegata* (Gervais), 1849.

Galeodes variegata Gervais, 1849, 4:15-16, Lám. 1, Fig. 2.

Mummucia variegata Simon, 1879, 5(9):150; Kraepelin, 1901, 12:115; Porter, 1920, 24(6):160; Mello-Leitao, 1924, 28:140; Roewer, 1934, 5(IV,4):584-585, Fig. 334a; Gigoux, 1935, 39:262; Mello-Leitao, 1938, 40(156):18; Toro, 1962, 4:39; Cekalović y Quezada, 1969, 41:176; Muma, 1971, 2476:8, Fig. 14.

Localidad típica: Chile: Provincias Centrales (Tipo, no se obtuvo información donde se encuentra depositado).

Distribución: Bolivia; Perú; Chile. III Región. Atacama: Morro Copiapó; IV Región. Coquimbo: La Serena; V Región. Valparaíso: Papudo; Area Metropolitana. Santiago: Santiago.

Género *Mummucina* Roewer, 1934, p. 589

10.— *Mummucina colinalis* Kraus, 1966.

Mummucina colinalis Kraus, 1966, 47(3):184, Figs. 3-5; Cekalović y Quezada, 1969, 41:176; Muma, 1971, 2476:11, Figs. 19-20.

Localidad típica: Chile. Santiago: Colina (Holotipo macho depositado en el Senckenberg Museum).

Distribución: Chile. IV Región. Coquimbo: Illapel; V Región. Aconcagua: Hacienda San Vicente; Región Metropolitana. Santiago: Colina; Santiago; Quebrada de la Plata.

11.— *Mummucina romero* Kraus, 1966.

Mummucina romero Kraus, 1966, 47(3):182-183, Fig. 2; Cekalović y Quezada, 1969, 41:176; Muma, 1971, 2476:10-11, Figs. 17-18. Localidad típica: Chile. Santiago: Romero (Tipo hembra depositado en el Senckenberg Museum).

Distribución: IV Región. Coquimbo: Las Hedionditas; Area Metropolitana. Santiago: Romero.

Género *Sedna* Muma, 1971, p. 4

12.— *Sedna pirata* Muma, 1971, 2476:4-5, Figs. 1-6.

Localidad típica: Chile. Valparaíso: Quintero, Playa Pirata (Holotipo hembra depositado en el American Museum of Natural History).

Género *Uspallata* Mello-Leitao, 1938, p. 21

13.— *Uspallata pulchra* Mello-Leitao, 1938, p. 21.

Uspallata pulchra Mello-Leitao, 1938, 40(156):21-22, Lám. 7, Figs. 44-48; Muma, 1971, 2476:6, Figs. 7-11; Cekalović, 1974, 48:310. Localidad típica: Argentina. Mendoza: Cerca de Uspallata (Tipo hembra, Nº 50233 depositado en el Museu Nacional de Río de Janeiro). Distribución: Argentina. Mendoza: Cerca de Uspallata; Chile. I Región. Tarapacá: Laguna Huasco; IV Región. Coquimbo: Hacienda Illapel; Fray Jorge; Río Illapel; Pachingo; V Región. Valparaíso: Río Marga-Marga; Los Perales; VIII Región. Concepción: Salto del Laja; IX Región. Malleco: Km. 1 W. de Angol, Cordillera de Nahuelbuta; XI Región. Aysén: Km. 4,8, W. de Chile Chico; XII Región. Magallanes: Km. 4 W. de Laguna Amarga; Zona de Estepa Patagónica. Material examinado: Se han estudiado ejemplares depositados en el Museo de Zoología del Instituto de Biología "Ottmar Wilhelm G.", de la Universidad de Concepción, con los cuales se han aportado nuevas localidades y ampliada la distribución geográfica de la especie, los especímenes revisados corresponden a: III Región. 7 ejemplares, Atacama: Río Huasco, Vallenar (28°34'S; 70°47'W), Febrero, 13, 1974, T. Cekalović; V Región. 3 ejemplares, Santiago: Navidad (33°56'S; 71°52'W), noviembre, 3, 1968, H. Moyano y M. Retamal; VII Región. Linares: 1 ejemplar, Digua (36°14'S; 71°32'W), marzo, 17, 1972, A. Quezada; 1 ejemplar, Catillo (36°15'S; 71°34'W), marzo, 17, 1972, A. Quezada, 2 ejemplares, Catillo, abril, 1, 1972, A. Quezada; 1 ejemplar, Km. 6 S. de Catillo (36°18'S; 71°35'W), H. Moyano; Maule: 1 ejemplar, Tregualemu (35°59'S; 72°46'W), febrero, 1968, H. Moyano; 1 ejemplar, Tregualemu, febrero, 1971, H. Moyano; VIII Región Con-

cepción: 1 ejemplar, Cocholhue (36°37'S; 72°19'W) noviembre, 20, 1974, A. Quezada; 1 ejemplar, Lirquén (36°42'S; 72°59'W), diciembre, 17, 1967, H. Moyano; 1 ejemplar, Lirquén, Quebrada Honda (36°40'S; 72°59'W), noviembre, 1, 1971, T. Cekalović; 2 ejemplares, Península de Tumbes (36°39'S; 73°06'W), diciembre, 5, 1972, A. Quezada; 5 ejemplares, Península de Tumbes, Playa Taiguén (36°39'S; 73°08'W), diciembre, 4, 1972, T. Cegalović; 2 ejemplares, Playa Taiguén, diciembre, 12, 1972, H. Fuentes; 4 ejemplares, Parque Botánico Hualpén (36°46'S; 73°12'W), noviembre, 13, 1974, A. Quezada; 1 ejemplar, Las Higueras (36°46'S; 73°06'W), noviembre, 6, 1968, F. Méndez; 1 ejemplar, Escuadrón, Laguna Quiñenco (36°49'S; 73°06'W); enero, 14, 1968, A. Quezada; 1 ejemplar, San Pedro (36°51'S; 73°06'W); diciembre, 2, 1973, O. Riffo; IX Región. Malleco: Vegas Blancas, Cordillera de Nahuelbuta (37°51'S; 72°58'W), noviembre, 13, 1968, T. Cekalović; 2 ejemplares, Vegas Blancas, noviembre, 13, 1968, H. Moyano.

BIBLIOGRAFIA

- Cekalović, Tomás. 1974. Divisiones Biogeográficas de la XII Región chilena (Magallanes). Bol. Soc. Biol. de Concepción. 48:297-314, 1 mapa.
- Cekalović, Tomás. Catálogo de los Arachnida: Scorpiones, Pseudoescorpiones, Opiliones, Acari, Araneae y Solifugae de la XII Región de Chile (Magallanes y la Antártica chilena). Gayana Zool. 37 (en prensa).
- Cekalović, Tomás y Aurora Quezada. 1969. Hallazgo de *Mummucia patagonica* Roewer, 1934 en la zona del Payne, Magallanes, Chile (Solifuga, Ammotrechidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 41:175-178, 2 figs.
- Cekalović, Tomás y Aurora Quezada. Nota sobre la presencia de *Uspallata pulchra* Mello-Leitao, 1938 (Solifugae, Ammotrechidae, Mummucinae) en el Parque Botánico Hualpén, Concepción, Chile. Bol. Soc. Biol. de Concepción, 49 (en prensa).
- Gervais, Paul. 1849. In Gay. Arácnidos. Hist. Fis. Pol. de Chile. 4:14-17.
- Gigoux, Enrique, E. 1935. El Morro Copiapó. Rev. Chil. Hist. Nat. 29:253-265.
- Kraepelin, Karl. 1901. Palpigradi und Solifugae. In Das Tierreich. Leipzig, Deutsche Zool. Gess. 12:1-159.
- Kraus, Otto. 1966. Solifugen aus Chile. Senck. Biol. 47(3):181-184, Figs. 1-5.
- Maury, Emilio. 1970. Sobre la presencia de *Gaucha fasciata* Mello-Leitao, 1924 en la Argentina (Solifugae, Ammotrechidae, Mummucinae). Physis 29(79):357-362, Figs. 1-11.
- Mello-Leitao, C. de. 1924. A new South-American solpugid. Rev. Chil. Hist. Nat. 28:140-143.
- Mello-Leitao, C. de. 1937. Notes sur quelques de l'Amérique du Sud. Ann. Acad. Brasileira Cienc. 9(1):83-86, 9 figs.
- Mello-Leitao, C. de. 1938. Notas sobre Solifugos Argentinos. Not. Mus. La Plata, Zool. 3(15):265-271, 9 figs.
- Mello-Leitao, C. de. 1938. Solifugos de Argentina. Ann. Mus. Argentino Cienc. Nat. 9(156):1-32, 11 láms., 75 figs.
- Mello-Leitao, C. de. 1939. Les Arachnides et la zoogeographie de l'Argentine. Physis 17:601-630.

- Mello-Leitao, C. de. 1942. Novos Solifugos do Chile e do Mexico. Ann. Acad. Brasileira Cienc. 14(4):305-313, 11 figs.
- Muma, Martin H. 1971. The Solpugids (Arachnida, Solpugida) of Chile, with Descriptions of a New Family, New Genera and New Species. Amer. Mus. Novitates Nº 2476:1-23, 35 figs.
- Pocock, R.I. 1899. Scorpions and Spiders. Part. IV. Notes on the Natural History of the Aconcagua Valley. In Fitzgerald. The Highest Andes, Appendix C:356-358, 3 figs.
- Pocock, R.I. 1900. On some new or little-known Tehhelyphonidae and Solifugae. Ann. Mag. Nat. Hist. (7)5:294-306.
- Porter, Carlos E. 1920. Sobre algunos Artropodos. Rev. Chil. Hist. Nat. 24(6): 153-160.
- Roewer, Carl F. 1932-1934. Solifuga, Palpigrada. In Bronns. Klassen und Ordnungen des Tierreichs 5(IV,4):1-723, 403 figs.
- Roewer, Carl F. 1941. Solifugen 1934-1940. Veröffentl. Deutschen Kolonial und Uebersee Mus. Bremen. 3:97-192.
- Simon, Eugene. 1879. Essai d'une classification des Galeodes. Ann. Soc. Ent. France (5)9:93-154.
- Toro, M. 1962. Estudio preliminar sobre las características de la Clase Arachnida. Publ. Centro Est. Entomológicos U. Chile. 4:27-44, 11 láms.
- Zilch, Adolf. 1946. Katalog der Solifungen (Arach.) des Senkenberg-Museums. Senkenbergiana 27(4-6):119-154.

MAENAS RUDIS (BUTLER): "CUNCUNA COLORADA" DE PRADOS Y JARDINES; BIOLOGIA Y ESTADOS INMADUROS (LEPIDOPTERA: ARCTIIDAE)

POR

ANDRES O. ANGULO y VICTOR H. RUIZ (*)

RESUMEN

Se hace un estudio de la vida preimaginal y los hábitos fitófagos de *Maenas rudis* (Butler) (Lepidoptera: Arctiidae). Se propone algunos controles químicos de esta peste.

ABSTRACT

A study of preimaginal life and phytophagous habits of *Maenas rudis* (Butler) (Lepidoptera: Arctiidae) are made. An account about the management of this pest is proposed.

INTRODUCCION

La cuncunilla colorada de jardines y prados, es una de las más serias plagas de los vegetales de ornamentación y similares, porque consume todo tipo de plantas actuando como un severo defoliador en los jardines y prados. Esta cuncunilla no es afectada por la humedad y el agua, ya que después de lluvias, prácticamente torrenciales, sigue en pleno vigor su acción destructora; de tal manera que se hace necesario un estudio del comportamiento y aspectos morfológicos y sistemáticos para el conocimiento de esta plaga de vegetales que debe ser controlada de una manera eficaz; es a esto que el presente estudio tiende, en un afán preliminar del conocimiento y control de esta cuncunilla colorada.

Agradecemos al Consejo de Investigación Científica de la Universidad de Concepción (Proyecto CIC 2.08.13) por permitirnos utilizar el material para la realización del presente trabajo.

Maenas rudis (Butler)

Paracles rudis (Butler) Butler (1882), p. 5, n. 7.

Laora latior (Butler) Butler (1882), p. 5, n. 8; Kirby (1892), p. 275; Butler (1881-1883), LXXXV:768, n. 26; Bartlett-Calvert (1886), LXIX:322, n. 113.

Laora angustior (Butler) Butler (1882), p. 6; Kirby (1892), p. 275; Butler (1881-1883), LXXXV:769, n. 28; Bartlett-Calvert (1886), LXIX:322, n. 115.

(*) Departamento de Zoología, Instituto Central de Biología, Universidad de Concepción, Casilla 1367, Concepción, Chile, S.A.

Laora tegulata (Butler), Butler (1882), p. 6; Kirby (1892), p. 275; Butler (1881-1883), LXXXV:769, n. 27; Bartlett-Calvert (1886), LXIX:322, n. 114.

Laora obscura (Butler), Butler (1882), p. 7; Kirby (1892), p. 275; Butler (1881-1883), LXXXV:770, n. 29; Bartlett-Calvert (1886), LXIX:322, n. 116.

Laora variabilis Phil. (1887), XVIII:3, F. 2; Kirby (1892), p. 275; Hampson (1901), III:514; Reed (1907), 7(1): ; Porter (1921) XXV:26-27; Camacho (1925); Porter (1939) XLIII: 13; Campos (1953), 49:7, 10, 15; Artigas (1972), XLV:44; Gonzales, Arretz, Campos (1973) 2:23 y 59.

Mallocephala latior (Butler), Hampson (1901), III:443.

Antarctia rudis (Butler), Hampson (1901), III:448.

Maenas rudis (Butler), Cea & Angulo (1974), XLVIII:493.

LARVA (Figs. 3, 4, 5, 6, 9 y 13).

Largo del cuerpo: 30-40 mm, ancho máximo: 5-6 mm. Cabeza negra brillante, al igual que las patas torácicas y los espuripedios abdominales anales; tegumento corporal de color negro opaco, en la región medio dorsal se encuentra una ancha línea anaranjada (excepto en el protórax aparte del mesotórax), el escudo cervical es negro con visos azules oscuros, aterciopelados.

PROTORAX (Fig. 13).

Con los tubérculos verrucosos negros, escudo cervical con cerdas blancas y negras. Verrucae IIc, III-V y VI-VII con cerdas blanquizas raleadas, con cerdas negras, gruesas y largas en el centro, los VIII (que están sobre la base de la pata protorácica) son de color blanquizo y raleados, meso y metatórax con los verrucae de color rojizo claro a blanquicos a excepción de la IIa en su mitad dorsal que es blanca abundante; los tubérculos verrucosos VI-VII, V y IV son de color cremoso claro, el resto son de color negro.

Abdomen con los tubérculos verrucosos VI-VII, V y IV de color cremoso-claro, el resto negros; segmentos abdominales 1 y 2 con los verrucae IV, V y VII rojizo-claros, los segmentos abdominales 3 y sgtes. llevan estos verrucae de color blanquizo; la celda Ia y la mitad dorsal de II a en los segmentos abdominales es de un color rojizo semejante al cúprico, en la región central llevan gruesas y largas cerdas negras, tan largas como el ancho del cuerpo los segmentos abdominales 7 y siguientes llevan los verrucae blancos, más densos en cerdas las medio-dorsales; todo este conjunto cromático le da el siguiente aspecto: Una banda medio-dorsal rojiza que se torna blanca en los extremos anterior y posterior, el resto de un color blanquizo tenue o amarillento tenue con un fondo negro.

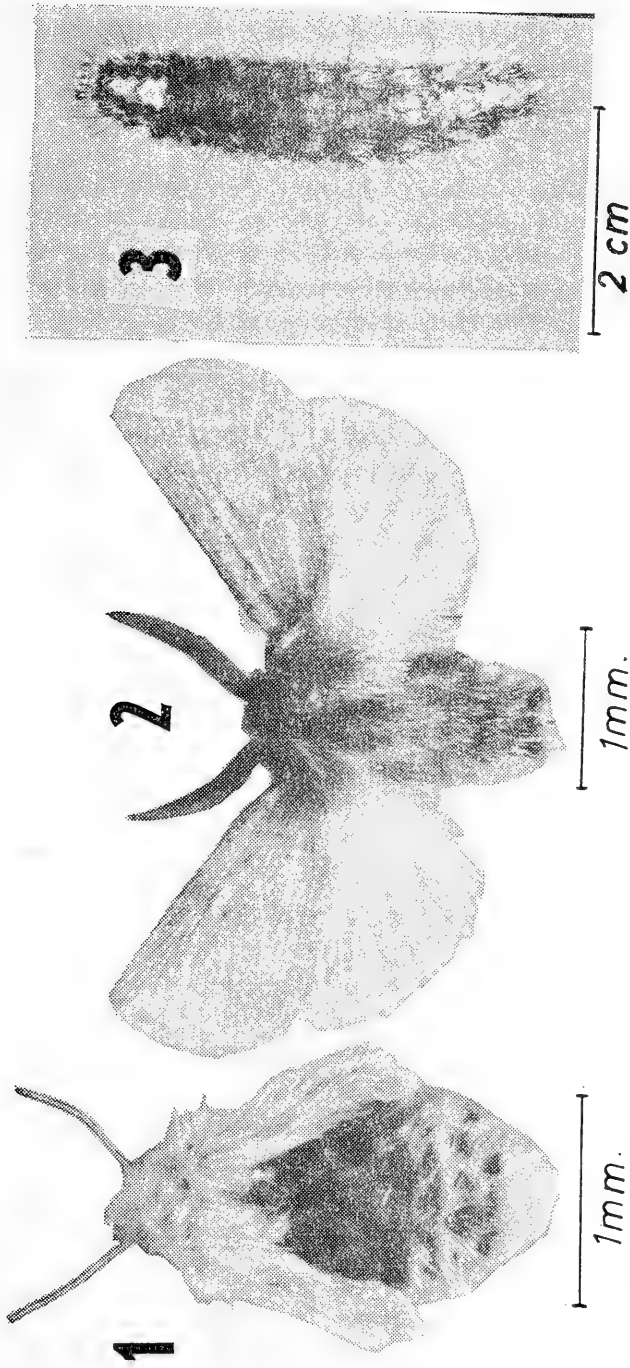


Fig. 1.— Hembra adulta (alas vestigiales): vista dorsal; Fig. 2.— Macho adulto: vista dorsal; Fig. 3.— Larva: vista dorsal;

PUPA (Figs. 7, 8, 10, 11 y 12).

Obtecta con capullo. Macho (Fig.12): 18.0 mm de largo y 8.0 mm en su parte más ancha, hembra: 14.0 mm de largo y 4.5 mm de ancho máximo. Color general: castaño-rojizo. Tegumento puntuado, ápice de las pterotecae alcanza hasta el tercio posterior del 4º segmento abdominal, ápice de las mesopodotecas alcanza hasta la altura del borde posterior del 2º segmento abdominal, ceratotecas finalizan un poco antes que las mesopodotecas, ceratotecas a lo menos el doble del ancho de las mesopodotecas; entre el ápice de las pterotecae se observan las metapodotecas; tercio anterior del 5º-6º y 7º segmento abdominal representado por un reborde o repliegue también puntuado; espiráculos ubicados en regiones laterales de los segmentos 2º a 7º, el 8º está representado por una hendidura transversal; último segmento abdominal con su ápice redondeado y provisto de numerosas y cortas cerdas castaño amarillentas que representan el cremáster, este tipo de cerdas se encuentra también en los bordes laterales de los segmentos rodeando los espiráculos. En las hembras (Fig. 10) el ápice de las pterotecas alcanza hasta la mitad del segmento 4º abdominal, el ápice de las mesopodotecas alcanza hasta el tercio anterior del 4º segmento abdominal, el ápice de las ceratotecas alcanza hasta el tercio posterior del 3er. segmento abdominal, el ancho de las ceratotecas es a lo más igual que el de las mesopodotecas; el ápice de las metapodotecas alcanza hasta el tercio posterior del 4º segmento abdominal.

Apice caudal del macho (Fig. 8) gonoporo ubicado en el borde medial posterior del 9º segmento abdominal, abertura anal en medio del 10º-11º segmento; de la hembra (Fig. 7) las aberturas del ovipositor y bursa copulatrix se encuentran juntas cerca del extremo anterior del 8º segmento al cual sigue la inflección de los bordes posteriores mediales de los segmentos 8º y 9º, la abertura anal se encuentra en el medio del 10º-11º segmento.

Capullo. Suboval, compuesto de una sola capa, con hilos sedosos tramados en forma irregular, sin orden, pero conteniendo numerosas cerdas larvales entrelazadas que proveen una cubierta protectora al capullo y una mayor resistencia.

ETOLOGIA.

La cuncuna colorada es encontrada principalmente, en los lugares que poseen cierta humedad, pero no necesariamente como un requisito para la vida de ella, ya que a veces se les encuentra en lugares secos o similares. Lo anteriormente mencionado es debido a la capacidad estructural para soportar lugares muy húmedos y a veces con agua, lo cual sería fatal para otra cuncuna; ésta posee una gran cantidad de pelos que al parecer fueran de naturaleza hidrófuga o

hidrófoba, es decir, que estos pelos cubiertos por alguna sustancia oleaginoso no pueden ser mojados, unido a esto la estrecha localización de uno en relación al otro en el cuerpo de la cuncuna.

En experiencias realizadas por los autores, varias cuncunas han sido colocadas en frascos con agua debidamente tapados y luego observadas bajo la lupa estereoscópica; hemos constatado que alrededor de la larva se forma una burbuja de aire que le proporciona, sin duda alguna, un ambiente soportable. Para poder constatar a grandes rasgos la probable presencia de alguna sustancia oleaginoso o al menos no miscible con agua, hemos adicionado a los frascos descritos anteriormente una sustancia detergente, la cual nos ha dado el siguiente resultado: no se forma la burbuja de aire, y la larva con fuertes convulsiones muere a los 2 minutos aproximadamente de colocarla en el frasco con detergente.

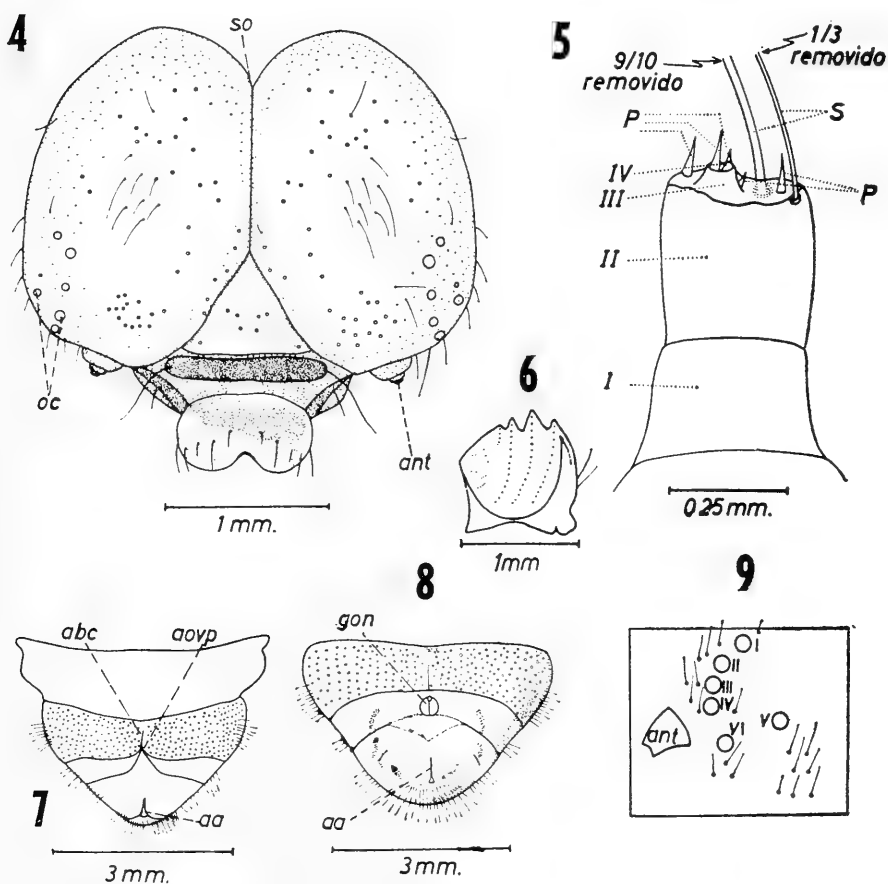


Fig. 4.—Cabeza de la larva en vista frontal; Fig. 5.—Antena; Fig. 6.—Mandíbula derecha; Fig. 7.—Apice caudal de pupa hembra: vista ventral; Fig. 8.—Apice caudal de pupa macho: vista ventral. Fig. 9.—Area ocular.

Por otra parte las larvas de esta especie presentan un interesante caso de estado latente de vida, debido a condiciones adversas del medio; es así que al colocar en agua fría una cuncuna, pasado cierto tiempo (aproximadamente 30 a 45 minutos) se la puede observar sin movimientos ni signos aparentes de vida, más aún, al sacarla del agua se presenta completamente distendida y poco turgente; al colocarla cerca de una fuente de calor comienza a recuperarse (pasados 10-15 minutos), continuando posteriormente su vida normal.

El comportamiento alimenticio de la cuncuna colorada queda representado por el daño que producen en diferentes plantas, principalmente en las hojas, es evidente que esta cuncuna pertenece al tipo desfoliador que come la hoja desde los bordes hacia la región central, respetando siempre el nervio medio, esto debido a su tipo de mandíbula, que posee dientes poco agudos para comer de otra manera, por ejemplo desde el centro a la periferia necesitaría dientes mandibulares agudos (lo cual puede sí realizar en los primeros estadios).

Cuando las cuncunas se encuentran comiendo en las plantas presentan una reacción defensiva que consta de dos fases:

- a.—soltarse de la planta, y
- b.—enrollarse sobre sí adoptando la postura embrional cincinal (*sensu* Angulo y Weigert, 1975).

De esta forma al ser tocada por cualquier objeto se dejan caer al suelo desde la planta.

ASPECTO URTICANTE DE LOS PELOS DE LA CUNCUNA COLORADA.

Los pelos de la cuncuna colorada son del tipo plumoso pero sus ramas son cortas y dirigidas oblicuamente hacia la base de él; de esta forma los pelos que desprenden fácilmente del cuerpo, comienzan a hundirse en la piel de otros animales y es prácticamente imposible sacarlo, unido a esto su gran fragilidad les permite quebrarse y constituir un principal peligro como agente extraño en la dermis de los animales, sobre todo en las partes en que se encuentra epitelio delicado, como las caras internas de los dedos, cuello, brazos, etc.

Al parecer estos pelos no poseen sustancia urticante como los de otras cuncunas.

BIOLOGIA.

En nuestras observaciones del desarrollo de esta especie coincidimos con Artigas (1972), es así que: "la especie tiene una sola generación al año. El período larvario dura entre seis y ocho meses. El período de pupa de dos a tres meses, al final del cual emergen los adultos (a partir del mes de febrero), siendo su vida adulta de 8 a 14 días".

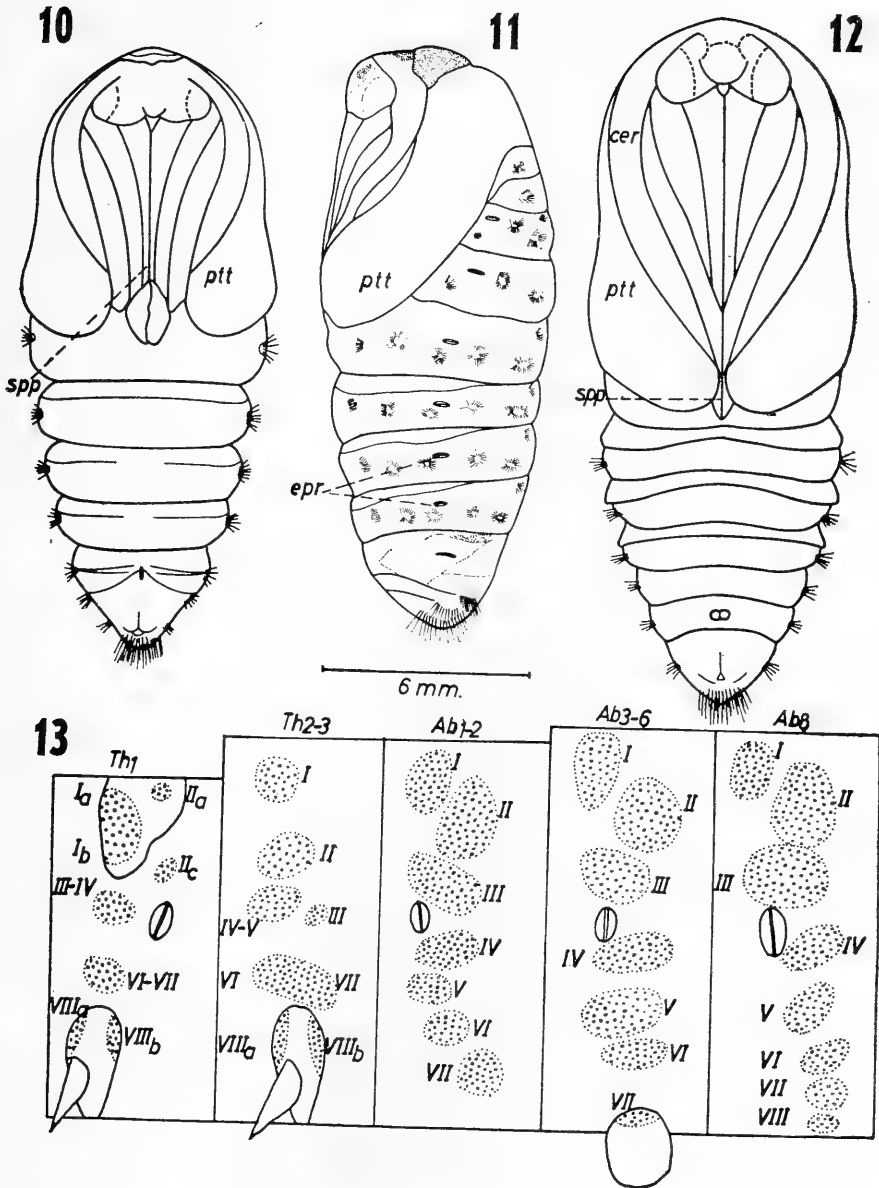


Fig. 10.—Pupa hembra: vista ventral; Fig. 11.—Pupa hembra: vista lateral; Fig. 12.—Pupa macho: vista ventral; Fig. 13.—Quetotaxia larval.

DISCUSION Y CONCLUSIONES SISTEMATICAS.

En 1974 Cea y Angulo establecen que "*Maenas rudis* (Butler) es la hasta ahora conocida como *Laora obscura* (Butler), lo que constituye un sinónimo *sensu* Hampson, 1901:443; este mismo autor y en la misma publicación coloca a *Laora variabilis* (Philippi) en *insertae sedis*, pero sabemos que esta especie corresponde a una próxima a obscura solo que es más clara que aquella (castaño claro a fusca); al analizar la genitalia de los machos de *obscura* y *variabilis* hemos constatado, de que se trata en realidad de una sola especie con distintos grados de melanización y que corresponden a *Maenas rudis* (Butler)".

Se han referido en trabajos anteriores a la especie pero llamándola: *Laora variabilis* Philippi en 1887, quien creó esta especie que ahora pasa a sinonimia; Artigas en 1972 en un estudio de los ritmos poblacionales en Lepidóptera de interés agrícola, se refiere a *Laora variabilis* (Philippi), haciendo un estudio del adulto, larva (características del daño) y la ontogenia; Campos (1953) y González, Arrets y Campos (1972) la incluyen como *Laora variabilis* en un catálogo de Plagas Agrícolas, incluyéndolas entre los Polífagos.

Hampson (1901) en su catálogo la incluye en la lista de especies no reconocidas.

Sin embargo a pesar que se han hecho algunas descripciones de estados inmaduros por autores anteriores hemos creído necesario hacer este estudio dando una secuencia de la vida preimaginal y aportando nuevas observaciones que hemos hecho en el transcurso del mismo.

METODO DE CONTROL.

Debido a que en prados y jardines la cuncunilla colorada constituye un problema serio, es necesario adoptar algunas medidas especiales de control, teniendo en cuenta el comportamiento y adaptaciones estructurales de ella antes mencionados.

Los pesticidas que se usan corrientemente en jardines deben ser adicionados con alguna sustancia detergente para permitir la acción del insecticida por contacto, ya que es el que representa menor peligro, comparado con el sistémico, para los demás animales que pueden tener alguna acción benéfica para las plantas.

ABREVIATURAS USADAS

aa abertura anal; *abc* abertura de la bursa copulatrix; *ab-1-8* segmentos abdominales del 1 al 8; *ach* áreas de contacto entre huevos; *ant* antena; *aovp* abertura del ovopositor; *cer* ceratoteca; *cpr* celdas primarias; *cse* celdas secundarias; *epr* espiráculo; *gon* gonoporo; *mi* micropila; *oc* ocelos; *pod* podoteca; *ptt* pterotecas; *so* sutura occipital; *spp* espiritrompa; *thl*, 2 y 3 pro, meso y metatórax
I-VIII setas primarias en quetotaxia de larva.

BIBLIOGRAFIA

- Angulo, A.O. y G. Th. Weigert. 1975. Estados Inmaduros de Lepidópteros Nóctuidos de Importancia Económica y Claves para su Determinación (Lepidoptera: Noctuidae). Sociedad de Biología de Concepción. Publicación Especial Nº 2, 152 pp.
- Artigas, J.N. 1972. Ritmos Poblacionales en Lepidópteros de Interés Agrícola para Chile. Bol. Soc. Biol. de Concepción. 45:5-94.
- Borror, D.J. y D.M. DeLong. 1970. An Introduction to The Study Of Insects. Third edition. Holt Rinehart y Winston. pp. 510-512.
- Bourgogne, J. 1951. Ordre des Lepidopteres. In P.P. Grassé Traité de Zoologie Masson et Cie. Editeurs. 10(1):278-279.
- Campos L. 1953. Plagas Entomológicas de la Agricultura en Chile. Dpto. de Sanidad Vegetal. Casilla Nº 49. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile, pp. 16.
- Cea, G. y A.O. Angulo. 1974. Número Cromosómico de Tres Especies de Lepidópteros (Insecta-Lepidoptera) Bol. Soc. Biol. de Concepción. 48:491-496.
- González, R., P. Arrets y L. Campos. 1973. Catálogo de las Plagas Agrícolas de Chile. Universidad de Chile. Facultad de Agronomía. Pbl. de Ciencias Agrícolas. Nº 2, pp. 68.
- Hampson, G.F. 1901. Catalogue Of The Arctiadae and Agaristidae in The Collection Of The British Museum. London. II:514.
- Peterson, A. 1959. Larvae of Insecta. Part. 1. Lepidoptera & Hymenoptera. Edwards Borthers, Inc. Ann. Arbor Michigan. p. 83 & Lám. 10.
- Philippi, Federico. 1887. Escrecencias de la Vid i Dos Insectos Dañinos al Agricultor. Bol. Soc. Nac. de Agricultura. Santiago V. viii, pp. 752-760.

UN NUEVO E INTERESANTE GENERO DE XANTHOPHYTA PARA CHILE: *PSEUDOSTAURASTRUM* CHODAT

POR

OSCAR O. PARRA (*)

RESUMEN

Se da a conocer el género *Pseudostaurastrum* Chodat para Chile. Se hace un sumario sobre el conocimiento que se tiene sobre las Xanthophyta en este país.

ABSTRACT

The genus *Pseudostaurastrum* Chodat is reported for Chile. A summary on the knowledge of Xanthophyta from Chile is given.

INTRODUCCION

Las Xanthophyta es el grupo de algas dulceacuícolas del cual menos antecedentes se tiene en Chile. De los 95 géneros que se conocen para ambientes dulceacuícolas en el mundo, se han encontrado sólo 5: *Chlorobotrys*, *Ophiocytium*, *Stipicoccus*, *Tribonema* y *Vaucheriä*, con alrededor de unas 17 especies. Durante el análisis de muestras fitoplanctónicas colectadas en la Isla de Chiloé correspondientes a las de una pequeña laguna dejada por el curso ondulante de un riachuelo, a 15 Km al sur de Chacao y a las del Lago Tepuhueico, se encontró un género de Xanthophyceae desconocido hasta el momento para Chile, *Pseudostaurastrum* Chodat con la especie *Pseudostaurastrum lobulatum* (Naegeli) Chodat.

Bourrelly (1961, Bull. Museum 23, 6) revalida este género de Chodat y amplía su diagnosis colocando en él, a todas las formas de Xanthophyceae de contorno tetrahédrico o poligonal tales como *Tetraedriella*, *Tetrakenton*, *Tetragoniella*, *Goniochloris* e *Isthmochloron*. Posteriormente abandonó en parte esta idea y asumió el criterio de Fott et Komarek (1960, Preslia 32) quienes redefinieron al género *Pseudostaurastrum*. Este género se encuentra representado por 3 a 4 especies repartidas principalmente en aguas de pH ácido de todo el mundo.

(*) Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

(**) Investigación financiada por la Comisión de Investigación Científica de la Universidad de Concepción, Chile.

Pseudostaurastrum Chodat, 1921, Bull. Soc. Bot. Genève

Las células son tetrahédricas o en cojinetes cuadrangulares, con los ángulos terminados en espinas bifurcadas o prolongados en brazos simples o divididos. Pared celular lisa, lados siempre más o menos cóncavos. Cloroplastos numerosos, en discos parietales sin pirenóide. Multiplicación por aut esporas.

Pseudostaurastrum lobulatum (Naegeli) Chodat

Células generalmente tetrahédricas; a veces casi triangulares, con ángulos terminados en brazos simples o divididos. Diámetro mayor de la célula sin prolongaciones de 20-28 micrones, y con prolongaciones de 45-62 micrones. Pared celular lisa, lados cóncavos. Cloroplastos numerosos, a veces muy difusos. No se observó procesos reproductivos (Figs. 1 y 2).

MATERIAL ESTUDIADO.

Chile. Provincia de Chiloé, Isla de Chiloé; muestras fitoplanctónicas del Lago Tepuhueico (Tº 20°C y pH 5.6) y en un riachuelo a 15 Km al sur de Chacao (Tº 15° C y pH 5.2), leg. Oscar O. Parra, 10 y 12-I-1975.

Los géneros y especies de Xanthophyta que se conocen para Chile son:

Chlorobotrys Bohlin

Chlorobotrys regularis (West) Bohlin

Ophiocytium Naegeli

Ophiocytium cochleare (Eichw.) A. Braun

Ophiocytium majus Naegeli

Ophiocytium parvulum (Pertl) A. Braun

Stipitococcus West et West

Stipitococcus vas Pascher

Tribonema Derbes et Solier

Tribonema cylindricum Heering

Tribonema elongatum Thomasson

Tribonema tenerrimum Heering

Tribonema viride Pascher

Vaucheria D.C.

Vaucheria dillwynii (Web. et Mohr) Ag.

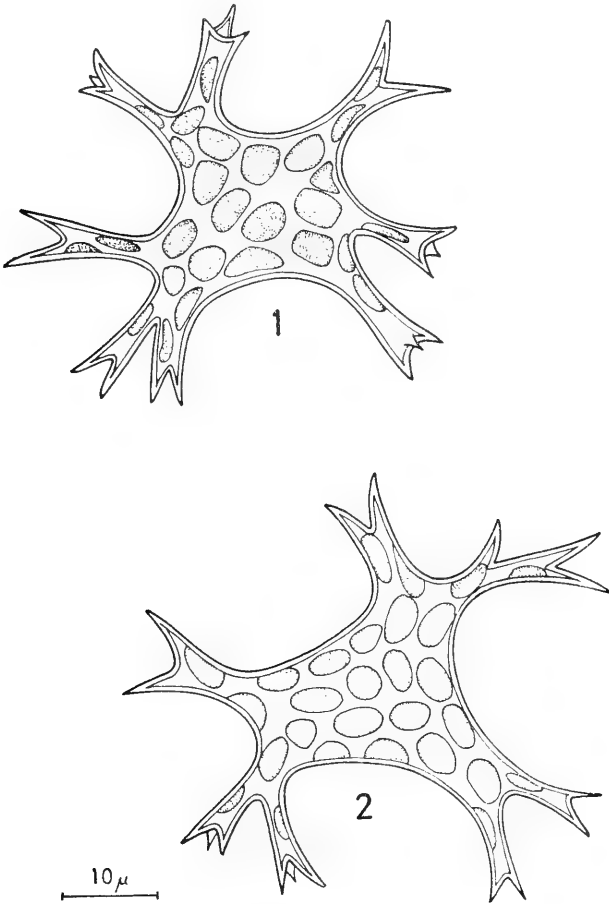
Vaucheria geminata (Vaucher) D.C.

Vaucheria racemosa (Vaucher) D.C.

Vaucheria repens Hass.

Vaucheria sessilis (Vaucher) D.C.
Vaucheria subarechavaletae Borge
Vaucheria terrestris (Vaucher) D.C.

Pseudostaurastrum Chodat
Pseudostaurastrum lobulatum (Naegeli) Chodat.



Figs. 1-2.—*Pseudostaurastrum lobulatum* (Naegeli) Chodat.

BIBLIOGRAFIA

- Bourelly, P. 1968. Les algues d'eau douce. II. Les algues jaunes et Brunes. Ed. N. Boubée. Paris, 1-438 pp.
Fott, B. 1971. Algenkunde. Ed. Gustav Fischer, Jena, 1-581 pp.
Lacoste de Díaz, E. 1973. Algunas algas dulceacuícolas interesantes de Brasil.
Pascher, A. 1939. In Rabenhorst's Kryptogamen-Flora. Heterokonten, 1-1092 pp. Darwiniana 18(1-2), 118-128 pp.

SYNECHOCYSTIS SAUVAGEAU, NUEVO GENERO DE
CYANOPHYTA PARA CHILE (*)

P O R

OSCAR O. PARRA y MARIELA GONZALEZ (**)

R E S U M E N

En el presente trabajo se describe un nuevo género de Cyanophyta desconocido para la flora algológica chilena, *Synechocystis* Sauvageau representado por las especies *S. crassa* Woronichin y *S. pevalekii* Ercegovic.

A B S T R A C T

In the present work, a new genera of Cyanophyta, unknown for the chilean algological flora, is described, *Synechocystis*, represented by *S. crassa* Woronichin and *S. pevalekii* Ercegovic.

I N T R O D U C C I O N

En un viaje realizado por uno de los autores al Sur de Chile (Isla de Chiloé) en enero de 1975 con el fin de recolectar material algológico de ambientes dulceacuícolas para la Colección de Cultivos de Microalgas de la Universidad de Concepción, se encontró en muestras del Lago Tarahuín (42°43' S; 73°47' W), que actualmente se mantienen en cultivos de enriquecimiento dos especies de algas verde-azules, ambas pertenecientes al género *Synechocystis*, el que era desconocido para Chile.

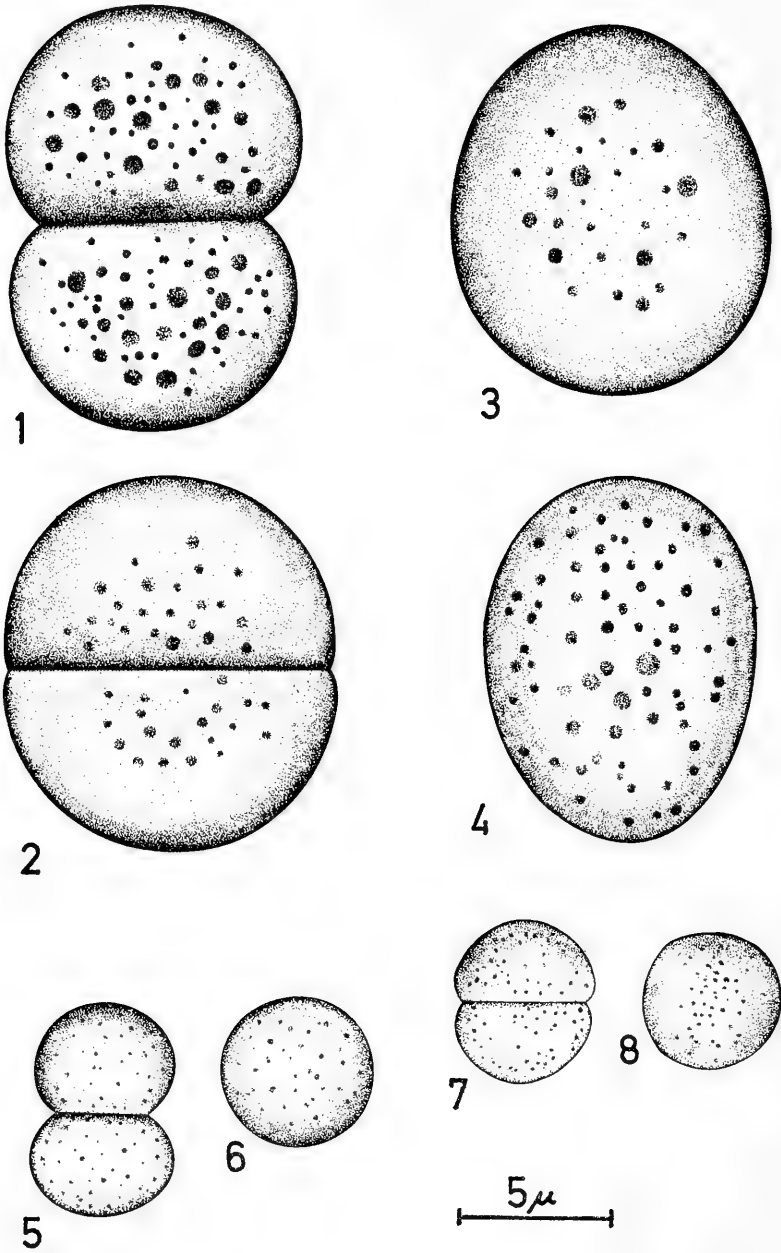
Synechocystis pertenece a la familia Chroococcaceae del orden Chroococcales, de la Clase Cyanophyceae. Reúne a 6 especies de amplia distribución geográfica, según la literatura. Por la información reunida, las citas que se refieren a Sudamérica son muy escasas. No tenemos antecedentes si las especies *S. crassa* y *S. pevalekii* han sido citadas anteriormente para la América del Sur. Las especies del género pueden ser encontradas en aguas dulces, termales y salobres.

SYNECHOCYSTIS Sauvageau
Algues récolt. en Algerie, Bull. Soc. Bot. France,
p. 39, 1892

Células esféricas, solitarias, libres y desprovistas de una vaina gelatinosa. Multiplicación por simple división.

(*) Investigación financiada por la Comisión de Investigación Científica de la Universidad de Concepción.

(**) Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.



Figs. 1-4.— *Synechocystis crassa* Woronichin.

Figs. 5-8.— *Synechocystis pevalekii* Ercegovic.

CLAVE PARA DIFERENCIAR LAS ESPECIES CHILENAS
DE SYNECHOCYSTIS

1. Células de 9-14 mic. de grosor *S. crassa*
1'. Células de 2.8-4 mic. de grosor *S. pevalekii*

S. crassa Woronichin, Mat. Stud. Alg. Veget. Seen Kuludin-Steppe, p. 31, 1929.

Geitler (1932) in Rabenh., p. 270.

Células esféricas, de 9-14 mic. de diámetro mayor, solitarias o reunidas en grupos (hasta 20); a veces se observa una vaina difusa, muy poco visible (Figs. 1-4).

Habitat.— En muestras fitoplanctónicas y de raspado de plantas sumergidas en el Lago Tarahuín; temperatura 17°C y pH 5.3-5.5.

Material estudiado.— Prov. Chiloé, Isla Grande de Chiloé, Lago Tarahuín (Leg. O. Parra, 11 de enero 1975).

S. pevalekii Ercegovic, Veg. lith. calc. dolom. Croatie, Acta Bot. Inst. Bot. R. univ. Zagreb., 1, p. 77, Lám. 1, Fig. 8, 1925.

Geitler (1925) in Pascher, p. 442; Geitler (1932) in Rabenh., p. 269, Fig. 133 g; Skuja (1964), p. 22, Lám. 1, Fig. 31.

Células redondeadas, después de la división, semicirculares, solitarias o reunidas de a dos, de 2.8-4 mic. de grosor (Figs. 5-8).

Habitat.— En muestras fitoplanctónicas y de raspado de plantas sumergidas en el Lago Tarahuín; temperatura 17°C y pH 5.3-5.5.

Material estudiado.— Prov. Chiloé, Isla Grande de Chiloé, Lago Tarahuín (Leg. O. Parra, 11 de enero 1975).

BIBLIOGRAFIA

- Bourrelly, P. 1970. Les algues d'eau douce III. Les algues bleues et rouges. París. 512 pp.
- Fogg, G.E., Stewart, W.D.P., Fay, P. and Walsby, A.E. 1973. The blue-green algae. Academic Press. London and New York. 459 pp.
- Forti, A. 1907. Sylloge Myxophycearum omnium hucusque cognitarum in J.B. de Toni, Sylloge Algarum, 5, 761 pp. Patavii.
- Fritsch, F.E. 1959. The structure and reproduction of the algae. Vol. 2, Cambridge University Press. Great Britain, pp. 768-898.
- Geitler, L. 1925. Cyanophyceae in Pascher, Die Süßwasserflora Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz, vol. 12, 481 pp.
- Geitler, L. 1932. Schizophyta in Rabenhorst, Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreichs und der Schweiz, vol. 14, 1196 pp.
- Skuja, H. 1964. Grundzüge der Algenflora und Algenvegetation der Fjeldgegenden um Abisko in Schwedisch-Lappland. Nova Acta Reg. Soc. Sc. Upsal., Sér. 4, 18(3):1-465, 69 láms.
- Smith, G.M. 1950. The Freshwater algae of the United States. 2ª ed. New York, 719 pp.
- Tilden, J. 1910. The Myxophyceae of North America and Adjacent Regions. Vol. 1 of Minn. Alg., 328 pp., 20 láms.

NUEVO REGISTRO DE MYLIOBATIS CHILENSIS PHILIPPI (ELASMOBRANCHII: MYLIOBATIDAE) (*)

POR

GERMAN PEQUEÑO R. (**)

RESUMEN

Se da a conocer el hallazgo de dos especímenes de *Myliobatis chilensis* Philippi frente a Curiñanco (Valdivia, Chile), lo que amplía a un nuevo límite sur su distribución geográfica conocida. Se agrega una comparación de datos morfométricos entre estos especímenes con los de otros autores. Además se señalan aquellas especies de crustáceos, elasmobranchios, holocéfalos y teleósteos capturados en la misma pesca.

ABSTRACT

The recent capture of two specimens of *Myliobatis chilensis* Philippi off Curiñanco (Valdivia, Chile) represents the southernmost record for this species. The morphometric data of these with those given by other authors are compared. A list of species of the crustacea, elasmobranchii, holocephali and teleostomi, captured at the same locality is added.

En pesca de arrastre del B/P "Reiher" frente a Curiñanco (39°41'S, 73°22'W), en la costa de Valdivia, el 9 de mayo de 1975 se capturaron dos especímenes de *Myliobatis chilensis* Philippi, vulgarmente llamada "raya-águila" o "peje-águila" (Fig. 1), ambos a profundidades entre los 35 y 45 m. Un ejemplar era hembra y el otro macho, que después de estudiarse no fueron preservados.

Myliobatis chilensis fue descrita en base a un ejemplar capturado en Quinteros (Philippi, 1892) y muchos años después fue registrado en Valparaíso (Yáñez, 1949), Tarapacá y Montemar (De Buen 1955, 1959). Esta especie se redescubrió con un ejemplar de Montemar, confirmando las características sistemáticas de la descripción original (De Buen, Op. cit.). Su distribución es señalada en la literatura, que lo presenta como habitante del "litoral central y sur" (Mann, 1954), "Supe (Perú) hasta el Golfo de Arauco" (Chirichigno, 1974). Esto indicaba un rango con límite sur en las proximidades de Talcahuano (36°43' S; 73°07' W). Los myliobatidos son comunes en aguas tropicales y subtropicales, lo que coincide con esta distribución del "peje-águila".

Hemos medido nuestros dos ejemplares para compararlos con los valores dados en la descripción original y la redescubierta, existiendo coincidencia con ellos (Cuadro 1).

(*) Este estudio forma parte del Proyecto de Investigación C-22 de la Universidad Austral de Chile.

(**) Instituto de Zoología, Universidad Austral de Chile. Casilla 567-Valdivia-Chile.

CUADRO N° 1
ALGUNAS MEDIDAS MORFOMETRICAS EN *M. CHILENSIS* (en cm)

	Philippi	De Buen	Pequeño	
Distancia desde punta del hocico a comienzos de la cola	78	—	74	93
Largo de la cola	77	56	72	89
Envergadura	137	92	136	155
Distancia preocular	9	7,5	8	10,5
Distancia interocular	15	11	14	17
Diámetro ocular	2,5	2,3	2,5	3
Longitud aletas pélvicas	16	—	15	20
Distancia entre aleta dorsal y comienzos de la cola	9	—	8	12
Longitud aleta dorsal	4	—	5	5,5
Distancia entre aleta dorsal y aguijón	1,5	—	1	2
Ancho tapa nasal	8	—	7,5	*
Distancia prebucal	10	8	9,5	12
Ancho bucal	7,5	5	7,5	9
Sexo	♂	♂	♂	♀

* Fueron destruidas por ganchos metálicos durante su captura.

Hemos comparado los dibujos originales de los holotipos de *Myliobatis peruvianus* Garman 1913 y *M. chilensis* Philippi 1892. En ambos dibujos se observa una diferencia importante en la longitud de los aguijones, siendo comparativamente más largo en *M. peruvianus*. Tenemos dudas en algunos detalles del dibujo de Philippi al compararlo con nuestro material. La forma del aguijón en nuestros "peje-águilas" es diferente también a *M. peruvianus*, pero se diferencia levemente del dibujado por Philippi y se ajusta a otro esquema de la especie (Fowler, 1945). Las características analizadas para ambas especies revelan que ellas son perfectamente diferenciables, lo que ha permitido hacer una clave para su determinación (Chirichigno, 1974):

- Los dientes del centro de la mandíbula superior solo un poco más grandes que los laterales; la placa dentaria generalmente con 8 a 11 hileras verticales, contadas de extremo a extremo de la boca; espina de la cola generalmente de menor longitud que la amplitud máxima de un espiráculo (0.6); cola aproximadamente la mitad de la longitud total (1.9) *Myliobatis chilensis*
- Los dientes del centro de la mandíbula superior notoriamente más grandes que los laterales, la placa dentaria generalmente, con 7 hileras dentadas de extremo a extremo de la boca; espina de la cola más larga que la amplitud máxima del espiráculo; cola más de la mitad de la longitud total (1.2) *Myliobatis peruvianus*

Junto a *M. chilensis* venían en la red de arrastre ejemplares de crustáceos, otros elasmobranquios, holocéfalos y teleósteos. Los crustáceos se determinaron como “jaiba botón”, *Pseudocorystes sicarius* Poëppig; “jaiba reina”, *Cancer coronatus* Molina y “jaiba mora”, *Homalaspis plana* (Milne Edwards). Las especies pertenecientes a los otros grupos aparecen en el Cuadro N° 2.

CUADRO N° 2

ICTIOFAUNA CAPTURADA JUNTO A *M. CHILENSIS*, EN ORDEN DE MAYOR A MENOR ABUNDANCIA, CON INDICACION DE FAMILIAS

ESPECIE	FAMILIA
<i>Callorhynchus callorhynchus</i> (Linneo)	Callorhynchidae
<i>Cilus montti</i> (Delfin)	Pomadasyidae
<i>Macruronus magellanicus</i> Lönnberg	Galidae
<i>Mustelus mento</i> Cope	Triakidae
<i>Merluccius gayi</i> (Guichenot)	Merlucciidae
<i>Genypterus chilensis</i> (Guichenot)	Ophidiidae
<i>Stromateus stellatus</i> (Cuvier)	Stromateidae
<i>Psammobatis lima</i> (Poëppig)	Rajidae
<i>Raja chilensis</i> (Guichenot)	Rajidae
<i>Paralichthys microps</i> (Gunther)	Bothidae
<i>Aphos porosus</i> (Valenciennes)	Batrachoididae
<i>Halaelurus chilensis</i> (Guichenot)	Scyliorhinidae
<i>Congiopodus peruvianus</i> (Cuvier)	Congiopodidae
<i>Prolatilus jugularis</i> (Valenciennes)	Branchiostegidae
<i>Trachurus Murphyi</i> Nichols	Carangidae
<i>Squalus fernandinus</i> Molina	Squalidae
<i>Thyrsites atun</i> (Euphrasen)	Gempylidae

Esta fauna es la que normalmente se encuentra en la plataforma continental, cerca de los 40° de latitud sur y constituyen habitantes comunes del sector. Por ello podemos proponer a *M. chilensis* como una especie que habita esta latitud, considerando también que los pescadores nos han informado que lo han capturado en otras ocasiones.

En el contenido estomacal del ejemplar macho capturado reconocimos la presencia de 51 ejemplares de *Callinassa brachyophtalma* Milne Edwards (Crustacea, Decapoda), algunos en un estado muy leve de digestión, lo que permitió su determinación. Este crustáceo tenía como límite norte de distribución los canales patagónicos hasta San Carlos de Ancud (Holthuis, 1952). El poco grado de digestión de los ejemplares examinados nos hace presumir que él habitó un territorio cercano al de la captura de éste “peje-águila”, más al norte de Ancud.

En general, son pocos los ejemplares de *M. chilensis* que se han observado, pero con nuestras capturas ellos revelan una amplia distribución, desde más o menos 11° L.S. hasta 40° L.S.

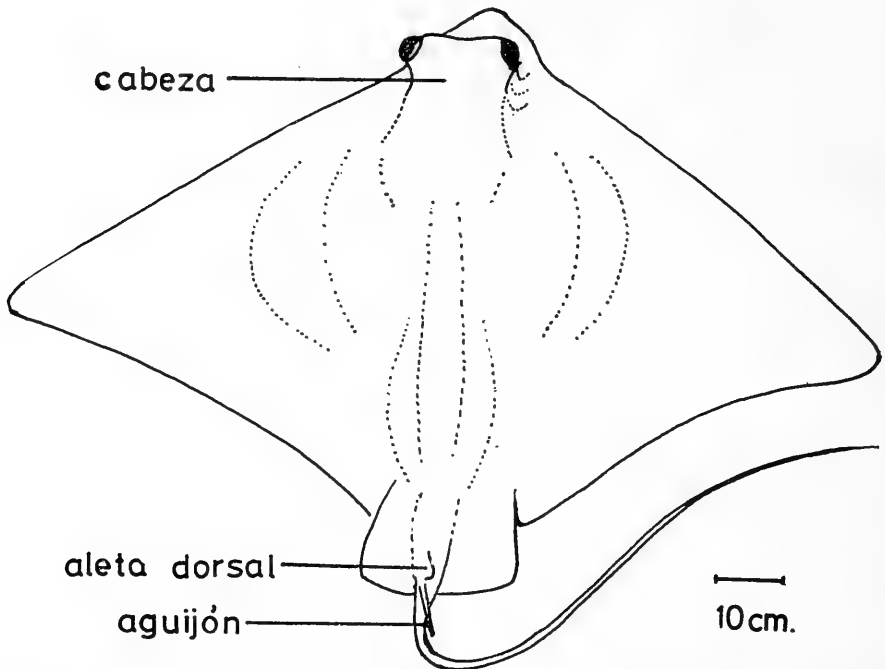


Fig. 1.—Vista ligeramente lateral de *Myliobatis chilensis* Philippi, con indicación de algunos rasgos morfológicos externos.

BIBLIOGRAFIA

- Bahamonde, N. y G. Henríquez. 1968. Clave artificial para identificar jaibas o pancoras frecuentes en las pescas comerciales de Chile. IFOP, Chile, Circular 25:1-5.
- De Buen, F. 1955. Notas sobre un viaje de estudios de oceanografía aplicada en el extremo norte de la costa chilena. Bol. Cient. Comp. Adm. Guano. Lima, 2:25-39.
- De Buen, F. 1959. Lampreas, tiburones, etc. en Montemar, Chile. Rev. Biol. Mar. Valparaíso, 9(1, 2 y 3):66-69.
- Chirichigno, N. 1974. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Inf. Inst. Mar. Perú-Callao. 44:76-80.
- Fowler, H.W. 1945. Fishes of Chile. Systematic Catalog. Apartado Rev. Chil. Hist. Nat. 45-47:33-34 y 102.
- Garman, S. 1913. The Plagiostoma (Sharks, skates and rays). Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard, 36:427-434.
- Holthuis, L.B. 1952. The Crustacea Decapoda Macrura of Chile. Repts. Lund Univ. Chile. Exped. 1948-49, 5:92-96.
- Mann, G. 1954. La vida de los peces en aguas chilenas. Santiago. 1-342.
- Oliver, C. 1943. Catálogo de los peces marinos del litoral de Concepción y Arauco. Concepción. 1-59.
- Philippi, R.A. 1892. Algunos peces de Chile. An. Mus. Nac. Chile. Zool., 1.
- Philippi, R.A. 1893. Chilenischer Fische aus den "Anales del Museo Nacional de Chile". Leipzig, 1-18.
- Yáñez, P. 1949. Consideraciones sobre nuestro peje-águila. Rev. Biol. Mar. Valparaíso. 2(1):6972.

ZONACION EN EL SUSTRATO ARENOSO DE PLAYA BLANCA, BAHIA DE CORONEL Y OBSERVACIONES SOBRE CRUSTACEOS POCO FRECUENTES

P O R

A. EPELDE-AGUIRRE (*) y M.T. LOPEZ (**)

RESUMEN

Se analiza la zonación de los organismos intermareales del área arenosa de Playa Blanca (37°03' S; 73°09' W), en los meses de mayo y agosto de 1969, y se compara con el esquema dado por Dahl (1952) para las zonas templadas del hemisferio sur.

Se entrega información adicional sobre la presencia de los siguientes crustáceos: *Macrochiridothea setifer*, *Lepidopa chilensis* y *Bellia picta*.

ABSTRACT

The distribution of intertidal organisms on the sandy area of Playa Blanca, bahía de Coronel (37°03' S; 73°09' W) during the months of May and August 1969 is analyzed and compared with the pattern established by Dahl (1952) for tempered zones of the South hemisphere.

Additional information is given in regard to the presence of the following crustaceus: *Macrochiridothea setifer*, *Lepidopa chilensis* and *Bellia picta*.

INTRODUCCION

Las playas arenosas del litoral chileno ocupan una considerable extensión y, desde el punto de vista ecológico, aún no han sido suficientemente estudiadas. Los esquemas que hasta el presente se conocen sobre la distribución horizontal de los organismos intermareales que en ellas viven han sido dados para las siguientes localidades: Montemar (32°57' S; 71°34' W) por Dahl (1953:5), El Tabo (33°27' S; 71°38' W) por Osorio *et al* (1967:72), Llico (34°45' S; 72°05' W) por Núñez *et al* (1974:13), isla Tenglo (41°29' S; 72° 57' W) por Dahl (op. cit.: 5).

En esta comunicación analizamos la distribución horizontal de los vegetales y animales característicos de Playa Blanca y hacemos referencia al hallazgo de algunos crustáceos poco frecuentes en nuestro litoral y, que por consiguiente, también lo son en nuestras colecciones carcinológicas.

(*) Departamento de Biología Marina y Pesquería Universidad Católica de Chile. Sede Regional Talcahuano.

(**) Departamento de Biología Marina y Oceanografía, Universidad de Concepción.

MATERIALES Y METODOS

Se efectuaron tres excursiones a Playa Blanca en el transcurso del año 1969:

- a) 30 de marzo, se trabajó en la zona que deja al descubierto la marea baja y muy cercana al nivel del agua. Las muestras se obtuvieron tamizando arena durante media hora en un área de aproximadamente 5 m².
- b) 15 de mayo, se efectuó un perfil topográfico en una extensión horizontal de 50 m de playa, correspondiendo el 0 al nivel de la baja de ese día (0.37 m), lo que determinó una altura relativa de aproximadamente 4 m.
- c) 14 de agosto, se amplió la zonación a una extensión horizontal de 76 m.

Las transecciones se trazaron desde la zona de vegetación terrestre hacia el mar. Los gráficos correspondientes llevan en la abcisa las distancias horizontales medidas desde el límite de la ola hacia la vegetación terrestre y en la ordenada la altura de la playa con relación al nivel de la marea baja de los días de muestreo. En el área de estudio la amplitud de mareas de sicigias es de 1.90 m según los datos de mareas que presenta la Armada de Chile (1969).

Se efectuaron además, excursiones complementarias a Playa Blanca con el objeto de aumentar las observaciones sobre los crustáceos, excluyendo a *Emerita analoga* (Stimpson, 1857) del meso e inframareal en las siguientes fechas: 15 de febrero, 30 de marzo y 15 de junio de 1969; 3 de enero y 29 de abril de 1972; 2 de mayo de 1973; 4 de abril y 5 de mayo de 1974 y 25 de marzo de 1975.

Las mediciones de los crustáceos se hicieron con micrómetro ocular montado en un estereomicroscopio Zeiss, y pie de metro en los decapodos desde el extremo del rostro hasta el borde posterior del caparazón cefalotorácico (LC) y en el isópodo fueron hechas desde la base de las primeras antenas hasta el ápice del pleotelson. Parte de los ejemplares examinados se guardan en el Museo de Zoología del Instituto de Biología "Ottmar Wilhelm Grob" de la Universidad de Concepción (M.Z.U.C.).

Las posiciones geográficas de las localidades mencionadas fueron obtenidas de Risopatrón (1924).

RESULTADOS

ZONACION EN PLAYA BLANCA (Fig. 1 A-B).

La zonación en Playa Blanca del 15 de mayo de 1969 presenta las siguientes características: 1) Se distingue, a una distancia de 50 m del nivel del oleaje, un área verde ocupada por gramíneas de los géneros *Franceria*, *Rumex*, *Hydrocotyle* con algunos coleópteros como *Phalerisida maculata* Kulzer 1959, *Nycterinus abdominalis*

Eschholz 1829 y pupas de dípteros. Parte de esta franja está compartida por anfípodos en una extensión de alrededor de 12 m medidos horizontalmente. Hay una extensión aproximadamente de 4 metros que carece de macro organismos vivos. Si comparamos esta zonación con la efectuada el 14 de agosto de 1969 vemos el área verde cubierta por gramíneas de los géneros *Hydrocotyle*, *Rumex* y *Lupinus* que en sus raíces alberga arácnidos (*Lycosa implacida* Nicolet 1848) y coleópteros (*P. maculata*), estos últimos ocupan una extensión de 30 metros, parcialmente conviven con anfípodos. 2) Un área ocupada por *Emerita analoga* y por isópodos cirrolánidos en una extensión de 18 metros (Fig. 1 A) en la cual se encontró además un ejemplar de Idotheidae. En la zonación del 14 de agosto (Fig. 2 B) se observó poliquetos *Euzonus* (*Thoracophelia*), *heterocirrus* Rozbaczylo y Zamorano 1970.

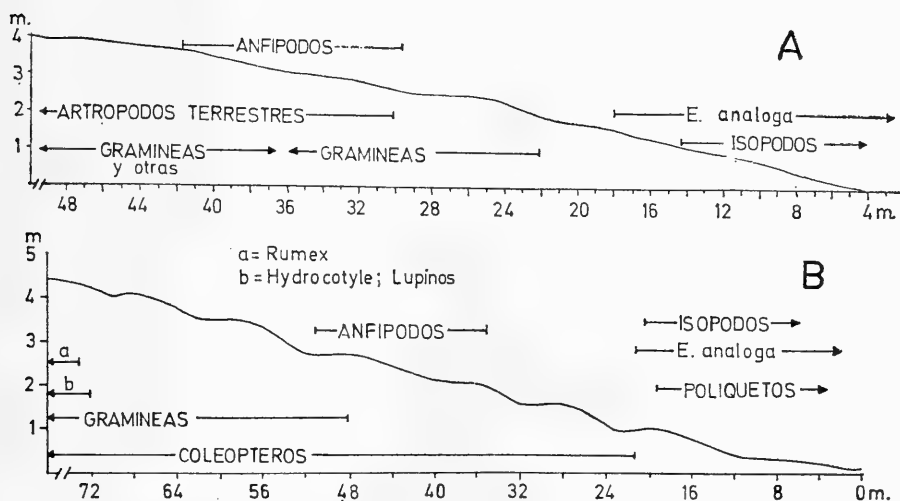


Fig. 1.— Distribución horizontal de los organismos intermareales en Playa Blanca, 1969. A: 15 de mayo; B: 14 de agosto.

CRUSTACEOS POCO FRECUENTES.

En la franja ocupada por *E. analoga* es posible observar ocasionalmente los siguientes crustáceos:

1.— *Macrochiridothea setifer* Menzies 1902, isópodo valvífero, Idotheidae, que solamente se había citado al sur de Chile (Menzies 1962: 101). Se caracteriza porque el cefalón tiene los márgenes laterales profundamente hendidos (Fig. 2 A) y el somito maxilipedal lleva dos elevaciones laterales. El pereon carece de tubérculos dorsales o engrosamientos. En el extremo del pleotelson hay una espina muy notoria y numerosas setas plumosas (Fig. 2 B).

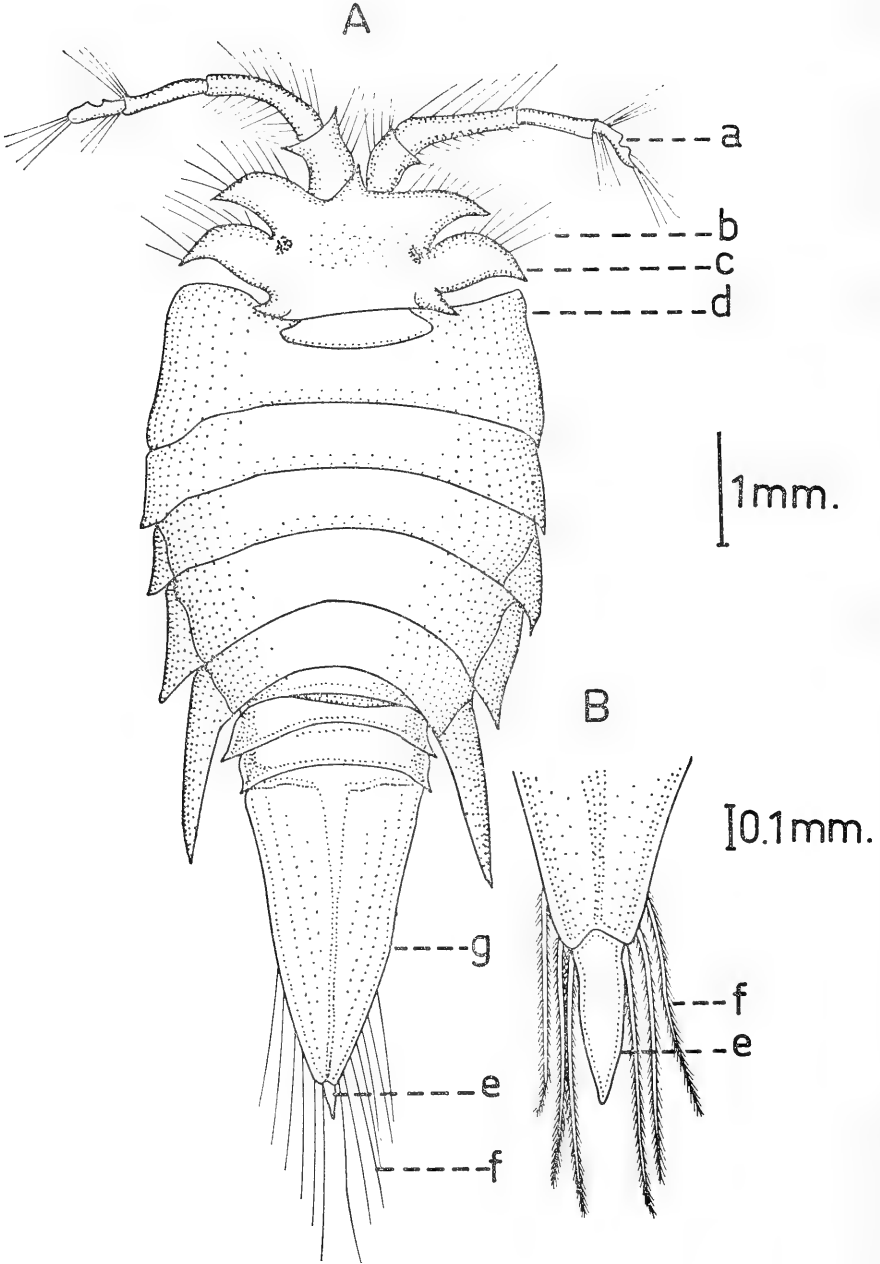


Fig. 2.—*Macrochiridothe setifer*. A: vista dorsal; B: ápice del pleotelson. a: antena; b: setas fuertes; c: cefalón; d: pereion; e: espina del pleotelson; f: setas plumosas; g: pleotelson.

La distribución geográfica de las especies conocidas de *Macrochiridothea* y una clave de identificación de ellas ha sido señalada por Bastida y Torti (1969:71-72). Para Chile se han señalado 4 especies de las cuales dos son endémicas (Menzies, 1962:98-101).

Se examinó el siguiente material de *M. setifer*: a) Dos ejemplares que miden 4.24 y 8.42 mm de longitud total, respectivamente, colectados el 30 de marzo de 1969. b) Una hembra ovífera cuya longitud total es de 7.49 mm colectada el 15 de mayo de 1969. c) M.Z.U.C. N° 7298. Un ejemplar cuya longitud total es de 4.81 mm, colectado el 4 de abril de 1974.

La familia Albuneidae está representada en Chile por dos especies pertenecientes a los géneros *Blepharipoda* y *Lepidopa*. El primero de ellos presenta el caparazón con cuatro espinas laterales y los pedúnculos oculares son cilíndricos y delgados, *Lepidopa* tiene el caparazón cefalotorácico provisto de una espina lateral y los pedúnculos oculares son comprimidos y laminosos.

Las especies chilenas son:

1) *Blepharipoda spinimana* (Phillippi, 1857) que se encuentra distribuida desde Mollendo, Perú (Haig, 1955:10; Chirichigno, 1970:35) hasta Mehuín, cerca de Valdivia (Bahamonde, 1971:6).

No fue posible recolectar ejemplares en las excursiones realizadas, en dos oportunidades se observó gran cantidad de caparazones secos distribuidos en diversos sectores de la playa (2 de enero de 1972 y 4 de abril de 1974).

2) *Lepidopa chilensis* Lenz 1909, cuya área de dispersión se extiende desde Ancón, Perú (Holthuis, 1960:11; Sol Solar *et al*, 1970: 23) hasta Mehuín, Chile (Bahamonde, op. cit.).

Se examinó el siguiente material:

- a) M.Z.U.C. N° 3678. Cinco juveniles de 2.88; 2.72; 2.61; 2.64 y 2.54 mm de LC, colectados el 30 de marzo de 1969.
- b) M.Z.U.C. N° 7301. Tres juveniles de 3.25 mm de LC, colectados el 5 de abril de 1974.
- c) M.Z.U.C. N° 7300. Una hembra de 8.6 mm de LC, colectada el 2 de mayo de 1973.
- d) M.Z.U.C. N° 7302. Una hembra de 9.6 mm de L.C., colectada el 25 de marzo de 1975.
- e) el 29 de abril de 1972 se observó gran cantidad de restos de caparazones secos esparcidos en la playa.

En la Fig. 3 se indica la forma de caparazón cefalotorácico, la disposición del rostro, lóbulos, espinas laterales. Se detalla la variación del rostro, en ejemplares juveniles, desde la forma redondeada hasta triangular. Puede apreciarse que uno de ellos va a mudar y el nuevo caparazón esboza un rostro redondeado debajo del antiguo que es triangular (Fig. 3E).

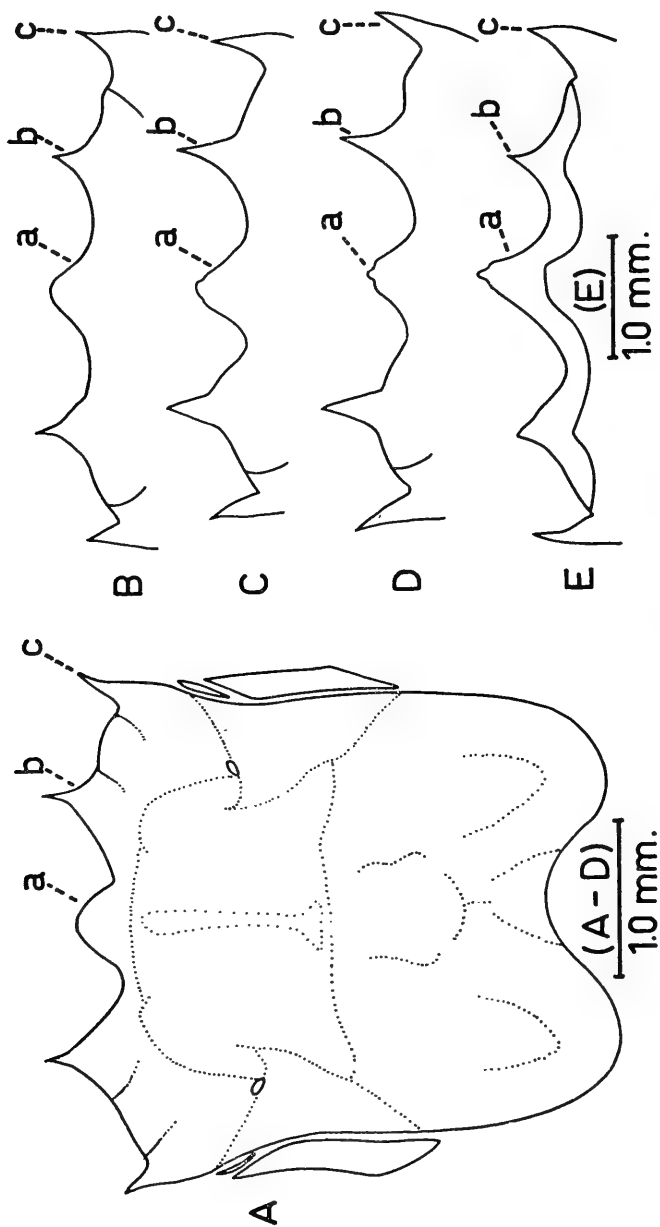


Fig. 3.— *Lepidopa chilensis*. A: vista dorsal del caparazón. B-E: variaciones del rostró en especímenes jóvenes. a: rostró; b: lóbulos laterales; c: espinas laterales.

La familia Atelecyclidae está representada en Chile por especies de los géneros *Peltarium*, *Acanthocyclus*, *Corystoides* y *Bellia*. Este último vive en las playas arenosas y presenta una sola especie: *Bellia picta* Milne Edwards 1848, se distribuye desde Bahía Independencia, Perú (Garth, 1957:47) hasta bahía Linao, Chiloé (Viviani, 1971).

Se analizó el siguiente material:

- a) M.Z.U.C. N° 3698. Un macho de 14,4 mm de L.C, colectado el 30 de marzo de 1969.
- b) Dos hembras (21.2 y 28.1 mm de LC) y un macho (21.1 mm LC) colectadas el 15 de febrero de 1960.
- c) Un macho (16.0 mm LC) y 1 hembra (19.3 mm LC) y restos de caparazones colectados el 29 de abril de 1972.
- d) M.Z.U.C. N° 7299. Un macho (13.4 mm LC) colectado el 2 de mayo de 1973.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

A: ZONACION EN PLAYA BLANCA.

Dahl (1952) establece tres franjas en las playas arenosas de las zonas templadas y tropicales, caracterizadas por los crustáceos que allí habitan: a) franja subterrestre con anfípodos talítridos y decápodos Ocypodidae; b) franja medio-litoral con isópodos cirolánidos; c) franja sublitoral que es variada. Está caracterizada en la zona templada del hemisferio norte por anfípodos Haustoriidae y Oedocerotidae; en los trópicos por los decápodos Hippidae y en las zonas templadas del hemisferio sur por anfípodos Phoxocephalidae y Oedocerotidae.

Los dos trabajos sobre playas arenosas realizados en Chile: las zonaciones de El Tabo (Osorio *et al* 1967:72) y de Llico, Curicó (Núñez *et al*, 1974:13), corresponden al esquema dado por Dahl a Montemar. Sin embargo la franja de isópodos cirolánidos de Playa Blanca, se desplaza hasta ocupar el mismo nivel que la de *E. análoga*, por lo cual consideramos que hay dos franjas: la primera caracterizada por gramíneas, artrópodos terrestres y anfípodos, y la segunda, por isópodos cirolánidos, ocasionalmente isópodos valvíferos (*M. setifer*) y por poliquetos. A continuación viven *L. chilensis*, *B. picta* y *B. spinimana*.

Llama la atención la presencia de una franja carente de macroorganismos, de 11 a 14 m, intermedia entre las dos zonas caracterizadas. Es una zona en la cual golpea con mucha fuerza el oleaje; el sustrato presenta grandes piedras enterradas en la arena siendo ésta constantemente barrida por el mar. Franjas vacantes también han sido descritas en los sustratos rocosos del Norte y Centro de Chile (Guiler, 1959:50).

B. INFORMACION ADICIONAL SOBRE CRUSTACEOS POCO COMUNES EN EL LITORAL.

El género *Macrochiridothea* es endémico del cono sudamericano y de Nueva Zelandia y se presta, junto con otros isópodos, para estudiar interesantes aspectos zoogeográficos (Hurley y Murray, 1968: 248).

Para Chile se han señalado cuatro especies que se pueden diferenciar mediante la siguiente clave, adaptada de Menzies (1962:86):

- 1 (2) Pereion con tubérculos dorsales
..... *M. stebbingi* Ohlin 1901
- 2 (1) Pereion sin tubérculos dorsales 3
- 3 (4) Cefalón sin ojos
..... *M. michaelsoni* Ohlin 1901
- 4 (3) Cefalón con ojos 5
- 5 (6) Apice del pleotelson con una proyección mediana semejante a espina *M. setifer* Menzies 1962
- 6 (5) Apice del pleotelson sin una proyección mediana semejante a espina *M. kruimeli* Nierstraz 1918

Las especies *M. setifer* y *M. michaelsoni* son endémicas. Las otras dos se encuentran también en la costa atlántica donde vive *M. robusta* (Bastida y Torti, 1969:71) a los 38° Lat. S. La sexta especie conocida del género es *M. uncinata*, descrita para Nueva Zelandia por Hurley y Murray (1968:243).

Menzies (1962:14) agrupa los isópodos del litoral chileno en tres regiones, basadas en las características térmicas imperantes: a) fauna de la región cálida (15° S a 25° S) y con un rango de temperaturas de 17° a 21°C; b) fauna de la zona templada que abarca desde (25° S a 45° S) y los promedios mensuales de temperatura fluctúan entre 12° y 16°C, y c) isópodos de la región magallánica o subpolar, entre 45° S y 55° S con un promedio de temperaturas mensual que varía entre 6° y 11°C. El hallazgo de *M. setifer* en Playa Blanca, no sólo amplía su distribución desde Isla Guafo hasta la Bahía de Coronel, sino que la incluye en la zona templada.

Las dos especies, conocidas para Chile, de la familia Albuneidae se ha encontrado pocas veces. En el caso de *Lepidopa chilensis*, Bahamonde (1971:7) da una síntesis de estos records, con inclusión de las tallas cefalotorácicas. En la serie de ejemplares encontrados en Playa Blanca, están los tamaños más pequeños (2,61-3,25 mm LC), en los cuales se observó variaciones muy leves de la forma triangular a redondeada, que las mencionamos por ser éste un carácter morfológico del género (Efford y Haig 1968:899, 913). Se ha elaborado un interesante esquema de relaciones evolutivas de la familia Albuneidae a raíz del hallazgo de dos nuevos géneros, uno en Australia: *Astrolepidopa* y otro en el estrecho de Sunda: *Leucolepidopa* (Efford, 1969:9).

Según este autor la familia Albuneidae estaría formada por cuatro grupos: a) *Lepidopa*, *Austrolepidopa* y *Leucolepidopa*; b) *Albunea* y *Stemonopa*; c) *Zygopa*, y d) *Blepharipoda* y *Lophomastix*.

En el caso de *Blepharipoda spinimana* su distribución batimétrica debe alcanzar a aguas profundas, ya que en las diversas ocasiones que hemos visitado playas arenosas nos hemos encontrado con grandes cantidades de caparzones. Es de notar también que este género se encuentre en la costa de Mar de Plata, océano Atlántico, en el piso mediolitoral de las playas arenosas que en la costa chilena está ocupado por *Emerita analoga* (Boschi *et al*, 1968:293).

La escasa información que existe sobre *Bellia picta*, otro crustáceo que vive en el nivel inferior del infra litoral está indicando lo poco que se ha estudiado en Chile las playas arenosas.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece en forma especial la colaboración de los alumnos del curso Ecología Animal del año 1969; a la Licenciada Olga Aracena que participó activamente en las zonaciones efectuadas en Playa Blanca; al señor Tomás Cekalović quien identificó los artrópodos terrestres mencionados en el texto; al biólogo marino Krisler Alveal por la lectura crítica al manuscrito; a la señora M. de Venegas por la preparación del abstract y al Sr. J. Bustos por la confección de las figuras.

BIBLIOGRAFIA

- Armada de Chile. Departamento de Navegación e hidrografía. 1969. Tablas de Mareas de la costa de Chile incluyendo puertos de la costa sudamericana del Pacífico hasta Panamá.
- Bahamonde, N. 1971. Distribución geográfica de *Lepidopa chilensis* Lenz, 1902 (Crust. Dec. Anomura) Not. Men. M.N.H.N. 15(174):6-7.
- Bastida, R.; M.R. Torti. 1969. Un nuevo Isopodo del género *Macrochiridothea* de las costas argentinas (Valvifera Idotheidae) Neotropica 15(47):65-72.
- Boschi, E.; B. Goldstein y M.A. Scelso. 1968. Metamorphosis del crustáceo *Blepharipoda doelli* Schmitt de las aguas de la provincia de Buenos Aires (Dec. Anomura, Albuneidae) Physis 27(75):291:311.
- Chirichigno, N. 1970. Lista de Crustáceos del Perú. Inf. Inst. Mar. Perú-Callao 35:1-91.
- Dahl, E. 1952. Some aspects of the ecology and zonation of the fauna on sandy beaches. Oikos 4(1):1-27.
- Efford, I. 1969. *Leucolepidopa suna* gen. nov. sp. nov. (Decapoda Albuneidae) a new Indo-Pacific sand crab. Breviora Mus. Comp. Zool. 318:1-9.
- Efford, I; J. Haig. 1968. Two new genera and three new species of crabs (Dec. Anomura Albuneidae) from Australia. Austr. J. Zool. 16:897-49.
- Garth, J. 1957. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-49. 29. The Crustacea Decapoda Brachyura of Chile. Lunds. Univ. Arsskr. N.F. Avda. 2 Bd. 53, Nr. 7; 1-128.
- Guiler, E.R. 1959. Intertidal Belt Forming species on the Rocky coast of Northern Chile. Pap. Roy. Soc. Tasm. 93:33-58.

- Haig, J. 1955. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-49. 20. The Crustacea Anomura of Chile. Lunds Univ. Arsskr. N.F. Avda. 2. Bd. 51 Nr. 12:1-66.
- Hurley, D.E. y R.H. Murray. 1968. A new species of *Macrochiridothea* from New Zealand with notes on the Idotheid Subfamily Chaetilineae (Crust. Isopoda Valvifera) Tras. Soc. N.Z. Zool. 10(26):241-249.
- Menzies, R. 1962. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-49.42. The zoogeography, ecology and systematics of the Chilean marine isopods. Lunds Univ. Arsskr., N.F. Avda. 2. Bd. 57, Nr. 11:1-160.
- Núñez, J.; O. Aracena y M.T. López. 1974. *Emerita analoga* en Llico, Prov. de Curicó. (Crus. Dec. Hippidae). Bol. Soc. Biol. Concepción, 48:11-22.
- Osorio, C.; N. Bahamonde y M.T. López. 1967. El limanche *Emerita analoga* (Stimson) en Chile. Bol. Mus. Nac. Chile. 29(5):61-116.
- Riso Patrón, L. 1924. Diccionario Geográfico de Chile. Imprenta Universitaria. Santiago. 958 pp.
- Solar, E. Del; F. Blancas y R. Mayta. 1970. Catálogo de crustáceos del Perú. Imprenta Miranda, Lima, Perú. 46 pp.
- Viviani, C.A. 1971. Ecología de las poblaciones naturales de mariscos de importancia económica en la zona de Llanquihue y Chiloé. Proyecto investigación ORPLAN "Los Canales" (mimeografiado). 56 pp.

MIMETISMO Y HOMOCROMISMO LARVAL EN NOCTUIDOS CHILENOS (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

POR

ANDRES O. ANGULO (*) y GISELIND TH. WEIGERT (**)

RESUMEN

Se describen formas miméticas en larvas de nóctuidos chilenos (Lepidoptera: Noctuidae). Se discuten algunos alcances a este respecto en la vida larval de los insectos.

ABSTRACT

Mimetical forms in noctuids larvae (Lepidoptera: Noctuidae) are described. Some accounts of this aspect in larval life of insects are discussed.

INTRODUCCION

Desde que se descubrió el mimetismo "batesiano" y "mülleriano", se ha encontrado numerosos casos de imitación a modelos, los cuales no son fáciles de encuadrar en los tipos antes mencionados, por diversas causas tales como la no comprensión de las ventajas que estas situaciones reportan al imitador, presa o a los predadores mismos.

El gran porcentaje de los casos reportados de mimetismo se refieren a estados imaginales (adultos) en lo que dice relación con insectos; pero en estados inmaduros de vida activa no hay un espectro representativo de mimetismos, siendo comprensible que este tipo de defensa deba existir en ellos.

MATERIALES Y METODOS

Para el presente trabajo se contó con gran cantidad de material de larvas de nóctuidos recolectados en Concepción con trampas de luz ultravioleta obteniendo adultos, posteriormente de los huevos los estados larvales o cuncunillas, las que se mantuvieron en crianza y en observación de actitudes y de cambios en la coloración o mantención de ellas. Por otra parte se recolectó material de larvas directamente de cultivos en Concepción (Hualpén), y ciudades del sur del país como Osorno, Valdivia, Temuco, Los Angeles, etc.

(*) Departamento de Zoología y (**) Departamento de Biología Celular del Instituto de Biología "Ottmar Wilhelm Grob", Universidad de Concepción, Casilla 1367, Concepción, Chile.

La observación de laboratorio fue complementada con la observación de campo, en el terreno mismo del ataque de cuncunillas a los sembrados.

Deseamos agradecer al proyecto CIC 2.08.13 (Revisión de la familia Noctuidae en Chile (Lepidoptera: Noctuidae)) del Consejo de Investigación Científica de la Universidad de Concepción, por utilizar parte del material en el presente estudio.

RESULTADOS

En las observaciones realizadas en las larvas de nóctuidos hemos podido constatar una serie de adaptaciones de color u homocromía mimética y otras, las cuales hemos agrupado, para su perfecta comprensión en los tres siguientes tipos:

1.—MIMETISMO DE CAMOUFLAGE U HOMOCROMISMO.

En larvas de vida diurna se encuentra diferentes disposiciones de colores brillantes y las más de las veces con falsos ocelos u ojos grandes sobre el dorso, v.gr. *Celerio euphorbium* (Guér. y Perch) la larva de la familia Sphingidae, que posee grandes círculos dispuestos en pares sobre el dorso del cuerpo en forma repetida; en otros casos el camouflage se presenta en las larvas de importancia forestal: los catocalinos de la familia Noctuidae de los lepidópteros, cuyas larvas las más de las veces presentan un color gris-castaño algo oscuro o simplemente grisáceo-oscuro, dándoles este color un perfecto camouflage en las ramas de los árboles que atacan, para escapar a las aves predatoras, es el caso de *Euclidia rufica* (Felder); en otra especie afin a la anterior *Zale lunata* (Drury) la larva posee en el dorso pares de manchas circulares amarillas en el fondo negro opaco del cuerpo, la cual ha sido encontrada entre otros mesoneros en *Cassia stipulacea* Ait., vegetal en el cual puede esconderse con facilidad por homocromía, esta observación fue hecha en Hualpén, Concepción, Chile.

En otros casos como *Rachiplusia nu* (Guenée) la cuncunilla del poroto presenta todo el cuerpo y la cabeza de color verde-claro a oscuro encontrándose en cultivos de porotos, menta, arvejas, etc., donde pasa perfectamente inadvertida al ojo de los predadores y a veces de los colectores, no así de los parásitos quienes de una forma distinta la ubican con facilidad.

En la cuncunilla de *Syngrapha gammoides* (Blanchard) encontramos el color verde-oscuro del cuerpo, pero la cabeza completamente negra brillante como también las patas y los escudos espuripediales, por otro lado los tubérculos setíferos son negros, de tal forma que todo este conjunto se mimetiza en el raps u otros cultivos similares.

En un sentido general podemos decir que la coloración de las caras dorsales, dorso-laterales y laterales del cuerpo de las cuncunillas

son de colores más bien oscuros, en cambio el vientre posee siempre colores claros que van desde el blanquizco al amarillo o al verdoso-claro, lo cual no es sorprendente ya que el cultivo visto desde el aire presenta colores oscuros en forma predominante y en una vista del suelo a lo alto predominan los colores claros.

2.—MIMETISMO DE AGRESION.

Los predadores, por regla general, presentan grandes ojos de posición frontal o cercana a ésta, en el caso de insectos podemos citar a *Mantis religiosa* L. y sus afines, también a los odonatos, Asíidos (Díptera), etc.; de tal forma que un animal al enfrentar a otro que posee grandes ojos frontales, con toda seguridad escapará o en su defecto no atacará quedándose fuera del alcance de éste.

Las larvas de nóctuidos (como lepidópteros) poseen solamente ocelos en número de 6 a cada lado de la cabeza, por lo cual no presentan el aspecto de predadores, pero en cambio en varias de estas especies: *Copitarsia consueta* (Walker) (Fig. 5) *Pseudoleucania conchidia* (Butler) (Fig. 1) *Agrotis ipsilon* (Hufnagel), etc., presentan reticulaciones oscuras, negras o castañas que forma la mayoría de las veces un mosaico en cada hemisferio cefálico, dando la impresión de grandes ojos facetados, a ésto se agrega en otras especies el hecho de presentar áreas pequeñas en forma de hexágonos o similares levantadas como placas en disposiciones irregulares y de un color diferente al del fondo, las que también dan la impresión de facetas oculares u ommatidios: *F. malefida* (Guenée), *P. clerica* (Butler), etc.

En *Pseudaletia unipuncta* (Haworth) en menor grado a los ejemplos anteriores, la cabeza de un color castaño-claro a amarillento presenta un par de arcos submedianos castaño-oscuros que hacen resaltar los hemisferios cefálicos.

La larva de *Spodoptera frugiperda* (A. & C.) presenta la cabeza completamente negra-opaca (Fig. 2) pero en la mitad frontal se encuentra una franja clara o blanquizca que se bifurca en la mitad inferior (como una Y invertida), que hace resaltar los dos hemisferios de la cabeza como grandes ojos negros (semejante a los odonatos adultos).

3.—MIMETISMO DE CONFUSION (O "FALSA CABEZA" SENSU WICKLER).

El mimetismo de confusión como su nombre lo indica, se basa esencialmente en confundir al predador en cuanto a la dirección del punto de ataque. Como los predadores —generalmente— atacan a sus presas en la cabeza o en las proximidades de ella como punto vital, el hecho de imitar una cabeza en una región en donde no la hay produce esta confusión al predador o al menos lo paraliza.

En las larvas de nóctuidos hemos observado un caso interesante: en *Faronta albilinea* (Hübner) su cuncunilla presenta la cabeza con dos pares de arcos submedianos castaño-oscuros en un fondo claro,

estos arcos se continúan en el dorso del cuerpo sólo en el protórax, más específicamente en el escudo cervical (Fig. 4); en el segmento corporal 9º y 10º se repiten estos arcos submedianos sobre el escudo anal (Fig. 3) de tal forma que es bastante difícil decidir en qué extremo de la larva está la cabeza, uniendo a ésto el hecho que la cabeza verdadera queda un poco oculta por el protórax que se repliega sensiblemente sobre ella.

Este caso anterior aunque un poco atenuado se encuentra en la cuncunilla de *Peridroma saucia* (Hübner), la que presenta a simple vista los dos extremos corporales semejantes, en cuanto a coloración se refiere, y aún más el penúltimo segmento presenta una mancha negra algo aterciopelada que llama más la atención que el extremo anterior o cefálico.

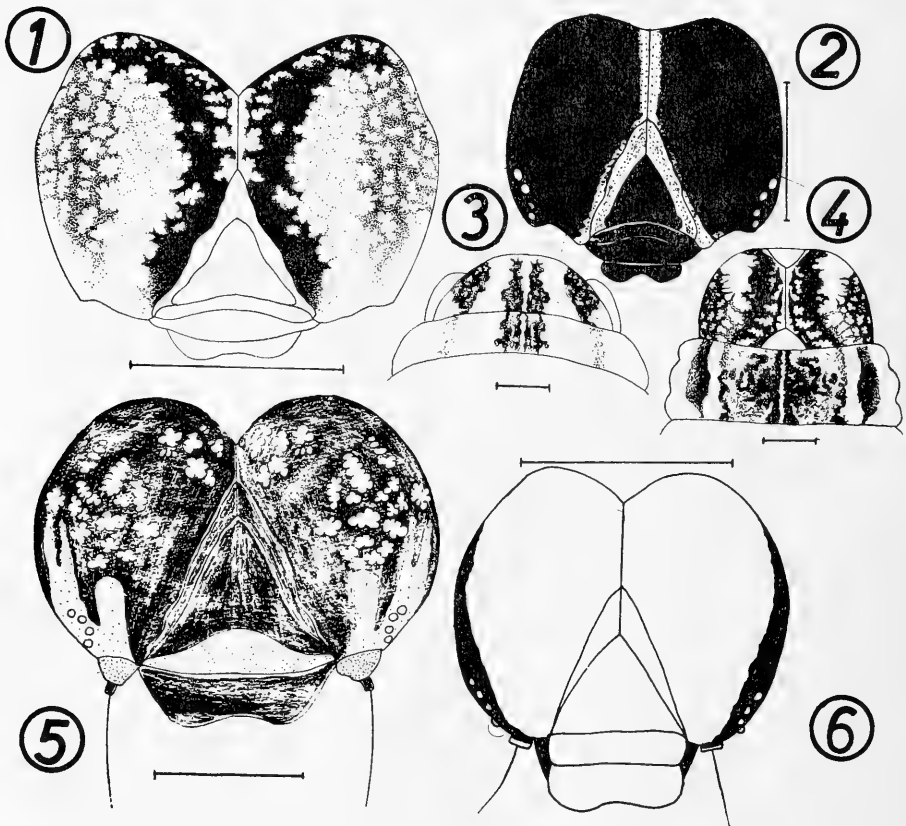


Fig. 1. Vista frontal de la cabeza de *Pseudoleucania conchidia* (Butler). Fig. 2. Vista frontal de la cabeza de *Spodoptera frugiperda* (A. & S.). Fig. 3. Vista dorsal del extremo posterior de *Faronta albilinea* (Hübner). Fig. 4. Vista dorsal del extremo anterior de *Faronta albilinea* (Hübner). Fig. 5. Vista frontal de la cabeza de *Copitarsa consueta* (Walker). Fig. 6. Vista frontal de la cabeza *Phytometra oo* (Cramer). Las escalas representan 1.0 mm.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El color protector para el ocultamiento de los animales que son presa de otros, es un arma necesaria, que debe presentar una perfecta efectividad, es así que las larvas de vida diurna necesariamente presentan este tipo de adaptación o camoufflage, es el caso de las larvas de nóctuidos que hemos mencionado en los cuales se puede observar un determinado grado de perfección en este tipo de homocromismo.

Todos estos casos de imitación de predadores o mimetismo de agresión —en un afán defensivo— por parte de las larvas, evidentemente están dirigidos contra los predadores menores tales como adultos de *Callosoma* spp., parásitos taquínidos, parásitos himenópteros, etc., ya que este tipo de mimetismo no le sirve en el caso de predadores mayores como lo son las aves que circundan los sembrados u otros.

En el mimetismo de confusión, los casos mencionados, sin duda, producen confusión en el ataque del predator, ya que debe cerciorarse en qué lugar se encuentra la cabeza, punto vulnerable de la presa, además para estar preparado hacia donde puede escapar la presa, porque los animales siempre se trasladan con la región cefálica en el frente.

Las larvas de vida diurna y activa deben valerse de todas las ventajas que le reporten los colores, estructuras y actitudes que poseen para prosperar en buena forma en el mundo animal, es así que cualquier observación del tipo de las aquí mencionadas es conveniente analizarlas e interpretarlas en este sentido, a pesar que en determinadas ocasiones tengan —al parecer de algunos autores— otra explicación plausible y respetada.

El estudio más o menos detenido de estos comportamientos y posiciones ventajosas de colores, constituye un interesante punto de ayuda al control integrado y biológico de las plagas, en el cual debe tomarse en consideración cualquier detalle por pequeño que él sea y que pueda presentar un punto de ataque a las pestes agrícolas; teniendo en cuenta todas estas ventajas se hace necesario un estudio más amplio del mimetismo en las cuncunillas que constituyen incidencia económica en los cultivos.

BIBLIOGRAFIA

- Angulo, A. O. y G. Th. Weigert. 1975. Estados inmaduros de nóctuidos de importancia agrícola en Chile (Lepidoptera: Noctuidae). Publicación Especial N° 2. Sociedad de Biología de Concepción. Chile. 152 pp.
- Angulo, A. O. y G. Th. Weigert. 1976. Cuncunillas: clave práctica para su reconocimiento en Chile (Lepidoptera: Noctuidae). Publicación Especial N° 3. Sociedad de Biología de Concepción. Chile. 28 pp.
- Wickler, W. 1968. El mimetismo en las plantas y en los animales. Bibl. Hombre Actual. Edic. Guadarrama, S.A. Madrid. 256 pp.

DESCRIPCION DE UNA NUEVA ESPECIE DEL GENERO
CALLIANASA Y CLAVE PARA RECONOCER LAS
ESPECIES CHILENAS

P O R
MARCO A. RETAMAL (*)

R E S U M E N

Se describe una nueva especie del género *Callianasa* cuyos caracteres sobresalientes son la forma acorazonada del telson en ambos sexos y la extrema longitud de uno de los pereiópodos del primer par en los machos, que sobrepasa la longitud total del cuerpo.

A B S T R A C T

A new species of genus *Callianasa* is described. The most characteristic features are the heart-shaped telson in both sexes and the length of one of the pereiopods, either right or left, of the first pair in the males, which is longest than the total length.

I N T R O D U C C I O N

Al hacer una revisión de las especies de la familia Callianasidae en Chile (Retamal, en preparación) se encontró que además de *Callianasa uncinata* H. Milne Edwards, 1837 y *Callianasa brachyophthalma* A. Milne Edwards, 1870, existían ejemplares cuyas características morfológicas eran totalmente diferentes a estas especies ya mencionadas; al hacer un estudio de cada uno de sus apéndices en particular se comprobó que pertenecían a una nueva especie, la que se describe en el presente trabajo.

M A T E R I A L A N A L I Z A D O

En total se dispuso de 9 ejemplares.

Ejemplar	Sexo	L u g a r	Fecha	Long. total	Long. Ct.
Holotipo	Macho	Lenga (36°45'S; 73°10'W)	Mayo-75	130 mm	35 mm
Alotipo	Hembra	Tubul (37°14'S; 73°27'W)	Oct.-75	90 mm	25 mm
Paratipo	Macho	Lenga (36°45'S; 73°10'W)	Mar.-74	123 mm	30 mm
Paratipo	Macho	Playa			
		Negra (36°46'S; 73°02'W)	Nov.-72	123 mm	30 mm
Paratipo	Hembra	Lenga (36°45'S; 73°10'W)	Mayo-75	85 mm	23 mm

(*) Depto. Biología Marina y Oceanografía. Universidad de Concepción.

Se dispuso de 9 ejemplares en total de los cuales el Holotipo, Alotipo y dos paratipos quedan depositados en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción bajo los números 7311, 7312, 7313, 7314 respectivamente.

Callianasa garthi n. sp. (Fig. 1)

Distribución geográfica.—Hasta el momento se conoce desde Tubul a Playa Negra, Chile ($36^{\circ}46'S$ a $37^{\circ}14'S$).

Esta especie se encuentra en Lengua asociada a *Callianasa uncinata* en proporciones muy bajas, alrededor de un 5%, su proporción en los otros dos lugares es menor. Con *Callianasa brachyophthalma* no se ha encontrado.

DIAGNOSIS:

Adultos de gran tamaño, hasta 130 mm, caparazón muy suave y blando. Telson es acorazonado con una carena central en donde distalmente se encuentra un tubérculo romo o una espina. Los ojos terminan aguzados, córnea central. Uno de los pereiópodos del primer par en los machos es tan o más largo que la longitud total, en las hembras el primer par de pereiópodos es subigual y semejante al pereiópodo pequeño del primer par en los machos.

DESCRIPCION:

La región marginal anterior del caparazón termina en tres proyecciones cortas y agudas de base ancha. Los dos primeros segmentos abdominales más largos y anchos que los restantes, siendo el segundo más largo que el primero y tercero. Los pedúnculos oculares son aguzados, se extienden hasta la región proximal del segundo segmento del pedúnculo antenular. Anténula, presenta tres segmentos pedunculares siendo la longitud del primero la mitad del segundo y del tercero; es pilosa en su margen o borde ventral. La antena está provista de cinco segmentos siendo la longitud de los dos últimos el doble de cada uno de los primeros. El quinto segmento peduncular de la antena alcanza hasta el primer tercio del tercer segmento peduncular antenular. La mandíbula (Fig. 2) presenta un palpo tri-segmentado, provisto de setas en los dos últimos. La porción cortante lleva ocho dientes de tamaño aproximadamente igual. La primera maxila (Fig. 3) tiene un exopodito más corto que el lóbulo externo del endopodito, flectado en su extremo distal aguzado. El lóbulo interno del endopodito es grande, oval. Existen setas marginales tanto en el endopodito como en el exopodito. La segunda maxila (Fig. 4) tiene un escafognatito ovalado, muy desarrollado, con el margen supe-

rior redondeado. Ambos enditos se presentan fuertemente hendidos siendo el margen interno del inferior recto; palpo bien desarrollado. Primer maxilípodo (Fig. 6) tiene un endopodito oval provisto de un denso cojinete de setas en su cara interna; el exopodito es más grande que el endopodito y redondeado. Segundo maxilípodo (Fig. 5) tiene el dactilopodito redondeado en su extremo distal, siendo su longitud aproximadamente $\frac{1}{4}$ la del propodito, este último levemente dilatado en su extremo; los tres últimos segmentos juntos son tan largos como

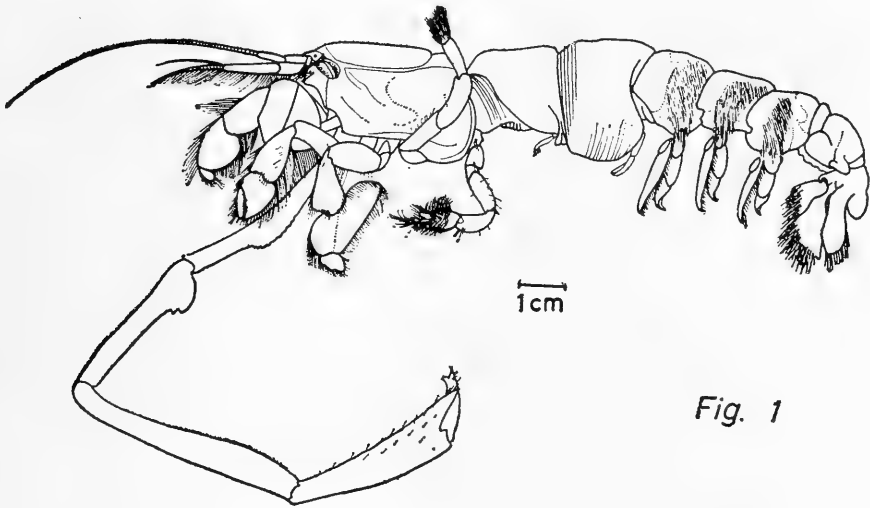


Fig. 1

Fig. 1.— *Callianasa garthi* n. sp.

el meropodito, siendo éste levemente curvado. Tercer maxilípodo (Fig. 7) es operculiforme; propodito y carpopodito ampliamente ovales, especialmente el primero cuya longitud es de $\frac{2}{3}$ el largo del carpopodito; dactilopodito muy angosto; meropodito e isquiopodito forman una estructura muy ancha. El pereiópodo grande del primer par (Fig. 8) presenta una longitud que puede llegar hasta $1\frac{1}{2}$ veces la longitud total del espécimen; el dactilopodito es fuertemente curvado y se extiende más allá del dedo propodal el cual tiene en su borde cortante dientes en número variable los cuales decrecen de tamaño hacia la región distal en donde termina en forma bifurcada; además presenta en esta región, dorsalmente, un fuerte tubérculo y fosillas provistas de setas; el propodito internamente es carenado, su margen superior presenta una hilera continua de gránulos, en el margen inferior en cambio sólo existen grupos aislados de setas; el carpopodito tiene ventralmente, en la unión con el propodito, un diente como mientras que en sus márgenes superior e inferior presenta la misma estructura que el segmento anterior, aún cuando sus tubérculos son menos conspicuos; el meropodito es ligeramente más largo

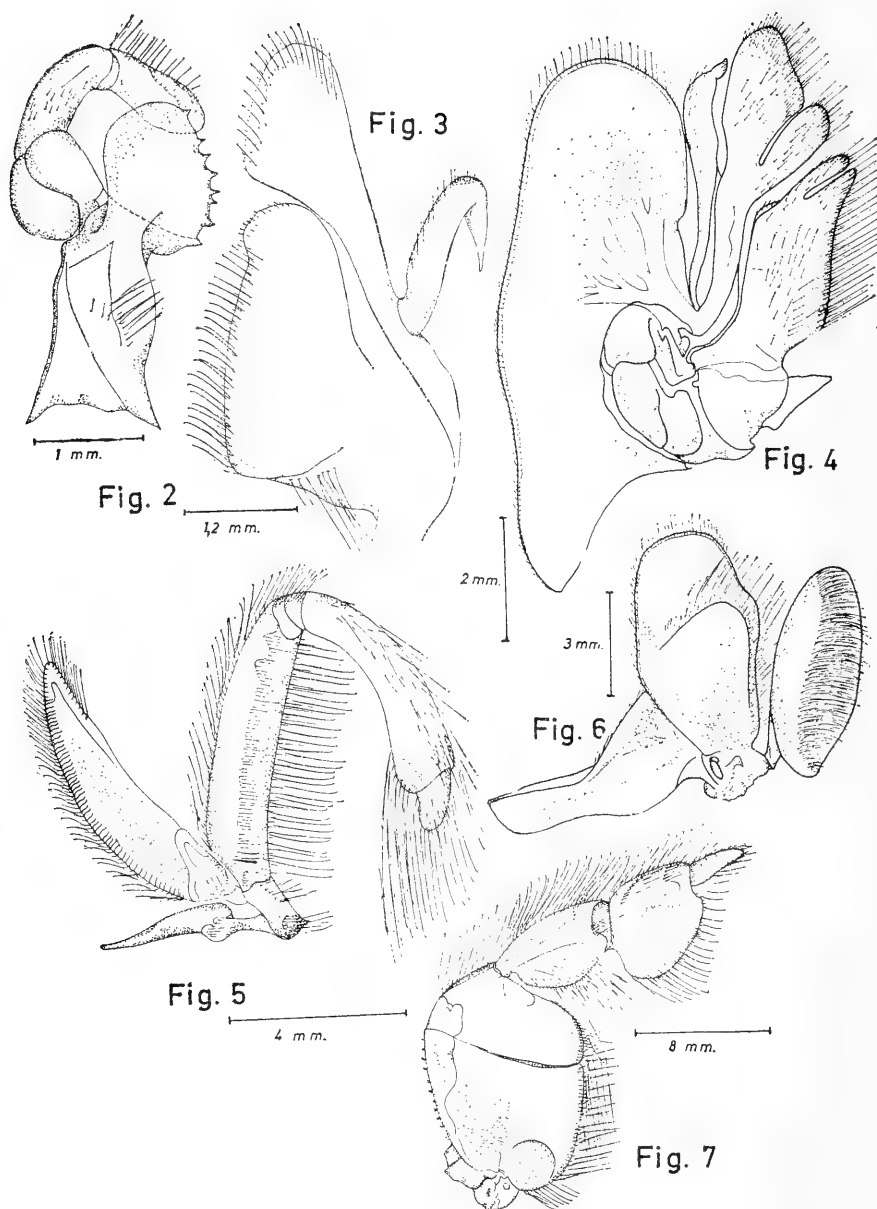


Fig. 2.—Mandíbula; Fig. 3.—Primera maxila; Fig. 4.—Segunda maxila; Fig. 5.—Primer maxilípodo; Fig. 6.—Segundo maxilípodo; Fig. 7.—Tercer maxilípodo.

que el propodito y dactilopodito juntos, es más ancho en su porción proximal y su margen ventral presenta dientes muy notorios, especialmente en el tercio inicial, y ligeramente más corto que el carpopodito; el isquiopodito es curvado, presentando sobre el margen superior una carena que lo recorre en toda su longitud y en el margen inferior una hilera de gruesos tubérculos que tienden a hacerse menos evidentes hacia el meropodito, su longitud es poco menor que la de éste. Pereiópodo pequeño del primer par (Fig. 9) tiene el dactilopodito un poco más largo que la palma, entendiéndose más allá del dedo fijo; el borde cortante del propodito tiene 10 dientes que decrecen de tamaño hacia la región distal; dactilopodito provisto de 12 dientes y 2 pequeños tubérculos romos, ambos dedos provistos de largas setas en sus bordes externos; la longitud del carpo es aproximadamente dos veces su propio ancho; isquiopodito y meropodito son más angostos que el carpopodito, siendo el primero de ellos ovalado. En todos los segmentos existen setas aisladas. Segundo par de pereiópodos (Fig. 10) es quelado, con largas y densas setas en los márgenes superior e inferior del propodito y carpopodito y sólo en el margen ventral del meropodito. Isquiopodito y propodito presentan ventralmente sólo un mechón de setas en la región de su unión; internamente el segundo par de pereiópodos tiene mechones de setas sobre los tres segmentos distales; los bordes cortantes de este apéndice son finamente crenulados, el dactilopodito tan largo como el propodito el cual tiene la región proximal recta y tan ancha como la región distal del carpopodito que es triangulariforme y se adelgaza hacia la región de su unión con el meropodito siendo su longitud aproximadamente $\frac{2}{3}$ la de éste; el meropodito tiene el mismo ancho en toda su longitud sobresaliendo en la región distal un mechón de setas; el isquiopodito presenta, en la región ventral, un mechón de setas y su longitud es aproximadamente igual a $\frac{1}{4}$ la del meropodito. Tercer par de pereiópodos (Fig. 11) no es quelado, el dactilopodito es pequeño y triangular, propodito es $2\frac{1}{2}$ veces más largo que ancho y está provisto de una gran quilla ventral; estos dos segmentos son muy pilosos; el carpopodito es también triangulariforme y su longitud aproximadamente igual a la del meropodito; la longitud del isquiopodito es igual a $\frac{1}{2}$ la del meropodito. El cuarto par de pereiópodos (Fig. 12) no es quelado, la longitud del dactilopodito aproximadamente igual a $\frac{1}{2}$ la del propodito siendo ambos densamente pilosos; el carpopodito es tan largo como el propodito y dactilopodito juntos e igual al meropodito, siendo este último más ancho que los segmentos anteriores; el isquiopodito corresponde a $\frac{2}{3}$ la longitud del meropodito. Quinto par de pereiópodos (Fig. 13) es quelado, dactilopodito muy piloso, su longitud igual a $\frac{1}{3}$ la del propodito el cual posee setas sólo en la región distal; borde cortante del propodito uniformemente crenulado; su longitud aproximadamente igual a la del carpopodito el cual está provisto de setas, ex-

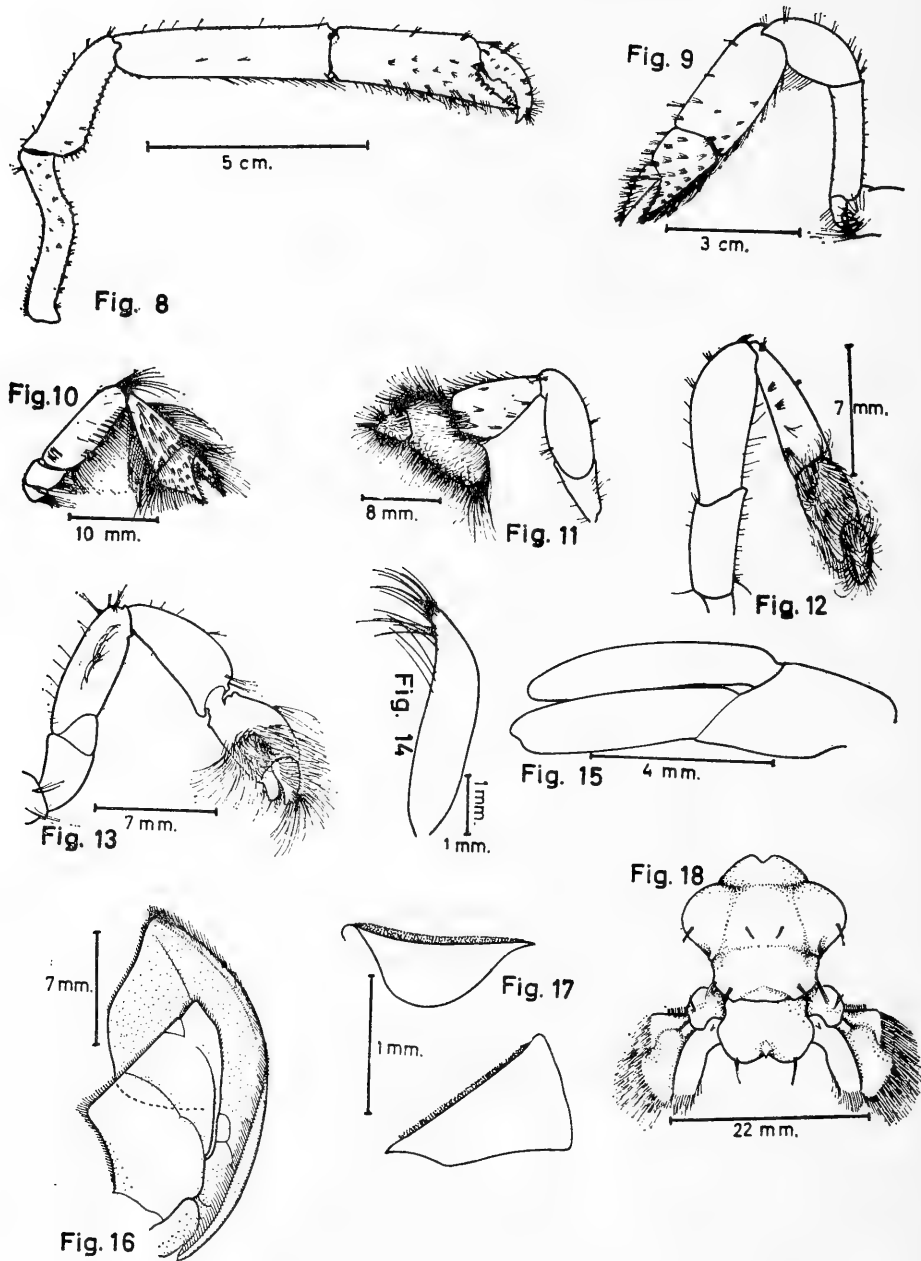


Fig. 8.—Pereiópodo grande del primer par; Fig. 9.—Pereiópodo pequeño del primer par; Fig. 10.—Segundo pereiópodo; Fig. 11.—Tercer pereiópodo; Fig. 12.—Cuarto pereiópodo; Fig. 13.—Quinto pereiópodo; Fig. 14.—Primer pleópodo; Fig. 15.—Segundo pleópodo; Fig. 16.—Tercer pleópodo; Fig. 17.—Appendix masculina; Fig. 18.—Sexto segmento abdominal, Telson y Urópodos.

cepto en la región distal en donde presenta un par de pequeños grupos de ellas, meropodito con setas aisladas siendo su longitud $\frac{1}{3}$ mayor que la del carpopodito; isquiopodito muy corto. Primer pleópodo (Fig. 14) es simple y angosto con un mechón de setas en su extremo distal que es aguzado. Segundo pleópodo (Fig. 15) es también angosto pero birramoso, no piloso; el exopodito es más corto y angosto que el endopodito. Tercer, cuarto y quinto pleópodos (Fig. 16) son similares; el exopodito es de mayor tamaño y presenta su extremo distal ovalado; margen superior con setas densas y uniformes, en cambio el margen inferior sólo posee setas muy tenues y cortas; endopodito tiene los bordes pilosos y el extremo distal recto en cuyo extremo superior posee pequeñas crenulaciones uniformes, contiguas a las cuales se encuentra un cojinete de pequeños ganchos que corresponden al appendix interna (Fig. 17). Urópodos, tanto el endopodito como el exopodito sobrepasan en más de la mitad de su longitud al telson; el endopodito tiene su margen interno sigmoide, margen distal oval con abundante pilosidad, margen externo aproximadamente recto, su ancho máximo no excede un tercio de su propia longitud; el exopodito es triangular presentando su margen distal oval, provisto de abundantes setas. Telson (Fig. 18) es acorazonado, presenta el ancho máximo en la mitad de su longitud, en el centro del margen distal tiene un tubérculo romo o una espina.

La única diferencia existente entre machos y hembras, es la morfología de uno de los pereiópodos del primer par ya que en los machos uno de ellos es muy largo mientras que en las hembras son ambos similares.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los dos primeros pares de pleópodos en las especies chilenas difieren en ambos sexos, es así como en *Callianasa uncinata* los machos están desprovistos de estos apéndices; en *Callianasa brachyophthalma* el primer par de pleópodos de los machos es muy pequeño y unisegmentado, en cambio en las hembras es aproximadamente 7 veces más grande y bisegmentado, el segundo par de pleópodos en los machos es simple y bisegmentado en las hembras, en cambio es tres veces más largo y birrámeo; en *Callianasa garthi* los dos primeros pares de pleópodos son iguales para ambos sexos.

Las características más sobresalientes en *Callianasa garthi* son el gran tamaño que alcanza uno de los pereiópodos del primer par en los machos.

Con respecto a este último carácter, de acuerdo a la revisión que hace Kensley (1974), sólo se ha observado algo similar en *Callianasa major* Say, especie registrada en el este de los Estados Unidos y

Brasil, *Callianasa islagrande* Schmidt de Lousiana y *Callianasa adamas* Kensley presente en la costa de Diamante de Africa del Sur.

Esta especie ha sido denominada *garthi* en honor al Dr. John S. Garth de la Universidad de California del Sur por su inapreciable y permanente ayuda en mi formación profesional en el campo de la Carcinología.

CLAVE PARA SEPARAR LAS ESPECIES CHILENAS DE CALLIANASA

- 1.— Telson claramente acorazonado, endopodito de los urópodos mucho más angosto que el exopodito *garthi* n. sp.
- 1'.— Telson de bordes subparalelos, endopodito casi tan ancho como el exopodito 2
- 2.— Margen anterior del caparazón con tres pequeñas proyecciones romas *uncinata* H. Milne Edwards
- 2'.— Margen anterior del caparazón terminado en un rostro triangular de base ancha
..... *brachyophthalma* A. Milne Edwards

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Concepción por darnos las facilidades necesarias para la realización de este trabajo.

A mis colegas Prof. Dr. Jorge Artigas y Prof. Jorge Hermosilla por su acuciosa revisión del manuscrito y valiosas sugerencias.

Del mismo modo deseo agradecer las ilustraciones de este trabajo efectuadas por los Sres. Vicente Erbs y José Bustos.

BIBLIOGRAFIA

- Holthuis, L. 1952. The Crustacea Macrura of Chile. Lund Univ. Arsskr. (2) 47 (10):1-105.
- Kensley, B. 1974. The genus *Callianasa* (Crustacea, Decapoda, Thalassinidea) from the West Coast of South Africa with a key to South African Species. Ann. S. Afr. Mus. 62(8):265-278.
- Retamal, M. Catálogo ilustrado de los Crustacea Decapoda chilenos y su distribución. En preparación.

CRECIMIENTO DE *CONCHOLEPAS CONCHOLEPAS* (BRUGIERE, 1789) (MOLL. GAST. MURICIDAE)

POR

GONZALO M. TOBELLA (*)

RESUMEN

Se estudia el crecimiento de *Concholepas concholepas* (Brugiere, 1789) en base a observaciones sobre 345 ejemplares colectados en Caleta Leandro (36°39' S; 73°05' W) en julio 1974, que presentaron concha intensamente implantada con balánidos. Conocida la fecha de término de dicha implantación y midiendo longitud total y del área implantada de la concha, se calculan los incrementos de talla por clase en *C. concholepas*.

ABSTRACT

The growth of *Concholepas concholepas* (Brugiere, 1789) based on observations of 345 specimens collected in Caleta Leandro (36°39' S; 73°05' W), July 1974, has been carried out. The shells were intensity incrustated with acorn barnacles. The increase of size of *C. concholepas*, knowing the date of the end of settlement and measuring the total length and area of settlement, has been calculated.

INTRODUCCION

Durante la temporada de verano 1973-74 se observó en Caleta Leandro, Estación de Biología Marina de la Universidad de Concepción (36°39' S; 73°05' W), una intensa fijación y posterior desarrollo de balánidos. La zona intermareal y especialmente la infralitoral, por lo menos hasta los 5 m de profundidad, se cubrió de balánidos allí donde había sustrato apropiado: roca, piedra, madera, conchas y valvas de moluscos vivos y/o muertos (**). *Concholepas concholepas* (Brugiere, 1789) no fue una excepción y también su concha sufrió una intensa implantación de balánidos.

El control de un cultivo experimental de *Ostrea chilensis* en la zona de los muestreos permitió establecer la fecha de término de la implantación de balánidos para el verano 1973-74 (***) . Teniendo como base la fecha referida y suponiendo que todo crecimiento posterior ofrecería una superficie de concha limpia, se realizaron cuatro colectas de *C. concholepas* con el objeto de conseguir ejemplares de las más variadas tallas y ensayar un estudio del crecimiento de la especie.

(*) Departamento de Biología Marina y Oceanografía. Universidad de Concepción.

(**) Una muestra de 106 ejemplares de *Aulacomya ater* obtenida por el autor el 3 de mayo de 1974 presentó 8 individuos muertos (7,5%) por cobertura de balánidos, que llegaron a soldar las valvas del molusco.

(***) Aracena, Olga (Com. pers., 1974).

MÉTODOS

Se muestreó el sustrato rocoso de la playa existente frente a la Estación de Biología Marina de la Caleta Leandro, que tiene una extensión de *ca* 500 m. Las colectas de *C. concholepas* se obtuvieron alrededor de las 17-18 h de cuatro días consecutivos de julio de 1974, con una altura de marea cercana a 1 m (Tabla de Mareas, 1974). Se distinguió tres zonas en profundidad respecto al nivel del mar del momento de las colectas y para cada zona se empleó una forma distinta de recolección: a) Zona intermareal superior; colecta a mano de 50 ejemplares, el día 12 de julio. b) Zona comprendida entre 0 y 1 m de profundidad; colecta con snorkel de 108 ejemplares, el día 13 de julio. c) Zona comprendida entre 1 y 5 m de profundidad; colecta por buceo de 187 ejemplares, los días 10 y 11 de julio.

Se tomaron las siguientes medidas de *C. concholepas*, con una precisión de 0,5 mm: 1.— Longitud de la abertura máxima de la concha, desde el canal sifonal hasta el borde posterior (L) y 2.— Longitud de la abertura cubierta con balánidos, para lo cual se siguió la última costilla de crecimiento implantada con uno o más balánidos (1). La Fig. 1 esquematiza las mediciones y la Tabla 1 resume las características de los ejemplares muestreados. No se incluyen los ejemplares de tallas (L) iguales o superiores a 53 mm con menos de 60 balánidos implantados (2 ejemplares) y los de tallas iguales o superiores a 31 e inferiores a 53 mm con implantación de balánidos pero en número inferior a 10 (5 ejemplares), a fin de evitar datos sobre individuos con escasa cobertura, que podrían inducir a conclusiones erradas en los resultados. Los ejemplares de tallas inferiores a 53 mm que no presentaron implantación se consideraron todos en la muestra, pero no para el cálculo de los incrementos de talla (42 ejemplares).

Una muestra de 38 ejemplares de *C. concholepas* obtenida por buceo el 16 de julio en la misma área, tuvo como única finalidad el conocer el número de balánidos implantados en su concha.

Las clases de tallas escogidas (L y 1) para el análisis de los muestreos y cálculos de incrementos mensuales fueron: 14, 25, 36, 47, 58, 69, 80, 91, 102, 113 y 124 mm.

RESULTADOS

La muestra de *C. concholepas* (38 ejemplares) obtenida el 16 de julio abarcó tallas de (L) 82 a 124 mm. El número de balánidos implantados osciló entre 44 y 547, con un promedio de 233 individuos.

Las distintas zonas muestreadas dieron como resultado tallas predominantes significativamente distintas (Tabla 1). La colecta en la zona intermareal superior proporcionó el 81,3% de la totalidad

de los individuos de las clases (L) 25 y 36; la colecta entre 0 y 1 m de profundidad, el 82,9% de los individuos de la clase 58 y la colecta entre 1 y 5 m, el 84,3% de los individuos de la clase 102. Esta distribución en profundidad parece indicar que las primeras etapas de desarrollo y probablemente la implantación larval de *C. concholepas* se verifican en/o preferentemente, la zona intermareal, alcanzando gradualmente mayor profundidad. Desqueyroux y López (1970: 3-7) también evidencian una distribución de tallas según profundidad.

Los 42 ejemplares de *C. concholepas* que presentaron concha sin implantación de balánidos constituyen el 12% del total de los ejemplares muestreados. La colecta en la zona intermareal superior proporcionó el 85,7% de los ejemplares no implantados, la colecta entre 0 y 1 m el 2,4% y la colecta entre 1 y 5 m el 11,9% (72,0; 0,9 y 2,7% de cada una de las zonas, respectivamente).

Otra particularidad observada en los ejemplares no implantados se refiere a sus tallas, ya que la clase 25 representa el 54,8% de estos individuos, la clase 36 el 33,3% y la clase 47 el 11,9%. Como con fecha 24 de abril de 1974 dejó de observarse implantación de balánidos, podría suponerse que la clase mayor (25 mm) tendría una edad que no sobrepasaría los 2,6 meses, que es el lapso de tiempo transcurrido entre la fecha referida y la de los muestreos. Sin embargo, considerando que la implantación de la larva de *C. concholepas* podría haberse producido en la zona intermareal, donde la fijación de balánidos no fue tan pronunciada y que esta fijación es menos probable sobre ejemplares de tallas muy pequeñas, la clase 25 mm tendría una edad superior a los 2,6 meses. Este es el motivo por el cual los 42 ejemplares de concha no implantada no se consideraron para el cálculo de incremento de talla.

TABLA I

ZONAS DE MUESTREO Y CLASES PREDOMINANTES. *C. CONCHOLEPAS*, CALETA LEANDRO, JULIO 1974

Fecha julio 1974	Zona de muestreo	n	L media	Rango de clases presentes	Clases predominantes		
					Cl. más frecuente	f	f ₁
12	Zona intermareal sup.	50	31,7	25 - 47	25 36	48 48	81,3
13	0 - 1 m	108	65,9	25 - 113	58	26,9	82,9
10-11	1 - 5	187	89,7	36 - 124	102	31,6	84,3

n = número de ejemplares

L = longitud total de la concha en mm

f = frecuencia en porcentaje en la zona de muestreo

f₁ = frecuencia en porcentaje del total de ejemplares de la misma clase

El incremento (L - 1) promedio mensual por clase y el rango de incremento se dan en la Tabla 2. Las clases (1) que presentan más rápido crecimiento corresponden a 25; 36 y 47 mm, con incrementos promedios mensuales de 8,2; 8,7 y 7,8 mm, respectivamente. Si los incrementos por talla se mantuvieran constantes a lo largo del año, la moda de 14 mm demoraría 6 meses en alcanzar los 60 mm; 12 meses en alcanzar 88 mm; 18 para 99 mm; 24 para 108 mm y 30 meses para 117 mm.
12 meses en alcanzar 88 mm; 18 para 99 mm; 24 para 108 mm y 30 meses para 117 mm.

TABLA 2

INCREMENTOS DE TALLA MENSUALES POR CLASE Y RANGO DE INCREMENTOS. *C. CONCHOLEPAS*, CALETA LEANDRO (24 DE ABRIL A 13 DE JULIO 1974)

Clase 1	Incremento promedio mensual mm	Rango de incrementos mm
14	6,7	4,2 — 8,1
25	8,2	4,6 — 13,4
36	8,7	6,2 — 11,5
47	7,8	4,2 — 10,0
58	6,6	2,3 — 8,8
69	5,7	3,8 — 9,2
80	3,8	1,5 — 7,3
91	2,0	0,4 — 3,8
102	1,5	0,4 — 3,1
113	1,5	0,4 — 2,3

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los incrementos mensuales de talla en *C. concholepas* resultan razonables, por su continuidad y tendencias, aunque los resultados de este trabajo no pueden considerarse definitivos, dada la complejidad de las discusiones que podrían entablarse en relación a la fijación larval de balánidos.

En las colectas de *C. concholepas* no se obtuvo ejemplares de tallas inferiores a las de la clase 14 mm. La tendencia del crecimiento, sin embargo, indicaría un incremento del orden de los 3,3 mm mensuales en estos individuos, con el cual los ejemplares de 14 mm alcanzarían su talla aproximadamente en 4 meses; las tallas 29; 74; 93; 103; 112 y 120 mm, corresponderían a 6; 12; 18; 24; 30 y 36 meses de edad, respectivamente.

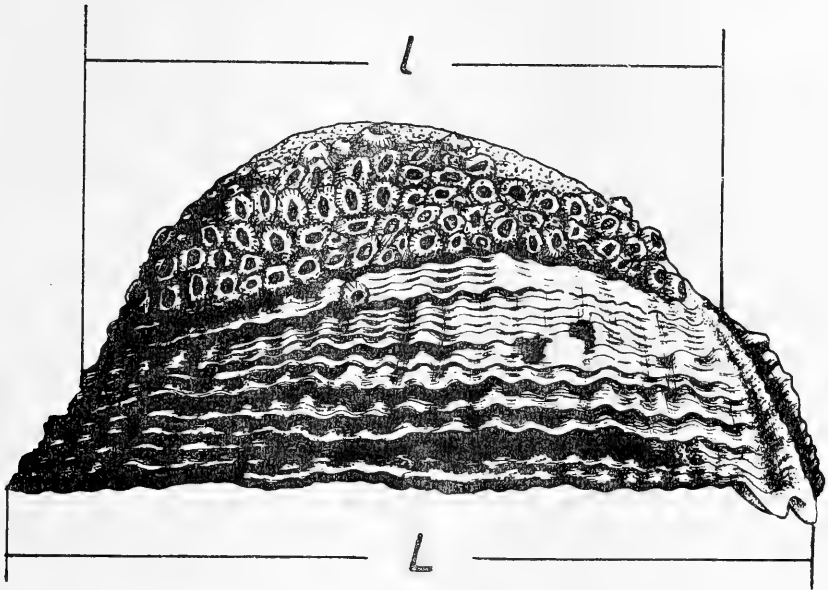


Fig. 1.— Mediciones de la concha en *C. concholepas*.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece al Dr. L. Chuecas la traducción del resumen, al Sr. J. Bustos la realización de la figura y a todas aquellas personas que prestaron su colaboración en este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

Desqueyroux, R. y M.T. López. 1970. Biología del loco, *Concholepas concholepas* (Brugiere, 1789) en la Bahía de Concepción (Moll. Gast. Muricidae). Informe Nº 1. Convenio Universidad de Concepción — Instituto de Fomento Pesquero (CORFO):1-9.

Anónimo. 1974. Tabla de Mareas de la Costa de Chile. I.H.A. Pub. 3009.

DESCRIPCION DE LA LARVA DE GRAMMICOSUM
SIGNATICOLLE BLANCHARD, 1851 (COLEOPTERA,
CERAMBYCIDAE)

POR

TOMAS CEKALOVIC K. (*) e ISABEL SOLIS M. (**)

RESUMEN

Se describe la larva de *Grammicosum signaticolle* Blanchard, 1851 (Coleoptera, Cerambycidae), basado en material recibido del señor Gerardo Arriagada S. y colectado en Provincia: Curicó: Fundo Pulmodon, Km. 40 W. Curicó (35°00'S; 71°30'W), el 7 de enero de 1973, en el interior de un árbol seco.

ABSTRACT

The larva of *Grammicosum signaticolle* Blanchard, 1851 (Coleoptera, Cerambycidae) is described, based on material received from Mr. Gerardo Arriagada S. and collected in the interior of dried tree in Provincia: Curicó: Fundo El Pulmodon, Km. 40 W. Curicó (35°00'S; 71°30'W), in January 7, 1973.

Grammicosum signaticolle Blanchard, 1851
(Figs. 1-5)

Grammicosum signaticolle Blanchard, 1851, pp. 491-492, Coquimbo; Philippi, 1887, p. 769, Coquimbo, Santiago, ex-*Acacia cavenia*; Porter, 1936, pp. 428-429, ex-*Robinia pseudocacia*; Blackwelder, 1944, p. 562, Chile; Duffi, 1960, p. 116, Chile.

DESCRIPCION DE LA LARVA (Figs. 1-4).

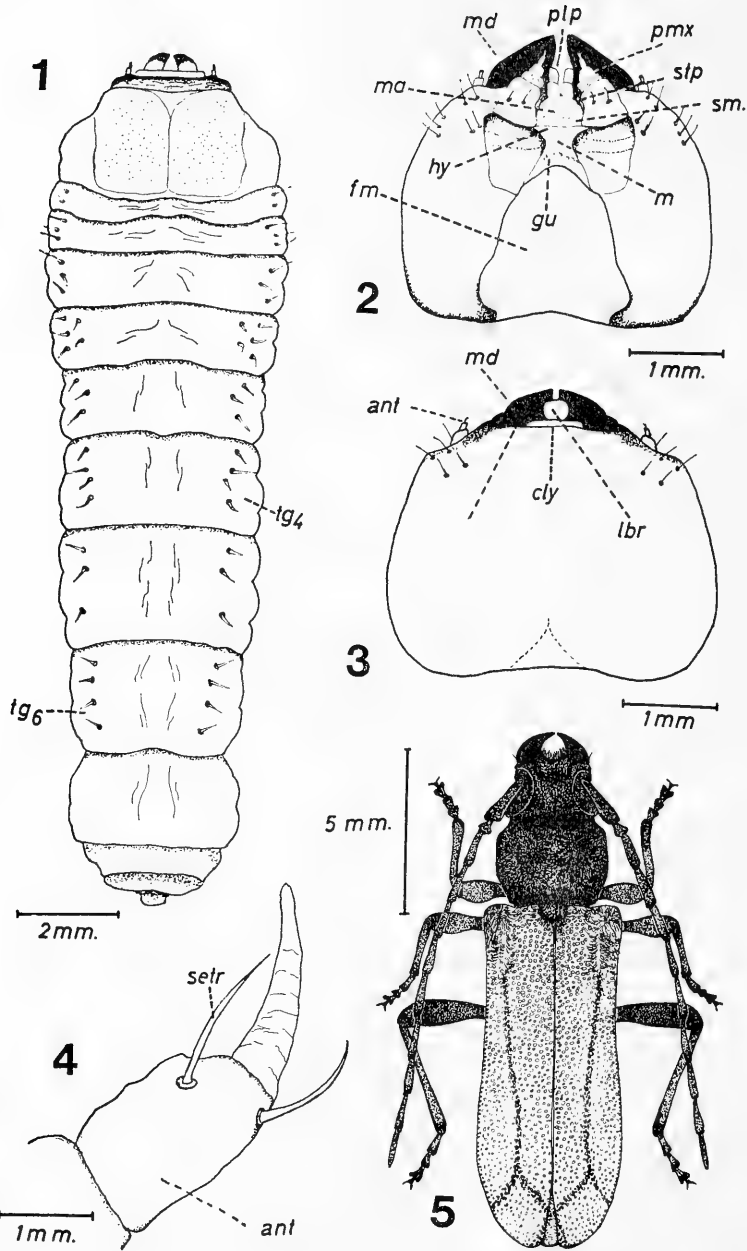
Larva de tipo cerambiciforme (Fig. 1), color general blanco amarillento, excepto la zona de inserción de las antenas, palpos maxilares, palpos labiales y tercio basal de las mandíbulas que son amarillo-anaranjado, los extremos de las mandíbulas son negros.

CABEZA EN VISTA DORSAL (Fig. 3).

Subcircular, tan larga como ancha, en la zona anterior cerca del margen apical, existen algunos pelos largos esparcidos, más densos cerca de la base de las antenas; clypeus (cly), subtrapezoidal y desnudo;

(*) Conservador del Museo de Zoología, Instituto de Biología "Ottmar Wilhelm G.", Casilla 1367, Universidad de Concepción.

(**) Instructor, Departamento de Fisiología, Instituto de Ciencias, Universidad de Chile, Valparaíso.



Gramicosum signaticolle Blanchard, 1851. Fig. 1.—Larva, vista dorsal; Fig. 2.—Cabeza, vista ventral; Fig. 3.—Cabeza, vista dorsal; Fig. 4.—Antena, detalle últimos segmentos mostrando los sensillum tricoideos; Fig. 5.—Ejemplar adulto, vista dorsal.

labrum (lbr), subcircular, presentando en el extremo apical numerosos pelos amarillos agrupados en mechones, unos más largos que otros; antena (ant), de tres segmentos, el basal de igual largo que el segundo, pero dos veces más ancho, y el tercero de la mitad del ancho que el segundo, en el segundo segmento se observa dos largos sensillum tricoideos (setr). (Fig. 4).

CABEZA EN VISTA VENTRAL (Fig. 2).

Subcuadrada; foramen magnum (fm), ocupa por lo menos un tres cuarto de la cabeza ventral, de forma más o menos acampanada; gula(gu), fuertemente fusionada con el hypostoma(hy); submentum (sm), subrectangular; mentum(m), dos veces más largo que el submentum y más angosto en la región distal; palpos labiales(plb), de tres segmentos; stipe (stp), amplio; mala (ma), pronunciada hacia adelante, alcanzando a llegar hasta el segundo segmento de los palpos maxilares (pmx), que están compuestos por tres articulos de igual largo cada uno; mandíbulas md), fuertes y robustas.

TORAX EN VISTA DORSAL (Fig. 1).

Protórax una y media vez el largo del meso y metatórax juntos, casi toda la superficie ocupada por dos placas subrectangulares, finamente punteadas y provistas de cortos pelos erectos en la mitad anterior.

TORAX EN VISTA VENTRAL.

Protórax muy punteado y algo corrugado en toda su extensión, con pelos amarillos tres a cinco veces más largo que los presentes en la parte dorsal, patas muy pequeñas y apenas perceptibles.

ABDOMEN (Fig. 1).

Tergites(tg) y esternites primero al noveno, suavemente corrugado, en la cara dorsal se aprecia en forma interrumpida una línea central que corresponde al vaso dorsal; espiráculos subelípticos, dispuestos verticalmente en la cara antero lateral de cada segmento abdominal.

MEDIDAS DE LA LARVA.

Largo total 20,0 mm; ancho máximo del tórax 6,0 mm; largo cabeza 2,8 mm; ancho cabeza 2,8 mm; ancho máximo del abdomen 5,0 mm; ancho menor del abdomen 4,0 mm.

MATERIAL EXAMINADO.

Se han examinado 2 adultos y 10 larvas. 1 adulto, Santiago: Santiago (Quinta Normal), octubre, 1950, Oeherens (INCO); 1 adulto y 9 larvas, Curicó: Fundo El Pulmodón, Km. 40 W, Curicó, enero, 7, 1973, G. Arriagada, colectado en el interior de árbol seco (INCO).

Todos los dibujos fueron confeccionados mediante una cámara clara, y la totalidad de los ejemplares se encuentran depositados en la Colección Zoológica del Instituto de Biología "Ottmar Wilhelm G.", de la Universidad de Concepción, Chile (INCO).

AGRADECIMIENTOS

Queremos dejar constancia de nuestros agradecimientos muy especiales al señor Gerardo Arriagada S., por proporcionar los ejemplares estudiados y al señor Jaime Salazar A., por la confección del dibujo del ejemplar adulto, que ilustra el presente trabajo.

ABREVIATURAS

ant antena; *cly* clypeus; *fm* foramen magnum; *gu* gula; *hy* hypostoma; *lbr* labrum; *m* mentum; *ma* mala; *md* mandíbula; *plb* palpos labiales; *pmx* palpos maxilares; *sm* submentum; *stp* stipe; *tg* tergite.

BIBLIOGRAFIA

- Blackwelder, R.E. 1944. Checklist of the Coleopterous insects of Mexico, Central America, The West Indies, and South America. Smith. Inst. U.S.N.M., Bull. 185(4):551-563.
- Blanchard, E. 1851. In Gay. Fauna Chilena. Insectos Coleopteros. Hist. Fis. Pol. de Chile, Zool. 5:1-563, Atlas, Lám. 29, Figs. 7 a-d.
- Duffy, E.A.J., 1960. A monograph of the immature stages of Neotropical timber beetles (Cerambycidae). 327 pp., 13 pls., London, British Museum.
- Philippi, F. 1887. Catálogo de los Coleópteros de Chile. An. Univ. Chile, 71: 619-806.
- Porter, C. 1936. Notas breves de entomología Agrícola. 42. Un Cerambycido cuya larva ataca a la madera de *Robinia pseudoacacia*. Rev. Chil. Hist. Nat. 40: 428-429.

APARATO REPRODUCTOR DE LAS HEMBRAS DE TRES
ESPECIES DE ASILIDOS CHILENOS; CON ENFASIS
ESPECIAL EN LA ESTRUCTURA DE LAS SPERMA-
THECAE (DIPTERA = ASILIDAE)

POR

JORGE N. ARTIGAS (*) y EUGENIA REYES (**)

RESUMEN

Se describe la anatomía del aparato reproductor de tres especies de asilidos chilenos: *Stizolestes nigriventris* (Philippi), *Lochmorhynchus griseus* (Guerin) y *Eccritosia rubriventris* (Macquart). En el estudio histológico se identifican y describen las partes blandas de esta estructura y se infiere la función de los canaliculos glandulares.

ABSTRACT

The anatomy of the reproductive apparatus of three species of Chilean Robber Flies is presented: *Stizolestes nigriventris* (Philippi), *Lochmorhynchus griseus* (Guerin) and *Eccritosia rubriventris* (Macquart). Through the histological studies, soft parts of the structure were identified and described; the function of the "canaliculos glandulares" is inferred.

INTRODUCCION

En un trabajo anterior de uno de los autores (Artigas, 1971) se demostró el importante valor taxonómico que tienen las partes quitinizadas de las spermathecae en los asilidos. Esta estructura, fácil de observar luego de una cuidadosa disección y preparación, muestra variaciones que se corresponden con los distintos taxa de la familia Asilidae.

Al estudiar la spermatheca con el objeto de encontrar un mayor número de caracteres usables para un estudio por taxonomía numérica, se encontró (*op. cit.*) que a lo largo de los ductos capsulares, existen pequeñas estructuras quitinizadas, que naciendo del ducto capsular se proyectaban hacia afuera en forma de filamentos cortos, en cuyo extremo hay un pequeño engrosamiento y a los cuales se les denominó canaliculos glandulares (clgl); se interpretó que ellos podrían ser los conductores de las excreciones glandulares, producidas por las células que recubrían el ducto capsular hacia el lumen del conducto. Estos canaliculos glandulares mostraban en las

(*) Departamento de Zoología; (**) Departamento de Biología Celular. Instituto de Biología "Otmar Wilhelm Grob", Universidad de Concepción, Chile.

spermathecae aclaradas en KOH (libres de tejido blando) diferentes concentraciones a lo largo de los ductos capsulares en las diferentes especies estudiadas. Este carácter fue considerado en la definición de algunos taxa.

Con el objeto de comprender mejor la spermatheca, se inició un trabajo destinado a estudiar histológicamente esta estructura en tres asílidos chilenos: *Lochmorhynchus griseus* (Guerin), *Stisolestes nigriventris* (Philippi) y *Eccritosia rubriventris* (Macquart).

Las spermathecae de estas especies son capsuladas (cápsulas globosas) con dos o tres cápsulas y los ductos capsulares con abundante tejido epitelial (glandular y de revestimiento).

Las especies son abundantes en la zona de Concepción por lo cual se pudo disponer de suficientes hembras vivas para el estudio.

Los autores agradecen a la Dra. Enriqueta Guzmán por su valiosa sugerencia relacionada con las interpretaciones histológicas; al Profesor Jorge Hermosilla por su colaboración en el trabajo fotográfico y al Sr. José Bustos por su colaboración en la preparación de las láminas.

M E T O D O

Los especímenes estudiados fueron colectados con red y trasladados al laboratorio en bolsas individuales de polietileno. Las colectas se efectuaron preferentemente en la playa de la ciudad de Arauco entre enero y marzo 1975 para las especies *E. rubriventris* y *L. griseus* y en el parque Hualpén (Desembocadura del río Bío Bío, prov. de Concepción) entre diciembre 1974 y marzo 1975 para la especie *S. nigriventris*.

A las hembras se les seccionó el abdomen estando aún vivas, se perforó este con una aguja fina en algunos segmentos para favorecer la penetración del fijador (Carnoy); se retuvieron en éste por 6 horas y luego pasadas a alcohol 70, en el cual se mantuvieron hasta el estudio. Los abdómenes fueron disectados bajo aumento hasta liberar toda la spermatheca del tejido circundante, se incluyeron en parafina (punto de fusión 56-58°C) y se seccionaron con micrótopo en un grosor de 10 μ ; la tinción usada fue hematoxilina-eosina.

Las observaciones se efectuaron con microscopio de luz y de contraste de fase. Las fotografías se tomaron también con contraste de fase.

Los dibujos se efectuaron con cámara clara con excepción del de la Fig. 3 y 5 que constituyen un diagrama idealizado.

La nomenclatura usada es básicamente la usada en Artigas 1973 más algunos términos que han debido incorporarse.

APARATO REPRODUCTOR Y SPERMATHECA DE LAS HEMBRAS

ANATOMIA

El aparato reproductor de las hembras de las especies estudiadas se mantiene dentro del plan general correspondiente a la mayoría de los insectos: un par de masas llenas de óvulos (ovl), fuertemente traqueadas (traq) que corresponden a los ovarios (ov), que se continúan por la parte inferior en un destacado oviducto (ovid) que se une en un ducto común o útero (uto).

Inmediatamente antes de la conexión del ducto común de la spermatheca con la bursa, desembocan en él las dos glándulas de la spermatheca (gsph).

Los ovarios de dos de las especies *S. nigriventris* (Fig. 1) y *L. griseus* (Fig. 6) conforman una masa imposible de separar; en otra especie, *E. rubriventris* (Fig. 8), los ovarios forman dos masas independientes.

En relación con los oviductos, se observa que en *L. griseus* (Fig. 6) y *E. rubriventris* (Fig. 8), estos están claramente separados, mientras que en *S. nigriventris* (Fig. 1) estos presentan dificultad para diferenciarlos. La armadura externa apical del ovipositor en las tres especies difiere notablemente y tienen una indudable relación con el trabajo que desarrollan. En *Stizolestes nigriventris* el ovipositor (Figs. 1 y 2) es sencillo y está adaptado a la oviposición en sustrato blando como el que constituye el humus vegetal; *L. griseus* dispone de un ovipositor agudo, sin espinas (Fig. 4) que le permite efectuar las posturas en terreno suelto a cierta profundidad; *E. rubriventris* posee un ovipositor (Fig. 7) firme, con dos destacados acanthophorites provistos de fuertes espinas que le permiten efectuar orificios en el terreno y depositar los huevos a cierta profundidad.

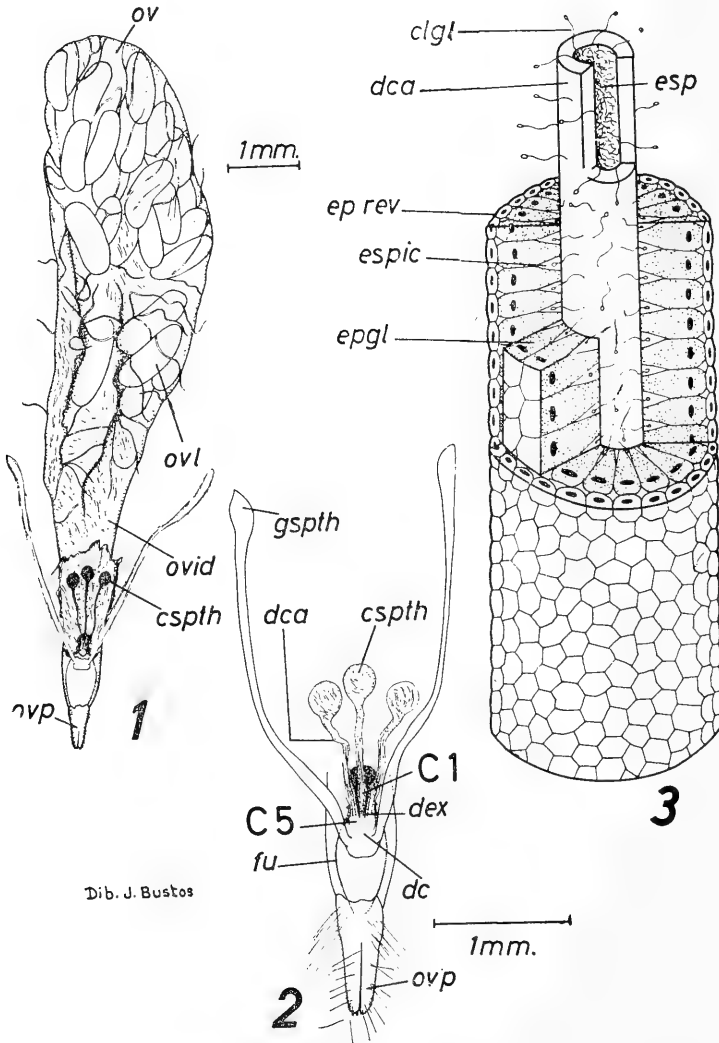
En la parte dorsal del útero (uto), se conecta la spermatheca quedando ubicada entre éste y el tracto digestivo (Fig. 9).

La spermatheca es un órgano que consta esencialmente de las cápsulas (cspth), un ducto capsular (dca) correspondiente a cada cápsula y cada uno de los cuales se continúa en un ducto de mayor grosor: el ductor expulsor (dex); estos convergen en un ducto común (dcsph) el cual se conecta al útero (uto). Algunas especies poseen sólo dos elementos capsulares (*E. rubriventris*) (Fig. 7), otras como en la mayoría de los asílidos, poseen tres (*L. griseus*, Fig. 4 y *S. nigriventris*, Fig. 1).

Las tres especies estudiadas en este trabajo poseen cápsulas globulares, situación que no es uniforme entre los asílidos, otros en vez de este tipo poseen cápsulas espiraladas, filiformes, tubulares, etc. Las dos glándulas de la spermatheca (gsph) cuya longitud es mayor que el largo de la spermatheca en las tres especies estudiadas, desembocan en el ducto común, inmediatamente antes de la comunicación

con el útero. En la parte inferior del útero hay una armadura quitinizada de aspecto liriforme que corresponde a la furca (fu), y que posiblemente corresponde al sternite X; su forma general varía entre los géneros y en algunos de ellos entre las especies; proporciona un seguro carácter taxonómico.

Los ductos capsulares de la spermatheca (dca) se componen de un ducto capsular propiamente tal, quitinoso, provisto de abundantes



Dib. J. Bustos

Fig. 1.— *Stizolestes nigriiventris* (Philippi), aparato reproductor de la hembra en vista dorsal. Fig. 2.— *Stizolestes nigriiventris* (Philippi), spermatheca, glándulas de la spermatheca y ovipositor. Fig. 3.— Diagrama de una porción del ducto capsular de *Eccritoria rubriiventris* (Macquart).

canalículos glandulares (Fig. 3, 5 y 10, dca y clgl), recubierto por dos tipos de epitelio, uno interno de tipo glandular (epgl) y otro externo de revestimiento (eprev).

El epitelio glandular es monoestratificado y su tamaño y forma varían en cada especie y a lo largo del ducto capsular.

El epitelio glandular se comunica con el lumen del ducto capsular (Fig. 10, lum) a través de los canalículos glandulares (clgl), cuyo extremo libre se caracteriza por poseer un abultamiento que se ubica en los espacios intercelulares (Fig. 5, espic); su distribución y cantidad es variable. Sobre el epitelio glandular, recubriendo todo el conjunto mencionado anteriormente, se encuentra el epitelio de revestimiento (eprev) que al igual que el anterior es monoestratificado.

Diagramas de estas estructuras se presentan en la Fig. 3 y 5, en las cuales se muestran los elementos aproximadamente en la disposición que están en la especie *E. rubriventris*. En el lumen del ducto capsular se observa una masa densa compuesta por espermatozoides (esp); estos elementos están también en las cápsulas y en los ductos expulsores.

HISTOLOGIA

Lochmorhynchus griseus (Guerin) (Figs. 4, 5, 6 y 12)

Esta especie presenta tres cápsulas globulares. Histológicamente se observa que en la primera zona, a partir de las cápsulas y hasta aproximadamente 550 μ , las células que rodean el ducto capsular (dca) son delgadas y poco teñidas. A continuación, en un tramo de 200 μ , las células se hacen triangulares, grandes, y el citoplasma presenta abundantes granulaciones. En un corte transversal se observan 6 a 8 de estas células (Figs. 4 (C2), 5 y 12). El epitelio de revestimiento está reducido a una fina película en esta zona (Fig. 5). Hacia la región posterior (basal), las células presentan también el citoplasma con abundantes granulaciones, pero el número de ellas aumenta, pierden su forma triangular y se hacen más angostas; esta característica se observa por aproximadamente 300 μ .

Desde 1.000 μ hasta 1.500 a 1.600 μ , el epitelio glandular está reducido a un pequeño anillo alrededor del ducto capsular; el epitelio de revestimiento se hace cilíndrico y pseudoestratificado, aproximadamente dos veces más alto que el epitelio glandular.

En la zona de fusión de los tres ductos expulsores para formar el ducto común, el lumen de cada ducto expulsor se presenta estrechado (en corte transversal), el cual se torna circular hacia la unión con los ductos capsulares y el grupo de células secretoras se hace más destacado.

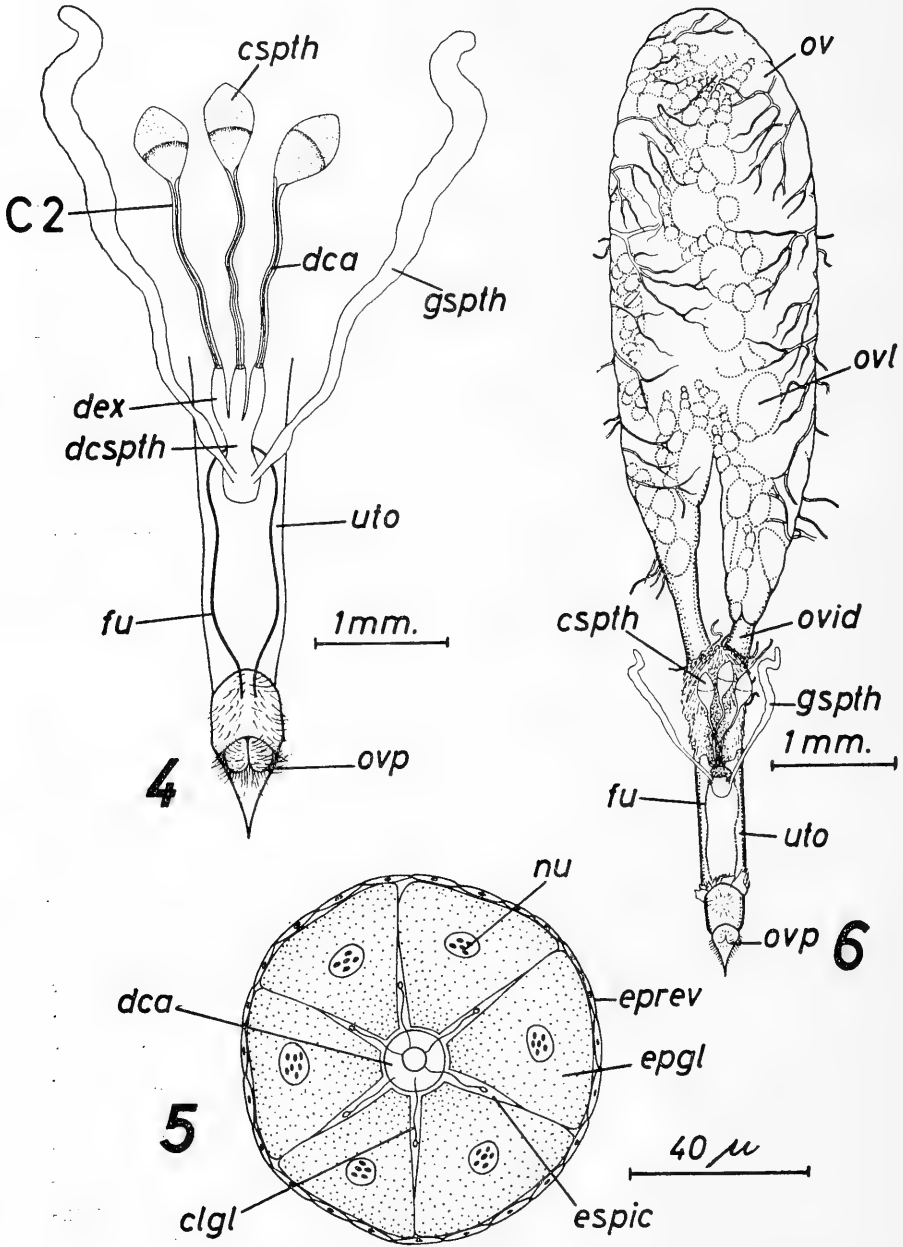


Fig. 4.—*Lochmorhynchus griseus* (Guerin), spermatheca, glándulas de la spermatheca y ovipositor. Fig. 5.— Diagrama de un corte histológico del ducto capsular de *Lochmorhynchus griseus* (Guerin). Fig. 6.— *Lochmorhynchus griseus* (Guerin), aparato reproductor de la hembra en vista dorsal.

En esta especie, los canalículos glandulares (cgl) son relativamente homogéneos en su distribución, desde la salida de las cápsulas hasta aproximadamente dos tercios del total del ducto. El ducto común aparece aproximadamente a los 1.600 μ .

Styzolestes nigriventris (Philippi)
(Figs. 1, 2, 14 y 15)

La spermatheca de esta especie se caracteriza por tener en las cápsulas y la primera parte de los ductos capsulares, hasta aproximadamente 500 μ , abundante pigmentación castaño rojizo y células epiteliales triangulares poco diferenciadas. A partir de 500 μ y hasta aproximadamente 800 μ , las células glandulares son ligeramente redondeadas, muy pigmentadas, con núcleos grandes y rodeados por células epiteliales de revestimiento, que en esta especie son dos veces más altas que las que forman el epitelio glandular (esta condición se mantiene en todo el ducto capsular) (Fig. 2, C1).

Hacia la región basal, hasta 1.100 μ , lugar de formación del ducto común (Fig. 2, C5), las células secretoras pierden su coloración.

Los canalículos glandulares en esta especie son poco abundantes y se ubican en los dos tercios anteriores del ducto capsular.

Eccritosia rubriventris (Macquart)
(Figs. 3, 7, 8, 9, 11 y 13)

Las cápsulas y la primera parte del ducto capsular, hasta aproximadamente 550 μ (Fig. 7, (C3) y 13) se caracterizan por poseer células pequeñas con granulaciones en el citoplasma. A continuación, en un tramo aproximadamente de 700 μ , las células son grandes y triangulares, con núcleos voluminosos, citoplasma muy teñido y con gran cantidad de granulaciones. En un corte transversal se observan alrededor de 16 células que conforman el tejido glandular de la zona; en este tramo, donde las células alcanzan su máximo desarrollo, se observa también la mayor abundancia de canalículos glandulares que atraviesan el ducto capsular y llegan a los espacios intercelulares de dichas células (Fig. 3). Hacia la región basal, aproximadamente a la altura de 1.300 μ , estas células secretoras grandes y voluminosas, comienzan a desaparecer para ser reemplazadas por células de tipo filiforme y poco teñidas (Figs. 7, (C4) y 11), a la vez que el ducto se ensancha para formar el ducto expulsor; esta característica se mantiene por un espacio de 500 μ . La zona presenta canalículos glandulares en menor cantidad que en el tramo anterior.

La última región del ducto expulsor presenta células atrofiadas en un tramo aproximado de 300 μ . El largo total desde las cápsulas hasta la iniciación del ducto común es aproximadamente de 2.050 μ .

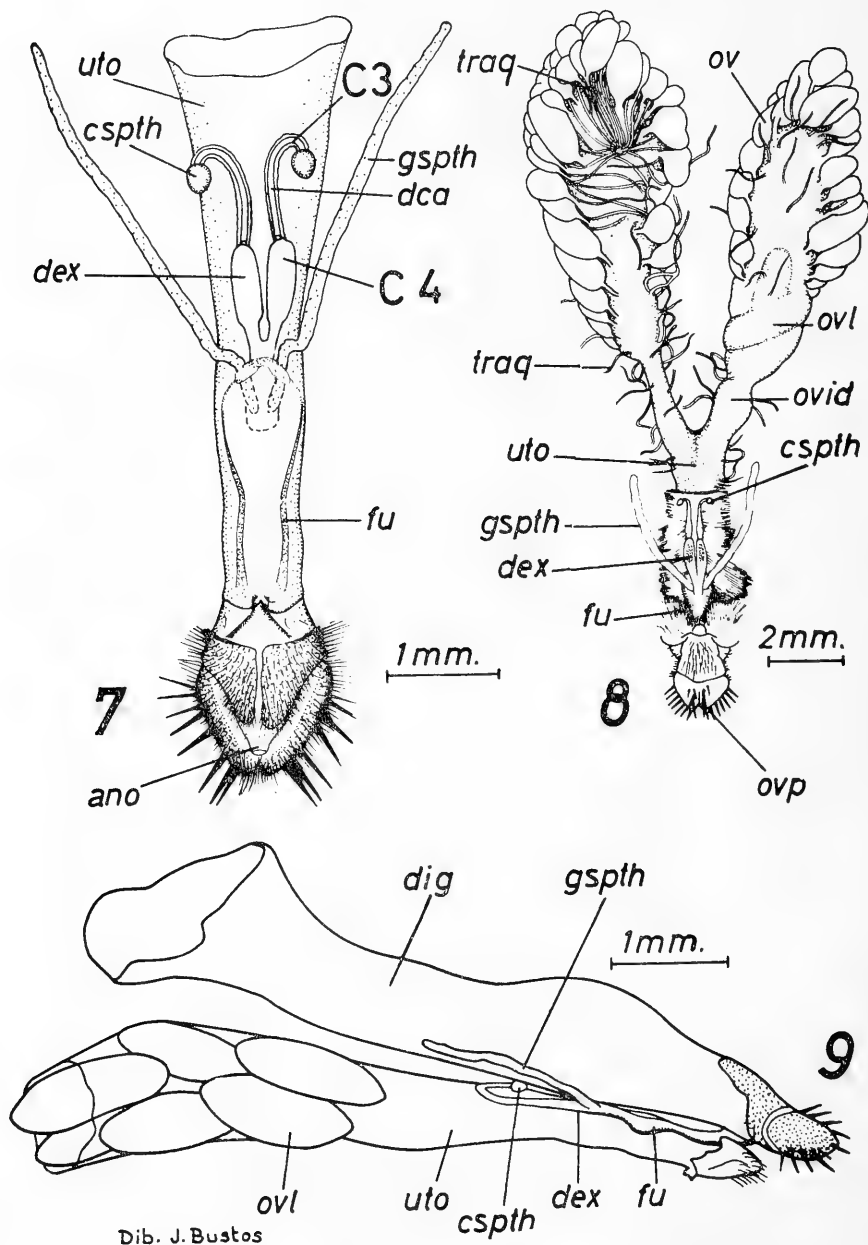


Fig. 7.—*Eccritotisia rubriventris* (Macquart), spermatheca, glándulas de la spermatheca y ovipositor. Fig. 8.—*Eccritotisia rubriventris* (Macquart), aparato reproductor de la hembra en vista dorsal. Fig. 9.—*Eccritotisia rubriventris* (Macquart), término de los aparatos reproductor y digestivo de la hembra en vista lateral entre ambos se distingue la ubicación de la spermatheca y glándulas de la spermatheca.

CONCLUSIONES

La spermotheca de los asilidos es una estructura rica en detalles morfológicos, los cuales por su estricta relación con la función reproductora, constituyen necesariamente un mecanismo de barrera interespecífica. El uso de esta estructura tanto aclarada en KOH para los especímenes secos preservados en museos, como fresca para los especímenes capturados vivos, es fuertemente recomendada por los autores para los estudios sistemáticos en la familia Asilidae.

La disposición de las partes blandas que rodean las estructuras quitinizadas, los epitelios glandular y de revestimiento, merecen especial atención, así como la abundancia de canalículos glandulares en los diferentes sectores de los ductos.

La función secretora de las células que bordean el ducto, es fácilmente comprensible así como la de los canalículos glandulares cuyo extremo engrosado se aloja en los espacios intercelulares y desde allí transportan los productos de secreción hacia el lumen del ducto capsular, donde se encuentran almacenadas las masas de espermios. El mecanismo funcional o estructural que permite este transporte es desconocido; especialmente importante será en el futuro el estudio del engrosamiento apical de los canalículos quitinosos para comprender todo el proceso.

Al comparar la funda del pene y la spermatheca de las diferentes especies de asilidos chilenos (Artigas 1971, Figs. 4 a 135) se observa que existe una directa relación entre el ápice de la funda y la longitud del ducto común de la spermatheca y entre el número de proyecciones que éste tiene en algunas especies con el número de ductos capsulares y por lo tanto de cápsulas. Así, en *Eccritosia rubriventris*, la funda del pene (*op. cit.* Fig. 84) tiene dos largas proyecciones apicales, coincidentes con los dos largos ductos expulsores, en *Lochmorhynchus griseus*, la funda del pene tiene tres largas proyecciones apicales (*op. cit.* Fig. 87), que coinciden con los tres ductos expulsores y en *Stizolestes nigriiventris* cuya spermatheca tiene tres ductos, la funda del pene posee un ápice corto y simple, aparentemente sólo capaz de llegar hasta el término del ducto común. En otras especies no estudiadas en este trabajo, como las del género *Myapex* Hull que poseen fundas de pene con dos largos procesos apicales flajelados en el ápice, se corresponden con spermathecae de dos largos ductos capsulares (*op. cit.* Figs. 105-112).

El estudio histológico efectuado en el presente trabajo permite conocer que el mayor desarrollo funcional de las células secretoras ocurre en lugares determinados del ducto, siempre en la mitad superior de éste, cercano a las cápsulas; no se comprobó existencia de tejido glandular funcional en las cápsulas mismas, y en la mitad basal del ducto capsular este tejido se mostró claramente degenerado. La

distribución de las células secretoras funcionales resultó ser distinto en las tres especies estudiadas. La distribución de las células glandulares y la relación morfológica entre la funda del pene y la spermatheca permite suponer que los espermios son almacenados en distintos lugares dentro de los ductos capsulares en las distintas especies, exis-

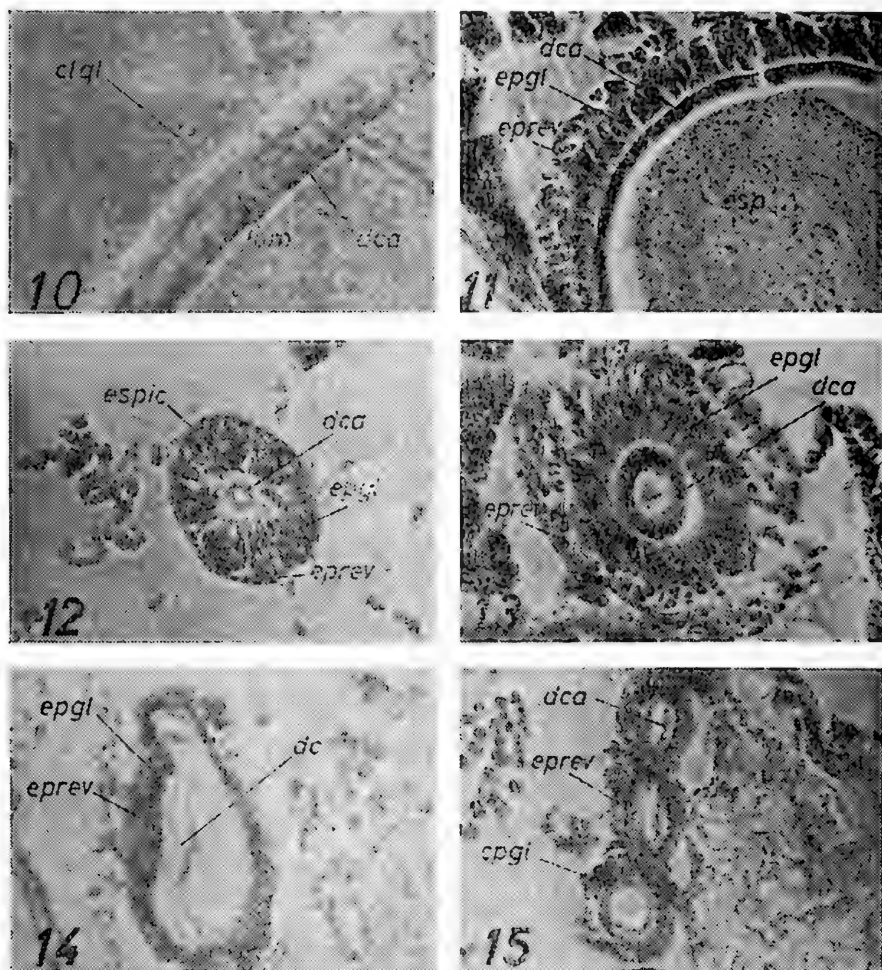


Fig. 10.—*Eccritotia rubriventris* (Macquart), ducto capsular aclarado en KOH, mostrando los canaliculos glandulares. Fig. 11.—*Eccritotia rubriventris* (Macquart), corte histológico del ducto capsular a la altura de C 4 (Fig. 7). Fig. 12.—*Lochmorhynchus griseus* (Guerin), corte histológico del ducto capsular a la altura de C 2 (Fig. 4); este corte está diagramado en la Fig. 5. Fig. 13.—*Eccritotia rubriventris* (Macquart), corte histológico a la altura de C 3 (Fig. 7). Fig. 14.—*Styzolestes nigriventris* (Philipi), corte histológico del ducto común a la altura de C 5 (Fig. 2). Fig. 15.—*Styzolestes nigriventris* (Philippi), corte histológico del ducto expulsor a la altura de C 1 (Fig. 2).

tiendo una relación entre el lugar de depósito en el momento de la cópula y el mayor número de células glandulares activas y de canaliculos glandulares. Se concluye que existe una similitud entre el valor de la forma de las partes duras y la disposición de las partes blandas, ambas como barrera interespecifica y por lo tanto de alto valor sistemático.

ABREVIATURAS USADAS

ano ano; *clgl* canaliculos glandulares; *csplh* cápsula de la spermatheca; *dca* ducto capsular; *dex* ducto expulsor; *dig* tracto digestivo; *epgl* epitelio glandular; *eprev* epitelio de revestimiento; *esp* espermatozoides; *espic* espacio intercelular; *fu* furca (X sternite); *gsplh* glándula de la spermatheca; *lum* lumen del ducto capsular; *nu* núcleo; *ov* ovario; *ovid* oviducto; *ovl* óvulo; *ovp* ovipositor; *traq* tráquea; *uto* útero.

BIBLIOGRAFIA

- Artigas, Jorge N. 1970. Los Asilidos de Chile. *Gayana Zool.* 17, 472 p., 504 figs. Imp. Univ. Concepción, Chile.
- Artigas, Jorge N. 1971. Las estructuras quinitizadas de la spermatheca y funda del pené de los asilidos y su valor sistemático a través del estudio por taxonomía numérica. *Gayana Zool.* 18, 160 p., 136 figs. Imp. Univ. Concepción, Chile.

ESTUDIO HISTOLOGICO DEL CICLO REPRODUCTIVO DE CONCHOLEPAS CONCHOLEPAS (BRUGUIERE 1789) EN PUNTA SALIENTE, COQUIMBO

P O R

SILVIA AVILES A. (*) y ELIANA LOZADA L. (*)

R E S U M E N

Se estudió la gametogénesis con el fin de establecer el ciclo de madurez sexual de *C. concholepas* a través de un estudio histológico de la gónada en ejemplares de Punta Saliente (30°00' S; 71°26' W), Bahía Herradura de Guayacán, Coquimbo. Se confeccionó una escala de madurez sexual en base a características gonádicas propias, concluyéndose que durante todo el año hay ejemplares en distintas etapas de maduración y produciéndose el desove máximo en verano.

A B S T R A C T

Gametogenesis was studied in order to determine the annual cycle of *C. concholepas* through the histological analysis of the gonad. This research was done on specimens from Punta Saliente (30°00' S; 71°26' W), Bahía Herradura de Guayacán, Coquimbo. A sexual maturity scale was worked out based on their gonadic characteristics. It was concluded that there are specimens at different stages of maturity of year around and that maximum spawning takes place in summer.

I N T R O D U C C I O N

Concholepas concholepas (Bruguiere 1789), especie que se encuentra en los fondos rocosos del litoral costero del Pacífico Sur Oriental, es un molusco gastrópodo conocido desde tiempos muy antiguos por su gran demanda en nuestras pesquerías. Schiappacasse y Niemeyer (1966:281), Montané y Bahamondes (1972:22) lo encuentran en conchales de antiguos pueblos de economía marítima.

Numerosos autores han estudiado diversos aspectos de su biología, entre ellos Carcelles 1954, Schwabe 1959, Maldonado 1965, Ward Eastwood 1966, Carmona 1970, Morán et al 1973, Gallardo 1973, Castilla 1974.

Este trabajo tiene como objetivo principal aportar mayores informaciones sobre su reproducción, especialmente en lo que se refiere a caracterización de la gametogénesis, ciclo de madurez sexual y época de mayor emisión de gametos.

(*) Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Sede Oriente, Santiago, Casilla 147.

MATERIALES Y METODOS

De muestras obtenidas para un estudio poblacional de locos (Lozada *et al*, en prensa) se tomó mensualmente una sub-muestra para el estudio del ciclo gonadal de la especie. Los locos fueron extraídos entre diciembre de 1970 y marzo de 1972 en Punta Saliente (30°00' S; 71°26' W), Bahía Herradura de Guayacán, cerca de Coquimbo.

Cada sub-muestra estuvo compuesta por un número variable de individuos (10 a 30), elegidos de tal manera que estuviera representado el máximo de tallas, las que fluctuaron de 3.1 a 13.6 cm de longitud en hembras, y de 4.1 a 11.5 cm de longitud en machos.

Para cada ejemplar se obtuvo la longitud máxima medida entre el extremo anterior de la concha, frente al canal sifonal y el extremo opuesto con un pie de metro de precisión 0.1 mm y luego el animal fue separado de la concha para extraer la gónada, las que fueron fijadas en formalina al 10% e incluidas en parafina. Los cortes histológicos de 7 μ de espesor se realizaron con un micrótomo Minot, y se tiñieron con hematoxilina-eosina y Mallory. Para las observaciones microscópicas se usó un microscopio Leitz Ortho Lux y se fotografiaron con 250 x y 100 x de aumento.

En gónadas de machos, recién extraídas, se realizaron frotis para obtener espermios.

Para conocer la variación de los estados de madurez sexual durante el año se utilizó, además, los ejemplares de la muestra destinada al estudio poblacional.

RESULTADOS

Concholepas concholepas es una especie gonocórica, es decir, de sexos separados. Machos y hembras presentan características sexuales anatómicas que permiten macroscópicamente distinguir el sexo una vez separado de su concha.

El aspecto macroscópico del aparato reproductor en ambos sexos fue realizado por Huaquín (1966:1-53).

HISTOLOGIA DE LA GONADA.

La gónada está rodeada por una envoltura, la pared gonadal, que es de grosor variable, incluso en una misma gónada. Presenta dos áreas que se distinguen con facilidad: a) Epitelio monoestratificado de células cúbicas o prismáticas de citoplasma claro, núcleos esféricos u ovoideos con escasas granulaciones. Sobre éste se observa, a veces, una sustancia amorfa y refringente, y b) Tejido conectivo con células de formas variadas, de poca afinidad tintorial y fibras colágenas, entre-

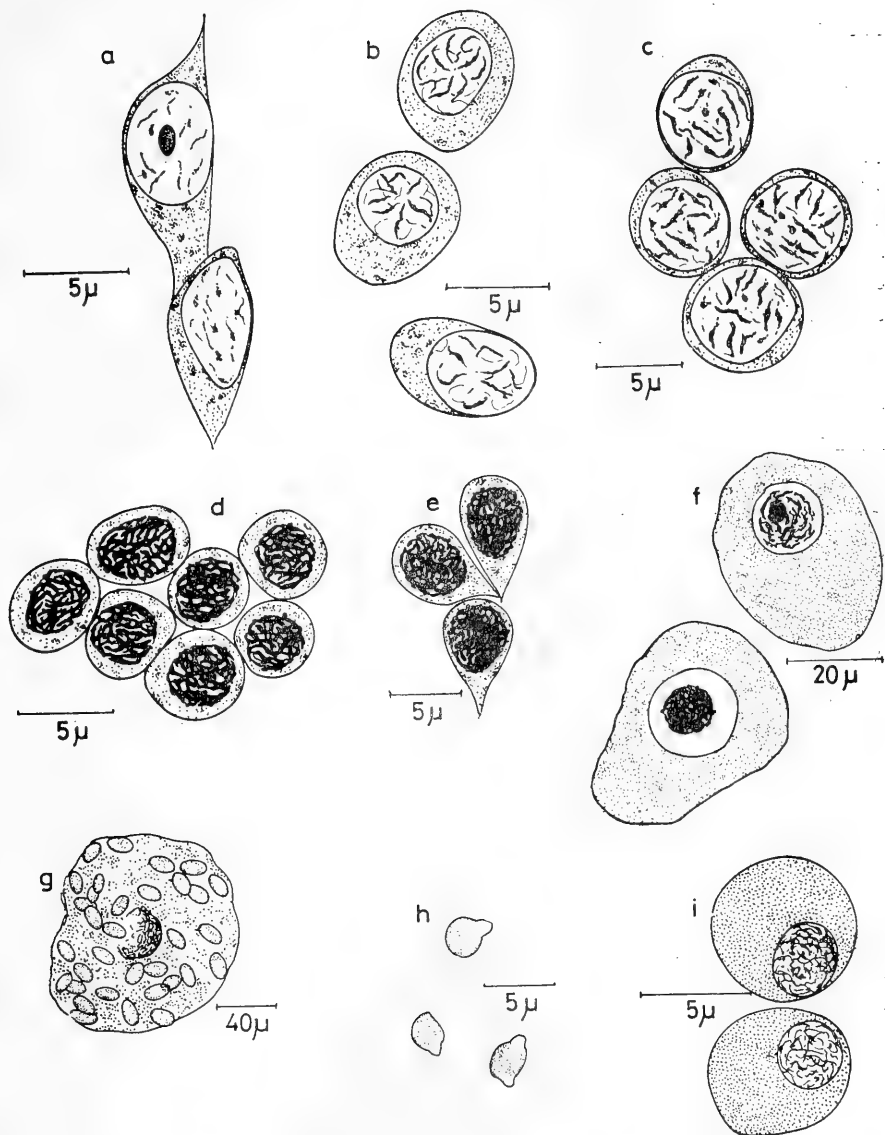


Fig. 1.—Células gametogénicas. a. células madres de goniás; b. goniás; c. espermatoцитos 1er. Orden; d. espermatoцитos 2º Orden; e. espermátidas; f. ovocitos en previtelogénesis; g. ovocitos en vitelogénesis; h. amebocitos encontrados de preferencia en hembras; i. amebocitos encontrados de preferencia en machos.

mezclada con gran cantidad de fibras musculares de diferentes longitudes, terminadas en extremos aguzados y orientadas en todas direcciones.

Inmediatamente, bajo la pared gonadal, se encuentra el estroma gonádico, constituido por tejido conjuntivo y folículos.

El tejido conjuntivo, de características muy variadas en relación con el desarrollo de la gónada, está formado por fibras colágenas y diferentes células, entre las cuales se encuentran fibroblastos, células adiposas y amebocitos; estos últimos pueden o no estar presentes según el ciclo sexual del ejemplar. Las células adiposas se encuentran, generalmente, en torno a vasos sanguíneos o a conductos de vaciamiento.

Los folículos están formados por una pared constituida por fibras y células alargadas. Hacia el interior, se desarrolla la gametogénesis caracterizada por diferentes tipos celulares en machos y en hembras.

CARACTERISTICAS DE LOS DIFERENTES TIPOS CELULARES. CELULAS GAMETOGENICAS (Fig. 1).

Células madres de espermatogonias y ovogonias (1a). Ubicadas en la periferia de los folículos, adosadas a la pared en hileras. Sus formas son irregulares, más bien alargadas. Miden como promedio 12μ de diámetro oscilando entre 8 y 24μ . Tienen abundante citoplasma granuloso, núcleo con escasa cromatina, de 6μ de diámetro como promedio y, a veces, un nucléolo muy manifiesto. Su presencia es permanente y se encuentra en todos los estados.

Espermatogonias y Ovogonias (1b). De tallas más reducidas que las anteriores, miden 7μ de diámetro como promedio, oscilando entre 5 y 10μ . Presentan un núcleo vesiculoso de 4μ de diámetro promedio y un citoplasma disminuido.

Espermatocitos de 1er. Orden (1c). Células de $6,5 \mu$ de diámetro promedio, con escaso citoplasma, reducido a un anillo periférico y núcleo vesiculoso.

Espermatocitos de 2º Orden (1d). Células más pequeñas que las anteriores; como promedio miden 5μ de diámetro, oscilando entre 3 y 6μ ; el citoplasma es escaso; el núcleo presenta mayor cantidad de cromatina y más condensada que en los espermatocitos de 1er. Orden.

Espermátidas (1e). De acuerdo a la espermiogénesis, la célula va adquiriendo un aspecto piriforme con un núcleo muy denso.

Espermatozoides (Fig. 3a ♂). Se presentan en paquetes, lo que dificulta su individualización; sólo es posible distinguir cabezas baciliformes compactas y ramilletes de colas o flagelos.

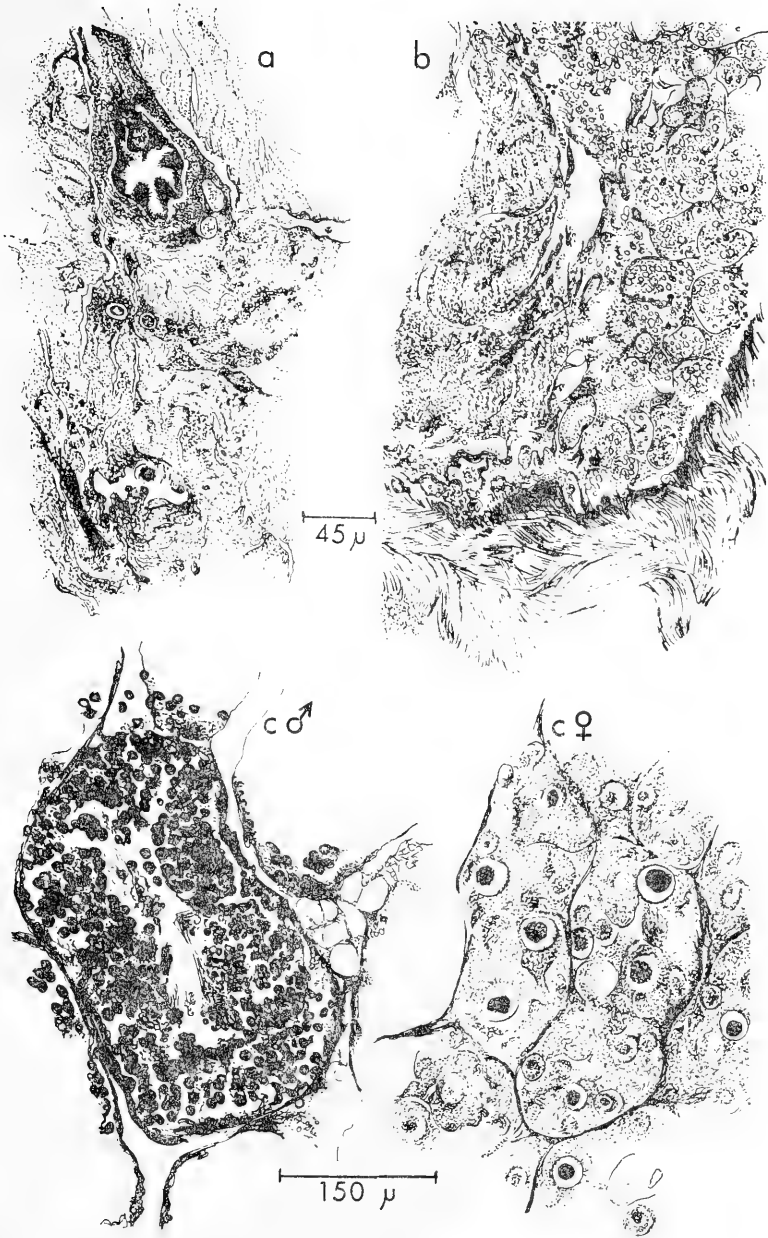


Fig. 2.—Etapas del proceso de maduración de la gónada de *C. concholepas*
a. inmadurez; b. premadurez; c♂, c♀ en madurez.

Ovocitos en previtelogénesis (1f). De formas variadas, miden como promedio 42.5μ citoplasma finamente granuloso y abundante, núcleo vesiculoso de 22.6μ como promedio. Presentan nucléolos que, generalmente, están enmascarados por los cromosomas.

Ovocitos en vitelogénesis (1g). Células de gran tamaño, de 160μ de diámetro promedio, y citoplasma cargado de vitelo, el cual presenta un aspecto de gotas refringentes. En los estados de mayor maduración se observan núcleos con principio de lisis.

La mayoría de las células gametogénicas se presentan agrupadas, exceptuando las células madres de las gonias, las cuales se ordenan en hileras.

OTRAS CELULAS.

Amebocitos. Debido a su capacidad migratoria, son células que pueden encontrarse en todo el tejido gonádico. Según Lunetta (1969: 54-55), pertenecerían a elementos figurados de la sangre. Las autoras han observado amebocitos que tienen como promedio 3.6μ de diámetro, de formas irregulares debido, al parecer, a la emisión de pseudópodos y se encuentra con frecuencia en la gónada femenina (1h); otros, esféricos, de 6.6μ de diámetro medio con núcleo pequeño y desplazado a la periferia, se observan en la gónada masculina (1i). Estos últimos amebocitos experimentan cambios notables en su estructura. En general presentan un citoplasma abundante y un núcleo que se tiñe notablemente con los colorantes utilizados; con el tiempo, el citoplasma comienza a vacuolizarse, aumenta el volumen hasta producirse la ruptura de la membrana del amebocito, liberándose su contenido.

ESCALA DE MADUREZ SEXUAL (Figs. 2 y 3).

Al revisar la bibliografía existente sobre madurez sexual en diferentes invertebrados marinos, se han encontrado numerosas escalas de madurez para bivalvos, como las de Chipperfield (1953:451) y otros. Sin embargo, para el presente estudio se consideró necesario elaborar una escala que contemplará los aspectos típicos de las gónadas de este gastrópodo.

Inmadurez: Etapa previa a la gametogénesis (2a).

El análisis macro y microscópico de las gónadas no permite distinguir sexos, ya que sólo se observa abundante tejido conectivo indiferenciado, con células de formas variadas. Frecuentes en individuos iguales o menores a 5.0 cm de longitud de la concha.

Premadurez: Etapa de activa multiplicación y ordenamiento celular (2b).

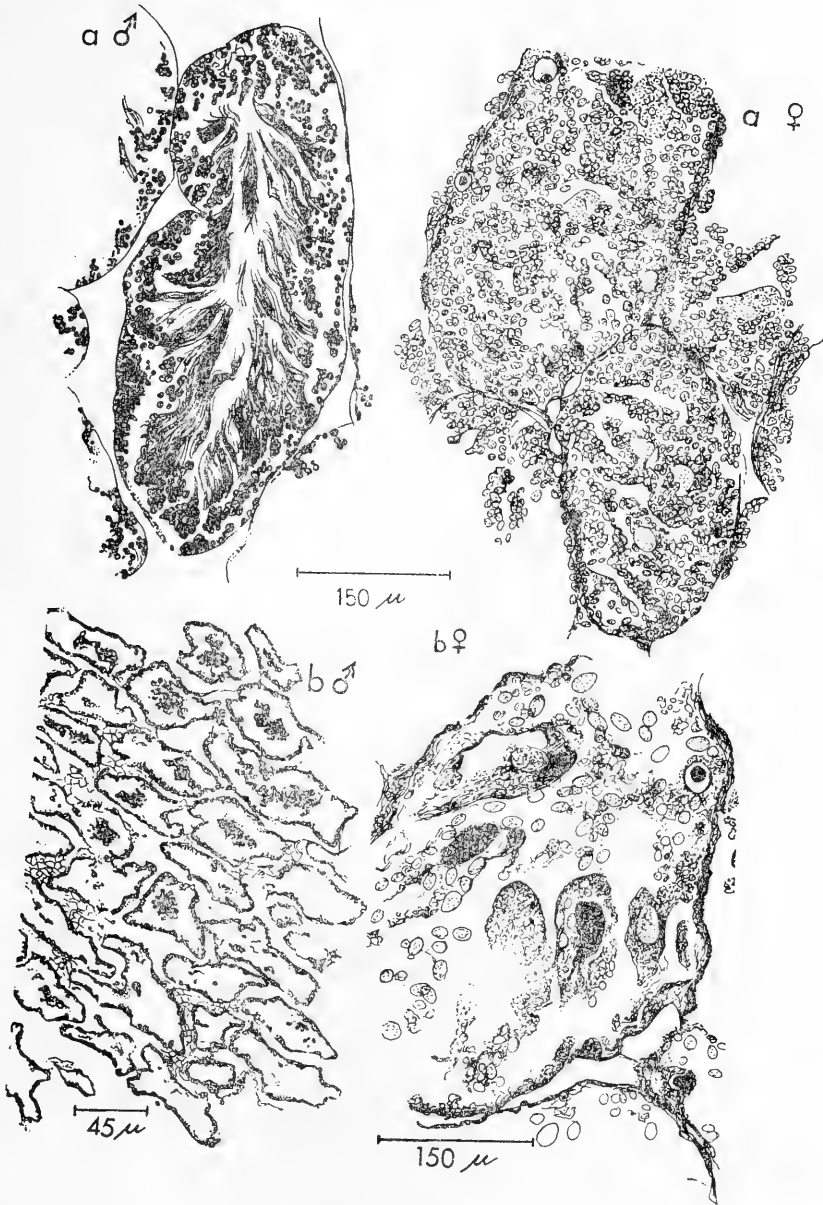


Fig. 3.—Continuación etapas del proceso de maduración de la gónada. a ♂ y a ♀ madurez máxima, b ♂ y b ♀ regresión.

Macroscópicamente la gónada no se visualiza, o está representada por una membrana delgada blanca, amarilla o naranja suave. Se encuentra de preferencia en individuos cuyas tallas fluctúan entre 5 y 7 cm de longitud de la concha.

Microscópicamente, las células del tejido conectivo se ordenan para formar los folículos que, en un principio, son pequeños y de paredes gruesas. En su interior se diferencian gonios y citos I adosados a la pared folicular, observándose aún en el lumen algunas células polimorfas propias del tejido conectivo. Como consecuencia de la gametogénesis, el tejido conectivo disminuye en relación con la etapa precedente y las características estructurales de las células en gametogénesis permiten distinguir sexos. Se observa, además, conductos de vaciamiento en formación, rodeados de tejido conectivo preferentemente adiposo.

En madurez: Etapa progresiva de la gametogénesis (2c ♂-♀).

Macroscópicamente la gónada es visible; en ambos adopta de preferencia el color amarillo. Se da sobre todo en individuos de tallas iguales o superiores a 7 cm. de longitud de la concha.

Microscópicamente, los folículos tienen paredes nítidas, gruesas, separados por tejido conectivo en cantidad variable, el cual disminuye hasta quedar reducido a escasas fibras colágenas, a medida que la madurez se hace progresiva. En machos, los folículos presentan un lumen reducido y una gruesa capa germinal, formada principalmente por espermatogonias, espermatocitos I, espermatocitos II y espermátidas.

En el tejido inter- e intrafolicular aparecen los primeros amebocitos, los cuales comienzan a dividirse en numerosas partículas citoplasmáticas dejando el núcleo en libertad. En hembras, el número de ovocitos en previtelogénesis varía aproximadamente de 3 a 7 por folículos, encontrándose, de preferencia, en estados de citos I y II. En algunos se observan las primeras plaquetas vitelinas.

Madurez máxima: Etapa de espermiohistogénesis y de vitelogénesis (Fig. 3a ♂-♀).

Macroscópicamente la gónada está muy desarrollada. En ambos sexos se han intensificado los colores, adoptando diversas tonalidades de naranja.

Microscópicamente los folículos son más grandes que en la etapa precedente, de paredes nítidas y delgadas con tejido adiposo interfolicular. Gran parte de las células espermatogénicas se encuentran desprendidas de la pared folicular con predominio de espermios, los que son muy abundantes. Los amebocitos han aumentado notablemente. Los ovocitos están en plena vitelogénesis. En algunos casos, adheridos a la pared folicular se observan nuevos ovocitos en formación.

Regresión: Etapa de vaciamiento folicular (Fig. 3b ♂-♀).

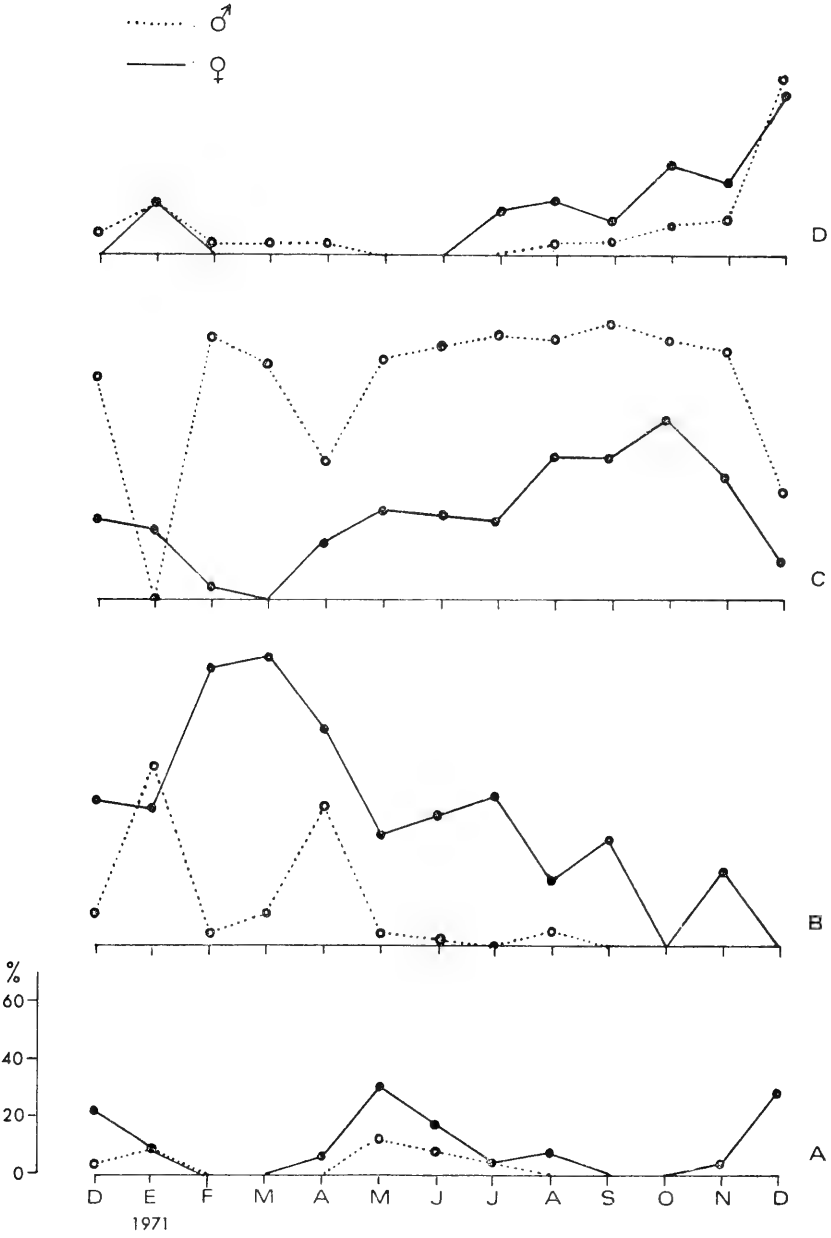


Fig. 4.—Porcentajes de individuos en diversos estados de evolución sexual en *C. concholepas*.

Macroscópicamente las gónadas están disminuidas, los colores son siempre intensos pero tendiendo al terracota.

Microscópicamente los folículos se han reducido, de paredes rugosas y otras rotas, se encuentran vacíos o semivacíos. Tejido adiposo interfolicular en cantidad variable y aumento paulatino del tejido conjuntivo propiamente tal. En machos se observan restos de espermios, espermátidas y amebocitos; otros están totalmente vacíos. En el interior de los folículos en hembras hay, preferentemente, material de desintegración, como restos de vitelo, citoplasma, núcleos y abundantes amebocitos..

FRECUENCIA DE LOS DIFERENTES ESTADOS DE MADUREZ SEXUAL.

La escala de madurez sexual establecida fue aplicada a 325 ♀ y 288 ♂.

La frecuencia mensual de machos y hembras en los diferentes estados de madurez encontrados durante el período de muestreo fueron graficados con el fin de conocer el ciclo de reproducción y las épocas de madurez máxima de la especie (Fig. 4).

Como puede observarse, los más altos porcentajes de hembras en madurez máxima se encuentran entre agosto y octubre, decreciendo en los meses siguientes hasta llegar a cero en marzo, para aparecer nuevamente en abril. Se observa, además, que junto con el aumento del porcentaje de individuos en madurez máxima comienzan a registrarse ejemplares con la gónada en regresión con un mayor porcentaje en diciembre y ejemplares en premadurez, cuyos máximos porcentajes se obtuvieron en diciembre y mayo.

El paso de uno a otro estado de madurez en machos parece ser más rápido que en las hembras, como se observa al comparar los valores para ambos sexos en madurez máxima (4c); los machos están representados con altos porcentajes casi todo el año, con excepción de enero en que la mayor parte de los ejemplares de la muestra estaban en maduración.

Aún cuando se encuentran ejemplares en madurez máxima casi todo el año, el mayor vaciamiento gonadal se observa entre octubre y diciembre, observándose emisión de gametos entre julio-agosto y abril, es decir, en primavera, verano y parte del otoño.

CONCLUSIONES

1. Se confeccionó una escala de madurez sexual para ♂ y ♀, en base de características gonádicas propias del molusco, estableciéndose las siguientes etapas: premadurez, en madurez, madurez máxima y regresión.

2. Microscópicamente, en las gónadas de un mismo ejemplar se ven folículos en diferentes estados de madurez, indicando así que la gónada no madura uniformemente, sino que lo hace por zonas. Esto indicaría que el desove de un ejemplar sería prolongado.

Macrocópicamente, se traduce en una variedad de colores que varían entre amarillo, naranja y café, correspondiendo a los estados de mayor madurez, en ambos sexos, las tonalidades intensas.

En los machos hay predominio de tonalidades naranjas sobre las amarillas, debido a períodos de maduración frecuentes (ver Fig. 4c). En cambio, en las hembras hay predominio de tonos amarillos pálidos, lo que se explica debido a una maduración más lenta por la acumulación de reservas.

3. El grosor de la gónada no es un índice confiable para conocer su madurez. Se han encontrado ejemplares maduros, con gónadas delgadas y viceversa.

4. Durante todo el año hay ejemplares en distintas etapas de maduración. Los porcentajes de machos en madurez máxima (Fig. 4c) generalmente presentan valores muy altos, no así las hembras, las cuales van aumentando paulatinamente para culminar en octubre, descendiendo en ambos sexos en verano, época de mayor vaciamiento gonadal. Esto concuerda con observaciones realizadas por Lozada *et al* (en prensa) sobre la existencia de posturas en gran parte del año.

5.— El tejido conjuntivo varía con el estado de madurez de la gónada, siendo inversamente proporcional a la madurez máxima.

6. Se observaron dos tipos de amebocitos, unos abundantes en gónadas femeninas que cumplirían la función de fagocitar los gametos rezagados. Otros, más frecuentes en gónadas masculinas, cumplirían, además, el papel de nutrir espermátidas y espermios.

7. Las cabezas de los espermios se adosan a los amebocitos en lisis, lo que, probablemente, haya inducido a otros autores (Huaquín: Guzmán *et al*:122) a describir 2 tipos de espermios para la especie.

Los resultados de la presente investigación son válidos para el lugar, por lo que se sugiere que ellos sean continuados en otras zonas, para obtener así un conocimiento acabado del ciclo reproductivo a lo largo del país de este molusco de gran interés comercial.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen a la División de Pesca (S.A.G.) por el aporte financiero que hizo posible este trabajo, a la Sra. Ester Ramírez, Médico Veterinario, por la colaboración en la realización de algunos cortes histológicos, a la Sra. Serena Mann por la confección de los esquemas presentados y a la Srta. Marta Cariceo por la transcripción dactilográfica.

BIBLIOGRAFIA

- Carcelles. 1954. Observaciones sobre los géneros *Nucella*, *Chorus* y *Concholepas*. Comun. Inst. Invest. Cienc. Nat. (Zool) B. Aires, 2(16):255-275.
- Carmona M.T. 1970. Consumo de oxígeno en relación al peso en ejemplares jóvenes de *C. concholepas* (Bruguiere) Mollusca Muricidae. Rev. Biol. Mar. Valparaíso 14(2):51-54.
- Castilla J.C. 1974. Notes on mating behaviour of *Concholepas concholepas* (Mollusca, Gastropoda, Muricidae) from Chile. The Veliger 16(3):291-292.
- Chipperfield P.N.J. 1953. Observations on the breeding and settlement of *Mytilus edulis* (L) in British waters. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 32:449-476.
- Gallardo C. 1973. Desarrollo intracapsular de *C. concholepas* (Bruguiere) (Gastropodo, Muricidae) Mus. Nac. Hist. Nat. Publ. Ocas. 16:3-16.
- Guzmán E.G.M., Amin y M. Delpin 1972. Análisis del sistema reproductor masculino de *C. concholepas* (Brug. 1789). Bol. Soc. Biol. Concepción 14:117-127.
- Huaquín L. 1966. Anatomía de *Concholepas concholepas* (Bruguiere 1789) (Gastropoda, Muricidae). Tesis Mimeografiada. Univ. Católica de Chile: 1-53.
- Lozada E., M.T. López y R. Desqueyroux. Aspectos Ecológicos de las poblaciones de loco, *Concholepas concholepas* (Bruguiere 1789) (Moll. Gaster. Muricidae). Biología Pesq. 8 en prensa.
- Lunetta, E.J. 1969. Fisiologia da reproducao dos mexilhoes (*Mytilus perna*) Fac. Filos. Cienc. Letras Univ. Sao Paulo, Bol. 324, Zool. Biol. Marina 26:33-115.
- Maldonado R. 1965. Estudio macroscópico e histoquímico de *C. concholepas* Rev. Bol. Mar. Valparaíso 12 (1, 2 y 3): 121-127.
- Morán, A.R. González y M. Puchi. 1973. Metabolismo de la fructosa 1-6 difosfato en músculo de *C. concholepas* (loco de mar). Bol. Soc. Biol. Univ. Concepción 46:103-111.
- Montané J. y R. Bahamondes. 1972. El mar, el litoral y los antecedentes arqueológicos. Rev. Estudios Pacífico 4:7-23.
- Schiappacasse F. y H. Niemeyer. 1966. Excavaciones de conchales precerámicos en el litoral de Coquimbo, Chile. (Qda. Romeral y Punta Teatinos). Rev. Universitaria. Univ. Católica de Chile (2):277-314.
- Schwabe G.H. 1959. Biometrische Daten sur Schale von *C. concholepas* (Bruguiere) (Mol. Muricidae) an der chilenischen Kuste und ihr okologischer Indickatorwert. Inter. Rev. des Hydrobiol. 44:449-462.
- Ward Eastwood, P. 1966. Estudios preliminares de la sangre del loco. Univ. de Concepción, Chile (tesis mimeografiada).

CONTROLES DE CALIDAD EN *GRACILARIA* *LEMANAEFORMIS* (BORY)

POR

WLADIMIR WILKOMIRSKY FUICA (*)

RESUMEN

Se describe un nuevo método para determinar los principales parámetros de calidad en *Gracilaria lemaneiformis* (Bory) en relación con su comercialización en Chile. En un lapso de cuatro horas se obtienen resultados para humedad, producción de agar agar y fuerza de gel.

ABSTRACT

A new method for the determination of the principal parameters of quality in *Gracilaria lemaneiformis* (Bory), related with its marketing in Chile is presented. Results for moisture, yield of agar agar and gel strength, on the basis of dry or wet weight of algae, are obtained in a period of time of four hours.

GENERALIDADES

Las algas marinas en Chile se han comenzado a industrializar desde 1967 aproximadamente para obtener agar agar y alginatos; sin embargo, esta industrialización nacional corresponde a una fracción pequeñísima del total de algas rojas y pardas que se extraen desde diferentes localidades entre Coquimbo y Chiloé.

El gran volumen de algas *Gracilaria* sp., que es del orden de 4.000 toneladas al año, está destinado a exportación, especialmente a Japón.

El mercado internacional de las algas productoras de coloides, experimenta altos y bajos en el tiempo, lo cual implica problemas de oferta y demanda. Así, el valor promedio de la tonelada de *Gracilaria* sp. seca ha llegado a US\$ 1.200.— para los períodos más altos y valores de US\$ 360.— como los límites inferiores. Esto naturalmente se debe a un problema de producción y de mercado del agar agar.

Las fluctuaciones en el mercado internacional de las algas, repercute en todos los países exportadores, así en Chile se han presentado problemas para exportar, especialmente partidas de calidades inferiores a lo "normal" y que naturalmente no pueden competir con productos de calidad superior ya sea por su selección, especies, tratamiento de secado y manipulación, etc..

Generalmente se ha pensado que existe gran diferencia de calidad industrial entre algas de una localidad y otra, sin embargo,

(*) Departamento de Botánica, Instituto Central de Biología, Universidad de Concepción, Chile.

numerosos análisis de muestras tomadas y secadas en forma conveniente, demuestran que las diferencias de rendimiento no sobrepasan al 5%. Básicamente, las partidas de algas que se presentan como subestándar, corresponden a algas en que se ha empleado un método inconveniente de secado, o almacenaje en lugar húmedo, alteración e incluso adulteración, por agregación de material extraño (piedras, agua, arena). Las alteraciones y adulteraciones provienen de los pescadores extractores de las algas, quienes se benefician de este recurso entregando material extraño de alto peso como rocas, arena, etc., mezclado con las algas a fin de aumentar su peso.

En todas las localidades en que hay una producción importante de algas, hay verdaderas organizaciones de compradores, los cuales generalmente cuentan con bodegas, tractores, etc. y que tienen un grupo de pescadores a los cuales se les compran las algas después que éstos las han secado. En un período normal del mercado internacional, como fue la temporada 1973-1974, el valor medio de la tonelada de algas fue de US\$ 880.—, lo que hace un gran margen de comercialización a los exportadores, quienes pagaron un promedio de E° 300.— por kilogramo de algas frescas, es decir, E° 300.000.— por tonelada, frente a E° 4.000.000.— obtenido como retorno por concepto de exportación. Este amplio margen de comercialización de las algas, lleva a los compradores a tratar de obtener el máximo de algas en las playas, lo que normalmente da origen a fuertes disputas entre los compradores. Esta carrera por obtener de los pescadores más cantidad de algas, implica que muchas veces los compradores se ven obligados a recibir de los pescadores algas en mal estado de secado y que más tarde son objetados por los importadores, especialmente cuando existe más oferta que demanda, caso actual.

Los problemas que atrae esta exportación de material de calidades inferiores, no solamente perjudica al exportador sino que pone en peligro futuras transacciones de algas chilenas, para solucionar en parte estas dificultades y lograr que se exporte algas de calidad estándar a lo menos, se presenta un sistema de análisis rápido y exacto.

MATERIALES Y METODOS

Se ha trabajado con algas *Gracilaria* sp. las que han sido colectadas prácticamente en todos los lugares de producción, donde hay exportadores instalados, así se obtuvo algas en Coquimbo, Bahía de Concepción, Bahía de San Vicente, Isla Santa María y Chiloé.

Los datos correspondientes a humedad son obtenidos mediante el procedimiento descrito en NCh 765, c 70 (Norma Chilena de Algas Marinas y Derivados INDITECNOR).

El cálculo de las impurezas totales de las algas está descrito en Nch. 765, c 70.

En cuanto a los parámetros de humedad e impurezas, no se ha introducido ninguna modificación, ya que ambas determinaciones son rápidamente solucionables y la duración de estos dos análisis no excede a los 45 minutos.

En el caso de rendimiento de agar agar, la técnica de análisis anteriormente descrita (Wilkomirsky F., W., 1970) reproduce exactamente las condiciones de trabajo en las industrias extractivas de coloide, pero tiene el inconveniente que la obtención de resultados tarda a lo menos 48 horas, lo cual constituye un grave problema para los exportadores, quienes normalmente no disponen del tiempo necesario, ya que los embarques deben cumplirse con fechas y horas precisas.

Teniendo esto presente, se ha determinado una técnica que acelera los resultados y se pueden entregar en cuatro horas, desde el momento de recibir las muestras.

El proceso es similar al anterior en sus primeras etapas. El análisis consulta el uso de 5 gr de muestra debidamente tomada, la que se trata con una solución de NaOH 0.4 M a 95°C por espacio de 50 minutos a reflujo, luego el NaOH es eliminado y las algas se lavan con agua potable. Se adiciona una solución de hipoclorito de sodio que contenga 3 gr de cloro activo por litro, y se mantienen las algas en esta solución por 10 minutos a temperatura ambiente.

Posteriormente las algas deben ser nuevamente lavadas con agua dulce abundantemente. El carácter alcalino se elimina dejando las algas en una solución 0.03 N de H₂SO₄ a temperatura ambiente por tres minutos aproximadamente. La solución ácida se elimina y las algas se lavan con agua potable hasta pH 7 o lo más cercano a neutralidad. Generalmente no se consigue ésto sólo con lavado con agua y es necesario agregar Ca(OH)₂ en solución para conseguirlo.

La masa de algas debe escurrirse totalmente del agua que contenga. Se agrega un volumen de agua destilada de 100 ml, se ajusta el pH a 7 ± 0.2 (usando Ca(OH)₂ y H₂SO₄) y se calienta a 90°C a reflujo por una hora. El líquido caliente se centrifuga 15 minutos a 3.000 RPM. Para centrifugar, el líquido no debe bajar de 80°C para permitir una separación correcta de la algulosa, si la temperatura baja de 50°C al comienzo de la centrifugación, el aumento de la viscosidad del agar agar impide la migración de la algulosa al polo distal de centrifugación y da resultados con error por exceso.

Al término de la centrifugación la masa de agar agar-agua estará lo bastante fría para separar mecánicamente, con ayuda de espátula, la algulosa. Debe usarse vasos de centrifuga de 3,5 cm de diámetro interno y 10 cm de largo. El agar agar, en forma de cilindro, se corta en secciones de 2 cm de espesor y se dejan en placas Petri cerradas por 15 minutos a 20°C.

Sobre estas secciones de 2 cm de espesor y 3,5 cm de diámetro se mide la Fuerza de Gel, en la forma habitual (INDITECNOR 1970). Deberá emplearse la relación:

$$\text{Fuerza de Gel corregida} = \frac{\text{VL} \times 1.5}{\text{CE}} \times f$$

VL = Fuerza de gel leída

CE = Concentración del agar agar en agua

f = Factor de corrección de temperatura (Tabla 1).

Para conocer el rendimiento de agar agar de la muestra, deben secarse a la lámpara de infra rojo, todas las secciones del gel obtenidas del centrifugado, menos la fracción de la algulosa, de este modo se calcula CE, usándolo además para el cálculo de F.G.

Los cálculos para las correcciones del tiempo de lectura en F.G. pueden consultarse en INDITECNOR, NCh 1152. a 71.

T A B L A 1

CORRECCIÓN PARA LECTURAS A DIFERENTES TEMPERATURAS

Temperatura	Factor (f)	Temperatura	Factor (f)
10	0.74	21	1.03
11	0.76	22	1.06
12	0.79	23	1.09
13	0.81	24	1.13
14	0.84	25	1.16
15	0.86	26	1.20
16	0.89	27	1.23
17	0.91	28	1.27
18	0.94	29	1.31
19	0.97	30	1.35
20	1.0		

B I B L I O G R A F I A

Inditecnor. 1970. NCh 774. c 70 Anexo 3 Acta 199.

Inditecnor. 1970. NCh 765. c 70.

Inditecnor. 1971. NCh 1151. a 71.

Inditecnor. 1971. NCh 1152. a 71.

Inditecnor. 1971. NCh 2. a 71 Anexo Acta 199.

Lewin, R.A. 1962. Physiology and Biochemistry of Algae. Ac. Press N.Y.

Wilkomirsky, Wladimir. 1970. Notas sobre explotación de algas *Gracilaria lemaneiformis* (Bory). Bol. Soc. Biol. de Concepción XLII.

DIATOMEAS MAS COMUNES EN LA DESEMBOCADURA DEL RIO BIO-BIO

P O R

P. RIVERA R. (*) y D. ARCOS R. (**)

R E S U M E N

Los autores estudian algunas muestras de fitoplancton recolectadas en la Desembocadura del Río Bío-Bío ($36^{\circ}48'S$; $73^{\circ}10'W$), con el objeto de conocer las diatomeas (Bacillariophyceae) más comunes de ese lugar.

Fueron determinados 60 taxa de diatomeas, existiendo una alta predominancia (60%) de las especies de agua dulce sobre los salobres y marinos.

Diez y ocho taxa no habían sido anteriormente señalados para este río, y uno de ellos, *Achnanthes lemmermanni* Hustedt, es señalado por primera vez para Chile.

A B S T R A C T

The Diatoms (Bacillariophyceae) from samples collected in Bío-Bío River mouth ($36^{\circ}48' S$; $73^{\circ}10' W$) have been studied.

Sixty taxa of diatoms were determined. A predominance (i.e. 60%) of fresh water species over brackish and marine taxa have been found.

Eighteen taxa are new records for Bío-Bío River, and one of them, *Achnanthes lemmermanni* Hustedt, is a new record for Chile.

I N T R O D U C C I O N

Durante la primavera del año 1973 tuvimos la oportunidad de efectuar muestreos planctónicos cualitativos en la Desembocadura del Río Bío-Bío, con el objeto de estudiar la flora diatomológica de ese lugar. Anteriormente no se había realizado ningún estudio similar en esta parte, y el único trabajo que señala diatomeas para el Río Bío-Bío es el de Rivera (1974 a), que al hacer un estudio general sobre las diatomeas de agua dulce de Concepción y sus alrededores, tomó muestras de este río, pero a la altura de la localidad de Leonera, es decir, a unos 23 kilómetros de su desembocadura en el mar.

El río Bío-Bío desemboca en el mar inmediatamente al sur de la ciudad de Concepción ($36^{\circ}48'S$; $73^{\circ}10'W$) y su boca está obstruida por bancos de arena que hacen imposible la entrada de embarcaciones (Fig. 1).

(*) Departamento de Botánica. Instituto de Biología "Ottmar Wilhelm Grob". Universidad de Concepción, Chile.

(**) Departamento de Biología Marina. Instituto de Biología "Ottmar Wilhelm Grob" Universidad de Concepción, Chile.

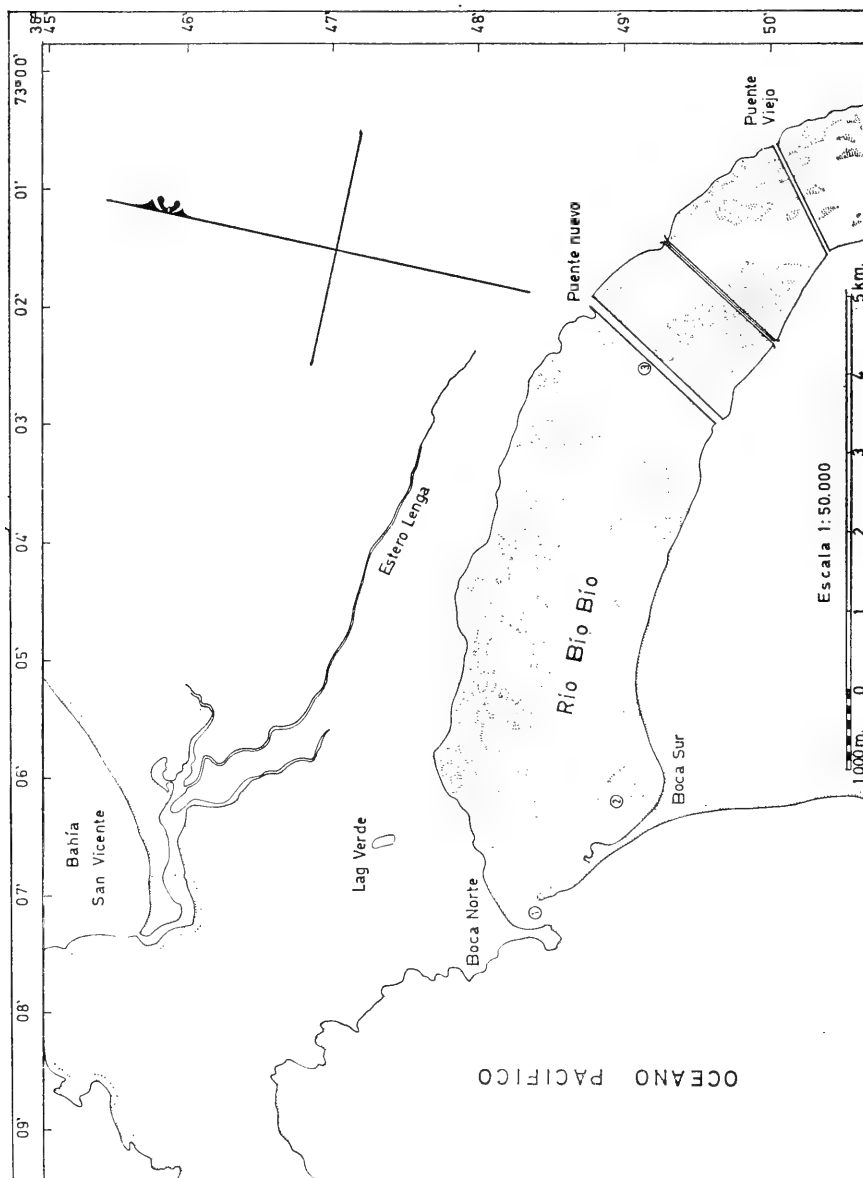


Fig. 1.— Area estudiada, Desembocadura del Río Bio-Bío.

MATERIALES Y METODOS.

Las muestras estudiadas en este trabajo, en número de seis, fueron obtenidas por los autores con red de fitoplancton en arrastre superficial en las siguientes fechas y lugares:

- a) 19-XI-73: Boca Norte del Río Bío-Bío
- b) 19-XI-73: desde el Puente Nuevo sobre el Río Bío-Bío
- c) 19-XI-73: Boca Sur del Río Bío-Bío
- d) 17-XII-73: Boca Norte del Río Bío-Bío
- e) 17-XII-73: desde el Puente Nuevo sobre el Río Bío-Bío
- f) 17-XII-73: Boca Sur del Río Bío-Bío.

En la preparación de las muestras se utilizó el clásico método de oxidación de Muller-Melchers y Ferrando (1950) y el montaje definitivo se realizó con Hyrax como medio de inclusión.

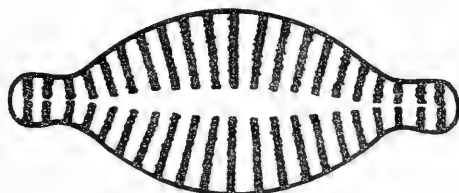


Fig. 2

Hustedt, F., in Rabenhorsts Krypt.-Flora, 7(2):390, Fig. 837 (1933).

TAXA DETERMINADOS

1.— *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grun. var. *dubia* Grunow.

2.— *Achnanthes lemmermanni* Hustedt var. *lemmermanni*

Valvas oblongo-elípticas, lados fuertemente convexos, extremos subcapitados. *Valva con rafe*: rafe filiforme; área axial muy angosta, linear; área central muy pequeña; estrías radiales, en los extremos casi paralelas. *Valva con pseudorafe*: pseudorafe lanceolado, angosto; estrías tal como en la otra valva. Largo 12.5μ ($10-15 \mu$); ancho 5.5μ ($4.5-5.5 \mu$); estrías 16 en 10μ ($16-18$ en 10μ).

Los lados valvares de este taxon pueden variar desde casi paralelos hasta fuertemente convexos. El único frústulo observado en el Río Bío-Bío presentaba esta última característica.

Taxon de aguas dulces; no había sido señalado anteriormente para Chile.

3.— *Asterionella formosa* Hass. var. *gracillima* (Hantz.) Grunow.

Variación de aguas dulces, especialmente en aquellas con bajas temperaturas. Largo $65-72 \mu$; ancho $3.5-4 \mu$; estrías 22-23 en 10μ .

Distribución conocida para Chile: ver Rivera 1974 a; no había sido señalada para el Río Bío-Bío.

- 4.— *Ceratoneis arcus* (Ehr.) Kutzing var. *arcus*.
5.— *Cocconeis placentula* Ehr. var. *euglypta* (Ehr.) Grunow.
6.— *Cocconeis scutellum* Ehr. var. *ornata* Grunow.
Variedad marina, cosmopolita. Largo 15-18 μ ; ancho 10-12 μ ; estrías 10-11 en 10 μ .

Distribución conocida para Chile: ver Rivera 1974 b; no había sido señalada para el Río Bío-Bío.

- 7.— *Cyclotella meneghiniana* Kutzing var. *meneghiniana*.
8.— *Cymbella sinuata* Gregory var. *sinuata*.
9.— *Cymbella tumida* (Bréb.) Van Heurck var. *tumida*.
10.— *Cymbella ventricosa* Kutzing var. *ventricosa*.
11.— *Diatoma tenue* Agardh var. *tenue*.
12.— *Diatoma hiemale* (Lyngb.) Heib. var. *quadratum* (Kutz.) Ross.
13.— *Diploneis subovalis* Cleve var. *subovalis*.
14.— *Epithemia zebra* (Ehr.) Kutzing var. *zebra*.
15.— *Eunotia flexuosa* (Bréb.) Kutz. var. *linearis* Okuno.
16.— *Fragilaria vaucheriae* (Kutz.) Petersen var. *vaucheriae*.
17.— *Frustulia patrickii* Rivera var. *patrickii*.

Taxon de aguas dulces y ecología aún poco conocida. Largo 58 μ ; ancho 13.5 μ ; estrías transversales 32 en 10 μ ; estrías longitudinales 27 en 10 μ .

Distribución conocida para Chile: ver Rivera 1974 a; no había sido señalada para el Río Bío-Bío.

- 18.— *Frustulia vulgaris* (Thw.) De Toni var. *vulgaris*.
19.— *Gomphonema acuminatum* Ehr. var. *acuminatum*.

Taxon de aguas dulces y salobres, cosmopolita. Largo 42-56 μ ; ancho 7-10 μ ; estrías 10-11 en 10 μ .

Distribución conocida para Chile: ver Rivera 1974 a; no había sido señalada para el Río Bío-Bío.

- 20.— *Gomphonema herculeanum* Ehr. var. *herculeanum*.
21.— *Gomphonema parvulum* Kutz. var. *micropus*.
22.— *Gyrosigma spenceri* (Quik.) Griff. & Henfr. var. *spenceri*.

Taxon de aguas dulces y salobres, cosmopolita. Largo 100-103 μ ; ancho 13-14 μ ; estrías transversales 20-21 en 10 μ ; estrías longitudinales 20-23 en 10 μ .

Distribución conocida para Chile: ver Rivera 1974 a; no había sido señalada para el Río Bío-Bío.

- 23.— *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs var. *granulata*.
24.— *Melosira varians* Agardh var. *varians*.
25.— *Meridion circulare* (Grev.) Ag. var. *constricta* (Ralfs) Van Heurck.
26.— *Navicula capitata* Ehr. var. *hungarica* (Grun.) Ross.
27.— *Navicula cuspidata* (Kutz.) Kutzing var. *cuspidata*.
28.— *Navicula mutica* Kutz. var. *undulata* (Hilse) Grunow.

Taxon de aguas dulces. Largo 38 μ ; ancho 13 μ ; estrías 16 en 10 μ .

Distribución conocida para Chile: No había sido señalada para el Río Bío-Bío, solamente para el Monte Tronador (Krasske, 1949) y para el Río Andalién (Rivera, 1974 a).

29.— *Navicula palpebralis* Bréb. ex W. Sm. var. *palpebralis*.

30.— *Navicula punctulata* W. Sm. var. *cluthensis* (Greg.) Cleve.

Variedad marina y de aguas salobres. Largo 45 μ ; ancho 23 μ ; estrías 11 en 10 μ .

Distribución conocida para Chile: Solamente había sido señalada para el Estero Lenga (Rivera en Rivera *et al.*, 1973).

31.— *Navicula pupula* Kutz. var. *rectangularis* (Greg.) Grunow.

32.— *Navicula radiosa* Kützing var. *radiosa*.

33.— *Navicula salinarum* Grun. var. *intermedia* (Grun.) Cleve.

34.— *Navicula simula* Patrick var. *simula*.

En los escasos frústulos encontrados en el Río Bío-Bío se repite las características señaladas por Rivera (1974 a) para este taxon: los extremos valvares son subrostrados y en el área central existen 2 estrías más cortas que las restantes.

Taxon de aguas dulces. Largo 11-14 μ ; ancho 3-4 μ ; estrías 29-30 en 10 μ .

Distribución conocida para Chile: Ha sido señalada solamente para el Río Bío-Bío (Rivera, 1974 a).

35.— *Navicula viridula* var. *avenacea* (Bréb. ex Grun.) Van Heurck.

36.— *Navicula viridula* var. *rostellata* (Kutz.) Cleve.

37.— *Neidium iridis* (Ehr.) Cleve var. *ampliatum* (Ehr.) Cleve.

Variedad de aguas dulces, preferentemente en aquellas con poca corriente. Largo 70 μ ; ancho 18 μ ; estrías 20 en 10 μ .

Distribución conocida para Chile: Se la conocía solamente para la Laguna Pineda (Rivera, 1974 a).

38.— *Nitzschia acicularioides* Hustedt var. *acicularioides*.

39.— *Nitzschia dissipata* (Kutz.) Grunow var. *dissipata*.

40.— *Nitzschia kutzingiana* Hilse var. *kutzingiana*.

41.— *Nitzschia linearis* (Ag.) W. Sm. var. *linearis*.

42.— *Nitzschia obtusa* W. Sm. var. *obtusa*.

Taxon marino de aguas salobres. Largo 87 μ ; ancho 7.5 μ ; puntos de la quilla 7-8 en 10 μ .

Distribución conocida para Chile: Calbuco (Krasske, 1939); Estero Lenga (Rivera en Rivera *et al.*, 1973); Río Tubul (Rivera, 1974 b).

43.— *Nitzschia parvula* Lewis var. *parvula*.

Taxon de aguas dulces y salobres, cosmopolita; común en la desembocadura de ríos. Largo 28-30 μ ; ancho 5-6 μ ; puntos de la quilla 8-9 en 10 μ .

Distribución conocida para Chile: Corral, Calbuco, afluente del Lago Risopatrón, Río Pascua (Krasske, 1939); Santiago y alrededores (Negrete, 1964); Lago Laja, Laguna Chica de San Pedro (Ri-

vera, 1970); Estero Lengua (Rivera en Rivera *et al.*, 1973); Río Tubul (Rivera, 1974 b).

44.— *Opephora martyi* Heribaud var. *martyi*.

Taxon de aguas dulces, mesotróficas. Largo 25-27 μ ; ancho 4-5 μ ; estrías 8 en 10 μ .

Distribución conocida para Chile: No había sido señalada anteriormente para el Río Bío-Bío, sólo para Calbuco, Río Pascua, Lago Risopatrón, Lago Rupanco, Lago Llanquihue (Krasske, 1939); Río Andalién (Rivera 1974 a).

45.— *Pinnularia biceps* Gregory var. *biceps*.

46.— *Pinnularia borealis* Ehrenberg var. *borealis*.

47.— *Pinnularia brebissonii* (Kutz.) var. *diminuta* (Grun.) Cleve.

Taxon de aguas dulces. Largo 25-30 μ ; ancho 5.5-6.5 μ ; estrías 12-13 en 10 μ .

Distribución conocida para Chile: No había sido señalada aún para el Río Bío-Bío, sólo para el Río Baguales y sus afluentes, arroyo junto a Laguna Blanca (Müller, 1909); Río Andalién, Laguna Pineda, Arroyo Leonera y Laguna La Posada (Rivera, 1974 a).

48.— *Pinnularia major* (Kutz.) Rabh. var. *linearis* Cleve.

49.— *Pinnularia viridis* (Nitz.) Ehr. var. *intermedia* Cleve.

Variedad de aguas dulces. Largo 115-125 μ ; ancho 17-18 μ ; estrías 8-9 en 10 μ .

Distribución conocida para Chile: No se la conocía para el Río Bío-Bío, sólo para un arroyo junto a Laguna Blanca en Patagonia, Ríos Tres Pasos (Müller, 1909); Trípoli de Arica (Frenguelli, 1938) y Laguna Pineda (Rivera, 1974 a).

50.— *Rhoicosphenia curvata* (Kutz.) Grun. ex Rabh. var. *curvata*.

51.— *Rhopalodia gibba* var. *ventricosa* (Kutz.) Perag. & Perag.

52.— *Skeletonema costatum* (Grev.) Cleve var. *costatum*.

53.— *Surirella biseriata* Brébisson var. *biseriata*.

54.— *Surirella ovata* Kutz. *smithii* Cleve-Euler.

55.— *Surirella robusta* Ehr. var. *splendida* (Ehr.) Van Heurck.

56.— *Surirella tenera* Greg. var. *nervosa* Schmidt.

57.— *Synedra parasitica* (W. Sm.) Hust. var. *subconstricta* (Grev.) Hustedt.

58.— *Synedra socia* Wallace var. *socia*.

Taxon de aguas dulces. Largo 31 μ ; ancho 4 μ ; estrías 16 en 10 μ .

Distribución conocida para Chile: Muy raro en las muestras del Río Bío-Bío; se la conocía sólo para el Arroyo Leonera, Laguna La Posada y Laguna Lo Mendez (Rivera, 1974 a).

59.— *Synedra ulna* (Nitz.) Ehrenberg var. *ulna*.

60.— *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* (Kutz.) V.H. f. *mediocontracta* (For.) Hustedt.

COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

Fueron determinados 60 taxa de diatomeas, distribuidos en 26 géneros, con predominancia de *Navicula* 11 taxa), *Nitzschia* (6 taxa), *Pinnularia* (5 taxa) y *Synedra* (4 taxa).

Existe un amplio predominio de las formas típicas de agua dulce (60%) contra las netamente marinas (5%). Las restantes (35%) son taxa con habitat en agua dulce o salobre o bien de aguas marinas y salobres.

De los 60 taxa determinados, 42 ya habían sido indicados para este río por Rivera (1974 a), y los 18 restantes se los indica por primera vez para este lugar. Cabe hacer notar que Rivera (1974 a) muestreó el Río Bío-Bío a la altura de Leonera, es decir, a unos cuantos kilómetros de su desembocadura. Sólo en 10 taxa, típicos de agua dulce, se aumenta la lista de la flora diatomológica de este río, pues de los 8 restantes, dos son típicamente marinos y los otros seis son de habitat salobre. Uno de ellos, *Achnanthes lemmermanni*, no había sido señalado anteriormente para Chile.

Los 10 taxa indicados son los siguientes:

- *Achnanthes lemmermanni*
- *Asterionella formosa* var. *gracillima*
- *Eunotia flexuosa* var. *linearis*
- *Frustulia patrickii* var. *patrickii*
- *Navicula mutica* var. *undulata*
- *Neidium iridis* var. *ampliatum*
- *Opephora martyi* var. *martyi*
- *Pinnularia brebissonii* var. *diminuta*
- *Pinnularia viridis* var. *intermedia*
- *Synedra socia* var. *socia*

En general las muestras obtenidas en este río fueron bastante pobres en cuanto al material diatomológico. Los diferentes taxa se presentaron siempre en escasa cantidad, con excepción de *Gomphonema herculeanum*, *Ceratoneis arcus* y *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, que aparte de presentarse en todas las muestras, lo hicieron siempre en número considerable. Esta característica ya había sido señalada por Rivera (1974 a) donde indicó que principalmente *Gomphonema herculeanum* era muy común en el Río Bío-Bío y que corrientemente se presentaba con gran abundancia de individuos.

BIBLIOGRAFIA

- Frenguelli, J. 1938. Análisis microscópico del tripoli de Arica. Departamento de Minas y Petróleos, Ministerio de Fomento, Santiago, Chile, Nº 1780.
- Krasske, G. 1939. Zur Kieselalgenflora Südchiles. Arch. Hydrobiol., 35(3):350-468, Stuttgart.

- Müller, O. 1909. Bacillariaceen aus Sud-Patagoniens. Beiblatt zu den Bot. Jahr, N^o 100, 43(4).
- Müller-Mellmers, F. & H. Ferrando. 1956. Técnica para el estudio de las Diatomeas. Bol. Inst. Ocean., 7(1-2):151-160.
- Negrete, M.E. 1964. Bacillariophyceae (Diatomeas o Algas Silíceas) de agua dulce de Santiago y alrededores. Anal. Fac. Química y Farmacia, U. de Chile, 16: 219-228, Santiago.
- Rivera, P. 1970. Diatomeas de los Lagos Ranco, Laja y Laguna Chica de San Pedro (Chile). Gayana, Bot., 20:1-25, 3 láms.
- Rivera, P. 1974a. Diatomeas de agua dulce de Concepción y alrededores (Chile). Gayana, Bot., 28:1, 140 figs.
- Rivera, P. 1974b. Diatomeas epífitas en *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss recolectada en la costa chilena. Gayana, Bot., 25:1-115, 199 figs.
- Rivera, P., Parra, O. y M. González. 1973. Fitoplancton del Estero Lenga, Chile. Gayana, Bot., 23:1-93, 11 láms.

LAS LARVAS DE LAS ESPECIES CHILENAS PERTENECIENTES AL GENERO EUPSOPHUS, GRUPO NODOSUS
(ANURA; LEPTODACTYLIDAE)

POR

J. R. FORMAS (*)

RESUMEN

En el presente trabajo se describe por primera vez la larva de *Eupsophus monticola* y se redescrive la de *E. nodosus*. Estos antecedentes permiten definir en mejor forma a las especies pertenecientes al grupo *nodosus*. Por otra parte se entregan datos sobre la ecología de larvas y adultos de las dos especies.

ABSTRACT

In this work the tadpoles of *E. monticola* are described for the first time and the larvae of *E. nodosus* are redescrived. These antecedents permit to define in a better way the *nodosus* group. On the other hand same ecological data of larvae and adults corresponding to both species are aggregated.

INTRODUCCION

Existen escasos antecedentes acerca de las larvas pertenecientes a las especies del género *Eupsophus*. Cei (1962a) describe el renacuajo de *E. nodosus*, una de las tres especies pertenecientes al grupo *nodosus*. Hasta hoy, esta es la única información que se dispone sobre una larva de este género. En una serie de colectas realizadas en la Cordillera de la Costa de la provincia de Valdivia (Cordillera Pelada), hemos tenido oportunidad de capturar larvas de *E. monticola*, otra especie que también ha sido incluida dentro del grupo *nodosus*. Con anterioridad habíamos colectado larvas de *E. nodosus* en lugares costeros de la provincia de Aconcagua. En el presente trabajo se describe por primera vez la larva de *E. monticola* y se hace una redescrpción de la *E. nodosus*.

Para la definición de los géneros y grupos de especies dentro de los leptodactílidos, Lynch (1971 y 1972) da gran importancia a los caracteres biológicos de las especies, particularmente a aquellos que se refieren a las larvas. Desde este punto de vista, la información que se entrega en esta comunicación es un nuevo antecedente que permitirá definir mejor al género *Eupsophus* en general, y dentro de él, al grupo *nodosus* en especial. Por otra parte, se entregan breves notas acerca de la biología y ecología de larvas y adultos de ambas especies (*E. monticola* y *E. nodosus*).

(*) Instituto de Zoología, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia.

En las siguientes descripciones, los estados del desarrollo larvario se han designado de acuerdo al sistema establecido por Gosner (1960). Todos los especímenes examinados se encuentran en la colección de anfibios del Instituto de Zoología de la Universidad Austral de Chile (IZUA). El número entre paréntesis que va después del número de catálogo indica la cantidad de especímenes del cual está compuesto cada lote.

ANTECEDENTES DEL GRUPO *NODOSUS*

Cei (1960, 1962a y 1962b) y Grandison (1961) tomando en consideración algunos caracteres de la morfología externa (dientes vomerianos, esternón y caracteres sexuales secundarios) dividen a los *Eupsophus* chilenos en tres grupos de especies (grupo *nodosus*, *taeniatus* y *roseus*). El grupo *taeniatus*, ha sido excluido de este género ya que Lynch (1971) demostró en forma irrefutable que su única especie (*E. taeniatus*) pertenecía al género *Batrachyla* (*B. glandulosa*, fide Donoso Barros, 1970). Dentro del grupo *nodosus* Cei y Grandison (*supra cit.*) incluyen a *E. nodosus* y *E. monticola* (= *E. coppingeri*). Posteriormente Gallardo (1962), incorpora en este grupo a *E. illotus* (= *Pleurodema illota*), una especie argentina que se distribuye al Oeste de Mendoza (Cei, 1956). Las particulares características del grupo *nodosus* (tímpano escondido bajo la piel, robustez, caracteres sexuales secundarios representados en los machos por un engrosamiento de los miembros anteriores, espinas córneas pigmentadas en el primero y segundo dedo y por áreas circulares bilaterales con espinas córneas en el pecho) que permiten separarlo tajantemente del grupo *roseus*, han sugerido a Gallardo (1970) la inclusión del grupo *nodosus* en su revalidado género *Alosodes*. Dentro de este taxón, fuera del grupo *nodosus*, se incluyen tres especies de *Telmatobius* (*montanus*, *praebasalticus* y *reverberii*) y una nueva especie que Gallardo (1970) denomina *Alsodes gargola*. Barrio (1970) acepta la validez de *Alsodes*, sin embargo discrepa de incluir en él a *Telmatobius praebasalticus* y *T. reverberis*. Lynch (1972) en su amplia revisión de *Eupsophus* trata de demostrar que la argumentación de Gallardo (1970) es insuficiente para sustentar la revalidación de *Alsodes* y recomienda mantener las especies del grupo *nodosus* dentro del género *Eupsophus*. Por otra parte, este autor hace una redefinición del grupo y fuera de los caracteres tradicionales que lo definen agrega características de la morfología craneana, huevos y larvas (solamente conocida en *E. nodosus*).

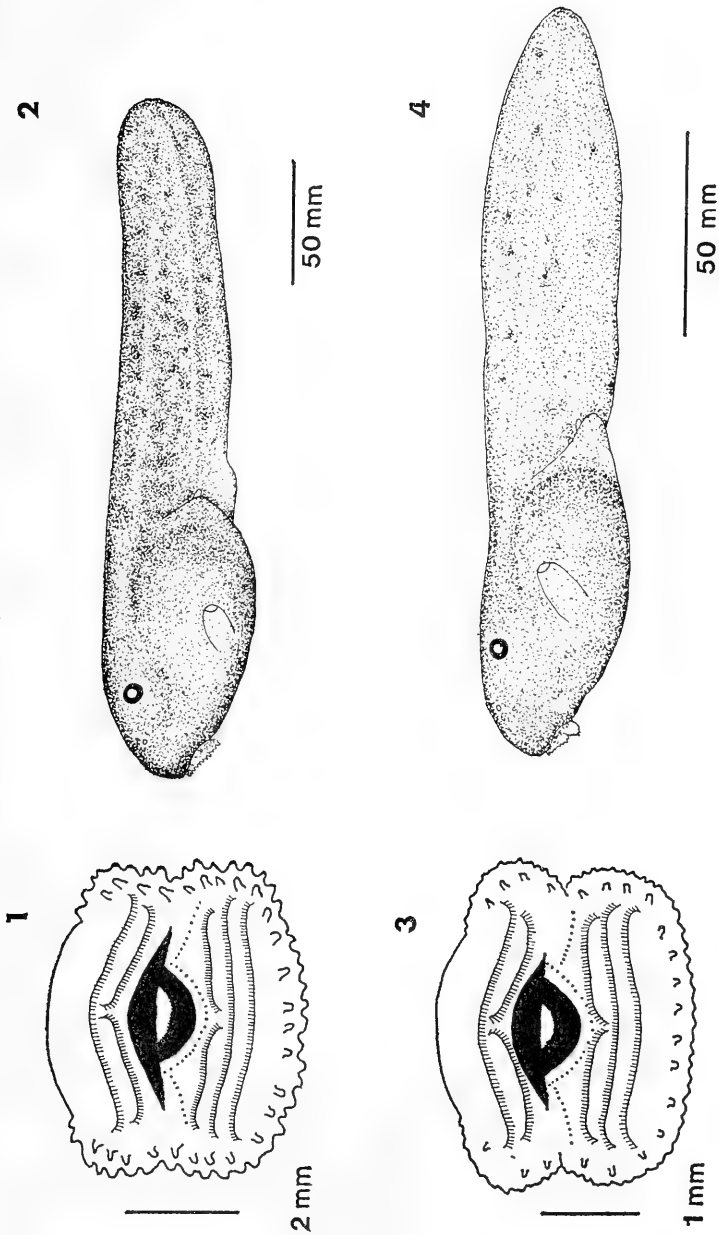


Fig. 1.—Boca larvaria de *Eupsophus monticola*; Fig. 2.—Larva de *Eupsophus monticola*; Fig 3.—Boca larvaria de *Eupsophus nodosus*; Fig. 4.—Larva de *Eupsophus nodosus*.

Eupsophus monticola (Bell)

Figs. 1 y 2

I.—DESCRIPCION DE LA LARVA.

Material. IZUA 1098-A (7), provincia de Valdivia, Cordillera Pelada, 37 Km (por carretera) al oeste de La Unión, 1000 m de altura, 10 de diciembre de 1969, colector J.R. Formas.

Se examinaron larvas que fluctúan entre los estados 28 y 38. Sus medidas se indican en la Tabla I. La descripción de la larva de *E. monticola* se hace en base al estado 31. El cuerpo tiene una longitud de 24,9 mm y el largo total es de 55,1 mm. El cuerpo es ovoideo en vista lateral y es dos veces más largo que alto. La región ventral es deprimida en algunos casos; sin embargo el perfil ventral es suavemente convexo. La distancia interocular es menor que la que existe entre el borde del ojo al extremo del hocico. Las narinas son evidentes, pigmentadas y de posición dorsal. La distancia interocular es 1,2 veces la distancia que separa las narinas. El espiráculo se abre hacia la izquierda y se encuentra en la parte media del cuerpo; su abertura es dorso-lateral. El gran tubo anal se abre hacia la derecha y se extiende bajo un pliegue evidente de la aleta ventral. La musculatura caudal está bien desarrollada. Las aletas ventral y dorsal tienen desarrollo moderado, siendo esta última muy baja cerca del cuerpo. El extremo de la cola es redondeado. La boca, de posición ventral, es de tamaño grande y su diámetro mayor corresponde a 1/5 la longitud del cuerpo; las papilas labiales están interrumpidas anteriormente. La fórmula de dientecillos córneos es 2/3. El pico córneo de color café oscuro presenta un fuerte desarrollo y sus bordes son aserrados. Las larvas vivas son de color café oscuro en la parte dorsal y su abdomen es semitransparente. La musculatura caudal y las aletas presentan manchas irregulares de color café. Los ejemplares conservados en formalina al 10% tienen color gris oscuro.

II.—OBSERVACIONES ECOLOGICAS.

Las larvas de *E. monticola* fueron colectadas entre las piedras del fondo de un arroyo correntoso ubicado en los cerros de la Cordillera Pelada (Cordillera de la Costa). Esta corriente de agua de 80 a 90 cm de profundidad y 10°C de temperatura se encuentra al borde de un bosque frío y seco en el cual dominaban las siguientes especies vegetales: *Nothofagus antarctica*, *Fitzroya cupressoides* y *Chusquea montana*. En el bosque fueron colectados los siguientes herpetozoos: *Liolaemus pictus pictus*, *Rhinoderma darwini*, *Batrachyla leptopus*, *B. antartandica*, *Eupsophus vittatus* y *E. monticola*. De esta última especie se capturaron cinco machos y cuatro hembras. Los machos, en estado adulto, presentaban callosidades nupciales sobre el pulgar

y la zona pectoral; éstas eran de color blanco y no presentaban gran desarrollo. Las hembras poseían oocitos inmaduros de color blanco cremoso.

Las larvas de *E. monticola* fueron llevadas al laboratorio y se mantuvieron en acuario a la temperatura comprendida entre 18° y 20° C. Los renacuajos fueron mantenidos con una dieta consistente en hojas de *Elodea sp.* y alcanzaron la metamorfosis durante el mes de octubre. En este estado (46) midieron 24 mm de longitud hocico-cloaca. Muchos de los renacuajos mantenidos en el acuario se sujetaban a las paredes de él por medio de la boca y cuando eran molestados nadaban con fuerza hacia las piedras colocadas en el fondo.

Eupsophus nodosus (Dumeril & Bibron)

Figs. 3 y 4

I.—DESCRIPCION DE LA LARVA.

Material. IZUA 1099-A (8), provincia de Aconcagua, Cachagua, 15 Km (por carretera) al sur de Zapallar, 154 m de altura, 6 de enero de 1966, colector J.R. Formas y G. Rosas.

Se examinaron larvas que fluctúan entre los estados 29 y 34. Sus medidas se indican en la Tabla II. La descripción de la larva de *E. nodosus* se hace en base al estado 31. El cuerpo tiene una longitud de 19,0 mm y el largo total es de 41,1 mm. El cuerpo tiene forma ovoide en vista lateral y es dos veces más largo que alto. Los ojos son pequeños y se ubican en posición dorso-lateral. La distancia interocular es menor que la que existe entre el borde anterior del ojo y el extremo del hocico. Las narinas tienen sus bordes pigmentados y se encuentran colocadas dorsolateralmente; la distancia entre ellas es menor que el espacio interocular. El espiráculo está colocado en la parte media del cuerpo, se ubica en el lado izquierdo y su posición es oblicua. El tubo anal es grande y se desplaza hacia la derecha. La musculatura de la cola está bien desarrollada; lo mismo que la aleta dorsal y ventral. La cola termina en un extremo suavemente puntiagudo. La boca es pequeña y se encuentra en posición ventral; sus papilas labiales están interrumpidas en la parte anterior. La fórmula de dientecillos córneos es 2/3. El pico córneo de color café oscuro muestra un desarrollo normal con bordes dentados. Las larvas vivas son de color café oscuro en la parte dorsal; el abdomen es transparente lo cual permite visualizar las asas intestinales. La musculatura caudal es de color café claro y las aletas dorsales y ventrales están escasamente pigmentadas. Las larvas conservadas en formalina al 10% tienen color café oscuro.

II.—OBSERVACIONES ECOLOGICAS.

Las larvas de *Eupsophus nodosus* fueron colectadas en una poza formada por el desborde de un arroyo torrencioso ubicado en los cerros de Cachagua (Cordillera de la Costa). La pequeña laguna de

fondo rocoso y carente de vegetación tenía 16° C de temperatura. Este cuerpo de agua y su arroyo adyacente, se encuentran ubicados en un bosque en el cual predominan las siguientes especies vegetales: *Peumus boldus*, *Quillaja saponaria*, *Maitenus boaria* y *Aristotelia chilensis*. En el bosque no se colectó ninguna especie de batracio, sin embargo fueron vistas algunas lagartijas del género *Liolaemus* y dos individuos del género *Callopistes*. Dentro del arroyo, debajo de las piedras del fondo y en los lugares más correntosos de él, fueron capturados 25 machos y 12 hembras de *E. nodosus*. Los machos mostraban los notables caracteres sexuales secundarios de la especie y las hembras tenían los ovarios llenos de oocitos inmaduros de color blanco cremoso. Durante el mes de abril, y frente al mismo bosque donde realizamos nuestras colectas, Cei (1962) capturó las siguientes especies de batracios: *Eupsophus nodosus*, *Pleurodema thaul*, *Batrachyla glandulosa* y *Bufo arunco*.

Una vez que se colectaron las larvas de *Eupsophus nodosus* fueron trasladadas al laboratorio, ubicado en Valdivia; sin embargo no alcanzaron a metamorfosearse. Estos renacuajos los hemos asignado a la especie *E. nodosus* porque su morfología externa está de acuerdo a la descripción dada por Cei (1962) para esta especie y porque en el área adyacente a su captura solamente se encontraron individuos pertenecientes a *E. nodosus*.

DISCUSION

Debido al desconocimiento de las larvas de *Eupsophus* pertenecientes a las especies de los grupos *peruanus* (centro del Perú) y *roseus* (sur de Chile) es imposible hacer una comparación con los renacuajos descritos, pertenecientes al grupo *nodosus*. Por otra parte, nos parece prudente no extrapolar las características larvarias de *E. nodosus* y *E. monticola* al resto de las especies pertenecientes al género *Eupsophus*. Por lo tanto no creemos estar en condiciones de definir al género en base a sus caracteres larvarios. Sin embargo se cree poseer antecedentes suficientes para definir al grupo *nodosus* aunque todavía se desconozca la larva de *E. illotus*. La definición del grupo *nodosus* desde el punto de vista larvario sería la siguiente: renacuajos acuáticos pertenecientes al tipo generalizado de Orton (1953), papilas labiales incompletas anteriormente, fórmula de dientes córneos 2/3, espiráculo sinistral de posición oblicua y abertura superior, ano dextral, extremo de la cola redondeado en *E. monticola* y puntiagudo en *E. nodosus*.

TABLA I
MEDIDAS (mm) DE LOS ESTADOS DE DESARROLLO DE LAS LARVAS
DE *EUPSOPHUS MONTICOLA*

Estado	Nº	Longitud del cuerpo	Longitud total
26	1	17,1	38,9
27	1	25,0	52,9
28	1	18,4	48,8
29	1	23,3	49,4
31	1	24,9	55,1
36	1	28,4	60,5
38	1	37,0	71,0

TABLA II
MEDIDAS (mm) DE LOS ESTADOS DE DESARROLLO DE LAS LARVAS
DE *EUPSOPHUS NODOSUS*

Estado	Nº	Longitud del cuerpo	Longitud total
29	1	16,3	37,8
30	2	17,3 (15,5-19,1)	42,3 (39,5-45,2)
31	4	18,4 (16,7-19,6)	41,9 (40,9-43,4)
34	1	21,6	49,6

BIBLIOGRAFIA

- Barrio, A. 1970. *Insuetophrynus acarpicus*, un nuevo leptodactilido firmisternio sudamericano (Amphibia, Anura). *Physis* XXX(80):331-341.
- Cei, J.M. 1956. Nueva lista sistemática de los Batracios de Argentina y breves notas sobre su biología y ecología. *Inv. Zool. Chilenas* 3:35-57.
- Cei, J.M. 1960. A survey on the leptodactylid frog, genus *Eupsophus* in Chile. *Breviora* 118:1-13.
- Cei, J.M. 1962a. Batracios de Chile. Ed. Univ. Chile, Bruckmann K.G. Impr. München 1-128 + i-cviii.
- Cei, J.M. 1962b. El género *Eupsophus* en Chile. *Inv. Zool. Chilenas* 8:7-42.
- Donoso-Barros, R. 1970. Catálogo herpetológico chileno. *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile* 31:49-124.
- Gallardo, J.M. 1962. Los géneros *Eupsophus* y *Batrachyla* (Anura, Leptodactylidae) en la Argentina y la verdadera identidad de *Paludicola illota* Barbour. *Rev. Mus. Argentino Cs. Nats. Cienc. Zool.* 8(10):113-122.
- Gallardo, J.M. 1970. A propósito de los Termatobiinae (Anura, Leptodactylidae) patagónicos. *Neotrópica* 16(50):73-85.
- Gosner, K.L. 1960. A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. *Herpetologica* 16:183-190.
- Grandison, A.G.C. 1961. Chilean species of the genus *Eupsophus* (Anura, Leptodactylidae). *Bull. British Mus. (Nat. Hist.), Zoology* 8: 111-148.
- Lynch, J.D. 1971. Evolutionary relationships, osteology and zoogeography of leptodactylid frogs. *Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas* (53):1-238 págs.
- Lynch, J.D. 1972. Generic partitioning of the South American leptodactylid frog genus *Eupsophus* Fitzinger, 1843 (*sensu lato*). *Bull. So. Calif. Acad. Sci.* 71:2-11.
- Orton, G.L. 1953. Systematics of vertebrate larvae. *Syst. Zool.* 2:63-75.

DISTRIBUCION ESPACIAL DE *DROSOPHILA FUNEBRIS*

P O R

EDUARDO DEL SOLAR (*) y JOSE NAVARRO (**)

R E S U M E N

En un aparato especialmente diseñado, se estudia la distribución espacial de machos, hembras y mixtos de *D. funebris* a 10°C y 20°C de temperatura.

Se pone en evidencia que esta especie presenta una tasa de agregación mayor a 20°C. Estos resultados se confirman por una tendencia a incrementar el tamaño de los grupos y una disminución de la actividad locomotora.

A B S T R A C T

The effect of temperature on spatial distribution of males, females and mixed groups of *D. funebris* was studied in a specially designed apparatus.

It was observed that this species shows a higher aggregations index at 20°C than at 10°C. Those results were consistent with an increasing of groups size and a decreasing of the locomotor activity of the individuals.

I N T R O D U C C I O N

En los últimos años ha llegado a ser evidente que la distribución espacial, es uno de los parámetros necesarios para definir suficientemente una población. De su análisis pueden inferirse algunas de las interacciones producidas entre los individuos, la forma de explotación de los recursos disponibles o la ocurrencia de mecanismos de protección contra las injurias ambientales.

La conducta gregaria ha sido descrita en diferentes especies de *Drosophila* como un modelo de distribución microgeográfica (del Solar E. y col, 1966; del Solar y Palomino, 1971). Para su descripción se ha usado la elección del sitio de oviposición utilizando las siguientes evidencias experimentales o inferencias derivadas de ellas:

- a.— Las hembras de *Drosophila* ovipositan sólo en algunos de los sitios disponibles;
- b.— Se registra un mayor número de huevos en aquellas áreas previamente usadas por otros animales;
- c.— es posible dirigir la postura, colocando algunos huevos en una de las áreas disponibles, y

(*) Instituto de Ecología, Universidad Austral de Chile. Casilla 567, Valdivia, Chile.

(**) Departamento de Genética y Biología Universidad de Chile. Zañartu 1042. Santiago.

NOTA: Este Trabajo ha sido parcialmente financiado por la Vicerrectoría de Investigación Universidad Austral de Chile, Valdivia. Proyecto 74-30.

d.— el análisis de la progenie de hembras fecundadas por machos portadores de mutaciones dominantes, ha revelado que los grupos de preadultos, se forman con la contribución de más de un individuo.

Además, la base genética de esta conducta ha sido mostrada por experimentos de selección artificial (del Solar, 1968). Por otra parte, se están acumulando evidencias que indican, se trata de un rasgo especie específico. Cuando coexisten hembras de *D. melanogaster* y *D. funebris* se muestra una tendencia a mantener áreas de posturas separadas para cada especie.

Este trabajo ha sido diseñado con el propósito de mostrar otra de las formas de la conducta gregaria, basada en la posición espacial que ocupan los individuos de *D. funebris* y la influencia de la temperatura sobre esta distribución.

MATERIALES Y METODOS

El aparato utilizado, está formado por un recipiente de vidrio de 30 cm de diámetro y 25 cm de alto. En el cual se encuentra sumergido un balón de vidrio de 4 litros de capacidad, cuyo cuello se cierra en la base transformándose en una esfera. La esfera se subdividió en 48 secciones de la misma superficie. El recipiente exterior se llena de agua a temperatura constante de 10°C y 20°C. Todo el sistema se ilumina por dos lámparas de 75 Watts situadas lateralmente a 12 cm de distancia.

En la esfera se depositaron grupos de 48 individuos sin anestesia, de 10 días de edad. Después de diez minutos se registraba el número de individuos por área y su posición en la esfera. Diez minutos más tarde se hacía un nuevo recuento.

Este procedimiento fue usado en grupos de machos, hembras y mixtos. En cada uno de los grupos se hicieron cinco réplicas a 10°C y cinco réplicas a 20°C de temperatura.

La distribución espacial de los animales se probó en comparación con una distribución de Poisson. Las tasas de agregación se estimaron por el coeficiente de perturbación de Charlier (Cole, 1946).

RESULTADOS

En el Cuadro N° 1, se muestra el número de individuos, por área, en los grupos de machos, hembras y mixtos, registrados a los 10 y 20 minutos de observación con 10°C y 20°C de temperatura. Los resultados se presentan ordenados en número por áreas y se prueban en comparación con las frecuencias calculadas para una distribución de Poisson.

En todos los grupos por sexo y temperatura se encontraron valores significativamente distintos de los esperados. Los ji cuadrados obtenidos tienen significación con valores de $P = 0.001$ o menores. Indicando una distribución no al azar.

En el Cuadro N° 2 se presentan los índices de agregación calculados para cada sexo, en los diferentes tiempos de observación y temperaturas. Las diferencias entre temperaturas se midieron por la prueba de "t". Los resultados ponen en evidencia que los índices de agregación son significativamente mayores a 20°C que los obtenidos a 10°C. Excepto en el primer recuento de 10 minutos del grupo mixto. Además puede notarse una tendencia a aumentar la agregación en el segundo recuento.

El Cuadro N° 3 presenta una estimación de tamaño efectivo de los grupos por cada sexo y temperatura. De acuerdo al registro obtenido se puede afirmar que del total de áreas disponibles sólo la mitad contiene animales y entre las áreas utilizadas, la mitad de ellas es utilizada por un solo individuo quedando el resto ocupados por grupos. Los promedios señalados en la tabla indican que las categorías de machos y hembras exhiben una tendencia a aumentar el tamaño del grupo al incrementar la temperatura. En cambio lo inverso ocurre en el grupo de machos y hembras juntos. Lo cual está de acuerdo a los valores de agregación en relación a las temperaturas que se encuentran en el Cuadro N° 2.

El Cuadro N° 4, es un intento de evaluación de la movilidad general de los animales. Considerando que cada área fue registrada dos veces con un intervalo de 10 minutos. En cada cuenta se puede clasificar las áreas en vacías y ocupadas por uno o más individuos. De tal manera que el segundo recuento permite conocer cuántos individuos cambiaron de posición, sea para ocupar áreas vacías o aumentar o disminuir los grupos. Los términos de pérdida o ganancia quedan referidos a cada una de las 48 áreas, según si algún individuo salga o no entre ellas.

Se puede concluir, que más de la mitad de los individuos cambia de posición y que la movilidad es mayor a 10°C que a 20°C de temperatura. Con porcentajes de 84 y 54 respectivamente.

Además, es importante conocer si la movilidad presenta alguna orientación espacial. Con este objetivo se subdividió la esfera en tres secciones sobrepuestas, superior media e inferior de la misma superficie total. Los resultados se presentan en el Cuadro N° 5, estos resultados sugieren que a baja temperatura, 10°C, la movilidad es predominantemente horizontal y los animales aparecen como geotácticamente neutros. En cambio a 20°C se produce una dispersión vertical que indicaría una respuesta geotáctica negativa.

Un hecho interesante se refiere a la actividad sexual registrada en el grupo mixto. A 10°C de temperatura no se encuentran parejas en cópula. A 20°C se registraron, en las cinco réplicas, un total de 15 parejas lo que en el corto tiempo de observación aparece como una actividad importante.

DISCUSION

La agregación constituye la forma más primitiva de interacción social. El término se emplea en este trabajo sólo como una medida de proximidad entre los miembros del grupo. Consecuentemente es necesario especificar el tipo de interacciones que pudieran reproducirse.

Las evidencias experimentales que permitieron definir operacionalmente la conducta gregaria en *Drosophila* se basó en la elección del sitio de oviposición. Lo cual ha permitido establecer un mecanismo conductual responsable de la formación de grupos de preadultos de diferentes tamaños. Es en estas formas preadultas en las cuales se han descrito numerosas interacciones como competencia por comida y espacio (Alee, 1951; Ayala, 1966, 1967, 1970); cambios en la fecundidad, viabilidad, velocidad de desarrollo y otros (Brncic y col, 1969; Budnik y col, 1971).

Los resultados de este trabajo no muestran ninguna interacción obvia entre los miembros del grupo; ya que el diseño experimental sólo considera la distribución espacial de los individuos. Sin embargo es importante hacer notar la ocurrencia de otros factores que puedan modificar la intensidad de la agregación en los adultos como la temperatura y la respuesta geotáctica.

La conducta gregaria de *D. funebris* muestra diferencias significativas con respecto a *D. melanoagster* (Navarro y del Solar, 1975). Esta última aumenta su tasa de agregación al disminuir la temperatura también aumenta el tamaño de los grupos y su movilidad general decrece. Estas tres características sugieren que el aumento de la agregación constituiría un mecanismo de protección contra el frío. *D. funebris* en cambio, presenta una respuesta opuesta ya que la tasa de agregación es mayor a 20°C que a 10°C. El tamaño de los grupos tiende a aumentar a 20°C y la movilidad general disminuye.

La conducta descrita para *D. funebris* descarta el gregarismo como mecanismo general de protección contra el frío, ya que esta especie resuelve el problema aumentando su actividad locomotora. Además, se puede agregar que la actividad locomotora está orientada por una respuesta geotáctica negativa.

Un segundo punto, se refiere a la eficiencia del aparato para medir la distribución espacial. Los resultados indican que efectivamente los dos procedimientos estadísticos empleados, diferencias con la distribución de Poisson y el índice de agregación proporcionan una información coherente. Además, si se considera la superficie y las propiedades geométricas de la esfera hacen un sustrato homogéneo de tal modo que la distribución que adoptan los animales no pueden ser atribuidas a las diferencias cualitativas o cuantitativas entre las áreas de la esfera.

CUADRO N° 1

FRECUENCIAS DE MACHOS, HEMBRAS Y MIXTOS POR AREA. REGISTRADOS A LOS 10 Y 20 MINUTOS
 A 10°C Y 20°C DE TEMPERATURA, COMPARADAS CON LAS FRECUENCIAS
 TEORICAS DE UNA DISTRIBUCION DE POISSON

Clase	10°C						20°C						
	10 minutos			20 minutos			10 minutos			20 minutos			
	Macho	Hembra	Mixto	Macho	Hembra	Mixto	Macho	Hembra	Mixto	Macho	Hembra	Mixto	Poisson
0	113	112	114	117	108	109	138	156	100	140	158	109	88.3
1	67	70	62	63	70	71	48	38	71	48	39	64	88.3
2	30	31	35	29	31	31	22	18	50	18	10	40	44.2
3	15	16	16	15	21	17	12	7	11	14	8	15	14.7
4	11	5	10	11	7	7	5	10	7	6	7	10	3.7
5	3	3	2	1	2	3	6	8		4	6	1	0.7
6		3		4		1	4	2		5	5	1	0.12
7						1	1	3		3	2		0.017
8							1						0.00218
9							1						0.000243
X²	38.575	91.344	57.523	161.795	20.743	84.850	484.915	731.228	9.575	787.970	577.826	29.293	

CUADRO N° 2

COMPARACION DE LOS INDICES DE AGREGACION ($100 \text{ V S}^2 \cdot \text{X/X}$) EN LOS DIFERENTES GRUPOS Y TEMPERATURAS EN *D. FUNEBRIS*

Sexo	Tiempo	20° C	10° C	t	P
Macho	10'	111,0±0,58	73,0±0,55	33,62	0,001
	20'	111,0±0,67	72,5±0,55	31,55	0,001
Hembra	10'	81,7±0,66	50,9±0,50	26,55	0,001
	20'	91,7±0,65	52,4±0,50	34,17	0,001
Mxto	10'	82,3±0,58	80,8±0,58	0,12	
	20'	89,4±0,60	81,2±0,59	6,89	0,01

CUADRO N° 3

TAMAÑO EFECTIVO DE LOS GRUPOS *D. FUNEBRIS*

Macho		Hembra		Mixto	
10°C	20°C	10°C	20°C	10°C	20°C
2.90	3.27	2.81	4.35	2.79	2.53

CUADRO N° 4

MOVILIDAD DE ADULTOS DE *D. FUNEBRIS*

Temperatura	Sexo	Pérdida	Ganancia	Total	%
10° C	Macho	119	50	169	70.4
	Hembra	119	86	205	85.4
	Mxto	116	117	233	97.8
20° C	Macho	86	84	170	70.8
	Hembra	41	42	83	34.6
	Mixto	67	69	136	56.6

CUADRO N° 5

DISTRIBUCION VERTICAL DE *D. FUNEBRIS*

Temperatura		Superior		Medio		Inferior	
		N	%	N	%	N	%
10° C	10'	72	30.0	115	47.8	53	22.1
	20'	106	43.7	85	35.6	49	20.6
20° C	10'	160	66.7	56	23.2	24	10.0
	20'	168	70.0	46	19.3	26	10.9

Es importante, además hacer alguna consideración general sobre el papel que la conducta gregaria puede tener en el desarrollo de algunas funciones biológicas de la especie. Una de las observaciones de este experimento muestra que a 20°C se registra actividad sexual; el 25% de los individuos, en el grupo mixto, están en cópula. Se ha mostrado anteriormente (del Solar, 1964) que existe un proceso de facilitación de la actividad sexual que es función del número de individuos y del espacio disponible. Un número pequeño o muy grande de individuos produce un retardo en la producción de la cópula, en el primer caso por el tiempo gastado en la búsqueda de la pareja y en el segundo, por la interrupción del cortejo y la ocurrencia de conductas agresivas del macho en contra de las parejas en cópula.

Las distribuciones agregadas aparecen como un sistema que optimiza el consumo de energía para la ejecución de la actividad sexual.

BIBLIOGRAFIA

- Alle, W.C. 1951. Cooperation among animals. M. Schumann. Co. New York, U.S.A.
- Ayala, F.J. 1966. Dynamics of populations I. Factors controlling population growth and population size in *Drosophila serrata*. Am. Nat. 100:213-219.
- Ayala, F.J. 1967. Evolution of fitness I. Improvement in the productivity and size of irradiated populations of *Drosophila serrata* and *D. birchii*. Genetics 53:883-895.
- Ayala, F.J. 1970. Competition, coexistence and evolution p. 121-158. In M.K. Hecht and W.E. Steere. (Eds). Essays in Evolution and Genetics in Honor of Th. Dobzhansky. Appleton-Century Crofts, New York.
- Brncic, D.; S. Koref-Santibañez; M. Budnik and M. Lamborot, 1969. Rate of development and inversion polymorphism in *Drosophila pavani*. Genetics 61: 471-478.
- Budnick, M.; D. Brncic, and S. Koref-Santibañez. 1971. The effects of crowding on chromosomal polymorphism of *Drosophila pavani*. Evolution 25:410-419.
- Cole, C. La Mont. 1964. A study of the cryptozoa of an Illinois woodland. Ecol. Monogr. 16:65-103.
- del Solar, E. 1968. Selection for and against gregariousness in the choice of oviposition sites by *Drosophila pseudobscura*. Genetics, 58:275-282.
- del Solar, E. y Palomino, H. 1966. a. Choice of oviposition in *Drosophila melanogaster*. Am. Nat. 100:127-134.
- del Solar, E. 1964. Effects of crowding on sexual activity in *D. melanogaster*. D.I.S. 39:114-115.
- Palomino, H. y E. del Solar. 1971. Elección del sitio de oviposición en *Drosophila*. Coexistencia de *D. melanogaster* y *D. funebris*. Genetica Ibérica 23:25-33.
- Navarro, J. y E. del Solar. 1975. Pattern of spatial distribution in *D. melanogaster*. Behavior Gen. 5 : (en prensa).

REGLAMENTO DE PUBLICACION DEL BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION

El Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción publica trabajos científicos sobre Botánica y Zoología *sensu lato* (Morfología, Paleontología, Taxonomía, etc.); esta revista aparece en la forma de uno o más volúmenes al año constituidos por un número variable de trabajos. El idioma oficial de esta publicación es el español, reservándose el comité editor el derecho de autorizar la publicación de trabajos en otras lenguas.

Los trabajos deberán ser expuestos en sesión de la Sociedad de Biología de Concepción, por el interesado o su representante; los trabajos son de dos categorías: trabajos mayores y notas científicas. Los trabajos mayores son aquéllos cuya extensión mínima es de seis (6) y máxima de veinte (20) páginas dactilografiadas a doble espacio tamaño oficio; las notas científicas son trabajos de menos de seis (6) páginas dactilografiadas; en todo caso el comité de publicación decidirá su clasificación.

El texto de las notas será continuo, publicado en páginas a dos columnas y

tendrán el siguiente diseño: Título, nombre del autor y lugar de trabajo; Abstract en inglés; Exposición continua del objeto de la nota; Bibliografía de acuerdo a las reglas mencionadas más adelante. Las notas podrán llevar ilustraciones o gráficos si ellos son indispensables, mas en ningún caso mayor de dos, cada uno de un cuarto de página, los que se ajustarán a las condiciones estipuladas más adelante para los gráficos y fotografías.

Tanto las notas como los trabajos pasarán por el comité editor, quien las entregará para su revisión a personas competentes en el tema, la aceptación para su publicación es incumbencia exclusiva de este comité.

Ocasionalmente podrá el comité editor dedicar un volumen completo a un trabajo de gran envergadura si la calidad e importancia de éste lo justifican.

Los trabajos sistemáticos deben ajustarse a las normas establecidas por los códigos: "Internacional de Nomenclatura Botánica" e "Internacional de Nomenclatura Zoológica", respectivamente.

Características generales que deben reunir los manuscritos para ser aceptados por el Comité Editor:

1.— Ser expuestos previamente en una reunión de la Sociedad de Biología de Concepción.

2.— Los trabajos deben entregarse en un original y una copia dactilografiados a doble espacio en papel oficio, con un margen mínimo de 2.5 cm en todos los contornos. La copia debe incluir copias xeróx o fotocopias de las ilustraciones.

3.— En la elaboración del manuscrito debe seguirse el siguiente orden: Título; Nombre del autor (es); Indicación del lugar de trabajo; Resumen en español; Abstract en inglés, francés o alemán (éste será una traducción del Resumen); Introducción; Materiales y Métodos; Resultados; Discusión y Conclusiones; Agradecimientos; Bibliografía. Si por alguna razón especial fuera necesario agregar además del Resumen y el Abstract indicados, un resumen en otro idioma, esto debe ser consultado previamente al editor.

4.— Si el trabajo incluye Tablas, éstas deberán ir numeradas correlativamente con números romanos, indicando su lugar en el manuscrito.

5.— Las ilustraciones deben ser confeccionadas en papel diamante o cartulina de buena calidad con tinta china negra; deben estar numeradas correlativamente por números arábigos e indicarse su posición dentro del manuscrito; las explicaciones de las figuras deben dactilografiarse en conjunto en hoja aparte del manuscrito o de las láminas. Para los efectos de reducción debe tenerse en cuenta que el tamaño máximo de las figuras o láminas impresas es de 18,5 cm de alto por 11,5 cm de ancho; se recomienda que el tamaño (diagonal = 22 cm) de las láminas entregadas con el trabajo original, no exceda al triple de la diagonal del espacio antes señalado (66 cm); si la explicación de las figuras de la lámina va al pie de la misma, el

espacio necesario para ello debe considerarse dentro de las medidas indicadas. Al reverso de cada lámina debe indicarse el nombre del autor, título del trabajo, y total de láminas que éste incluye.

6.— Sólo se aceptarán fotografías de calidad óptima, en papel brillante de grano fino.

7.— En el manuscrito deben subrayarse con línea continua sólo los nombres científicos genéricos e infragenéricos y las locuciones y las diagnósis latinas, para que posteriormente aparezcan en letra cursiva.

8.— No se publicarán palabras con todas las letras mayúsculas en el texto, esta forma se reservará para títulos, subtítulos, abreviaturas de instituciones, y otros especialmente autorizados por el editor. Los apellidos en el texto irán en minúscula, con la inicial en mayúscula, sin subrayar.

9.— En el manuscrito se debe indicar con absoluta claridad los títulos (dactilografiados todos en mayúsculas y subrayados), los subtítulos (dactilografiados todos en mayúsculas), cabezas de párrafos, ej. "Descripción del macho" (que debe ir en: primera letra mayúscula, siguientes minúsculas y todo subrayado con línea cortada). La disposición de estos elementos los decidirá finalmente el editor.

10.— Las citas en el texto deberán corresponder a las aparecidas en la lista de "Bibliografía" y se deberán hacer en la forma más abreviada posible, ej. Gómez (1891:46); si son varios los autores: Gómez *et al.* (1902:107). No deben indicarse en el texto las referencias bibliográficas, salvo que por costumbre esto se haga en el estudio sinonímico de géneros y especies (Botánica). No deben usarse número guía por autor, ej. Smith (7). Si un autor tiene más de un trabajo en un año y la cita en el texto puede llevar a confusión al ubicarlo en la lista de "Bibliografía", se agregará una letra luego del año, ej. Pérez (1946a:49).

11.— La lista de autores y referencias se denominará "Bibliografía", y comprenderá solamente las referencias citadas en el texto. La forma de hacerlo se ajustará a las pautas de los siguientes ejemplos (excepto los trabajos botánicos que se registrarán por el Código Internacional de Nomenclatura Botánica).

a.— *Cita para libros y folletos.*

Weiz, G.A. 1966. *The Science of Biology*. McGraw-Hill Book Co. USA: i-xix, 1-879.

Kluge, G.A. 1962. *Briozos de los Mares Septentrionales* (En Ruso). Izd. Akad. Nauk. URSS: 1-584.

Borror, J.D. y D.M. DeLong. 1966. *An Introduction to the study of Insects*. Holt, Rinehart and Winston. USA.: i-xi, 1-819.

Grasse, P.P. y A. Tetry, ed. 1963. *Zoologie I. Encyclopédie de la Pléiade 14*. Librairie Gallimard. Paris: i-xvi, 1-1242.

Ross, H.H. 1964. *Introducción a la Entomología general y aplicada*. Trad. de la segunda ed. norteamericana. Edic. Omega, España 536 págs.

b.— *Artículos en Revistas.*

Androsova, E.I. 1972. *Marine Invertebrates from Adelie Land, Collected by the XIIth and XV th Antarctic Expeditions*. 6. Bryozoa. *Téthys suppl.* 4:87-102.

Banta, W.C. 1969. *The Body wall of the Chelostomata Bryozoa II. Interzooidal Communications Organs*. *J. Morph.* 129(2): 149-170.

Donoso-Barros, R. 1972. *Datos adicionales y comportamiento agresivo de *Calyptocephalella caudiverbera* (L.)* *Bol. Soc. Biol. de Concepción.* 40:95-103.

c.— *Artículos de un autor en un libro de otro autor.*

Theoroides, J. 1963. *Némathodes* *In* Grassé P.P. y A. Tetry ed., *Zoologie I. Encyclopédie de la Pléiade 14*. Librairie Gallimard. Paris: i-xvi, págs. 693, 722.

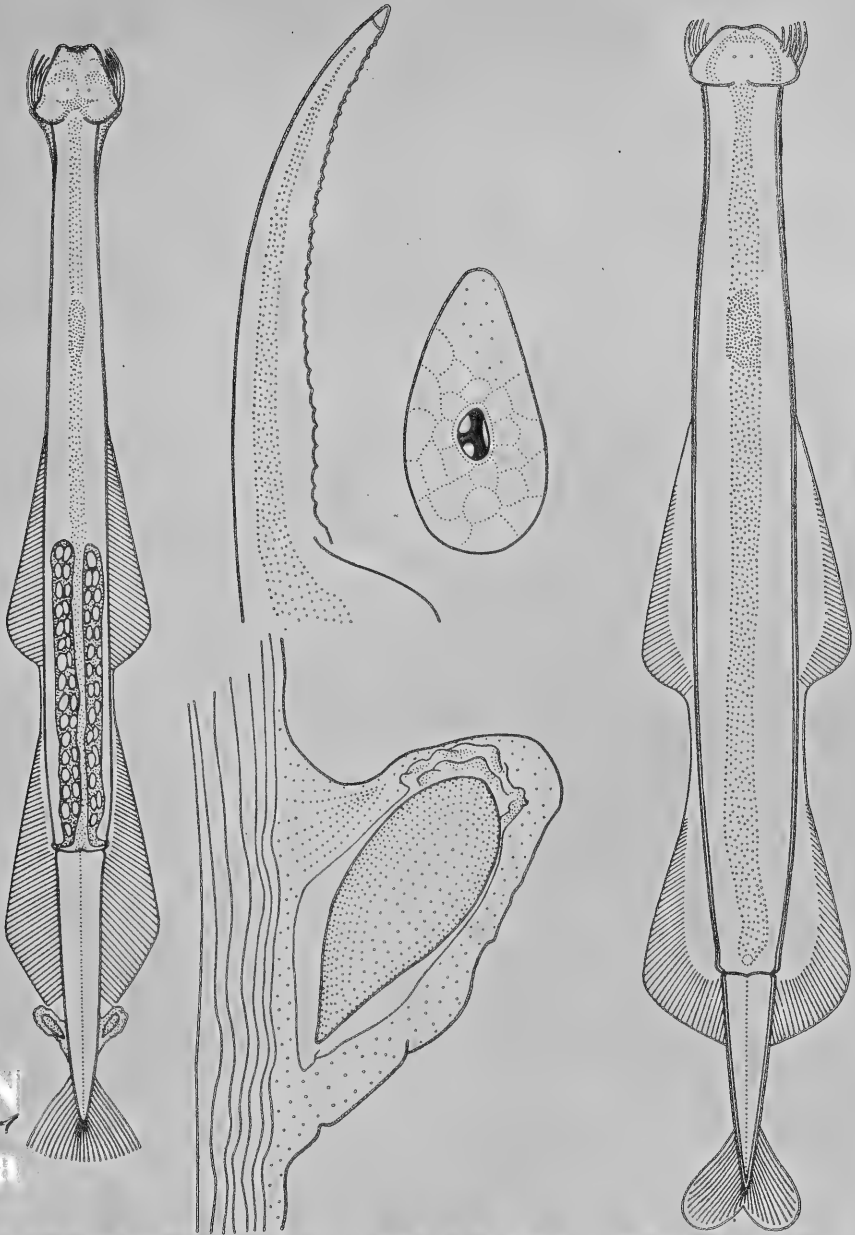
12.— Los nombres de las revistas botánicas deben abreviarse de acuerdo al B-P-H (Botanico-Periodicum-Huntianum).

13.— Los autores tendrán derecho a 100 (cien) apartados de su trabajo.

14.— Si un trabajo, por alguna especial circunstancia, debe ser publicado en forma diferente a las disposiciones anteriores, el autor debe exponer su petición al editor antes de enviarlo.

ESTE BOLETIN SE TERMINO DE IMPRIMIR
EN LOS TALLERES DE LA IMPRENTA
DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCION EL
30 DE DICIEMBRE DE 1975

QH
301
S57X
NH



BOLETIN
de la

SOCIEDAD de BIOLOGIA
de
CONCEPCION

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION
(Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile)

D I R E C T O R I O

Presidente :	SR. WALDO VENEGAS S.
Vicepresidente :	DR. OSCAR MATTHEI J.
Secretario :	SR. JUAN BALDEIG Z.
Prosecretario :	SR. ENRIQUE BAY-SCHMITH B.
Tesorero :	SRA. GISELIND WEIGERT
Bibliotecario :	SR. CARLOS HENCKEL CHRISTOPH
Probibliotecario :	SR. IVAN BENOIT C.
Director del Boletín :	DR. JORGE N. ARTIGAS
Director Adjunto :	SR. OSCAR O. PARRA

COMISION DE PUBLICACION

DR. JORGE N. ARTIGAS
DR. JUAN CONCHA BARAHONA
SR. CLODOMIRO MARTICORENA PAIROA
DR. ALFONSO MARTINEZ MARDONES
SR. HUGO I. MOYANO G.

C A N J E

Deseamos establecer canje con todas las publicaciones similares.

* * *

We wish to establish exchange with all similar publications.

* * *

Wir wünschen den Austausch mit allen ähnlichen Zeitschriften.

* * *

On désire établir l'échange avec toutes les publications similaires.

* * *

Dirigir la correspondencia a :

Sociedad de Biología de Concepción
Casilla 1367
Instituto de Biología
Universidad de Concepción
CONCEPCIÓN — CHILE

BOLETIN
DE LA
SOCIEDAD DE BIOLOGIA
DE
CONCEPCION



TOMO L

CONCEPCION

1976

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION - CHILE

Organo oficial de las Sociedades de Biología y de
Bioquímica de Concepción

Publicación Auspiciada por la Universidad de Concepción

TOMO L

AÑO 1976

S U M A R I O

	Pág.
ARTIGAS, JORGE N. El doctor Roberto Donoso-Barros	I
ARTIGAS, JORGE N. El doctor Francisco Behn Kuhn	V
DEL SOLAR, EDUARDO; WALKER, LAURA y ANA MARIA GUIJON. Elección del sitio de oviposición en substratos coloreados por diferen- tes mutantes de <i>D. melanogaster</i>	5
MESA, ALDO. Consideraciones acerca de la sistemática de la familia <i>Nola- naceae</i>	15
AHUMADA B., R. Nota sobre los Quetognatos capturados en la expedición Hero 72-4 segunda etapa	27
QUEVEDO, LADISLAO; BALDEIJ, JUAN G. y JUAN CONCHA. Acción del etanol sobre la acomodación en nervios ciáticos de <i>Caudiverbera caudiverbera</i>	35
MORONI, B. JUAN y ARIEL CAMOUSSEIGHT. Aporte al estudio de las Baratas de Chile	43
PALMA, SYLVIA. Consideraciones fitogeográficas y sistemáticas de las espe- cies chilenas de la tribu <i>Phytolacceae</i>	53
PARRA, OSCAR O., DELLAROSSA, V. y E. UGARTE. Estudio Limnoló- gico de las lagunas "Chica de San Pedro", "La Posada" y "Lo Men- dez". I. Análisis cuali y cuantitativo del plancton invernal	73
DELLAROSSA, V.; UGARTE, E. y OSCAR O. PARRA. Estudio Limno- lógico de las lagunas "Chica de San Pedro", "La Posada" y "Lo Mendez". II. Aspectos cuantitativos del fitoplancton invernal y su relación con algunas características físicas y químicas del ambiente	87

	Pág.
MOYANO, HUGO I. y ALBERTO P. LARRAIN. <i>Doraster qawashqari</i> , sp. nov. nuevo asteroideo de Chile Austral (<i>Echinodermata, Zoro- callida, Zoroasteridae</i>)	103
CARRASCO, FRANKLIN D. <i>Paraonidae (Aricidea pigmentata</i> n. sp.), <i>Ma- gelonidae</i> y <i>Owenidae (Annelida, Polychaeta)</i> en Bahía Concepción, Chile	113
MORILLAS, A. JOSE y FRANKLIN CARRASCO. Nuevo Registro de <i>Nemichthys scolopageus</i> Richardson (<i>Pisces, Apodes, Nemichthyidae</i>) en la costa de Chile	123
CEKALOVIC, K. TOMAS y AURORA E. QUEZADA. Nota sobre la pre- sencia de <i>Uspallata pulchra</i> Mello-Leitao, 1938 en el parque Botánico Hualpén (<i>Solifugae</i>) <i>Ammotrechidae, Mummucinae</i>	129
SCHLATTER, ROBERTO P. Aves observadas en un sector del lago Riñi- hue, provincia de Valdivia, con alcances sobre su ecología	133
CEKALOVIC, K. TOMAS. Catálogo de los Plecopteros de Chile	145
PEFAUR, JAIME E. y BEATRIZ CACERES-PEFAUR. Bibliografía sobre mamíferos terrestres chilenos: 1942-1972	157
CEKALOVIC, K. TOMAS. Escorpiofauna del parque Botánico Hualpén (Concepción, Chile) con la descripción de <i>Bothriurus wilhelmi</i> n.sp. (<i>Arachnida, Scorpiones, Bothriuridae</i>)	173
SOLIS U., IVAN; SANCHEZ A. PATRICIA y SONIA NAVARRETE. Iden- tificación y descripción de las larvas de moluscosivalvos en el Plancton del estero Castro	183
ARACENA, A., TOBELLA, G. y M. T. LOPEZ. Cultivo de Ostras (<i>Ostrea chilensis</i> , Philippi, 1845) en Caleta Leandro, Bahía de Concepción, Chile	197
CEKALOVIC, K. TOMAS. Nuevo hallazgo de un insecto poco conocido para Chile (<i>Coleoptera, Phloeostichidae</i>)	209
FORMAS C., RAMON. Encuentro de <i>Chelonia mydas</i> Agassizi (<i>Testudinata, Chelonidae</i>) en la costa de Valdivia	213
AMIN, MARTA F. Histología gonadal en machos de dos especies de <i>Gyriosomus</i> Guerin, 1830 (<i>Coleoptera: Tenebrionidae</i>)	215
QUEZADA M. y C. MARTICORENA. <i>Pabellonia</i> , nombre nuevo para <i>Chrysocoryne</i> Zoellner (<i>Alliaceae</i>)	219
ANGULO, ANDRES O. <i>Pieris brassicae</i> L.: "Mariposa de la Col". En Con- cepción, Chile (<i>Lepidoptera: Pieridae</i>)	221
COMENTARIOS BIBLIOGRAFICOS	223
REGLAMENTO DE PUBLICACION DEL BOLETIN	225

EL DOCTOR ROBERTO DONOSO-BARROS

La ciencia americana se vistió de luto el 2 de agosto de 1975 por el trágico fallecimiento de Roberto Donoso-Barros. La Universidad de Concepción, que lo contó hasta último momento entre sus distinguidos catedráticos e investigadores, lamenta la sensible pérdida de esta brillante personalidad científica nacional.

El Dr. Donoso-Barros perteneció a una generación de científicos naturalistas chilenos, que debieron luchar tesoneramente para imponer a una sociedad insensible el convencimiento que el estudio del patrimonio natural del país es una ciencia importante y necesaria para el desarrollo nacional. Cuando todo el conocimiento sobre nuestros propios bienes naturales nacionales lo efectuaban científicos extranjeros, Roberto Donoso y los de su generación, se imponían por la calidad de sus investigaciones, demostrando el nivel que esta ciencia empezaba a tener en Chile. Hasta su trágico y prematuro fallecimiento, fue un activo productor científico, todas las revistas importantes relacionadas con temas biológicos acogieron con entusiasmo sus trabajos. Publicó más de 85 trabajos formales y un sinnúmero de trabajos menores en forma de notas, apuntes, opiniones, etc. Se le consideró sin duda el mejor experto sudamericano en reptiles y uno de los diez mejores del mundo.

Estudió en el Liceo Alemán de Santiago y posteriormente, en 1947, se graduó de Médico-Cirujano en la Universidad de Chile. Desde su tiempo de estudiante universitario se destacó como excelente alumno e inquieto investigador. Su primer trabajo data de esa época 1947: "Epidemia de Triquinosis en la Escuela Militar de Chile". *Rev. Med. Chile* 75: 519-524. Desde un principio se interesa por la parasitología y por los animales que causan daño directo al hombre, entre otros somete a estudio arañas chilenas y posteriormente reptiles chilenos; este último grupo sería el que acapararía su interés hasta sus últimos momentos. Pocos grupos de animales fueron ignorados por Donoso, por un importante período incursionó en la entomología, llegando a ser presidente de la Sociedad Chilena de Entomología por varios períodos.

Paralelo a su quehacer científico, se desempeñaba como médico funcionario del Servicio Nacional de Salud, ocupándose de materias diversas como Mecanismos inmunológicos de la alergia, endocrinología sexológica y suprarenal, hematología, epidemiología de malaria, etc.

Ocupó numerosas cátedras en diversas universidades del país, especialmente en las Facultades de Medicina humana, Medicina veterinaria y Escuela de Psicología de la Universidad de Chile. En el extranjero fue profesor de zoología en la Universidad de Oriente en Venezuela, y posteriormente de Fisiología Comparada en la misma universidad.

Desde 1948 hasta 1967, efectuó numerosas salidas al extranjero a estudiar colecciones en importantes museos, entre ellos los de Bolivia, Suecia, Buenos Aires, La Plata, Caracas, Michigan, New York, Washington, Venezuela. La gran experiencia obtenida de estos estudios, le significó un importante contrato en el U.S. National Museum, donde permaneció por 2 años.

Las sociedades científicas que lo contaron entre sus miembros activos u honorarios, son numerosas, en su curriculum hay señaladas 16, pero sabemos que eran muchas más y que al momento de efectuar la lista, dejó algunas por olvido.

Bolivia, Argentina, Venezuela y Guayanas fueron además de su patria, lugares de frecuentes expediciones, durante las cuales obtenía el material que enriquecía su excelente colección particular de reptiles y anfibios. Esta colección fue posteriormente vendida a la Universidad de Concepción, en cuyo Departamento de Zoología se conserva actualmente.

Ultimamente su gran afán eran las obras de síntesis, sabía que su privilegiada capacidad intelectual era capaz de producir obras de gran significación. A menudo hablaba de ellas a sus amigos. El fallecimiento lo sorprendió cuando terminaba el tercer capítulo de su "Historia de las Ciencias Naturales de Chile", y acababa de entregar a la imprenta su libro "Los Cetáceos de Chile".

En el Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción al cual se incorporó luego de su regreso a Chile, ejerció por un tiempo su jefatura y luego las cátedras de Evolución, Anatomía Animal Comparada, Zoología de Cordados y Herpetología. Sus brillantes exposiciones, llenas del sentido general de la vida, atraían a muchos docentes que con frecuencia asistían a sus clases.

Felizmente alcanzó a ser reconocida su meritoria labor, en 1945 recibió el premio Alvaro Covarrubias y en 1947 el premio Corbalán

Melgarejo; ambos por sus aportes en el campo de la medicina. En 1966 recibe el premio Atenea de la Universidad de Concepción por su importante libro "Los Reptiles de Chile", y en 1971 se hace acreedor al premio Abate Molina otorgado por la Academia de Ciencias del Instituto Chile.

El Doctor Donoso deja interrumpida su brillante carrera, varios trabajos quedan en prensa, otros casi terminados; la Universidad estudia la manera de publicarlos. Su prematura partida deja una laguna importante en las ciencias naturales de Chile. Su nombre ya está entre los forjadores de la ciencia chilena.

El que este modesto homenaje escribe, fue su amigo personal y compañero de trabajo por largo tiempo. Existía entre nosotros una corriente especial de mutua simpatía, que me permitió muchas veces ser su confidente. El día antes de su accidente, me retiraba yo del Instituto de Biología cerca de las ocho de la noche y pasé por su laboratorio que ví aún con luz, me invitó a entrar y luego ya estábamos conversando de publicaciones. Me decía con su característico entusiasmo y ese brillo especial de sus ojos: "Jorge, siento que estoy en la mejor edad de mi vida, nunca antes sentí este poder de síntesis, tengo casi todo aquí, en la cabeza, sólo necesito tiempo para escribirlo". Todo eso quedó sin que lo conociéramos. Cuánta pérdida para todos, qué sacrificio más inútil y absurdo.

En el Departamento de Zoología donde trabajaba, han seguido normalmente las tareas diarias; los hombres de ciencia pasan, otros nacen y se forman de la semilla dejada por sus antecesores. La semilla de Roberto Donoso la veremos pronto germinar en los que fueron sus alumnos y ayudantes, es un fenómeno de continuidad, como la vida, como los hechos biológicos que Roberto sentía que ya podía empezar a sintetizar.

Dr. JORGE N. ARTIGAS
Depto. de Zoología
Universidad de Concepción

EL DOCTOR FRANCISCO BEHN KUHN

Los círculos científicos y universitarios se han impuesto con dolor del fallecimiento del Dr. Francisco Behn Kuhn. Después de una larga enfermedad ha encontrado el reposo definitivo en su querida casa de Zapallar.

Por oficio ejercía su trabajo de médico legista y profesor de Anatomía Patológica en Concepción. Sin embargo, su corazón estaba permanente inclinado hacia la naturaleza. Las aves, las plantas, los ecosistemas naturales, eran su permanente preocupación. Sus vacaciones y períodos libres estaban siempre íntimamente conectados a la naturaleza. Su interés por ella no era meramente estético, sin que por ello dejara de disfrutar de las bellezas naturales, su sólida formación científica le permitía analizar los fenómenos biológicos en profundidad. De este modo, fue cada vez inclinándose más al estudio de las ciencias naturales, llegando a ser conocido como uno de los más insignes naturalistas de su tiempo.

Su interés por la botánica quedó demostrado en sus numerosos viajes de colecta, de los cuales ha quedado abundante material en el herbario del Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción, el que ha sido estudiado con gran interés por especialistas nacionales y extranjeros y ha dado origen a varias publicaciones científicas. En su casa poseía una impresionante colección de plantas, especialmente cactáceas.

Fue sin embargo por su dedicación al estudio de las aves de Chile, por lo que los naturalistas lo recordamos más frecuentemente. Se inició en este estudio ya en sus tiempos de estudiante secundario y mantuvo su interés hasta sus últimos días. De sus numerosas expediciones de colecta efectuadas por más de 50 años desde Arica hasta la Antártica, donde estuvo dos veces, se formó la mayor colección de aves de Chile que existe, cerca de 3.000 aves perfectamente embalsamadas y clasificadas. Su mayor interés, nos había confiado, era retirarse a su casa de Zapallar y dedicarse por entero al estudio del comportamiento de las aves y a ordenar su colección.

La colección de aves del Dr. Behn es sin duda alguna un patrimonio que por su importancia es nacional. De gran interés sería que pudiera ser estudiada por los especialistas de las futuras generaciones de naturalistas chilenos. Para ello debe quedar ubicada en un lugar accesible y resguardada de ser fragmentada o de sufrir deterioro.

Al Dr. Behn se le recordará siempre por su labor como naturalista. Fue permanente consejero de los jóvenes que deseaban dedicarse a la ciencia pura. El que estas líneas escribe tuvo muchas veces la satisfacción de conversar con él largamente sobre ello. A ambos nos preocupaba el destino de las colecciones de animales y plantas que los antiguos formaron con gran cariño y dedicación, y que ya en ese tiempo se habían perdido o deteriorado irreparablemente. Nos ayudó a identificar las primeras colectas de aves hechas para la Universidad de Concepción, y siempre se interesó por las nuevas colecciones que iniciábamos (insectos, moluscos, arañas, mamíferos, etc.), que luego de 22 años formarían el actual museo de colecciones zoológicas de la Universidad de Concepción. Su permanente estímulo y ajustados consejos están impresos en esas colecciones.

Fue socio fundador de la Sociedad de Biología de Concepción, de la cual posteriormente ejerció cada uno de los cargos directivos. En su Boletín publicó varios trabajos relacionados con sus observaciones sobre las aves y estudios sistemáticos críticos.

El importante libro en 2 volúmenes de "Las Aves de Chile" escrito por Goodall, Johnson y Philippi (1957), está pleno de observaciones hechas por el Dr. Behn. Mucho del material usado en esa publicación fue aportado por él y obtenido en sus frecuentes expediciones.

El fallecimiento de este insigne naturalista deja inconclusa su importante labor, pero su ejemplo será un permanente estímulo para las nuevas generaciones de científicos naturalistas de Chile.

Dr. JORGE N. ARTIGAS
Depto. de Zoología
Universidad de Concepción

ELECCION DEL SITIO DE OVIPOSICION EN SUBSTRATOS COLOREADOS POR DIFERENTES MUTANTES DE *D. MELANOGASTER*

POR

EDUARDO DEL SOLAR (*), LAURA WALKER (**)
y ANA MARIA GUIJON (**)

RESUMEN

Se estudia la elección del sitio de oviposición sobre áreas químicamente coloreadas de azul, amarillo, rojo y verde de seis mutantes de *D. melanogaster*: w, st, bw, st/bw, tx y e.

Utilizando dos series experimentales:

a.—áreas con color—sin color, y b.—formando combinaciones con dos colores diferentes.

En ambos es posible separar por su conducta en la elección de las áreas de postura a cada uno de los mutantes empleados.

ABSTRACT

Choice of the substrate with different colors during oviposition of w, st, bw, st/bw, tx and e mutant stocks of *D. melanogaster* were studied. The colors tested were: blue, yellow, green and red. Two series of experiment were done in population cages, one with colored versus non colored vials and the other with vials of two different colors.

It was seem that females of different stocks exhibited a difinite pattern of preferentes.

INTRODUCCION

Las hembras de *Drosophila*, eligen los sitios de oviposición utilizando una serie de indicadores ambientales como la textura del medio (David y col, 1969; David, 1970); la presencia de otras formas preadultas de la misma o distinta especie (del Solar, 1966); estímulos químicos como aceites olorosos (Clutterbuck y Beardmore, 1961); la presencia previa de machos de la misma especie (Mainardi, 1968); o factores visuales como colores (Volpe y col, 1967; Carfagna y col, 1970).

En experimentos anteriores (del Solar y col, 1974); se ha mostrado que, las hembras de *D. melanogaster*, colocadas en una situación experimental para elegir sitios de postura entre áreas no coloreadas versus áreas coloreadas prefieren estas últimas. Una respuesta

(*) Instituto de Ecología Universidad Austral de Chile. Casilla 567. Valdivia, Chile.

(**) Departamento de Biología y Genética Univ. de Chile. Sede Norte. Zañartu 1042. Santiago.

NOTA: Este Trabajo ha sido parcialmente financiado por la Vicerrectoría de Investigación Universidad Austral de Chile, Valdivia. Proyecto 74-30.

similar se obtuvo al ofrecerles medios de cultivo con pares de colores, en este caso las hembras ovipositan en mayor número en uno de ambos colores.

Con este método ha sido posible establecer un modelo de elección de colores con un orden de preferencia para los cuatro colores utilizados. Estos son verde, rojo y azul y el cuarto, amarillo no es usado.

En este trabajo se estudia la conducta de elección de colores para los sitios de oviposición en diferentes mutantes de *D. melanogaster*.

MATERIALES Y METODOS

Los experimentos se realizaron con hembras fecundadas de cuatro a diez días de edad. Se emplearon seis linajes de mutantes, cuatro de los cuales afectan el color de los ojos: ojos blancos (w) ligado al cromosoma x; ojos escarlata (st) situado en el cromosoma III; ojos café (bw) localizado en el cromosoma II y ojos blancos (st/bw) producido por interacción de los genes st y bw. Además se usaron los mutantes taxi (tx) del cromosoma II que afecta la posición de las alas en reposo y ebony (e) situado en el cromosoma III y afecta la coloración general del cuerpo.

Se usaron Cajas de población con seis tubos insertados como áreas de postura. Cada uno de 7 ml. de capacidad.

En la primera serie de experimentos se emplearon tres tubos con medio de cultivo regular y los tres restantes con medios coloreados de Azul, Amarillo, Rojo y Verde. El medio coloreado se preparó agregando 3 ml de colorante al cultivo de Obba. El colorante es producido por Mc Cormick Co. Inc., Baltimore, Maryland, USA.

En cada caja de población se colocaron grupos de doce hembras de cada uno de los mutantes. Sin utilizar anestesia. Después de 24 horas se extrajeron los tubos y se registró el número de huevos en cada uno de ellos y su posición en la caja. Para cada mutante se realizaron 10 réplicas en oscuridad y 10 réplicas a la luz.

En la segunda serie de experimentos, se empleó el mismo procedimiento, usando en cada caja tres tubos de cada color. Con las siguientes combinaciones: azul-rojo, azul-amarillo, azul-verde, rojo-verde, rojo-amarillo y verde-amarillo. En cada una de las seis variedades de mutantes se obtuvieron 10 réplicas en oscuridad y 10 réplicas con luz.

Ambos experimentos se realizaron en una cámara de temperatura controlada a 25°C.

RESULTADOS

El cuadro N^o 1, muestra los resultados obtenidos en las diez réplicas de la combinación color-sin color para cada uno de los seis mutantes, con luz y utilizando los cuatro colores. La comparación entre las respuestas de los diferentes linajes, revela que cada mutante exhibe un modelo propio de sustratos coloreados para su oviposición.

Llama la atención, la similitud de respuesta que muestran los dos fenotipos de ojos blancos. En cambio los dos mutantes de ojos rojos, ebony y taxi tienen diferencias marcadas. Ebony tiene una reacción neutra con el azul y el rojo y prefiere el amarillo y el verde. Taxi, en cambio prefiere en todos los casos los tubos coloreados versus los tubos sin color. Los mutantes escarlata y café presentan situaciones intermedias que se diferencian por los colores elegidos.

En el Cuadro N^o 2 se observan los resultados de las series de pares de colores, con luz. Utilizando, las seis combinaciones, es posible separar a cada uno de los mutantes de acuerdo a la conducta que exhiben en la elección del sustrato coloreado. El linaje w prefiere el color rojo en todas las alternativas que se le presentan. En cambio el fenotipo de ojos blancos por interacción, st/bw, rechaza el rojo o es neutro y prefiere el verde en sus diferentes combinaciones. Entre los mutantes de ojos rojos taxi y ebony difieren en que ambos eligen diferentes colores entre las combinaciones ofrecidas; taxi, discrimina entre los pares: azul-amarillo, azul-rojo y azul-verde. En cambio sólo ebony discrimina en dos de las seis combinaciones de colores, rojo-amarillo y rojo-verde.

Para evitar confusiones, en los experimentos realizados en oscuridad, se seguirá usando la palabra color para designar esa categoría de tubos, pero obviamente se presume que los individuos no ven en la oscuridad.

El Cuadro N^o 3, muestra los resultados obtenidos en las diez réplicas de la serie color-sin color. Al igual que las series anteriores, en la oscuridad los grupos de individuos exhiben reacciones de atracción, repulsión o neutralidad con respecto a la elección de sitios coloreados. La comparación de las áreas preferidas para oviposición permite separar o caracterizar a los mutantes ya que cada uno de los seis linajes exhibe preferencias discretas.

El Cuadro N^o 4, presenta los resultados que se registraron en las series con pares de colores, en oscuridad.

La comparación de las respuestas en luz y oscuridad en las series de color-sin color, permitiría inferir el rol que juega la visión en la elección del sitio de postura. En la oscuridad, las respuestas primarias de atracción, repulsión o neutralización, medidas por la frecuencia de huevos registrados en las áreas coloreadas o sin color o por la elección de uno solo de los colores entre los dos ofrecidos

puede ser interpretada como una decisión del animal basado en la información proporcionada por el sistema olfatorio. En luz se encuentra que diversos casos muestran reacciones diferentes que las obtenidas en oscuridad. Estas diferencias pueden ocurrir debido al compromiso del animal al disponer de otra información distinta aportada por la visión.

Los mutantes *ebony* y *taxi* presentan en la oscuridad preferencias por el color amarillo y verde; *ebony* es neutro para el azul y *taxi* es neutro para el rojo. Con luz, *ebony* es neutro para azul y rojo y *taxi* rechaza el azul, en cambio prefiere rojo, amarillo y verde.

Otros mutantes como *w* y *st* presentan las mismas preferencias en luz y oscuridad. En cambio *bw* sólo discrimina una de las cuatro combinaciones de color-sin color en oscuridad, rojo-sin color en que prefiere las áreas sin color. Con luz, mantiene esta conducta pero elige el color amarillo que aparecía neutro en la oscuridad. Resultados semejantes, se obtienen de la comparación de los registros con el sistema de pares de colores.

Los dos sistemas experimentales en series de color-sin color y la de pares de colores permiten separar por su conducta en la elección de áreas coloreadas para la oviposición a cada uno de los seis mutantes empleados. Sin embargo comparando las respuestas entre los dos tipos de experimentos no son conclusivas para definir el orden de preferencia de los mutantes entre los cuatro ofrecidos.

DISCUSION

Una de las condiciones necesarias que deben cumplir las hembras de *Drosophila*, para garantizar la sobrevivencia de su progenie, es ejecutar una elección adecuada de las áreas de postura (David y Herrewege, 1969); en este proceso, el animal debe utilizar todo su equipo sensorial para recoger la información ambiental requerida.

Los resultados de los experimentos indican que el color del substrato constituye uno de los factores que intervienen en esta decisión, aún cuando no aparece como una función simple de los colores ofrecidos.

La decisión de las hembras debe ser determinada o al menos influida por los estímulos visuales y olfatorios. Si participaran sólo estímulos visuales, la distribución de los huevos en los tubos de las cajas de población mantenidas en oscuridad, debería ser al azar y con una distribución definida de acuerdo a la reacción provocada por los colores cuando se realiza con luz. Si participan sólo estímulos olfatorios se debería esperar un modelo de distribución de los huevos aproximadamente igual tanto con luz como en oscuridad. Nuestros experimentos evidencian que ninguna de estas dos proposiciones se cumple.

CUADRO Nº 1

LUZ. NUMERO TOTAL DE HUEVOS REGISTRADOS EN LAS CAJAS DE POBLACION CON TRES TUBOS COLOREADOS Y TRES TUBOS SIN COLOR

Luz	e ^o /e ^o		tx/tx		st/bw		st/st		bw/bw		w/v	
	N	X ²	N	X ²	N	X ²	N	X ²	N	X ²	N	X ²
Azul Sin color	109	54.324*	43	0.0114	115	66.852*	64	15.044*	523	294.844*	88	0.204
	24		44		20		27		1245		108	
Rojo Sin color	256	56.348*	68	29.028*	128	7.819	127	59.930*	180	47.335*	75	2.353
	112		147		87		30		71		95	
Amarillo Sin color	210	26.344*	88	17.205*	141	68.676*	257	26.115*	401	65.673*	429	171.051*
	137		60		32		84		202		122	
Verde Sin color	47	5.252	102	1.031	65	12.895*	106	27.495*	506	38.942*	255	35.520*
	72		88		30		272		326		137	

* P = 0.001

CUADRO Nº 2

LUZ. NUMERO TOTAL DE HUEVOS REGISTRADOS EN LAS CAJAS DE POBLACION CON PARES DE COLORES

Luz Combinación de colores	w/w		st/st		bw/bw		st/bw		tx/tx		e ¹¹ /c ¹¹ *	
	N	X ²	N	X ²	N	X ²	N	X ²	N	X ²	N	X ²
Azul Amarillo	53	78.540*	195	4.08	140	6.24	229	1.216	158	46.138*	121	1.383
Azul Rojo	191 144	72.986*	237 51	1.08	185 65	11.22*	206 138	8.344	304 269	26.720*	140 113	0.072
Azul Verde	330 143	4.456	62 111	18.90*	32 29	80.00*	94 240	0.032	403 416	46.012*	109 171	1.449
Rojo Verde	181 232	49.674*	55 118	1.28	148 82	2.38	236 100	27.408*	242 242	0.305	194 80	6.420
Rojo Amarillo	103 101	6.022	136 78	15.26*	103 47	27.22*	189 363	10.992*	230 99	2.750	51 32	106.963*
Verde Amarillo	69 197	39.890*	135 113	24.36*	113 108	2.22	456 161	26.446*	77 464	2.659	184 90	0.428
	90		50		131		81		515		99	

* P = 0.001

CUADRO Nº 3

OSCURIDAD. NUMERO TOTAL DE HUEVOS REGISTRADOS EN LAS
CAPAS DE POBLACION CON TRES TUBOS SIN COLOR

Obscuridad	N	w/w	X ²	N	st/bw	X ²	N	bw/bw	X ²	N	st/st	X ²	N	tx/tx	X ²	N	c"/c"	X ²
Azul	120			262			93			232			257			66		
S. color	86	5.612		240	0.964		17	52.509*		139	23.313*		440	48.047*		60	0.286	
X ²																		
Rojo	149			145			224			82			81			214		
S. color	111	5.554		235	21.316*		59	96.201*		37	17.017*		96	1.271		144	13.687*	
X ²																		
Amarillo	165			42			254			98			129			374		
S. color	136	2.794		42	0.000		156	23.424*		72	3.976		80	11.488*		121	129.311*	
X ²																		
Verde	82			87			191			121			678			81		
S. color	112	4.639		72	1.415		96	31.446*		48	31.532*		510	23.575*		22	33.796*	
X ²																		

* P = 0.001

CUADRO Nº 4

OSCURIDAD. NUMERO TOTAL DE HUEVOS REGISTRADOS EN LAS CAJAS DE POBLACIONES CON PARES DE COLORES

Oscuridad Colores	N	w/w	X ²	N	st/st	X ²	N	bw./bw	X ²	N	st/bw	X ²	N	tx/tx	X ²	N	e''/e''	X ²
Azul	76			148			305			39			76			216		
Amarillo		11.904*		138	0.340		36.460*			113	36.026*		151	24.779*		307	15.834*	
Azul	88			52			118	4.043		51	64.076*		150	3.857		73	1.580	
Rojo	143	13.094*		73	3.520		151			170			186			89		
Azul	92			101			92	10.682*		117	17.616*		496	183.964*		110	38.793*	
Verde	54	9.890		70	5.620		142			61			151			35		
Rojo	111	0.830		81	20.221*		83	3.041		60	1.090		58	1.507		159	0.554	
Verde	125			33			62			72			72			146		
Rojo	97	12.906*		44	0.300		98	24.384*		196	24.102*		222	13.935*		26	40.164*	
Amarillo	53			39			40			306			150			96		
Verde	57	0.080		82	24.143*		89	0.343		84	0.222		443	4.448		162	5.954	
Amarillo	54			30			97			78			508			209		

* P = 0.001

Es necesario indicar, además, que en todos los casos registrados se presenta un tubo preferido en cada caja de población. El cual es uno de los criterios operacionales empleados para definir la conducta gregaria que exhiben diferentes especies de *Drosophila* (del Solar y col. ap. cit.). Esta aparece como una tendencia de las hembras por ovipositar en áreas previamente ocupadas por otras hembras.

De acuerdo con este criterio ocurren cinco casos diferentes: a) cuando todos los tubos de un color, exhiben un número mayor de huevos; b) cuando la diferencia se debe al mayor número de huevos acumulados en los tubos preferidos; c) cuando la diferencia del número de huevos se debe a la acumulación en otros tubos, diferentes al tubo preferido; d) cuando se registran preferencias opuestas entre el tubo preferido y el resto de los tubos de la caja, y e) cuando no hay diferencias significativas entre los tubos preferidos y el resto de los tubos en las cajas de población.

Las categorías b y d muestran la influencia de este factor en la elección de las áreas de postura.

Un segundo punto, se refiere a la conducta inconsistente que muestran las hembras con respecto a los colores ofrecidos. Los resultados obtenidos en las series color-sin color indicaría la reacción de los animales en términos de respuestas simples como atracción, repulsión o neutralidad. Sin embargo, este esquema de respuestas no se mantiene en la serie de pares de colores. Lo cual sugiere la participación de otros factores modificadores en la decisión de la postura.

Por otra parte, estos resultados están en contradicción con los encontrados por Volpe y Carfagna, Op. cit; los cuales establecen una relación causal entre la existencia de pigmentos extrarretinales, homocromos y pteridinas, con la frecuencia de oviposición sobre las áreas coloreadas. De acuerdo con esta hipótesis, deberían encontrarse resultados semejantes entre los mutantes de ojos rojos y ciertas diferencias conductuales entre los dos fenotipos de ojos blancos. Ninguna de estas predicciones es coherente con los resultados de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- Carfagna M. and M. Lancieri. 1971. Colour vision and the choice of substrate during oviposition in *D. melanogaster*. *Monitore Zool. Ital.* 5:215-222.
- Clutterbuck A.J. and Beardmore. 1961. Variation in the behaviour of different genotypes of *Drosophila* towards *Odoriferous* vegetable oils: *Nature* 190:1135-1136.
- David J. et J. avn Herrewewege. 1969. Action repulsive de la levure vivante sur l'oviposition de *D. melanogaster*. *R. C. Acad. Sc. Paris* 268:1778-1780.
- David J. 1970. Oviposition chez *D. melanogaster*. Importance des caractéristiques physiques de la surface de ponte. *Rev. Comp. Animal.* 4:70-72.

- del Solar E. and H. Palomino. 1966. Choice of oviposition in *Drosophila melanogaster*. Am. Nat. 100:127-133.
- del Solar, E., A.M. Guijón and L. Walker. 1974. Choice of colored substrates for oviposition. Bol. Zool. Ital. (en prensa).
- del Solar, E. y R. Godoy. 1973. Elección del sitio de oviposición en *D. melanogaster* y *D. funebris*. Influencia del tamaño relativo de la población. Bol. Soc. Biol. Concepción. 46:127-137.
- Mainardi M. 1968. Gregarious oviposition and pheromones in *Drosophila melanogaster*. Bol. de Zool. 35:135-136.
- Mainardi M. 1969. Oviposition preferentes in *D. melanogaster* and *D. simulans*. Boll. Zool. 36:101-103.
- Palomino H. y E. del Solar. 1971. Elección del sitio de oviposición en *Drosophila*. Coexistencia de *D. melanogaster* y *D. funebris*. Genet. Ibérica 23:25-33.
- Volpe P.M., Carfagna and M. di Lorenzo. 1967. Extraretinal pigmentation and color discrimination I. Choice of color of substrate during oviposition in *D. melanogaster*. J. exp. Biol. 47:297-305.

CONSIDERACIONES ACERCA DE LA SISTEMÁTICA DE LA FAMILIA NOLANACEAE

POR
ALDO MESA MESA (*)

RESUMEN

Se analiza la posición sistemática de la familia *Nolanaceae*, justificando su relación con *Solanaceae*. Se proponen caracteres morfológicos útiles en la taxonomía del grupo. Se discuten problemas taxonómicos de 20 especies.

ABSTRACT

The systematic position of the family *Nolanaceae* is analysed and its relationships with *Solanaceae* are justified. Morphological characters on the taxonomy of the group are proposed. Taxonomic problems of 20 species are discussed.

INTRODUCCION

Las *Nolanáceas* constituyen un grupo natural de plantas dicotiledóneas, con 77 especies descritas, que habitan las zonas costeras de Chile y Perú. Una especie, *Nolana galapagensis* (Christoph.) Johnst., en las Islas Galápagos (Ecuador), extiende el límite septentrional de la familia; el límite austral se encuentra en la provincia de Chiloé, 42° Lat. S (Chile).

Este trabajo tiene por objeto proporcionar nuevos antecedentes a la Sistemática de *Nolanaceae*, necesarios para dilucidar algunos de los problemas taxonómicos existentes.

MATERIALES Y METODOS

El material de estudio proviene de los siguientes herbarios: Gray Herbarium, Harvard University, Cambridge, U.S.A. (GH). Royal Botanic Gardens, Kew (K). University Herbarium Botany School, Cambridge, England (CGE). Muséum National d'Histoire Naturelle, París (P). Conservatoire et Jardin Botanique, Genève (G). Herbarium Universitatis Florentinae, Firenze (FI). Riksmuseum, Stockholm (S). Botanische Abteilung des K.K. naturhist. Hofmuseums, Wien (W). Institut für Allgemeine Botanik und Botanischer Garten, Hamburg (HBG).

(*) Laboratorio de Botánica, Depto. de Biología, Universidad de Chile, Valparaíso. Casilla 130 V.

Botanical Museum, University of Oslo, Norway (O).
Universidad de Chile, Valparaíso (UCHV).

Para el estudio morfológico de los órganos, bajo lupa estereoscópica, se sometió el material a ebullición, agregándose en algunas ocasiones una pequeña cantidad de detergente. Esta técnica facilita la manipulación de la planta desecada y su mejor observación.

Al herborizar se conservó una parte en formalina al 5% o solución FPA (Formol-Acido Propiónico).

En el análisis morfológico de las especies, se siguen los conceptos de la Escuela de Wilhelm Troll sobre Morfología Comparada, que tiene sus raíces en la concepción Goethiana de las angiospermas actuales (Arquetipo o Plan Estructural) y en los estudios del botánico alemán Karl von Goebel (1855-1932).

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

La mayoría de las especies de la familia *Nolanaceae* no están bien diferenciadas morfológicamente, presentando por consiguiente, problemas taxonómicos. Esto puede deberse a que su origen como grupo es relativamente nuevo, lo que implica que están en procesos de especiación y de adaptación a los diferentes habitats en que crecen.

La sistemática del grupo ha sido estudiada por varios autores, quienes han establecido afinidades con las familias *Convolvulaceae*, *Boraginaceae* y *Solanaceae*.

En 1829, Dumortier le asigna a las *Nolanaceae*, por primera vez, el rango de familia.

En base a la corola infundibuliforme presente en algunas especies, y al número de carpelos (cinco) Endlicher (1839), Brogniart (1843), Lemaire (1845), Bentham y Hooker (1873), Durand (1888) y Hutchinson (1959), la relacionan con las *Convolvulaceae*. Otros autores, entre ellos, Desfontaines (1815), Dumortier (1829), Martius (1835), Jussieu (1844) y Lindley (1853) le asignan afinidades con las *Boraginaceae*, fundamentando su posición en el fruto, que lo denomina esquizocarpo. Al hacer un análisis crítico de estas dos posiciones, se encuentra que además de la corola infundibuliforme, en otras especies del grupo se observa una corola hipocrateriforme. El fruto en las *Nolanaceae* es una *clusa* (= núcula) y su génesis se explicaría por la formación de *tabiques apicales* ("Apicalseptum"), lo que ha sido descrito por D. Hartl (1962) en las familias *Scrophulariaceae*, *Solanaceae*, *Convolvulaceae*, *Verbenaceae*, *Lamiaceae*, *Boraginaceae*, *Ericaceae* y *Myrtaceae*. Es decir, de acuerdo a este autor, el tabique apical presente en plantas con estilo ginobásico y pistilos anacrostilo, no es un carácter peculiar de un determinado taxon, sino más bien un elemento estructural disperso. Por estas razones, pienso que la relación de las *Nolanaceae* con las *Convolvulaceae* y *Boraginaceae* no es aceptable.

La mayoría de los sistemáticos han relacionado esta familia con las *Solanaceae*, posición que estimo la más justificada, cuyos sostenedores son Don (1837), Miers (1845), Dunal (1852), Eichler (1875), Baillon (1888), von Schlepegrell (1892), Wettstein (1895), Hallier (1898), Solereder (1908), Mirande (1922) y Johnston (1936). La afinidad de las *Nolanaceae* con las *Solanaceae* se basa en la:

1. Embriología. He observado semillas con la testa foveolada, presentándose en algunas especies una excrescencia laminar a nivel del funículo, la cual puede homologarse al estrofiolo presente en las semillas de *Solanaceae*. También Rosén (1947) en base a la estructura del gametófito femenino y desarrollo del endosperma sostiene esta afinidad. Además, se ha observado un embrión encorvado, caracter presente también en *Solanaceae*, si bien no generalizado.
2. Anatomía. a) Sistema dérmico: presencia de pelos tectores uniseriados y glandulares con pie simple o compuesto y cabezuelas uni- o pluricelulares; b) Sistema fundamental: en el parenquima cortical y medular observamos células con cristales y arenillas cristalinas. El aparato secretor no está representado por lactíferos sino que por células parenquimatosas. Además, se distingue el periciclo con fibras esclerenquimáticas y células pétreas, y c) Sistema vascular: presencia de floema intraxilemático y fibras perimedulares.

Mirande (1922) afirma que el floema intraxilemático de las *Nolanaceae* se origina en el hipocotilo, lo cual también se produce en las *Solanaceae*, pero no en las *Convolvulaceae*, familia en que dicho tejido tiene un origen intracaulinar.

3. Prefloración. Se ha observado una prefloración plicativa en estado de botón.
4. Morfología floral. La forma de la corola en *Nolanaceae* y el hábito nos hace recordar, a primera vista, géneros de *Solanaceae* tales como *Physalis*, *Cacabus*, *Phrodus*, *Fabiana* o *Lycium*.

También se ha encontrado en la organización del ovario semejanzas con *Solanaceae*, que en *Nolanaceae* es pentalocular y en *Solanaceae* puede llegar a ser, en algunos casos, pentalocular, aunque posea dos carpelos, pues el número de lóculos se aumenta por las emergencias de la placenta o pseudotabiques. Estos pseudotabiques se consideran actualmente, muy relacionados con los "tabiques apicales" descritos por Hartl (1962).

5. Inflorescencia. Corresponde a un *antóclado* de ramificación basal con *recaulescencia*. Se entiende por *antóclado* un sistema de ramificación simpodial florífero, que se caracteriza por la estructura repetitiva de cada una de sus partes.

Según Troll (1964, 1968) el antóclado es una sinflorescencia monotélica, es decir, un sistema de florescencias o inflorescencias complejas, en que tanto el vástago florífero primario como los secundarios terminan en una flor.

La recaulescencia que se observa, justifica la disposición opuesta de las hojas (filomas vegetativos) y la posición extra-axilar de las flores en la sinflorescencia.

Troll (1968) ha descrito antóclados con recaulescencia en dos especies peruanas *Nolana humifusa* (Gouan) Johnst. y *Nolana adansonii* (R. et S.) Johnst., y los compara con los de *Petunia hybrida* (Solanaceae). También he observado este tipo de sinflorescencia en algunas especies chilenas del género *Nolana*, que comprende a pterófitos y geófitos, es decir, plantas herbáceas anuales y perennes que en su ontogenia presentan una sucesión periódica manifiesta de la fase vegetativa y reproductora.

El término antóclado fue creado por Goebel (1923) e incorporado posteriormente por la escuela morfológica de Troll. Sin embargo, el concepto ya se conocía, con otros términos, en el siglo XIX; Payer (1857) describe el fenómeno de recaulescencia y habla al referirse a la inflorescencia de *Nolana*, de un "tipo" de cima unípara escorpioide, y Baillon (1888) compara las inflorescencias de las *Nolana* con las de *Belladonna* (*Atropa*) denominándolas inflorescencias totales, escorpioidales. En el hecho, un antóclado está estructurado en base a un plan escorpioidal.

Siguiendo a Takhtajan (1959) la familia *Nolanaceae* se ubicaría al comienzo del orden *Scrophulariales* (= *Personatae*).

En base a las observaciones de Troll (1964, 1966) sobre la ontogenia e inflorescencia de dos especies peruanas, considero que también en las especies chilenas la organización morfológica vegetativa y reproductora es diferente en las formas sub-arbustivas y herbáceas. En las formas herbáceas (geófitos y terófitos) se tiene la presencia de una roseta de hojas basal, la cual continúa en un largo entrenudo, que en las formas sub-arbustivas (caméfitos) es muy reducido, lo cual se traduce en un follaje más abundante, caracterizado generalmente por la presencia de hojas ericoides. Estas son una consecuencia de la adaptación a los ambientes xéricos; se produce una reducción de la lámina foliar por un plegamiento de los bordes de la hoja. De lo dicho se deduce la importancia de la ontogenia en la sistemática de esta familia; no se pueden considerar los individuos sólo en su estado adulto, sino en todos sus estados de desarrollo, vegetativos y reproductores.

Las observaciones morfológicas y de terreno efectuadas hasta el momento en material chileno y peruano, como también los antecedentes bibliográficos, me han permitido seleccionar algunos caracteres taxonómicos útiles a nivel genérico y específico.

I. Caracteres taxonómicos a nivel de Género o Sección:

1. Excrecencia axial. Además del disco presente en todas las especies analizadas, he observado en *Alona filifolia* (H. et A.) Johnst., la primera especie descrita de este género (1841), este tipo de excrecencia glandular de origen talámico. Me parece que existe en esta especie una diferenciación funcional entre disco y nectario. Por ende, este caracter sería primitivo y constituiría un antecedente más para creer que el género *Alona*, sólo representado en Chile, sea más primitivo que *Nolana*. La polispermia típica en *Alona* es otro caracter que apoya esta opinión.
2. Pelos glandulares. Brandt (1938), describe para *Alona*, pelos glandulares sólo con cabezuelas unicelulares. En cambio, en el género *Dolia* (sensu Wettstein) se presentan pelos glandulares con cabezuelas uni- o frecuentemente pluricelulares.
3. Morfología y ontogenia del fruto. En *Alona* se tienen clusas polispermas (generalmente 4-6 semillas por lóculo) y en *Nolana* clusas poli- o frecuentemente oligospermas. Como ya se ha expresado, la génesis del fruto se explicaría por la existencia de "tabiques apicales". Las clusas en *Nolana* se disponen en series (generalmente dos), lo que ha hecho afirmar a Saunders (1936) y Rosén (1947) que en *Nolana humifusa* (Gouan) Johnst., *Nolana paradoxa* Lindl. y *Nolana acuminata* Miers, el gineceo está compuesto de dos verticilos de cinco carpelos cada uno.

¿Tnemos en *Nolana* un "dédoublement" de carpelos?, (Guèdes, comunicación personal).

II. Caracteres taxonómicos a nivel de especie.

Citaré sólo los más notables.

1. Caracteres organológicos de la hoja: forma, largo e inserción.
2. Indumento: pelos tectores.
Los ejemplares chilenos observados me han permitido distinguir los siguientes tipos:
 - A. Pelos tectores simples
 - B. Pelos tectores ramificados
 1. Con ramificación regular
 - a. Ahorquillados. Típico en *N. crassulifolia* Poeppig
 - b. Radial distal
 - c. Radial proximal
 2. Con ramificación irregular. Por ejemplo: *N. salsoloides* (Lindl.) Johnst.
constituyendo un ginoforo, como se verificó en *N. galapagensis* (Christoph.) Johnst.
3. Tálamo. En algunas especies se presenta muy manifiesto, dilatado,

4. Estivación del cáliz. En *N. leptophylla* (Miers) Johnst., he observado una estivación valvar-reduplicada.
5. Relación tamaño cáliz/corola. Es variable, de acuerdo a las especies.
6. Filamento estaminal: puede presentar la base dilatada o no, glabra o pubescente. Es así como, en *N. peruviana* (Gaud.) Johnst., se presentan estambres con la base de sus filamentos ensanchada y pubescente.
7. Disco. He podido distinguir que las formas más frecuentes son la urceolada y la anular. Según los bordes se pueden diferenciar los siguientes tipos: entero, crenado, sinuado, dentado y lobado.
8. Semilla.
 - a. Estructura de la testa: Se observa semillas con testa foveolada, presentando a veces un surco.
 - b. Estrofiolo: Excrecencia alar que corresponde a un engrosamiento basal de la epidermis del funículo. Se observan en *N. paradoxa* Lindl. y en *N. baccata* (Lindl.) Dunal. Según Teresa di Fulvio (1969), en *N. paradoxa*, "los óvulos poseen un funículo con epidermis especializada en el traslado de los tubos polínicos". Esto se justifica ya que estas especies presentan un óvulo anacampilotropo y el tubo polínico entra por la micropila (porogamia).

El estudio de los especímenes de *Nolanaceae*, teniendo presente que aún me falta por consultar los tipos de J. Miers y R.A. Philippi, me ha permitido separar diversos taxa representados en Chile que plantean problemas taxonómicos.

Alona balsamiflua Gaud. La morfología de los escasos ejemplares disponibles, me permite considerar esta especie muy próxima a *Alona filifolia* (H. et A.) Johnst.. Brandt (1936), basándose en los caracteres anatómicos sugiere, ya, la semejanza de estas especies.

Alona stenophylla (Johnst.) Johnst. Es conocida sólo por el material tipo. Presenta semejanzas con *Alona coelestis* Lindl., pareciendo ser una forma de hábito postrado de ésta.

Nolana parviflora (Phil.) Phil. y *Nolana pterocarpha* Phil. El material observado que incluye colecciones originales de Philippi conservadas en Viena, me sugiere que estas especies están muy relacionadas con *Nolana baccata* (Lindl.) Dunal. Los tres taxa cohabitan las mismas áreas. Kohler (1968 a-b) describe la asociación *Nolanetum baccatae* para el llamado "desierto florido", al S. del Desierto de Atacama (27° Lat. S) y le llama la atención la notable dependencia del relieve que ésta experimenta. Acota que "en una pequeña área hay formas con flores blancas grandes y al mismo tiempo con flores azul claras y blancas pequeñas". Personalmente, he podido constatar variaciones en el hábito de *N. baccata* que corresponderían a estados ontogéné-

ticos. En base a estos antecedentes, estimo que las especies en cuestión podrían tratarse como variedades de *Nolana baccata* (Lindl.) Dunal.

Nolana acuminata Miers. No he visto el tipo, sin embargo, en base a la observación de un gran número de ejemplares de diversas procedencias, me ha parecido esta especie muy próxima a *Nolana rupicola* Gaud. Ambas especies diferirían por la forma de la hoja y por su mayor o menor decurrencia a lo largo del tallo, elementos de poco significado taxonómico; de acuerdo con Johnston (1936), quien considera no satisfactorios los resultados de sus estudios sobre las especies citadas.

Nolana foliosa (Phil.) Johnst. Me es conocida sólo por un isotipo, lo cual me impide por el momento definir mejor su clasificación.

Nolana clivicola (Johnst.) Johnst. El autor de esta especie, reconoce semejanzas entre ésta y *Nolana ramosissima* Johnst., la cual habita en Paposo (Prov. Antofagasta). Los caracteres distintivos que sustenta Johnston, parecen ser sólo consecuencia de adaptaciones al ambiente.

Las investigaciones realizadas me permiten establecer un programa para dilucidar la sistemática de esta compleja familia; se requiere un estudio poblacional e intensificar los citológicos (cariología), morfológicos (organológicos y anatómicos), ontogenéticos y palinológicos.

CONCLUSIONES

- 1.— Gran número de especies de la familia *Nolanaceae* no están aún bien diferenciadas morfológicamente.
- 2.— Considero más justificada la afinidad con *Solanaceae*.
- 3.— La génesis del fruto, en *Alona* y *Nolana*, sería diferente.
- 4.— La presencia de una "excrecencia axial" en *Alona filifolia* (H. et A.) Johnst., constituye un carácter taxonómico nuevo a nivel de Género o Sección.
- 5.— El desarrollo del eje floral en la base del gineceo observada en *Nolana galapagensis* (Christoph.) Johnst., puede ser interpretado como un ginoforo.
- 6.— *Nolana leptophylla* (Miers) Johnst. presenta una estivación del cáliz valvar-reduplicada.
- 7.— El estrofiolo observado en las semillas de *Nolana baccata* (Lindl.) Dunal desempeñaría el mismo papel que el asignado por Teresa di Fulvio (1969) para *Nolana paradoxa* Lindl.
- 8.— La diferenciación de las especies de *Nolanáceas*, requiere de un estudio sistemático utilizando todas las técnicas modernas.

MATERIAL ESTUDIADO

Sólo citaré algunos ejemplares seleccionados de las especies a que se hace una alusión expresa en el trabajo.

1.— *Nolana galapagensis* (Christoph.) Johnst.

Ecuador. Indefatigable Island. Turtle Bay. On the sand banks at the shore, rare 1 m. high shrubs. Did not see it in other places on the island or on other islands, leg. Rorud 15, I-1927 (0); Indefatigable Island. Sea level, sand dunes 3 miles west of Academy Bay, a low bush 2'-4' high, with woody stems and thick succulent leaves, no inflorescence could be found at this date, leg. Taylor 97, 24-III-1939 (K); North Seymour Island. Densely branched, broad shrub 3 ft. tall, growing on rocks near the surf.; leaves juicy, thick, corolla white, leg. Howell 10002, 12-VI-1932 (GH).

2.— *Alona filifolia* (H. et A.) Johnst.

Chile. Prov. Coquimbo. Coquimbo, leg. Macrae, X-1825 (CGE) (K) (G); Depto. Serena: ca. 60 Km. north of La Serena. Rocky slopes, open, sparse vegetation, alt. ca. 100 m., bush 0,3-0,4 m., fl. deep blue, throat white, leg. Worth-Morrison 16321, 1-XI-1938 (K) (GH); Bahía La Herradura, leg. Saá 481, 22-IX-1963 (UCHV).

3.— *Alona balsamiflua* Gaud.

Chile. Prov. Antofagasta. Depto. Tocopilla: Cobija, leg. Gaudichaud 7, 1836 (GH) (P) (G); Cobija, leg. D'Orbigny 275, IV-1830 (P) (G).

4.— *Alona stenophylla* (Johnst.) Johnst.

Chile. Prov. Antofagasta. Depto. Taltal: vicinity of Aguada de Cardon, ca. lat. 24°45' S.. Rocky bushy plain at mouth of quebrada, loose, low, spreading shrub 1,5-3 dm. tall, 3-12 dm. broad, plant light, green, flowers blue, leg. Johnston 5272, 30-XI-1925 (GH).

5.— *Nolana crassulifolia* Poeppig.

Chile. Prov. Atacama. Depto. Copiapó: Caldera, sand and shell conglomerate near coast, full sun, 10 m, leg. Beetle 26114, 19-II-1939 (G) (GH).

Prov. Valparaíso: ubique prope Concón, leg. Poeppig 67, 1827 (W) (P); Valparaíso, orillas camino de Viña del Mar a Concón, sobre las rocas, leg. Pirion 265, 21-II-1930 (GH) (P) (W).

6.— *Nolana paradoxa* Lindl.

Chile. Chili, leg. Place, 1823 (CGE).

Prov. Valparaíso, Depto. Valparaíso: Quintero, al N. de Valparaíso, leg. Looser 2083, 19-IX-1931 (UCHV); Quintero, leg. Bertero 1183, 1829 (P) (G); Las Cruces, 70 Km. south of Valparaíso, on the coast, roadway of sand and gravel near ocean, very dry conditions, alt. 10 m, perennial herb from a fleshy root, sprawling. Fl. dark, but bright blue. Perhaps introduced but a charming plant, very floriferous and not succulent, leg. Goodspeed 23314, 7-I-1939 (GH) (K) (G).

7.— *Nolana salsoloides* (Lindl.) Johnst.

Chile. Prov. Antofagasta. Depto. Taltal: Taltal, 400 m., leg. Werdermann 834, X-1925 (G) (GH); 10 Km. E. of Taltal, Qda. de

Taltal, rocky slopes, flats, scree, 50-300 m., leg. Worth-Morrison 15787, VI-1941 (G) (GH); Sierra Esmeralda, along trail between Posado Hídalgos and Qda. Cachina, vía Portezuelo de Mina Carola, ca. lat. 25°50', long 79°37' W, leg. Johnston 5675, 14-XII-1925 (GH).

8.—*Nolana leptophylla* (Miers) Johnst.

Chile. "Cobija, Iquique et Arica", leg. Cumming 956, 1831 (K) (CGE).

Prov. Antofagasta, Cobija, leg. Gaudichaud 6, 1836 (P) (GH).

Prov. Atacama, Depto. Chañaral: Chañaral bajo, Desert Atacama, leg. Philippi, 1860 (W); Depto. Copiapó: cord. Maricanga, in der Gängen, Qda. Puquios von 800-2.000 m verbreitet, alt. ca. 1.800 m, leg. Werdermann 454, X-1924 (GH) (S) (G).

9.—*Nolana peruviana* Gaud.

Chile. Prov. Antofagasta. Tocopilla, leg. Jaffuel 2517, IX-1931 (GH); Cobija, leg. Gaudichaud 8, 1836 (P) (FI) (G); Depto. Antofagasta: Quebrada La Chimba, leg. Ballesteros 1877, 4-VII-1967 (UCHV).

10.—*Nolana parviflora* (Phil.) Phil.

Chile. Prov. Atacama. Chañaral, sandy back beach, full sun, alt. 5 m., perennial herb 1 or 2 m. fl. white, leaves and stem fleshy, abundant, leg. Beetle 26153, 22-II-1939 (GH); Depto. Copiapó: Caldera, leg. Philippi, II-1888 (K); Monte Amargo, alt. ca. 200 m., leg. Werdermann 460, X-1924 (S) (GH) (G).

11.—*Nolana pterocarpa* Phil.

Chile. Prov. Atacama, Depto. Copiapó: Caldera, leg. Philippi, II-1888 (K); Piedra Colgada, leg. Philippi, IX-1885 (GH); vicinity of Copiapó, ca. 370 m. alt., sand in quebrada just northwest of depot. Decumbent annual with campanulate blue corollas, leg. Johnston 5029, 20-XI-1925 (GH).

12.—*Nolana baccata* (Lindl.) Dunal.

Chile. Prov. Atacama. Depto. Copiapó: Monte Amargo, alt. ca. 200 m., common. Corolla volute or rarely bluish, plant somewhat viscid, branches few or none, leaves not very fleshy, leg. Werdermann 444, X-1924 (GH) (K) (S) (G); La Travesía, S. de Copiapó, leg. Villagrán 1269, 11-X-1965 (UCHV).

Prov. Coquimbo: Coquimbo, leg. Bridges 1322, 1842 (CGE) (FI).

13.—*Nolana acuminata* Miers.

Chile. Prov. Antofagasta: in der Felswüste des Küstengebirges von Antofagasta, ca. 300 m., leg. Herzog 2457, IX-1911 (W) (S).

Prov. Atacama. Depto. Chañaral: vicinity of Puerto de Chañaral, hills back of El Barquito, ca. lat. 26°23' S., gravelly benches near crests, infrequent, prostrate or decumbent, corolla whitish, succulent herb, leg. Johnston 4769, 29-X-1925 (GH).

Prov. Coquimbo. Depto. Ovalle: ca. 26 Km. from Ovalle, road to Cerrillos, alt. ca. 500 m., perennial herb 0,1 m., fl. deep blue, throat white, yellow at base. Leaves and stems pubescent succulent, lower ones undulate, root fleshy, leg. Worth et Morrison 16411, 9-XI-1938 (K) (GH) (G) (S).

14.—*Nolana foliosa* (Phil.) Johnst.

Chile. Tarapacá, leg. Philippi, II-1888 (K).

15.—*Nolana clivicola* (Johnst.) Johnst.

Chile. Prov. Antofagasta. Depto. Tocopilla: steep hillside ca. 6 Km. N. of Port and about opposite Caleta Duendes rocky slope in *Cereus* belt, bush in rocky place, leg. Johnston 6307, 18-X-1925 (GH); Tocopilla, leg. Jaffuel 2513, IX-1931 (GH); Taltal, leg. Jaffuel 2596,

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos al Prof. Dr. Werner Rauh y al Dr. Hans F. Schölch por la inapreciable asesoría brindada durante mi estadía de perfeccionamiento, en el Instituto de Botánica Sistemática de la Universidad de Heidelberg de la Rep. Federal Alemana. También expreso mi reconocimiento a la Dra. Alicia Lourteig por su constante preocupación y orientación en la investigación, realizada en el Laboratorio de Fanerogamia del Museo de Historia Natural de París. Además, doy las gracias a los conservadores de los herbarios consultados por las facilidades prestadas.

Mis investigaciones fueron realizadas en Alemania gracias a una beca de perfeccionamiento del "Deutscher Akademischer Austauschdienst, D.A.A.D." y en Francia gracias a una beca del "Centre International des Stages, C.I.S.". Agradezco al Prof. Héctor Etcheverry D. por la revisión del manuscrito, y a la Prof. María E. Alfaro por su aporte en el estudio anatómico.

BIBLIOGRAFIA

- Baehni, Ch. 1946. L'ouverture du bouton chez les fleurs de Solanées. *Candollea* 10:339-494.
- Baillon, H.E. 1888. *Histoire des plantes* 9:312-314, 352-353. Paris.
- Bentham, G. et Hooker, J.D. 1873. *Genera Plantarum*. 2(2):879-880. London.
- Bocquet, G. 1959. The *Campylotropus* Ovule. *Phytomorphology* 9(3):224-227.
- Brandt, W. 1938. Anatomische Untersuchung der *Nolanaceen*-Gattungen *Alona* Lindl. und *Dolia* Lindl.. *Bot. Jahrb. Syst.* 69(1):149-219.
- Brongniart, A. 1843. *Enumeration des genres des plantes...* 55. Paris.
- Buchwald, R. 1949. *Goethezeit und Gegenwart* 334-338. Stuttgart.
- Christophersen, E. 1931. A collection of plants from the Galapagos Islands. *Nyt Mag. Naturvidensk.* 70:67-95.
- Davis, G.L. 1966. *Systematic Embryology of the Angiosperms* 187. New York.
- Desfontaines, R.L. 1804. *Tableau de l'école de botanique du Muséum d'Histoire Naturelle* ed. 1:73. Paris.

- Desfontaines, R.L. 1815. Id., ed. 2:87. París.
- Di Fulvio, T.E. 1969. Embriología de *Nolana paradoxa* (Nolanaceae). Kurtziana 5:39-54.
- Di Fulvio, T.E. 1971. Morfología floral de *Nolana paradoxa* (Nolanaceae), con especial referencia a la organización del gineceo. Kurtziana 6:41-51.
- Don, G. 1837. A General System of Gardening and Botany . . . , 4: 399, 479-480. London.
- Dumortier, B.C. 1829. Analyse des familles des plantes . . . 24.
- Dunal, F. 1852. Solanaceae, in De Candolle A.P. Prodromus systematis naturales regnis vegetabilis 13(1):3, 8-21. París.
- Durand, Th. 1888. Index generum phanerogamarum 286-287. Bruxelles.
- Eichler, A.W. 1875. Blütendiagramme 1:206. Leipzig.
- Endlicher, St. 1839. Genera Plantarum 655. Wien.
- Ferreyra, R. 1961. Revisión de las especies peruanas del género *Nolana* (Nolanaceae). Mem. Mus. Hist. Nat. "Javier Prado" 12:1-71.
- Font Quer, P. 1953. Diccionario de Botánica. Barcelona.
- Gaudichaud, Ch. 1852. Voyage autour du monde sur la corvette La Bonite pendant les années 1836 et 1837 (Explication et description des planches de l'atlas par Ch. d'Alleizette), p. 73-87, tab. 8, 28, 33, 101-113. París.
- Goebel, K. 1923. Organographie der Pflanzen, 2ª ed., 3. Jena.
- Hallier, H. 1898. Bausteine zu einer Monographie der Convolvulacen. Die irrthümlich der Familie Convolvulacen zugewiesenen Angehörigen anderer Pflanzenfamilien. Bull. Herb. Boissier 6:720-724.
- Hartl, D. 1962. Die morphologische Natur und die Verbreitung des Apical-septums. Beitr. Biol. Pflanzen 37(2):241-330.
- Hooker, W.J. and Arnott, G.A.W. 1841. The Botany of Captain Beechey's Voyage . . . , London (Reimpr. 1965, Weinheim).
- Hummel, K. u. Staesche, K. 1962. Die Verbreitung der Haartypen in den natürlichen Verkantschaftsgruppen. In: W. Zimmermann et P.G. Ozenda, ed. Handbuch der Pflanzenanatomie 4(5):225, 234, 240. Berlin.
- Hutchinson, J. 1959. The families of flowering plants 1:486-487. Oxford.
- Johnston, I.M. 1936. A study of the Nolanaceae. Contr. Gray Herb. 112:1-83.
- Jussieu, A.L. de 1789. Genera plantarum 132 (Reimpr. 1964, Weinheim).
- Köhler, A. 1968 a. Beiträge zur Kenntnis der ephemeren Vegetation am Südrand der Atacama-Wüste (Chile). Ber. Deutsch. Bot. Ges. 80(1967):563-572.
- Köhler, A. 1968 b. Pflanzensoziologische Untersuchungen in der blühenden Atacama-Wüste. Umschau Wiss. Techn. 1968(2):59-60.
- Lemaire, Ch. et Van Houtte, L. 1845. Flore des serres et des jardins de l'Europe 1:68. Gent.
- Lindley, J. 1853. The vegetable kingdom, ed. 3, 654. London.
- Lubbock, J. 1892. A contribution to our knowledge of Seedlings 2:267-273, 288-290. London.
- Maheshwari, P. 1963. Recent advances in the embryology of Angiosperms 193, 214. Delhi.
- Martius, K. 1835. Conspectus regni vegetabilis . . . 21. Nürnberg.
- Metcalfe, C.R. and Chalk, L. 1957. Anatomy of the Dicotyledons 2:955-964. Oxford.
- Miers, J. 1845. Contributions to the Botany of South America. London J. Bot. 4:365-371, 498-515.
- Mirande, M. 1922. Sur l'origine morphologique du liber interne des Nolanacées et la position systematique de cette famille. Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci. 175:375-376.
- Netolitzky, F. 1926. Anatomie der Angiospermen-Samen. In K. Lindsbauer, ed.. Handbuch der Pflanzenanatomie 10(3):279, 320. Berlin.
- Philippi, R.A. 1860. Reise durch die Wüste Atacama, auf Befehl der chilenischen Regierung im Sommer 1853 und 1854 unternommen 9:43-45.

- Pritzel, G.A. 1950. Thesaurus literaturae botanicae. Milano.
- Rosen, W. 1947. The female gametophyte in *Nolana* and endosperm development in Tubiflorae. Bot. Not. 4:372-382.
- Saunders, E.R. 1936. On certain unique features of the gynoecium in Nolanaceae. New Phytol. 35:423-430.
- Schimper, A.F.W. 1881. Über die Kristallisation der eiweissartigen Substanzen. Zeitschrift f. Krystallogr. 5:131-168.
- Schlepegrell, G. von. 1892. Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Tubifloren. Bot. Centralbl. 50(2):33-39.
- Solereder, H. 1899. Systematische Anatomie der Dicotyledonen . . . 648-650. Stuttgart.
- Takhtajan, A. 1959. Die Evolution der Angiospermen 254. Jena.
- Troll, W. 1964. Die Infloreszenzen 1:482-484. Stuttgart.
- Troll, W. 1969. Die Infloreszenzen 2:222-225. Stuttgart.
- Wettstein, R. 1895. Nolanaceae. In A. Engler u. K. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien 4(3b):1-4. Leipzig.
- Wiggins, I.L. and Porter, D.M. 1971. Flora of the Galápagos Islands 17-18, 42, 414-415. California.

NOTA SOBRE LOS QUETOGNATOS CAPTURADOS EN LA EXPEDICION HERO 72-4 SEGUNDA ETAPA

P O R

R. AHUMADA B.

R E S U M E N

Se informa de los quetognatos encontrados en 25 muestras provenientes de los canales del Sur de Chile, durante septiembre y octubre por la Expedición Hero 72-4 b.

A B S T R A C T

The Chaetognaths found in 25 Planktonic samples are reported. The samples were taken in the fjords and channels in the Southern most part of Chile, during September and October by Hero 72-4 b Expedition.

I N T R O D U C C I O N

En septiembre-octubre del año 1972, se realizó la expedición Hero 72-4, para estudiar la flora y fauna marina de los fiordos y canales del Sur de Chile. La expedición se efectuó a bordo del "R/V Hero" y fue patrocinada por la Comisión de Investigación Científica y Tecnológica de Chile en colaboración con la National Science Foundation de Estados Unidos.

En general hay poca información sobre los plancteres de esta zona. Expediciones extranjeras como Challenger (1873-1876), U.S. Exploring Expedition, Carnegie, Alert y más recientemente Hudson 70, han colectado muestras planctónicas en los fiordos del Sur de Chile. Sin embargo, en lo relativo a quetognatos los informes de resultados del *Challenger* sólo señalan la presencia del género *Sagitta* para estaciones del Golfo de Penas.

En lo que se refiere al U.S. Exploring Expedition, Carnegie y Alert no tenemos conocimiento del estudio o informe sobre quetognatos y Alvariño (1965) en la revisión monográfica del grupo no menciona capturas en estas expediciones para la zona.

Por otra parte, una importante cantidad de muestras biológicas obtenidas por la Expedición Hudson, llevada a cabo en el año 1970 (Instituto Bedford y Universidad de British Columbia), se perdieron en un lamentable accidente a su llegada a Canadá (Dr. B. Bary, com. pers.).

La Expedición Hero 72-4 constó de dos etapas: parte *a* de Punta Arenas (53°09'S - 70°55'W) a Cabo Pilar (52°50'S - 74°40'W) y parte *b* de Cabo Pilar hasta Golfo de Penas (47°30'S - 75°00'W).

En esta nota se informa del estudio de quetognatos de 25 muestras de plancton colectadas en los fiordos y canales del Sur de Chile por la expedición Hero 72-4 b.

MÉTODOS

La captura de los ejemplares se realizó mediante lances verticales de 200-70 m, 100-0 m y 40-0 m usando una red Ostenfeld de 180 μ de abertura de malla. La posición de las estaciones biológicas del crucero se entrega en Tabla I y el mapa de la región estudiada se muestra en Fig. 1.

Se analizó el total de quetognatos contenidos en cada una de las muestras.

Estas últimas fueron fijadas en formalina al 8% y neutralizadas con bórax. Para la identificación de los ejemplares se usó la tinción de Francotte (Fagetti, 1958 a) y en caso de sobre-tinción, se aclararon con glicerol y agua destilada.

Las estructuras de valor taxonómico consideradas en este trabajo son las usadas corrientemente por los autores: aspecto general del cuerpo; grado de transparencia; longitud total; forma, posición y estructura de las aletas; porcentaje del segmento caudal en relación al total; forma, posición y estructura de las vesículas seminales; posición y tamaño de los ojos; garfios; dientes y collarete.

Para el estudio de estos caracteres se usó un microscopio Zeiss de contraste de fase y en algunas ocasiones contraste diferencial de interferencia. El detalle de algunas estructuras (i.e., vesículas seminales, ojos y garfios), se dibujaron con una cámara clara Zeiss. En la determinación de los estados de madurez se usaron las tablas reportadas por Alvariño (1969).

RESULTADOS

Los resultados generales obtenidos por estación se presentan resumidos en la Tabla II. Sin embargo, como la mayoría de los ejemplares de las especies encontradas, presentaban tempranos estados de madurez se consideró pertinente incluir una revisión de los caracteres morfológicos para su diagnóstico.

Especies encontradas:

Sagitta tasmanica Thomson, 1947.

Sagitta gazellae Ritter - Zahony, 1909.

S. tasmanica (Fig. 2) es una especie epiplanctónica, típica de las regiones subantárticas (Alvariño, op. cit.). Para la zona Sur de Chile cuenta con los siguientes registros: Costa este de la Isla de Chiloé, 42°S (Fagetti, 1958a); cerca del Golfo Corcovado 43°19'S (Fagetti 1968); en el Canal Beagle, 54°51'S-69°56'W y en la región Subantártica y Antártica (Fagetti, 1959).

TABLA I
DATOS DE RECOLECCION DE LAS MUESTRAS ESTUDIADAS

Estación	Localidad	Abv.	Fecha	Hora	Profundidad de muestreo (Metros)	Posición Geográfica		Volumen N° ejemplares decantado por muestra (ml)
						Latitud	Longitud	
1	Isla Sholl	SHO	28/IX/1972	14:20	10	0 52°44'6"S	72°52'5"W	2
2	Isla Newton	NEW	29/IX/1972	07:05	50	0 50°57'8"S	73°43'75"W	2
3	Canal Collingswood	COL	29/IX/1972	11:05	200	51°51'S	73°43'W	3
3	Canal Collingswood		29/IX/1972	11:20	70	0 51°51'S	73°43'W	3
4	Canal Messier	MES	30/IX/1972	17:15	100	0 48°41'5"S	74°23'5"W	10
4	Fiordo Iceberg	ICE	30/IX/1972	13:00	100	0 48°43'5"S	74°05'30"W	2
4	Seno Iceberg		30/IX/1972	14:00	40	0 48°44'6"S	74°17'5"W	3
4	Seno Iceberg		30/IX/1972	15:00	40	0 48°43'5"S	74°14'W	5
4	Seno Iceberg		30/IX/1972	16:30	40	0 48°42'S	74°21'9"W	5
5	Golfo de Penas	PEN	1/X/1972	15:00	100	0 47°48'S	74°47'W	6
5	Caleta Chica	CHI	1/X/1972	08:15	25	0 47°47'1"S	74°54'3"W	2
6	Canal Tito	TIT	2/X/1972	10:10	Superficial	47°55'S	74°37'W	10
6	Canal Martínez	MAR	2/X/1972	11:30	30	0 47°47'7"S	74°20'W	1
6	Canal Martínez		2/X/1972	13:20	100	0 47°87'7"S	74°20'W	25
6	Canal Martínez		2/X/1972	15:20	100	0 47°48'S	74°09'W	20
6	Canal Troya	TRO	2/X/1972	17:30	100	0 47°52'8"S	73°48'3"W	15
6	Seno Baker	BAK	3/X/1972	10:10	100	0 47°59'5"S	74°04'W	35
6	Seno Baker		3/X/1972	13:15	100	0 47°57'5"S	74°22'5"W	25
7	Puerto Eden	EDE	5/X/1972	14:00	Superficial	49°08'8"S	74°22'3"W	5
7	Puerto Eden		5/X/1972	12:30	80	0 49°09'3"S	74°23'3"W	2
8	Canal Escape	ESC	6/X/1972	10:00	100	0 49°24'8"S	74°25'5"W	5
9	Canal Concepción	CON	6/X/1972	17:30	100	0 50°08'5"S	74°4'W	5
10	Canal Primero	PRI	7/X/1972	10:45	40	0 49°55'5"S	72°29'W	2
11	Isla Moceter	MOC	7/X/1972	14:10	100	0 50°33'S	74°53'W	10
12	Canal Sarmiento	SAR	10/X/1972	09:00	100	0 51°12'S	74°05'8"W	15

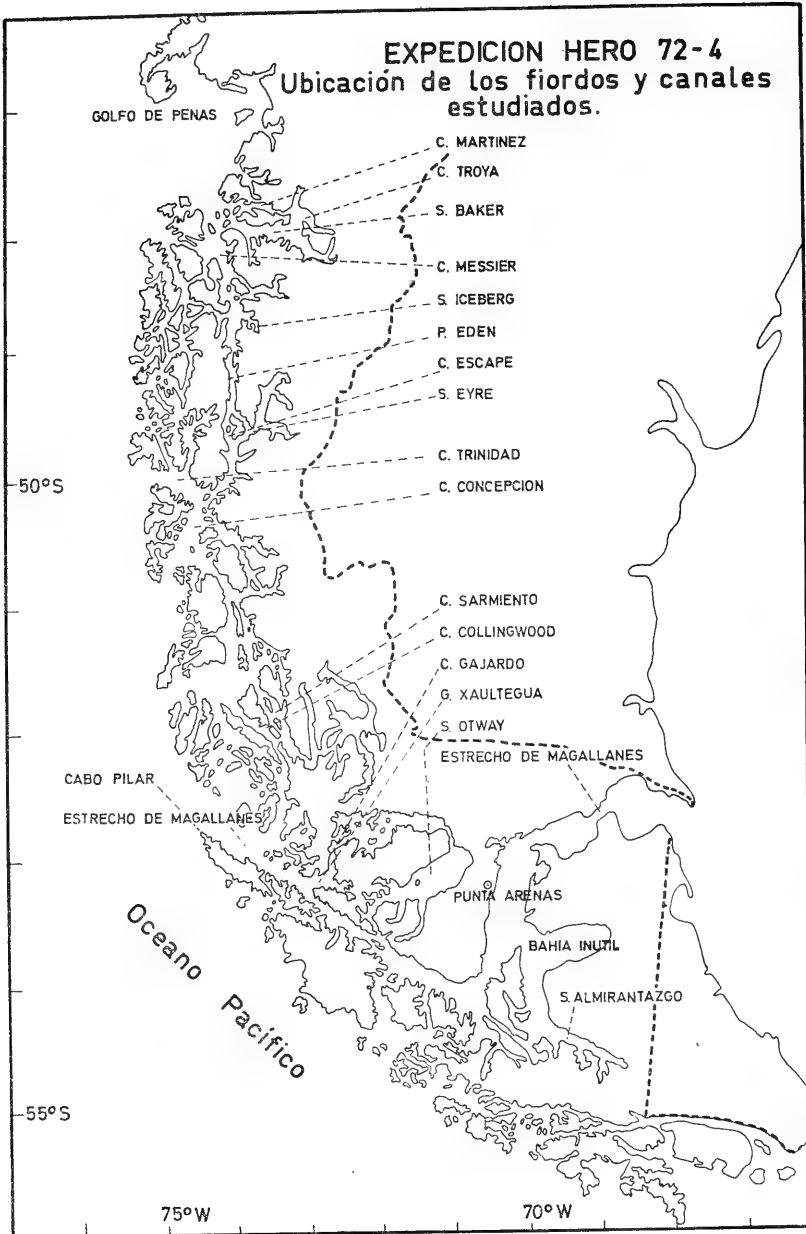


Fig. 1.— Región explorada por la Expedición Hero 72-4 en los canales del Sur de Chile.

La distribución de las poblaciones de *S. tasmanica* está limitada por el Norte por la convergencia subtropical. Sin embargo, frente a las costas de Chile alcanzan los 20°S, por la influencia de la corriente del Perú, de aguas subantárticas (Alvariño, op. cit.).

La identificación de esta especie requirió especial atención debido a que Fagetti (1968) y Boltovskoy (1974) señalan variaciones poblacionales para la especie, correspondiendo los caracteres de las identificadas a *S. tasmanica* de la población meridional, citada por Fagetti (op. cit.) como *S. tasmanica* Thomson (p. meridional).

Los ejemplares capturados en su mayor parte son individuos inmaduros, que corresponden a estados I y II. El tercer y cuarto estado de madurez aparecen representados en pequeñísima proporción (Ver Tabla II).

T A B L A II
CAPTURAS POR ESTACION

Estación	Lance (m)	Temperatura (°C)	<i>S. tasmanica</i> E. madurez				<i>S. gazellae</i> E. madurez					
			0	I	II	III IV	0	I	II III	IV		
COL 3-1	200-70	8.50-8.67	P	A	P	E	E	—	—	—	—	—
COL 3-2	70-0		E	E	—	—	—	—	—	—	—	—
MES 4	100-0	8.38-6.78	E	A	P	E	—	—	—	—	—	—
ICE 4a	100-0		—	E	E	—	—	E	—	—	—	—
ICE 4b	40-0	7.88-8.96	—	E	—	—	—	—	—	—	—	—
ICE 4c	40-0		—	—	E	—	—	—	—	—	—	—
PEN 5	100-0	8.63-8.02	A	—	P	P	E	P	—	—	—	—
CHI 5a	25-0	8.42-8.18	—	E	—	—	—	—	—	—	—	—
MAR 6c	100-0		E	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MAR 6d	100-0	8.62-8.00	—	—	E	E	—	—	—	—	—	—
TRO 6e	100-0		P	—	A	E	P	P	—	—	—	—
BAK 6f	100-0	8.73-6.90	—	E	—	P	E	E	—	—	—	—
BAK 6g	100-0		E	E	—	A	—	—	—	—	—	—
CON 9	100-0	8.02-7.90	—	—	E	—	—	E	—	—	—	—
PRI 10	40-0		E	P	—	E	—	—	—	—	—	—
MOC 11	100-0	8.52-6.63	E	P	—	—	—	—	—	—	—	—
SAR 12	100-0		—	E	E	—	—	—	—	—	—	—

A = Abundante (más de 10 ejemplares).

P = Presentes (entre 10 y 3 ejemplares).

E = Escasos (menos de 3 ejemplares).

FORMULA DE LOS DISTINTOS ESTADOS DE MADUREZ (RANGOS Y VALORES X) DE *S. TASMANICA*

Estado de madurez	Nº Ejemp. medidos	Longitud total (mm)	Segmento caudal %	Dientes		Nº Garfios
				Anteriores	Posteriores	
I	30	< 10	24 - 26	6	10	8
II	15	10 - 11	24 - 26	4 - 5	8	8
III	10	12 - 14	24 - 27	4 - 5	8 - 10	8
IV	8	14 - 15	26 - 27	5 - 8	8 - 13	7 - 8

Los ejemplares maduros de *S. tasmanica* tienen una longitud máxima de 15 mm, su cuerpo es delgado, opaco y rígido. En la cabeza poseen de 7 a 8 garfios aserrados (Fig. 3); el mayor número corresponde generalmente a los juveniles. El número de dientes varía de 4 a 8 los anteriores y de 8 a 13 los posteriores. El collarete desarrollado en el cuello y delante y atrás de las vesículas seminales. Poseen 2 pares de aletas; las anteriores completamente radiadas, nacen más atrás del borde posterior del ganglio ventral y se continúan por un tenue y delgado tejido sin rayos hasta las aletas posteriores (esta banda de tejido es más ancha en los juveniles). En las aletas posteriores hay una zona desprovista de radios y se extiende por el borde interno desde la parte anterior hasta la desembocadura de los oviductos.

Los ovarios de mayor tamaño observados, llegan hasta la mitad de las aletas laterales anteriores. Los óvulos son grandes y se disponen en 2 filas. El segmento caudal constituye el 27% de la longitud total del animal. Las vesículas seminales están separadas de la aleta caudal, forman un ángulo de 45° con el eje medio del cuerpo y presentan conspicuas protuberancias papilares (Fig. 5).

La mayor parte de los ejemplares capturados provienen de lances entre 200 - 40 m, con temperaturas que oscilan entre 7.90°C y 8.60° C y se encontraron en la mayoría de las estaciones (Tabla II).

Sagitta gazellae (Fig. 6) es una especie epiplantónica (habita profundidades sobre los 150 m), típica de aguas antárticas y subantárticas. Su límite septentrional es la convergencia subtropical, extendiéndose más al norte con un cambio en su distribución vertical a aguas más profundas, de 140 a 500 m (Alvariño, 1964).

En las costas frente a Chile ha sido registrada por Fagetti (1959) en aguas subantárticas (58°38'S - 63°10'W); frente a Montemar e Isla Juan Fernández, fue identificada erróneamente como *S. lyra* por Fagetti (fide Alvariño, 1965) y posteriormente ha sido registrada como *S. gazellae* en 4 estaciones entre los 35° y los 40° S (Fagetti, 1968).

Los ejemplares capturados durante el Hero 72-4 b son juveniles con un rango de longitud de 10-18 mm, lo que dificultó su identificación. Sin embargo, la comparación con ejemplares del museo de Zoología del Instituto de Biología y con ejemplares en estado de madurez I, capturados durante la primera etapa del Hero permitió una identificación positiva (Fig. 6).

De cuerpo flácido y transparente, ojos ovales con un pigmento fuerte que difunde dando un aspecto redondeado; posee diez a once garfios. En los ejemplares de menor longitud el número de dientes es bajo. No presentan collarete. Las aletas laterales están unidas por

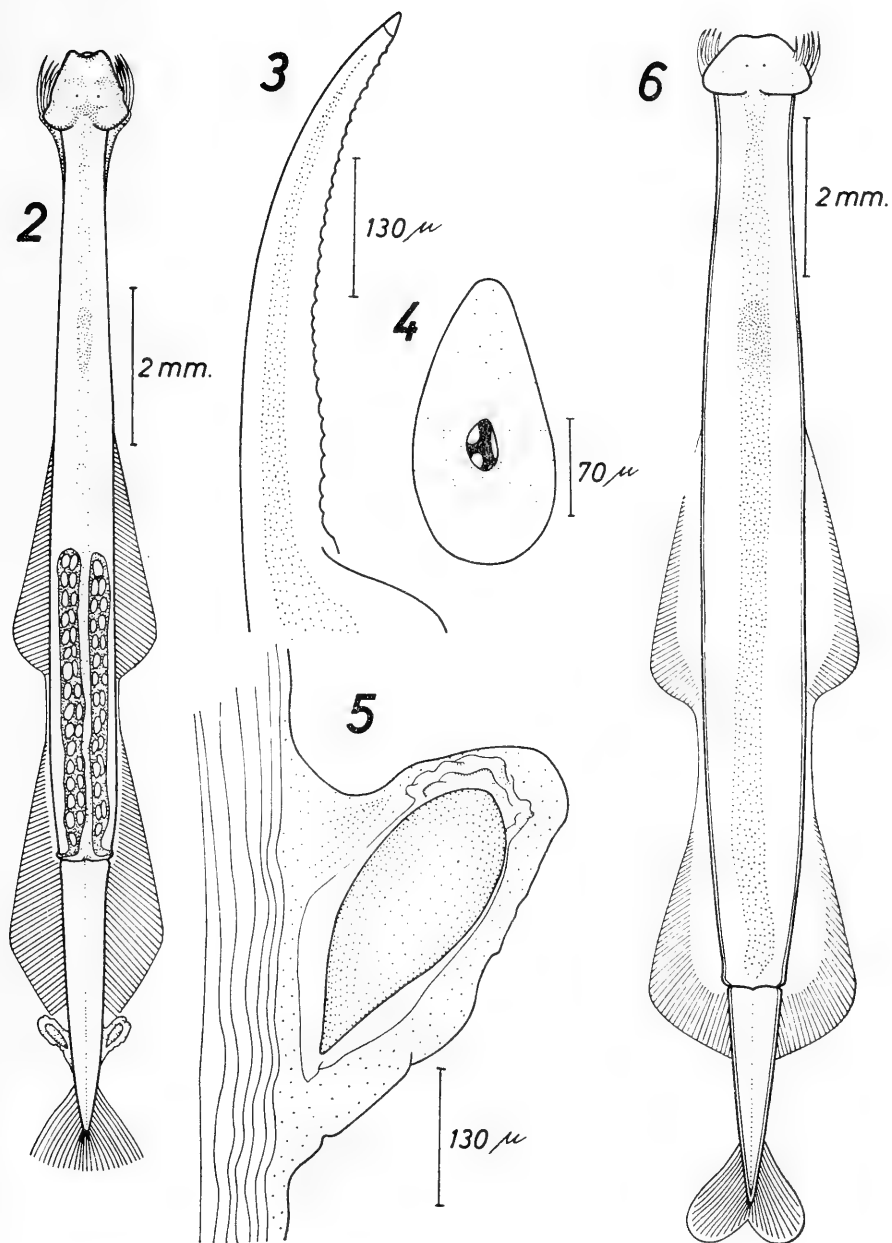


Fig. 2.—*Sagitta tasmanica*, espécimen maduro; vista dorsal. Fig. 3.—*S. tasmanica*, garfio. Fig. 4.—*S. tasmanica*, ojo derecho. Fig. 5.—*S. tasmanica*, detalle de la vesícula seminal; vista dorsal; Fig. 6.—*Sagitta gazellae*, vista dorsal de ejemplar juvenil.

una banda estrecha de tejido transparente; las aletas anteriores nacen más atrás del ganglio ventral con una zona radiada en el borde externo y son de mayor longitud que las posteriores. Estas últimas son redondeadas con una mayor proporción sobre el tronco y radiadas en el borde. La aleta caudal formada por 2 lóbulos redondeados. La fórmula de los ejemplares es:

Estado de madurez	Nº Ejemp. medidos	Longitud Total (mm)	Segmento caudal%	Dientes		Nº Garf.
				Ant.	Post.	
0	5	12 - 18	12 - 16	4 - 6	11 - 9	10 - 4

AGRADECIMIENTOS

Al Prof. Sr. Hugo Saelzer, Jefe científico de la Expedición Hero 72-4 b, quien cedió gentilmente las muestras para su estudio; así como también al Lic. en Biología Francklin Carrasco y al Prof. Sr. Iván Moyano por la revisión del manuscrito y sus sugerencias en la redacción.

A la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica y a la National Science Foundation (U.S.A.) por el patrocinio y financiamiento de la Expedición HERO 72-4 b y por último deseo agradecer también, al Departamento de Biología Marina y Oceanografía de la Universidad de Concepción por las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- Alvariño, A. 1961. Two new chaetognaths from the Pacific. *Pacif. Sci.* 15(1):67-77.
- Alvariño, A. 1964. Bathymetric Distribution of Chaetognaths. *Pacif. Sci.* 18(1): 64-82.
- Alvariño, A. 1965. Chaetognaths. *Oceanography and Marine Biology: An annual Review.* 3:115-194. H. Barnes Editor.
- Alvariño, A. 1969. Los quetognatos del Atlántico. Distribución y notas esenciales de sistemática. *Trab. Inst. Español Oceanogr.* 37:1-288.
- Boltovskoy, D. 1974. Nota acerca de algunos aspectos de la morfología de *Sagitta tasmanica* Thomson, 1947, en el Atlántico Sudoccidental. *Physis Sec. A* 33 (86): 341-345. B. Aires.
- Burfield, S. 1930. Chaetognatha. *Terra Nova Expedition*, 7 (1-5):203-228.
- David, P.M. 1955. The distribution of *Sagitta gazellae* Ritter-Zahony. *Discovery Reports* 27:235-278.
- Fagetti, E. 1959. Quetognatos presentes en muestras Antárticas y Subantárticas. frente a la costa central y norte de Chile. *Rev. Biol. Mar.*, 8 (1,2,3):25-82.
- Fagetti, E. 1958b. Quetognato nuevo procedente del Archipiélago de Juan Fernández. *Rev. Biol. Mar.*, 8 (1,2,3):125-131.
- Fagetti, E. 1959. Quetognatos presentes en nuestra Antártica y Subantártica. *Rev. Biol. Mar.*, 9 (1,2,3):251-255.
- Fagetti, E. 1968. Quetognatos de la expedición "Mar Chile I" con observaciones acerca del posible valor de algunas especies como indicadoras de las masas de agua frente a Chile. *Rev. Biol. Mar.*, 13(2):85-171.

ACCION DEL ETANOL SOBRE LA ACOMODACION EN NERVIOS CIATICOS DE CAUDIVERBERA CAUDIVERBERA

P O R

LADISLAO QUEVEDO (*), JUAN G. BALDEIG (**)
y JUAN CONCHA (***)

R E S U M E N

Se estudian los efectos de diferentes concentraciones de etanol sobre los índices de acomodación de 32 nervios ciáticos aislados de *Caudiverbera caudiverbera*, aplicando estímulos eléctricos a diferentes constantes de tiempo.

Los resultados obtenidos indican que el etanol actúa modificando la pendiente de la curva de acomodación. Se sugiere que este efecto es causado, primariamente, sobre las fibras delgadas de mayor umbral y menor acomodación.

A B S T R A C T

Effects of different concentrations of ethanol on index of accommodation of 32 sciatic isolated nerves of *Caudiverbera caudiverbera*, are studied applying electrical stimuli at different constant of time.

Results obtained show that ethanol acts modifying the slope of accommodation curve. It is suggested this effect is primarily due to thin nervous fibres of greater threshold and lesser accommodation.

I N T R O D U C C I O N

La excitabilidad, propiedad fundamental de la materia viva, es objeto de profunda investigación en las ciencias biológicas y clínicas.

Los parámetros de la excitabilidad como son la reobase, cronaxia y acomodación, han sido analizados en diferentes estructuras excitables, así como el efecto de fármacos y mediadores químicos sobre las funciones de nervios y axones de diferentes animales a través de la escala zoológica.

Sin embargo, en relación a la acción del etanol u otros alcoholes sobre las constantes de acomodación nerviosa no hemos encontrado literatura.

Referente al potencial de acción, el análisis de los trabajos de Armstrong, C. y Binstock, L. y los trabajos de Moore, J.W., muestran que los alcoholes producen cambios en la amplitud del potencial de acción, acompañados de modificaciones en el potencial de membrana.

(*) Depto. de Fisiología, Instituto Central Médico Biológico, Universidad de Concepción, Chile.

(**) Depto. de Zoología, Instituto Central de Biología, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

(***) Depto. de Fisiología, Instituto Central Médico Biológico, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

Postulan que el etanol produce cambios en la permeabilidad a los iones sodio y potasio.

Es sabido que el etanol provoca una aguda depresión del transporte activo de sodio y potasio cuando la dosis empleada es superior a 490 mM. (Israel, Y., Kalant, H. y Laufer, I).

Tanto los cambios de permeabilidad como la bomba Na-K, repercuten sobre el funcionamiento del axón, y, por ende, del nervio. Analizaremos en este trabajo la acomodación nerviosa, que en forma directa y/o indirecta depende de los factores antes dichos.

La acomodación nerviosa es una medida indirecta de la capacidad de originar respuestas repetitivas de una estructura nerviosa.

Las respuestas unitarias de neuronas del sistema nervioso central, de motoneuronas y aun axones, presentan entre sus propiedades comunes su capacidad de dar impulsos nerviosos repetitivos.

La acomodación nerviosa es definida como un aumento de umbrales cuando la velocidad de cambio de la intensidad del estímulo eléctrico aplicado es de ascenso exponencial o lineal. A constantes de tiempos superiores a 40 milisegundos se produce normalmente en los nervios periféricos un aplanamiento de la curva de acomodación.

Es posible que sustancias químicas, como mediadores sinápticos, los alcoholes y los anestésicos, modifiquen las constantes de acomodación, más que alterar los umbrales reobásicos.

El objeto del presente trabajo es estudiar la acción del etanol a diferentes concentraciones sobre los índices de acomodación de nervios ciáticos aislados de *C. caudiverbera*.

MATERIALES Y METODOS

SISTEMA DE ESTIMULACION Y REGISTRO.

Se utiliza un estimulador Grass, Modelo S44 que proporciona pulsos eléctricos cuadráticos de voltaje, duración y frecuencia variables.

Con el objeto de obtener pulsos eléctricos de ascenso exponencial, se conecta en serie con un circuito de resistencias y condensadores en paralelo, obteniendo las constantes de tiempo de 20, 40, 60 y 80 milisegundos requeridas para nuestros experimentos. Este sistema de estimulación se acopla a una unidad aisladora Grass que impide corrientes parásitas que modifiquen los resultados.

El nervio es colocado en una cámara de lucita con los electrodos estimuladores en un extremo del nervio, estando el cátodo más próximo a los electrodos de registro. Uno de los electrodos de registro es ubicado en el fondo de una posa modelada en la cámara de lucita con capacidad para contener 1 ml de solución Ringer o solución

Ringer-etanol. El otro electrodo de registro se ubica en la superficie de la lucita a 3 cm del primero.

La unidad aisladora, el circuito RC y la cámara de lucita con el nervio, se sitúan dentro de una cámara de Faraday.

Los potenciales de nervio se registran en un osciloscopio Tektronix 502, siendo los valores considerados las respuestas umbrales.

PREPARACION BIOLOGICA.

Se aíslan los nervios ciáticos de 20 ranas previamente descerebradas y demeduladas; posteriormente se seccionan y se mantienen durante 15 minutos en solución Ringer-rana, antes de iniciar las mediciones experimentales. Los nervios ciáticos cuyas respuestas máximas eran menores a 1.5 mV no fueron consideradas. La frecuencia de estimulación fue 1 estímulo por segundo y la duración del estímulo eléctrico fue de 200 milisegundos, tanto para los pulsos cuadráticos como para los pulsos exponenciales.

RESULTADOS

1.— Efectos del etanol sobre los índices de acomodación.

El etanol a concentraciones de 0.5%, 1%, 2% no modifica significativamente los índices de acomodación obtenidos con estímulos eléctricos cuyas constantes de tiempo eran 20,40 y 60 milisegundos (Figuras 1 y 2).

El etanol al 3% modifica significativamente la acomodación nerviosa con los estímulos eléctricos de constante de tiempo de 20, 40 y 60 milisegundos. Esto se obtiene cuando la acción del etanol perdura más de 15 minutos (Figura 3).

2.— Efectos del etanol sobre la reobase.

El umbral reobásico permanece prácticamente constante durante todos los experimentos, en 29 nervios ciáticos de los 32 nervios investigados. El etanol a concentración de 3% aumentó la reobase en tres casos.

3.— Efectos del etanol sobre la quebradura de la curva de acomodación.

El etanol en concentraciones de 0.5, 1.5, 2% y 3% aumenta significativamente los índices de acomodación obtenidos con estímulos exponenciales de 80 milisegundos de constante de tiempo. Este efecto observado en todas las mediciones modifica el perfil de la curva de acomodación ya que desaparece la quebradura de la curva de acomodación observada clásicamente a esta elevada constante de tiempo.

DISCUSION

Los resultados experimentales obtenidos en este trabajo, demuestran que el etanol no modifica los umbrales reobásicos, sin em-

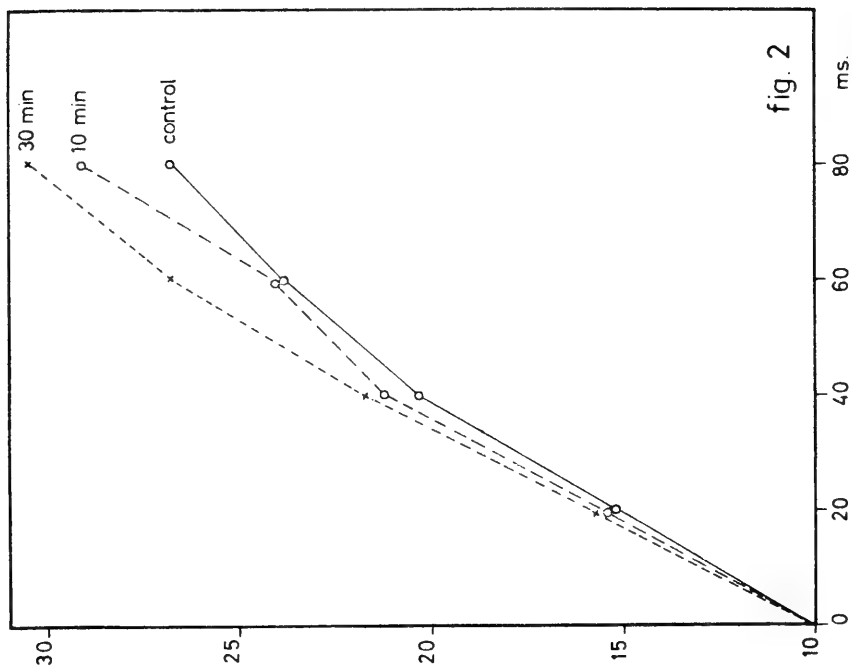


Fig. 2.—Efectos promedio de etanol a concentraciones de 2% sobre la acomodación de 6 nervios ciáticos de *C. caudivertebra*. Abscisa: constantes de tiempo; ordenada: índices de acomodación.

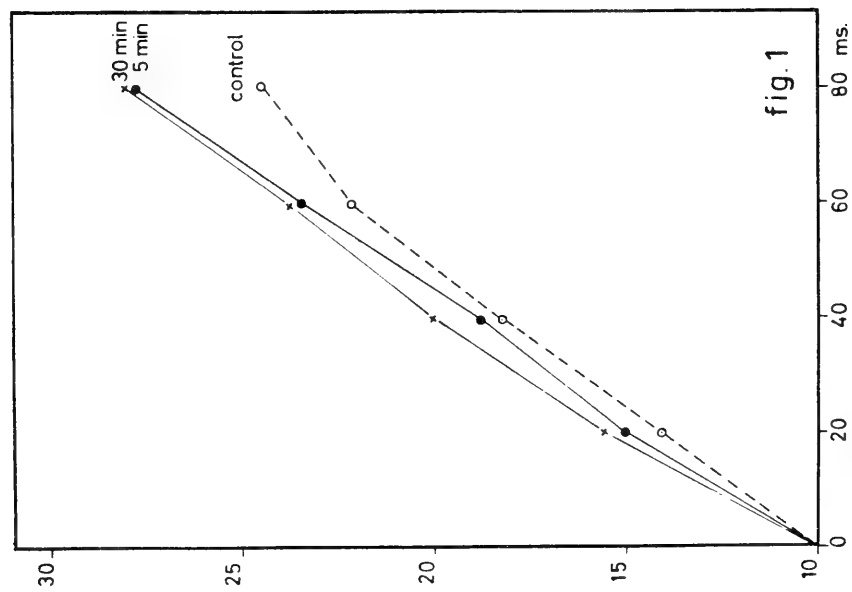


Fig. 1.—Efectos del etanol a concentraciones de 0.5% sobre la acomodación de 8 nervios ciáticos de *Caudivertebra caudivertebra*. Abscisa: constantes de tiempo; ordenada: índices de acomodación.

bargo, aumenta la acomodación nerviosa cuando el estímulo aplicado es de elevada constante de tiempo: 80 ms. Estos resultados concuerdan con los trabajos de Ushiyama, Koizumi y Brooks quienes estudiaron las modificaciones observadas en la excitabilidad de motoneuronas de gato, al estimular la formación reticular. Estos autores observaron importantes modificaciones en la acomodación, en cambio las alteraciones del potencial de reposo y de la reobase fueron mínimos. Sugieren que los cambios de acomodación neuronal no son secundarios a modificación de reobase, lo que indicaría un mecanismo diferente y no esclarecido, para explicar la acomodación en el sistema nervioso.

Ha sido clásicamente observado, un aplanamiento o quebradura de la curva de acomodación en nervios de mamífero (Skoglund 1942), anfibios (Erlanger y Blair 1968) y en anélidos (Quevedo, Concha 1966). Sin embargo, en estudios de acomodación de axones aislados existe un aumento lineal de los umbrales al aumentar las constantes de tiempo del estímulo (Sato, M., 1950). En estas observaciones se apoya la hipótesis de Sato, M., quien interpreta esta disminución de la pendiente de la curva de acomodación como resultado de la estimulación de grupos diferentes de fibras, de distinta acomodación y reobase.

En 1966, Quevedo, L. y J. Concha, estudiaron la acomodación en la cuerda ventral del "*Lumbricus terrestris*", preparación biológica en la que existen tres axones gigantes. En ella se encontró una doble quebradura de la curva, lo que fue interpretado como estimulación sucesiva de los axones de mayor umbral y menor acomodación al aplicar estímulos de mayor constante de tiempo.

Los trabajos antes citados nos permiten interpretar la acción del etanol sobre la quebradura de la acomodación.

De acuerdo a los trabajos citados anteriormente el etanol en concentraciones de 0.5%, 1% y 2% actuaría disminuyendo la excitabilidad de las fibras de mayor umbral y menor acomodación del nervio ciático, desapareciendo por consiguiente, la quebradura de la curva de acomodación, que es producida por estas fibras.

A estas concentraciones el etanol no modificaría significativamente el componente de fibras de menor umbral del nervio ciático.

La persistencia de la quebradura de acomodación, por acción del etanol al 3%, observada a los 30 minutos puede interpretarse de acuerdo a esta hipótesis, como acción del etanol, sobre todo el conjunto de fibras.

Dado que el etanol modifica la acomodación en bajas concentraciones "in vitro", continuaremos este estudio en ranas sometidas a dietas alcohólicas y posteriormente estudiaremos la acomodación en alcohólicos crónicos humanos.

El índice de acomodación ha sido aplicado en el diagnóstico diferencial de alteraciones pulpares.

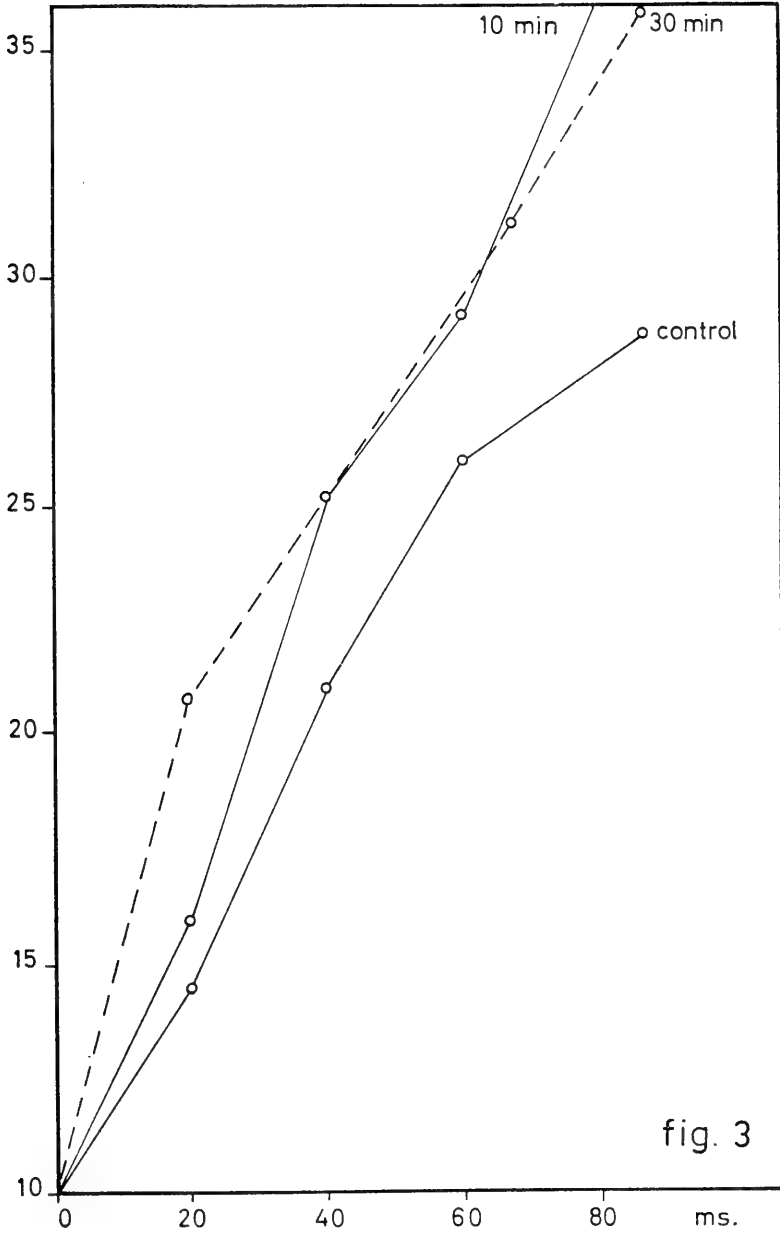


Fig. 3.— Efectos promedios de etanol a concentraciones de 3% sobre la acomodación de 8 nervios ciáticos de *C. caudiverbera*. Abscisa: constantes de tiempo; ordenada: índices de acomodación.

CONCLUSIONES

1º) El etanol en concentraciones inferiores al 3% no modifica el umbral reobásico.

2º) El etanol en concentraciones al 3% aumenta la acomodación nerviosa en todas las constantes de tiempo estudiadas.

3º) El etanol, en todas las concentraciones utilizadas en este trabajo, aumenta significativamente la acomodación, al aplicar estímulos de 80 ms. de constante R.C. Esto modifica el perfil de la curva de acomodación.

4º) Se sugiere el estudio de la acomodación nerviosa en alcohólicos crónicos humanos.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestros agradecimientos al alumno del 3er. año de Odontología Pedro Avendaño por su activa participación en este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- Dolce, G. 1972. The effect of ethanol on cortical and subcortical electrical activity in cats. *Chem. Pathol. Pharmacol.* (3) May: 523-534.
- Goldberg, L. 1969. Efectos del etanol sobre el sistema nervioso central. *Suplemento N° 3* 58-68.
- Kalant, H. 1969. Efectos de los alcoholes a nivel celular. *Archivos de Biología y Medicina Experimentales. Suplemento N° 3*: 42-50.
- Quevedo, L.; Concha, J. 1966. Estudio de la acomodación sensitiva en nervio y corteza de gato. *Acta Physiol. Latino-Americana*, Vol. XVI 1966.
- Skoglund, C.R. 1942. The response to linearly increasing currents in mammalian motor and sensory nerves. *Acta Physiol., Scand.* 4, Supplement XII: 1-75.
- Sato, Masayasu. 1951. The accommodation curves of nerve and nerve fibers, with special reference to the "Breakdown of Accommodation" and the effects of veratrine, guanidine and aconitine upon them". *Jap. J. of Physiol.* 1951. Vol. 1:255-263.

APORTE AL ESTUDIO DE LAS BARATAS DE CHILE

POR

JUAN MORONI B. y ARIEL CAMOUSSEIGHT M. (*)

RESUMEN

El presente artículo reúne: a. Los cambios sufridos por el Orden Blattariae Latreille, desde Linnaeus (1758-1768) a Princis (1960); b. las especies descritas para Chile y su posición sistemática actual y c. la lista sinonímica actualizada de las especies citadas para el país, en la bibliografía y/o presentes en colecciones.

ABSTRACT

In this paper it is accounting of: changes occurred in Order Blattariae from Linnaeus (1758-1768) to Princis (1960); species described for Chile and its actual systematic position and, the synonymic list at present of species cited for the country in the bibliography and/or present in collections.

INTRODUCCION

La presente nota es un esfuerzo por tratar de recopilar los numerosos cambios que a través de largos años, desde que Linnaeus en 1758 describiera el género *Blatta*, a sufrido la sistemática del Orden Blattariae, teniendo presente en ésta, la necesidad de dar un primer paso para futuras investigaciones.

La lista sinonímica adjunta, reúne todas las especies chilenas señaladas en la literatura o presentes en colecciones. La clasificación utilizada corresponde a la propuesta en el trabajo de Princis (1960).
BREVE RESEÑA DEL ORDEN.

Linnaeus (1758-1768), describió 20 especies de baratas de las cuales diez fueron incluidas en el género *Blatta*. Latreille (1810), fue el primero en considerarlas como un grupo independiente, reuniéndolas bajo el nombre *Blattariae*.

Thunberg (1826), Serville (1839), Burmeister (1839), Stål (1856-1861), Saussure (1864), Brunner von Wattenwyl (1865), Kirby (1904), Karny (1921) intentaron clasificar a las baratas, de uno u otro modo en el Orden Orthoptera. De todos estos sistemas se considera uno de los más importantes al de Brunner von Wattenwyl, quien distinguió 11 grupos, que actualmente se conocen como familias: Ectobiidae, Phyllodromidae, Epilampridae, Periplanetidae, Chorisineuridae, Panchloridae, Perisphaeridae, Codydidae, Heterogamidae, Blaberidae y Panesthidae. En 1893, agregó dos grupos a los ya nombrados: Nyctiboridae y Oxyhaloidae.

(*) Sección Entomología, Museo Nacional de Historia Natural.

Handlirsch (1925), las reúne por vez primera bajo un Orden independiente y las divide en 3 familias con 24 subfamilias, pero en 1930 realiza un nuevo estudio modificándolas sustancialmente, deja las 24 subfamilias repartidas en 7 familias, de la manera siguiente: Corydiidae (Polyphaginae, Homoeogamiinae, Latindiinae, Corydiinae, Cardacinae, Euthyrrhaphinae, Nothoblattinae, Atticolinae); Diplopteridae; Blaberidae (Blaberinae, Panchlorinae, Perisphaeriinae, Panesthinae, Cryptocercinae); Chorisoneuridae (Oxyhaloinae, Chorisoneurinae, Areolariinae); Archiblattidae; Blattidae (Blattinae, Polyzosteriinae, Noticolinae); Pseudomopidae (Nyctiborinae, Epilamprinae, Pseudomopinae, Ectobiinae, Attaphilinae).

Brues y Melander (1932), con algunas pequeñas modificaciones, mantiene el sistema propuesto por Handlirsch. Chopard (1949), las agrupa en un suborden de Dictyoptera Leach (1818), junto con Mantodea. Rehn (1951) nuevamente las coloca en el Orden Orthoptera, distribuidas en 5 familias: Polyphagidae, Panesthiidae, Diplopteridae, Blattidae, Oulopterigyidae.

Princis (1960), las reubica como un Orden independiente, al cual llama Blattariae "por razones puramente históricas". Distingue 4 grandes series de desarrollo: Polyphagoidea, Blaberoidea, Blattoidea y Epilamproidea, de éstas sólo las 3 últimas estarían representadas en Chile.

RELACION DE LAS ESPECIES DESCRITAS PARA CHILE.

Burmeister (1839)	<i>Periplaneta brunnea</i>
Blanchard (1851)	<i>Blatta ovata</i>
	<i>Blatta reticularis</i>
	<i>Blatta strigata</i>
	<i>Kakerlac castanea</i>
Brunner von Wattenwyl (1865)	<i>Blabera fusca</i>
Philippi (1863)	<i>Kakerlac platystetho</i>
	<i>Kakerlac pallipes</i>
	<i>Kakerlac brevipes</i>
	<i>Polyzosteria valdiviana</i>
	<i>Polyzosteria geissei</i>
Saussure (1862-1864-1869)	<i>Hormetica chilensis</i>
	<i>Ischnoptera brevipennis</i>
	<i>Loboptera araucana</i>
Rehn (1933)	<i>Phidon bullocki</i>
	<i>Moluchia nana</i>
	<i>Phidon araucanus</i>
Princis (1952)	<i>Phidon dubius</i>
	<i>Ischnoptera brattströmi</i>
	<i>Moluchia dahli</i>

Periplaneta brunnea Burmeister, 1839, se trata, probablemente, de la primera barata dada para Chile, a la cual Blanchard, en la Historia Física y Política de Chile, agregó cinco, una de ellas descrita por Linnaeus (1767), *Blatella germanica*, cosmopolita. Las otras especies se conocen actualmente como: *Perisphaeria ovata* (Blanchard), *Phidon reticularis* (Blanchard), *Moluchia strigata* (Blanchard) y *M. castanea* (Blanchard).

Blabera fusca Brunner von Wattenwyl, en la sinonimia de *Blaberus atropos* (Stoll, 1813).

De las cinco especies de Philippi, cuatro han pasado a sinonimia: *Kakerlac platystetho* y *K. pallipes* a la de *Blatta orientalis* Linnaeus; *Polyzosteria valdiviana* y *P. geissei* a la de *Perisphaeria ovata* (Blanchard). *Kakerlac brevipes* no ha sido encontrada.

Hormetica chilensis Saussure, 1862, en la sinonimia de *Perisphaeria ovata* (Blanchard); *Ischnoptera brevipennis* Saussure, 1864, cambiada al género *Moluchia* Rehn, 1933, y *Lobooptera araucana* Saussure, 1869, no ha sido encontrada.

LISTA SINONIMICA DE LAS ESPECIES CHILENAS.

Orden Blattariae Latreille 1810

Suborden Blaberoidea

Familia Blaberidae

Subfamilia Blaberinae

Género *Blaberus* Serville 1831:37.

atropos (Stoll 1813)

sin.: *Blatta atropos* Stoll 1813:4. Pl. II, Fig. 8.

Blabera fusca Brunner von Wattenwyl 1865:376.

Blabera colossea Burmeister 1839:516.

Blabera laticollis Walker 1868:5.

Blabera craniifera Burmeister 1839:516.

Distribución: Chile. Brasil.

Subfamilia Laxtinae

Género *Achroblatta* Saussure 1893:67.

luteola (Blanchard 1843)

sin.: *Blatta luteola* Blanchard 1843:215. Lám. 26, Fig. 3.

Paratropes histrio Saussure 1862:229.

Planchlora tripartita Walker 1868:55.

Zetobora sigillata Walker 1868:51.

Pseudomops lituriceps Walker 1868:83.

Distribución: Chile. México a Bolivia.

Familia Perisphaeriidae

Subfamilia Perisphaeriinae

Género *Perisphaeria* Burmeister 1839:483-484.
ovata (Blanchard 1851)

sin.: *Blatta ovata* Blanchard 1851:14-15. Atlas Orthop. Lám. 1,
Fig. 3.

Polyzosteria valdiviana Philippi 1863:223-225.

Polyzosteria geissei Philippi 1863:225.

Brachycolla (Hormetica) chilensis Saussure 1862:233
(subimago); 1864:345 (imago).

Distribución: Chile: Valparaíso, Santiago, Valdivia, Osorno,
Llanquihue, Chiloé.

Familia Pycnoscelidae

Género *Pycnoscelus* Scudder 1863:421.
surinamensis (Linnaeus 1758).

sin.: *Blatta surinamensis* Linnaeus 1758:424.

Distribución: Chile: Isla de Pascua (Hanga-Roa, Ahu-Akivi).
Brasil. Surinam.

Familia Oxyhaloidae

Género *Leucophaea* Brunner von Wattenwyl 1865:272,278.

maderae (Fabricius 1781).

sin.: *Blatta maderae* Fabricius 1781:6.

Blatta major Palisot-Bauvois 1813-1820:182. Pl. I b, Fig. 2.

Distribución: Chile. Honduras. Brasil. México.

Familia Diplopteridae

Género *Diploptera* Saussure 1864:325.
punctata (Eschscholtz 1822:86).

Distribución: Chile: Isla de Pascua (Rano-kau).

Suborden Blattoidea

Familia Blattidae

Subfamilia Blattinae

Género *Periplaneta* Burmeister 1839:502.
americana (Linnaeus 1758).

sin.: *Blatta americana* Linnaeus 1758:424.

Blatta kakkerlac De Geer 1773:535. Pl. 44, Fig. 1-3.

Blatta aurelianensis Fourcroy 1785:177.

Blatta siccifolia Stoll 1813:5. Pl. III, Fig. 10-11.

Blatta aurantiaca Stoll 1813:5. Pl. III, Fig. 14.

Periplaneta stolidus Walker 1868:128.

Distribución: Chile: Tarapacá, Isla de Pascua. Cosmopolita.
brunnea Burmeister 1839:503.

sin.: *Periplaneta truncata* Krauss 1892:165.

Distribución: Chile. Cosmopolita.

australasiae (Fabricius 1775).

sin.: *Blatta australasiae* Fabricius 1775:271.

Blatta domingensis Beauvois 1804:182. Pl: I, Fig. 4.

Periplaneta zonata De Haan 1842:49.

Periplaneta repanda Walker 1868:125.

Periplaneta subcincta Walker 1868:126.

Periplaneta inclusa Walker 1868:126.

Periplaneta emittens Walker 1871:37.

Polyzosteria subornata Walker 1871:35.

Blatta torquata Klug. in litt. Burmeister 1839:503.

Distribución: Chile: Isla de Pascua. Cosmopolita.

Género *Blatta* Linnaeus 1758:424.

orientalis Linnaeus 1758:424.

sin.: *Blatta culinaris* De Geer 1773:530. Pl. 25, Fig. 1-7.

Blatta ferrugineofusca Gronovius 1744:174.

Blatta ferruginea Thunberg 1810:187.

Blatta badia Saussure 1863:150. Pl. I, Fig. 15.

Kakerlak platystetho Philippi 1863:22.

Kakerlak pallipes Philippi 1863:222-223.

Periplaneta lateralis Walker 1868:136.

Distribución: Chile. Cosmopolita.

brevipes (Philippi 1863).

sin.: *Kakerlak brevipes* Philippi 1863:223.

Distribución: Chile: Santiago.

Subfamilia Polyzosteriinae

Género *Melanozosteria* Stål 1874:13.

soror (Brunner von Wattenwyl 1865).

sin.: *Platyzosteria soror* Brunner von Wattenwyl 1865:219.

Platyzosteria semicincta Walker 1868:140.

Distribución: Chile: Isla de Pascua (Rano-Kau). Formosa.

Malaya. Australia. Tasmania. Nueva Zelanda. Bombay.

Suborden Epilamproidea

Familia Blattellidae

Género *Ischnoptera* Burmeister 1839:500.

brattströmi Princis 1952:8-9. Fig. 4-6.

Distribución: Chile: Llanquihue, Chiloé.

Género *Phidon* Rehn 1933:166.

bullocki Rehn 1933:169. Pl. IX, Fig. 1-4.

Distribución: Chile: Malleco, Llanquihue.
reticularis (Blanchard 1851).

sin.: *Blatta reticularis* Blanchard 1851:15-16.

Distribución: Chile: Concepción, Llanquihue.
araucanus Rehn 1933:174.

Distribución: Chile.

dubius 1952:7-8. Fig. 1-3.

Distribución: Chile: Llanquihue.

Género *Blattella* Caudell 1903:234.

germanica (Linnaeus 1776).

sin.: *Blatta germanica* Linnaeus 1767:688.

Phyllodromia germanica (Linnaeus 1767) Shelford 1908
(73):11.

Blatta obliquata Daldorff 1793:164.

Ischnoptera bivittata Thomas 1876:250. Pl. 36, Fig. 1-2.

Distribución: Chile: Santiago, Isla de Pascua (Rano-Kau).
Cosmopolita.

Género *Loboptera* Brunner von Wattenwyl 1865:79.

araucana Saussure 1869:109.

Distribución: Chile.

Género *Moluchia* Rehn 1933:176.

strigata (Blanchard 1851).

sin.: *Blatta strigata* Blanchard 1851:17. Atlas Orthop. Lám. 1,
Fig. 4.

Distribución: Chile: Valparaíso, Isla de Pascua, Arauco.

nana Rehn 1933:182.

Distribución: Chile: Malleco.

castanea (Blanchard 1851).

sin.: *Kakerlac castanea* Blanchard 1851:18-19. Atlas Orthop.
Lám. 1, Fig. 2.

Distribución: Chile.

brevipennis (Saussure 1964).

sin.: *Ischnoptera brevipennis* Saussure 1864:313.

Distribución: Chile: Valparaíso, Santiago.

dahli Princis 1952:10. Fig. 7.

Distribución: Chile: Llanquihue.

Género *Supella* Shelford 1911:154-156.

supellectilium (Serville 1839).

sin.: *Phyllodromia supellectilium* Serville 1839:114.

Blatta cubensis Saussure 1862:165.

- Blatta capensis* Saussure 1864:210.
Blatta incisa Walker 1868:109.
Blatta extenuata Walker 1868:221.
Ischnoptera quadriplaga Walker 1868:121.
Blatta phalerata Saussure 1864:309-310.
Blatta subfasciata Walker 1871:26.
Blatta transversalis Walker 1871:25.
Blatta figurata Walker 1871:24.
Phyllodromia delta Kirby 1900:280.

Distribución: Chile. Cosmopolita.

Género *Onychostylus* Bolivar 1897:289.

notulatus (Stæ1 1858).

sin.: *Blatta notulata* Stæ1 1858:308.

Phyllodromia hieroglyphica Brunner von Wattenwyl
1865:105.

Allacta notulata Kirby 1904:100.

Distribución: Chile: Isla de Pascua (Rano-Kau, Mataveri).
Borneo. Java. Tahiti.

AGRADECIMIENTOS

Aprovechamos la oportunidad de dar nuestros agradecimientos a la Dra. Isolda R-S. Albuquerque, del Museo Nacional, Río Janeiro, Brasil, por su desinteresada ayuda en la obtención de algunos datos. A la Sra. Silvia Wyhmeister, del Goethe Institut, Santiago, por la traducción de trabajos en idioma alemán.

BIBLIOGRAFIA

- Albuquerque, Isolda R-S. 1964. Check-list das Blattaria Brasileiras. Bol. Mus. Paraense Emilio Goeldi. Zoo. (41):1-37.
Blanchard, C.E. 1843. Insectes In D'Orbigny, A. ed., Voyage dans L'Amérique Méridionale 6(2):214-216.
Blanchard, C.E. 1851. Zoología In Gay, C. Historia Física y Política de Chile 6:12-19.
Bolivar, I. 1897. Les Orthopteres de St-Joseph's College a Trichinopoly (Sud de l'Inde). Ann. Soc. ent. France 66:282-316.
Brues, C.I. & Melander, A.L. 1932. Classification of Insects. Bull. Mus. Comparative Zool. 73:77-83.
Brunner von Wattenwyl, C. 1865. Nouveau systema des Blattaires: i-xi, págs. 1-426. 13 pls.

- Burmeister, H. 1839. Handbuch der Entomologie 2:469-517.
- Chamos, L. & Peña, L. 1973. Los insectos de la Isla de Pascua. Rev. Chilena Ent. 7:217-229.
- Caudell, A.N. 1903. Notes on nomenclature of Blattidae. Proc. Ent. Soc. Washington 5.
- Chopard, L. 1949. Insectes In Grassé, P., Traité de Zoologie 9:355-407.
- Daldorff. 1793. In Skriv. Nat. Selsk 2(2).
- De Geer, Ch. 1773. Mémoires pour servir a l'histoire des insectes 3:1-696, 44 pls.
- De Haer. 1842. In Temminck, Verhand Nat. Ges. Orth.
- Eschscholtz, J.F. 1822. Entomographien Erst. Lieferung. Berlin.
- Fabricius, J.C. 1775. Systema Entomologiae. Flensb. et Lips. 8.
- Fabricius, J.C. 1781. Species Insectorum. Ham. et Kil. 2(2).
- Fourcroy, A.F. de. 1785. Entomologie Parisensis, sive catalogus Insectorum, quae in agroparisiensis reperuntur ... Paris. 1.
- Gronovius. 1774. Zoophylacium 2.
- Handlirsch, A. 1925. Geschichte, Literatur, Technick, Paläontologie, Systematik, In Schröder, Chr., Handbuch der Entomologie. Jena. III. 1930. Insecta In Kükenthal, V.C. Krumbach, Th., Handbuch der Zoologie. Berlin. IV(1).
- Kirby, W.F. 1900. Ann. Mag. Nat. Hist. 5(7).
- Kirby, W.F. 1904. A synonymic catalogue of Orthoptera. Brit. Mus. London 1.
- Krauss. 1892. Zoologischer Anzeiger 15.
- Linnaeus, C. 1758. Systema Naturae (ed. 10). Holmiae. I:IV, págs. 1-823.
- Linnaeus, C. 1767. Systema Naturae (ed. 12 reformata). Holmiae. 1(2).
- Palisot-Beauvois, A.M.F.J. 1804. Insect. Afr. Amér. Orth.
- Palisot-Beauvois, A.M.F.J. 1813-1820. Insectes recueilles en Agrique et en Amérique. Orthoptera.
- Philippi, R.A. 1863. Verzeichniss der im Museum von Santiago befindlichen Chilenischen Orthopteren. Zeitschrift für die Gesammten Naturwissenschaften 21 (3-4):217-245.
- Princis, K. 1952. Reports of the Lund University Chile expedition 1948-49.8. Blattariae. Lunds Universitets Arsskrift. N.F. Avd. 2. 48(9):1-11.
- Rehn, J.A.G. 1933. On the Dermaptera and Orthoptera of Chile. Trans. Amer. Ent. Soc. 59.
- Rehn, J.A.G. 1951. Classification of the Blattaria as indicated by their wings (Orthoptera). Amer. Ent. Soc. Mem. 14:1-134.
- Saussure, H. de. 1862. Orthoptera nova Americana (Diagnosis Préliminaires). Re. Mag. Zool. 14(2):163-171; 227-234.
- Saussure, H. de. 1863. Mém. Soc. Sc. Phys. Nat. Genève. 17.
- Saussure, H. de. 1864. Blattarum novarum species aliquot. Rev. Mag. Zool. 16(2): 305-326; 341-349.
- Saussure, H. de. 1869. Blattarum novarum species aliquot (suite). Rev. Mag. Zool. 21(2):109-113.
- Saussure, H. de & Zehntner, L. 1893. Blattidae, In Godman y Salvin, Biologia Centrali-Americana. Zoology. Insecta, Orthoptera, I. Soc. Ent. London 8:13-123.
- Scudder, S.H. 1863. Boston Journ. Nat. Hist. 7.
- Serville, J.G.A. 1831. Révue méthodique des Insects de l'ordre des Orthoptères. Ann. Sci. Natur. 22.
- Serville, J. G. A. 1839. Histoire Naturelle des Insectes. Orthoptères. Paris: 56-133, pls. 1-3.
- Shelford, R. 1908. Orthoptera, Fam. Blattidae, In Wystman, P. Genera Insectorum. Subfam. Ectobinae (55):1-14, 1 pl.
- Shelford, R. 1908. Id. Subfam. Phyllodromiinae (73):1-29. 2 pls.
- Shelford, R. 1908. Id. Subfam. Nyctiborinae (74):1-5, 1 pl.
- Shelford, R. 1910. Id. Subfam. Epilamprinae (101):1-21, 2 pls.
- Shelford, R. 1910. Id. Subfam. Blattinae (= Periplanetinae) (109):1-27, 2 pls.

- Shelford, R. 1911. Preliminary diagnosis of some new genera of Blattidae. Ent. Month. Mag. London 47.
- Stæl, C. 1858. Freg Eugén. Resa. Orth.
- Stæl, C. 1874. Bih. Svensk. Akad. 2(13).
- Stoll, C. 1813. Représentation exactement colorée d'après nature des Spectres ou Phasmes, des Mantes, des Sauterelles, des Grillons, des Criquets et des Blattes, qui se trouvent dans les quatre parties du monde, l'Europe, l'Asie, l'Arfique et l'Amérique. Amsterdam. 2 (Les Blattes):1-8, 5 pls.
- Thomas. 1876. Proc. Davenport Acad. Sc. I.
- Thunberg, C.P. 1810. Vet.-Akad. nya Handl. 31.
- Walker, F. 1868. Catalogue of the specimens of Blattariae in the Collection of the British Museum. London: 1-239.
- Walker, F. 1871. Catalogue of the specimens of Dermaptera Saltatoria, etc. and Supplement to the Catalogue of Blattariae (5):1-43.

CONSIDERACIONES FITOGEOGRAFICAS Y SISTEMATICAS DE LAS ESPECIES CHILENAS DE LA TRIBU PHYTOLACCEAE

P O R
SYLVIA PALMA

RESUMEN

De los tres géneros de la tribu Phytolacceae dos son endémicos de Chile, *Anisomeria* y *Ercilla*, con dos especies cada uno. El género *Phytolacca*, de distribución tropical y subtropical, se encuentra representado en Chile por *Phytolacca bogotensis* HBK, especie que se extiende desde México.

De cada especie se da el probable esquema de distribución en Chile y se incluyen mapas originales. Además, se agregan datos ecológicos que complementan el estudio de la distribución.

También se mencionan los sinónimos de cada especie, los tipos, los nombres vernáculos, y el material estudiado o el citado por otros autores. Se incluye un mapa con la distribución mundial del género *Phytolacca*. *Phytolacca bogotensis* se ilustra con dibujos originales.

Finalmente, se analizan algunos aspectos fitogeográficos de la tribu.

ABSTRACT

Two of the three genera of the Phytolacceae tribe are endemic in Chile, they are *Anisomeria* and *Ercilla*, each one with two species. The genus *Phytolacca*, with tropical and subtropical distribution, is represented in Chile by *Phytolacca bogotensis* HBK which is found all over America, from Mexico to Chile.

The possible pattern of distribution in Chile is given for each species and original maps are included. Besides, ecological informations are included as a complement to the study of distribution.

The synonyms of each species is given, also the types, the vernacular names, and the material studied or from other studies. A map with the world distribution for the genus *Phytolacca* is included. *Phytolacca bogotensis* is illustrated with original designs.

Finally, some phylogeographical aspects of the tribe are analyzed.

INTRODUCCION

La tribu Phytolacceae pertenece a la familia Phytolaccaceae, Lindl. 1836 (nomen conservandus) y comprende tres géneros: *Phytolacca* de distribución tropical y subtropical, con cerca de 35 especies, varias en América y algunas en Africa, Europa y Asia; *Anisomeria* y *Ercilla*, endémicos de Chile.

El estudio de las especies chilenas de la tribu, y el análisis de la distribución, son condición previa para la determinación de importantes aspectos fitogeográficos (centro de origen, centro de dis-

persión, centro de variación, y si se trata de especies endémicas o epibióticas) y además, contribuyen a un futuro esquema fitogeográfico-florístico de Chile.

MATERIALES Y METODOS

La distribución de las especies se representa en mapas de puntos (radio 0.7 cm, en escala 1 : 1.000.000) utilizando el material de los herbarios citados y de la literatura, señalados separadamente. Las abreviaturas de los herbarios se citan de acuerdo a Lanjouw y Stafleu (1964), con excepción del Herbario particular del Dr. Carlos Rudolph (Chile, Osorno) que se abrevia Rud. Las coordenadas geográficas de los toponímicos se extrajeron del Gazeteer (1967) y del Riso Patrón (1924).

Se representa la distribución mundial del género *Phytolacca*, con datos exclusivamente de la literatura, en mapas de puntos (radio 0.9 mm, en escala 1 : 85.400.000).

Para cada especie se determinan algunos parámetros de incidencia genético-ecológica: espectro de Raunkiaer (1934), Dansereau (1958), y otros. Se señala la distribución en relación a los esquemas ecológicos de Pisano (1956) y de di Castri (1968).

Al tratar el género *Ercilla* se evidenciaron problemas que dan lugar a la necesidad de una revisión sistemática de él. Se discuten aquí algunos aspectos de la morfología floral y el análisis de los granos de polen de *E. spicata* y de *E. syncarpellata*. Para analizar el polen, se trabajó con material del Herbario de la Universidad de Concepción (CONC) preparado según el método de la acetólisis de Erdtman (1960) y montado posteriormente en gelatina-glicerina. Las preparaciones corresponden a los números 1790 y 2763 de la Palinoteca de esta Universidad.

Los datos correspondientes al material estudiado no son la cita textual de las etiquetas originales.

ESPECIES TRATADAS

1.— *Phytolacca* L. Sp.Pl. ed 1:441. 1753 (tipo *Ph. americana* L.)

Género representado en Chile por una sola especie silvestre, *Phytolacca bogotensis* HBK. Esta especie se encuentra en México, América Central, Antillas, Colombia, Venezuela, y la región andina hasta el noroeste argentino (Tucumán); luego reaparece en el sur de Chile (Arauco, Valdivia, Osorno, Llanquihue).

Para completar la información con respecto a la distribución de la tribu, se esquematiza (Mapa N° 1) la distribución mundial del género *Phytolacca*, con datos exclusivamente de la literatura (Balle, 1951; Gray Herbarium Index, 1968; Hegi, 1965; Heimerl, 1934; Index Kewensis, 1893-1965; Nowicke, 1969; Ohwi, 1965; Sparre, 1954; Webb, 1964).

Phytolacca bogotensis HBK. Nov. Gen. et Sp. Pl. 2:183. 1817.

LOCALIDAD TIPO:

Colombia, Santa Fe de Bogotá, ca. 1365 m.

ICONES:

Original, lámina N° 1.

SINONIMOS:

Phytolacca australis Phil. Anal. Univ. Chile. 1:536. 1873. (Phototypus Field. Mus. N° 5713).

NOMBRE VERNACULO:

“Carmín” (Muñoz, 1966).

DATOS ECOLOGICOS:

Forma de vida: nanofanerófito.

Habitat: en Chile prefiere localidades abiertas y litorales (Sparre, l.c.).

Clase de tamaño de hoja: mesófila.

Textura de las hojas: membranáceas.

Duración de las hojas: perennes.

Color de las flores: perigonio verde (Reiche, 1911); casi blancas (CONC).

Floración y fructificación: diciembre-enero (Reiche, l.c.).

Tipo de fruto: baya globosa de color rojo oscuro (Reiche, l.c.); baya con 7-10 costillas, verde oscuro, ca. 5-6 mm de diámetro (Nowicke, l.c.).

Tipo de diásporo: esclerocoro.

Agente de dispersión: probablemente aves, basándose en conceptos de Ridley (1930) y van der Pijl (1969). Ridley cita casos de varias especies de *Phytolacca* de Europa, Norteamérica y Nueva Zelanda, cuyos agentes de dispersión son diferentes tipos de aves que ingieren los frutos y regurgitan las semillas sin que éstas sean afectadas por el proceso. En forma análoga, las especies de *Phytolaccae* en Chile, pueden tener como agente de dispersión las aves ya que todas ellas presentan frutos tipo baya o drupa de colores vistosos cuando maduros.

DISTRIBUCION EN CHILE:

Según Sparre (l.c.) la especie se encuentra desde la provincia de Valdivia a la de Llanquihue (39°48' S; 73°26' W hasta los 41°00'S; 72°30' W). Pero se ha visto material de la provincia de Arauco (Conculmo, 38°00'S; 73°14'W; Isla Mocha, 38°22'S; 73°56'W) y de la provincia de Chiloé (42°30'S; 73°55'W) (Mapa N° 2c).

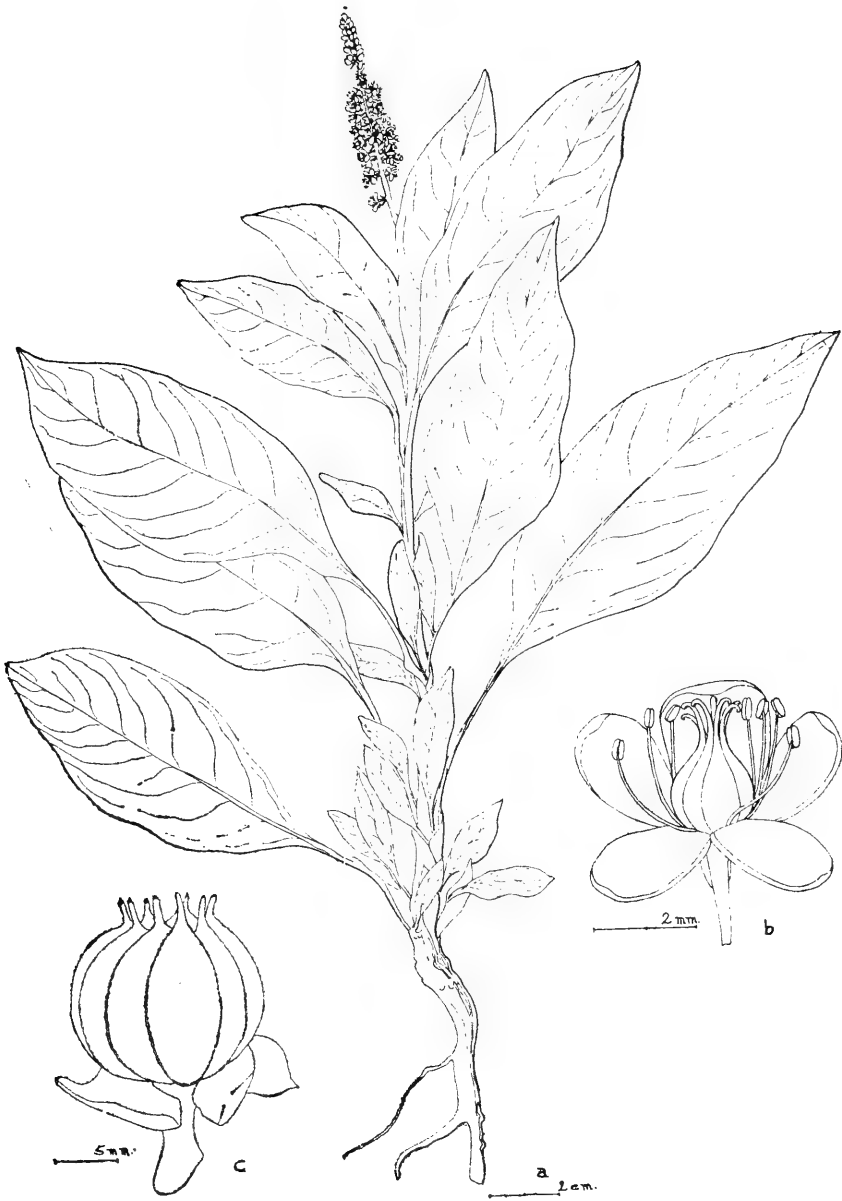


Lámina Nº 1.—*Phytolacca bogotensis* HBK a.—Aspecto general de la planta.
b.—Flor. c.—Fruto (CONC 21709).

DISTRIBUCION EN LAS AREAS HOMOCLIMATICAS DE DI CASTRI:

Especie de regiones oceánica de influencia mediterránea y mediterránea per-húmeda.

DISTRIBUCION EN LAS FORMACIONES VEGETALES DE PISANO:

Selva valdiviana de la costa, formación de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*, parque, alerzales, selva de Chiloé.

MATERIAL ESTUDIADO:

Arauco: Contulmo, leg. Behn, I-1919 (CONC); La Mocha, leg. Reiche (SGO). Valdivia: Corral, camino para San Juan, leg. Yunge N° 863, I-1934 (CONC); Corral, Morro Gonzalo, leg. Smith y Sparre N° 403, I-1954 (CONC). Llanquihue: Puerto Montt, leg. Germain (SGO.) Chiloé: leg. Dr. C. Martin (CONC).

MATERIAL CITADO POR SPARRE, l.c.:

Valdivia: Valdivia, leg. Philippi (SGO). Osorno: Barra Río Bueno, leg. Sparre N° 4551, II-1948 (SGO, S); Puerto Octay, Centinela, leg. Rudolph N° 2359, IX-1945 (Rud). Llanquihue: Lago Llanquihue, leg. Rudolph N° 2356, III-1942 (Rud).

NOTA:

En Chile se encuentra además *Ph. icosandra* L. que ha sido citada por diferentes autores, dando opiniones divergentes en cuanto a la nomenclatura. En el material de *Phytolacca* existente en los herbarios consultados, no se han encontrado ejemplares que puedan ser referidos a esta especie.

Phytolacca icosandra L.

SINONIMOS:

Pircunia chilensis Moq. en DC Prodr. 13(2):29. 1849. *Ph. bogotensis* sensu Remy en Gay, Hist. Chile, Bot. 5:260. 1849 (non HBK, 1817). *Ph. chilensis* (Moq.) Walter. Pflanzenreich IV 83:45. 1909.

TIPO:

Chile, leg. Bridges s.n. (K).

Sparre (l.c.p.162) admite que "... *Pircunia chilensis* es probablemente una *Phytolacca* verdadera, de origen exótico y cultivada en los jardines de la zona de Santiago y Valparaíso; como ya lo sospechaba Reiche, es posible que se trate de *Phytolacca icosandra* L., ... es seguro que es una especie diferente de la verdadera *Ph. bogotensis* del sur". Y agrega que la *Ph. bogotensis* sensu Remy es *Ph. icosandra*.

Nowicke (l.c.p. 310) reconoce como una buena especie a *Phytolacca chilensis* (Moq.) Walter, admitiendo que sólo conoce el tipo y cuya pobreza de material no le ha permitido examinar el polen.

2.— *Anisomeria* D. Don Edinb. New Philos. Journ.
13:238.1832. (tipo *A. coriacea* D. Don)

Género endémico de Chile, con dos especies. Tiene una distribución norte y central, desde la provincia de Antofagasta hasta la provincia de Colchagua.

a.— *Anisomeria coriacea* D. Don l.c.

TIPO:

Leg. Cumings s.n. G?

ICONES:

Poepp. et Endl. Nov. Gen. Ac Sp. Pl. 1:26, t. 43-44. 1835, como *Phytolacca drastica* (Bert.) Poepp. et Endl.

SINONIMOS:

Pircunia drastica Bert. Merc. Chileno : 612. 1829. *Phytolacca drastica* (Bert.) Poepp. et Endl. l.c. *Anisomeria drastica* (Bert.) Moq. en DC Prodr. 12, 2:25. 1849.

NOMBRE VERNACULO:

“Pircún”, “pirco”, “congrío” (Muñoz, l.c.).

DATOS ECOLOGICOS:

Forma de vida: hemicriptófito.

Distribución altitudinal: es la especie que alcanza mayores altitudes, de 1500-2800 metros.

Clase de tamaño de hoja: microfila.

Textura de las hojas: coriáceas, carnosas cuando frescas (Reiche, l.c.). Suculentas-coriáceas (Nowicke, l.c.).

Duración de las hojas: perennes.

Color de las flores: verdes, a veces rojizas (Reiche, l.c.).

Floración y fructificación: noviembre a enero (Reiche, l.c.); florece en diciembre (Poepp. et Endl. 1835).

Tipo de fruto: fruto apocárpico, frutitos parciales con mesocarpio carnoso, de color rojo (Reiche, l.c.); de 5-6 drupitas rojo oscuro, ca. 8 mm de largo (Nowicke, l.c.).

Tipo de diásporo: esclerocoro.

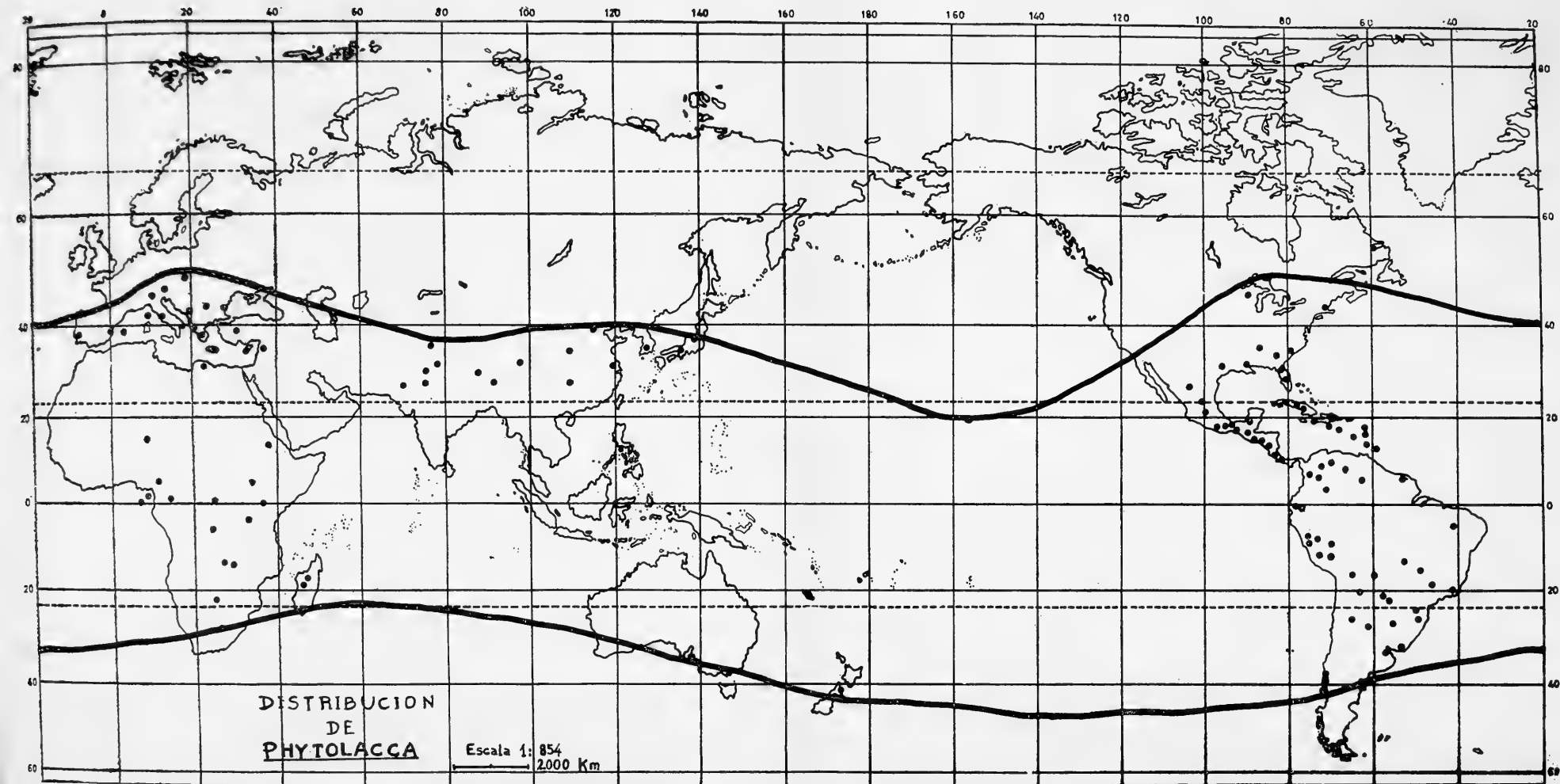
Agente de dispersión: probablemente aves.

DISTRIBUCION:

Esta especie se ha encontrado desde la provincia de Coquimbo (El Chañar, 29°44' S; 70°42' W), hasta la provincia de O'Higgins (Cordillera de Popeta, 34°26' S; 70°48' W) (Mapa N° 2b).

DISTRIBUCION EN LAS AREAS HOMOCLIMATICAS DE DI CASTRI:

Especie de regiones mediterráneas árida, semi-árida y subhúmeda; y de región andina.



Mapa Nº 1.— Distribución mundial del género *Phytolacca*.



DISTRIBUCION EN LAS FORMACIONES VEGETALES DE PISANO:

Jaral desértico, matorral espinoso subandino, formación xeromórfica subandina, estepa de *Acacia caven*, matorral preandino de hojas lauriformes.

MATERIAL ESTUDIADO:

Coquimbo: Mantos Grandes, ca. 2800 m, leg. Jiles N° 3537, X-1958 (CONC); El Chañar, ca. 1500 m, leg. Jiles N° 3809, III-1961 (CONC); Tulahuén, leg. Geisse (SGO); Río Torca, leg. Geisse (SGO). Aconcagua: Juncal en cerros, ca. 2300 m, leg. Burkhart (SGO); Paso de Uspallata, leg. Geilenfeld (SGO). Santiago: In Monte, ca. 2700 m, leg. Grandjot, XI-1932 (CONC); Perez Caldera, ca. 2650 m, leg. Sparre N° 10598, I-1954 (CONC); Cordillera subida a Potrero Grande, ca. 2000 m, leg. Behn, XII-1933 (CONC); Cordillera de Santiago, ca. 2500 m, leg. Reiche, I-1891 (SGO). O'Higgins: Cordillera de Popeta, leg. Philippi, I-1881 (SGO); Termas de Cauquenes, leg. Reiche, X-1907 (SGO).

MATERIAL CITADO POR SPARRE, l.c.:

Coquimbo: Baños del Pangue, ca. 2800 m, leg. Sparre N° 2641, IX-1947 (SGO).

Según Reiche (l.c.) se encuentra en la cordillera de Tiltil. No se cita material.

b.— *Anisomeria littoralis* (Poepp. et Endl.) Moq. en DC Prodr. 8:25. 1849.

BASONIMO:

Phytolacca littoralis Poepp. et Endl. Nov. Gen. Ac Sp. Pl. 1:27, t. 45, 1835.

TIPO:

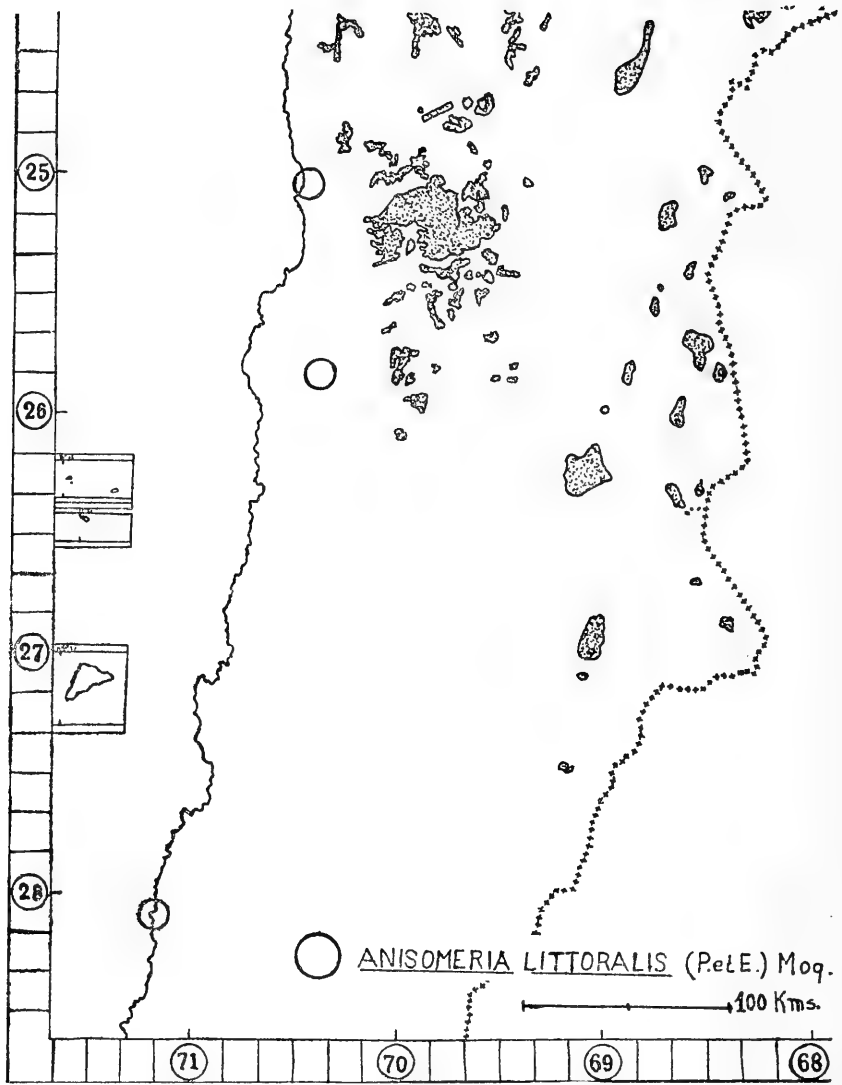
Se considera tipo la lámina de *Phytolacca littoralis* Poepp. et Endl.

ICONES:

Poepp. et Endl. (l.c. t.45). Como *Ph. littoralis*.

SINONIMOS:

Phytolacca chilensis Miers. nom. nudum. Trav. in Chile 2: 532. 1826. *Anisomeria chilensis* (Miers.) Walter, Pflanzenreich IV 83:33. 1909. *Ercilla volubilis* sensu Phil. Fl. Atac.:222. 1860 (non Juss. 1832). *Ercilla spicata* sensu Reiche, Fl. Chile 6,1:143. 1911. (pro parte). *Anisomeria fruticosa* Phil. Linnaea 29:38. 1857 (Phototypus Field. Mus. 5711).



Mapa Nº 2a.— Distribución de *Anisomeria littoralis* (Poepp. et Endl.) Moq. en Chile norte.

DATOS ECOLOGICOS:

Forma de vida: nanofanerófito.

Habitat: apoyada en arbustos o en roqueríos (Ovalle, CONC).
Casi siempre se encuentra con *Fuchsia lycioides* (Sparre, l.c.).

Distribución altitudinal: alcanza los 800 metros (Cordillera de Santiago).

Clase de tamaño de hoja: micrófila.

Textura de las hojas: algo coriáceas (Remy, l.c.), carnosas (CONC), suculentas-coriáceas (Nowicke, l.c.).

Duración de las hojas: perennes.

Color de las flores: rojo-amarillas (Los Vilos, CONC).

Floración: agosto (Remy, l.c.); septiembre (Poepp. et Endl.,

Fructificación: Octubre (Remy, l.c.); octubre-noviembre (Reiche, l.c.).

Tipo de fruto: fruto apocárpico; frutitos parciales de mesocarpio más o menos carnoso, de color negro-violáceo (Reiche, l.c. y Remy, l.c.). Drupitas de 3-5, verde oscuro, ca. 8-9 mm de largo (Nowicke, l.c.).

Tipo de diásporo: esclerocoro.

Agente de dispersión: probablemente aves.

DISTRIBUCION:

La especie se encuentra desde la provincia de Antofagasta (Quebrada Paposo, 25°02' S; 70°29' W), hasta la provincia de Colchagua (Carrizal, 34°27' S; 71°43' W) (Mapa N° 2a y 2b).

DISTRIBUCION EN LAS AREAS HOMOCлимATICAS DE DI CASTRI:

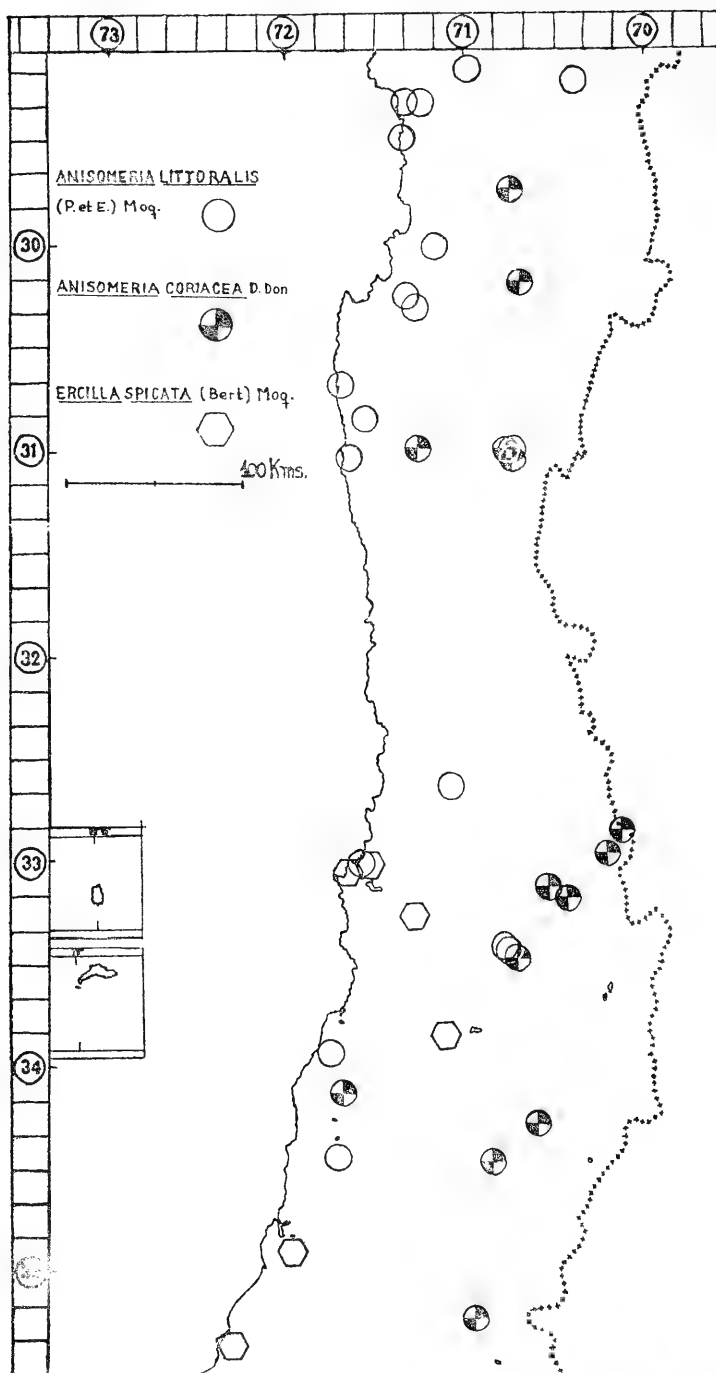
Especie de regiones mediterráneas perárida, árida, semiárida y subhúmeda.

DISTRIBUCION EN LAS FORMACIONES VEGETALES DE PISANO:

Desierto costero, jaral costero, matorral costero; estepa costera, espinal interior; matorral costero arborescente, estepa de *Acacia caven*, matorral espinoso subandino.

MATERIAL ESTUDIADO:

Antofagasta: Taltal, Quebrada La Cachina, leg. Ricardi N° 2490, IX-1953 (CONC); Quebrada Paposo, Agua Perales, leg. Ricardi N° 2591, IX-1953 (CONC); Taltal, ca. 400-600 m, leg. Werdemann N° 87, X-1925 (CONC). Atacama: Valle de Carrizal, leg. Philippi, IX-1885 (SGO). Coquimbo: Cuesta Buenos Aires, Mineral El Tofo, leg. Behn, XI-1948 (CONC); Totoralillo, cerca de Los Vilos, leg. Behn, IX-1948 (CONC); Quebrada Teniente, leg. Ricardi N° 2045, IX-1952 (CONC); Cuesta de La Viñita, leg. Ricardi-Marticorena N° 455/937, IX-1957 (CONC); Incahuasi, 20 Km al sur, leg.



Mapa Nº 2b.— Distribución de *Anisomeria littoralis* (Poepp. et Endl.) Moq., *Anisomeria coriacea* D. Don, y *Ercilla spicata* (Bert.) Moq. en Chile central.

Ricardi-Marticorena Nº 4897/1282, X-1958 (CONC); Cuesta de La Pelicana, leg. Marticorena-Matthei Nº 271, X-1963 (CONC); Zorrilla, leg. Jiles Nº 218, XII-1947 (CONC); Fray Jorge, Las Vacas en el matorral, leg. Jiles Nº 2147, VIII-1952 (CONC); Fray Jorge cerros, ca. 400-450 m, leg. Ricardi Nº 2130, IX-1952 (CONC); Las Cardas, ca. 550 m, leg. Jiles Nº 1489, X-1949 (CONC); Fray Jorge, campo ca. 150 m, leg. Norden Nº 344, IX-1934 (SGO); Los Vilos, leg. Reiche (SGO); Quebrada de Choros Bajos, leg. Volckmann (SGO); Tula-huen, Ovalle, leg. Geisse (SGO). Aconcagua: Catemu, leg. Philippi, IX-1860 (SGO). Valparaíso: Valparaíso, leg. Borchers (SGO). Santiago: Renca, leg. Philippi, VIII-1883 (SGO); cerros de Renca, leg. Yunge, IX-1937 (CONC); Cordillera Cerro Pan de Azúcar, ca. 800 m. leg. Grandjot, VIII-1935 (CONC); Quebrada de La Plata, Maipú, leg. Espinoza (SGO). Colchagua: Carrizal, leg. Philippi (SGO).

OBSERVACIONES:

Discusión de *Anisomeria fruticosa* Phil.

Nowicke (l.c., p. 301) reconoce a *Anisomeria fruticosa* Phil. como una buena especie, citando solamente tres ejemplares de la provincia de Antofagasta. Sparre (l.c., p. 165) la considera sinónimo de *Anisomeria littoralis* (Poepp. et Endl.) Moq.

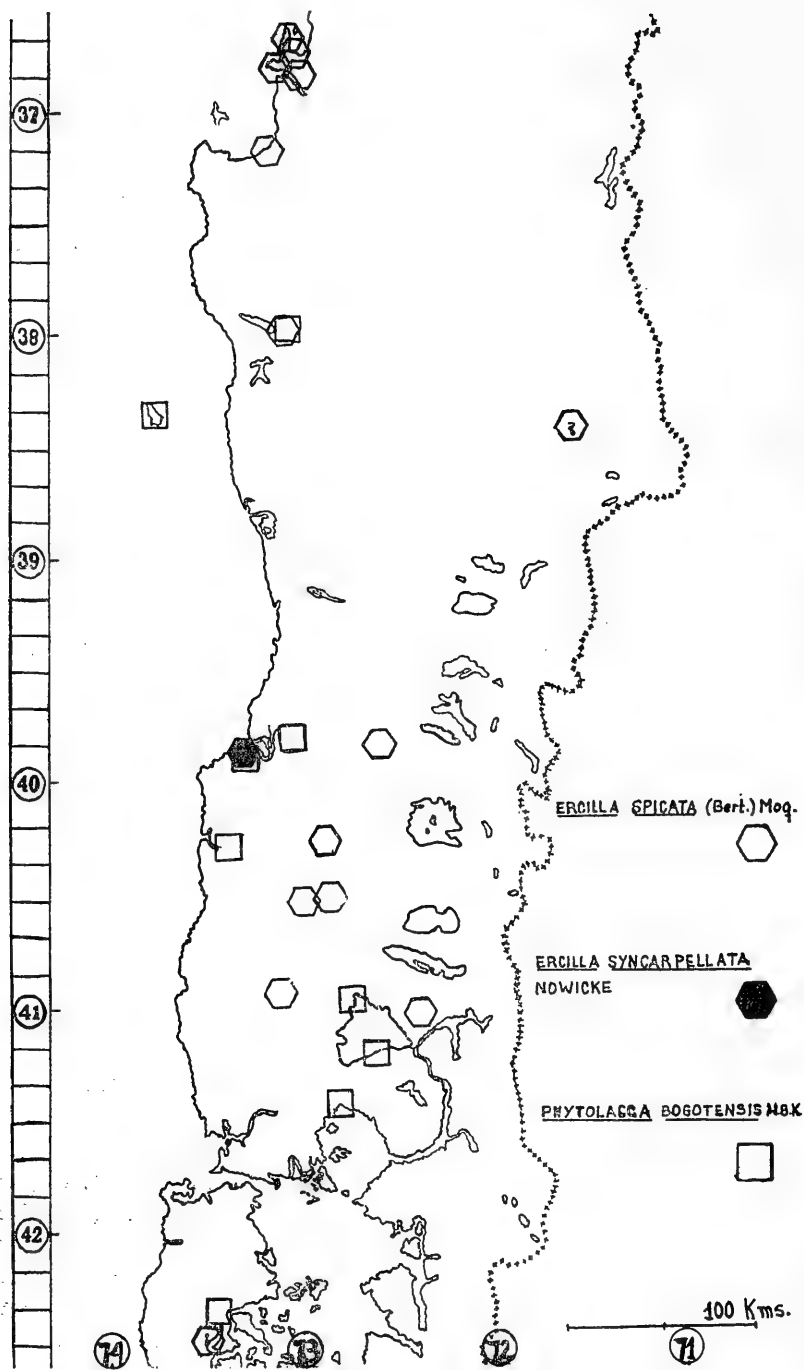
Es más probable que se trate de un sinónimo de *A. littoralis*. Analizando las descripciones de *A. littoralis* y de *A. fruticosa* dadas por Nowicke (l.c., p. 300-301) se puede observar que no hay elementos suficientes como para poder considerarlas dos especies diferentes.

3.— *Ercilla* A. Juss. Ann. Sci. Nat. 25:11, t.3, 1832.
(tipo *E. volubilis* A. Juss.)

Género endémico de Chile, de distribución central y sur: desde la provincia de Valparaíso hasta la provincia de Aysén. Aunque Reiche (1934) cita a *Ercilla spicata* en la provincia de Coquimbo "... al oriente de Fray Jorge... en región de matorrales xerofíticos...", no existe material de esta zona en los herbarios consultados.

Ercilla es un género que se consideraba monotípico hasta que Nowicke (l.c.) en su estudio palinotaxonómico de la familia, estima que se puede separar una nueva especie: *E. syncarpellata*, cuya diferencia fundamental con *E. spicata* es la de presentar carpelos unidos. Teniendo en cuenta que Nowicke basó sus estudios en tres ejemplares provenientes de la provincia de Valdivia, se consideró necesario revisar sistemáticamente los ejemplares existentes en los herbarios consultados.

a.— *Ercilla spicata* (Bert.) Moq. en DC Prodr. 8:35. 1849.



Mapa Nº 2c.— Distribución de *Ercilla spicata* (Bert.) Moq., *Ercilla syncarpellata* Nowicke, y *Phytolacca bogotensis* HBK en Chile sur.

BASONIMO:

Galvezia spicata Bert., Merc. Chil. 12:642. 1829.

TIPO:

Leg. Dombey N° 944 (G, NY).

ICONES:

Heimerl, Nat. Pflanzenfam. ed. 2 Bd. 16:154. 1934.

SINONIMOS:

Ercilla volubilis A. Juss., Ann. Sci. Nat. 25:11, t. 3, 1832. (Phototypus Field. Mus. 5712). *Suriana volubilis* (A. Juss.) Domb. et Cav. ex D. Don, Edinb. New Phil. Journ. 13:238. 1832. *Bridgesia spicata* (Bert.) Hook. et Arn., Bot. Misc. 3:168, t. 102. 1833. *Apodostachys densiflora* Turcz., Bull. Soc. Nat. Moscou 21(1):577. 1848. *Phytolacca volubilis* (A. Juss.) Heimerl, Nat. Pflanzenfam. ed. 1, vol. 3, 1b. 1889.

NOMBRE VERNACULO:

“Coralillo”, “siete huiras”, “voqui-auca”, “voqui-traro” (Muñoz, l.c.).

DATOS ECOLOGICOS:

Forma de vida: microfanerófito, lianas.

Habitat: troncos atracados a las rocas o como enredaderas en los árboles (Reiche, l.c.). Trepadoras, generalmente en “boldo” y en “peumo” (Marticorena, comm.).

Clase de tamaño de hoja: micrófila.

Textura de las hojas: coriáceas, carnosas (Reiche, l.c.).

Duración de las hojas: perennes (Reiche, l.c.).

Color de las flores: rosadas (Valparaíso, CONC), blancas-rosadas (Valdivia, CONC), blancas (Baeza, 1930), blancas o verdes (Reiche, l.c.).

Floración: marzo-abril (Remy, l.c.), invierno - primavera (Reiche, l.c.).

Fructificación: enero-febrero (Reiche, l.c.).

Tipo de fruto: apocárpico, de 3 a 8 frutitos parciales de mesocarpio carnoso, rojo intenso (Reiche, l.c.); de 4 a 8 drupitas reniformes, ca. 4-5 mm de largo (Nowicke, l.c.).

Tipo de diásporo: esclerocoro.

Agente de dispersión: probablemente aves.

DISTRIBUCION:

La especie se extiende desde la provincia de Valparaíso (Valle Marga-Marga, 33°01' S; 71°30' W) hasta la provincia de Osorno (Volcán Osorno, río Manao, 41°00'S; 72°27'W) (Mapa N° 2b y 2c).

DISTRIBUCION EN LAS AREAS HOMOClimATICAS DE DI CASTRI:

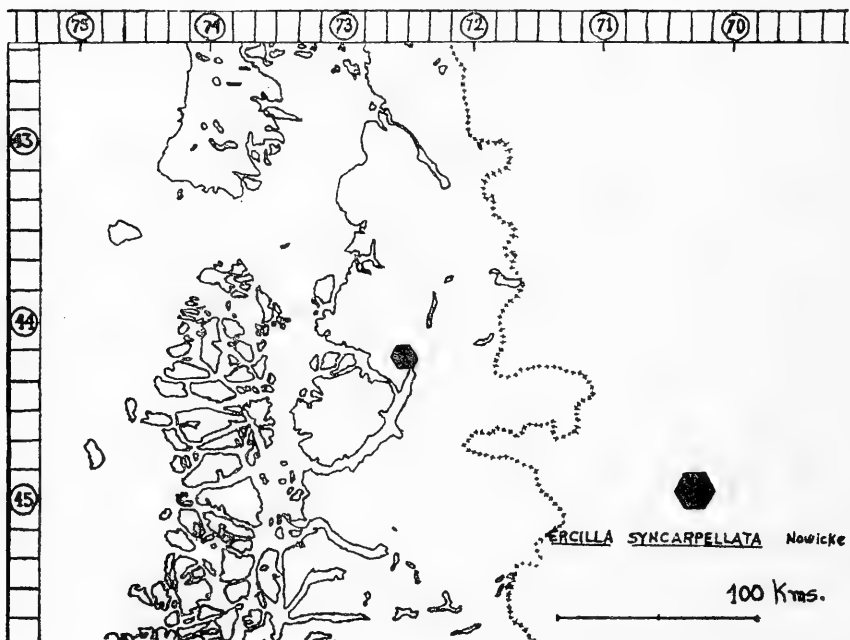
Especie de regiones mediterráneas semiárida, subhúmeda, húmeda y perhúmeda; y de región oceánica de influencia mediterránea.

DISTRIBUCION EN LAS FORMACIONES VEGETALES DE PISANO:

Matorral costero arborescente, matorral costero mesomórfico, matorral de transición; bosque de transición, selva valdiviana de la costa, formación de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens*, selva de Chiloé.

MATERIAL ESTUDIADO:

Valparaíso: Casablanca, Fundo El Cuadro, ca. 400 m, leg. Behn, XI-1937 (CONC); Viña del Mar, Fundo Las Cenizas, leg. Behn, I-1937 (CONC); Marga-Marga, Lo Ventilla, leg. Zöllner N° 245, VIII-1962 (CONC). Santiago: Cordillera Baja de Aculeo, leg. Philippi, III-1863 (SGO); Aculeo, leg. Germain, XII-1853 (SGO); Aculeo, leg. Germain, XII-1895 (SGO). Curicó: Vichuquén, leg. Philippi, XII-1864 (SGO). Maule: Constitución, leg. Reiche, IX-1890 (SGO). Concepción: Tumbes, leg. Philippi, X-1890 (SGO); Boca del Bío-Bío, lado norte, leg. Pfister, XI-1935 (CONC); Camino al Club Hípico, leg. Yunge, VIII-1940 (CONC); Talcahuano, Rocoto, leg.



Mapa N° 2d.—*Ercilla syncarpellata* Nowicke en la provincia de Aysén.

Parra-Rodríguez N° 58, XI-1967 (CONC). Arauco: Laraquete, leg. Yunge III-1936 (CONC); Contulmo, Quebrada en La Caída de Agua, leg. Behn, I-1919 (CONC). Valdivia: Quinchilca ca. 40 m, leg. Hollermayer N° 311, X-1938 (CONC); San Juan, leg. Philippi, IX-1864 (SGO). Osorno: Pampa Alegre, sobre árboles del Monte, leg. Rudolph N° 22, X-1932 (SGO).

MEZCLA DE ETIQUETAS:

Leg. Philippi (SGO N° 064156) presenta dos localidades, Valdivia: San Juan y Llanquihue: Puerto Mont.

MATERIAL CITADO POR SPARRE, l.c.:

Osorno: Remehue, leg. Rudolph N° 2370, IX-1948 (Rud); Volcán Osorno, Río Manao, leg. Rudolph N° 2368, II-1937 (Rud); Río Blanco, S. de Río Negro, leg. Rudolph N° 2367, II-1937 (Rud).

OBSERVACIONES:

No fue posible revisar sistemáticamente el material que cita Sparre. Es posible que alguno de los ejemplares no correspondan a *Ercilla spicata* (Bert.) Moq. sino que a *E. syncarpellata* Nowicke.

b.—*Ercilla syncarpellata* Nowicke Ann. Missouri Bot. Gard. 55 (3):303. 1969.

TIPO:

Chile. Valdivia: La Aguada, leg. Gunckel N° 1837, 15-XI-1930 (MO).

ISOTIPO:

GH; CONC.

NOTA:

Aunque para el holotipo Nowicke cita como localidad La Aguada y con fecha 15-XI-1930, y en el ejemplar de CONC N° 2639 se cita como localida Corral con fecha 6-X-1930, el número de colector es el mismo (leg. Gunckel N° 1837) en ambos casos. Además, La Aguada es un punto muy cercano a Corral (39°51' S; 73°26' W y 39°52' S; 73°26' W respectivamente). Se puede considerar, por lo tanto, que se trata del mismo ejemplar y el material de CONC N° 2639 es isotipo. Con respecto a las fechas, habría error de etiquetas; la etiqueta del ejemplar de CONC es manuscrito del colector.

ICONES:

Muñoz, t. CLX, a-c y e, l.c. Determinada como *E. spicata*, a la cual pertenecen los dibujos d y f de la misma página.

DATOS ECOLOGICOS:

Forma de vida: microfanerófito.

Clase de tamaño de hoja: micrófila.

Textura de las hojas: más o menos coriáceas (Nowicke, l.c.).

Color de las flores: rosado-pálidas (Aysén, CONC).

Floración: de octubre a noviembre (Aysén, CONC y Valdivia, CONC). No se conocen datos con respecto a: habitat, duración de las hojas, fructificación, tipo de fruto, tipo de diásporo, y agente de dispersión. Es probable que el tipo de diásporo sea esclerocoro y se disperse por intervención de las aves.

DISTRIBUCION:

Esta especie se ha encontrado en la provincia de Valdivia (Corral, 39°52'S; 73°26' W), y hemos determinado material proveniente de la provincia de Aysén (Puyuhuapi, 44°19'S; 72°34'W). (Mapa N° 2c y 2d).

DISTRIBUCION EN LAS AREAS HOMOCLIMATICAS DE DI CASTRI:

Especie de regiones oceánica de influencia mediterránea y oceánica temperada-fría.

DISTRIBUCION EN LAS FORMACIONES VEGETALES DE PISANO:

Selva valdiviana de la costa y selva de Chiloé.

MATERIAL ESTUDIADO:

Valdivia: Corral, leg. Gunckel N° 1837, 6-X-1930 (CONC).

Aysén: Puyuhuapi, leg. Behn N° 94, XI-1947 (CONC y SGO).

MATERIAL CITADO POR NOWICKE, l.c.:

Valdivia: La Aguada, leg. Gunckel N° 1837, 15-XI-1930 (MO);

Corral, leg. Gunckel N° 62 (BM); Corral, leg. Krause (US).

Existe material sobre el cual hay dudas en adscribir a una u otra especie de *Ercilla*. Se trata de los ejemplares: Chiloé: Trumao, ca. de Castro, 300 m, leg. Yunge N° 339, II-1932 (CONC). Malleco: Fundo La Colonia, ca. 1000 m, cerca de Curacautín, leg. Dumay, III-1947 (SGO). Probablemente se trata de un taxon distinto.

OBSERVACIONES:

Se han analizado los granos de polen de ambas especies de *Ercilla* de material proveniente de CONC. En algunos aspectos el análisis muestra un desacuerdo con las descripciones de Nowicke. Con respecto a *E. spicata*, Nowicke señala: granos prolotos, ca. 20 micras de ecuador y ca. 27 micras de polo, colpos de ca. 20 micras de largo, exina ca. 2 micras de grosor en el ecuador y 2.5-3 micras de grosor en los polos. Para *E. syncarpellata* señala: granos prolotos, 19 micras de ecuador y ca. 27 micras de polo, colpos de ca. 22 micras

de largo, la exina no es notoriamente más gruesa en los polos y alcanza ca. 2 micras de grosor. En las dos especies se ha observado granos con la exina más engrosada en los polos, una diferencia de aproximadamente 0.5 micras en *E. spicata* y de 0.5-1 micras en *E. syncarpellata*. El tamaño de los granos analizados, tampoco corresponde a las medidas anotadas por Nowicke, *E. spicata* tiene granos prolatos a subprolatos (26-30 × 22-25 micras de polo y ecuador respectivamente) y *E. syncarpellata* granos esferoidal prolatos a esferoidal oblatos (22-26 micras de polo y ecuador). La medida de largo de los colpos varía en ambas especies en un rango mucho más amplio que el dado por Nowicke. Sin embargo hay que tener en cuenta que la forma y el tamaño de los granos y el tipo de aberturas son caracteres que pueden variar individualmente en una misma especie, y por lo tanto no tienen gran valor sistemático.

Con respecto al ginóforo que según Nowicke se presenta en *E. syncarpellata*, se ha podido observar también en *E. spicata*. En oposición a esto, la condición carpelos unidos es un carácter válido para identificar a *E. syncarpellata*.

Lamentablemente, tanto los ejemplares analizados por Nowicke como los estudiados aquí de *E. syncarpellata* no tienen fruto.

CONCLUSIONES

Se estima como tropical el origen de la familia Phytolaccaceae, y a *Phytolacca* como el representante más antiguo de la tribu Phytolacceae. La distribución y los requerimientos ecológicos de la tribu son fuertes argumentos a favor del esquema que considera a los géneros endémicos de Chile, *Ercilla* y *Anisomeria*, como derivados de uno o más representantes del género *Phytolacca* el cual extendió su área de dispersión en un pasado con condiciones adecuadas para ello.

Phytolacca bogotensis presenta su mayor disyunción entre el noroeste de Argentina y el sur de Chile (aproximadamente entre los 27° S y los 39° S), es además el único representante actual del género en Chile. Esto hace pensar que en un pasado esta especie debe haber tenido puntos de apoyo intermedios para su migración hacia el sur. Puede postularse que en estos puntos existieron uno o más taxa afines a *Ph. bogotensis* —cuya área probablemente compartió en dicha zona— y de los cuales parecen haber surgido *Anisomeria* y *Ercilla*. Estas suposiciones están basadas en la existencia de una gran diversificación en el área considerada (es decir, aproximadamente entre los 32° S y los 34° S) y en el hecho que en esta zona prevalece un clima de estepa con gran sequedad atmosférica, y un clima templado-cálido con esta-

ción seca prolongada, lo cual ofrece gran variabilidad ecológica y por ende condiciones para la supervivencia de diversos biotipos.

Anisomeria restringe su área a la zona norte y central, donde prevalecen condiciones de menor disponibilidad hídrica, en relación con las áreas de *Ercilla* y *Phytolacca bogotensis*.

La evolución de *Anisomeria* tendería a colonizar zonas más áridas, como lo prueba la existencia de dos especies cuyas áreas coinciden en parte, pero una de ellas (*A. littoralis*) alcanza un límite más al norte donde predominan condiciones de menor humedad.

La distribución de *Ercilla* presenta un amplio rango de variabilidad climática, este taxon está sometido a cambios de humedad y temperatura a medida que coloniza las latitudes más altas. En Chile central comparte el área de *Anisomeria* cuyas características ya se mencionaron, y llega a las inmediaciones del área de *Phytolacca bogotensis* cuyos requerimientos ecológicos son alta humedad y temperatura moderadamente baja.

Es un hecho que *Ercilla* está en constante expansión evolutiva, y lo prueba el reciente descubrimiento de un grado tal de discontinuidad morfológica que ha permitido la separación de una nueva especie: *E. syncarpellata*. Además, se han encontrado ejemplares de *Ercilla* cuya morfología no corresponde a ninguna de las dos especies descritas para el género. De ello se deduce el carácter endémico sensu-stricto de *Ercilla*, es decir que se trata de especies relativamente jóvenes y cuya área se halla en expansión.

Lamentablemente la falta de información paleobotánica disponible para el grupo, no permite otras conjeturas plausibles.

BIBLIOGRAFIA

- Baeza, V.M. 1930. Los nombres vulgares de las plantas silvestres de Chile y su concordancia con los nombres científicos. ed. 2:1-270. Imprenta El Globo. Santiago.
- Balle, S. 1951. Phytolaccaceae. Flore Du Congo Belge et Du Ruanda-Urundi. Spermatophytes. 2:92-96.
- Castri, di, F. 1968. Esquisse Ecologique du Chili. Biologie de L'Amérique Australe. Vol. 4.
- Dansereau, P. y K. Lemms. 1957. The grading of dispersal types. Contr. Inst. Erdtman, G. 1960. The Acetolysis Method. A revised description. Svensk. Bot. Tidskr. 54:561-564.
- Bot. Montreal. Nº 71.
- Gazeteer of Official Standard Names of Chile. : vii + 591. U.S. Office of Geography. Washington DC.
- Gray Herbarium Index. 1968. Harvard University. 10 vols. Boston.
- Hegi, G. 1965. Illustrierte Flora von Mittel Europa. Bd. 3:266. Munchen, J.F. Lehmann's Verlag.

- Heimerl, A. 1889. Phytolaccaceae. En Engler, A. y K. Prantl. Die Natürlichen Pflanzenfamilien. ed 1 1 III, 1b:10-11. Leipzig.
- Heimerl, A. 1934. Phytolaccaceae. En Engler, A. y K. Prantl. Die Natürlichen Pflanzenfamilien. ed 2 Bd. 16c: 135-164. Leipzig.
- Index Kewensis Plantarum Phanerogamarum. 1893-1965. 2 vols. 14 suplementos. Clarendon Press. Oxford.
- Lanjouw, J. y F.A. Stafleu. 1964. Index Herbariorum. The herbaria of the world. ed 2 : vi + 251. Utrecht-Netherlands.
- Muñoz, C. 1966. Sinopsis de la Flora Chilena. ed 2: 126-127. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago.
- Nowicke, J.W. 1969. Palynotaxonomic Study of the Phytolaccaceae. Annals of the Missouri Botanical Garden. 55(3):294-364.
- Ohwi, J. Phytolacca Flora of Japan. 1965. :420. Smithsonian Institution. Washington.
- Pijl, L. van der. 1969. Principles of dispersal in higher plants. : vii + 153. Springer Verlag. Heidelberg. New York.
- Pisano, E. 1956. Esquema de Clasificación de las Comunidades Vegetales de Chile. Agronomía 2(1):30-33.
- Poeppig, E. y S. Endlicher. 1835. Nova Genera ac Species Plantarum. 1:26-28, t. 43-45.
- Raunkiaer, C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon Press. Oxford.
- Remy, J. En Gay C. 1849. Historia Física y Política de Chile. Botánica. 5:251-263. Museo de Historia Natural Chile. Paris.
- Ridley, H.N. 1930. The Dispersal of Plants Throughout the World. : xx + 744. L. Reeve and Co. Ltd.
- Riso Patron, L. 1924. Diccionario Geográfico de Chile. : xxiv + 958. Imprenta Universitaria. Santiago.
- Reiche, C. 1911. Flora de Chile. 6(1):140-143. Imprenta Universitaria. Santiago.
- Reiche, C. 1934. Geografía Botánica de Chile. :289. Imprenta Universitaria. Santiago.
- Sparre, B. 1954. Las Phytolaccaceae de Chile. Rev. Univ. Católica. Santiago. 39(1):159-166.
- Webb, D.A. 1964. Phytolacca. Flora Europaea, vol. 1:112. Cambridge at the University Press.

ESTUDIO LIMNOLOGICO DE LAS LAGUNAS "CHICA DE SAN PEDRO", "LA POSADA" Y "LO MENDEZ". (*)
I. ANALISIS CUALI Y CUANTITATIVO DEL PLANCTON INVERNAL

POR

OSCAR O. PARRA, V. DELLAROSSA y E. UGARTE (**)

RESUMEN

Se realizó el análisis cuali y cuantitativo del plancton invernal de las lagunas "Chica de San Pedro", "La Posada" y "Lo Méndez" (Concepción, Chile). Además se hizo una comparación a nivel de los diferentes grupos planctónicos presentes en las tres lagunas, destacándose en cada una de ellas las especies dominantes. Se acompañan tablas de distribución mensual y de valores de abundancia. Al final se incluyen algunas notas taxonómicas.

ABSTRACT

Quali- and quantitative analysis of winter plankton from three Chilean lagoons (i.e. Laguna Chica de San Pedro, Laguna La Posada y Laguna Lo Méndez), Concepción, Chile, have been carried out. A comparative study on the different planktonic groups has been done, pointing out the predominant species for each lagoon. Tables of monthly distribution and abundance values of the species are also included.

DESCRIPCION PRELIMINAR DE LAS LAGUNAS ESTUDIADAS

Laguna "Lo Mendez".— Está situada en el límite norte de la ciudad de Concepción ($36^{\circ}50'S$, $73^{\circ}02'W$), en el inicio de la autopista que une Concepción con el Puerto de Talcahuano. Es de forma circular-oval con un diámetro medio aproximado de 400 metros. Se encuentra rodeada de grupos habitacionales de muy bajo nivel socio-económico, cuyos desperdicios van en su mayoría a depositarse en esta laguna. La máxima profundidad encontrada hasta el momento es de 7 metros aproximadamente. Vegetación circundante muy escasa.

Laguna "La Posada".— Esta laguna se encuentra 17 Km al sur de Concepción, por el camino que une a esta ciudad con el pueblo de Coronel ($36^{\circ}56'S$, $73^{\circ}10'W$). Es una laguna alargada, cuya longitud es de aproximadamente 2.700 a 2.800 metros y en su parte más ancha 220 metros. Está rodeada de vegetación arbórea y sus orillas presentan

(*) Investigación financiada por la Comisión de Investigación Científica de la Universidad de Concepción.

(**) Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Casilla 1367, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

abundantes Ciperáceas y Juncáceas. Recibe poca influencia de actividad humana. La profundidad máxima encontrada hasta el momento es de 4.5 metros.

Laguna "Chica de San Pedro".— Es de mayor tamaño que las anteriores y se encuentra a más o menos 8 Km de la ciudad de Concepción, en la misma dirección que "La Posada" ($36^{\circ}51' S$, $73^{\circ}48' W$). Es un lugar de atracción turística y se encuentra rodeada de vegetación arbórea parcialmente natural. La profundidad máxima encontrada es de 18 metros y su largo máximo es de 1.900 metros y en su parte más ancha mide 1.230 metros.

INTRODUCCION

Los trabajos limnológicos realizados en los lagos de Chile, han dado hasta el presente gran importancia al estudio taxonómico del plancton. Con una situación similar nos encontramos en los estudios realizados en los cuerpos de agua dulce de la Octava Región de Chile (Thomasson, 1963), Rivera (1970, 1973, 1974 a y 1974 b), Parra (1972, 1973 a, 1973 b, 1974 y 1975). Generalmente en estos estudios no se ha incluido variaciones estacionales y el aspecto invernal es desconocido, salvo los trabajos dirigidos por Furet; de Ramírez (1966) y Amin (1967) y el de Furet y Klenner (1970) todavía no publicado.

Establecer el tipo de plancton presente en los diferentes lagos y ríos, su abundancia, sus variaciones estacionales en relación con las variaciones de la concentración de cada uno de los nutrientes y los valores de los principales factores físicos en el ambiente, son los primeros objetivos que deben cumplirse si se desea preservar y explotar de una manera racional el recurso hidrológico.

Esta publicación es la primera de una serie programada para dar a conocer, en forma paulatina, los resultados de los estudios limnológicos que estamos realizando en la Octava Región del país, más específicamente en Concepción. El objetivo central de éstos es, mediante un muestreo de periodicidad mensual, llegar a determinar la composición del plancton y sus posibles fluctuaciones de abundancia estacional, en relación con variaciones en los parámetros físicos y los nutrientes.

Se seleccionó las lagunas "Chica de San Pedro", "La Posada" y "Lo Méndez" por constituir, las dos primeras, ecosistemas poco alterados a diferencia de "Lo Méndez" que en los últimos años ha estado sometida al impacto de una fuerte eutroficación cultural. Esto se podrá evaluar comparando nuestros resultados con los de Ramírez (1966).

El objetivo de esta primera contribución, es dar a conocer la composición de la comunidad planctónica en los tres cuerpos antes

señalados, desde un punto de vista taxonómico-cualitativo y cuantitativo para la estación de Invierno, que comprende los meses de junio, julio y agosto de 1975.

MATERIALES Y METODOS

MUESTREO.

En cada una de las lagunas se fijó una estación de muestreo mensual. En la tres, la muestra de agua superficial se extrajo mediante una red de plancton de trama 35 micrones, directamente desde la embarcación. Además, en las lagunas La Posada y Lo Méndez se extrajeron muestras de fondo y en Laguna Chica de San Pedro desde 5,10 y 15 metros de profundidad, utilizando botellas de PVC (Van Dorn).

Las muestras cuali y cuantitativas del plancton analizadas en este trabajo, se obtuvieron en la época invernal, durante los meses de junio, julio y agosto de 1975. Mayores detalles acerca de la obtención y análisis de las mismas se incluyen en la siguiente sección.

ANALISIS DEL PLANCTON.

A.— CUALITATIVO.

Se realizó sobre la base de las publicaciones citadas en la Introducción, más las monografías que se incluyen en la Bibliografía consultada.

Se analizó muestras superficiales sin fijar, el mismo día de la recolección y posteriormente muestras cualitativas y cuantitativas fijadas en formalina neutra (5%) o solución saturada de yodo según Utermohl (1958, p. 11).

El equipo utilizado incluye un microscopio Zeiss Standard WL (oculares Kpl 10 x, ap. n. 1.25 y Neofluuar x 100 Ph, ap. n. 1.30 y equipos de contraste de fases Zeiss y contraste de interferencia según Nomarski.

B.— CUANTITATIVO.

Para las tres lagunas, la muestra de superficie consistió en el filtrado de 20 litros de agua a través de una red de plancton de 35 micrones de trama. Para fijar las muestras se utilizó formalina neutra (5%) o solución saturada de yodo (op. cit.) en frascos de 30 ml. Para las muestras de profundidad se filtró y fijó de igual manera 5 litros de agua.

El análisis de agua se efectuó mediante recuento de células o colonias de las especies más representativas, siguiendo las recomendaciones de Utermohl (1958). Para la sedimentación y observación pos-

terior se utilizó cámaras de 5, 10 y 25 cc (dependiendo del volumen de plancton en la muestra) y un microscopio invertido o de Utermohl Invertoskop D, Zeiss binocular, con contraste de fases Zeiss.

RESULTADOS

En la Tabla N° 1 se entrega la lista del fito y zooplancton invernal y su presencia por mes en las tres lagunas en estudio.

En las Tablas Nos. 2, 3 y 4, se presentan los resultados del análisis cuantitativo del plancton de los meses de julio y agosto. De las divisiones allí señaladas se cuantificó en células o colonias por litro las especies, géneros, o taxa superiores de los grupos integrantes de la comunidad planctónica.

DISCUSION

Las discusiones queremos establecerlas en base a una comparación de las tres lagunas teniendo en cuenta la variación cuali y cuantitativa de cada grupo planctónico.

1.—CIANOFITA.

De esta división sólo *Merismopedia glauca* es común en las tres lagunas. *Microcystis elachista* var. *planctonica* se presentó en las lagunas La Posada y Chica de San Pedro alcanzando en esta última sus máximos valores de abundancia, constituyéndose este grupo en esta laguna el segundo en importancia (los valores de *Microcystis* y *Gomphosphaeria* están expresados en colonias por litro). En Lo Méndez el repunte del grupo en el mes de agosto se debe a la presencia de heterocistos (posiblemente de una Nostacaceae) y no de *Merismopedia glauca*, única especie hasta el momento detectada en ella.

2.—PIRROFITA.

Aunque la determinación específica del grupo no está determinada, las tres lagunas presentan al parecer especies distintas del género *Peridinium*. Esta división es junto a las Euglenófitas cuali y cuantitativamente la menos importante. Sólo en laguna La Posada sobrepasa a las Cianófitas y está representada por tres especies.

3.—CRISOFITA.

a.—Crisofíceas.— De este grupo se detectaron *Synura uvella*, *Dinobryon divergens* y varias especies del género *Mallomonas*. *Synura uvella* se presentó sólo en La Posada, donde es la especie notoriamente dominante, sobrepasando lejos a *Dinobryon divergens*, *Mallomonas* sp. y al resto de las especies. En Laguna Chica de San Pedro encontramos

Dinobryon divergens y *Mallomonas* sp., la primera con valores apreciables. En laguna Lo Méndez se detectó *Mallomonas* sp., que alcanzó su máxima abundancia en el mes de agosto, ubicándose a continuación de *Melosira granulata* que es claramente la especie dominante.

b.— Bacillariofíceas.— Este grupo presenta su mayor diversidad específica en las lagunas Chica de San Pedro y La Posada, donde cuantitativamente es el tercero en importancia. Ambas lagunas presentan varias especies comunes, siendo las más representativas *Surirella guatemalensis*, *Surirella biseriata*, *Surirella robusta* var. *splendida*, *Cymbella lanceolata*, *Stenopterobia intermedia*, además de *Melosira granulata*, *Synedra ulna* y *Diploneis subovalis*, las que también se encuentran en laguna Lo Méndez. En laguna Chica de San Pedro, es claramente *Melosira granulata* la diatomea más abundante, a diferencia de La Posada en que las especies más abundantes corresponden a las de los géneros *Surirella* y *Pinnularia*. En laguna Lo Méndez el grupo se presentó con un menor número de especies, pero con cantidades de individuos por especies, notablemente mayores a las otras dos lagunas. *Melosira granulata*, domina claramente con valores que sobrepasan los dos y cinco millones de células por litro. Esta especie, al igual que las otras diatomeas, aumentaron notoriamente en el mes de agosto.

4.— EUGLENOFITA.

Es la división que presentó los valores más bajos en número de especies y células por litro. Se detectó la presencia de dos géneros, *Trachelomonas* (una especie en Lo Méndez y otra en La Posada) y *Euglena* sp. en La Posada.

5.— CLOROFITA.

Ninguna especie de este grupo es común a las tres lagunas. En La Posada apareció el mayor número de especies, de las cuales aproximadamente un 75% son Desmidiáceas. En esta laguna las Clorófitas representan el tercer grupo en abundancia. Laguna Lo Méndez presentó una diversidad intermedia y el mayor número de especies pertenecen a Chlorococcales y no a Desmidiáceas; el mayor número de especies identificadas pertenecen a los géneros *Scenedesmus* y *Pediastrum*. Cuantitativamente en esta laguna las Clorófitas ocuparon el tercer lugar y paradójicamente la especie más abundante es la Desmidiácea *Staurastrum chaetoceras* seguida por especies de *Scenedesmus* y *Pediastrum*. En el mes de agosto destaca la abundancia de otra Desmidiácea, *Closterium gracile*. Si bien en laguna Chica de San Pedro la división estuvo representada por el menor número de especies, son las Clorófitas *Botryococcus braunii* y *Sphaerocystis schroeteri* clara-

mente las dominantes en el fitoplancton. Las Desmidiáceas estuvieron cuali y cuantitativamente representadas por un menor número de especies que en las otras dos lagunas.

ZOOPLANCTON.

Respecto a la comunidad zooplanctónica, se observa, a diferencia que la fitoplanctónica, una mayor uniformidad en las tres lagunas. Son los Rotíferos los que presentan el mayor número de taxa. Destaca la presencia de los géneros *Keratella*, *Polyarthra* y *Pompholyx*. En San Pedro la especie de *Keratella* corresponde a *Keratella americana* (Thomasson, 1963, p. 71), respecto a las especies de este género encontradas en La Posada y Lo Méndez, no hemos hecho la determinación específica. Lo mismo sucede con las especies de *Polyarthra*, que también las encontramos en las tres lagunas. En cuanto a *Pompholyx sulcata* es bastante abundante en las tres lagunas. Los demás géneros de Rotíferos detectados son *Trichocerca*, *Anuraeopsis*, *Brachionus* y *Filinia*. Los Cladoceros estuvieron representados por *Daphnia* sp. y los Copepodos por *Diaptomus diabolicus*. Observando las tablas se nota claramente que es Laguna Lo Méndez la que presenta cuali y cuantitativamente una mayor comunidad zooplanctónica.

NOTAS TAXONOMICAS

Los siguientes taxa aparecen citados en Thomasson (1963) bajo nombres diferentes: *Sphaerocystis schroeteri* Chodat como *Gloeococcus schroeteri* Chodat, *Microcystis elachista* var. *planctonica* G.M. Smith como *Aphanocapsa elachista* var. *planctonica* G.M. Smith.

El género *Sorastrum* con la especie *Sorastrum spinulosum* Naegeli, *Staurodesmus indentatus* (West et West) Teiling, *Scenedesmus thomassonii* Hortobágyi y *Oscillatoria rubescens* D.C., se citan por primera vez para Chile.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestros agradecimientos al Prof. P. Rivera por la determinación de algunas especies de diatomeas.

CUADRO DE DISTRIBUCION DEL PLANCTON DE LAS LAGUNAS
LA POSADA, CHICA DE SAN PEDRO Y LO MENDEZ DURANTE
LA ESTACION INVERNAL

T A X A	La Posada			San Pedro			Lo Mendez		
	Jn	Jl	Ag	Jn	Jl	Ag	Jn	Jl	Ag
CYANOPHITA									
<i>Microcystis elachista</i> var. <i>planctonica</i>			+	+	+	+			
<i>Gomphosphaeria lacustris</i>				+	+	+			
<i>Merismopedia glauca</i>			+				+	+	
<i>Oscillatoria nigro-viridis</i>	+								
<i>Oscillatoria rubescens</i>			+						
<i>Oscillatoria</i> sp.						+			
<i>Anabaena</i> sp.			+						
PYRROPHYTA									
<i>Peridinium</i> sp.	+	+	+						
<i>Peridinium</i> sp.		+	+						
<i>Peridinium</i> sp.		+	+						
<i>Peridinium</i> sp.	+	+		+	+	+			
<i>Peridinium</i> sp.							+	+	+
CHRYSOPHYCEAE									
<i>Mallomonas</i> sp.	+	+	+						
<i>Mallomonas</i> sp.						+			
<i>Mallomonas</i> sp.							+	+	+
<i>Synura uvella</i>	+	+	+						
<i>Dinobryon divergens</i>	+	+	+	+	+	+			
BACILLARIOPHYCEAE									
<i>Melosira granulata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Melosira varians</i>								+	+
<i>Surirella guatemalensis</i>	+	+	+	+	+	+			
<i>Surirella biseriata</i>		+	+	+	+	+			
<i>Surirella robusta</i> var. <i>splendida</i>			+		+	+			
<i>Synedra ulna</i>				+	+	+	+	+	+
<i>Synedra radians</i>		+	+					+	+
<i>Pinnularia substomatophora</i>	+	+	+						
<i>Pinnularia acuminata</i>				+	+				
var. <i>interrupta</i>									
<i>Pinnularia lattevittata</i>				+	+				
fma. <i>medioconstricta</i>									
<i>Pinnularia major</i> var. <i>transversa</i>				+	+	+			
<i>Pinnularia major</i> var. <i>linearis</i>		+	+						
<i>Cymbella lanceolata</i>		+	+	+	+	+			
<i>Cymbella cymbiformis</i>	+	+	+						+

T A X A	La Posada			San Pedro			Lo Mendez		
	Jn	Jl	Ag	Jn	Jl	Ag	Jn	Jl	Ag
<i>Stenopterobia intermedia</i>		+	+	+					
<i>Gyrosigma obscurum</i>			+						
<i>Gyrosigma spenceri</i>				+	+	+			
<i>Navicula viridula</i> var. <i>avenacea</i>		+	+						+
<i>Navicula rhynchocephala</i>		+	+						
<i>Navicula</i> sp.		+							
<i>Diploneis subovalis</i>	+	+		+	+	+			+
<i>Hantzschia elongata</i>				+	+	+			
<i>Nitzschia laidense</i>				+	+				
<i>Nitzschia kuetzingiana</i>									+
<i>Nitzschia</i> sp.									+
<i>Neidium</i> sp.				+	+				
<i>Cymatopleura solea</i>									+
<i>Frustulia patrickii</i>		+	+						+
<i>Frustulia vulgaris</i>			+						
<i>Stauroneis phoenicenteron</i>			+						
EUGLENOPHYTA									
<i>Euglena</i> sp.									+
<i>Trachelomonas</i> sp.			+						
<i>Trachelomonas</i> sp.								+	+
CHLOROPHYTA									
<i>Eudorina elegans</i>	+	+	+						
<i>Pandorina morum</i>		+	+					+	
<i>Tetraspora lacustris</i>						+			
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>				+	+	+			
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>		+	+				+	+	+
<i>Oocystis</i> sp.								+	+
<i>Treubaria triapendiculata</i>									+
<i>Quadrigula closterioides</i>			+						
<i>Botryococcus braunii</i>				+	+	+			
<i>Micractinium pusillum</i>							+	+	+
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	+	+	+				+	+	+
<i>Scenedesmus quadriculata</i>	+						+		
<i>fma. granulatus</i>									
<i>Scenedesmus thomassonii</i>							+	+	+
<i>Scenedesmus acuminatus</i>							+	+	+
<i>Scenedesmus opoliensis</i>							+	+	+
<i>Pediastrum boryanum</i>	+	+					+		
<i>Pediastrum duplex</i>		+					+	+	+

T A X A	La Posada			San Pedro			Lo Mendez		
	Jn	Jl	Ag	Jn	Jl	Ag	Jn	Jl	Ag
<i>Pediastrum simplex</i>							+	+	
<i>Pediastrum sp.</i>			+						
<i>Sorastrum spinulosum</i>	+								
<i>Coelastrum cambricum</i>									+
<i>Coelastrum sphaericum</i>							+		
<i>Oedogonium sp.</i>					+				
<i>Zygnema sp.</i>			+			+			
<i>Mougeotia sp.</i>	+		+						
<i>Mougeotia sp.</i>							+		
<i>Gonatozigon brebissonii</i>			+						
<i>Gonatozigon aculeatum</i>	+								
<i>Gonatozigon monotaenium</i>	+		+						
<i>Gonatozigon pilosum</i>	+								
<i>Pleurotaenium ehrenbergii</i>					+				
<i>Pleutotaenium ehrenbergii</i> var. <i>undulatum</i>	+								
<i>Closterium acerosum</i>								+	+
<i>Closterium acutum</i>			+						
<i>Closterium kuetzingii</i>	+		+						
<i>Closterium gracile</i>	+		+				+	+	+
<i>Closterium moniliferum</i>								+	
<i>Micrasterias radiosa</i> var. <i>ornata</i> fma. <i>elegantior</i>	+								
<i>Xanthidium antilopaeum</i>	+	+							
<i>Cosmarium connatum</i>			+	+					
<i>Cosmarium contractum</i>	+		+		+				
<i>Cosmarium laeve</i>									+
<i>Cosmarium pseudopyramidatum</i>					+				
<i>Cosmarium monomazum</i> var. <i>polymazum</i>	+								
<i>Staurastrum alternans</i>			+						
<i>Staurastrum polymorphum</i>			+	+					
<i>Staurastrum tohopekaligense</i>	+		+						
<i>Staurastrum rotula</i> var. <i>smithii</i>	+				+				
<i>Staurastrum gladiosum</i>	+	+	+						
<i>Staurastrum furcigerum</i>	+		+						
<i>Staurastrum quadrangulare</i> var. <i>contectum</i>	+	+	+						
<i>Staurastrum avicula</i>	+		+						
<i>Staurastrum orbiculare</i> var. <i>depressum</i>			+						

T A X A	La Posada			San Pedro			Lo Mendez		
	Jn	Jl	Ag	Jn	Jl	Ag	Jn	Jl	Ag
<i>Staurastrum laeve</i>			+						
<i>Staurastrum muticum</i>			+						
<i>Staurastrum .aff. chaetoceras</i>				+	+	+	+	+	+
<i>Staurastrum sp.</i>								+	+
<i>Stauroidesmus dejectus</i>	+		+						
<i>Stauroidesmus dickiei</i>	+	+	+						
<i>Stauroidesmus subulatus</i>		+							
<i>Stauroidesmus cuspidatus</i>			+						
<i>Stauroidesmus triangularis</i>			+						
<i>Stauroidesmus indentatus</i>			+						
<i>Stauroidesmus corniculatus</i>			+						
<i>Hyalotheca mucosa</i>	+								
<i>Hyalotheca dissiliens</i>	+	+							
<i>Sphaerosozma aubertianum</i>	+		+						
<i>Desmidiium swartzii</i>	+	+	+	+	+	+			
ZOOPLANKTON									
<i>Keratella americana</i>				+	+	+			
<i>Keratella sp.</i>	+	+	+						
<i>Keratella sp.</i>							+	+	+
<i>Trichocerca sp.</i>		+	+						
<i>Polyarthra sp.</i>		+	+						
<i>Polyarthra sp.</i>				+	+				
<i>Polyarthra sp.</i>							+	+	+
<i>Pompholyx sulcata</i>			+	+			+	+	+
<i>Anuareopsis sp.</i>								+	
<i>Brachionus dimidiatus</i>							+	+	+
<i>Filinia longiseta</i>									+
<i>Daphnia sp.</i>							+	+	+
<i>Diaptomus diabolicus</i>				+	+	+			

LAGUNA SAN PEDRO

T A X A	0 metros		5 metros		10 metros		15 metros	
	Julio	Agosto	Julio	Agosto	Julio	Agosto	Julio	Agosto
<i>Microcystis elachista</i>	613	1.214	857	4.857	1.857	6.000	1.714	6.857
var. <i>planctonica</i>								
<i>Gomphosphaeria lacustris</i>	34	214	142	1.142	285	2.571	142	2.285
CYANOPHYTA	647	1.428	999	5.999	2.132	8.571	1.856	9.142
<i>Peridinium</i>	36	—	142	—	286	571	1.850	285
PYRROPHYTA	36	—	142	—	286	571	1.850	285
<i>Dinobryon</i>	2.093	14.857	2.142	26.285	4.857	15.428	1.714	21.428
otras <i>Chrysophyceas</i>							571	1.428
CHRYSTOPHYCEAE	2.093	14.857	2.142	26.285	4.857	15.999	2.285	22.856
<i>Melosira granulata</i>	1.805	3.428	1.142	13.714	10.285	21.714	8.571	22.000
otras <i>Diatomeas</i>	108	71	2.285	857	282	857	428	1.714
DIATOMEAS	1.913	3.499	3.427	14.571	10.567	22.571	8.999	23.714
<i>Botryococcus braunii</i>	35.487	20.500	66.142	27.500	56.000	19.210	47.714	17.462
<i>Sphaerocystis Schroeteri</i>	42.599	43.714	60.571	138.285	57.857	89.857	14.714	78.857
<i>Desmidiaceae</i>	974	71	142	—	142	285	—	285
otras <i>Chlorophyta</i>	—	142	—	3.428	—	285	—	3.714
CHLOROPHYTA	79.060	64.427	126.855	169.213	113.999	109.637	62.428	100.318
FITOPLANCTON	83.749	84.211	133.565	216.068	131.841	157.349	77.418	156.315
<i>Keratella americana</i>	11	287	35	250	129	187	60	125
<i>Pompholyx sulcata</i>	2	—	6	—	128	562	40	625
<i>Polyarthra</i> sp.	—	439	—	1.437	—	312	—	437
otros Zooplancton	2	15	4	125	5	250	11	63
ZOOPLANCTON	15	741	45	1.812	262	1.311	111	1.250

TABLA 2.— Valores Cuantitativos del Plancton Laguna Chica de San Pedro expresado en células/litro.

LAGUNA LA POSADA

T A X A	Superficie		Fondo	
	Julio	Agosto	Julio	Agosto
CYANOPHYTA	—	71	—	285
<i>Peridinium</i>	444	1.214	142	3.142
PYRROPHYTA	444	1.214	142	3.142
<i>Synura uvella</i>	185.185	575.000	221.428	283.857
<i>Mallomonas sp.</i>	111	857	2.428	4.285
<i>Dinobryon divergens</i>	412	3.357	842	3.285
CHRYSOPHYCEAE	185.708	579.214	224.698	291.427
DIATOMEAS	370	1.285	1.857	9.142
<i>Pandorina morum</i>	—	571	—	—
<i>Eudorina elegans</i>	—	3.428	—	285
<i>Desmidiaceae</i>	111	428	285	857
otras <i>Chlorophyta</i>	110	428	115	285
CHLOROPHYTA	221	4.855	400	1.427
FITOPLANCTON	186.743	586.639	227.097	305.423
<i>Keratella sp.</i>	12	45	30	63
<i>Pompholyx sulcata</i>	2	15	20	32
<i>Polyarthra sp.</i>	—	75	25	12
otros <i>Zooplankton</i>	2	90	21	150
ZOOPLANKTON	16	225	96	257

TABLA 3.— Valores Cuantitativos del Plancton, expresado en células/litro, de Laguna La Posada.

LAGUNA LO MENDEZ

T A X A	Superficie		Fondo	
	Julio	Agosto	Julio	Agosto
CYANOPHYTA	—	37.142	—	31.428
<i>Peridinium sp.</i>	71	—	142	—
PYRROPHYTA	71	—	142	—
<i>Mallomonas sp.</i>	143	78.571	285	42.857
CHRYSOPHYCEAE	143	78.571	285	42.857
<i>Melosira granulata</i>	286.428	2.142.857	178.571	5.714.285
<i>Synedra</i>	571	21.428	1.285	42.857
otras <i>Diatomeas</i>	214	22.857	571	28.571
DIATOMEAS	287.213	2.187.142	180.427	5.785.713
<i>Scenedesmus</i>	286	60.714	1.428	14.285
<i>Pediastrum</i>	285	1.428	429	2.857
<i>Staurastrum</i>	1.785	41.428	2.285	30.472
<i>Closterium</i>	—	25.000	—	11.428
otras <i>Desmidiaceae</i>	214	714	—	2.810
<i>Desmidiaceae</i>	1.999	67.142	2.285	44.702
otras <i>Chlorophyta</i>	642	14.285	571	22.857
CHLOROPHYTA	3.211	143.569	4.713	84.709
FITOPLANCTON	290.638	2.446.424	185.567	5.944.707
<i>Keratella sp.</i>	257	3.330	606	3.125
<i>Pompholyx sulcata</i>	500	1.969	333	3.750
<i>Polyarthra sp.</i>	15	757	30	625
otros <i>Zooplankton</i>	197	606	212	2.500
ZOOPLANKTON	969	6.632	1.181	10.000

TABLA 4.— Valores Cuantitativos del Plancton, expresado en células/litro, de Laguna Lo Méndez.

BIBLIOGRAFIA

- Amin, M.F. 1967. Métodos para estimar la producción primaria en lagos nortopagónicos. Universidad de Concepción (Tesis mimeografiada) 48 p.
- Asprey, G.F., K. Benson-Evans et J.E. Furet. 1964. A Contribution to the Study of South American Freshwater Phytoplankton. *Gayana, Bot.* Nº 10, p. 1-18.
- Bourrelly, P. 1966. Les Algues d'eau douce. Les Algues Vertes. Paris, p. 1-511 (Ed. N. Boubée).
- Bourrelly, P. 1968. Les Algues d'eau douce. Les Algues Jaunes et Brunes. Paris, p. 1-438. (Ed. N. Boubée).
- Bourrelly, P. 1970. Les Algues d'eau douce. Les Algues Bleues et Rouges. Paris, p. 1-512. (Ed. N. Boubée).
- Brauer, A. 1909. Die Süßwasserfauna Deutschlands. Heft 10-14. Weinheim Verl. J. Cramer 1961.
- Brunthaler, J. 1915. Protococcales. In A. Paschers, Die Süßwasserflora 5, p. 52-205.
- Daday, E.V. 1902. Beiträge zur Kenntnis der Süßwasser-Mikrofauna von Chile. *Ternestr. Füz.* 25.
- Furet, J. E. et N. Klenner. 1970. Estudio Limnológico comparativo de los lagos Ranco, Laja y Laguna Chica de San Pedro. Informe final al Consejo de Investigación Científica, Universidad de Concepción (Mimeografiado), 155 p.
- Hirano, M. 1955-1960. Flora Desmidiarum Japonicarum. *Contr. Biol. Labor. Kyoto Univ.* 1, 2, 4, 5, 7, 9, p. 1-474.
- Huber-Pestalozzi, G. 1941. Das Phytoplankton des Süßwassers. 2(1). Chryso-phyceen, Farblosen Flagellaten, Heterokonten. Stuttgart, p. 1-274.
- Huber-Pestalozzi, G. 1950. Das Phytoplankton des Süßwassers. 3. Cryptophyceen, Chloromonadinen, Peridinee. Stuttgart, p. 96-303.
- Huber-Pestalozzi, G. 1955. Das Phytoplankton des Süßwassers. 4. Euglenophyceae. Stuttgart, p. 1-606.
- Krieger, W. et J. Gerloff. 1962. Die Gattung *Cosmarium*, 1. Lief. Verl. J. Cramer, Weinheim 1:1-112.
- Krieger, W. et J. Gerloff. 1965. Die Gattung *Cosmarium*, 2. Lief. Verl. J. Cramer, Weinheim 2:113-240.
- Krieger, W. et J. Gerloff. 1969. Die Gattung *Cosmarium*, 3/4. Lief. Verl. J. Cramer, Weinheim: 241-410.
- Lemmermann, E., Brunthaler, J. et A. Pascher. 1915. Chlorophyceae 2, Tetrasporales. Protococcales. In A. Pascher, Die Süßwasserflora 5, p. 1-250.
- Parra, O.O. 1972. Presencia del género *Planctomyces* (Fungi-Imperfecti-Moniliales) en Chile. *Bol. Soc. Arg. Bot.* 14(4):282-284.
- Parra, O.O. 1973. Estudio Cualitativo del Fitoplancton de la Laguna Verde, Concepción (Chile). Excl. Diatomeas. *Gayana, Bot.* 24:1-27.
- Parra, O.O. 1975. Desmidiáceas de Chile. I. Desmidiáceas de la región de Concepción y alrededores. *Gayana, Bot.* 30:1-99.
- Parra, O.O. et M. González. 1973. Fitoplancton del Estero Lengua, Chile. In Rivera, Parra y González. *Gayana, Bot.* 23:1-93.
- Parra, O.O. et M. González. 1975. Guía Bibliográfica y Distribución de las Cianófitas de Chile (excluyendo el continente Antártico). *Gayana, Bot.* 32 (en prensa).
- Parra, O.O., Rivera, P., González, M. et I. Hermosilla. 1974. Análisis de la Flora Algológica del Contenido Estomacal de los Estadios Larvarios de *Caudiuverbera caudiuverbera* (Linnaeus) (Rana Chilena). *Bol. Soc. Biol. Conc.* 48:85-89.
- Pascher, A. 1927. Volvocales. In A. Pascher, Die Süßwasserflora 4, p. 1-506, 451 figs.
- Pochmann, A. 1942. Synopsis der Gattung *Phacus*. *Arch. Protistenk* 95:1-252.
- Prescott, G.W. 1962. Algae of the western great Lakes area. U.S.A., p. 1-977, 136 láms.

- Ramírez, M.A. 1966. Estudio limnológico en las Lagunas Redonda y Lo Méndez, Provincia de Concepción, Chile (Tesis mimeografiada) 87 p.
- Rivera, P. 1970. Diatomeas de los Lagos Ranco, Laja y Laguna Chica de San Pedro, Chile. *Gayana, Bot.* 20:1-25, 3 láms.
- Rivera, P. 1974a. Diatomeas de la Laguna Verde del Parque Hualpén, Chile. I. Interesantes representantes del género *Attheya* (West, 1860). *Bol. Soc. Conc.* 47:87-91, 5 figs.
- Rivera, P. 1974b. Diatomeas de agua dulce de Concepción y alrededores, Chile. *Gayana, Bot.* 28:1-134, 140 figs.
- Rivera, P., Parra, O.O. y M. González. 1973. Fitoplancton del Estero Lengua, Chile. *Gayana, Bot.* 23:1-93, 11 láms.
- Rylov, W.M. 1935. *Das Zooplankton der Binnengewässer.* Stuttgart, p. 1-272, 329 figs.
- Schilling, A.J. 1913. Dinoflagellate. In A. Pascher, *Die Süßwasserflora* 3, p. 1-66.
- Smith, G.M. 1950. *The Freshwater algae of the United States.* New York (Ed. 2a), p. 1-719, 559 figs.
- Sulek, J. 1969. Taxonomische Übersicht der Gattung *Pediastrum* Meyen. In B. Fott: *Studies in Phycology*, p. 197-261. Praha.
- Teiling, E. 1967. The Desmids genus *Staurodesmus*. *Ark. Bot., Ser. 2*, 6(11):467-629.
- Thomasson, K. 1955. Studies on South American Fresh-water 3. Plankton from Tierra del Fuego and Valdivia. *Acta Horti Gotob.* 19:193-225.
- Thomasson, K. 1963. Araucanian Lakes. Plankton studies in North Patagonia with notes on terrestrial vegetation. *Acta Phytogeogr. Suec.* 47:1-139.
- Uherkovich, G. 1966. Die *Scenedesmus*-Arten Ungarns. Budapest, p. 1-173, 20 láms.
- Utermohl, H. 1958. Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. *Mitt. int. Ver. Limnol.*, 9:1-38.
- West, W. et G.S. West. 1904-1911. A monograph of the British Desmidiaceae. Vol. I, 1904; Vol. II, 1905; Vol. III, 1908; Vol. IV, 1911; The Ray Soc. London.
- West, W., West, G.S. et N. Carter. 1923. A monograph of the British Desmidiaceae. Vol. V. The Ray Soc. London.

ESTUDIO LIMNOLOGICO DE LAS LAGUNAS "CHICA DE SAN PEDRO", "LA POSADA" Y "LO MENDEZ" (*). II. ASPECTOS CUANTITATIVOS DEL FITOPLANCTON INVERNAL Y SU RELACION CON ALGUNAS CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL AMBIENTE

P O R

V. DELLAROSSA, E. UGARTE y O. O. PARRA (**)

R E S U M E N

Se estudian tres lagunas durante la estación de invierno en la región de Concepción, Chile. Algunos aspectos físicos y químicos se relacionan con características cuali y cuantitativas del fitoplancton. Los resultados indican una situación de eutroficación en laguna Lo Méndez y de oligotrofia en laguna La Posada y Chica de San Pedro.

A B S T R A C T

Winter studies of three lagoons in the region of Concepción, Chile, have been made. Physical and chemical conditions are correlated with quali- and quantitative features of phytoplankton. The results indicate an eutrophication process in Lo Mendez lagoon and oligotrophy in La Posada and Chica de San Pedro lagoons.

I N T R O D U C C I O N

El presente trabajo representa la segunda contribución de los autores en el estudio limnológico iniciado en las lagunas "Chica de San Pedro", "La Posada" y "Lo Méndez", en la región de Concepción.

El objetivo central de esta publicación es dar a conocer los resultados obtenidos en la determinación de algunas características del ambiente junto con las variaciones cuantitativas más resaltantes exhibidas por el fitoplancton. Con esta información se complementa la ya entregada (Parra *et al.*, 1975) y se pretende obtener una primera caracterización de los cuerpos lénticos en estudio. Además, se comparan los resultados obtenidos con los de investigaciones anteriores en esta región (Thomasson, 1963; Ramírez, 1966; Furet y Klenner, 1970).

(*) Investigación financiada por la Comisión de Investigación Científica de la Universidad de Concepción.

(**) Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Casilla 1367, Universidad de Concepción, Chile.

MATERIALES Y METODOS

Las tres lagunas en estudio se encuentran a muy poca altura sobre el nivel del mar. En cada una de ellas se ubicó una estación de muestreo en la zona de máxima profundidad.

PARAMETROS FISICOS.

Profundidad.— Se determinó mediante una sonda graduada en metros. Temperatura.— Se determinó a diferentes profundidades mediante termómetro de inversión Kurt Gohla N° 2060. Los valores encontrados se presentan en la Tabla N° 4 y Fig. 1.

Transparencia.— Se utilizó un fotómetro de celda submarina Murayama Denki tipo BMA - 12 K N° 51469 D, que proporciona las lecturas directamente en lux. Los resultados (Tabla N° 3) se grafican en relación a la profundidad como porcentajes de la luz incidente en superficie (Fig. 2). Además se controló límite de visibilidad por disco de Secchi (Tabla N° 2).

Obtención de las muestras.— Las muestras de agua de superficie se obtuvieron directamente de la embarcación. Para las de profundidad, se utilizó una botella Van Dorm de 2 litros. En ambos casos el agua se almacenó en frascos de polietileno de un litro. En laboratorio, se filtraron por Millipore (0.45μ) y para las determinaciones se utilizó una alícuota de la muestra total.

PARAMETROS QUIMICOS.

Oxígeno. El análisis se realizó con el método de Winckler modificado (Carrit y Carpenter, 1966). Las muestras se fijaron en frascos ámbar de 250 ml con tapa esmerilada. Se calculó los porcentajes de saturación y los resultados se presentan en la Tabla N° 5.

Fósforo reactivo.— Se analizó según Murphy y Riley (1962) y para aumentar la sensibilidad se utilizó extracción con isobutanol (Strickland y Parsons, 1965).

Silicatos y Nitratos.— Se analizaron según Strickland y Parsons (op.cit.) y Apha (1963).

pH y Alcalinidad.— El pH se determinó potenciométricamente mediante un ph-metro Knick. La alcalinidad con HCl 0.01 N hasta pH 4.5. Los resultados se expresaron como mg CaCO_3 /l (Tabla N° 7).

ESTUDIO CUANTITATIVO DEL PLANCTON.

Los resultados para la distribución vertical se grafican como "Kugelkurven" (Figs. 3 y 5) de acuerdo al método introducido por Lohman (1908). El número de individuos presentes a cada profun-

didad queda representado como una esfera cuyo radio corresponde a la amplitud del gráfico a la profundidad correspondiente. Los radios se calculan a partir de la expresión: $R = k \sqrt[3]{V / 4.19}$ en que V es el número total de individuos a ser representados y k es una constante arbitraria.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las tres lagunas presentan características biótica y abiótica diferentes en la estación de invierno. El análisis general de los siguientes parámetros permite establecer:

Profundidad.— La Laguna Chica de San Pedro es la que presenta mayor profundidad (17 m) y Laguna La Posada la menos profunda (4.5 m).

Transparencia.— Laguna Lo Méndez es la única en que el límite de visibilidad es inferior a 1 m. Sólo en el mes de julio se detecta un estímulo lumínico que alcanza hasta el fondo de ella. Las otras dos lagunas poseen una mayor transparencia en este mismo lapso.

Temperatura.— No se detecta estratificación térmica en la estación de invierno. Los valores de temperatura indican bastante uniformidad desde superficie hasta el fondo.

pH y Alcalinidad.— El agua de las lagunas Chica de San Pedro y La Posada muestra un pH ácido. Laguna Lo Méndez en junio tiende a neutro y ligeramente ácido y básico en los meses de julio y agosto respectivamente. En los tres cuerpos de agua se detecta alcalinidad sólo por anaranjado de metilo, lo que indicaría un predominio de bicarbonatos (Tabla N° 7).

Oxígeno.— En el mes de agosto, Laguna Chica de San Pedro exhibe una marcada insaturación en los diferentes niveles de profundidad. La Posada presenta una situación normal y en Lo Méndez se pudo detectar desde una discreta insaturación en el fondo para el mes de julio, hasta sobresaturación en superficie durante el mes de agosto (Tabla N° 5).

Fosfatos.— Destacan los valores encontrados en Lo Méndez, desde 83 gamas/l en junio a 1.5 gamas/l en agosto. Es la única laguna en que este nutriente se detecta en todas las muestras. En la laguna Chica de San Pedro, en los meses de junio y agosto y sólo a las profundidades de 5 y 10 metros, se encuentran concentraciones que fluctúan entre 0.6 y 0.9 gamas/l. En La Posada no se detectó. (Tabla N° 6).

Nitratos.— En laguna Lo Méndez durante la estación de invierno las concentraciones se mantienen bastante estables y son superiores a las otras dos lagunas en diez veces o más. En La Posada destaca el descenso registrado en agosto y en la laguna Chica de San Pedro la no detección de este nutriente a 10 m de profundidad (Tabla N° 6).

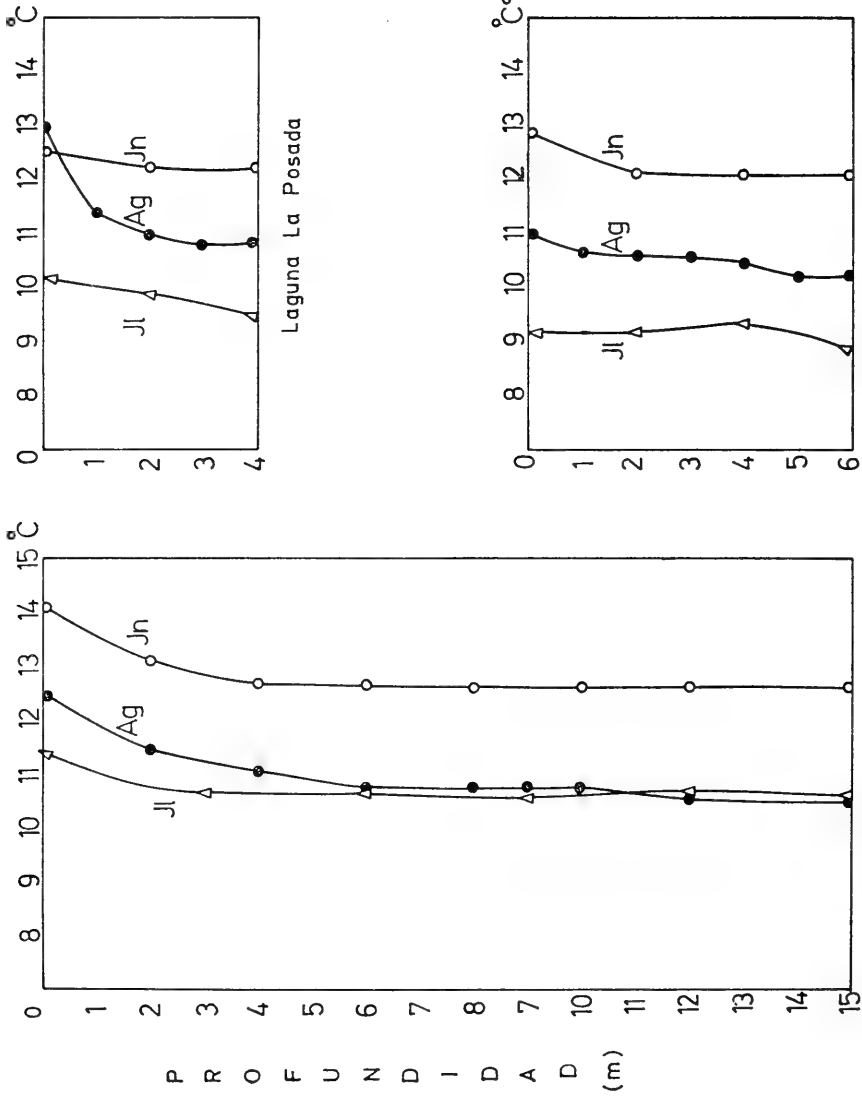


Fig. 1.— Perfiles de temperatura (°C) de las lagunas estudiadas. Estación de invierno.

Silicatos.— En laguna Lo Méndez las concentraciones de silicatos experimentan un alza en julio, seguida de un descenso en agosto. En San Pedro se observa sólo leves fluctuaciones al igual que en La Posada, aunque en esta última las concentraciones son superiores. Tabla N° 6. Fitoplancton.— Los resultados del análisis cuantitativo del fitoplancton se presentan en las figuras 3, 4 y 5.

En la Fig. 3 se indica la distribución vertical del fitoplancton total en cada una de las lagunas para los meses de julio y agosto; en todas ellas se detectó un incremento en agosto el que resulta más notorio en La Posada y Lo Méndez, especialmente en esta última, donde los valores registrados son aproximadamente diez veces más altos. En laguna Chica de San Pedro los máximos valores se presentan a 5 metros de profundidad. En La Posada éstos se obtienen en superficie, situación que se invierte en el mes de agosto para Lo Méndez, donde los valores mayores corresponden a las muestras de fondo.

La Fig. 4 indica porcentajes de las especies dominantes en relación al fitoplancton total.

En la laguna Chica de San Pedro durante la estación de invierno se observa una clara dominancia de dos clorófitas, *Botryococcus braunii* y *Sphaerocystis Schroeteri*. En julio, la primera es ligeramente superior a las profundidades de 5, 10 y 15 metros, pero en agosto esta situación se invierte y *S. Schroeteri* sobrepasa a *B. braunii* en forma bastante nítida. Aunque los porcentajes de ambas, con relación al resto de las especies, bajan en el mes de agosto, se observa que siempre ellas constituyen más del 70% del fitoplancton total.

En La Posada, la especie dominante es *Synura uvella*, representa el 90% del fitoplancton total en las muestras de superficie y experimenta sólo una leve disminución en el nivel de fondo (Fig. 4).

En laguna Lo Méndez, la situación es similar a La Posada, pero la especie dominante aquí es *Melosira granulata*. En el mes de agosto los valores porcentuales de esta especie aumentan con la profundidad.

La Fig. 5 indica las diferencias en la composición cuantitativa de las tres lagunas respecto a los grupos principales del fitoplancton (Cianófitas, Pirrófitas, Crisófitas, Diatomeas y Clorófitas).

El grupo cuantitativamente más importante en la laguna Chica de San Pedro es el de las Clorófitas y luego las Crisofíceas, Diatomeas, Cianófitas y Pirrófitas.

En La Posada son las Crisofíceas las dominantes, seguidas de Clorófitas, Diatomeas y Pirrófitas con valores muy cercanos entre sí. El grupo menos representado es el de las Cianófitas.

En Lo Méndez, destaca el grupo de las Diatomeas como el más importante en los meses estudiados, precedidas de Clorófitas y Crisofíceas. Los grupos que tienen valores más bajos son Cianófitas y Pirrófitas.

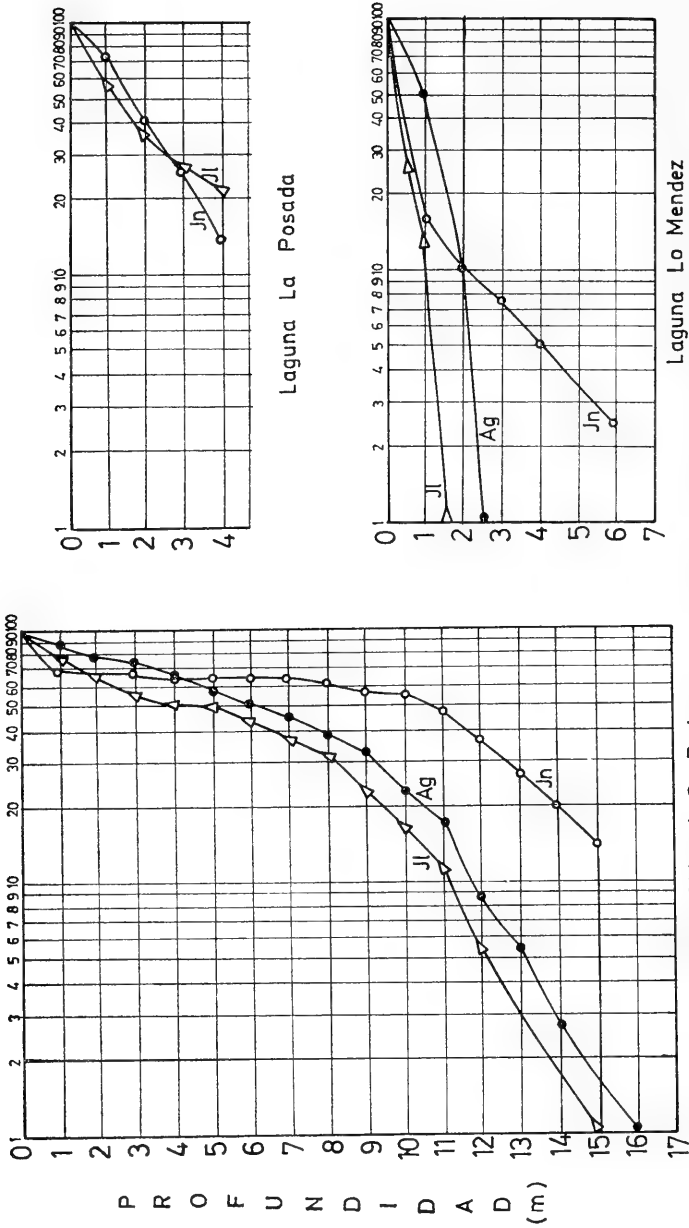


Fig. 2.—Perfiles de Iluminación de las lagunas estudiadas, Estación de invierno.

Por lo señalado en los párrafos anteriores, las tres lagunas estudiadas presentan características muy diferentes tanto en lo que respecta a los parámetros físicos y químicos controlados como por su composición cualitativa (ver Parra *et al.*, 1975) y cuantitativa del fitoplancton. La complementación de la información obtenida nos permite destacar algunos hechos que caracterizarían cada laguna en particular, durante la estación de invierno.

En Laguna Lo Méndez el repunte que experimenta el fitoplancton en el mes de agosto, especialmente *M. granulata*, se corresponde con una disminución en los valores de fosfatos y silicatos. Esta laguna presentaría características marcadas de eutroficación como se desprende de las altas concentraciones alcanzadas por algunos nutrientes, en especial, fosfatos y nitratos. Además el fitoplancton presentó un bajo número de especies (Parra *et al.*, op. cit.) pero alto número de individuos por especie.

Ramírez (1966), para laguna Lo Méndez, indica valores que fluctúan entre 10 y 453 células de *Melosira granulata* por litro en el mes de agosto (superficie y fondo respectivamente). Si se comparan estas cifras con las obtenidas en este estudio y que corresponden para el mismo mes de agosto a 2×10^6 y 5×10^6 células/litro (superficie y fondo), se ratificaría la situación de eutroficación antes mencionada. La comparación antes hecha tiende a repetirse con otras de las especies presentes en esta laguna.

En el fitoplancton se identifican especies como: *Scenedesmus quadricauda*, *S. acuminatus*, *Synedra ulna*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Melosira varians*, *Closterium acerosum*, *Micractinium pusillum* y *Pediastrum boryanum*, señaladas todas ellas como típicas de ambientes eutróficos (Palmer, 1969).

En laguna Lo Méndez, las concentraciones de fosfatos señaladas por Ramírez (op. cit.) en junio y agosto fluctúan entre 4.8 y 9.2 gamas/l; los valores detectados en este estudio (Tabla N° 6) varían desde 83 gamas/l en julio hasta 1.5 gamas/l en agosto. Respecto a silicatos (Ramírez, op. cit.) éstos son superiores a las concentraciones que hemos encontrado en los distintos meses de invierno, los cuales experimentan además una leve alza en julio y un descenso en agosto. Aunque Ramírez (op. cit.) registra valores de nitratos sólo en agosto (0.025 mg/l en superficie y fondo) éstas concentraciones sí serían sensiblemente inferiores a las que hemos detectado (0.45 a 0.51 mg/l) en esta misma laguna.

El marcado incremento del fitoplancton en agosto (especialmente *Melosira granulata*) se corresponde con la baja experimentada por fosfatos y silicatos; esta situación es totalmente distinta a la que registrara Ramírez (1966), en que el alza de los nutrientes va acompañada de una baja en el fitoplancton total, salvo *M. granulata* que presenta un leve aumento.

En la laguna Chica de San Pedro, la situación es diferente a Lo Méndez; presentaría bajos valores en las concentraciones de los nutrientes y éstos en rangos de variación típicos de aguas oligotróficas. En el fitoplancton total se presentó con valores de importancia la especie *Dinobryon divergens*, organismo indicador de aguas oligotróficas con requerimientos muy bajos de fósforo en la naturaleza; es poco tolerante a concentraciones altas de este nutriente (Hutchinson, 1967). Thomasson (1963) destaca para el mes de julio una clara dominancia de *Botryococcus braunii* seguida de *Dinobryon divergens* en esta laguna. Nuestros resultados indican como dominante en julio a *B. braunii* y *Sphaerocystis Schroeteri* con valores muy similares; en una secuencia de menor importancia se señalan *D. divergens* y *Microcystis elachista* var. *planctonica* con valores expresados en colonias/l. (Parra et al., 1975).

El estudio de Furet y Klenner (1970) no permite mayores comentarios sobre una base comparativa, ya que las muestras analizadas por ellos corresponden a diferentes estaciones del año; no obstante señalan fitoplanctones como *Microcystis aeruginosa*, *Gymnodinium* sp., etc. que aún no se detectan en nuestras muestras.

Laguna La Posada presentaría también características propias que le diferencian de las otras dos. Tiene la mayor diversidad específica y una serie de especies comunes con laguna Chica de San Pedro (Parra et al., 1975). Llama la atención la presencia de *Dinobryon divergens* en ella y los comentarios que sobre esta especie se hicieron en relación a laguna Chica de San Pedro, serían también válidos en este caso.

T A B L A 1

PROFUNDIDAD DE LAS ESTACIONES CONTROLADAS MENSUALMENTE

	(metros)
Laguna Chica de San Pedro	17.0 m
Laguna La Posada	4.5 m
Laguna Lo Méndez	6.5 m

T A B L A 2

LIMITE DE VISIBILIDAD POR DISCO DE SECCHI (metros) DE LAS LAGUNAS EN LOS MESES ESTUDIADOS

	Junio	Julio	Agosto
Laguna Chica de San Pedro	4.00	4.15	7.90
Laguna La Posada	1.60	2.20	2.35
Laguna Lo Méndez	0.35	0.70	0.40

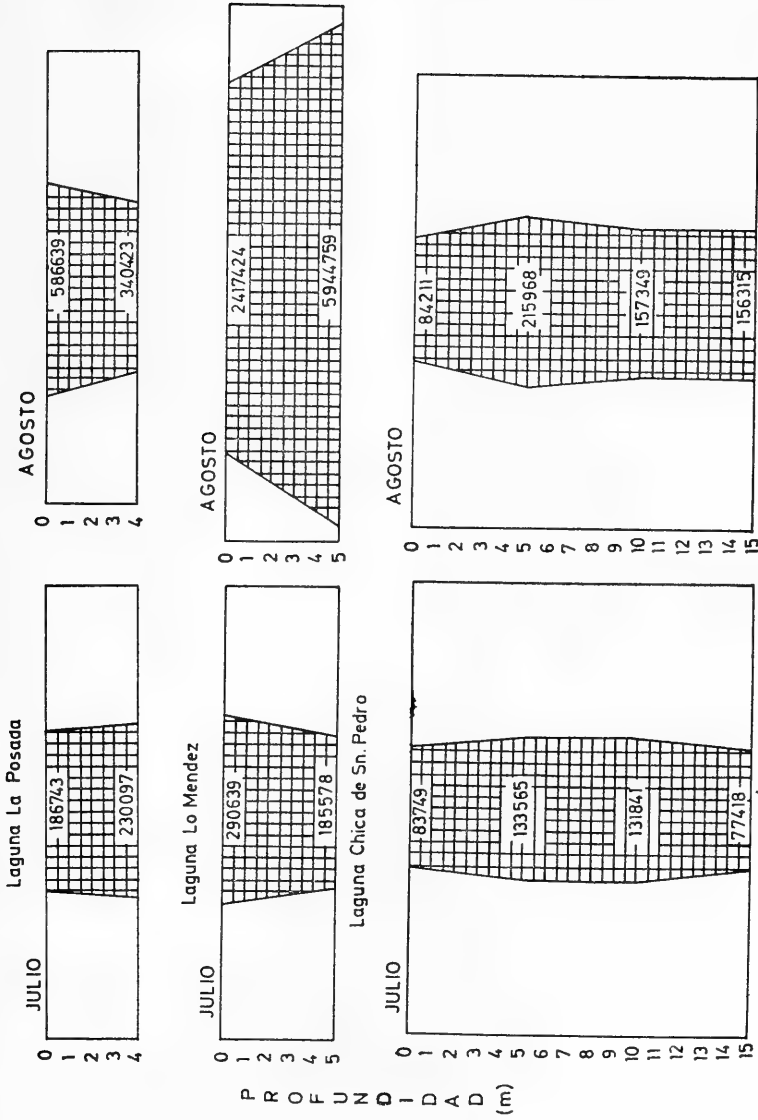


Fig. 3.— Diagramas de distribución vertical del fitoplancton total. Estación de invierno.

TABLA 3
PORCENTAJES DE ILUMINACION INCIDENTE EN LA SUPERFICIE
A DIFERENTES PROFUNDIDADES

	Junio	Julio	Agosto	Profundidad
Laguna Chica de San Pedro	100	100	100	0
	66.6	88.8		1
	55.5	77.7		2
	50.0	72.2	66.6	3
	50.0	66.6		4
	44.4	55.5		5
	38.8	50.0	63.3	6
	33.3	44.4		7
	22.2	38.8	60.0	8
	16.6	33.3		9
	11.1	22.2	53.3	10
	5.5	16.6	46.6	11
		8.5		12
		5.5	26.6	13
		2.7	20.0	14
1.0	1.0	13.3	15	
Laguna La Posada		100	100	0
		53.3	57.1	1
		40.0	35.8	2
		26.6	28.5	3
		13.3	21.4	4
Laguna Lo Méndez	100	100	100	0
	12.5	15.0	50.0	1
	0	10.0	10.0	2
		7.5	0	3
		5.0		4
		5.0		5
		2.5		6

TABLA 4
PERFILES DE TEMPERATURA (°C) DE LAS TRES LAGUNAS EN
LOS MESES ESTUDIADOS

<i>LAGUNA CHICA DE SAN PEDRO</i>			
Profundidad	Junio	Julio	Agosto
0	14.01	11.39	12.47
1			
2	13.08		11.47
3		10.66	
4	12.78		11.08
5			
6	12.67	10.66	10.79
7			
8	12.58		10.79
9		10.55	
10	12.58		10.73

Profundidad	Junio	Julio	Agosto
11			
12	12.58	10.75	10.58
13			
14			
15	12.59	10.56	10.48

LAGUNA LA POSADA

Profundidad	Junio	Julio	Agosto
0	12.50	10.14	13.05
1			
2	12.20	9.87	10.98
3			
4	12.20	9.40	10.87

LAGUNA LO MENDEZ

Profundidad	Junio	Julio	Agosto
0	12.90	9.18	11.00
1			
2	12.10	9.17	10.68
3			
4	12.10	9.38	10.48
5			
6	12.05	8.88	10.28

TABLA 5

CONCENTRACION DE OXIGENO (mg/lit) Y SUS PORCENTAJES DE SATURACION EN LAS DISTINTAS PROFUNDIDADES DE LAS TRES LAGUNAS

LAGUNA CHICA DE SAN PEDRO

Profundidad	Junio	Julio	Agosto
0	9.93 (99.3)	10.51 (99.3)	6.12 (59.2)
5	9.86 (95.9)	10.19 (94.8)	5.95 (56.1)
10	9.91 (96.1)	9.45 (87.6)	6.06 (56.6)
15	9.80 (95.0)	9.48 (87.9)	6.06 (56.1)

LAGUNA LA POSADA

Superficie	9.84 (95.3)	9.73 (89.4)	10.16 (99.6)
Fondo	9.91 (95.4)	9.63 (89.2)	10.20 (95.3)

LAGUNA LO MENDEZ

Superficie	8.56 (83.7)	9.63 (86.6)	11.86 (111.1)
Fondo	8.53 (82.0)	7.54 (67.3)	9.03 (83.1)

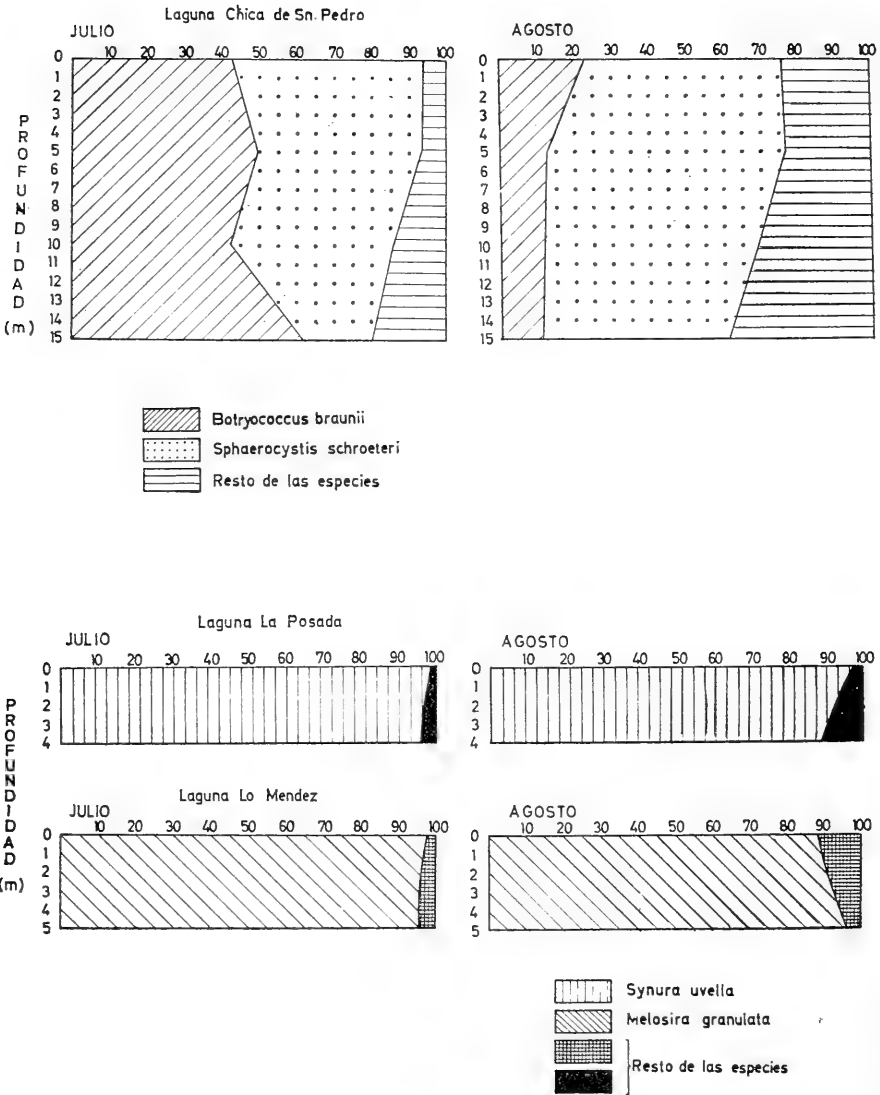


Fig. 4.— Porcentajes de las especies dominantes, en relación al fitoplancton total.

T A B L A 6

CONCENTRACIONES DE NITRATO (mg/lit), FOSFATO (gammas/lit) Y SILICATOS (mg/lit) EN LAS TRES LAGUNAS

Prof.	NITRATOS (mg/lit)			FOSFATOS (gammas/lit)			SILICATOS (mg/lit)		
	Junio	Julio	Agosto	Junio	Julio	Agosto	Junio	Julio	Agosto
<i>LAGUNA CHICA DE SAN PEDRO</i>									
0	0.022	0.036	0.025	---	---	---	3.3	3.4	3.9
5	0.018	0.027	0.025	---	---	0.6	3.4	3.5	3.8
10	0.013	0.041	---	---	0.6	0.9	3.2	3.9	3.8
15	0.013	0.021	0.027	---	---	---	3.3	3.7	3.8
<i>LAGUNA LA POSADA</i>									
Superf.	0.041	0.059	0.001	---	---	---	6.9	7.4	6.7
Fondo	0.028	0.065	0.001	---	---	---	6.9	7.4	6.9
<i>LAGUNA LO MENDEZ</i>									
Superf.	0.460	0.484	0.450	83	2	1.5	6.0	11.3	8.4
Fondo	0.491	0.452	0.510	83	2	1.5	5.6	12.6	10.9

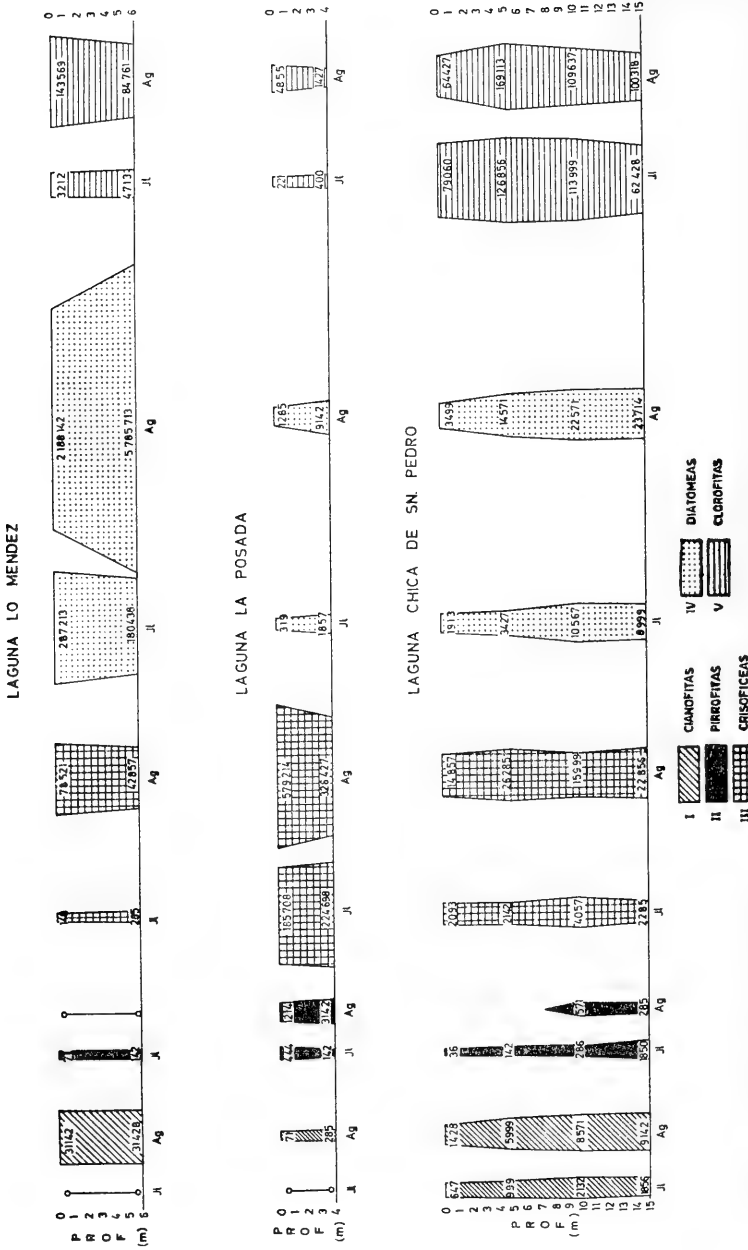


Fig. 5.— Diagrama de distribución vertical de los grupos integrantes del fitoplancton. Estación de invierno.

T A B L A 7

VALORES DE pH Y ALCALINIDAD EN LAS TRES LAGUNAS ESTUDIADAS

Prof.	pH			ALCALINIDAD		
	Junio	Julio	Agosto	Junio	Julio	Agosto
<i>LAGUNA CHICA DE SAN PEDRO</i>						
0	6.08	6.46	6.50	12.4	14.0	13.7
5	5.98	6.18	6.55	12.4	14.2	14.5
10	6.02	6.18	6.55	11.0	12.2	13.0
15	6.18	6.20	6.40	11.0	11.2	13.7
<i>LAGUNA LA POSADA</i>						
Superf.	6.75	6.65	6.70	6.8	7.2	11.2
Fondo	6.70	6.56	6.40	6.5	7.0	10.5
<i>LAGUNA LO MENDEZ</i>						
Superf.	7.01	6.82	7.40	59.5	63.5	71.2
Fondo	7.04	6.95	7.10	68.5	76.0	72.5

BIBLIOGRAFIA

- American Public Health Association, 1960. Standard methods for examination of water and waste water. 11th. ed. American Public Association, New York, N.Y. 769 p.
- Carrit, D.E. y J.H. Carpenter. 1966 Comparison and evaluation of currently employed modifications of the Winkler method for determining dissolved oxygen in seawater; a NASCO report. J. Mar. Res. 24(3):286-318.
- Furet, E. y N. Klenner. 1970. Estudio Limnológico comparativo de los lagos Rancho, Laja y Laguna Chica de San Pedro. Informe final al Consejo de Investigación Científica, Universidad de Concepción (mimeografiado). 55 p.
- Hutchinson, G.E. 1967. A treatise on Limnology. Vol. 2. Introduction to lake biology and the limnoplankton. Wiley and Sons, New York. 1115 p.
- Lohmann, H. 1908. Untersuchungen zur Feststellung des vollständigen Gehaltes des Meeres an Plankton. Wiss. Meeresunters. Abt. Kiel. N.F., 10.
- Murphy, J. y J.P. Riley. 1962. A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. Anal. Chil. Acta 27(1); 31-36.
- Palmer, C.M. 1969. A composite rating of Algae tolerating organic pollution. J. Phycol., 5:78-82.
- Parra, O., V. Dellarossa y E. Ugarte. 1975. Estudio Limnológico de las lagunas "Chica de San Pedro", "La Posada" y "Lo Méndez". I. Análisis cuali y cuantitativo del plancton invernal. Bol. Soc. Biol. Conc. 49:
- Ramírez, A. 1966. Estudio Limnológico en las lagunas Redonda y Lo Méndez, provincia de Concepción, Chile. Tesis de Grado, Universidad de Concepción (mimeografiado):1-87.
- Strickland, J.D.H. y T.R. Parsons. 1968. A manual of sea water analysis. Bull. Fish. Res. Bd. Canada, 125:1-185.
- Thomasson, K. 1963. Araucanian Lakes. Acta Phytogeogr. Suec., 47.
- Welch, P.S. 1952. Limnology, 2ª ed. McGraw-Hill, New York.

DORASTER QAWASHQARI, SP. NOV. NUEVO ASTEROIDEO
DE CHILE AUSTRAL (ECHINODERMATA, ZOROCALLIDA,
ZOROASTERIDAE)

POR

HUGO I. MOYANO G. y ALBERTO P. LARRAIN

RESUMEN

Se describe a *Doraster qawashqari* sp. nov. sobre tres ejemplares recolectados en la Bahía Tarn (47°45'S y 75°45'W) a 300 m de profundidad.

Con esta descripción el género *Doraster* Downey incluye a *D. constellatus* Downey 1970 del Atlántico Tropical y a *D. qawashqari* sp. nov. de la región Magallánica, y con esto se amplía la distribución de la familia Zoroasteridae a la región subantártica Pacífica oriental.

ABSTRACT

A new species *Doraster qawashqari* sp. nov. based on three individuals collected in Bahía Tarn (47°45'S y 75°45'W) in a depth of 300 m is here described.

With this description the genus *Doraster* Downey, 1970 includes two species: *D. constellatus* Downey, 1970 from the Tropical Atlantic and *D. qawashqari* sp. nov. from the Magellanic Region, and therefore the known distribution of the family Zoroasteridae is extended to the east pacific subantarctic region.

INTRODUCCION

Recientemente Downey (1970) propuso un nuevo género, *Doraster*, para ubicar especímenes de Zoroastéridos recolectados en el Atlántico (Golfo de México) y el Caribe, que exhiben como carácter relevante la presencia de placas con forma de estrella en el disco, semejantes a las que posee *Calliasterella mira*, un asteroideo fósil del Carbonífero superior de la U.R.S.S. Al mismo tiempo, propone un nuevo Orden, Zorocallida, en el que incluye las familias Calliasterellidae (fósil) y Zoroasteridae (reciente), separadas hasta entonces en el Orden Forcipulatida dentro de subórdenes diferentes (Uractinina y Asteriadina, respectivamente, según Spencer & Wright, 1966).

Los siete géneros de zoroastéridos recientes conocidos (*Doraster*, *Mammaster*, *Cnemidaster*, *Pholidaster*, *Myxoderma*, *Bythiolophus* y

Zoroaster) tienen una distribución que muestra la mayor concentración en el Indopacífico, con sólo seis de treinta y cinco especies en la costa pacífica de América, de las cuales la más austral conocida hasta ahora era *Zoroaster perarmatus* Clark 1920, en el Perú (Downey, *op. cit.*).

El género *Doraster* es interesante morfológicamente por permitir trazar su parentesco con asteroídeos fósiles arcaicos, cuyo origen se remonta a más de 280 millones de años, y de los cuales se diferencia muy poco, hasta donde es posible deducir de la comparación hecha por Downey (*op. cit.*), así como por el notable desarrollo de los pedicelarios, tanto en forma como en tamaño, carácter que lo diferencia de los asteroídeos en general.

La nueva especie de *Doraster* que se describe en este trabajo, descubierta en los archipiélagos australes chilenos, amplía notablemente la distribución del género hacia el Hemisferio Sur, y acerca a la familia hacia un modelo de distribución circumpacífica.

MATERIALES Y METODOS

El material estudiado, compuesto por tres especímenes, fue recolectado durante el crucero "Hero 724 b", en la Bahía Tarn, al Sur del Golfo de Penas (47° 45' Lat. S., 75° 45' Long. W) (Ver Mapa), a 300 m de profundidad, por H.I. Moyano G., el 1º de octubre de 1972.

La muestra se fijó en Formalina y luego se transfirió a etanol 70%, para su preservación.

Para el estudio de la nueva especie se procedió a una disección con el objeto de observar la estructura del marco bucal, y parte de un brazo se trató con Hipoclorito de Sodio con el objeto de resaltar la estructura esquelética.

Con el objeto de asegurar la diferencia entre nuestros ejemplares y los del Hemisferio Norte, comparamos a aquéllos con un Paratipo de *Doraster constellatus* Downey, facilitado gentilmente por el autor (E11357, U.S. National Museum).

TIPOS:

Holotipo N° 7912 Museo Depto. Zoología U. de Concepción.

Dos paratipos, Nos. 7918 y 7899 Museo Depto. Zoología U. de Concepción.

Orden ZOROCALLIDA Downey 1970

Familia Zoroasteridae Sladen 1889

Doraster Downey 1970

Zoroasteridos con las placas del disco notablemente agrandadas, más o menos convexas, con o sin pequeñas espinulas, claramente estrelladas, y no muy gruesas; disco y parte superior de los brazos cubiertos por la piel.

Especie tipo: *Doraster constellatus* Downey, 1970 (monotipia).

*Doraster qawashqari** sp. nov.

Lám. I, Figs. 1-4; Lám. II, Figs. 5-10

DESCRIPCION: Disco: Las placas dorsales son grandes, con forma de estrella de cinco a ocho puntas lobuliformes, cada una con un tubérculo central mayor, que puede faltar, y varios otros más pequeños a su alrededor, todos los cuales llevan espinas pequeñas. Ano ubicado en uno de los ángulos de la centrodorsal, rodeado por pequeñas espinas (Fig. 3-1). Madreporito (Fig. 3-2) de posición marginal, de menor superficie que las otras placas principales del disco, pero más alargado en sentido radial; parcialmente oculto por las radiales adyacentes; superficie de aspecto estriado, cubierta por la piel. Centro-dorsal con un tubérculo central prominente y algunos otros más pequeños, distribuidos en un círculo irregular a cierta distancia de éste; forma de estrella irregular, de puntas lobuladas. Un ciclo de cinco radiales, casi completamente inmersas por debajo de las puntas de la centrodorsal y de las otras placas del disco. Un segundo ciclo de interradales de gran tamaño, irregularmente estrelladas, con tubérculos desplazados del centro, que se apoyan en parte sobre el ciclo precedente. Un tercer ciclo de radiales de gran tamaño, mayores que las del ciclo anterior, e incluso que la centro-dorsal, irregularmente estrelladas, con mayor número de puntas que la centro-dorsal (entre siete y nueve). Entre estas últimas existe un par de placas en cada interradio, irregularmente cruciformes y parcialmente inmersas bajo las precedentes. Un cuarto ciclo de placas principales se compone de un par por cada interradio, más o menos fusionadas, y una por cada radio, equivalente a la primera carinal del brazo. Entre las placas mayores del disco existen otras pequeñas inmersas, que aparecen en la superficie como tubérculos al remover la piel. Existen además algunos pedicelarios rectos sobre las placas del disco, de alrededor de 1 mm de longitud.

Brazos: Carinales (Fig. 4-1) con forma de estrella de cinco o seis puntas redondeadas en el extremo, a cruciformes, y escamiformes redondeadas e irregulares hacia el extremo del brazo, todas con un tubérculo central prominente de tamaño relativamente pequeño con respecto a las placas del disco, que sirve de asiento a una espina corta, cónica, recta, caduca. Entre la carinal y la adambulacral existen ocho filas de placas en la base del brazo (Fig. 5). Entre la fila de las carinales y la de las adradiales (Fig. 4-3 y 5-5) existe una fila accesoria de placas por debajo y entre aquéllas (Fig. 4-2 y 5-4), que se extiende desde la base del brazo hasta aproximadamente la mitad de él, haciéndose progresivamente inconspicuas a medida que se alejan del disco; son irregularmente cruciformes con uno o dos tubérculos centrales, con una pequeña espina cónica en cada uno de ellos; sobre éstas y las carinales existen pedicelarios rectos pequeños, menores que las espinas de los tubérculos centrales y además diminutas espinas o gránulos. Adradiales

*Qawashqares o alacalufes, nombre de los habitantes primitivos de la *terra typica* de la nueva especie. Nómadas en los archipiélagos, pescadores y mariscadores, han sido prácticamente exterminados por el choque con la civilización occidental.

irregularmente cruciformes, imbricadas, al igual que las carinales y accesorias; con un tubérculo principal desplazado adyacente a las accesorias, que lleva una espina cónica, recta, semejante a las de las carinales, y algunos (uno o dos) tubérculos de menor tamaño, que también llevan espinas, más frecuentes a medida que las placas se alejan del disco; en estas últimas las espinas se hacen progresivamente aciculares. Entre las adradiales (Fig. 5-4) y adambulacrales (Fig. 5-2) en la base del brazo existen a cada lado seis filas de placas imbricadas laterodorsalmente, irregularmente cruciformes a escamiformes hacia el extremo del brazo (súpero e inferomarginales); todas éstas llevan un número de tubérculos progresivamente mayor desde la adyacente a la adradial hasta la adyacente a la adambulacral; entre estos tubérculos destaca uno central, progresivamente mayor hacia la adambulacral, que da asiento a una espina larga acicular y aplastada; alrededor de ésta se disponen en círculo espinas aciculares más pequeñas, de aproximadamente $1/6$ del largo de las principales o mayores, y pedicelarios rectos pequeños, aunque mayores que los de la región abactinal del brazo. El extremo del brazo termina en una ocular cordiforme o irregular, cubierta con un conjunto de tubérculos que probablemente llevan espinas.

Surco ambulacral con placas ambulacrales grandes, que dejan salir los pies ambulacrales en dos filas a cada lado, unidas a adambulacrales de dos tipos, que alternan entre sí; una carinada (Fig. 9-1) que se proyecta dentro del surco ambulacral y otra no carinada (Fig. 9-2), que no se proyecta dentro de él; las primeras llevan entre cuatro y seis espinas grandes, sobre una serie transversal de tubérculos; sobre la espina más interna hay generalmente una serie de pedicelarios en forma de cabeza de pato, de mandíbulas curvadas, de grande y pequeño tamaño (1,75 mm y 0,47 mm respectivamente), y las segundas llevan entre cuatro y seis (a veces más) espinas más pequeñas que las de las adambulacrales carinadas, entre las que la segunda es generalmente la mayor, esporádicamente algunos pedicelarios rectos de tamaño grande (1,12 mm) y ocasionalmente algunos con forma de cabeza de pato de tamaño grande (1,45 mm).

Marco bucal: Mandíbulas formadas por dos pares de adambulacrales que se proyectan en el peristoma. El frente de cada mandíbula lleva tres a cinco espinas desiguales a cada lado que se proyectan hacia la cavidad bucal, envueltas por un manojito de pedicelarios rectos pequeños (aproximadamente 0,5 a 0,9 mm). En forma variable entre el séptimo y octavo o entre el sexto y séptimo par de adambulacrales interradales existe un pedicelario en forma de cabeza de pato de tamaño grande (aproximadamente 2 mm).

Pedicelarios: Existen dos tipos, de mandíbulas rectas y de mandíbulas curvadas en forma de pico de pato. Los de mandíbulas rectas son generalmente de pequeño tamaño (menores de 1 mm) y especialmente

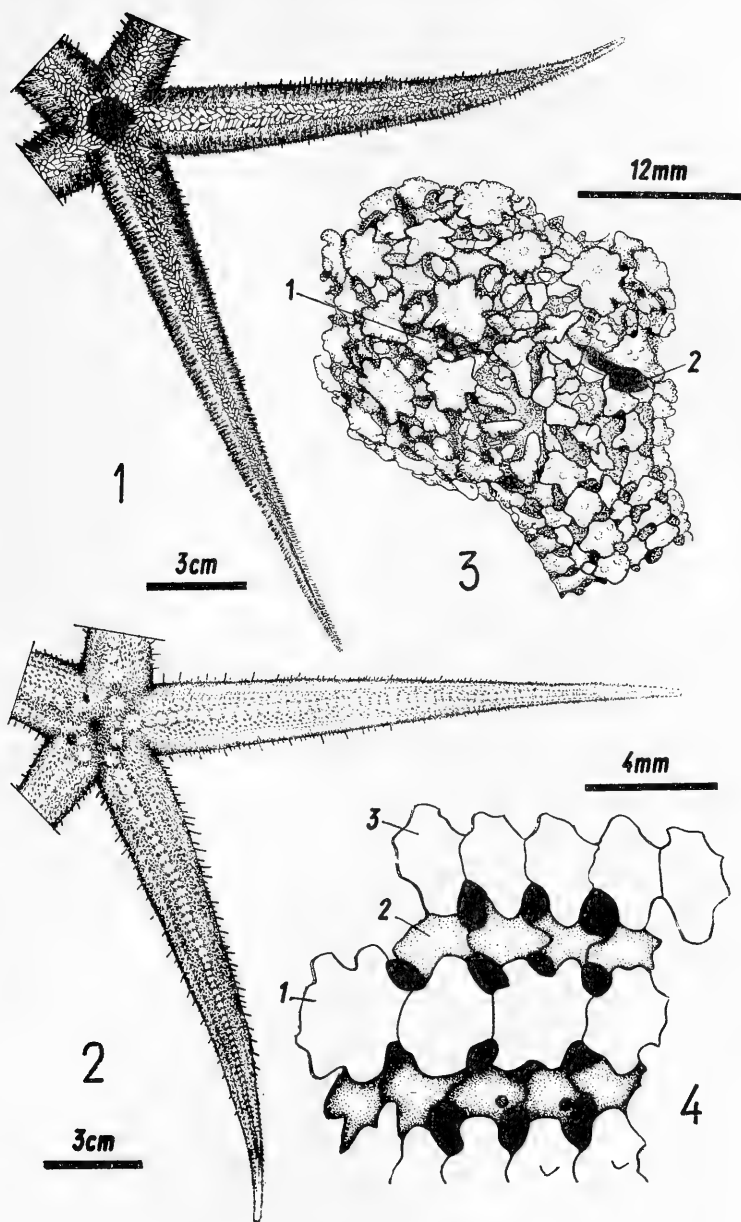
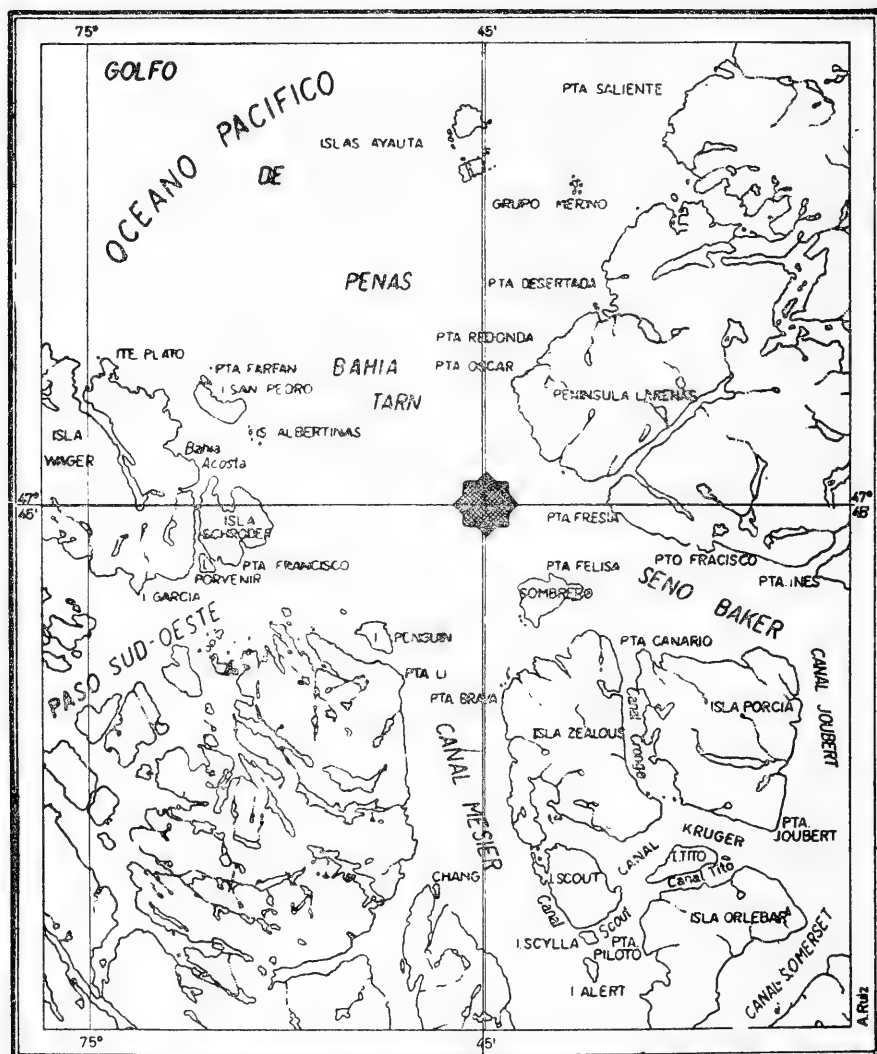


LÁMINA I

Doraster qawashqari sp. nov. Fig. 1. Vista actual. Fig. 2. Vista abactinal. Fig. 3. vista abactinal de la parte central del disco y de uno de los brazos para advertir las grandes placas estrelladas después de sacar la epidermis con hipoclorito de sodio. Fig. 4. Parte superior de la región proximal de un brazo. Al centro las placas carinales (1), inmediatamente al lado las placas accesorias (2) no presentes en *D. constellatus*, y por último las placas adradiales (3).

abundantes en el marco bucal (Fig. 8). Los pedicelarios de mandíbulas curvas son generalmente grandes, y pueden subdividirse en tres tipos: de mandíbulas iguales, que se hacen más angostas hacia la extremidad (Fig. 7-1); de mandíbulas iguales que se ensanchan hacia la extremidad (Fig. 7-2); y de mandíbulas desiguales, en que una sobrepasa a la otra en no más de 1/8 a 1/10 de su longitud, incurvándose en el extremo sobre la mandíbula más corta (Fig. 6).



PLANO TOMADO DE CARTA
PRELIMINAR ESC 1:250000
Nº 4775 GOLFO DE PENAS
IGM. 1952



Doraster gawashqari sp nov

Escala
5 0 5
Km.

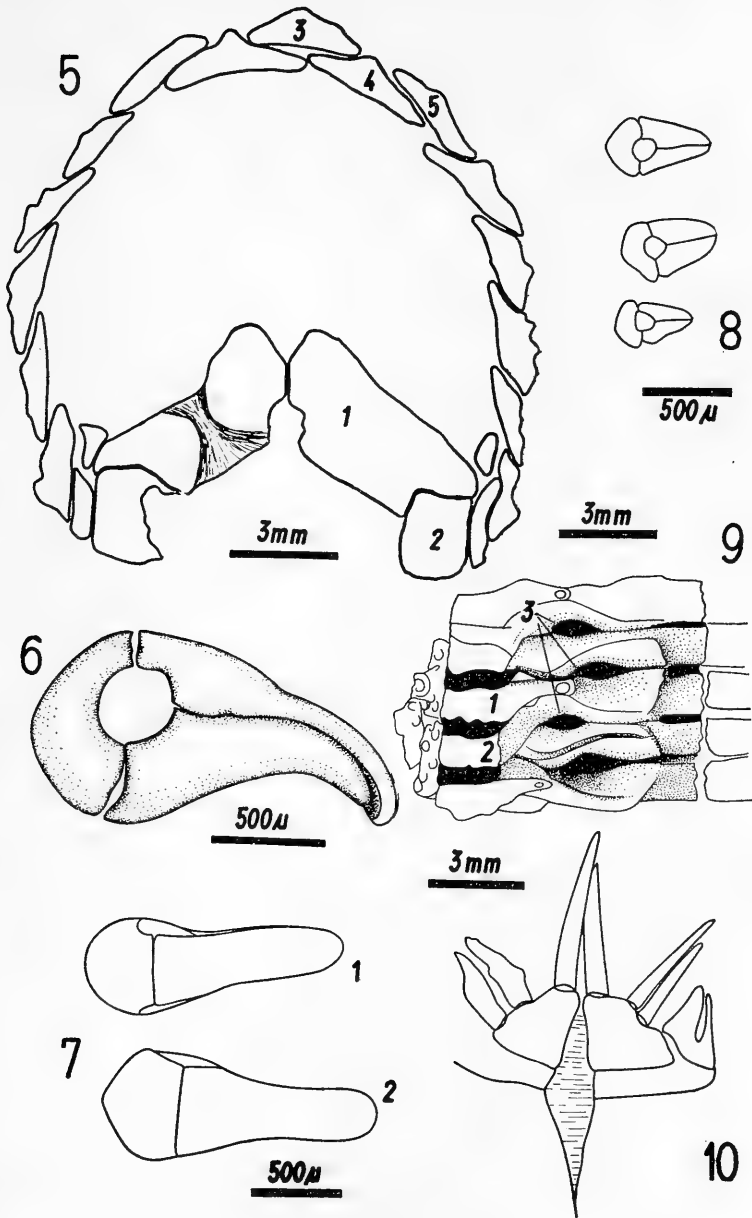


LÁMINA II

Doraster qawashqari sp. nov. Fig. 5. Corte transversal proximal de un brazo, mostrando placas ambulacrales (1), adambulacrales (2), carinales (3), accesorias (4) y adradiales (5). Fig. 6. Pedicelario en forma de cabeza de pato, vista lateral. Forma con una valva incurvada sobre la otra, más corta. Fig. 7. Pedicelarios en forma de cabeza de pato, vista superior. Formas con mandíbulas adelgazadas al extremo (1) y ensanchadas al extremo (2). Fig. 8. Pedicelarios rectos pequeños. Fig. 9. Detalle de la región actinal de un brazo, mostrando las placas adambulacrales cortas (1) alternando con largas (2), y la salida de los pies ambulacrales (3). Fig. 10. Detalle de la mandíbula, mostrando la inserción de espinas sobre las placas. A la derecha, un par de espinas sobre la segunda placa ambulacral fusionadas anormalmente.

Forma del cuerpo: El disco sobresale muy levemente por encima de la superficie proximal de los brazos, a diferencia de lo que se observa en *D. constellatus*, lo que se debería al mayor número de series de placas al comienzo del brazo en *D. qawashqari* sp. nov., respecto del de aquella especie.

DISCUSION

a.— Sistemática: La nueva especie concuerda ampliamente con la descripción general que Downey dio de *D. constellatus*, aunque difiere de ella en los siguientes aspectos importantes:

D. qawashqari tiene la superficie abactinal, tanto brazos como disco, cubierta de pequeñas espínulas, de alrededor de 1 mm de longitud, implantadas sobre todas las placas carinales, al menos una en cada placa. Las placas del disco llevan también espínulas, una central y varias radiales, lo que concuerda con la presencia de tubérculos en todas las placas, como se indica en la descripción.

Difiere también la nueva especie en que su disco es mucho menos aparente, porque la altura de la base de los brazos es casi igual a la del disco, debido al gran número de corridas de placas que existen entre las carinales y adambulacrales.

Otra diferencia notable es que en la superficie abactinal del disco las placas mayores tienen más puntas que las de *D. constellatus*, al compararla con el paratipo de esta última en nuestro poder, así como mayor abundancia de pedicelarios, de tamaño superior.

b.— Distribución:

Tomando en cuenta el hallazgo de *D. qawashqari* sp. n. en los Archipiélagos australes chilenos, se verifican los dos hechos zoogeográficos siguientes:

El género *Doraster* pierde su calidad de Atlántico-tropical, para hacerse también subantártico y Pacífico oriental.

La familia Zoroasteridae extiende su distribución por la costa Pacífica hasta la región subantártica, magallánica, desde el hallazgo previo de *Zoroaster perarmatus* en el Perú, hasta ahora su límite más austral en el Pacífico oriental.

Estos dos hechos hacen más equilibrada la distribución hacia las regiones polares en ambos hemisferios de la Familia Zoroasteridae, al contraponer a *Zoroaster actinocles* de las Aleutianas y la nueva especie *D. qawashqari* de la región magallánica, y completa además la distribución circumpacífica de la familia, haciéndola más cosmopolita.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la National Science Foundation y al Departamento de Biología Marina y Oceanografía de la Universidad de Concepción, que hicieron posible la recolección del material aquí

estudiado a bordo del R/V *Hero*; a la Dra. Maureen E. Downey del Department of Invertebrate Zoology, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, USA, por su gentil ayuda así como por el envío de un paratipo de *Doraster constellatus* Downey, 1970; al Dr. Juan Carlos Castilla, Universidad Católica de Chile, por su gentileza de traer a Chile tan valioso ejemplar y al señor José Bustos y señora Lily Yáñez, por la confección de dibujos y del manuscrito, respectivamente.

BIBLIOGRAFIA

- Downey, M.E. 1970. Zorocallida, New Order, and *Doraster constellatus* New Genus and Species, with Notes on the Zoroasteridae. *Smithsonian Contributions to Zoology* (64):1-18.
- Madsen, F.J. 1956. Asteroidea, with a survey of the Asteroidea of the Chilean Shelf. *Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-49.* (24):1-53. *Lunds Universitets Arsskrift. N. F. Avd. 2, Bd 52. Nr. 2.*
- Spencer, W.K. y C.W. Wright. 1966. Asterozoans. *In* R. C. Moore (Ed.) *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part U, Echinodermata, U(3): U4-U107.* The Geological Society of América and the University of Kansas Press.

PARAONIDAE (ARICIDEA PIGMENTATA n. sp.),
MAGELONIDAE Y OWENIIDAE (ANNELIDA,
POLYCHAETA) EN BAHIA CONCEPCION,
CHILE

POR

FRANKLIN D. CARRASCO (*)

RESUMEN

Se describe en este trabajo a *Aricidea pigmentata* n. sp. (Paraonidae), que proviene de Bahía Concepción (36°31' S; 72°56' W), Chile, especie que se parece bastante a *Aricidea jeffreysi* Mc Intosh, 1879 y a *Aricidea cerrutii* Laubier, 1967. Por otra parte, este mismo lugar es el primer registro en la costa chilena de *Magelona phyllisae* Jones, 1963 y el primer registro en el Pacífico Sudoriental para *Owenia collaris* Hartman, 1955.

ABSTRACT

Aricidea pigmentata n. sp. is described from Concepción Bay, Chile. It is most similar to *Aricidea jeffreysi* and *Aricidea cerrutii*. This is the first record of *Magelona phyllisae* in the Chilean coast and the first one of *Owenia collaris* in the Southeastern Pacific area.

Familia *PARAONIDAE*

Aricidea pigmentata n. sp.
(Figs. 1-4)

DESCRIPCION.

El holotipo es un ejemplar completo, de aproximadamente 12 mm. de longitud y 0.3 mm de ancho, presentando 88 segmentos setíferos. Los ejemplares examinados presentan el cuerpo largo y delgado, anteriormente deprimido, variando el número de setíferos entre 79-91. El cuerpo presenta, preservado en alcohol etílico 70°, una vistosa pigmentación debida a melanóforos de color rojo oscuro, dispuestos transversalmente sobre los segmentos corporales que se encuentran detrás de la región branquial, comenzando alrededor del setífero 20.

El prostomio es de forma triangular, levemente trilobulado, con el extremo anterior romo y casi tan largo como ancho. Poseen una antena de largo mediano, con aspecto claviforme que alcanza hasta el extremo anterior del prostomio. Existe un par de manchas oculares de

(*) Dpto. Biología Marina y Oceanografía. Universidad de Concepción. Chile.

coloración rojiza en alcohol (no visibles en el holotipo). Los segmentos anteriores son alrededor de 4 veces más anchos que largos, los segmentos posteriores son un poco más largos (alrededor de 3 veces).

Las branquias se encuentran distribuidas entre los segmentos 4-17, atravesando en forma amplia, de un lado al otro el ancho del cuerpo, a excepción del primer par y del último. El lóbulo postsetal alcanza a $\frac{1}{3}$ del largo de las branquias, a través de toda la región branquial.

Las notosetas y neurosetas anteriores son capilares recurvados. Posteriormente existen capilares rectos y finos. Desde el setífero 18 aparecen uncinos que consisten en ganchos aciculares, sigmoideos, cuyos extremos están recubiertos por una fina capucha, variando su número entre 7-8. Estos uncinos van acompañados por neurosetas que consisten en capilares recurvados.

El pígidio presenta 3 cirros anales, 2 más largos y uno más corto frente a ellos.

OBSERVACIONES.

Aricidea pigmentata está muy emparentada con *A. jeffreysi* Mc Intosh, 1879 (fide Day, 1967) y a *A. cerrutii* Laubier, 1967, aunque difiere de éstas por la forma de la cabeza, la gran longitud de sus branquias, como también la constante presencia de 14 pares de branquias en vez de los 11-15 pares de *A. jeffreysi* y los 12-17 de *A. cerrutii*. Existe también diferencia en la forma de los uncinos, ya que en *A. pigmentata* éstos no son tan curvados distalmente y al parecer la capucha cubre todo su extremo; así también en el número de ellos (7-8) que se presentan por setífero, en vez de los 4-5 de *A. jeffreysi*. Pero la diferencia más notable es la pigmentación corporal que presenta la especie descrita más arriba.

MATERIAL ESTUDIADO.

Los ejemplares analizados fueron obtenidos mediante draga van Veen de 0,1 m², en el sublitoral de Bahía de Concepción y en las estaciones siguientes: E. 92, E. 97, E. 101, E. 102, E. 105, E. 106, E. 107 (ver anexo 1).

DEPOSITO DEL MATERIAL.

Holotipo (INCO N° 8294). Paratipos (INCO Nos. 8295-8328).

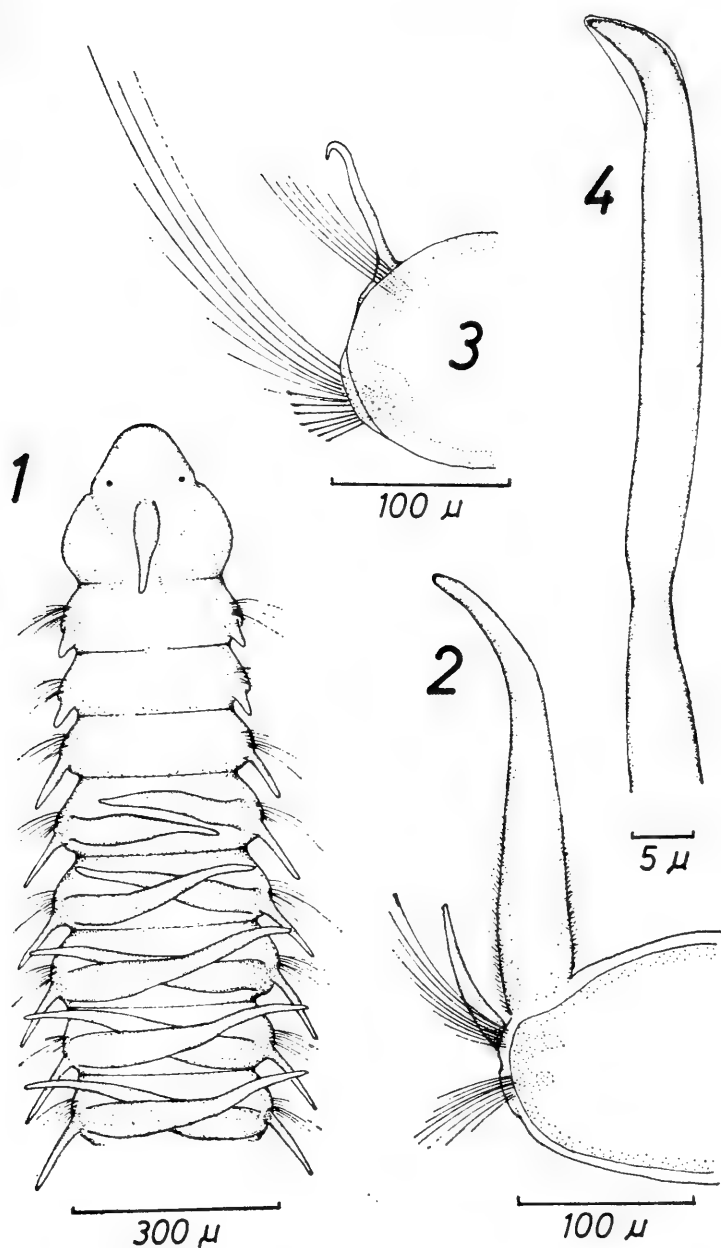


Fig. 1.— *Aricidea pigmentata* n. sp. Vista dorsal del extremo anterior del cuerpo; Fig. 2.— Parapodio y branquia de la región branquial; Fig. 3.— Parapodio de la región posterior del cuerpo; Fig. 4.— Uncino o seta modificada de la región media posterior.

Familia *MAGELONIDAE*

Magelona phyllisae Jones, 1963
(Figs. 5-13)

Magelona phyllisae Jones, 1963, págs. 2-5.

NUEVO REGISTRO.

Bahía Concepción, estaciones: E. 46, E. 48, E. 50, E. 57, E. 58, E. 59, E. 60, E. 61, E. 62, E. 79, E. 80, E. 88, E. 90, E. 91, E. 92, E. 93, E. 95, E. 96, E. 94, E. 105, E. 106, E. 107 (ver anexo 1).

DESCRIPCION.

Todos los ejemplares examinados carecen del extremo terminal. El espécimen más largo mide 25 mm. para 32 setígeros.

El prostomio tiene una forma más o menos triangular y está provisto de un par de cuernos frontales. No existen ojos. Los palpos son muy largos extendiéndose hasta aproximadamente el setígero 20.

La forma de las lamelas postsetales del setígero 9 son parecidas a las más anteriores. Las setas consisten en capilares unilimbados, pero las del setígero 9 tienen ciertas estrangulaciones en la región media. Todos los capilares son bastante fuertes. El setígero 10 y los que siguen están provistos con procesos postsetales dorsales y ventrales. El lóbulo central no es bajo y lleva uncinos, se continúa con lamelas laterales de aspecto cuadrangular. El lóbulo central, más hacia atrás se hace más amplio y más bajo; también las lamelas medias y laterales reducen su tamaño. En el setígero 28 las lamelas se han reducido pero no han perdido su aspecto fundamental.

Siempre se encuentran más de 7 uncinos bidentados por noto y neuropodio; los que se disponen en dos series, que miran frente a frente. Cada uncino está cubierto por una capucha, que presenta una ornamentación consistente en líneas longitudinales.

OBSERVACIONES.

El material estudiado presenta algunas variaciones con respecto a la descripción original; como son el largo de los palpos, la forma y tamaño de las lamelas postsetales laterales y la ornamentación de los uncinos.

Fue posible también, observar algunos especímenes larvales que fueron colectados del plancton, entre los meses de diciembre y enero (1972-1973), en Bahía de Concepción.

DISTRIBUCION.

Santa, Perú.

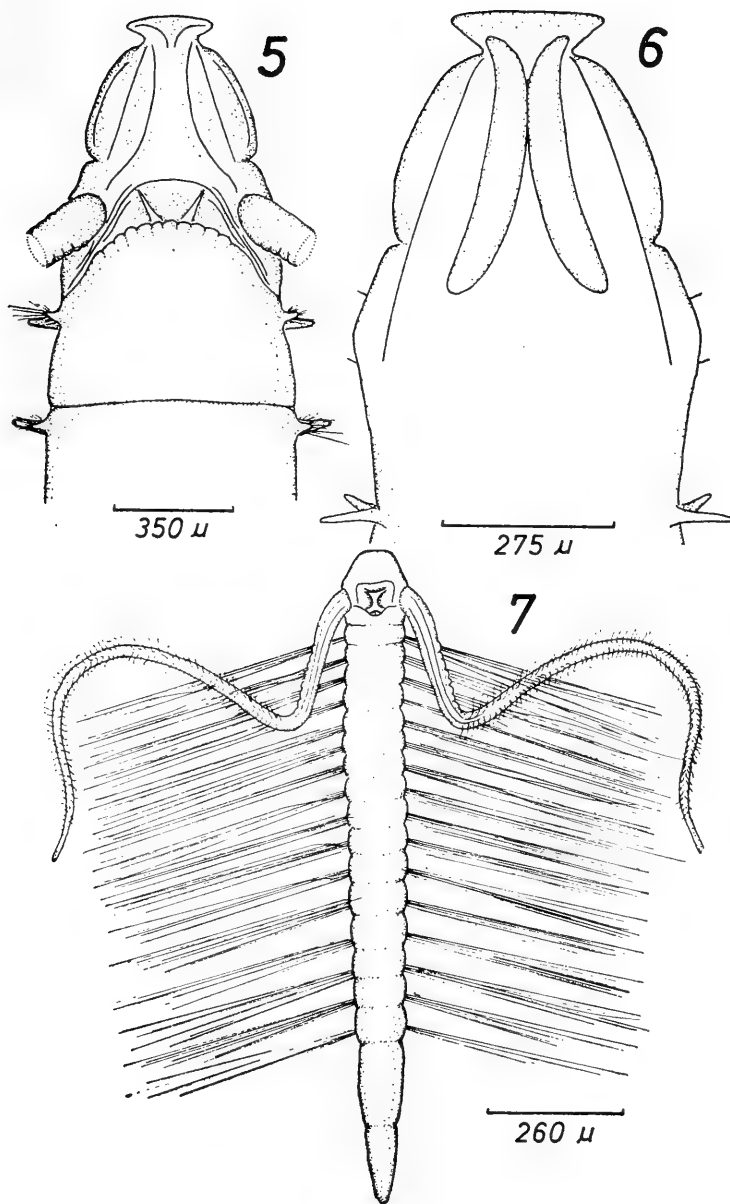


Fig. 5.—*Magelona phyllisae*. Vista ventral del extremo anterior del cuerpo.
Fig. 6.—Vista dorsal del extremo anterior del cuerpo.
Fig. 7.—Larva pelágica de 16 setígeros.

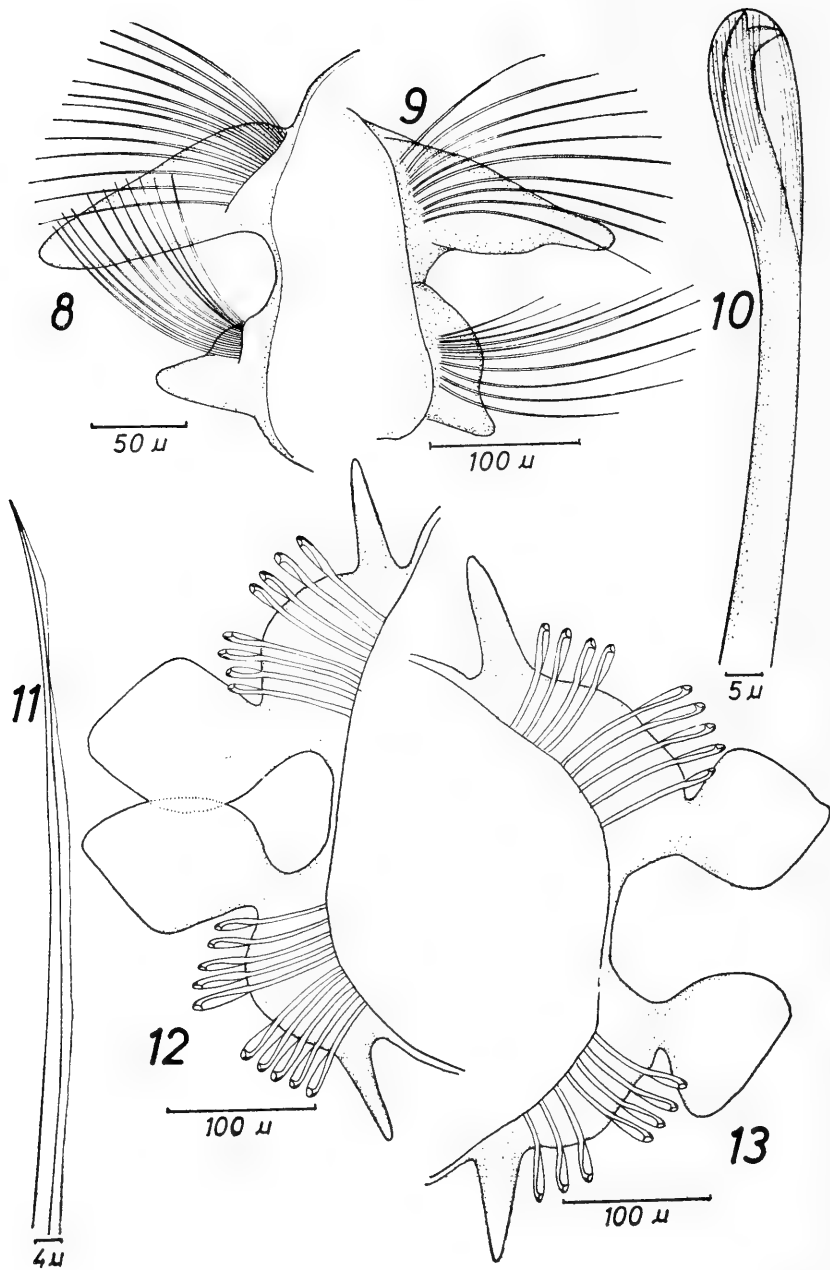


Fig. 8.—*Magelona phyllisae*. Parapodio del setígero 1; Fig. 9.—Parapodio del setígero 9; Fig. 10.—Uncino bidentado; Fig. 11.—Notoseta del setígero 9; Fig. 12.—Parapodio del setígero 10; Fig. 13.—Parapodio del setígero 28.

Familia OWENIIDAE

Owenia collaris Hartman, 1955
(Figs. 14-17)

Owenia collaris Hartman, 1955: Hartman, 1969, págs. 493-494,
Figs. 1-4.

NUEVO REGISTRO.

Bahía Concepción, estaciones: E. 101, E. 103 (ver anexo 1).

DESCRIPCION.

Todos los ejemplares examinados carecen de la región corporal terminal, el ejemplar de mayor tamaño tiene un ancho de 1 mm. El color de los ejemplares fijados es blanco con pigmentos café-rojizos, que se localizan en la base de la corona branquial, como así también en el collar. En la base de la corona y en vista ventral, se pueden observar las manchas oculares. Un collar circunda inferiormente a la base de la corona, observándose que deja dos muescas ventrolaterales, casi frente a las manchas oculares. Los tres primeros setíferos sólo portan notosetas; a partir del setífero 4 aparecen las neurosetas que consisten en pequeños uncinos, distalmente bidentados.

OBSERVACIONES.

O. collaris se encuentra bastante relacionada con *Owenia fusi-formis*, diferenciándose de esta última por la presencia de un collar característico, como también por poseer los uncinos una estrangulación u hombro en su región media.

DISTRIBUCION.

Southern California.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece sinceramente al Prof. Dr. Víctor A. Gallardo, investigador principal del proyecto sobre las comunidades macrobióticas de Bahía Concepción (convenio CORFO-Universidad de Concepción), la cesión de las muestras como también las facilidades otorgadas en su laboratorio.

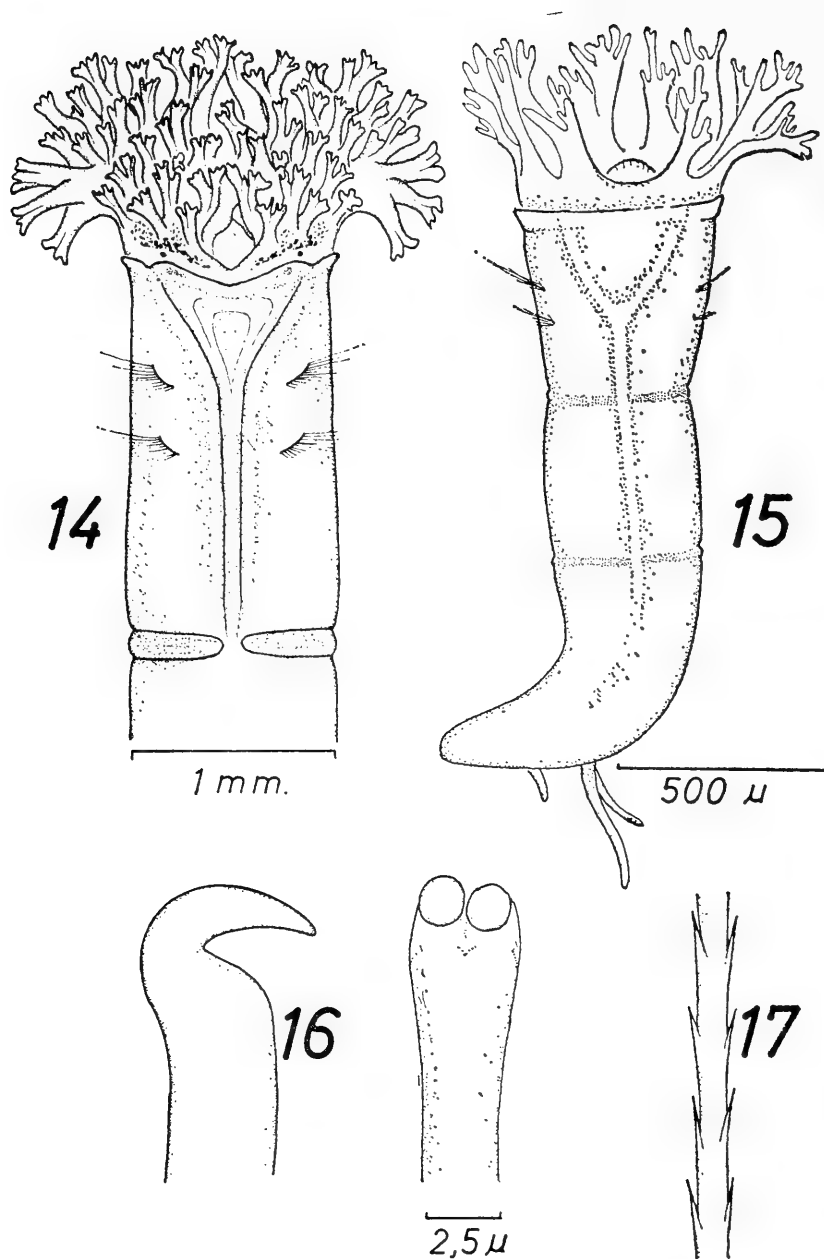


Fig. 14.— *Owenia collaris*. Vista ventral del extremo anterior del cuerpo; Fig. 15.— Vista ventral de un estado juvenil bentónico; Fig. 16.— Vista de perfil y anterior de un uncino; Fig. 17.— Aspecto de una seta corporal.

ANEXO Nº 1

ESTACIONES BENTONICAS EN LA BAHIA CONCEPCION (DRAGA DE VAN VEEN DE 0,1 m²) (cf. Yáñez, 1971)

Estación	Fecha	Profundidad	Lat. Sur	Long. West.	Sustrato
46	20.1.69	20 m	36°37'56"	73°04'17"	arena fina
48	20.1.69	13	36°38'21"	73°04'36"	arena-fango
50	20.1.69	14	36°38'56"	73°04'58"	arena fina
57	21.1.69	31	36°37'10"	72°59'06"	fango negro
58	21.1.69	10	36°36'59"	72°58'30"	fango negro
59	21.1.69	7	36°36'56"	72°58'18"	arena
60	21.1.69	20	36°37'21"	72°58'03"	arena fina
61	21.1.69	20	36°37'45"	72°57'44"	fango obscuro
62	21.1.69	7	36°38'12"	72°57'25"	arena fina
79	23.1.69	11	36°42'20"	73°05'36"	fango negro
80	23.1.69	11	36°42'12"	73°05'45"	fango negro
88	24.1.69	20	36°41'02"	73°03'19"	fango negro
90	24.1.69	18	36°41'50"	73°02'46"	fango negro
91	24.1.69	13	36°42'14"	73°02'26"	fango negro
92	24.1.69	12	36°43'02"	73°01'50"	fango negro
93	24.1.69	8	36°43'29"	73°01'31"	fango negro
94	24.1.69	5	36°43'52"	73°01'07"	fango negro
101	3.69	30	36°36'44"	73°04'52"	arena
103	3.69	20	36°36'16"	72°02'54"	arena
95	24.1.69	14	36°42'58"	73°01'11"	fango negro
96	21.1.69	17	36°42'34"	73°00'47"	fango negro
105	3.69	50	36°35'47"	73°01'50"	fango negro
106	3.69	45	36°35'32"	73°01'20"	fango gris
107	3.69	45	36°35'15"	73°00'45"	fango gris
97	24.1.69	20	36°42'10"	73°00'25"	fango negro
102	3.69	20	36°36'44"	73°03'47"	arena

BIBLIOGRAFIA

- Day, J.H. 1967. A Monograph of the Polychaeta of Southern Africa. Part I. Errantia; Part II. Sedentaria. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Publ. Nº 656. XXXIX and XVII + 878 pp.
- Hartman, O. 1969. Atlas of Sedentary Polychaetous Annelids from California. Allan Hancock Foundation. University of Southern California.
- Jones, M.L. 1963. Four New Species of *Magelona* (Annelida, Polychaeta) and a Redescription of *Magelona longicornis* Johnson. Am. Mus. Novit., 2164:1-31, 72 figs.
- Laubier, L. 1967. Sur quelques *Aricidea* (Polychaeta, Paraonidae) de Banyuls-sur-Mer. Vie et Milieu, 18(1A):99-132.
- Yáñez, L.A. 1971. Estudio prospectivo cuali y cuantitativo de la macrofauna bentónica del sublitoral de la Bahía de Concepción, Chile. Universidad de Concepción, 373 págs. (Tesis mimeografiada).

NUEVO REGISTRO DE *NEMICHTHYS SCOLOPACEUS*
RICHARDSON (PISCES, APODES, NEMICHTHYIDAE)
EN LA COSTA DE CHILE

POR

JOSE MORILLAS A. (*) y FRANKLIN CARRASCO V. (**)

RESUMEN

Se informa de la captura de dos ejemplares de *Nemichthys scolopaceus* Richardson por pescadores, en las vecindades de Bahía de Concepción, Chile.

ABSTRACT

The catch of two specimens of *Nemichthys scolopaceus* Richardson by fishermen in places nearby of Concepción Bay, Chile, are reported.

INTRODUCCION

El día 19 de julio y el 27 de agosto de 1975, fueron capturados por pescadores artesanales de la Bahía de Concepción ($36^{\circ}40' S$; $73^{\circ}02' W$), dos ejemplares de Nemichthyidae. Uno de los ejemplares provenía de frente a la entrada mayor o "Boca grande" de dicha bahía ($36^{\circ}35' S$; $73^{\circ}01' W$) y el otro de una zona vecina, no pudiéndose determinar la posición exacta. Ambos peces fueron pescados con red trasmallo junto con la pesca habitual de la región. Esta red mide 200 brazas y se desplegó a una profundidad de 80-100 metros, siendo calada en esa oportunidad a las 0400 horas e izada a las 0700.

La familia Nemichthyidae pertenece al Orden Apodes, es decir aquél que comprende a las anguilas verdaderas, que se subdivide en dos subórdenes Anguilloidei y Nemichthyoidei, en este último se encuentran las anguilas de profundidad, que presentan las mandíbulas alargadas y que comprende a las familias Cyemidae y Nemichthyidae, aunque algunos autores incluyen una tercera Serrivomeridae. Para Nemichthyidae se citan 5 géneros: *Nemichthys* Richardson, *Labichthys* Gill y Ryder, *Avocettina* Jordan y Davis, *Cercomitus* Weber y *Nematoprora* Gilbert, todos con especímenes batipelágicos y distribuidos por todos los mares.

Para el género *Nemichthys*, Roule y Bertin (1929) citan una sola especie *Nemichthys scolopaceus* Richardson, 1848, pero Beebe y Crane (1937) concluyen en su monografía del grupo, que además de

(*) Universidad Católica de Chile - Talcahuano.

(**) Universidad de Concepción, Instituto de Biología.

N. scolopaceus es también válida la especie *Nemichthys fronto* Garman, 1899, diferenciándose de la primera por presentar los ojos más pequeños.

NUEVO REGISTRO

Nemichthys scolopaceus Richardson, 1848

(Figs. 1-4)

1 ejemplar adulto que mide 1090 mm que carece de extremo caudal (36°35'S; 73°01' W). (INCO) N° 4466).

1 ejemplar adulto de 1098 mm que carece del extremo caudal y extremo anterior poco conservado (de las cercanías de Bahía de Concepción (36°40' S; 73°02' W). (INCO N° 4467)

1.—MEDIDAS.

	1:1090	—	1:1098
a) diámetro del ojo (mm)	11		10
b) distancia postorbital	34		35
c) altura corporal máxima	36		30
d) ancho corporal máximo	18		16
e) distancia preorbital (hasta el extremo de la mandíbula superior)	87		80
f) distancia preorbital (hasta el extremo de la mandíbula inferior)	74		
g) distancia interorbital	7		5
h) longitud aleta pectoral	24		25
i) longitud de la cabeza	134		124
j) longitud prepectoral	136		125
k) longitud preanal	146		133
l) rayos de la aleta pectoral	12		12
ll) rayos aleta dorsal	232		
m) rayos de la aleta anal	253		
n) poros de la línea lateral	1184		

COLOR.

Fresco de color pardo-rojizo y fijado en formalina color café oscuro.

2.— PROPORCIONES.

	1:1090	—	1:1098
a) diámetro del ojo en la longitud de la cabeza	12,2		12,4
b) diámetro del ojo en la longitud del morro	7,9		10,1
c) diámetro del ojo en la distancia postorbital	3,1		3,5
c) diámetro del ojo en la distancia postorbital	3,1		3,5
d) longitud del morro en la longitud de la cabeza	1,5		1,2
e) distancia postorbital en la longitud de la cabeza	3,9		3,5
f) distancia postorbital en la longitud del morro	2,5		2,8
g) distancia interorbital en la longitud de la cabeza	19,1		24,8
h) distancia interorbital en el diámetro del ojo	1,6		2,0
i) longitud aleta pectoral en la distancia postorbital	1,4		1,4
j) diámetro del ojo en la longitud de aleta pectoral	2,2		2,5

3.— OBSERVACIONES.

Las proporciones dadas anteriormente no presentan grandes variaciones si se comparan con las dadas por Roule y Bertin (1919) y por Beebe y Crane (1937) para *N. scolopaceus*. Es importante sí señalar, y al decir de Beebe y Crane (op. cit), que todos los ejemplares citados en la literatura “muestran proporciones que exceden lejos los rangos normales de variación específica”.

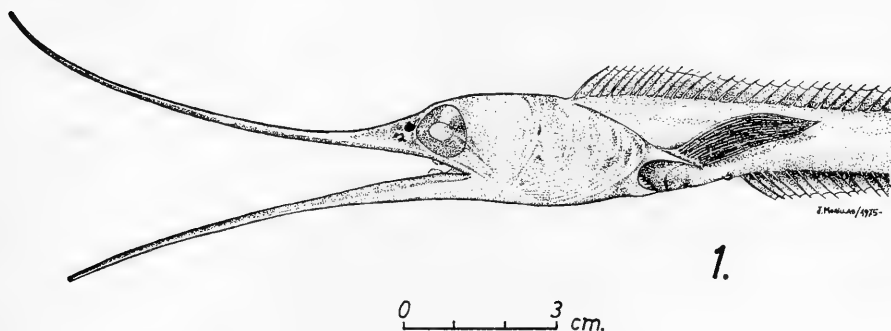


Fig. 1.— Cabeza de un ejemplar adulto de *Nemichthys scolopaceus*.

La captura de los ejemplares de *N. scolopaceus* en las vecindades de Bahía de Concepción, constituye el segundo registro de la especie en el Océano Pacífico Sudoriental frente a Chile. El crucero 13 del R/V Anton Bruun había colectado previamente un ejemplar de 670 mm., usando IKMT (Isaacs Kidd midwater trawl) a una profundidad entre 1350-1900 metros, arrastrando de noche y en la estación 43 (33°25' S; 77°38' W - 33°20' S; 77°24' W), es decir casi a 200 millas frente a Valparaíso (Craddock y Mead, 1970).

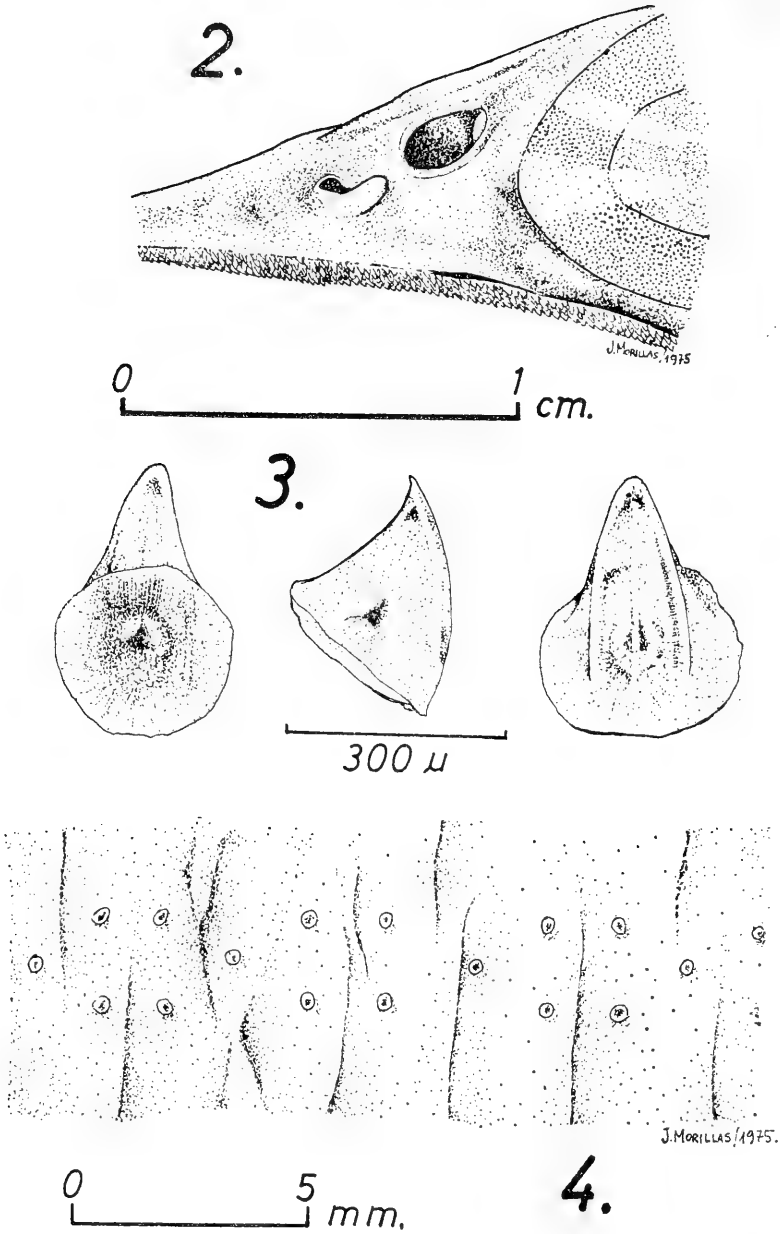


Fig. 2.— Región preorbital de un ejemplar adulto de *N. scolpaeus*; Fig. 3.— Diente en vista ventral, perfil y dorsal; Fig. 4.— Vista de los poros de la línea lateral.

4.— OTROS REGISTROS.

- Noratlántico, Mediterráneo, Indico, Indias Orientales, Golfo de Panamá. Cosmopolita. Con ejemplares que miden entre 9-1445 mm y capturados entre la superficie y 3281 brazas (*vide* Beebe y Crane, 1937).
- Bermuda. Ejemplares que miden entre 40-357 mm. y capturados entre 50-1000 brazas (Beebe y Crane, op. cit.).
- Golfo de California y aguas adyacentes. Ejemplares que miden entre 293-1147 mm (Brewer, 1973).

AGRADECIMIENTOS

Se agradece cordialmente al Sr. Francisco Bron Fuentealba, quien capturó y nos cedió gentilmente los ejemplares reportados.

BIBLIOGRAFIA

- Beebe, W. & J. Crane. 1937. Deep-sea Fishes of the Bermuda Oceanographic Expeditions. Family Nemichthyidae. *Zoologica*, 22(27):349-383.
- Brewer, D.G. 1973. Midwater fishes from the Gulf of California and the adjacent Eastern tropical Pacific. Los Angeles Co. Mus., *Contrib. Sci.*, 242:1-47.
- Craddock, J.E. & G.E. Mead. 1970. Midwater fishes from the eastern South Pacific Ocean. Scientific results of the southeast Pacific expedition. *Anton Bruun Rep.* 3. 46 pp.
- Roule, L. & L. Bertin. 1929. Les Poisson Apodes Appartenant au Sous-Ordre des Nemichthyiformes. "Dana" Exped. 1920-1922, *Oceanogr. Rep.*, Nº 4. 113 pp.

NOTA SOBRE LA PRESENCIA DE USPALLATA PULCHRA
MELLO-LEITAO, 1938 EN EL PARQUE BOTANICO
HUALPEN (SOLIFUGAE). AMMOTRECHIDAE,
MUMMUCINAE

P O R

TOMAS CEKALOVIC K. y AURORA E. QUEZADA (*)

R E S U M E N

Uspallata pulchra Mello-Leitao, 1938 (Solifugae, Ammotrechidae), se menciona por primera vez para la fauna del Parque Botánico Hualpén (36°46' S; 73°12' W).

A B S T R A C T

Uspallata pulchra Mello-Leitao, 1938 (Solifugae, Ammotrechidae), from Parque Botánico Hualpén fauna (36°46'S; 73°12'W), is reported for the first time in this area.

I N T R O D U C C I O N

Los solífugos pertenecientes al Orden Arachnida son escasamente conocidos en nuestro país debido principalmente al escaso material existente en las colecciones tanto del país como en Museos del extranjero. Las primeras citas para la fauna chilena corresponden a dos especies estudiadas por Gervais y dadas a conocer en la importante obra Historia Física y Política de Chile de Claudio Gay, bajo los nombres de *Galeodes variegata* (Gervais), 1849 (In Gay 4:15-16) y *Galeodes morsicans* (Gervais), 1849 (In Gay 4:16-17), con posterioridad varios autores, entre ellos: Pocock (1899 y 1900); Simon (1879); Kraepelin (1901); Porter (1920); Roewer (1930 y 1941); Mello-Leitao (1924, 1937, 1938 y 1942); Zilch (1946); Toro (1962); Kraus (1966); Cekalovic y Quezada (1969) y Muma (1971), ofrecen nuevos aportes al conocimiento de este grupo, ya, describiendo nuevos géneros y especies, ya señalando otras localidades para especies conocidas o bien incorporando nuevas formas para la fauna chilena.

El estudio de los Solifugae forma parte del Proyecto: "Estudio de la macrofauna del Parque Botánico Hualpén", que se realiza gracias al aporte del Proyecto CIC N° 2.08.28, de la Universidad de Concepción.

(*) Departamento de Zoología, Instituto de Biología "Ottmar Wilhelm G.", Casilla 1367, Universidad de Concepción, Chile.

MATERIAL EXAMINADO, HABITAT Y ETOLOGIA

Uspallata pulchra Mello-Leitao, 1938

(Fig. 1)

Uspallata pulchra Mello-Leitao, 1938, An. Mus. Argentino Cienc. Nat. 40(156):21-22, Lám. 7, Figs. 44-48; Muma, 1971, Amer. Mus. Novitates 2476:6, Figs. 7-11; Cekalović, 1974, Bol. Soc. Biol. de Concepción 48:140.

El Tipo hembra N° 50233 se encuentra depositado en la colección del Museu Nacional de Río de Janeiro, Brasil, esta especie fue dada a conocer por primera vez en Chile para varias localidades, desde Tarapacá: Laguna Huasco (28°30'S; 71°00'W), hasta Magallanes: Km. 4 W. Laguna Amarga (50°59' S; 72°58' W), con el hallazgo en el Parque Botánico Hualpén, ofrecemos un nuevo record para la especie, a la vez que entregamos algunas observaciones realizadas en terreno y el habitat del lugar de captura. Es frecuente encontrarla en los días de primavera y verano de abundante calor, especialmente entre las 11:00 a 16:00 horas, corriendo velozmente sobre el terreno, preferentemente arenoso y seco, escabulléndose entre el pasto seco y otras plantas herbáceas, lo que dificulta su recolección, por otra parte, su color gris claro, y la presencia de manchas longitudinales gris oscuro en el abdomen presentan homocromía con el medio. La vegetación más representativa del habitat está formada por: *Plantago lanceolata* (Plantaginaceae); *Bromus mollis* (Gramineae); *Hypochoeris radicata* (Compositae), entre las más comunes. Los artrópodos acompañantes que más se destacan entre la vegetación herbácea corresponden a: *Blapstinus punctulatus*, *Praocis costata* y *Nycterinus abdominalis* (Tenebrionidae); *Pterostichus* sp. (Carabidae); *Camponotus distinguendus* y *C. chilensis* (Formicidae); además de otras especies de Curculionidae y Staphylinidae sin identificar, removiendo el terreno hasta una profundidad de 10 a 15 cm pueden encontrarse escorpiones del género *Bothriurus* y una que otra larva de Elateridae y Scarabaeidae.

MATERIAL EXAMINADO.

Se han revisado 4 ejemplares: Concepción, Parque Botánico Hualpén, Nov. 13, 1974, A. Quezada, los especímenes se encuentran depositados en el Museo de Zoología del Instituto de Biología "Ottmar Wilhelm G." de la Universidad de Concepción (INCO).

Agradecemos al Prof. Roberto Rodríguez R., del Departamento de Botánica por la identificación de las plantas y al Sr. José Bustos S. por la confección del dibujo que ilustra la presente nota.

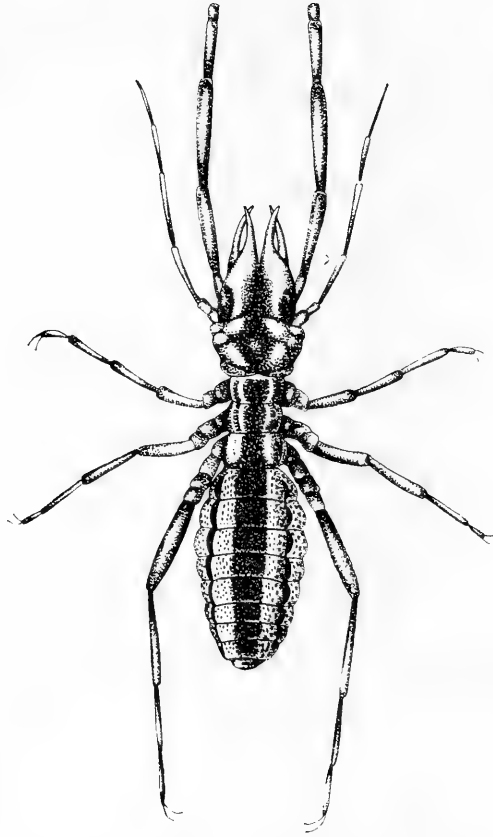


Fig. 1.— *Uspallata pulchra* Mello-Leitao, 1938.

BIBLIOGRAFIA

- Cekalović, T. 1974. Divisiones biogeográficas de la XII Región de Chile (Magallanes). Bol. Soc. Biol. de Concepción 48:297-314, 1 mapa.
- Cekalović, T. Catálogo de los Arachnida: Scorpiones, Pseudoescorpiones, Opiliones, Acari, Araneae y Solifugae de la XII Región de Chile (Magallanes) y la Antártica Chilena (Chile). Gayana Zool. 37 (en prensa).
- Cekalović, T. y A. Quezada. 1969. Hallazgo de *Mummucia patagonica* Roewer, 1934, en la zona de Payne, Magallanes, Chile. Bol. Soc. Biol. de Concepción 41: 175-178, 2 figs.
- Gervais, P. 1849. In Gay. Fauna Chilena, Arachnides, Orden III. Galeodidos. Hist. Fis. Pol. de Chile 4:14-17.
- Kraepelin, K. 1901. In Das Tierreich, Palpigradi und Solifugae. Deutsche Zool. Gess. 12:1-159.
- Kraus, O. 1966. Solifugen aus Chile. Senck. Biol. 47(3):181-184, 5 figs.
- Mello-Leitao, C. de. 1924. A New South-American solpugids. Rev. Chil. Hist. Nat. 28:140-143.

- Mello-Leitao, C. de. 1937. Notes sur quelques solifuges de l'Amerique du Sud. Ann. Acad. Brasileira Cienc. 9(1):83-86.
- Mello-Leitao, C. de. 1938. Solifugos de Argentina. Ann. Mus. Argentino Cienc. Nat. Buenos Aires 40(156):1-32.
- Mello-Leitao, C. de. 1942. Novos solifugos de Chile e do Mexico. Ann. Acad. Brasileira Cienc. 14(4):305-313, 11 figs.
- Muma, M.H. 1971. The Solpugids (Arachnida, Solpugida) of Chile, with descriptions of a New Family, New Genera, and New Species. Amer. Mus. Novitates 2476:1-23, 43 figs.
- Pocock, R.I. 1899. In Fitzgerald, E.A. The highest Andes, London. pp. 356-370.
- Pocock, R.I. 1900. On some new or little-known Thelyphonidae and Solifugae. Ann. Mag. Nat. Hist. 7(5):294-306.
- Roewer, C.F. 1934. Solifugae, Palpigradi. In Bronn's, H.G. Klassen und Ordnungen des Tierreich 5(IV,4):1-723.
- Roewer, C.F. 1941. Solifugen 1934-1940. Veröffentl. Deutschen Kolonial und Uebersee Mus. Bremen, 3:97-192.
- Simon, E. 1879. Essai d'une classification des Galeodes. Ann. Soc. Ent. France 5(9):93-154.
- Toro, M. 1962. Estudio preliminar sobre las características de la clase Arachnida. Publ. Centro Est. Ent. 4:27-44.
- Zilch, A. 1946. Katalog der Solifugen (Arach.) des Senckenberg-Museum. Senckenbergiana 27(4-6):119-154.

AVES OBSERVADAS EN UN SECTOR DEL LAGO RIÑIHUE, PROVINCIA DE VALDIVIA, CON ALCANCES SOBRE SU ECOLOGIA

POR
ROBERTO P. SCHLATTER (*)

RESUMEN

Se hace una investigación sobre la avifauna de un área del lago Riñihue (39°50'S y 72°20'W) en la Provincia de Valdivia. Se identificaron un total de 58 especies, la mayoría de las cuales (50%) fueron observadas en bosques de crecimiento o anteriormente quemados. Quince especies fueron registradas en reproducción. La mayoría de las especies fueron observadas en uno de los cinco diferentes habitats investigados, sólo una especie aparecía en todos ellos.

Se entrega un análisis de la presencia de las especies en los diferentes habitats. Cinco especies mostraron una amplia plasticidad ecológica. La escasez de aves acuáticas en el lago, comparada con otras regiones, es señalada y se analizan sus causas.

El alimento del Pato Quetru Volador, basado en una observación de sus pellets fecales, revela ser *Aegla abtao* (Crustacea, Decapoda, Anomura) y *Chilina sp.* (Gastropoda, Pulmonata).

Basado en un análisis general del pequén (*Speotyto cunicularia cunicularia* Molina, 1782), se encontró que *Aegla sp.* era una importante fuente alimenticia. El tinamú del sur no es tan vulnerable en la región como se ha pensado, como tampoco lo es la torcaza.

ABSTRACT

A bird survey of an area of Lake Riñihue (39°50'S and 72°20'W), Valdivia Province was done. A total of 58 species were identified, most of which (50%) were observed on regrowth of previously burned forest. Fifteen species were recorded to breed. Most of the species were seen in one of five different habitats surveyed, only one species occurred in all of them. An analysis of the presence of species in different habitats is done. Five species reveal an ample ecological plasticity on that respect. The scarcity of waterbirds on the lake—as compared to others surveyed in the region—is stressed and the causes are analyzed. The food items of the Flying steamer duck, based on fecal pellet analysis revealed *Aegla abtao* (Crustacea, Decapoda, Anomura) and *Chilina sp.* (Gastropoda, Pulmonata). Based on general casting analysis from the Chilean Burrowing owl, *Aegla sp.* was found to be an important food item. The Southern Tinamou is not as vulnerable in the region as has been recently thought, nor is the Torcaza (Chilean Pigeon) endangered as in the past decade.

INTRODUCCION

Durante cuatro días, desde el 14 al 17 de octubre de 1974, se tuvo la oportunidad de visitar el sector NW del Lago Riñihue,

(*) Instituto de Zoología Univ. Austral de Chile. Valdivia.

lugar en que se encuentra ubicado el Laboratorio de Limnología de la Universidad Austral de Chile. A 300 m al SW se localiza el único desagüe del lago y que es a la vez el nacimiento del Río San Pedro. Es en esta zona donde se concentraron las observaciones, con excursiones cortas hacia el sur a los faldeos intervenidos del complejo Cerro Tralcán, hacia el norte en habitats similares y hacia el SW entre el bosque valdiviano a lo largo del río San Pedro, hasta un poco más allá del lugar conocido localmente como "Salto de las cabras". Un viaje lacustre se realizó el día 15, alcanzando una distancia aproximada de 10 Km al interior y a lo largo del lago.

El propósito de este trabajo es:

- a) dar a conocer las aves observadas en el sector de estudio,
- b) determinar en cuál o cuáles de los ambientes existentes ocurrían,
- c) evaluar su abundancia y tratar de dar información respecto a reproducción, alimentación y otros.

La presente investigación forma parte del programa de prospección faunística de la Provincia de Valdivia por parte del Instituto de Zoología, Universidad Austral de Chile.

ANTECEDENTES ECOLOGICOS DE LA ZONA.

El sector se encuentra ubicado en plena región oceánica con influencia mediterránea (Castrí, 1968) y vegetacionalmente en selva valdiviana. La intervención antrópica ha sido especialmente intensa en la parte baja de los paredones montañosos que rodean en su gran mayoría el lago. Es en ese cinturón disclimático donde se observan dos situaciones. La primera son renovales, matorral secundario principalmente constituido por la asociación vegetal *Aristotelia chilensis*-*Fuchsia magellanica* (Maqui - Chilco) (Obendorfer, 1960:130-31) y entre el cual de vez en cuando sobresalen troncos calcinados de árboles. Esta asociación no se observó per se en los lugares de mayor alteración, en muchos casos presentaba manchones impenetrables de mayor o menor superficie de heliófitos (Quila, *Chusquea quila* y Murra, *Rubus constrictus*). La segunda situación estaba demostrada por praderas manejadas fundamentalmente con fines pecuarios, con ovinos, caprinos y bovinos, y con o sin manchones de diferente extensión de murra y formaciones vegasas (*Juncus sp.*).

Los antecedentes biológicos de esta zona son escasos en cuanto a fauna, sólo se conocen algunas prospecciones fitosociológicas (Obendorfer, op. cit.) y estudios abióticos como el de Arenas (1972), que describe la morfología del lago, resumiendo además los precedentes paleogeológicos de este lago de origen glacial.

MATERIAL Y METODOS

Las observaciones de aves se efectuaron a pie o en bote y con el uso de Binoculares 8 × 40. Los datos fueron registrados en una libreta de terreno.

Los ambientes visitados fueron divididos con fines prácticos en:

a) Bosque valdiviano natural con sotobosque (bn) atravesado o no de caminos y/o senderos.

b) Renovales (rvs) de diversa estructura, con o sin arbustos y árboles introducidos.

c) Praderas artificiales (pa), con o sin arbustos colindantes o interpuestos.

d) Vegas y terrenos inundados (vi), incluyendo ribera del lago, bordeada o no de bosque, renovales o praderas.

e) Lagos y ríos (lyr), trata sobre aves observadas sobrevolando o en el agua.

Se incluyen cálculos estimativos sobre la abundancia de estas aves en los distintos ambientes (densidad relativa). La pauta a utilizar fue: a = especies abundantes a muy abundantes, c = especies comunes, pc = especies poco comunes y r = especies raras.

Debe agregarse aquí finalmente, que a 300-500 m del laboratorio se sitúan en el lago dos islas, éstas con fines didácticos se nombrarán aquí isla I (la más cercana y mayor) e isla II, la más lejana y menor.

RESULTADOS

REPRODUCCION DE ESPECIES

El Cuadro N° 1 presenta la lista de las aves que fueron observadas durante la estadía en el sector de estudio. Se constataron un total de 58 especies, de las cuales 16 (26%) se reproducían con seguridad en el lugar y época. Al respecto se pueden analizar algunas especies de interés.

Pidén. En una localidad cercana (Río Mañío, aflente de San Pedro) se observó a pidenes adultos con críos. Por la densidad existente en el sector sin lugar a dudas se reproducen.

Treile o Queltegué. Durante el recorrido de isla II se pudo hallar el nido que Wladimir Steffen (com. pers.) había encontrado con 4 huevos en una visita anterior (10 de septiembre). En esta oportunidad se observaron los restos de un solo huevo con embrión expuesto y desarrollado. En esta isla se observó con frecuencia a 3 individuos defendiendo lo que probablemente era su territorio. El día 27 de noviembre se constató (Wladimir Steffen, com. pers.) un nuevo nido

en esa isla, esta vez con dos huevos en él. Uno de ellos había sido puesto recientemente pues se vació fácilmente al prepararlo para colección.

Pitigüe y Rayadito. Ambas especies fueron observadas con nidos en troncos aislados y parcialmente quemados entre renovales. El primero a una altura de 10-12 m y el segundo a una altura de 4 m. Ambos fueron observados activos alrededor de huecos en esos troncos. Churrete. Esta especie aparentemente ya poseía críos, pues era incansable su ir y venir con alimento en el pico. En una oportunidad se le observó juntar a por lo menos 30 o más insectos desde la orilla del lago donde se acumulaban varados.

Diucón. Una pareja piaba constantemente en un renoval de pino oregón densamente rodeado de murra. Sin duda que poseían nido, pues su comportamiento con respecto al autor lo hacía demostrar. Además de su típico piar de intimidación posee un melodioso canto. Golondrina de Rabadilla blanca. Nidifica en troncos altos y generalmente secos, en ellos fueron observados penetrar en huecos y resquebrajaduras.

Mirlo argentino. Por estar muchas de las especies a que parasita esta especie presentes en el lugar, es seguro que se reproduce en la zona.

Jilguero. Un nido fue colectado con un huevo, estaba localizado en el extremo de un tronco de Arrayán que se proyectaba 2.5 m sobre el agua cerca de la orilla del lago.

Huala. Se observó un individuo inmaduro, probablemente nacido en el verano pasado. El 27 de noviembre se constató en rocas cercanas a isla II un nido con 3 huevos. En las cercanías, bajo el agua se observó a otros tres más (Wladimir Steffen, com. pers.). Al día siguiente y probablemente debido a fluctuación de nivel de agua del lago, se observó a todos los huevos bajo el agua.

NIDIFICACION DE ESPECIES EN CIERTOS AMBIENTES Y SU OBSERVACION EN OTROS

De las 15 especies que indicaban reproducirse, 8 lo hicieron en renovales, 2 en praderas artificiales, 2 en lagos y ríos, 1 en vegas y terrenos inundados y otra en bosque natural. El Mirlo que deposita sus huevos en nidos de otros, lo hará en el ambiente que haya determinado el huésped.

Seis de las especies que se reproducían fueron observadas hacerlo en el ambiente en que fueron observadas, 4 especies que nidificaron en un ambiente fueron observadas en otro más, 3 especies

CUADRO N° 1

LISTA DE AVES OBSERVADAS EN EL SECTOR VISITADO DE LAGO RIÑIHUE, POR ORDEN SISTEMÁTICO

Orden y Especie	Nombre Común	Sr	bn	rvs	pa	lyr	vi	Ab
TINAMIFORMES								
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz común			x	x			c
PODICIPEDIFORMES								
<i>Podiceps mayor</i>	Huala	N				x		pc
<i>Podilymbus podiceps</i>	Picureo					x		r
PELECANIFORMES								
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Cormorán negro					x		c
CICONIFORMES								
<i>Egretta thula</i>	Garza chica (*)					x		r
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo						x	pc
<i>Theristicus caudatus</i>	Bandurria			x				c
ANSERIFORMES								
<i>Tachyeres patachonicus</i>	Pato quetru volador					x		pc
<i>Anas specularis</i>	Pato anteojillo					x		c
FALCONIFORMES								
<i>Coragyps atratus</i>	Jote		x	x	x			c
<i>Cathartes aura jota</i>	Gallinazo		x	x	x			c
<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	N		x	x		x	a
<i>Caracara plancus</i>	Traro, Carancho			x	x			c
<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo			x				pc
GRUIFORMES								
<i>Ortygonax rytirhynchus</i>	Pidén	N			x		x	a
<i>Porphyriceps melanops</i>	Tagüita común						x	pc
CHARADRIIFORMES								
<i>Belanopterus chilensis</i>	Treile	N			x*		x	a
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana					x		pc
<i>Larus maculipennis</i>	Gaviota caguil					x		pc
COLUMBIFORMES								
<i>Columba araucana</i>	Torcaza		x	x				c
<i>Zenaidura macroura</i>	Tórtola común			x				r
PSITTACIFORMES								
<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	Choroy		x					a
<i>Microsittace ferruginea</i>	Cachaña		x					pc
STRIGIFORMES								
<i>Speotyto cunicularia</i>	Pequén	N			x			pc
Otros por canto			x					c
APODIFORMES								
<i>Sephanoides sephanioides</i>	Picaflor chico		x	x				a

Orden y Especie	Nombre Común	Sr	bn	rvs	pa	lyr	vi	Ab
CORACIFORMES								
<i>Megasceryle torquata</i>	Martin pescador					x		pc
PICIFORMES								
<i>Colaptes ptilius</i>	Pitigüe	N		x				r
PASSERIFORMES								
<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete común	N				x	x	a
<i>Sylviothorhynchus desmursii</i>	Colilarga del Sur			x	x			a
<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito, Chirre	N		x	x			a
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijereta				x			pc
<i>Pygarrhichas albo-gularis</i>	Comesebo			x				pc
<i>Pteroptochos tarnii</i>	Huet-Huet	N		x				a
<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chucao	N		x				a
<i>Scytalopus magellanicus</i>	Chercán negro, Churrín			x				c
<i>Eugralla paradoxa</i>	Churrín de la mocha			x	x			a
<i>Lessonia rufa</i>	Colegial común					x		r
<i>Hymenops perspicillata</i>	Run-Run (*)					x		r
<i>Pyrope pyrope</i>	Diucón, Papamosca	N		x				c
<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-Fío, huiro			x				a
<i>Anaeretes parulus</i>	Cachudito, torito			x				a
<i>Phytotoma rara</i>	Rara			x				c
<i>Tachycineta leucopyga</i>	Golondrina rabad. blanca	N	x	x	x	x	x	a
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina rabad. negra					x		pc
<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán			x	x		x	a
<i>Mimus thenca</i>	Tenca común			x				r
<i>Turdus falklandii</i>	Zorzal, huilque	N		x	x		x	a
<i>Anthus correndera</i>	Bailarín chico					x	x	a
<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo, Tordo argentino	N				x		a
<i>Agelaius thilius</i>	Trile, torde de hualve						x	pc
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo			x	x	x		a
<i>Pezites militaris</i>	Loica					x		c
<i>Spinus barbatus</i>	Jilguero	N	x	x	x			a
<i>Sicalis luteola</i>	Chirigüe			x	x			a
<i>Diuca diuca</i>	Diuca			x	x			a
<i>Phrygilus patagonicus</i>	Fringilo, chanchito			x	x			a
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chinco!			x	x			pc
Total especies = 58		Total	15	19	29	22	12	11
								* de isla II.

Sr = status reproductivo (N = nidificaba); bn = bosque natural; rvs = renovales; pa = praderas artificiales; lyr = lagos y ríos; vi = vegas y terrenos inundados; Ab = abundancia relativa; a = abundante; c = común; pc = poco común; r = raro; (*) = observados por José Arenas; Garza chica fue observada el 15-VII-74; x = ambiente en el cual la especie fue observada nidificar.

que lo hicieron en un ambiente determinado, en otros dos más y una especie fue vista además del ambiente en que nidificaba en otros 4 ambientes (G. rab. blanca).

VARIEDAD DE ESPECIES POR AMBIENTE

El ambiente que se caracterizó por un mayor número de especies observadas fue el de renovales (29 especies, 50% del total constatado), que al mismo tiempo parece presentar el mayor número de posibilidades ecológicas (refugio, alimentación, etc.) para las aves.

El bosque natural, que poseía algunas situaciones ecotonaes debido a caminos, senderos e intervenciones adyacentes presentó 19 especies (33%), las praderas artificiales, producto de actividad agropecuaria, presentaron 22 especies (37%), lagos y ríos, 12 y vegas más terrenos inundados sólo 11 especies (Cuadro N^o 1).

ESPECIES Y SU PRESENCIA EN DIFERENTES AMBIENTES

La especie observada en todos los ambientes fue Golondrina de rabadilla blanca. Esto se debe más que nada a su gran movilidad, prefiriendo los lechos de ríos, terrenos inundados y vegas, lugares en los cuales existía durante los días de observaciones una gran abundancia de artrópodos volátiles. Esta especie también fue observada sobrevolar el nivel más alto del bosque nativo.

Sólo 7 especies del total de 58 constatadas se avistaron en 3 ambientes, 18 en dos y el mayor número, 33 (57%) en uno solo. Esto podría reflejar que la mayoría de las especies prefiere un solo ambiente para muchas de sus actividades.

ABUNDANCIA RELATIVA DE ALGUNAS ESPECIES

Las aves acuáticas del lago Riñihue fueron en general escasas. Sólo se observaron 2 a 4 Hualas en la región del desagüe. En los cuatro días no se observó más que un solo Picureo, una pareja de Patos que tras voladores, tres Gaviotas caguil en forma temporal y una pareja de Gaviotas dominicanas. Los cormoranes negros eran los que se observaban con mayor frecuencia ir y venir por el desagüe del lago. En el río San Pedro se observó una gran densidad de Golondrinas de rabadilla blanca con su ábil vuelo entre nubes de artrópodos. Patos anteojillos fueron observados solos o en parejas en los alrededores de "salto de las cabras" en por lo menos tres oportunidades.

Entre las aves determinadas en praderas artificiales y vegas se avistó gran cantidad de Bailarines chicos, Golondrinas de rab. blanca, Zorzales, algunas parejas de Perdices del Sur, Diucas y Mirlos argentinos en cantidad. Resaltó la gran abundancia de Chercanes en dife-

rentes ambientes con su típico canto melodioso y gorgojeo de advertencia. A veces se divisaban bandadas de Jilgueros y Chirigües.

En el ambiente renoval, entre Maqui, Quila, Murra y varias especies arbóreas en desarrollo se observó abundancia de Colilargas del Sur, Chercanes y algunos Chucaos y Churrines de la Mocha; periódicamente se avistaban Diucones, Fío-Fíos, Cachuditos y Jilgueros. Fringilos chanchitos y Tordos aparecían de vez en cuando ruidosamente en pequeñas bandadas.

En el bosque natural abundaban Rayaditos, Chucaos, Huet-Huet y Churrín del sur con su típico patrás-patrás. Entre los senderos hechos por los pescadores deportivos y claros del bosque, se constató en diversas oportunidades sobre la hojarasca manchas blancas y circunscritas. Eran fecaloides que se localizaban bajo árboles secos en la altura, probablemente corresponde a dormideros de Gallinazos y/o Jotes. Estos fueron observados sobrevolar la zona. En dos oportunidades se encontraron restos de plumas de Torcazas (predación, ?) y en por lo menos 6 ocasiones fueron constatadas tomar vuelo entre el denso follaje. Al respecto, podemos decir que las Torcazas son relativamente abundantes en el sector visitado.

Aves pasajeras fueron Choroyes, que en grandes bandadas de 200, 150, 60, 20, 45, 160 individuos fueron avistados desplazarse hacia el este en las tardes. Sólo una pequeña bandada de Cachañas (13 individuos) fue vista en el borde del bosque. Bandurrias pasaban en pequeños grupos por el lugar y Traros al sobrevolar las regiones de praderas eran perseguidos y atacados en el aire por Tiuques y Queltegües.

ALIMENTACION DE CIERTAS ESPECIES

Al revisar en los alrededores del territorio de la pareja de Pequenes (*Speotyto cunicularia*), se pudo recoger algunos regurgitados. Entre éstos se comprobó que existían, además de insectos coleópteros, roedores y avecillas, a crustáceos, decápoda anomura de agua dulce del género *Aegla* (pancoras). Goodall, Johnson y Philippi (1951) ya mencionaban dieta de crustáceos para esta especie. Interesante es entonces analizar el comportamiento al respecto entre predador (pequén) y la presa (pancora); al parecer pancoras salen a la orilla e inmediaciones del lago y riachuelos para alimentarse de detritus en la noche, es posiblemente allí donde pequenes los captura, pues no es probable que *Speotyto* obtenga dichas presas capturándolas en el agua.

En Isla II se colectó fecas de bastante grosor (entre 1.0 a 1.7 cm de ancho) que parecieron corresponder a Patos queetus voladores (*Tachyeres patachonicus*), pues su análisis demostró restos molidos de *Aegla abtao* (especie que habita preferentemente a orillas

de lagos y en ríos y riachuelos (C. Jara, com. pers. e identificación)), *Chilina sp.* (Molusco, gastrópodo, pulmonado) reconocido en base a trocitos de columella con labios internos. Por material comparativo al parecer ingiere gastrópodos de menor tamaño (que a la vez son más fáciles de triturar) y por lo tanto la predación es más intensa sobre clases de edad menores de la población de *Chilina sp.* Es posible que también hubiesen restos de moluscos pelecípodos, Choro de agua dulce (*Diplodon sp.*), existente también en la zona. En las mismas fecas se encontró también una gran proporción de limo y piedrecillas. Patos quetrus voladores poseen un estómago muscular bien desarrollado por los restos molidos de gastrópodos, crustáceos y posibles otros. Los restos individuales no sobrepasan en 3-4 mm de largo por 1 mm de ancho y las piedrecillas encontradas no poseían más que dos mm de diámetro.

Jilgueros fueron observados alimentarse de flores, Golondrinas de rabadilla blanca de Plecópteros y Dípteros, Chironómidos y Churrete común de Plecópteros, entre otras cosas.

DISCUSION

Del total de 58 especies constatadas, la mayor proporción de aves (50%) se observó en renovales. Sin embargo, deben descontarse aquellas aves eminentemente acuáticas (8 especies: Huala, Picureo, Pato quetru volador, Pato anteojillo, Gaviota dominicana, Gaviota caguil y Tagüita común) para obtener una real apreciación de la proporción de aves terrestres que fueron observadas en uno o más ambientes de ese tipo. Descontando las 8 especies acuáticas, se poseen entonces un total de 50 especies más o menos terrestres. De este total, 29 especies (58%) se observaron en renovales y 22 (44%) en praderas artificiales. Me he referido a estos ambientes pues son ellos los que realmente indican intervención antrópica, siendo dable considerar a renovales menos intervenidos (acción antrópica discontinua) que praderas (acción antrópica continua). Es interesante observar en el Cuadro N° 1 que de las 18 especies identificadas en bosques naturales, 13 fueron observadas también en renovales, indicando hasta cierto punto este último ambiente, similaridades en condiciones ecológicas para esas aves. Al parecer renovales presenta mayores atractivos ecológicos en diversos aspectos (refugio, alimentación más abundante, etc.) ya que además, de las 15 especies que fueron observadas nidificar en determinado ambiente, la mayoría, 8, lo hizo en renovales. Sólo 5 especies observadas en bosque también fueron constatadas en praderas (e incluso todas ellas también en renovales). Tal es el caso de Gallinazo, Jote, Golondrina de rabadilla blanca, Tordo común, y Jilguero común; especies que invaden también ambientes urbanos, anidando incluso una especie en construcciones urbanas (G. de rab. blanca). Esto indica cuán plásticas son estas 5 especies ecológicamente

y su adaptabilidad a ambientes más o menos modificados por el hombre. Esto probablemente se debe a que las condiciones tróficas se mantienen similares en los ambientes que ellos frecuentan. Golondrina de rabadilla blanca fue observada en todos esos ambientes visitados. Los hábitos alimentarios de esa especie permiten que eso ocurra, ya que mesoartrópodos volátiles se presentan en todos aquellos ambientes, incluso sobre las copas más altas de los árboles del bosque natural.

Es necesario insistir que el 57% de las especies se observó en un solo ambiente y que 6 de las 15 especies que nidificaban se constataron haciéndolo en un ambiente determinado y no observadas en otro. Esto refleja que la mayoría de las especies existentes en la zona de estudio se restringen a nidificar (aún cuando sólo el 26% de las especies se constató reproducirse) y fueron observadas en un solo ambiente. Este era en su gran mayoría el de renovales.

La única especie de vegas y áreas inundadas en vistiar praderas es el Pidén, el Quetegüe lo hace en forma inversa.

El Lago Riñihue sorprende por la pobreza de avifauna acuática en los sectores visitados. Al comparar su abundancia de avifauna con la de otros lagos; el Rancho en la localidad de Coique registró dos parejas de Patos quetrus voladores, bandadas de Gaviota caguil, mayor número de Hualas y Picureos. Lo mismo ha sido apreciado someramente por el autor para sectores de los Lagos Calafquén, Panquipulli, Maihue y Puyehue. Este último demostró una gran abundancia de avifauna en la desembocadura del río Gol-Gol (Schlatter, 1975). La diferencia de riqueza relativa de avifauna se puede deber a las condiciones morfológicas del Lago Riñihue. Este posee pocas áreas de baja profundidad y gran inclinación de pendiente por su profundidad (Arenas, 1972), comparado con otros lagos. La mayoría de las playas son de erosión en el sector de estudio (Arenas, op. cit.) y por lo tanto no ha permitido que se localicen plantas acuáticas como cañaverales que condicionan una mayor variedad ecológica que atraigan a un mayor número y diversidad de aves acuáticas.

Al referirnos a algunas especies de importancia alimentaria y deportiva, debemos considerar algo sobre la Perdiz del Sur. Recientemente Rottmann (1974) incluye esta especie en general como "vulnerable" (según clasificación de U.I.C.N.). Al parecer en la zona estudiada, la perdiz es relativamente abundante; se observó a una pareja y a lo largo del recorrido del lago en la tarde se pudo escuchar su típico silbido con bastante periodicidad. De este estudio y de antecedentes anteriores (Rottmann, 1968), la perdiz en los ambientes discimáticos sureños se mantiene como bastante abundante. Finalmente, la Torcaza puede considerarse de cierta abundancia actualmente en la zona y no ya como especie en peligro (Rottmann, 1974).

CONCLUSIONES

Se constatan 58 especies de aves durante 4 días en un sector del Lago Riñihue, habiéndose observado la mayor proporción de ellas en el ambiente renoval.

Un total de 15 especies se reproducen en el sector, prefiriendo la mayoría renovales para dichos efectos.

La mayor proporción de aves fue avistada en un solo ambiente (57%); sólo una especie fue observada en todos los ambientes visitados, demostrando hasta cierto punto su plasticidad ecológica.

Se destaca la escasez de aves acuáticas en Lago Riñihue, debiéndose ésta probablemente a las condiciones morfométricas de dicho lago.

Pequeños consumen en cierta proporción Crustáceos, decápodos anomura de la especie *Aegla sp.*

Patos que trus voladores incluyen en su dieta fundamentalmente *Aegla abtao* y *Chilina sp.* (Gatrópoda, pulmonata) al analizar restos fecales de éstos.

Al parecer renovales presenta mayores condiciones ecológicas (refugio, alimento, etc.) que otros ambientes. Esto se refleja por la gran cantidad de especies observadas en ese ambiente, la mayoría de las especies que se reproducen fueron vistas hacerlo en aquél y la gran mayoría de las especies de bosques naturales lo visita.

La Perdiz del Sur se presentó como una especie bastante abundante en el sector estudiado y la torcaza ocurre en forma común.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la cooperación en terreno de W. Steffen, José Arenas y la determinación de Pancoras por Carlos Jara. Carlos Moreno revisó y discutió el manuscrito. Dr. Carlos Ramírez cooperó en el aspecto fitosociológico.

BIBLIOGRAFIA

- Arenas, J.N. 1972. Morfometría del Lago Riñihue (Prov. de Valdivia, Chile) Publ. Oc. N° 14 Mus. Nac. Hist. Nat.: 3-14.
- Castri, F. di. 1968. Esquisse ecologique du Chili, in: Biol. de L'Amérique Australe, ed. Cl. Delamare-Deboutville et E. Raport. vol. IV, CNRS. Paris: 7-52.
- Goodall, J.D., A.W. Johnson y R.A. Philippi. 1951. Las Aves de Chile, su conocimiento y sus costumbres. Platt Est. Graf. Bs. Aires. 445 pp.
- Oberdorfer, E. 1960. Pflanzensoziologische Studien in Chile. Verlag von J. Cramer. Weinheim. 208 pp.
- Rottmann, J. 1968. Biología de la Perdiz Chilena (*Nothoprocta perdicaria*). Tesis de Prueba, Fac. CC. PP. y Med. Vet. U. de Chile. 69 pp.
- Rottmann, J. 1974. Aves y Mamíferos en vías de Extinción. Corporación Nacional Forestal. Mimeogr. 5 pp.
- Schlatter, R.P. 1975. Aves observadas en Parque Nacional Puyehue, Prov. de Osorno, Bol. Ornit. vol. VII en prep.

CATALOGO DE LOS PLECOPTEROS DE CHILE

POR

TOMAS CEKALOVIC K. (*)

RESUMEN

El presente catálogo reúne las especies de Plecópteros conocidos para Chile. Incluye 57 especies agrupadas en 31 géneros, 7 Subfamilias y 6 Familias. Se entrega la distribución geográfica y toda la bibliografía.

ABSTRACT

The present Catalogue includes the 57 species of Plecoptera known from Chile. They belong to 31 genera, 7 Subfamilies and 6 Families. Geographic distribution and complete bibliographies are given.

INTRODUCCION

En la actualidad la fauna de Plecopteros chilenos está representada por 57 especies distribuidas en 31 Géneros y 6 Familias. La distribución geográfica es muy interesante y se pueden obtener algunas conclusiones respecto a Familias o Géneros endémicos de una determinada región, así podemos apreciar que: *Neuroperla* está circunscrito en la zona comprendida entre Valdivia hasta Puerto Montt; *Andiperlodes*, *Antarctoperla* y *Megandiperla* habitan exclusivamente la vasta región de Magallanes, alcanzando hasta el extremo sur de la isla Navarino (Seno Grandi); la familia Austroperlidae con dos géneros monotípicos está restringida a la zona de Aysén entre los 45° y 46° excepto la especie *Klapopteryx kuscheli* que también se encuentra citada para Magallanes, sin indicar localidad precisa.

Examinando un cuadro de distribución geográfica, que no se incluye en el presente trabajo, podemos ver claramente que: *Neonemoura barrosi*; *Antarctoperla michaelsoni* y *Limnoperla jaffueli* son las especies de mayor dispersión, esto es, desde los 30° a los 53°, es decir desde Coquimbo a Magallanes.

En la zona norte se encuentra una sola especie *Claudioperla tigrina* capturada en Tumbres a 3600 m. (Prov. Antofagasta) y descrita por Klapalek en 1904, posteriormente (Eckhart, 1965), agrega dos

(*) Conservador del Museo, Instituto de Biología "Ottmar Wilhelm G." Casilla 1367, Universidad de Concepción, Chile.

nuevas localidades para la especie: N. W. San Ramón y Río Llancahue, ambos lugares ubicados en la pre-cordillera de Valdivia.

Se observa la ausencia total de Plecopteros en la zona Norte de Chile, a pesar de existir lugares ideales para la presencia de algunas formas, es muy probable que la falta de ellos en las colecciones se deba al no uso de lámparas de luz ultravioleta especiales, que se requieren para su captura, o bien, que aún permanezcan especímenes en Museos o en colecciones particulares que aún no fueron estudiados. Con la única excepción de *Claudioperla tigrina* de la Cordillera de Antofagasta, hacemos recalcar que desde Arica por el norte hasta Coquimbo por el sur, no existe ninguna mención de especies de Plecopteros. Otra falta notoria para representantes de este Orden se aprecia entre los 47° y 48°, debido principalmente a que una gran extensión está cubierta por el hielo continental, pero sin lugar a dudas en las islas del Pacífico, aún poco visitadas por investigadores y ubicadas en las mismas latitudes, pudieran ofrecer más de una sorpresa.

En el presente catálogo se ha recopilado toda la información existente para las Familias, Géneros y especies citadas para la fauna chilena, los géneros y especies fueron ordenados en estricto orden alfabético dentro de la Familia correspondiente, se proporciona además, inmediatamente después de cada especie, la cita bibliográfica donde fue publicada la primera descripción, a continuación la localidad típica, el lugar donde se encuentra depositado el tipo, cuando ello fue posible obtener, la distribución geográfica conocida, de acuerdo a la información bibliográfica pertinente y finalmente una lista de todas las localidades chilenas citadas acompañadas de sus correspondientes coordenadas. Por último se entrega toda la bibliografía existente para el estudio de las especies pertenecientes al Orden, en lo que a fauna chilena se refiere.

POSICION SISTEMATICA DE LOS SUBORDENES, FAMILIAS Y SUBFAMILIAS DE PLECOPTERA

Orden: *PLECOPTERA* Burmeister, 1839

- I.— Suborden: *ARCHIPERLARIA* Illies, 1960
 - Familia: *Eustheniidae* Tillyard, 1921
 - Subfamilia: *Eustheniinae* Tillyard, 1921
 - Subfamilia: *Stenoperlinae* Tillyard, 1921
 - Familia: *Diamphipnoidae* Ricker, 1950

- II.— Suborden: *FILIPALPIA* Klapalek, 1905
 - Familia: *Austroperlidae* Tillyard, 1921
 - Familia: *Gripopterygidae* Enderlein, 1909
 - Subfamilia: *Gripopteryginae* Enderlein, 1909
 - Subfamilia: *Leptoperlinae* Banks, 1913

Subfamilia: *Paragriopteryginae* Illies, 1963
Subfamilia: *Antarctoperlinae* Enderlein, 1909
Familia: *Notonemouridae* Ricker, 1950

III.— Suborden: *SUBULIPALPIA* (= *SETIPALPIA*), Klapálek,
Familia: 1905
Subfamilia: *Perlidae* Latreille, 1802
Acroneuriinae Klapálek, 1914

LISTAS DE LAS ESPECIES REPRESENTADAS EN CHILE

Orden: *PLECOPTERA* Burmeister, 1839
Suborden: *ARCHIPERLARIA* Illies, 1960
Familia: *EUSTHENIIDAE* Tillyard, 1921
Subfamilia: *EUSTHENINAE* Tillyard, 1921.
Género: *Neuroperlopsis* Illies, 1960

1.— *Neuroperlopsis patris* Illies, Beitr. zur Ent. 10(7-8):678-679.

Localidad típica: Lago Puyehue (Tipo en Colección Illies).

Distribución: Chile. Nuble: Cordillera de Chillán; Valdivia: Pellaifa, Valdivia;
Osorno: Lago Puyehue.

Subfamilia: *STENOPERLINAE* Tillyard, 1921
Género: *Neoperla* Illies, 1960

2.— *Neoperla schendingi* (Navas), 1929. Rev. Chil. Hist. Nat. 33:327-328.

Localidad típica: Corral (Tipo en Museo de Hamburgo).

Distribución: Chile. Valdivia: Pellaifa, Corral, Punucapa (Fundo Walpen); Osorno:
Lago Puyehue, Río Bonito); Llanquihue: Peulla.

Familia: *DIAMPHIPNOIDAE* Ricker, 1950
Género: *Diamphipnoa* Gerstaecker, 1873

3.— *Diamphipnoa annulata* (Brauer), 1869. Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, 19:17-18.

Localidad típica: Llanquihue (Tipo en Deutsches Entomologisches Institute).

Distribución geográfica: Chile. Curicó: Las Trancas; Ñuble: Atacalco; Cautín:
Cunco; Valdivia: Punucapa; Llanquihue: Puerto Montt, Huito; Aysen: Puyuhuapi.

4.— *Diamphipnoa helgae* Illies, 1960. Beitr. zur Ent. 10(7-8):685-687.

Localidad típica: Curacautín (Tipo en Colección Illies).

Distribución: Chile. Malleco: Curacautín; Valdivia: Pellaifa; Osorno: Río Bonito
(Lago Rupanco), Lago Puyehue; Llanquihue: Peulla; Argentina. Río Negro:
Nahuel Huapi.

5.— *Diamphipnoa virescentipennis* (Blanchard), 1851. Hist. Fis. Pol. de Chile 6:99.

Localidad típica: San Carlos (Tipo extraviado, Neotipo en Colección Illies).

Distribución: Chile. Ñuble: San Carlos, Cordillera de Chillán.

Género: *Diamphipnopsis* Illies, 1960

6.— *Diamphipnopsis beschi* Illies, 1960. Beitr. zur Ent. 10(7-8):694-695.

Localidad típica: Pellaifa (Tipo en Colección Illies).

Distribución: Chile. Valdivia: Pellaifa.

7.— *Diamphipnopsis samali* Illies, 1960. Beitr. zur Ent. 10(7-8):692-694.

Localidad típica: Panguipulli (Tipo en Colección Illies).

Distribución: Chile. Arauco: Butamalal; Cautín: Cunco, Lago Villarrica; Valdivia:
Pellaifa, Panguipulli, Punucapa, Teja, Corral, Lliquiñe; Osorno: Rupanco, Osorno,
Puyehue; Llanquihue: Peulla, Fundo Miramonte; Magallanes: Laguna Amarga.

Suborden: *FILIPALPIA* Klapalek, 1905
Familia: *AUSTROPERLIDAE* Tillyard, 1921

Género: *Klapopteryx* Navas, 1928

8.—*Klapopteryx kuscheli* Illies, 1960. Zool. Anz. 164:36.

Localidad típica: Río Murta.

Distribución: Chile. Aysén: Río Murta; Magallanes: Sin indicar localidad precisa (estado larval); Argentina. Río Negro: Lago Los Témpanos, cerca de Puerto Frías.

Género: *Penturoperla* Illies, 1960

9.—*Penturoperla barbata* Illies, 1960. Zool. Anz. 164:

Localidad típica: Río Manihuales,

Distribución: Chile. Aysén: Río Manihuales, Río Cisnes.

Familia: *GRIPOPTERYGIDAE* Enderlein, 1909

Subfamilia: *GRIPOPTERYGINAE* Enderlein, 1909.

Género: *Notoperlopsis* Illies, 1963

10.—*Notoperlopsis femina* Illies, 1963. Mitt. Schweiz Ent. Ges. 36(3):161

Localidad típica: Pellaiña (Tipo en Colección Illies).

Distribución: Chile. Malleco: Río Blanco; Valdivia: Panguipulli; Valdivia; Llanquihue: Peulla; Argentina. Chubut: Río Chubut, cerca de Tecka, Río Ecker.

Subfamilia: *LEPTOPERLINAE* Banks, 1913

Género: *Notoperla* Enderlein, 1909

11.—*Notoperla archiplatae* (Illies), 1958. Inv. Zool. Chilenas 4:223-227.

Localidad típica: Las Trancas (Tipo en Colección Illies).

Distribución: Chile. Santiago: Lo Valdés; Colchagua: Vega del Flaco; Ñuble: Las Trancas; Argentina. Río Negro: Río Ñireco, cerca de Bariloche.

12.—*Notoperla tunelina* (Navas), 1917.

Localidad típica: Argentina. Valle Tunel (Tipo en Museo de la Plata).

Distribución: Chile. Aysén: Río Murta, Puyuhuapi; Magallanes; Río Payne; Argentina. Santa Cruz: Valle Tunel (Lago Viedma).

Género: *Senzilloides* Illies, 1963

13.—*Senzilloides panguipulli* (Navas), 1928. Rev. Chil. Hist. Nat. 32:121-122.

Localidad típica: Panguipulli (Tipo en Deutschland Entomologisches Institute).

Distribución: Chile. Valdivia: Panguipulli.

Subfamilia: *PARAGRIPOPTERYGINAE* Illies, 1963

Género: *Andiperlodes* Illies, 1963

14.—*Andiperlodes holdgatei* Illies, 1963. Mitt. Schweiz Ent. Ges. 36(3):243-244.

Localidad típica: Península Muñoz Gamero (Tipo en Colección Illies).

Distribución: Chile. Magallanes: Península Muñoz Gamero.

Género: *Aubertoerla* Illies, 1963.

15.—*Aubertoerla kuscheli* Illies, 1963. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 36(3):190-191.

Localidad típica: Río Murta (Tipo en Colección Illies).

Distribución: Chile. Arauco: Pichinahuel; Aysén: Lago Buenos Aires, Río Murta; Magallanes: Río de los Ciervos, Punta Arenas.

16.— *Aubertoperla illiesi* (Froehlich), 1960. Lund. Univ. Arsskr. (N.F.Abt.2), 56(13): 11-13.

Localidad típica: Sierras de Nahuelbuta (Tipo en California Academy of Sciences).
Distribución: Chile. Curicó: Cubillo, El Coigo; Talca: Fundo El Radal; Ñuble: Las Cabras; Arauco: Pichinahuel, Butamalal, Cordillera de Nahuelbuta; Malleco: Pehuenco, Tolhuaca; Cautín: Río Blanco; Osorno: Puyehue, Río Rahue, Llanquihue; Lago Llanquihue (Río Blanco); Aysen: Coyhayque, Río Murta, Balma-ceda, Puerto Cristal; Argentina. Río Negro: Bariloche, Río Ñireco; Chubut: Río Tecka.

Género: *Claudioperla* Illies, 1963

17.— *Claudioperla tigrina* (Klapalek), 1904. Hamb. Magalh. Sammel.: 11.

Localidad típica: Perú. Callonga.

Distribución: Chile. Antofagasta: Tumbre (3.600 m.); Valdivia: N.W. San Ramón, Río Llanquihue; Perú. Callonga, Cuzco, Puno, Sicuani, Río Huenque, Río Chillón, Calagavira, Río Llave, Río Coata, Huyana, Potosí.

Género: *Limnoperla* Illies, 1963.

18.— *Limnoperla jaffueli* (Navas), 1928. Rev. Chil. Hist. Nat. 32:119-120.

Localidad típica: Marga-Marga (Tipo perdido, fue depositado en la Colección Jaffuel y Pirion).

Distribución: Chile. Coquimbo: El Bato, Caren, Hacienda; Aconcagua: Piscicultura, Guardia Vieja; Santiago: Río Mapocho, Las Condes; Valparaíso: Colliguay, Marga-Marga, Río Aconcagua; Curicó: El Coigo, Cubillo, Río Colorado; Talca: El Radal; Linares: Las Cruces, Villegas, Cordillera Parral; Ñuble: San Carlos, Río Ñuble; Bío-Bío: El Arco; Malleco: Angol, Pehuenco, Lago Galletue, Sierra Nevada, La Fusta; Cautín: Río Blanco, Villarrica, Cunco, Río Tolten; Valdivia: Pellaifa, Punucapa, Río Calle-Calle, Isla Teja; Osorno: Osorno, Lago Puyehue, Río Rahue; Lanquihue: Lago Todos los Santos, Fundo Miramonte, Petrohué; Chiloé: Dalcahue; Río Llancahue; Magallanes: Rusffin (Tierra del Fuego), Cerro Guido, Laguna Amarga, Lago Porteño, Río Cuchara (Puerto Bories), Río Tres Pasos, Río de los Ciervos, Punta Arenas; Argentina. Río Negro: Laguna Frías, Lago Nahuel Huapí.

Género: *Potamoperla* Illies, 1963

19.— *Potamoperla myrmidon* (Mabille), 1891. Miss. Cient. Cap Horn 6(2):DIII.6-DIII.7, pl. I, Fig. 3 a-c.

Localidad típica: Tierra del Fuego.

Distribución: Chile. Valparaíso: Río Aconcagua; Curicó: Los Queñes; Bío-Bío: Tucapel; Valdivia: Km. 30 Sur de Valdivia; Osorno: Lago Puyehue; Magallanes: Cerro Guido, Río Tres Pasos, Puerto Porvenir, Río de los Ciervos, Río Tres Puentes; Argentina. Mendoza: Río Mendoza; Neuquén: Río Limay, Río Vega, Río Ñireco; Chubut: Río Tecka, Río Senguer, Río Chubut.

Género: *Rhithroperla* Illies, 1963

20.— *Rhithroperla penai* Illies, 1963. Mitt. Schweiz Ent. Ges. 36(3):207-208.

Localidad típica: Dalcahue (Tipo en Colección Illies).

Distribución: Chile. Chiloé: Dalcahue.

21.— *Rhithroperla rossi* (Froehlich), 1960. Lund. Univ. Arsskr. (N.F.Abt.2), 56(13):8.

Localidad típica: Río Bueno (Tipo en California Academy of Sciences).

Distribución: Chile. Curicó: El Coigo; Valdivia: Pellaifa, Río Bueno, Punucapa; Osorno: Salto del Pilmayquén, Puyehue, Río Rahue, Río Gol-Gol; Llanquihue:

Peulla; Chiloé; Dalcahue (Río Llancahue); Aysén: Coyhaique; Magallanes: Lago Pehoe, Lago Maravilla, Río Tres Pasos, Puerto Williams, Río de los Ciervos, Punta Prat (Seno Otway), Río Tres Brazos, Seno Grandi (Isla Navarino), Cameron (Tierra del Fuego); Argentina. Río Negro: Río Limay, Río Ñireco.

Género: *Teutoperla* Illies, 1963

22.— *Teutoperla auberti* Illies, 1965. Ann. Rev. Ent. 10:151-153.

Localidad típica: Las Cabras (Tipo en Zoology Museum Lausanne).

Distribución: Chile. Ñuble: Las Cabras (S.W. Volcán Chillán).

23.— *Teutoperla brindini* Illies, 1963. Mit. Schweiz. Ent. Ges. 36(3):194-195.

Localidad típica: Peulla (Tipo en Colección Illies).

Distribución: Chile. Llanquihue: Peulla; Chiloé: Dalcahue.

24.— *Teutoperla rothi* Illies, 1963. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 36(3):192-194.

Localidad típica: Punucapa (Tipo en Colección Illies).

Distribución: Chile. Arauco: Pichinahuel; Cautín: Lago Villarrica; Valdivia: Punucapa; Osorno: Río Gol-Gol; Llanquihue: Peulla; Chiloé: Río Chepu.

Subfamilia: *ANTARCTOPERLINAE* Enderlein, 1909

Género: *Antarctoperla* Enderlein, 1905

25.— *Antarctoperla andersoni* Enderlein, 1905. Zool. Anz. 28:811.

Localidad típica: Argentina. Ushuaia.

Distribución: Chile. Magallanes: Puerto Edén, Isla Piazzzi, Isla Muñoz Gamero, Puerto Williams; Argentina. Tierra del Fuego: Ushuaia.

26.— *Antarctoperla michaelsoni* (Klapalek), 1904. Hamb. Magalh. Sammelr.: 12-13. Localidad típica: Argentina. Lago Jacinto.

Distribución: Chile. Santiago: Río Maipo, Farellones, Río Mapocho; Curicó: El Coigo, Cubillos; Talca: El Radal; Linares: Cordillera Parral, Las Cruces, Villegas; Ñuble: San Carlos, Las Trancas; Arauco: Pichinahuel, Caramávida (Nahuelbuta); Cautín: Villarrica; Valdivia: Pellaifa, Punucapa, Río Calle-Calle; Osorno: Río Bonito, Puyehue; Llanquihue: Los Muermos, Peulla, Río Petrohué; Chiloé: Cordillera San Pedro; Aysén: Río Simpson, Río Murta, Río Manihuales, Chile Chico, Coyhaique, Lago Frio; Magallanes: Cerro Payne, Lago Maravilla, Laguna Amarga, Cameron (Tierra del Fuego), Puerto Natales; Argentina. Río Negro: Río Ñireco; Tierra del Fuego: Lago Jacinto.

Género: *Araucanioperla* Illies, 1963

27.— *Araucanioperla brincki* (Froehlich), 1960. Lund Univ. Arsskr. (N.F.Abt.2), 56 (13):16.

Localidad típica: Puyehue (Tipo en California Academy of Sciences).

Distribución: Chile. Osorno: Lago Puyehue; Llanquihue: Puerto Varas; Chiloé: Aulén.

28.— *Araucanioperla bullocki* (Navas), 1933. Rev. Chil. Hist. Nat. 37:231-232.

Localidad típica: Angol (Tipo en Museo de Barcelona).

Distribución: Chile. Malleco: Angol; Llanquihue: Puerto Montt; Argentina. Chubut: Río Tecka.

Género: *Ceraotperla* Illies, 1963

29.— *Ceraotperla fazi* (Navas), 1934

Localidad típica: Temuco (Tipo en Deutsches Entomologisches Institute).

Distribución: Chile. Malleco: Curacautín (Río Blanco); Cautín: Temuco, Lago

Villarrica; Valdivia: Pellaifa, Punucapa, Panquipulli; Llanquihue: Puerto Varas, Fundo Miramonte; Chiloé: Río Llancahue; Argentina. Río Negro: Río Limay, Río Ñireco cerca de Bariloche.

30.— *Ceratoperla schwabei* Illies, 1963. . Mitt. Schweiz Ent. Ges. 36(3):220-221.
Localidad típica: Río Rahue (Tipo en Colección Illies).
Distribución: Chile. Osorno: Lago Rupanco, Río Rahue.

Género: *Chilenoperla* Illies, 1963

31.— *Chilenoperla beschi* Illies, 1963. Mitt. Schweiz Ent. Ges. 36(3):225-226.
Localidad típica: Ñiebla, (Tipo en Colección Illies).
Distribución: Chile. Linares: Cordillera Parral (Fundo Malcho); Valdivia: Ñiebla, Fundo Santo Domingo.

32.— *Chilenoperla puerilis* Illies, 1963. Mitt. Schweiz Ent. Ges. 36(3):226-227.
Localidad típica: Laguna Margarita (Peulla). (Tipo en Colección Illies).
Distribución: Chile. Llanquihue: Laguna Margarita (Peulla).

33.— *Chilenoperla semitincta* Illies, 1963. Mitt. Schweiz Ent. Ges. 36(3):223-225.
Localidad típica: Ñiebla (Tipo en Colección Illies).
Distribución: Chile. Valdivia: Ñiebla; Llanquihue: Puerto Varas.

Género: *Megandiperla* Illies, 1960

34.— *Megandiperla kuscheli* Illies, 1960. Mitt. Schweiz Ent. Ges. 33(3):162-164.
Localidad típica: Monte Jervis (Tipo en Centro Investigaciones Zoológicas, presumiblemente extraviado).
Distribución: Chile. Magallanes: Monte Jervis (Península Muñoz Gamero).

Género: *Pelurgoperla* Illies, 1963

35.— *Pelurgoperla personata* Illies, 1963. Mitt. Schweiz Ent. Ges. 36(3):229-231.
Localidad típica: Río Llancahue (Tipo en Colección Illies).
Distribución: Chile. Malleco: Curacautín; Valdivia: Pellaifa, Liquiñe, Isla Teja; Osorno: Lago Puyehue; Llanquihue: Fundo Miramonte, Lago Llanquihue; Chiloé: Río Llancahue; Aysén: Río Simpson.

Género: *Plegoperla* Illies, 1963.

36.— *Plegoperla borggreenae* Illies, 1965. Ann. Rev. Ent. 10:153-154.
Localidad típica: Pichinahuel (Tipo en Colección Illies).
Distribución: Chile. Arauco: Pichinahuel (Cordillera de Nahuelbuta).

37.— *Plegoperla punctata* (Froehlich), 1960. Lund. Univ. Arsskr. (N.F.Abt.2), 56 (13:17-18).
Localidad típica: Cordillera de Nahuelbuta (Tipo en California Academy of Sciences).
Distribución: Chile. Arauco: Pichinahuel (Cordillera de Nahuelbuta).

Familia: *NOTONEMOURIDAE* Ricker, 1950

Género: *Austronemoura* Aubert, 1960

38.— *Austronemoura araucana* Aubert, 1960. Mitt. Schweiz Ent. Ges. 33:.....?
Localidad típica: Caramávida (Tipo en Colección Illies).
Distribución: Chile. Arauco: Caramávida (Nahuelbuta).

39.— *Austronemoura caramavidensis* Aubert, 1960. Mitt. Schweiz Ent. Ges. 33:.....?
Localidad típica: Caramávida (Tipo en Colección Illies).
Distribución: Chile. Arauco: Caramávida (Nahuelbuta).

40.— *Austronemoura chilena* Aubert, 1960. Mitt. Schweiz Ent. Ges. 33:.....?
Localidad típica: Riñihue (Tipo en Colección Illies).
Distribución: Chile. Arauco: Isla Mocha; Valdivia: Enco, Riñihue, Punucapa, Los Molinos; Osorno: Pucatrihue, Río Gol-Gol; Llanquihue: Volcán Calbuco, Peulla, Fundo Miramonte; Argentina. Río Negro: Bariloche.

41.— *Austronemoura encoensis* Aubert, 1960. Mitt. Schweiz Ent. Ges. 33:.....?
Localidad típica: Enco (Tipo en Colección Illies).
Distribución: Chile. Valdivia: Lago Riñihue, Enco, Punucapa; Llanquihue: Río Chaquihua.

42.— *Austronemoura eudoxiae* Froehlich, 1960. Lund Univ. Arsskr. (N.F.Abt.2), 56(13):.....?
Localidad típica: (Tipo en California Academy of Sciences).
Distribución: Chile. Linares: Parral (Fundo Malcho); Arauco: Caramávida (Nahuelbuta); Malleco: Perquenco; Valdivia: Valdivia; Llanquihue: Los Muermos, Puerto Varas, Volcán Calbuco; Chiloé: Dalcahue.

43.— *Austronemoura quadrangularis* Aubert, 1960. Mitt. Schweiz Ent. Ges. 33:.....?
Localidad típica: Puyehue (Tipo en Colección Illies).
Distribución: Chile. Osorno: Puyehue, Los Paraguas; Aysén: Coyhaique; Magallanes: Río Asencio (cerca de Laguna Amarga); Argentina. Río Negro: Río Tornado (cerca de Bariloche).

Género: *Neofulla* Claasen, 1936

44.— *Neofulla areolata* (Navas), 1929. Rev. Chil. Hist. Nat. 33:329.
Localidad típica: Corral (Tipo en el Museo de Hamburgo).
Distribución: Chile. Valdivia: Pellaifa, Corral, Punucapa; Llanquihue: Peulla; Aysén: Puyuhuapi; Magallanes: Río Oscar (Tierra del Fuego).

45.— *Neofulla biloba* (Aubert), 1960. Mitt. Schweiz Ent. Ges. 33:.....?
Localidad típica, Río Chaquipiña.
Distribución: Chile. Llanquihue: Río Chapiquiña.

46.— *Neofulla spinosa* (Aubert), 1960. Mitt. Schweiz Ent. Ges. 33:.....?
Localidad típica: Lago Riñihue.
Distribución: Chile. Valdivia: Lago Riñihue.

Género: *Neonemoura* Navas, 1920

47.— *Neonemoura barrosi* Navas, 1920. Mem. Pont. Acad.:2-7.
Localidad típica: Río Blanco.
Distribución: Chile. Valparaíso: Marga-Marga; Curicó: El Coigo; Talca: El Radal; Linares: Parral (Fundo Malcho), Las Cruces, Villegas; Ñuble: Las Trancas, Atacalco; Maulé: Tregualemu, Curanipe; Bío-Bío: El Abanico; Arauco: Pichinahuel Butamalal, Caramávida; Malleco: Tolhuaca, Nahuelbuta, Angol, Río Blanco, Perquenco; Valdivia: Pellaifa, Punucapa, Niebla, Isla Teja, Río Bueno, Enco, Riñihue; Osorno: Lago Puyehue; Llanquihue: Peulla, Lago Llanquihue, Frutillar, Calbuco, Puerto Varas, Los Muermos, Río Chaquihua; Chiloé: Dalcahue; Aysén: Puerto Cisnes, Balmaceda, Río Carihueico, Río Murta; Magallanes: Laguna Amarga; Argentina. Río Negro: Bariloche.

Género: *Udamocercia* Enderlein, 1909

48.— *Udamocercia antarctica* (Enderlein), 1905. Zool. Anz. 28:809-815.

Localidad típica: Tierra del Fuego.

Distribución: Chile. Magallanes: Río de los Ciervos; Río Payne, Tierra del Fuego.

49.— *Udamocercia arumifera* Aubert, 1960. Mitt. Schweiz Ent. Ges. 33:.....?

Localidad típica: Río Chaquihua (Tipo en Colección Illes).

Distribución: Chile. Valdivia: Liquiñe; Llanquihue: Río Chaquihua; Argentina. Río Negro: Ñireco (cerca de Bariloche).

50.— *Udamocercia frantzi* Illies, 1961. Mitt. Schweiz Ent. Ges. 34(2):114-115.

Localidad típica: Liquiñe (Tipo en Colección Illes).

Distribución: Chile. Cautín: Villarrica; Valdivia: Peilaifa, Lago Riñihue, Enco, Liquiñe; Argentina. Río Negro: Fundo Bolcke (cerca de Bariloche).

Suborden: *SUBULIPALPIA*, Klapalek, 1905

Familia: *PERLIDAE* Latreille, 1802

Subfamilia: *ACRONEURINAE* Klapalek, 1914

Género: *Inconeuria* Klapalek, 1916

51.— *Inconeuria porteri* (Navas), 1920. Mem. Pont. Acad.: 82.

Localidad típica: Curacautín (Tipo en Deutsches Entomologische Institute).

Distribución: Chile. Linares: Parral; Maule: Chanco; Concepción: Penco; Malleco: Curacautín, Angol; Cautín: Temuco; Valdivia: Pellaifa, Panguipulli, Río Bueno; Osorno: Pucatrihue, Puyehue; Llanquihue: Peulla, Puerto Varas; Chiloé: Aucar, Dalcahue.

Género: *Kempnyella* Illies, 1964

52.— *Kempnyella genualis* (Navas), 1918.:82.

Localidad típica: Argentina. Nahuel Huapi (Tipo en Museo La Plata).

Distribución: Chile. Ñuble: San Carlos; Concepción: Penco; Malleco: Curacautín; Cautín: Temuco; Valdivia: La Unión; Llanquihue: Centinela, Fundo Miramonte; Chiloé: Dalcahue, Palena; Aysén: Coyhaique; Argentina. Neuquén: Alto Limay; Río Negro: Nahuel Huapi, El Bolson.

53.— *Kempnyella walperi* Illies, 1964. Beitr. zur Neotr. Faunas 3(3):222-223.

Localidad típica: Punucapa (Tipo en Colección Illies).

Distribución: Chile. Maule: Constitución; Valdivia: Punucapa.

Género: *Nigroperla* Illies, 1964

54.— *Nigroperla costalis* Illies, 1964. Beitr. zur Neotr. Faunas 3(3):225-226.

Localidad típica: Contulmo (Tipo en Deutsches Entomologisches Institute).

Distribución: Chile. Maule: Tregualemu; Ñuble: Fundo Nohueche; Concepción: Penco; Arauco: Río Llinco, Contulmo (Fundo Palo Botado).

Género: *Picteroperla* Illies, 1964

55.— *Picteroperla brundini* Illies, 1964. Beitr. zur Neotr. Faunas 3(3):215-216.

Localidad típica: Río Petrohué (Tipo en Colección Illies).

Distribución: Chile. Llanquihue: Río Petrohué, Peulla.

56.— *Picteroperla gayi* (Pictet), 1841. Hist. Nat. gen. et par. Geneve 2:235.

Localidad típica: Sur de Chile.

Distribución. Chile. Llanquihue: Río Chaquihua; Chiloé: Dalcahue, Río Llancahue, Palena; Magallanes: (sin indicar localidad); Argentina, Neuquén: Lago Lácar; Río Negro: Lago Nahuel Huapí.

57.—*Pictroperla repanda* (Banks), 1920. Mus. Comp. Zool. Bull. Harvard 64:320. Localidad típica: Chile (Tipo en Museum of Comparative Zoology, Harvard University).

Distribución: Chile. Bío-Bío: El Abanico; Chiloé: Palena; Aysén: Puerto Aysén; Argentina. Río Negro: El Bolsón, Puerto Blest.

LOCALIDADES CHILENAS CITADAS

Angol (37°48'S; 72°42'W), 72 m	320 m
Atalco (37°13'S; 71°09'W), 1.770 m	Osorno (40°35'S; 73°09'W), 27 m
Aulen (41°52'S; 72°47'W)	Palena (43°47'S; 72°58'W)
Balmaceda (45°56'S; 71°44'W)	Panguipulli (39°45'S; 72°12'W), 140 m
Butamalal (37°52'S; 73°09'W)	Pehuenco (38°28'S; 71°16'W), 2.200 m
Calbuco (41°46'S; 73°08'W), 12 m	Pellaifa (39°36'S; 71°58'W), 250 m
Cameron (53°40'S; 69°53'W)	Penco (36°44'S; 73°00'W)
Caramávida (37°43'S; 73°19'W)	Península Muñoz Gamero (52°30'S; 73°00'W), 1.000 m
Caren (31°33'S; 70°31'W), 530 m	Perquenco (38°25'S; 72°22'W), 297 m.
Centinela (41°07'S; 73°12'W)	Petrohué (41°07'S; 72°23'W)
C9 Guido (50°54'S; 72°28'W), 815 m	Peulla (41°05'S; 72°02'W), 190 m
C9 San Pedro (41°40'S; 73°41'W)	Piscicultura (32°56'S; 70°17'W)
Chanco (35°42'S; 72°33'W)	Pucatrihue (40°28'S; 73°47'W)
Chepu (42°03'S; 74°00'W)	Puerto Aysén (45°24'S; 72°42'W)
Chile Chico (46°33'S; 71°44'W)	Puerto Bories (51°42'S; 72°31'W)
Coyhaique (45°34'S; 72°04'W)	Puerto Cristal (46°32'S; 72°20'W)
Colliguay (33°10'S; 71°00'W), 2.000 m	Puerto Edén (49°08'S; 74°25'W)
Constitución (35°21'S; 72°26'W)	Puerto Montt (41°28'S; 72°56'W)
Contulmu (38°02'S; 73°13'W), 50 m	Puerto Natales (51°43'S; 72°31'W)
Cordillera Chillán (36°54'S; 71°32'W), 1.750 m	Puerto Porvenir (53°18'S; 70°21'W)
Cord. Nahuelbuta (37°47'S; 73°00'W), 1.440 m	Puerto Prat (51°37'S; 72°38'W)
Cordillera Parral (34°12'S; 71°01'W)	Puerto Varas (41°20'S; 72°57'W), 74 m
Corral (39°53'S; 73°25'W)	Puerto Williams (54°56'S; 67°38'W)
Curacautín (38°26'S; 71°54'W), 521 m	Punta Arenas (53°10'S; 70°54'W)
Curanipe (35°49'S; 72°38'W)	Punta Prat (53°15'S; 71°33'W)
Dalcahue (42°23'S; 73°38'W)	Punucapa (39°45'S; 73°16'W)
El Abanico (37°20'S; 71°31'W)	Puyehue (40°40'S; 72°10'W), 275 m
El Arco (37°25'S; 72°54'W)	Puyuhuaqui (44°21'S; 72°34'W)
El Bato (Quebrada) (30°42'S; 70°48'W))	Riñihue (39°52'S; 72°18'W), 117 m
El Coigo (36°12'S; 72°48'W)	Río Aconcagua (32°35'S; 71°18'W)
Enco (39°52'S; 72°08'W), 1.600 m.	Río Asencio (51°03'S; 72°56'W)
Farellones (33°21'S; 70°20'W)	Río Blanco (38°27'S; 71°53'W)
Frutillar (41°08'S; 73°00'W)	Río Blanco (41°23'S; 72°36'W)
Fundo Miramonte (41°26'S; 72°24'W)	Río Bonito (40°41'S; 72°00'W)
Fundo Nogueche (36°10'S; 72°50'W)	Río Bueno (40°16'S; 72°40'W)
Fundo Santo Domingo (39°53'S; 73°10'W)	Río Calle-Calle (39°48'S; 73°08'W)
Guardia Vieja (32°53'S; 70°15'W)	Río Chaquihua (41°26'S; 73°43'W)
Hacienda (27°45'S; 70°11'W)	Río Cisnes (44°45'S; 72°00'W), 750 m
Huito (41°44'S; 73°10'W)	Río Colorado (35°20'S; 70°40'W)
	Río Cuchara (51°42'S; 72°31'W)
	Río Gol-Gol (40°40'S; 72°00'W)
	Río Llancahue (42°06'S; 72°32'W)

Isla Mocha (Cerros) (38°20'S; 73°56' W), 375 m	Río Llinco (37°53'S; 73°30'W)
Isla Piazzi (51°47'S; 74°00'W)	Río Mañihuales (46°40'S; 74°20'W)
Isla Teja (39°47'S; 73°15'W)	Río Mapocho (33°30'S; 70°49'W)
Lago Frío (43°35'S; 72°16'W)	Río Ñuble (36°32'S; 72°00'W)
Lago Galletué (38°42'S; 71°16'W)	Río Oscar (53°00'S; 69°42'W)
Lago Maravilla (51°15'S; 72°41'W)	Río Payne (51°00'S; 72°53'W)
Lago Pehoe (51°05'S; 73°05'W)	Río Rahue (40°30'S; 73°13'W)
Lago Porteño (51°20'S; 72°47'W)	Río Russfen (53°50'S; 69°13'W)
Lago Rupanco (40°50'S; 72°25'W), 172 m	Río San Ramón (39°44'S; 73°17'W)
Lago Todos los Santos (41°05'S; 72°10'W)	Río Simpson (45°30'S; 72°14'W)
Laguna Amarga (51°00'S; 72°48'W)	Río Tolten (39°00'S; 72°42'W)
Laguna Margarita (41°26'S; 72°23'W)	Río Tres Brazos (53°16'S; 71°00'W)
La Unión (40°15'S; 73°02'W), 29 m.	Río Tres Pasos (51°25'S; 72°29'W)
Las Cabras (34°16'S; 70°49'W)	Salto Pilmayquén (40°30'S; 72°55'W)
Las Condes (33°27'S; 70°40'W)	San Carlos (36°25'S; 71°57'W), 172 m
Las Cruces (35°30'S; 71°03'W)	Seno Grandi (55°13'S; 67°56'W)
Las Trancas (35°56'S; 71°29'W)	Sierra Nevada (38°35'S; 71°35'W), 2.560 m
Liquiñe (39°44'S; 71°52'W)	Temuco (38°45'S; 72°35'W), 113 m
Lo Valdés (33°51'S; 70°04'W)	Tolhuaca (38°14'S; 71°44'W), 1.200 m
Los Molinos (39°47'S; 73°17'W)	Tregualemu (35°59'S; 72°46'W)
Los Muermos (41°30'S; 72°50'W)	Tucapel (37°40'S; 73°20'W), 166 m
Los Paraguas (40°17'S; 73°45'W)	Tumbre (23°25'S; 67°41'W), 5.309 m
Los Queñes (35°01'S; 70°49'W)	Valdivia (39°49'S; 73°14'W)
Marga-Marga (33°06'S; 71°24'W)	Vega del Flaco (34°58'S; 70°28'W), 1.700 m
Monte Jervis (49°08'S; 74°48'W),	Volcán Calbuco (41°20'S; 72°37'W), 1.739 m

BIBLIOGRAFIA

- Aubert, J. 1960. Contribution a l'étude des Notonemourinae (Plecoptera) de l'Amerique du Sud. Mit. Schweiz Ent. Ges. 33:47-64.
- Banks, N. 1920. New neuropteroids insects. Harvard Coll. Mus. Comm. Zool. Bull. 64:314-325.
- Benedeto, L. 1974. Clave para la determinación de los Plecopteros Sudamericanos. Neotr. Fauna 9:141-170.
- Blanchard, E. 1851. In Gay. Perlianos. Hist. Fis. Pol. de Chile. Zool. 6:96-102.
- Brauer, F. 1869. Beschreibung neuer Neuropteren aus dem Museum Godeffroy in Hamburg. Verh. Zool. Bot. Ges. Wien 19:17-18.
- Cekalović, T. 1974. Divisiones biogeográficas de la XII Región chilena (Magallanes). Bol. Soc. Biol. de Concepción 48:297-314.
- Enderlein, G. 1905. Die Plecopteren Feuerland. Zool. Anz. 28:809-815.
- Enderlein, G. 1909. Klassifikation der Plecopteren sowie Diagnosen neuer Gattungen und Arten. Zool. Anz. 34:385-419.
- Froehlich, C.G. 1960. Some Gripopterygids and Notonemourines (Plecoptera) from South America. Lund Univ. Arsskr. (N.F.Abt.2), 46(13):1-23.
- Gerstaecker, A. 1873. Über Pteronarcys Newn. und eine zweite in Imago-Stadium mit Tracheenkiemen verschene Perlarien-Gattung. Fertchr. Ges. Naturf. Freunde Berlin, pp. 60-74.
- Illies, J. 1958. Abranchioperlidae, eine neue Plecopterenfamilie. Inv. Zool. Chilenas 4:223-230.
- Illies, J. 1960. Pentuperlidae, eine Plecopteren familie. Zool. Anz. 164:26-41.
- Illies, J. 1960. Zur Kenntnis der neuen Plecopterenfamilie Abranchioperlidae. Arch. Hydrobiol. 56:413-424.

- Illies, J. 1960. Die erste auch im Larvenstadium terrestrische Plecoptere (Zugleich ein etrag zur Kenntnis der Untermamilie Andiperlinae). Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 33(3):161-168.
- Illies, J. 1960. Archipelaria, eine neue Unterordnung der Plecopteren (Revision der Familien Eustheniidae und Diamphipnoidae). Beitr. zur Ent. 10(7-8): 661-697.
- Illies, J. 1961. Sudamerikanische Notonemourinae und die Stellung der Unterfamilie in System der Plecopteren. Mitt. Schweiz Ent. Ges. 34(2):97-126.
- Illies, J. 1962. Die Unternungen Familien und Gattungen der Plecoptera. XI. Internationaler Kongress Für Entomologie Wien 1960. Sond. aus den Verh. 3: 263-267.
- Illies, J. 1963. Revision der südamerikanischen Gripopterygiden (Plecoptera). Mitt. Schweiz Ent. Ges. 36(3):145-248.
- Illies, J. 1964. Die Plecopteren Unterfamilia Andiperlinae. Zool. Anz. 172(1):37-48.
- Illies, J. 1964. Neue Plecopteren aus Chile und Argentinien. Mitt. Schweiz Ent. Ges. 37(3):151-156.
- Illies, J. 1964. Südamerikanische Perlidae (Plecoptera), besonders aus Chile und Argentinien. Beitr. zur Neotr. Faunas 3(3):207-233.
- Illies, J. 1964. Neue Plecopteren aus Südamerika. Gewässer und Abwasser 36:49-57.
- Illies, J. 1965. Phylogeny and Zoogeography of Plecoptera. Ann. Rev. Ent. 10:117-140.
- Illies, J. 1969. In Fittkau, J. Illies et al. Biogeography and Ecology in South America. Biogeography and ecology of Neotropical Freshwater insects, especially those from running waters. pp. 685-708.
- Klapalek, F. 1904. Plecopteren. In Hamburger Magalhenische Sammelreise. pp. 1-13.
- Klapalek, F. 1916. Subfamilia Acronemourinae Klp. Caposis Ceske Spol. Ent. 13:1-40.
- Mabille, J. 1891. In Mission Scientifique du Cap. Horn 1882-1883. Neuropteres. Plecoptera. 6(2):DIII.1 - DIII.9, pl. I, Figs. 1 a-c.
- Mc Lachlan, R. 1866. A new genus of Hemerobiidae and new genus of Perlidae. Trans. Ent. Soc. London. 3(5):353-354.
- Navas, L. 1928. Insectos neotrópicos. Rev. Chil. Hist. Nat. 32:119-125.
- Navas, L. 1929. Algunos insectos de Chile. Rev. Chil. Hist. Nat. 33:327-329.
- Navas, L. 1930. Algunos insectos de Chile. Rev. Chil. Hist. Nat. 34:353-356.
- Navas, L. Algunos insectos de Chile. Rev. Chil. Hist. Nat. 37:231-232.
- Pictet, Jr. 1841. Histoire naturelle générale et particulière des insectes Neuroptères, Famille des Perlides. Geneve, 2 Bände.
- Samal, J. 1931. Ein Versuch der Revision der südamerikanischen Gattung *Diamphipnoa* Gestaecker (Perl.). Stettin Ent. Zeit. 92:266-274.
- Samal, J. 1932. The description of the larva of Chilean stonefly *Diamphipnoa virescentipennis* Blanch. (Plecoptera). Ceske Spolec. Ent. Casop. 29:59-62.
- Tillyard, R. J. 1921. Revision of the family Eustheniidae (Order Perlaria) with descriptions of new genera and species. Proc. Linn. Soc. New South Wales 46: 221-236.
- Tillyard, R. J. 1921. A new Classification of the order Perlaria. The Canadian Ent. 53:35-43.
- Werner, E. 1965. Beitrag zur Kenntnis der chilenischen Plecopteren. Beitr. zur Neotr. Faunas 4(3):227-233.

*BIBLIOGRAFIA SOBRE MAMIFEROS TERRESTRES
CHILENOS: 1942 - 1972*

P O R

JAIME E. PEFAUR (*) y BEATRIZ CACERES-PEFAUR

R E S U M E N

Se presentan las referencias bibliográficas publicadas entre 1942 y 1972 sobre mamíferos silvestres terrestres de Chile. Hay 251 referencias en este período pero se incluyen otras 26 referencias importantes. Estas 277 referencias se han agrupado en forma sistemática siguiendo los órdenes autóctonos de mamíferos encontrados en Chile. Se incluye también un índice recurrente que agrupa las referencias por tópicos.

A B S T R A C T

The bibliographic references on terrestrial Chilean wild mammals published between 1942 and 1972 are presented. There are 251 references in this period, but other 26 outdated references are also included. These 277 references are grouped in a systematic fashion following the autochthonous mammalian orders found in Chile. A recurrent index grouping the references into topics is also provided.

I N T R O D U C C I O N

En los tiempos actuales las publicaciones científicas sobre cualquier aspecto han manifestado un incremento de naturaleza geométrica. Esto obliga a los científicos que requieren un patrón de comparación, a buscar casi a ciegas las referencias bibliográficas pertinentes. Para copar este inconveniente han surgido una serie de instituciones que se encargan del procesamiento casi automático de la bibliografía, y a veces de su publicación respectiva, pero que sin embargo aun no copan todos los temas.

Uno de los problemas más resaltantes que encuentran las personas que estudian los mamíferos silvestres en Chile, o aquellos profesionales que usan a estos animales en sus experiencias de laboratorio, es la ubicación de referencias bibliográficas adecuadas, ya que ellas se encuentran dispersas en las más diversas y/o lejanas revistas. De allí que parecería pertinente hacer un esfuerzo y juntar en un solo trabajo todas aquellas referencias acerca de los mamíferos chilenos.

(*) Museum of Natural History, The University of Kansas. Lawrence, Kansas 66045, U.S.A.

Sin embargo, el realizar una recopilación bibliográfica siempre encuentra dificultades. En el presente trabajo se han impuesto ciertos límites para que ellas resulten menos tediosas. En primer lugar, todas las referencias, a excepción de 26, corresponden al período de 1942 a 1972. Se eligió a 1942 como el año de inicio pues hasta ese año está incluida la bibliografía previa en el libro de W.H. Osgood "The Mammals of Chile" (1943) que, sin duda, es la más rica fuente de conocimientos mastozoológicos chilenos publicado hasta la fecha. Las 26 excepciones corresponden a trabajos publicados antes que el libro de Osgood, pero que no son mencionados allí y que por su naturaleza corresponde entregarlos ahora. En segundo lugar, se han tomado en cuenta tan sólo los trabajos publicados sobre mamíferos terrestres, excluyendo así a los marinos. En tercer lugar, como los mamíferos silvestres se distribuyen a lo largo de los biomas, los cuales muchas veces no coinciden con las fronteras geopolíticas, varias de las referencias que se entregan no han sido publicadas en base a "individuos" chilenos, pero sí en base a las "especies" que también se encuentran presentes en Chile. Por último, es posible que esta recopilación no sea completa: esa es una limitación de los autores y de las bibliotecas visitadas.

FUENTE DE LOS DATOS.

La recopilación ha sido hecha gracias a las facilidades otorgadas por varias instituciones y personas. La Biblioteca de la División de Mastozoología del Museum of Natural History, University of Kansas, ha sido el núcleo de este trabajo. La Biblioteca del Museo de Historia Natural de Chile y la Biblioteca del Congreso de Chile fueron revisadas. Las bibliotecas de diversas facultades de la Universidad de Chile, así como su Biblioteca Central también nos aportaron datos. Algunas referencias fueron obtenidas de la Biblioteca de Mastozoología del Field Museum of Natural History, Chicago, USA. Las bibliotecas del Museo de Historia Natural "Javier Prado", Lima, Perú, y del ITC-UNESCO Centre for Integrated Surveys, Enschede, Holanda, generosamente fueron puestas a nuestra disposición. Las bibliotecas personales de los Drs. E. Raymond Hall, Robert S. Hoffmann y J. Knox Jones, Jr., contribuyeron grandemente al logro de nuestro objetivo.

PRESENTACION DE LAS REFERENCIAS.

Las referencias aquí entregadas siguen un orden alfabético correspondiente al apellido del autor o del primer autor, dentro de una división sistemática para los órdenes de mamíferos autóctonos chilenos; esto es, hay un capítulo de Referencias Generales, y los siguientes se ocupan de los Marsupiales, los Quiropteros, los Edentados, los Roedores, los Carnívoros y los Arciodactilos. No se entregan

referencias para las especies y órdenes introducidos o foráneos. A cada referencia se le ha otorgado un número correlativo que sirve para la ubicación de las referencias de acuerdo a las materias a través del Índice Recurrente; estas materias son Anatomía, Bibliografías, Ecología y Conservación, Fisiología y Bioquímica, Parasitología, Poblaciones y Demografía, Reproducción y Genética, Sistemática y Zoogeografía.

INDICE CORRELATIVO:

Referencias Generales:	1 al 65
Referencias sobre Marsupialia:	66 al 80
Referencias sobre Chiroptera:	81 al 106
Referencias sobre Edentata:	107 al 108
Referencias sobre Rodentia:	109 al 221
Referencias sobre Carnivora:	222 al 245
Referencias sobre Artiodactila:	246 al 277

INDICE RECURRENTE POR MATERIAS

ANATOMIA: 6, 13, 15, 17, 26, 66, 69, 70, 71, 72, 74, 77, 87, 98, 100, 113, 126, 128, 134, 140, 142, 147, 148, 149, 152, 155, 165, 166, 173, 180, 188, 191, 193, 196, 212, 216, 217, 239, 240, 252, 253, 254, 258, 271, 273, 276.

BIBLIOGRAFIAS: 94, 215, 251, 272.

ECOLOGIA Y CONSERVACION: 1, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 41, 43, 44, 48, 49, 51, 54, 55, 57, 59, 60, 61, 62, 84, 86, 90, 97, 104, 111, 116, 117, 119, 120, 122, 141, 143, 158, 181, 183, 184, 187, 189, 190, 194, 195, 196, 197, 200, 211, 225, 227, 228, 230, 232, 233, 234, 235, 243, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 252, 256, 257, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 267, 268, 277.

FISIOLOGIA Y BIOQUIMICA: 20, 68, 71, 72, 74, 82, 91, 96, 97, 98, 101, 102, 106, 121, 131, 135, 136, 146, 152, 160, 161, 169, 170, 171, 172, 191, 198, 199, 200, 202, 208, 209, 210, 214, 253, 254, 255, 273, 274, 275.

PARASITOLOGIA: 2, 3, 4, 5, 61, 62, 64, 81, 89, 95, 130, 201, 223, 224, 229, 241, 242, 266, 270.

POBLACIONES Y DEMOGRAFIA: 84, 109, 110, 111, 120, 141, 158, 175, 187, 200, 227, 250, 259, 261, 263, 268.

REPRODUCCION Y GENETICA: 7, 15, 17, 49, 65, 66, 67, 68, 70, 75, 78, 85, 115, 122, 124, 125, 127, 129, 133, 146, 150, 151, 159, 162, 163, 164, 168, 174, 186, 191, 202, 203, 213, 252, 255, 261, 263, 268.

SISTEMATICA: 6, 8, 13, 17, 23, 26, 31, 39, 40, 41, 42, 45, 47, 50, 52, 53, 56, 58, 63, 68, 73, 76, 79, 83, 88, 93, 95, 103, 107, 108, 112, 114, 118, 123, 132, 138, 139, 140, 144, 145, 153, 156, 157, 167, 176, 177, 178, 179, 180, 182, 185, 192, 204, 205, 206, 207, 218, 219, 220, 222, 226, 235, 236, 238, 240, 244.

ZOOGEOGRAFIA: 6, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 36, 37, 38, 40, 41, 43, 46, 55, 61, 62, 73, 80, 84, 86, 92, 104, 105, 118, 137, 138, 145, 154, 157, 184, 192, 219, 220, 222, 228, 231, 235, 237, 243, 244, 252, 261, 263, 268, 269.

GENERAL.

- 1.— Allen, G. 1942. Extinct and vanishing mammals of the western hemisphere. Spec. Publ. American Committee for Inter. Wildlife Prot. II (Dec. 11), pp. XV + 620.
- 2.— Alvarez, V. 1960. Presencia de *Linguatula serrata* Froelich, 1879, en *Dusicyon culpaeus* y de formas ninfales en *Octodon d. degu* y *Abrocoma b. benetti*. Bol. Chileno Parasit., 15: 22.
- 3.— Alvarez, V. 1961. Investigaciones sobre echinococcosis silvestre en Chile. Nota preliminar. Biologica (fasc. 31): 89-94.
- 4.— Alvarez, V. 1963. Echinococcosis silvestre en Chile. Arch. Inter. Hidatidosis, 11:156-159.
- 5.— Alvarez, V., G. Rivera, A. Neghme, & H. Schenone. 1970. Triquinosis en animales de Chile. Bol. Chileno Parasit., 25:83-86.
- 6.— Anderson, S. & J. K. Jones, Jr. (Eds.). 1967. Recent Mammals of the World. A synopsis of families. The Ronald Press Co. N.Y. VIII + 453 pp.
- 7.— Asdell, S.A. 1964. Patterns of mammalian reproduction. 2nd. ed. Cornell University Press, Ithaca, N.Y. 670 pp.
- 8.— Cabrera, A. 1958, 1961. Catálogo de los mamíferos de América del Sur. Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia. Cienc. Zool., 4 (1 y 2): 1-307: 308-732.
- 9.— Couto, C. de P. 1952. As sucessivas faunas de mamíferos terrestres do Continente Americano. Publ. Mus. Nac. Rio de Janeiro. 159 p.
- 10.— Crawshay, R. 1907. The birds of Tierra del Fuego. Bernard Quaritch, London.
- 11.— Crespo, J. A. 1960. Panorama Zoológico Argentino: Mamíferos. Physis, 22 (63): 241-247.
- 12.— Darlington, P. J. 1957. Zoogeography: The geographical distribution of animals. John Wiley & Sons, Inc. New York, 675 pp.
- 13.— Dubost, G. 1968. Les mammifères souterrains. Rev. Ecol. Biol. Sol. V, 1: 99-133, V, 2:135-197.
- 14.— Elizalde, R. 1970. La sobrevivencia de Chile. 2ª Ed. Ministerio de Agricultura, Santiago de Chile, 350 pp.
- 15.— Fawcett, D. W. 1965. The anatomy of the Mammalian spermatozoa with particular references to the Guinea Pigs. Z. f. Zellforschung, 67:279.
- 16.— Gilmore, R. M. 1963. Fauna and Ethnozoology of South America. In Handbook of South American Indians, Vol. 6, pp. 345-364, 12 pl., 7 cartes, New York, Cooper Square.
- 17.— Grassé, P. P. 1955. Traité de Zoologie Mammifères. Vol. 17 (2 fasc.) Masson et Cie, Paris, 2300 pp.
- 18.— Greer, J. K. 1966. Mammals of Malleco Province, Chile. Publ. Mus. Michigan State Univ. Biol. Ser., 3(2):49-152.
- 19.— Grinwood, I. R. 1969. Notes on the distribution and status of some Peruvian mammals. Am. Comm. Int. Wildlife Protection; New York Zool. Soc. Speci. Publ. 21. V + 86 pp.
- 20.— Hall, F.G. 1937. Adaptations of mammals to high altitudes. J. Mamm., 18: 468-472.
- 21.— Hernández, S. 1970. Geografía de plantas y animales de Chile. Editorial Universitaria, S. A., Chile. 212 pp.
- 22.— Hershkovitz, P. 1958. A geographical classification of Neotropical mammals. Fieldiana Zoology, 36: 583-620.
- 23.— Hershkovitz, P. 1959. Nomenclature and taxonomy of the Neotropical mammals described by Olfers., 1918. J. Mamm., 40:337-353.
- 24.— Hershkovitz, P. 1963. The recent mammals of South America. Proc. 16 Int. Congr. Zool., 4: 40-45.

- 25.—Hershkovitz, P. 1969. The Evolution of mammals on southern continents. VI. The recent mammals of the Neotropical region: A zoogeographic and ecological review. *Quart. Rev. Biol.*, 44: 1-70.
- 26.—House, F. 1953. *Animales salvajes de Chile en su clasificación moderna*. Edic. Univ. Chile. VI + 189 pp.
- 27.—Keast, A. 1969. Evolution of mammals on southern continents. VII. Comparisons of the contemporary mammalian faunas of the Southern continents. *Quart. Rev. Biol.*, 44: 121-167.
- 28.—Llanos, A. C. 1970. Los mamíferos de la Patagonia. *Natura*, 1(2):167-177.
- 29.—Mann, G. 1945. Mamíferos de Tarapacá. Observaciones realizadas durante una expedición al Alto Norte de Chile. *Biológica*, Fasc. 2:23-134.
- 30.—Mann, G. 1950. Nuevos mamíferos de Tarapacá. *Inv. Zool. Chilenas*, 1: 4-6.
- 31.—Mann, G. 1957. Clave de determinación para las especies de mamíferos silvestres de Chile. *Inv. Zool. Chilenas*, 4: 89-126. También en *Trabajos del Centro de Inv. Zoológicas, U. de Chile*, N° 3. 38 pp. 1958.
- 32.—Mann, G. 1960. Regiones biogeográficas de Chile. *Invest. Zool. Chil.*, 6:15-49.
- 33.—Mann, G. 1964. *Ecología y Biogeografía: in Compendio de Zoología*, Ed. G. Mann, Vol. 1. Santiago, Chile.
- 34.—Mann, G. 1965. Recursos animales de Suramérica andina. *Unesco/Castala*. 2.1.2., 8.1.Paris.
- 35.—Mann, G. 1966. Bases ecológicas de la explotación agropecuaria en Sud-América. O.E.A. Washington. Serie Biol. Monog., 2: 1-77.
- 36.—Mann, G. 1968. Die Ökosysteme Südamerikas. *In*, Fittkau, E. J., J. Illies, H. Klinge, G. H. Schwabe, H. Sioli (Eds.). *Biogeography and Ecology in South America*. Vol. I: 171-229. Dr. W. Junk N. V. Publishers, The Hague.
- 37.—Markham, B. J. 1971. Catálogo de los Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos de la Provincia de Magallanes (Chile). *Publ. Instituto de la Patagonia*: 64 pp.
- 38.—Montero, A. 1970. Observaciones sincológicas en el Valle El Venado. *Not. Mensual, Mus. Hist. Nat. (Chile) XIV*, N° 163: 3-17.
- 39.—Osgood, W. H. 1916. Mammals of the Colling-Day South American expedition. *Field. Mus. Mat. Hist.*, 10(14): 199-216.
- 40.—Osgood, W.H. 1943. The mammals of Chile. *Publ. Field. Mus. Nat. Hist. Zool. Ser.*, 30: 1-268.
- 41.—Pearson, O. P. 1951. Mammals in the highlands of southern Perú. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 106: 117-174.
- 42.—Pearson, O. P. 1957. Additions to the mammalian fauna of Peru and notes on some other Peruvian mammals. *Breviora, Mus. Comp. Zool.*, N° 73: 1-7.
- 43.—Péfaur, J., W. Hermosilla, F. di Castri, R. González, & F. Salinas. 1968. Estudio preliminar de los mamíferos silvestres chilenos: su distribución, valor económico e importancia zoonótica. *Rev. Soc. Med. Vet. (Chile)*, 18: 3-15.
- 44.—Péfaur, J. 1969. Consideraciones sobre el problema de la conservación de los mamíferos silvestres chilenos. *Bol. Univ. de Chile*. Nos. 93-94: 4-10.
- 45.—Péfaur, J. 1969. Lista de mamíferos silvestres presentes en Chile. *Bol. Univ. de Chile*, Nos. 97-98: 62-63.
- 46.—Reiche, C. 1903. La Isla de la Mocha. *Anal. Mus. Nac. Chile*, 16: 1-104.
- 47.—Romer, A. S. 1971. *Vertebrate Paleontology*. 3rd. Edition, 3rd. Impression. The University of Chicago Press, Chicago. VII + 468 pp.
- 48.—Rottmann, J. 1971. Cartilla para cazadores deportivos. *Divulgación Técnica N° 4*, Ministerio de Agricultura (Chile). 64 pp.
- 49.—Sadleir, R. M. F. S. 1969. The ecology of reproduction in wild and domestic Mammals. *Methuen & Co. Ltd. London XII + 321 pp.*

- 50.— Sanborn, C. C. 1947. Catalogue of type specimens of mammals in Chicago Natural History Museum. Fieldiana: Zool., 32: 207-293.
- 51.— Schobinger, J. 1968. Sudamérica durante el Pleistoceno tardío y el Holoceno, en relación con el hombre. Cienc. Invest. (Buenos Aires), 24(12): 530-546.
- 52.— Simpson, G. G. 1941. Vernacular names of South American mammals. J. Mamm., 22(1): 1-17.
- 53.— Simpson, G. G. 1945. The principles of classification and classification of mammals. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 85. XVI + 114 pp.
- 54.— Simpson, G. G. 1965. History of the fauna of Latin America. In, Simpson, G. G. The Geography of Evolution. pp.: 167-208. Capricorn Books Edition 1967. New York.
- 55.— Simpson, G. G. 1969. South American mammals. Monogr. Biol. (The Hague), 19(2): 879-909.
- 56.— Soukup, J. 1960-1961. Materiales para el Catálogo de los mamíferos peruanos. Biota, Lima, 3(21, 22, 24, 26, 27, 28): 150 pp.
- 57.— Tate, G. H. 1931. Random observations on habits of South American mammals. J. Mamm., 12(3): 248-256.
- 58.— Torre, Luis de la. 1969. The mammalogists in the Neotropical countries. International Relations Committee, American Society of Mammalogists. 24 pp. Mimeo.
- 59.— Tosi, J. A. 1960. Zonas de Vida Natural en el Perú. Inst. Interamericano Ciencias Agrícolas (Zona Andina). Lima, 271 p. (Bol. Téc. N° 5).
- 60.— Troll, C. 1960. The relationship between the climates, ecology, and plant geography of the Southern Cold Temperature Zone of the Tropical High Mountains. Proc. Roy. Soc. London 152: 529-32.
- 61.— Vanzolini, P. E. & L. R. Guimaraes. 1955. Lice and history of South American land mammals. Rev. Brasileira Entomolog., 3: 13-46.
- 62.— Vanzolini, P. E. & L. R. Guimaraes. 1955. South American land mammals and their lice. Evolution, 9: 345-347.
- 63.— Walker, E. P., F. Warnick, K. I. Lange, H. E. Vible, S. E. Hamlet, M. A. Davis, & P. F. Wright. 1964. Mammals of the world. John Hopkins Press, Baltimore, Vol. I: 1-644 pp.; Vol. II: 645-1500 pp.; Vol. III: 1-769.
- 64.— Whiting, C. 1946. Contribución al estudio de las reservas de parásitos de la enfermedad de Chagas en Chile. I. Primeros hallazgos en Chile de Mamíferos naturalmente infestados por *Trypanosoma cruzi*. Bol. Inf. Técnica, 1: 21.
- 65.— Zuckerman. 1953. The breeding seasons of mammals in captivity. Proc. Zool. Soc. London, 122: 827-950.

MARSUPIALIA.

- 66.— Biggers, J. D. & D. Delamater. 1965. Marsupial spermatozoa: pairing in the epididymid of American forms. Nature, 208: 402-404.
- 67.— Biggers, J. D., H. I. Fritz, W. C. D. Hare, & R. A. Mc Feely. 1965. Chromosomes of American marsupials. Science, 1948: 1602-1603.
- 68.— Hayman, D. L., J. A. W. Kirsch, P. G. Martin & P. F. Waller. 1971. Chromosomal and serological studies of the Caenolestidae and their implications for marsupial evolution. Nature, 231: 194-195.
- 69.— Mann, G. 1944. El cerebro de *Marmosa elegans*. Bol. Mus. Hist. Nat. (Chile), 22: 197-235.
- 70.— Mann, G. 1951. Aparato genital femenino de *Marmosa elegans*. Inv. Zool. Chilenas, 1(3): 11-16.
- 71.— Mann, G. 1951. Filogenia y función en el esqueleto de *Marmosa elegans* (Marsupialia, Didelphyidae). Inv. Zool. Chilenas, 1(4): 11-15.

- 72.—Mann, G. 1953. Filogenia y función de la musculatura de *Marmosa elegans* (Marsupialia, Didelphyidae). Inv. Zool. Chilenas, 1(9): 3-15.
- 73.—Mann, G. 1955. Monito del monte, *Dromiciops australis*. Inv. Zool. Chilenas, 2(9-10): 159-166.
- 74.—Mann, G. 1956. Filogenia y función en la musculatura de *Marmosa elegans* (Marsupialia, Didelphidae). 2ª Parte. Inv. Zool. Chilenas, 3(1-2): 3-28.
- 75.—Mann, G. 1958. Reproducción de *Dromiciops australis* (Marsupialia, Didelphyidae). Inv. Zool. Chilenas, 4: 209-213.
- 76.—Reig, O. 1955. Noticia preliminar sobre la presencia de microbiotherinos vivientes en la fauna sudamericana. Inv. Zool. Chilenas, 2(8): 121-130.
- 77.—Segall, W. 1969. The middle ear region of *Dromiciops*. Acta Anat., 72(4): 489-501.
- 78.—Spotorno, A. & R. Fernández. 1971. The Chromosomes of the "monito del monte", *Dromiciops australis* Ph. Mammalian Chrom. Newsletter, 12(2): 40-41.
- 79.—Tate, G. H. H. 1933. A systematic revision of the marsupial genus *Marmosa*. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., 66, Art. 1: 1-250.
- 80.—Vuilleumier, F. 1967. Phyletic evolution in Modern birds of the Patagonian forests. Nature, 215: 247-248.

CHIROPTERA:

- 81.—Bay-Schmith, E. 1972. Un nuevo género y especie de Lecithodendriidae (Trematoda) parásito de *Lasiurus borealis bonaerensis* (Lesson y Garnot, 1826) (Mammalia: Chiroptera). Bol. Chileno Parasit., 27(1-2): 36-39.
- 82.—Busch, C. 1970. Kidney function, utilization of free water and feeding behavior of vampire bat, *Desmodus rotundus*. Diss. Abstr. Int., B. 31(6): 3669-3670.
- 83.—Cabrera, L. A. 1903. Sinopsis de los quirópteros chilenos. Rev. Chil. Hist. Nat., 7: 278-308.
- 84.—Cockrum, E. L. 1969. Migration in the guano bat, *Tadarida brasiliensis*. of Kansas. Mus. Nat. Hist. Misc. Publ., 51: 303-336.
- 85.—Druecker, J. D. 1972. Aspects of reproduction in *Myotis volans*, *Lasionycteris noctivagans*, and *Lasiuneres cinereus*. Ph. D. thesis, Univ. New Mexico, USA. 70 pp. Diss. Abst. Int. B. Sci. Eng., 33(10).
- 86.—Findley, J. S. & C. Jones. 1964. Seasonal distribution of the hoary bat. J. Mamm., 45(3): 461-470.
- 87.—Findley, J. S. 1969. Brain size in bats. J. Mamm., 50: 340-344.
- 88.—Forman, G. L., R. J. Baker & J. D. Gerber. 1968. Comments on the systematic status of vampire bats (family Desmodontidae). Syst. Zool., 17(4): 417-425.
- 89.—Greenhall, A. M. 1967. Bats, rabies and control problems. Oryx, 9: 263-266.
- 90.—Greenhall, A. M. 1971. Lucha contra los murciélagos vampiros: estudio y proyecto de programa para América Latina. Bol. Ofic. Sanit. Panamer., 71(3): 231-246.
- 91.—Greenhall, A. M. 1972. The biting and feeding habits of the vampire bat, *Desmodus rotundus*. J. Zool. Proc. Zool. Soc. Lond., 168(4): 451-462.
- 92.—Koopman, K. F. 1967. The southernmost bats. J. Mamm., 48: 487-488.
- 93.—Laval, R. K. 1971. The systematics of the neotropical bats of the genus *Myotis*. Diss. Abstr. Int., 31(10): 6346.
- 94.—Linhart, S. 1971. A partial bibliography of the vampire bats (*Desmodus*, *Diphylla*, *Diameus*). Denver Wildl. Res. Cent. & U.S. Agency Int. Dev. IV + 53 pp.

- 95.— Machado-Allison, C. E. 1967. The systematic position on the bats *Desmodus* and *Chilonycteris*, based on host-parasite relationships (Mammalia: Chiroptera). Proc. Biol. Soc. Washington, 80: 223-226.
- 96.— Mann, G. 1950. Succión de sangre por *Desmodus*. Inv. Zool. Chilenas, 1(1): 7-8.
- 97.— Mann, G. 1951. Biología del vampiro. Biologica, Fasc. 12, 13: 3-24.
- 98.— Mann, G. 1960. Neurobiología de *Desmodus rotundus*. Invest. Zool. Chilenas, 6: 79-99.
- 99.— Mann, G. 1961. Bulbus olfactorius accessorius in Chiroptera. J. Comp. Neur., 116: 135-144.
- 100.— Mann, G. 1963. Phylogeny and Cortical evolution in Chiroptera. Evolution, 17(4): 589-591.
- 101.— Mitchell, G. C. & J. R. Tigner. 1970. The route of ingested blood in the vampire bat (*Desmodus rotundus*). J. Mamm., 51(4): 814-817.
- 102.— Schmidt, U. & A. M. Greenhall. 1972. Preliminary studies of the interactions between feeding vampire bats, *Desmodus rotundus*, under natural and laboratory conditions. Mammalia, 36(2): 241-246.
- 103.— Schwartz, A. 1955. The status of the species of the *brasiliensis* group of the genus *Tadarida*. J. Mamm., 36: 106-109.
- 104.— Tuttle, M.D. 1970. Distribution and zoogeography of Peruvian bats, with comments on natural history. Univ. Kansas Science Bull., 49: 45-86.
- 105.— Villa, B. & M. Villa-Cornejo. 1969. Algunos murciélagos del norte de Argentina. Univ. Kansas Mus. Nat. Hist., Misc. Publ., 51: 407-428.
- 106.— Wimsatt, W. A. 1969. Trasient behavior, nocturnal activity patterns, and feeding efficiency of vampire bats (*Desmodus rotundus*) under natural conditions. J. Mamm., 50: 233-244.

EDENTATA.

- 107.— Hoffstetter, R. 1969. Remarqués sur la phylogenie et la classification des édentés xénarthres (mammifères) actuels et fossiles. Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. (Paris), 41(1): 91-103.
- 108.— Tamayo, M. 1968. Los armadillos descritos por J. I. Molina. Bol. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile), 12(141): 3-10.

RODENTIA.

- 109.— Aliev, F. 1967. Numerical changes and the populations structure of the coypu *Myocastor coypus* (Molina, 1782), in different countries. Säugetierk. Mitt., 15: 238-242.
- 110.— Aliev, F. 1968. Contributions to the study of nutria-migrations, *Myocastor coypus* (Molina, 1782). Säugetierk. Mitt., 16: 301-303.
- 111.— Barrua, V. 1969. Chinchilla breeding problems baffle earnest rancher. Fur trade J. Canada, 47(8): 18.
- 112.— Bennett, E. T. 1835. On the genus *Octodon*. Trans. Zool. Soc. London. 2: 75-86.
- 113.— Brown, J. O. 1970. Some observations on the morphology of the mayor cerebral arterial channels of the chinchilla (*Chinchilla laniger*). Anat. Rec., 166(2): 283.
- 114.— Cabrera, A. 1960. Acerca de las chinchillas. Actas. I Congr. Sud. Zool., Vol. 4: 195-202.
- 115.— Cacheiro, N., P. Kiblinky & J. I. Valencia. 1964. Cytogenetics studies on four species of the *Ctenomys* Blainville (Rodentia, Octodontidae). Mamm. Chrom. Newsletter, 14: 67-68.

- 116.— Chabreck, R. H. 1962. Daily activity of nutria in Louisiana. *J. Mamm.*, 43 (3): 337-344.
- 117.— Contreras, J. R. 1972. El home range en una población de *Oryzomys longicaudatus philippi* (Ladbeck) (Rodentia, Cricetidae). *Physis*, 31(83):353-361.
- 118.— Crespo, J. A. 1963. Dispersión del chinchillón, *Lagidium viscacia* (Molina) en el noroeste de Patagonia y descripción de una nueva subespecie (Mammalia: rodentia). *Neotropica*, 9(29):61-63.
- 119.— Djurov, A. & P. Rittenbach. 1969. Strumenbeim Sumpfbiber (*Myocastor coypus*) *Zool. Garten* (Leipzig), 37(1-3): 30-40.
- 120.— Dorst, J. 1972. Premieres recherches sur la densité, la biomasse et la specialisation ecologique de quelques rongeurs des Hautes Andes du Perou. *C. R. Hebd. Seances Acad. Sci. Ser. D. Sci. Nat.*, 274(6): 940-942.
- 121.— Drodz, A. & Gorecki. 1967. Oxygen consumption and heat production in chinchillas. *Acta Theriologica*, 12: 81-86.
- 122.— Ehrlich, S. 1966. Ecological effects of reproduction in nutria *Myocastor coypus* *Mol. Mammalia*, 30: 144-152.
- 123.— Ellerman, J. R. 1940. The families and genera of living rodents. London: British Museum of Natural History. 1940. Vol. I, 689 pp.; 1941. Vol. II, 690 pp.; 1949. Vol. III, 210 pp.
- 124.— Fernández, R. 1966. Identification and behavior of the sex bivalent in male *Octodon degus* *M. Biologica*, 38: 30-37.
- 125.— Fernández, R. 1968. El cariotipo del *Octodon degus* (Rodentia, Octodontidae) (Molina 1782). *Arch. Biol. Med. Exper.*, 5: 33-37.
- 126.— Foelsch, D. 1966. Zur makroskopischen und mikroskopischen Anatomie des respiration Apparates der Chinchilla. *Saugetierk. Mitt.*, 14: 1-18.
- 127.— Galton, M. K. Bernirschke & S. Ohno. 1965. Sex chromosomes of the Chinchilla: Allocydy and duplication sequence in somatic cells and behavior in meiosis. *Chromosoma* (Berl.), 16: 668-680.
- 128.— Gill, J. & Bieguszowski. 1960. Die Durchgangszerten der Nahrung durch den Werdamungskanal der Nutria, *Myocastor coypus* Molina, 1782. *Acta Theriologica*, 4: 11-26.
- 129.— Gitlin, G. & J. H. Adler. 1969. Coexisting intrauterine and abdominal (intraperitoneal) pregnancy with possible superfoetation (superfecundation) and with adhesion of placenta to foetus in a chinchilla (*Chinchilla laniger*). *Acta Zool. Pathol.* (Antwerp), 49: 65-75.
- 130.— Goudas, P. & J. S. Gilroy. 1970. Spontaneous herpes-like viral infection in a chinchilla (*Chinchilla laniger*). *J. Wildl. Disease*, 6: 175-179.
- 131.— Gutman, Y. & Y. Beyth. 1970. *Chinchilla laniger* - discrepancy between concentrating ability and kidney structure. *Life Sci.*, 9(1): 37-42.
- 132.— Gyldenstolpe, N. 1932. A manual of Neotropical Sigmodont rodents. *Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handlingar*, 11(3): 1-164.
- 133.— Healey, P. & B. J. Weir. 1970. Changes in the ultrastructure of chinchilla spermatozoa in different diluents. *J. Reprod. Fert.* (Oxford), 21(1): 191-193.
- 134.— Hebel, R. 1969. Zur Anatomie der Verdauungsorgane nebst Darmanhangdrüsen und Milz der Langschwanzchinchilla, *Chinchilla lanigera* (Molina, 1782). *Saugetier. Mitt.*, 17: 1-30.
- 135.— Henckel, K. O. 1939. Observaciones acerca de un fenómeno de autonomía en el degú (*Octodon degus*). *Rev. Chil. Hist. Nat.*, 43: 286-289.
- 136.— Henderson, D. 1969. Temporal summation of acoustic signals by the chinchilla. *J. Acoustical Soc. Amer.*, 46(2): 474-475.
- 137.— Herre, W. 1963. Einige Bemerkungen zu Tylopoden und Hystricomorphen Südamerikas. *Zool. Anz. Bd. 172: 403-405. Zool. Anz. Bd. 173: 66-91. Zool. Jb. Anal. Bd. 82: 155-176.*

- 138.—Hershkovitz, P. 1955. South American marsh rats genus *Holochilus* with a summary of sigmodont rodents. *Fieldiana: Zoology*, 37: 639-673.
- 139.—Hershkovitz, P. 1962. Evolution of Neotropical cricetine rodents (Muridae) with special reference to the phyllotine group. *Fieldiana: Zoology*, 46: 524 pp.
- 140.—Hershkovitz, P. 1966. South American swamp and fossorial rats of the Scapteromyine group (Cricetinae, Muridae) with comments on the glands penis in murid taxonomy. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 31: 81-149.
- 141.—Hillbricht, A. & L. Ryszkowski, 1960. Investigations of the way in which the habitat is used and destroyed by populations of *Myocastor coypus* Molina bred in a half-wild state. *Bull. Acad. Polonaise Sci.*, 8(12): 577-580.
- 142.—Hooper, E. T. 1962. The glands penis in *Sigmodon*, *Sigmomys*, and *Reithrodon* (Rodentia, Cricetinae). *Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich.*, 625: 1-11.
- 143.—Hryz, V. 1970. Cincila vlnatá *Chinchilla laniger* Mol. *Ziva* (Prague), 18(6): 238-239.
- 144.—Ipinza, J. 1969. Lista de roedores autóctonos e introducidos en Chile. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile)*, 14(159): 6-11.
- 145.—Ipinza, J., M. Tamayo & J. Rottmann. 1971. Octodontidae en Chile. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile)*, 16(183): 3-10.
- 146.—Jones, R. D. & D. E. Bunde. 1970. Age and sex differences in the serum proteins of the chinchilla. *J. Mamm.*, 51: 425-429.
- 147.—Kacker, G. N. 1966. Macroscopic features of the coypu brain. *J. Anat. Soc. India*, 15(3): 108-113.
- 148.—Kazmierczak, T. 1962. A comparison of the hair cover of the chinchilla (*Chinchilla laniger*) and some varieties of rabbits. *Zesz. Nank. Univ. Jagiell, Prac. Zool.*, 58: 489-524.
- 149.—Kern, H. F., H. V. Hofmann, & D. Kern. 1971. Light and electron microscopic studies of the islets of Lagerhans in nutria (*Myocastor coypus*) with special reference to neuroinsular complexes. *Z. Zellforsch. Mikros. Anat.*, 113(2): 216-229.
- 150.—Kiblicky, P. & O. A. Reig. 1968. El cariotipo de *Ctenomys magellanicus fueguinus*, Philippi (Rodentia, Octodontidae) y datos sobre el número somático en distintas especies del género *Ctenomys*. *Inv. Zool. Chilenas*, 13: 123-130.
- 151.—Kidwell, J. F. 1955. Heritability of body weight in the chinchilla. *J. Heredity*, 46: 251-252.
- 152.—Kitts, W. D., C. R. Krishnamurti, & R. J. Hudson. 1971. Cellular blood constituents and serum protein fractions of the *Chinchilla lanigera*. *Canadian J. Zool.*, 49(8): 1079-1084.
- 153.—Koford, C. 1954. Nuevos mamíferos para Chile. *Inv. Zool. Chilenas*. 2(6): 95-96.
- 154.—Koford, C. B. 1955. New rodent records for Chile and for two Chilean provinces. *J. Mamm.*, 36: 465-466.
- 155.—Kopp, V. 1969. Die arterielle Blutversorgung der Bauch- und Beckenorgane der Langschwanz-chinchilla, *Chinchilla lanigera* (Molina, 1782). *Säugetierk. Mitt.* 17(3): 217-227.
- 156.—Landry, S. O. 1957. The relationship of *Petromys* to the Octodontidae. *J. Mamm.*, 38: 351-361.
- 157.—Landry, S. O. 1957. The interrelationships of the New and Old World Hystricomorph rodents. *Univ. of Calif. Publ. in Zoöl.*, 56: 1-118.
- 158.—Laurie, E. M. C. 1946. The coypu in Great Britain. *J. Anim. Ecol.*, 15(1): 22-34.
- 159.—Lawson, R. L. & A. M. Sorensen, Jr. 1969. Electroejaculation and evaluation of semen from the chinchilla. *Texas J. Sci.*, 21(2): 189-193.

- 160.—Luz, G. A. 1969. Conditioning the chinchilla to novel sounds. Diss. Abstr. B. 29(11): 4403.
- 161.—Luz, G. A. 1969. Conditioning the chinchilla to make avoidance responses to novel sounds. J. Comp. Physiol. Psychol., 68(3): 348-354.
- 162.—Makino, S. 1953. Notes on the chromosomes of the porcupine and the chinchilla. *Experientia* (Basel), 9: 213-214.
- 163.—Makino, S. 1951. Chromosomes numbers in animals. The Iowa State Coll. Press (2nd. Ed.). Ames, Iowa, 290 pp + XXVIII.
- 164.—Makino, S. 1953. Chromosome numbers of some American rodents. *Science*, 118:630.
- 165.—Mann, G. 1940. Contribución a la anatomía de los Octodóntidos. *Bol. Mus. Hist. Nat.* (Chile), 18: 103-124.
- 166.—Mann, G. 1942. El encéfalo de los Octodóntidos. *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat.* (Chile), 19: 83-106.
- 167.—Mann, G. 1944. Dos nuevas especies de roedores. *Biologica*, Fasc. 1:95-113.
- 168.—Martan, J. 1970. Epididymal spermatozoa in Chinchilla. *Anat. Rec.*, 166: 345.
- 169.—Mast, T. E. 1970. Binaural interaction and contralateral inhibition in dorsal cochlear nucleus of the chinchilla. *J. Neurophysiol.*, 33(1): 108-115.
- 170.—Mast, T. 1970. Study of single units of the cochlear nucleus of the chinchilla. *J. Acoustical Soc. Amer.*, 48(2): 505-512.
- 171.—Miller, J. D. 1970. Audibility curve of the chinchilla. *J. Acoustical Soc. Amer.*, 48(2): 513-523.
- 172.—Borrison, P., K. Kerst & M. Rosemann. 1963. Hematocrit and hemoglobin levels in some Chilean rodents from high and low altitude. *Int. J. Biometeor.*, 7(1): 45-50.
- 173.—Müller, E. 1904. Beiträge zur Morphologie des Gefäßsystems. II. Die Arterien der Säugetiere. *Anat. Hefte*, 27: 71-241.
- 174.—Newson, R. M. 1966. Reproduction in the feral coypu (*Myocastor coypus*) *Comp. Biol. Reprod. Mamm., Symposia zool. Soc. Lond.*, Nº 15, Academic Press. London.
- 175.—Norris, J. D. 1967. The control of coypus (*Myocastor coypus* Molina) by cage trapping. *J. Appl. Ecol.*, 4(1): 167-190.
- 176.—Osgood, W. H. 1946. The identity of *Mus longibarbus* Philippi. *J. Mamm.*, 27: 91.
- 177.—Osgood, W. H. 1944. Nine new South American rodents. *Field Mus. Nat. Hist., Zool. Ser.*, 29(13): 191-204.
- 178.—Osgood, W. H. 1947. Cricetine rodents allied to *Phyllotis*. *J. Mamm.*, 28: 165-174.
- 179.—Patterson, B. & R. Pascual. 1968. New echimyid rodents from the Oligocene of Patagonia, and a synopsis of the family. *Breviora, Mus., Comp. Zool.*, Nº 301: 1-14.
- 180.—Pascual, R., J. Pisano, & E. J. Ortega. 1965. Un nuevo Octodontidae (Rodentia, Caviomorpha) de la formación Epecuén (Plioceno Medio) de Hidalgo (Provincia de la Pampa). Consideraciones sobre los Ctenomyinae Reig, 1958, y la morfología de sus molariformes. *Ameghiniana, Rev. Asoc. Paleont. Argentina*, 4: 19-30.
- 181.—Pearson, O. P. 1948. Life history of mountain viscachas in Perú. *J. Mamm.*, 29: 345-374.
- 182.—Pearson, O.P. 1958. A Taxonomic revision of the rodent genus *Phyllotis*. *Univ. California Publ. Zool.* 56: 391-496.
- 183.—Pearson, O. P. 1960. Biology of the subterranean rodents *Ctenomys* in Peru. *Mem. Mus. Hist. Nat. "Javier Prado"*, 9: 1-56.
- 184.—Peña, L. 1962. Nota sobre las ratas del género *Phyllotis*. *Bol. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* (Chile), 7(73):7.

- 185.—Reig, O. A., J. R. Contreras, & J. M. Piantanida. 1966. Contribución a la elucidación de la sistemática de las entidades del género *Ctenomys*. Contrib. Cient. Fac. C. Exactas y Nat. Univ. Buenos Aires (Zool), 2(6): 297-352.
- 186.—Reig, O. A., & P. Kiblinky. 1969. Chromosome multiformity in the genus *Ctenomys* (Rodentia, Octodontidae). A progress report. Chromosoma (Berl.), 28(2): 211-244.
- 187.—Reig, O. A. 1970. Ecological notes on the fossorial octodont rodent *Spalacopus cyanus* (Molina). J. Mamm., 51: 592-601.
- 188.—Romankowowa, A. 1963. Comparative study of the structure of the *Os Calcaneum* in insectivores and rodents.
- 189.—Rood, J. 1967. Observaciones sobre la ecología y comportamiento de los Caviidae de Argentina (Mammalia: Rodentia). Zool. Platense, 1(1):1-6.
- 190.—Rosenmann, A. M. 1959. *Ctenomys fulvus* Philippi, su habitat. Invest. Zool. Chilenas, 5: 217-220.
- 191.—Rowlands, I. W. & R. B. Heap. 1966. Histological observations on the ovary and progesterone levels in the coypu: *Myocastor coypus*. Symp. Zool. Soc. Lond., 15: 335-352.
- 192.—Schaub, S. 1953. Remarks on the distribution and classification of the "Hystricomorpha". Verh. Naturf. Ges. Basel, 64: 389-400.
- 193.—Seele, E. 1968. Haut und Haart der Chinchillidae. Zool. Anz. (Leipzig), 181(1-2): 60-75.
- 194.—Sierra de Soriano, B. 1960. La habitación de *Myocastor coypus bonaeriensis* Geoffroy, "Nutria". Actas I Congr. Sud. Zool. Vol. I: 145-152.
- 195.—Sierra de Soriano, B. 1960. La temperatura de la habitación hipógea de *Myocastor coypus bonaeriensis* Geoffroy, "Nutria", en relación con la temperatura ambiental. Actas I Congr. Sud. Zool. Vol. I: 153-158.
- 196.—Sierra de Soriano, B. 1970. Algunos caracteres externos de cricetinos y su relación al grado de adaptación a la vida acuática (Rodentia). Physis (Buenos Aires), 28(77): 471-486.
- 197.—Sooter, C. A. 1943. Nutria a good diver. J. Mamm., 24(4): 503-504.
- 198.—Stern, J. J. & A. Merari. 1969. The bathing behavior of the chinchilla: effects of deprivation. Psychonomic Sci., 14(3): 115.
- 199.—Strother, W. F. 1967. Hearing in the chinchilla (*Chinchilla lanigera*): I. Cochlear potentials. J. Aud. Res., 7: 145-155.
- 200.—Swank, W. G. & G. A. Petrides. 1954. Establishment and food habits of the nutria in Texas. Ecology, 35(2): 172-176.
- 201.—Tagle, I., G. Rivera & A. Neghme. 1956. Ensayos de infección experimental de *Octodon degus degus* Molina, con *Echinococcus granulosus*. Bol. Chileno Parasit., 2: 33.
- 202.—Tam, W. H. 1970. A comparative study of the production of progesterone by various hystricomorph rodents. J. Endocrinol. (Cambridge), 48(1): 17-19.
- 203.—Tam, W. H. 1970. The function of the accessory corpora lutea in the hystricomorph rodents. J. Endocrinol. (Cambridge), 48(4): 14-15.
- 204.—Tate, G. H. H. 1932. The taxonomic history of the South American Cricetid genera *Euneomys* (Subgenera *Euneomys* and *Galenomys*), *Auliscomys*, *Chelemyscus*, *Chinchillula*, *Phyllotis*, *Paralomys*, *Graomys*, *Eligmodontia* and *Hesperomys*. Amer. Mus. Novitates, Nº 541 : 1-21.
- 205.—Tate, G. H. H. 1932. The taxonomic history of the South and Central American Akodon rodent genera: *Thalpomys*, *Deltamys*, *Thaptomys*, *Hypsimys*, *Bolomys*, *Chroemys*, *Abrothrix*, *Scotinomys*, *Akodon* (*Chalcomys* and *Akodon*), *Microxus*, *Podoxymys*, *Lenoxus*, *Oxymycterus*, *Notiomys*, and *Blarinomys*. Amer. Mus. Novitates, Nº 582: 1-32.

- 206.— Tate, G. H. H. 1935. The taxonomy of the genera of Neotropical hystricoid rodents. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 68: 295-447.
- 207.— Thomas, O. 1916. On the grouping of the south American Muridae that had been referred to *Phyllotis*, *Euneomys* and *Eligmodontia*. Ann. and Magazine of Nat. Hist. Ser. 8, Vol. 17: 139-143.
- 208.— Ureta, T., C. González, S. Lillo & H. Niemayer. 1971. Comparative studies on glucose phosphorylating isoenzymes of vertebrates. I. The influence of fasting and the nature of the diet on liver glucokinase and hexokinases of rodents. Comp. Biochem. Physiol., 40 B: 71-80.
- 209.— Ureta, T., C. González, & Niemayer. 1971. Comparative studies on glucose phosphorylating isoenzymes of vertebrates. II. Chromatographic patterns of glucokinase and hexokinases in the liver of rodents. Comp. Biochem. Physiol., 40 B: 81-91.
- 210.— Varela, F. G. & H. R. Maturana. 1970. Time courses of excitation and inhibition in retinal ganglion cells. Exp. Neurology, 26: 53-59.
- 211.— Vidal de Fonseca, M. L. 1969. Patchouli Chinchilla. Bêtes Nature (Paris), 71: 11-13.
- 212.— Weinmann-Kopp, V. 1971. Die Arterien des Kopfes, Halses und der Brusthöhle der Langschwanz chinchilla, *Chinchilla lanigera* (Molina, 1782). Säugetierk. Mitt., 19(1): 16-25.
- 213.— Weir, B. J. 1971. The evocation of oestrous in the cuis, *Galea musteloides*. J. Reprod. Fert. (Oxford), 26(3): 405-408.
- 214.— Weiser, F., F. B. Lacy, H. Weber, & R. L. Jamison. 1970. Renal function in the chinchilla. Amer. J. Physiol., 219(6): 1706-1713.
- 215.— White, M. C. 1964. Chinchilla Research. A Bibliography. N.C.B.A. Research Bull. 41 (Middletown, New York).
- 216.— Wilcox, H. N. 1950. Histology of the skin and hair of the adult chinchilla. Anat. Rec., 108: 385-397.
- 217.— Wood, A. E. & R. R. White. 1950. The myology of the chinchilla. Jour. Morph., 86: 547-598.
- 218.— Wood, A. E. 1955. A revised classification of the rodents. J. Mamm., 36: 165-187.
- 219.— Wood, A. E. & B. Patterson. 1959. The rodents of the Deseadan Oligocene of Patagonia and the beginnings of South American rodent evolution. Bull. Mus. Comp. Zool., 120(3): 279-428.
- 220.— Wood, A. E. & B. Patterson. 1970. Relationships among Hystricognathous and Hystricomorphus rodents. Mammalia, 34(4): 628-639.
- 221.— Woods, C. A. 1970. The comparative anatomy of the jaw, and pectoral appendicular muscles of thirteen genera of New and Old World hystricomorph rodents. Diss. Abstr. Int., B. 37(5): 3082-3083.

CARNIVORA

- 222.— Allen, G. M. 1920. Dogs of the American Aborigenes. Bull. Mus. Comp. Zool., 43(9): 429-517.
- 223.— Alvarez, V. & G. Fuensalida. 1960. Investigación en leptospira en zorros. Bol. Chileno Parasit., 15: 87.
- 224.— Alvarez, M. M. & G. Townsend. 1961. Contribución al estudio de la epidemiología de la rabia en Chile 1950-1960. Bol. IV. Conv. Nac. Med. Vet. Santiago: 168-171.
- 225.— Barnes, C. T. 1960. The cougar or mountain lion. The Ralton Co., Salt Lake City, Utah. 176 pp.
- 226.— Cabrera, A. 1931. On some South American canine genera. J. Mamm., 12: 54-67.

- 227.—Crespo, J. A. & J. M. de Carlo. 1963. Estudio ecológico de una población de zorros colorados *Dusicyon culpaeus culpaeus* (Molina) en el oeste de la provincia de Neuquén. Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat. "Bernardino Rivadavia", Ecología, 1(1): 55 pp.
- 228.—Dechambre, P. 1891. Note sur les chiens de la Terre de Feu. Mission sci. du Cap Horn, 1882-1883, 7: 391-392.
- 229.—Fuensalida, G. & V. Alvarez. 1961. Investigación sobre leptospirosis silvestre. Comunicación preliminar. Bol. IV Conv. Nac. Med. Vet. Santiago: 115-116.
- 230.—Heck, L., Jr. 1963. Eine peruanische Pampaskatze *Lynchailurus pajeros garleppi* (Matchie, 1912) im Tierpark Hellaborum. Säugetierk. Mitt., 11: 21-22.
- 231.—Herculais, J. K. d'. 1884. Les chiens des Fuégiens. Science et nature, 1: 137-140.
- 232.—Hornocker, M. G. 1967. An ecological study of the mountain lion. Univ. British Columbia. 53 pp. Mimeo.
- 233.—Hornocker, M. G., J. J. Craighead, & E. W. Pfeiffer. 1965. Immobilizing mountain lions with succinylcholine chloride and pentobarbital sodium. J. Wildl. Mgmt., 29(4): 880-883.
- 234.—Kipp, H. 1965. Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Conepatus* Molina, 1782. Zeitschrift für Säugetierkunde, 30: 193-232.
- 235.—Mann, G. 1957. *Oncifelis geoffroy* en Chile. Inv. Zool. Chilenas, 3(8, 9, 10): 139-140.
- 236.—Markham, B. J. 1971. Nota sobre las especies del Culpeo (*Dusicyon culpaeus*) en Magallanes. Anales Instituto de la Patagonia, 1(1):61-65.
- 237.—Martinic, M. 1957. Fauna Magallánica. V. Los félidos. Bol. Ganadero (Punta Arenas), p. 10-12.
- 238.—Nelson, E. W. & E. A. Goldman. 1929. List of the pumas, with three described as new. J. Mamm., 10: 345-350.
- 239.—Parodi, A. 1930-1931. Contribución a la osteología de los grandes felinos vivientes de la Argentina. Physis, 10:75-84.
- 240.—Sanborn, C. C. 1954. Weights, measurements, and color of the Chilean forest puma. J. Mamm., 35: 126-128.
- 241.—Szidat, L. 1967. *Echinococcus pampeanus*, una nueva especie de la Argentina, parásita de *Felis colocola pajeros* Desmaret, 1916 (Cestoda). Neotropicalia, 13: 90-96.
- 242.—Thiermann, E. 1962. Aislamiento de *Toxoplasma gondii* por inoculación experimental de órganos de un zorro culpeo (*Dusicyon culpaeus*). Bol. Chileno Parasit., 17:53.
- 243.—Weigel, I. 1963. Eine Kleinfleckenkatze *Oncifelis geoffroy* (d'Orbigny & Gervais, 1843) aus Chile. Säugetierk. Mitt., 11: 22-24.
- 244.—Ximénez, A. 1970. Notas sobre félidos neotropicales, I. *Felis colocola braccata* y sus relaciones con *Felis colocola munoai* y *Felis colocola pajeros*. Com. Zol. Mus. Hist. Nat. Montevideo, 10(130): 1-7.
- 245.—Young, S. P. & E. A. Goldman. 1964. The puma, mysterious American cat. Dover Publications, Inc. New York, N.Y. 358 pp.

ARTIODACTYLA:

- 246.—Bazan, F. & C. F. Ponce del Prado. 1972. Vicuña, endangered "camel" of the Andes. Natl. Parks Environ. J., 46(7): 18-20.
- 247.—Boswall, J. 1972. Vicuña in Argentina. Oryx, 11(6): 449-453.
- 248.—Bridges, R. T. R. 1956. Los guanacos de Tierra del Fuego. Anales Parques Nacionales (Argentina), 6: 3-7.
- 249.—Bucher, F. 1968. Haltung und Zucht von Vikunjas (*Vicugna vicugna*). Der Zoologische Garten, 36: 153-159.

- 250.—Calderón, A. 1956. Crianza y Explotación de los auquénidos Peruanos. Dirección de Ganadería, Ministerio de Agricultura, Lima. Informaciones Nº 1: 55 p.
- 251.—Cardozo, A. 1968. Bibliografía de los Camélidos. pp. 1-35. Ministerio de Agricultura (Bol. Expt. Nº 32) La Paz, Bolivia.
- 252.—Chivilchez, J. 1963. Los auquénidos. Curso de especialización veterinaria y zootecnia americanas. Univ. Nac. del Centro, Huancayo, 37 pp. Mimeo.
- 253.—Copaira, B. M. 1949. Estudios hematológicos en auquénidos. Rev. Fac. Med. Vet. (Lima) IV: 73-85.
- 254.—Cummings, J. F., J. F. Munnell, & A. Vallenás. 1970. Mucigenous glands in the complex stomach of new-world camelids. Anat. Rec., 1966(2): 294.
- 255.—England, B. G., W. C. Foote, D. H. Mathews, A. G. Cardozo, & S. Riera. 1969. Ovulation and corpus luteum function in the llama (*Lama glama*). J. Endocrinol. (Cambridge), 45(4):505-513.
- 256.—Franklin, W. L. 1969. The last of the vicuña. Peruvian Times, 29(1508):11-14. (Reprinted by the Conservation Foundation, 14 November 1969).
- 257.—Heck, H. 1969. Longevity record of a female vicuña (*Lama vicugna*) at Catskill Game Farm. Zool. Garten (Leipzig), 37(4-5): 255.
- 258.—Herskovitz, P. 1958. The metatarsal glands in white-tailed deer and related forms of the Neotropical Region. Mammalia, 22: 537-546.
- 259.—Hofmann, R. K. 1969. Censo de Vicuñas. Inst. Inv. For. Univ. Nac. Agr., Lima. Hoja Informativa Nº 2: 7 p. (mimeo).
- 260.—Jackson, P. F. R. 1971. Vicuña responding to protection in Peru. Biol. Conserv., 3(4): 308.
- 261.—Jungius, H. 1970. The Vicuña in Bolivia. The status of an endangered species and recommendations for its conservation. Zeitschrift für Säugetierkunde, 36(3): 129-146.
- 262.—Jungius, H. 1972. Bolivia and the vicuña. Oryx, 11(5): 335-346.
- 263.—Koford, C. B. 1957. The Vicuña and the puna. Ecological Monographs, 27: 153-219.
- 264.—Koford, C. B. 1960. The Ecology and management of the vicuña in the Puna zone of Perú. In Symposium-Ecology and Management of wild grazing animals in Temperate Zones. Ed. J. Bourliere. Inst. Un. Cons. Nat. & Nat. Res. (IUCN), Morges, Suisse.
- 265.—Koford, C. B. 1961. The Ecology and Management of the Vicuña in the Puna Zone of Perú. La Terre et la Vie. Nº 2-3, p. 342-53.
- 266.—Kohls, G. M. 1969. *Ixodes taglei* n. sp. (Acarine: Ixodidae) a parasite of deer, *Pudu pudu* (Molina) in Chile. J. Med. Entomol., 6(3): 280-283.
- 267.—León, A. 1939. Algunas consideraciones sobre los camélidos de los Andes. Bol. Mus. Hist. Nat. "Javier Prado" Lima, 3 III:95-105.
- 268.—Maccagno, L. 1956. Los auquénidos peruanos. Dirección de Ganadería, Ministerio de Agricultura, Lima. Informativo Nº 2, 78 pp.
- 269.—Mann, G., H. Zapfe, R. Martínez & G. Melcher. 1953. Colonias de guanacos *Lama guanicoe*, en el desierto septentrional de Chile. Inv. Zool. Chilenas, 1(10): 11-13.
- 270.—Pattyn, S. R., F. Antoine-Portaels, P. Kageruka, & P. Gigase. 1970. *Mycobacterium microti* infection in a zoo-llama: *Lama vicugna* (Molina). Acta Zool. Pathol. Antverpiensia, 51: 17-24.
- 271.—Pocock, R. I. 1923. On the external characters of *Elaphurus*, *Hydropes*, *Pudu*, and other Cervidae. Proc. Zool. Soc. London, pp. 181-207.
- 272.—Ponce-Paz, R. 1951. Bibliographia auquenidos, In Contribución a la bibliographia veterinaria americana. Primer Congreso Panamericano de Med. Veterinaria, Lima.

- 273.— Vallenas, A. 1970. Structural and functional studies of the llama and guanaco stomach. Diss. Abstr. Int., B, 31(6): 3682.
- 274.— Vallenas, A. & C. E. Stevens. 1971. Motility of the llama and the guanaco stomach. Amer. J. Physiol., 220(1): 275-282.
- 275.— Vallenas, A. & C. E. Stevens. 1971. Volatile fatty acid concentrations and pH of llama and guanaco forestomach digesta. Cornell Veterinarian, 612: 239-252.
- 276.— Vallenas, A., J. F. Commings, & J. F. Munnell. 1971. A gross study of the compartmentalized stomach of two New World camelids, the llama and guanaco. J. Morphol., 134(4): 399-424.
- 277.— Vanoli, Th. 1967. Beobachtungen aus Pudas, *Mazama pudu* (Molina, 1782). Säugetierk. Mitt., 15: 155-163.

ESCORPIOFAUNA DEL PARQUE BOTANICO HUALPEN
(CONCEPCION, CHILE) CON LA DESCRIPCION DE
BOTHRIURUS WILHELMI N. SP. (ARACHNIDA,
SCORPIONES, BOTHRIURIDAE)

P O R

TOMAS CEKALOVIC KUSCHEVICH (*)

R E S U M E N

Se estudia la fauna de escorpiones del Parque Botánico Hualpén (36°46'S; 73°12'W). Está representada por *Phoniocercus sanmartini* Cekalović, 1968, *Centromachetes pococki* (Kraepelin), 1894 y *Bothriurus wilhelmi* n.sp. que se describe en el presente trabajo.

A B S T R A C T

The scorpions faunas from Parque Botánico Hualpén (36°46'S; 73°12'W), is reported here. It is represented by *Phoniocercus sanmartini* Cekalović, 1968, *Centromachetes pococki* (Kraepelin), 1894 and *Bothriurus wilhelmi* n.sp. that is described in the present paper.

I N T R O D U C C I O N

El estudio de los escorpiones del Parque Botánico Hualpén, perteneciente a la Universidad de Concepción, forma parte del bosquejo de trabajo trazado para el conocimiento del inventario de la macrofauna de dicho lugar, que corresponde al Proyecto CIC 2.08.28.

Del muestreo realizado se han obtenido representantes correspondientes a tres especies: *Phoniocercus sanmartini* Cekalović, 1968, *Centromachetes pococki* (Kraepelin), 1894 y una nueva especie, *Bothriurus wilhelmi* n.sp. que se describe en el presente trabajo y tengo el grato honor de dedicarla al Prof. Dr. Ottmar Wilhelm Gross, primer Director del entonces Instituto Central de Biología, de la Universidad de Concepción. Todas las especies pertenecen a la familia Bothriuridae.

(*) Conservador del Museo, Instituto de Biología "Ottmar Wilhelm G." Casilla 1367, Universidad de Concepción, Chile.

PARTE DESCRIPTIVA

Phoniocercus sanmartini Cekalović, 1968

Phoniocercus sanmartini Cekalović, 1968. 40; 64-73; 16 figs.

Esta especie fue descrita en base a material capturado en distintas localidades desde la Provincia de Malleco hasta Llanquihue, la localidad típica corresponde al Lago Calafquén. Posteriormente (Cekalović, 1969), proporciona nuevas informaciones geográficas citando a *P. sanmartini* por primera vez para la isla de Chiloé. El hallazgo de la especie en referencia en el Parque Hualpén no es un acontecimiento notable, dado que ya fue señalado en otros lugares próximos a este lugar. La distribución geográfica actual se mantiene igual, desde La Escalera y Rocoto ($36^{\circ}53'S$), hasta los bosques y turberas próximos a Castro en la Isla de Chiloé ($42^{\circ}26'S$).

MATERIAL EXAMINADO:

Chile. Concepción: 2 hembras Nos. 696 y 697, Hualpén, febrero, 7, 1975, T. Cekalović; 1 macho N^o 699 y 1 hembra N^o 700, Hualpén, marzo, 19, 1975, M. Cárdenas; 1 hembra N^o 703, Hualpén, agosto, 29, 1975, A. Quezada. Todos los especímenes se conservan en el Museo de Zoología del Instituto de Biología "Ottmar Wilhelm G." (INCO).

Centromachetes pococki (Kraepelin), 1894

Centromachus pococki Kraepelin, 1894, 11:238-239, lám. 3, Fig. 99.

Kraepelin en 1894 lo describe ubicándolo en el género *Centromachus* e indica como localidad típica "Arauco cerca de Valparaíso", evidentemente existe un error de información o de etiquetación, de acuerdo al material capturado y existente en las colecciones, la tierra típica para esta especie sería Arauco. Con posterioridad Lönnberg en 1897 lo traslada al género *Centromachetes* donde queda hasta nuestros días.

C. pococki es una especie que se encuentra confinada a lugares boscosos del centro sur de nuestro país, ya sea en bosques con flora autóctona como así también, entre el "humus" que se forma bajo bosques de *Pinus insigne*. La distribución geográfica es amplia, desde Lebu ($37^{\circ}37'S$; $73^{\circ}40'W$), hasta Villarrica ($39^{\circ}20'S$; $72^{\circ}08'W$), habitando siempre bajo troncos o piedras en los bosques, preferentemente en sitios sombríos y semihúmedos.

MATERIAL EXAMINADO:

Chile. Concepción: 2 machos N^o 701 y 702, Hualpén, junio, 19, 1975, en trampas Barber conteniendo miel de abeja cocida; 1

hembra, N° 704, Hualpén, julio, 18, 1975, V.H. Ruiz; 1 macho N° 705, Hualpén, agosto, 29, 1975, A. Quezada (en trampas Barber); 1 hembra N° 706, Hualpén, agosto, 29, 1975, A. Quezada; 3 machos N° 707, 708 y 709, Hualpén, Septiembre, 26, 1975, A. Quezada (en trampas Barber); 13 machos N° 710 al N° 722, Hualpén, noviembre, 26, 1975, A. Quezada (en trampas Barber); y 1 macho N° 723, Hualpén, noviembre, 26, 1975, A. Quezada (encontrado bajo un tronco en estado de putrefacción). Todos los especímenes se conservan en el Museo de Zoología, INCO.

Bothriurus wilhelmi n.sp.

(Figs. 1-11)

DESCRIPCION DEL HOLOTIPO MACHO.

Ejemplar N° 698, Chile. VIII Región: Concepción, Parque Botánico Hualpén (36°46'S; 73°12'W), marzo, 19, 1975, Lilian Giampoli col.

CARACTERES CROMATICOS.

Escorpión de un color general naranja rojizo, el prosoma, mesosoma y pedipalpos con manchas negruzcas; patas y esternitos amarillo testáceo, peines blanco-amarillento, dientes pectíneos grisáceos con los extremos negros; metasoma naranja rojizo, aumentando gradualmente la tonalidad de claro a oscuro desde el segmento I hasta la vesícula, cara ventral del segmento I con una mancha transversal que ocupa el cuarto apical, en los segmentos II y III, la mancha ocupa el tercio apical, en los segmentos IV y V la mancha ocupa la mitad apical y la vesícula con el dorso amarillo testáceo, presentando el borde lateral y su parte ventral en toda su extensión manchado de negro, excepto dos estrechas franjas longitudinales rojizas.

CARACTERES MORFOLOGICOS.

Escorpión de tamaño mediano; superficie tegumentaria finamente granulosa, excepto la tibia de los pedipalpos y la cara ventral del segmento V que presenta gránulos muy destacados.

Prosoma.— Trapezoidal (Fig. 5), de igual largo que ancho en la parte central, borde apical ligeramente cóncavo, estrecho, de la mitad del ancho que el borde basal, con dos largos pelos en su parte media cerca del borde, dirigidos hacia arriba; cúpula sin surco, ojos separados un diámetro; surco antero-ocular poco pronunciado; surco post-ocular representado por una profunda foseta estrellada; cerca del borde basal se encuentran dos suaves surcos transversales ubicados oblicuamente desde la foseta post-ocular hacia el borde lateral y hacia adelante; te-

gumento con granulación muy fina, más destacada en la región antero latero ocular.

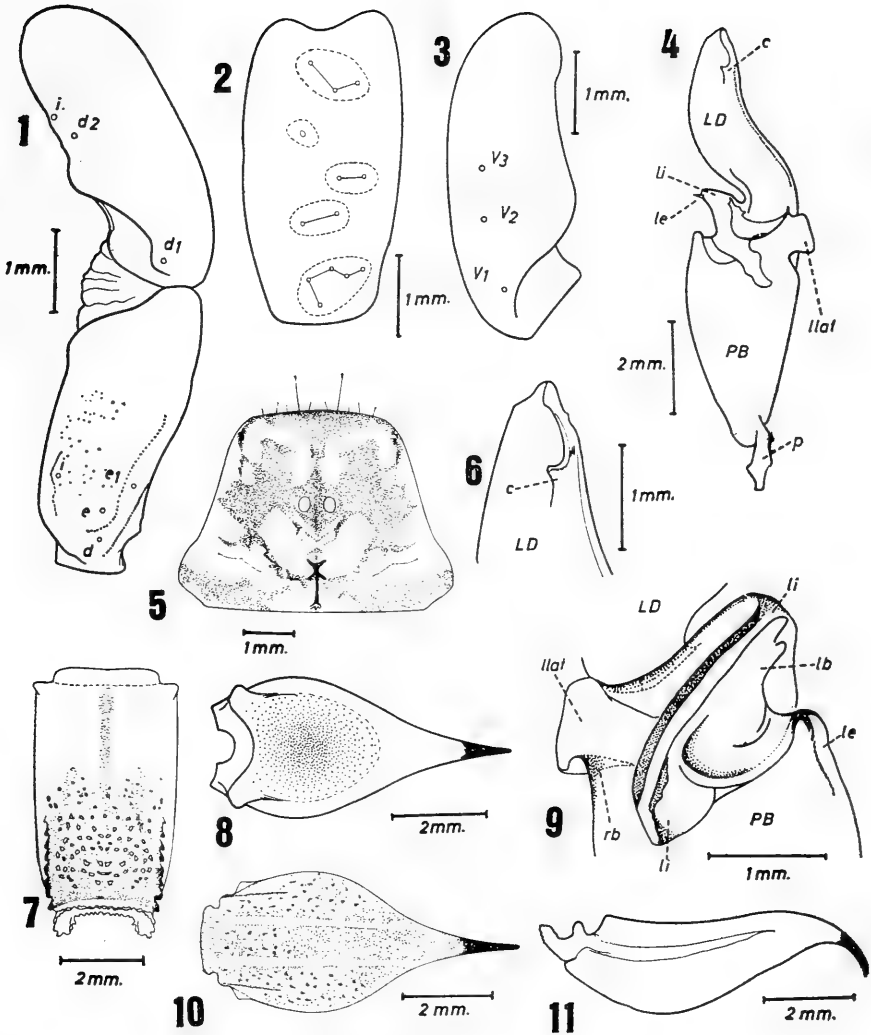
Mesosoma.— Tergitos I a VI finamente granulosa, tergite VII con granulación más gruesa presentando dos pequeñas elevaciones basales sublaterales granulosa. Esternitos III y VII, brillantes, con suave y finísima granulación general, algo más acentuada alrededor de los estigmas; los tergitos III a VI presentan un par de escavaciones emarginadas en la parte interna de los estigmas; esternite VII sin tal escavación, pero con 4 subcarenas basales, estigmas sub-elípticos y dispuestos oblicuamente con relación al eje longitudinal del cuerpo.

Quelíceros.— Palma lisa y brillante, base del dedo fijo con una concavidad opaca y con granulación apenas perceptible; dedo fijo con el diente distal (d), de sección sub-triangular, levemente curvado; diente sub-basal (sb), aguzado y de igual largo que el diente mediano (m); diente basal (b), poco aguzado y más pequeño que el mediano. Dedo móvil, con el diente distal (d), de sección triangular, fuertemente curvado y de extremos afilados; diente distal interno (di) y diente mediano (m), de igual largo, siendo el mediano de base más ancha; diente sub-distal (sd), dividido y subiguales; diente basal (b), de la mitad del largo que el mediano, en la base del dedo fijo, cara externa e inferior y porción del dedo móvil con abundantes pelos largos y hialinos, formando mechones o agrupaciones.

Pectinas.— Con tres placas externas, la basal de igual largo que la mediana y apical juntas, todos con abundantes pelos hialinos en la cara lateral externa; todas las placas intermedias perliformes, excepto la basal que es irregular y 6 veces mayor que las siguientes; fulcros sub-trianguulares con 3 a 5 pelos hialinos cada uno; dientes pectíneos cortos, poco curvados, de sección transversal sub-elíptica, y extremo redondeado.

Patas.— Lisas y brillantes, con algunos pelos castaño oscuro, cuatro a cinco veces más largos que las espinas y espolones, uñas finas y poco curvadas.

Pedipalpos.— (Figs. 1-3). Fémur de cara dorsal poco granulosa, cara interna con gránulos ubicados solo en las aristas, tibias y manos lisas. Fémur dorsal (Fig. 1), con 4 tricobotrias, las 3 características: i, d, e, más una cuarta tricobotria externa que he denominado e1; tibia dorsal con 3 tricobotrias: d1, d2, i; tibia externa (Fig. 2) portando 13 tricobotrias dispuestas en 5 grupos: 3 terminales, 1 subterminal, 2 medianas, 2 subbasales y 5 basales; tibia ventral (Fig. 3), con 3 tricobotrias: V1, V2 y V3. Manos.— La disposición y número de tricobotrias está basado en la nomenclatura de Vachon 1973; dedo fijo, cara externa con 4 tricobotrias: dt, dst, dsb, db; cara interna, con 2 tricobotrias: it, ib, la tricobotria ib se encuentra ubicada al lado basal derecho de la espina de caracter sexual secundario que se presenta en forma de gancho; palma con la serie dorsal representada por las trico-



Bothriurus wilhelmi n.sp. (Figs. 1-11).

Fig. 1.—Fémur y tibia dorsal; Fig. 2.—Tibia externa, plano tricobotrial; Fig. 3.—Tibia ventral; Fig. 4.—Esqueleto esclerificado del órgano paraxil, cara ventral; Fig. 5.—Prosoma; Fig. 6.—Órgano paraxil, detalle de la cresta en la lámina distal; Fig. 7.—Segmento V, vista ventral; Fig. 8.—Vesícula, vista dorsal; Fig. 9.—Órgano paraxil, detalle de la región lobular; Fig. 10.—Vesícula, vista ventral; Fig. 11.—Vesícula, vista lateral. Abreviaciones: c = cresta; lb = lóbulo basal; LD = lámina distal; le = lóbulo externo; li = lóbulo interno; llat = lóbulo lateral; p = pie; PB = porción basal; rb = repliegue basal.

botrias Dt, Db; la serie externa con 10 tricobotrias: 5 distales: Et1, Et2, Et3, Et4, Et5; 1 subdistal: Est; 1 sub-basal: Esb; 3 basales: Eb1, Eb2, Eb3 y por último la serie ventral con 5 tricobotrias: V1, V2, V3, V4, V5.

Metasoma.— Segmentos I a V de superficie dorsal lisa, con carenas laterales superiores granuladas y completas; carenas laterales medianas presente en los segmentos I a III; carenas laterales inferiores y ventrales ausentes en los segmentos I a IV, cuya superficie se presenta lisa y brillante; segmento V (Fig. 7) de superficie ligeramente áspera y brillante en la cara lateral; cara ventral con carenas látero ventrales fuertemente denticulado que ocupan la mitad distal; presencia de carenas granuladas para-medianas de disposición oblicua desde el margen lateral hasta la carena ventral mediana; superficie ventral en su mitad distal muy granulada; carena inferior mediana incompleta y granulada en la porción distal; cuadrado anal pequeño, con 4 pelos (2 laterales y 2 centrales), más otros pequeños y cortos intercalados.

Vesícula.— (Figs. 8, 10 y 11) Sub-globosa, un tanto baja, superficie dorsal totalmente lisa y representada por una amplia y suave excavación que ocupa casi toda la superficie; cara lateral lisa con la presencia de un surco longitudinal poco profundo; cara ventral brillante, con granulación baja y esparcida, en su parte media se encuentran dos surcos longitudinales poco profundos, aguijón corto y poco profundo.

Descripción del órgano paraxil.— Forma general sinuosa (Fig. 4), largo total 4 veces el ancho máximo (tomando en la región lobular desde la base del lóbulo externo hasta el lóbulo lateral). Lámina distal (LD) (Fig. 4), de márgenes sinuosos, subparalelos, presentando una cresta (c), de un cuarto del largo de ésta, de bordes suavemente aserrado (Fig. 6), describiendo una curvatura de 45° hacia el medio. Porción basal (PB), ancha en la parte distal que paulatinamente se angosta hasta finalizar en el pie (p). Región lobular (Fig. 9), en una vista ventral, se presenta el lóbulo interno (li), muy grande y desarrollado, aproximadamente el doble del largo del lóbulo externo (le). Lóbulo lateral (llat), sub-rectangular, delicado y de borde externo casi recto; lóbulo basal (lb), espatuliforme de extremo distal plano y bilobulado, el de posición superior dos veces más extendido que el inferior, superficie general lisa, con un repliegue basal (rb), amplio.

MEDIDAS DEL HOLOTIPO MACHO.

(Expresadas en milímetros, en base a un ejemplar conservado en alcohol 70°).

PROSOMA:

Largo total	46,5 m
Largo	5,1 m
Ancho apical	3,6 m
Ancho basal	6,2 m

MESOSOMA:

Largo 14,0 m

METASOMA:

Largo total	27,4 m
Segmento I (largo)	3,0 m
Segmento II (largo)	3,8 m
Segmento III (largo)	4,0 m
Segmento IV (largo)	4,8 m
Segmento V (largo)	6,8 m
Vesícula:	
Largo	7,0 m
Ancho	3,0 m
Alto	2,2 m
Pedípalpos:	
Largo	8,0 m
Ancho	3,0 m
Dientes pectíneos	17-17

MATERIAL EXAMINADO.

Dos machos y una hembra: Holotipo macho N^o 698, Parque Botánico Hualpén (36°46'S; 73°12'W), marzo, 19, 1975, Lilian Giampoli; Alotipo hembra N^o 695 y 1 Paratipo macho N^o 694, Parque Botánico Hualpén, febrero, 7, 1975, T. Cekalović. Todos los especímenes se encuentran depositados en la Colección Zoológica del Instituto de Biología "Ottmar Wilhelm G." de la Universidad de Concepción (INCO).

Se dedica la presente especie al Dr. Ottmar Wilhelm G., primer Director del Instituto Central de Biología de la Universidad de Concepción.

Habitat.— Los ejemplares estudiados fueron hallados semienterrados en suelo arenoso a unos 0,10-0,15 m de profundidad, en terreno seco, en las proximidades al hallazgo de los ejemplares la vegetación se compone de pastos diversos y algunas gramíneas.

BIBLIOGRAFIA

- Abalos, J. W. 1955. *Bothriurus bertae* sp. n. (Bothriuridae, Scorpiones). An. Inst. Med. Reg. Univ. Nac. Tucumán. Vol. 4(2):231-239.
- Borelli, A. 1899. Viaggio del Dr. A. Borelli nella República Argentina e nel Paraguay. Boll. del Mus. Zool. Anat. Comp. Torino, Vol. 14(336):1-6.
- Borelli, A. 1900. Di alcuni scorpioni del Chile. Rev. Chil. de Hist. Nat. 4(5):61-66.

- Borelli, A. 1901. Scorpioni raccolti dal Dott. Filippo Silvestri nella República Argentina e regioni de vicine. Bol. del Mus. Anat. Comp. di Torino, Vol. 16 (403):1-12.
- Bücherl, W. 1957. Escorpiones e escorpionismo no Brasil. VII. Sinonimia de *Bothriurus fragilis* M. L. 1934 e *B. zeugma* M. L. 1945 com *B. rochai* M. L. 1932, com nome definitivo de *Bothriurus coriaceus rochai* (Mello-Leitao), 1932. Mem. Inst. Butantan, 28:11-18.
- Bücherl, W. 1957. Escorpiones e escorpionismo no Brasil. VII. Revisao das especies do genero *Bothriurus* descritas da Argentina. Mem. Inst. Butantan, 28: 19-44, 12 figs.
- Bücherl, W.; San Martín et al. 1960. Escorpiones e escorpionismo no Brasil. XII. Revisao Sistemática e crítica dos escorpiones do género *Bothriurus* Peters, 1861. Mem. Inst. Butantan, 30:207-226.
- Cekalović, T. 1966. Contribución al conocimiento de los escorpiones chilenos. Noticiario Mensual, Mus. Nac. Hist. Nat. 10(118): 1-8, 1 mapa.
- Cekalović, T. 1968. *Phonocercus sanmartini*, nueva especie de Bothriuridae de Chile (Scorpionida, Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 40:63-79.
- Cekalović, T. 1968. Alimentación y habitat de *Centromachetes pococki* (Kraepelin), 1894. Bol. Soc. Biol. de Concepción 40:27-32.
- Cekalović, T. 1969. Presencia de *Phonocercus sanmartini* Cekalović, 1968 en la Isla de Chiloé y otras nuevas localidades chilenas. Bol. Soc. Biol. de Concepción 41:89-91.
- Cekalović, T. 1969. Presencia de *Centromachetes pococki* (Scorpionida) en el contenido gástrico de *Colaptes pitius* Molina, 1782 (Aves, Picidae), Bol. Soc. Biol. de Concepción 41:209-210.
- Kraepelin, K. 1894. Revisión der Skorpione II. Scorpionidae und Bothriuridae. Jahrbuch der Hamb. Wiss. Anstalt, 11(1):1-248, Tafel I, II y III.
- Kraepelin, K. 1889. Scorpiones und Pedipalpi. Das Tierreich, (8):1-265, 94 figs.
- Kraepelin, K. 1911. Neue Beiträge zur Systematik der Gliederespinnen. Mitt. Naturh. Mus. Hamb. 28 -Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten, (28):59-99.
- Lönnberg, E. 1897. Ent. Tidskr, 18:193-211.
- Maury, E., 1968. Aporte al conocimiento de los escorpiones de la República Argentina. II. Algunas consideraciones sobre el género *Bothriurus* en la Patagonia y Tierra del Fuego con la descripción de una nueva especie (Bothriuridae). Physis, 38(76):149-164, 12 figs.
- Maury, E. 1973. Los escorpiones de los sistemas Serranos de la Provincia de Buenos Aires, Physis, 32(85):351-371.
- Maury, E. 1973. Sobre las especies de *Bothriurus* descritas por F. Werner. (Scorpiones, Bothriuridae). Neotropica 19(59):110-112.
- Mello-Leitao, C. de, 1931. Notas sobre os Bothriuridas Sul-Americanos. Arq. Mus. Nac. Vol. 33:73-113; Figs. 1-13.
- Mello-Leitao, C. de, 1932. Notas sobre Escorpiones Sul-Americanos. Arquivos Mus. Nac. 34:9-46.
- Mello-Leitao, C. de, 1933. Estudio Monográfico dos Escorpiones da República Argentina de Patol. Reg. 1(5):1-97; 4 láms.
- Mello-Leitao, C. de, 1934. Un novo *Bothriurus* do nordeste do Brasil. Annaes Acad. Brasileira de Ciencias. 6(4):193-195.
- Mello-Leitao, C. de. 1935. On two brasilian scorpions. Rev. Chil. Hist. Nat. 39:90; Santiago.
- Mello-Leitao, C. de, 1937. Dos escorpiones Sul-Americanos. Annaes Acad. Brasileira de Ciencias. 9(2):104; 3 figs.
- Mello-Leitao, C. de, 1938. Notas sobre alacranes argentinos. Notas del Mus. de La Plata, Zool. 9(3):83-95.

- Mello-Leitao, C. de, 1945. Escorpiones Sul Americanos. Arquivos do Museu Nacional. 40:1-468; 184 figs.
- Mello-Leitao, C. de, 1947. Tres novas especies de *Bothriurus* do Paraná e Santa Catarina. Bol. Mus. Nac. Zool. Nº 75:1-10; 14 figs.
- Penther, A. 1913. Beitrag zur Kenntnis americanischen Skorpione. Ann. K. K. Nat. Hofmuseums, Wien, 27:239-252.
- Pessoa, S. B. 1935. Nota sobre alguns escorpioes do genero *Tityus* e *Bothriurus*. Annaes Paulista de Medicina e Cirugia, 29:429-436.
- Pocock, R. I. 1893. A contribution to the study of Neotropical Scorpions. Ann. Mag. Nat. His. 12(6), Nº 68-77-102.
- Prado, A. 1934. Una nova especie de escorpiao do género *Bothriurus* Peters. Mem. Inst. Butantán. 8:147-148; Figs. 1-2.
- San Martín, P. R. 1963. Una nueva especie de *Bothriurus* (Scorpiones-Bothriuridae) del Uruguay. Bull. Mus. Nac. Hist. Nat. Paris, serie 2ª, 35(4):400-418.
- San Martín, P. R. 1965. Escorpiofauna Uruguaya II, *Bothriurus rochensis* nueva especie de Bothriuridae del Uruguay. Com. Zool. Mus. Hist. Nat. Montevideo, 8(106):1-22; 4 láms. 1 mapa.
- San Martín, P. R. 1965. Escorpiofauna Argentina. I. Bothriuridae. Redescrición del Holotipo y descripción del Alotipo Hembra de *Urophonius eugenicus* (Mello-Leitao, 1931) Physis. 25(70):283-290.
- San Martín, P. R. 1966. Escorpiofauna Brasileña. III (Bothriuridae). Una nueva forma de *Bothriurus* del Brasil. Rev. Brasil. Biol. 26(2):181-190; 9 figs.
- San Martín, P.R. 1967. Escorpiofauna Brasileña. II Bothriuridae. Redescrición de *Bothriurus moojeni* Mello-Leitao, 1945. Physis, 27(74):135-141; Láms. I y II.
- San Martín, P. R. 1968. *Bothriurus vachoni*, n. sp. del Brasil (Scorpionida-Bothriuridae). Acta Biol. Venezuelica. 6(2):38-51; Figs. 1-25.
- San Martín, P.R. 1972. Fijación de los caracteres sistemáticos en los Bothriuridae (Scorpiones). I. Queliceros: Morfología y nomenclatura. Bol. Soc. Biol. de Concepción. 44:47-55.
- San Martín, P. y T. Cekalović, 1972. Fijación de los caracteres sistemáticos en los Bothriuridae (Scorpiones). II Queliceros: Estudio de diferenciación a nivel genérico. Bol. Soc. Biol. de Concepción. 44:57-71.
- Vachon, M. 1952. Etudes sur les Scorpions. Pasteur, Institut D'Algerie. 1-482, 679 figs.
- Vachon, M. 1963. De l'utilité en Systematique d'une Nomenclature des dents de Chéliceres chez Scorpions. Bull. Mus. Nat. Hist. Nat. 2ª serie 35(2):161-166, 10 figs.
- Vachon, M. 1972. Sur l'établissement d'une nomenclature trichobotriale uniforme convenant à l'ensemble des Scorpions (Arachnides) et l'existence trois types distincts de trichobotriataxie. C. R. Acad. Sc. Paris 275 (série D): 2001-2002.
- Vachon, M. 1973. Etude des caractères utilisées pour classer les genres de Scorpions (Arachnides). Bull. Mus. Nat. 3ª série 140 (Zool. 104): 857-958, 243 figs.
- Werner, Fr. 1916. Über einige Skorpione und Gliederspinnen des Naturhistorischen Museums in Wiesbaden. Jahrbücher des Nassavischen Vereins Für Natur. Kunde, Jahrgang 9(69)79-93 (I Scorpiones).

IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE LARVAS DE MOLUSCOS BIVALVOS EN EL PLANCTON DEL ESTERO CASTRO

P O R

IVAN SOLIS U. (*); PATRICIA SANCHEZ A. (*);
SONIA NAVARRETE V. (**)

R E S U M E N

Se presenta la identificación y descripción de las larvas de moluscos bivalvos presentes en el plancton del Estero de Castro (42°29'S; 73°46'W).

Las muestras planctónicas fueron colectadas desde enero a junio de 1972 en seis estaciones analizándose principalmente las correspondientes a los meses de marzo, abril, mayo y junio por ser las más abundantes y representativas.

Se logró identificar larvas de Pectinidae, Pholadidae, Veneridae y Mytilidae. De esta última se encontró cuatro tipos de larvas que podrían corresponder a cuatro especies de mitílicos presentes en el lugar o a diferentes estados de desarrollo de una o alguna de ellas.

A B S T R A C T

A taxonomic and descriptive study of mollusc bivalve larvae from Estero de Castro, Chile (42°29'S; 73°46'W) is presented.

Planktonic samples were collected in six different localities from January to June 1972. However, only the samples corresponding to March, April, May and June were thoroughly analyzed since they contained the most abundant and representative larvae.

Pectinidae, Pholadidae, Veneridae and Mytilidae larvae were identified. Four types of larvae of Mytilidae were found. They could belong to four mitilid species occurring in the area or, otherwise, to different stages of development of one or several species.

I N T R O D U C C I O N

El presente trabajo constituye un resultado más del proyecto "Biología, desarrollo y ecología de mitílicos de importancia económica de Chiloé", financiado por la Comisión de Investigación, Fomento y Aprovechamiento de los recursos del Mar (CIFARM), el Servicio Agrícola y Ganadero del Ministerio de Agricultura (SAG) y la Universidad de Concepción (C.I.C. 2.08. 15).

(*) Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad de Chile. Casilla 147. Santiago, Chile.

(**) División de Pesca y Caza. Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago.

Dicho proyecto tiene como objetivos generales, abordar diversos problemas biológicos cuyo conocimiento permitirá mejorar e impulsar con base científica el desarrollo de los cultivos de moluscos en el país.

Esta investigación contiene el análisis de muestras planctónicas obtenidas en el Estero de Castro, Chiloé, entre enero y junio de 1972. Sólo se examinaron y analizaron las muestras de marzo, abril, mayo y junio, ya que eran las muestras que mayoritariamente se disponía. En principio, se constató que las muestras contenían larvas de diferentes especies de moluscos bivalvos las cuales en las primeras etapas de su desarrollo son muy semejantes. Debido a esta gran similitud fue necesario iniciar un examen riguroso que permitiera establecer las principales características para reconocerlas.

MATERIAL Y METODOS

AREA DE TRABAJO.

Las muestras se obtuvieron en el Estero de Castro, Chiloé (Lat. 42°29'10"S; Long. 73°46'15"W) en seis estaciones planctónicas (Hermosilla 1968:5).

MUESTREO.

Se obtuvieron muestras planctónicas superficiales, con una red Nansen con malla 6 y 10. Para las muestras de profundidad se usó una red Clark Bumpus con las mismas mallas, realizándose un arrastre horizontal durante cinco minutos a la velocidad mínima de la embarcación.

Paralelamente se registró algunos datos abióticos: temperatura, salinidad y estado atmosférico.

PREPARACION Y REVISION DEL MATERIAL.

Las muestras fueron fijadas con formalina neutra al 7% en agua de mar filtrada. De cada muestra se extrajo una submuestra, de 1 cc. con una pipeta automática, que se depositó en una cápsula Petri. A esta cápsula, se le aplicó un movimiento rotatorio que permitió agrupar en su centro a las larvas, por su mayor densidad. Producida la decantación, las larvas se separaron del resto del plancton, con ayuda de una fina aguja de disección, bajo lupa binocular Leitz. Las larvas restantes se ubicaron al revisar minuciosamente la cápsula.

Las larvas se extrajeron con una pipeta capilar tipo Pasteur. Generalmente fue necesario extraer tres o cuatro submuestras, para lograr un valor promedio representativo de la abundancia de larvas.

Las larvas separadas se guardaron en frasco pequeño con formalina, al 7% etiquetado, con los datos de la estación, y el número de larvas extraídas por cc.

Luego se colocaron en un porta objeto con marco rectangular para medirlas, dibujarlas y fotografiarlas. Estas tareas se realizaron con un microscopio Ortholux Leitz y una cámara fotográfica Leitz.

TERMINOLOGIA.

Las medidas controladas fueron: longitud de charnela, longitud total y alto (Fig. 1).

Se utilizó la Terminología, Nomenclatura de la Charnela y Nomenclatura Larval dados por Rees (1950:76-81) Figs. 2-3 y 4a, b, c y d.

RESULTADOS

Después de observar y analizar numerosas muestras y de acuerdo con la fauna malacológica más representativa del Estero de Castro, Chiloé, se logró identificar algunas larvas pertenecientes a diferentes "Familias de moluscos bivalvos" que forman parte del ecosistema estuarino (Osorio y Bahamonde, 1968: 82-94; 102-111; 125). La fauna malacológica del Estero incluye entre los bivalvos las siguientes familias cuyos representantes son:

Zona Intermareal

Mytilidae : *Mytilus chilensis*
Perumytilus purpuratus

Zona sublitoral

Mytilidae : *Choromytilus chorus*
Aulacomya ater
Pholadidae : *Pholas (Thovana) chiloensis*
Pectinidae : *Chlamys patricae*
Veneridae : *Ameghinomya antiqua*
Photothaca thaca

(Comunic. personal: O. Aracena 1974).

Familia PHOLADIDAE

Pholas (Thovana) chiloensis (Molina 1782).

Al observar la larva cerrada lo más característico es su aspecto piriforme determinado principalmente por la prominencia del umbo (Chanley y Andrews, 1971:102). El hombro anterior es corto y recto, el posterior es redondo y más largo que el anterior, esto es válido tanto para individuos grandes como pequeños. La distancia a los extremos anterior y posterior, son similares. El extremo posterior sobresale levemente (Fig. 5a). En individuos abiertos la charnela presenta 2 dientes rectangulares en el centro y un diente cuadrangular en los extremos (Jørgensen 1946:307). En el sistema de charnela lateral de la larva derecha se distingue una hendidura, a ambos lados del umbo,

que serviría para que encaje el diente alargado de la valva izquierda permitiendo así que las valvas queden completamente cerradas (Zakhvatkina, 1966:32). No se observa ligamento (Fig. 5b). El color de esta larva es amarillo verdoso, transparente y en algunos casos café oscuro, más bien opaca.

RELACION MORFOMETRICA (μ)

	Promedios	Rango	Desv. Estandard
Longitud Total	209,25	179 — 231	3,58
Longitud Charnela	58,87	48 — 72	2,23
Alto Total	193,25	164 — 212	3,98

Familia *PECTINIDAE*

Chlamys patriae Doello Jurado 1918.

La larva cerrada se puede distinguir por su forma triangular típica, especialmente en individuos sobre 200 μ de longitud (Zakhvatkina, 1966:16). El hombro anterior es corto y el posterior recto. El extremo anterior de las valvas es romo y redondeado. En cambio el posterior es más alargado y sobresaliente (Fig. 6a).

En individuos más pequeños la forma es algo ovalada. Hombros poco perceptibles y redondeados. La distancia a los extremos son similares. El umbo es plano, bajo y escasamente definido (Jørgensen, 1946: 284). Para poder identificar con seguridad los individuos pequeños, es conveniente recurrir a relaciones morfométricas.

Al realizar la observación en individuos abiertos, la característica más sobresaliente es la presencia de un ligamento redondeado en posición central, muy nítido (Zakhvatkina, 1966:16). También es característica la presencia de dientecillos en los extremos de la charnela recta, cuya longitud fluctúa entre 48 y 72 μ (Fig. 6b). Las líneas de crecimiento son nítidas y en escaso número. El color de la larva es blanco y sus contornos, transparentes.

RELACION MORFOMETRICA (μ)

	Promedios	Rango	Desv. Estandard
Longitud Total	203,8	193 — 226	3,18
Longitud Charnela	69,0	48 — 87	3,51
Alto Total	185,8	174 — 193	2,78

Familia *VENERIDAE*

Ameghinomya antiqua (King, 1831).

Protothaca thaca (Molina, 1782).

Al observar individuos cerrados éstos se caracterizan fundamentalmente por presentar hombros rectos, y umbo prominente y perceptible (Chanley y Andrews, 1971:91; Le Pennec y Lucas 1970:75).

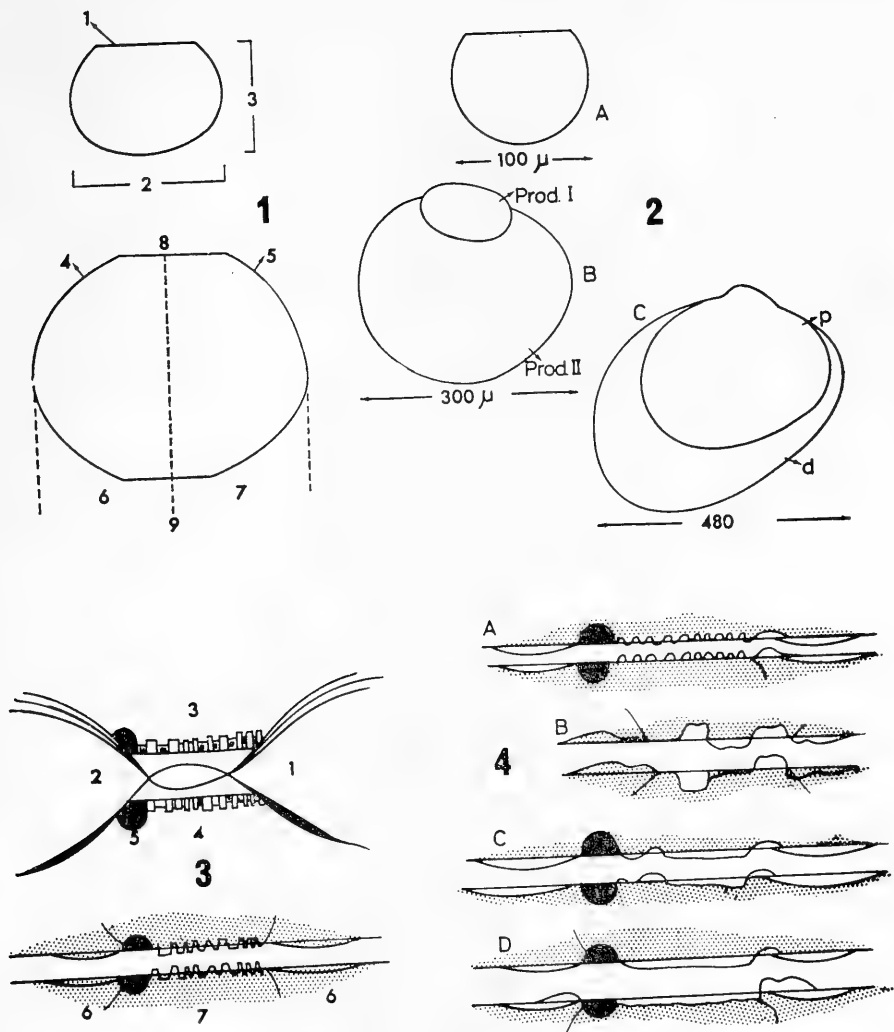


Fig. 1.—Medidas controladas en larvas de bivalvos. 1. Longitud de charnela; 2. Longitud total; 3. Alto total; 4. Hombro posterior; 5. Hombro anterior; 6. Extremo anterior; 7. Extremo posterior; 8. Lado dorsal; 9. Lado Ventral (Según Chanley y Andrews, 1971). Fig. 2.— Nomenclatura de los estados larvales primarios de bivalvos. A. Veliger; B. Veliconcha; C. Dissoconcha (Según Rees, 1950). Fig. 3.— Representación esquemática de la charnela larvaria. Estructura Interna: 1. Parte anterior; 2. Parte posterior; 3. Valva derecha; 4. Valva izquierda; 5. Ligamento. Estructura Dorsal: 6. Sistema de charnela lateral; 7. Provinculum (Según Rees, 1950). Fig. 4. Estructuras Provinculares. Fig. 4A. Tipo A. Caracterizado por presentar dientes notorios y ligamento lateral. Fig. 4B. Tipo B. Estructura que presenta 2 o 3 dientes rectangulares en cada valva. Fig. 4C. Tipo C. Presenta un provinculum delgado, poco diferenciable su vista interna, pero distinguible en observación dorsal. Ligamento lateral. Fig. 4D. Tipo D. Presencia de un provinculum con dientes muy pequeños o tuberculares. Ligamento lateral. (Según Rees, 1950).

El hombro anterior es levemente más largo que el posterior. La distancia a los extremos son similares. El extremo anterior de las valvas es redondo y el posterior, en algunas ocasiones, es levemente alargado (Pérez y Román, 1973:11) (Fig. 7a).

En individuos abiertos lo más típico es la presencia de un ligamento redondo, ubicado en un extremo del provinculum; en el otro extremo se distingue una muesca (Le Pennec, 1973:229). La charnela está formada por seis a ocho dientes de regular tamaño dispuestos en toda su longitud. El sistema de charnela lateral comprende un diente lateral rudimentario que encaja en la hendidura de la valva izquierda, lo que permite que las valvas queden totalmente cerradas (Jørgensen, 1946:295-296) (Fig. 7b). Las líneas de crecimiento son nítidas, pero escasas.

Su color es café amarillento y sus contornos oscuros.

RELACION MORFOMETRICA (μ)

	Promedios	Rango	Desv. Estandard
Longitud Total	232,60	202 - 280	4,18
Longitud Charnela	63,25	50 - 70	2,5
Alto Total	200,5	183 - 221	3,17

Familia MYTILIDAE

Mytilus chilensis Hupé, 1854.

Choromytilus chorus (Molina, 1782).

Perumytilus purpuratus (Lamarck, 1819).

Aulacomya ater (Molina, 1782).

CARACTERISTICAS GENERALES.

La mayoría de las larvas cerradas observadas, se caracterizan por su forma redondeada, presentan a ambos lados del umbo una estructura fusiforme, transversalmente estriada, que podría corresponder a pequeños diente-cillos, los cuales no están bien diferenciados en los instantes primarios del desarrollo larvario (Chanley y Andrews, 1971:77-78). El umbo es distinguible y ancho, aunque a veces puede estar poco desarrollado. Los hombros son perceptibles, de diferentes longitudes, similares y rectos. La distancia a los extremos son casi iguales, a veces un extremo puede ser alargado, en relación al otro (Fig. 8a). Además de estas características, observadas por nosotros, deben agregarse algunas otras más tales como la presencia de una mancha ocular, y de flagelos apicales en el velo del estado veliger (Chanley y Andrews, 1971:79).

Escasos individuos presentan forma ovalada con umbos imperceptibles.

Al observar la larva abierta, su particularidad más típica, es la presencia de un ligamento redondo (Martínez, 1967:99; Zakhvatkina, 1966:12; Jørgensen 1946:287-288) bajo el provinculum y de posición posterior en la charnela. Esta presenta variaciones tanto en su forma, con en la ubicación y número de dientes, que pueden variar entre 4 y 12 de regular tamaño y están dispuestos a lo largo de ella.

El sistema de charnela lateral se presenta en pocos individuos, está representado por un diente lateral rudimentario que encaja en la hendidura de la valva derecha, permitiendo que queden totalmente cerradas. Las líneas de crecimiento, en general, son nítidas, numerosas y regularmente espaciadas. El color de la larva puede ser blanco y de aspecto calcáreo, café amarillento a oscuro lo que podría deberse a diferencias en el estado de desarrollo (Fig. 8b).

Realizado el análisis de las muestras planctónicas se pudo observar que las larvas pertenecientes a esta Familia eran muy numerosas. Se lograron distinguir cuatro grupos considerando la estructura de la charnela, y la presencia y posición del ligamento.

MITILIDO A

LARVA CERRADA:

Tiene forma redonda truncada. Umbo ligeramente distinguible. Hombro poco perceptible. Distancia a los extremos, similares. Extremos redondeados.

Esta larva, por su aspecto semejante a la forma "D", podría ser considerada como un estado de desarrollo primario, puesto que según Takeda (1963: 13-17), este tipo de larva se presenta en *Mytilus edulis* y se mantiene aproximadamente entre 120 y 180 μ de longitud total. Nosotros pudimos medir individuos de hasta 197 μ después de lo cual comienza a insinuarse el umbo (Fig. 9a).

LARVA ABIERTA:

Se observa una charnela recta. El provinculum en la parte central se presenta finamente aserrado lo que podría corresponder a dientes pequeños o rudimentarios. En los extremos de la charnela hay 2 dientes de base redondeada semejante a ganchos. No se observa ligamento. Su color es blanco amarillento y de contornos oscuros (Fig. 9b).

RELACION MORFOMETRICA (μ)

	Promedios	Rango	Desv. Estandar
Longitud Total	182,5	169 - 197	2,9
Longitud Charnela	72,0	62 - 82	2,26
Alto Total	151,3	140 - 159	2,5

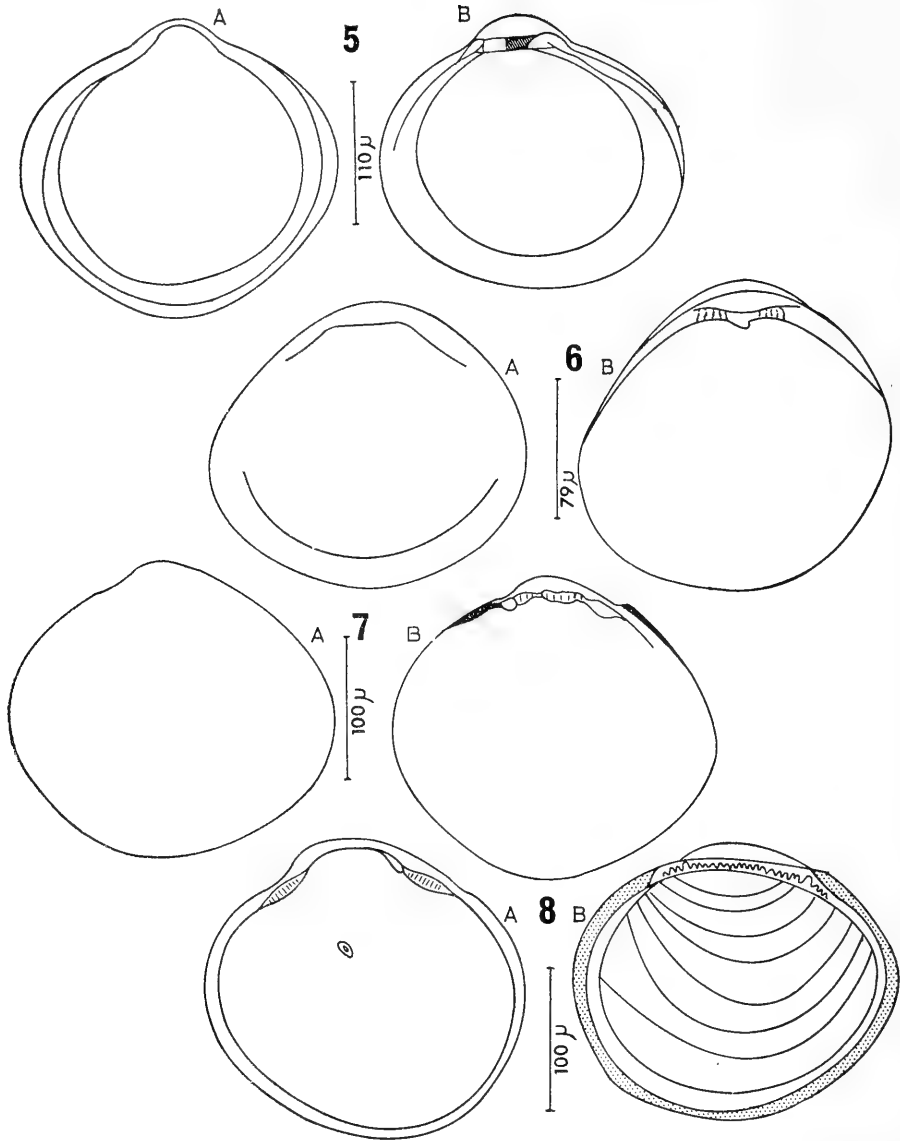


Fig. 5a. Larva cerrada de Pholadido individualizado por su aspecto piriforme característico; Fig. 5b. Larva abierta de Pholadido cuya charnela se distingue por presentar dos dientes rectangulares en el centro. Fig. 6a. Larva cerrada de Pectinido. Se distingue por su forma triangular característica. Fig. 6b. Larva abierta de Pectinido caracterizada por presentar ligamento redondeado en posición ventral, bastante nítido. Fig. 7a. Larva cerrada de Venerido, se puede distinguir por el umbo prominente. Los hombros son rectos, siendo el anterior más largo. Fig. 7b. Larva abierta de Venerido, caracterizada por presentar una charnela con 6 a 8 dientes de regular tamaño. Charnela lateral con un diente lateral rudimentario. Fig. 8a. Larva cerrada de Mitilido, de aspecto redondeado. En el sistema de charnela lateral se observa la estructura transversalmente estriada. Presencia de mancha ocular. Fig. 8b. Larva abierta de Mitilido. La charnela presenta numerosos dientes, de regular tamaño en toda su longitud. Se distinguen líneas de crecimiento nítidas.

MITILIDO B

LARVA CERRADA:

Larva redonda ovalada con umbo casi perceptible, al igual que sus hombros. La distancia a los extremos anterior y posterior es similar. La zona de la charnela se presenta más bien oscura por la presencia de cartílago (Fig. 10a).

LARVA ABIERTA:

Lo más característico de este mitílido es su charnela formada por 3 a 4 dientes ubicados en los extremos de ella. En el área central no se observa una estructura definida, y suponemos que podrían existir pequeños dientes; en algunas ocasiones se presentaba enmascarada, por restos de cartílago. No se observa ligamento. Las líneas de crecimiento son escasas y cuando están presentes son concéntricas y espaciadas. Color café amarillento, de aspecto calcáreo (Fig. 10b). Este mitílido podría corresponder a un mayor estado de desarrollo del mitílido A.

RELACION MORFOMETRICA (μ)

	Promedios	Rango	Desv. Estandard
Longitud Total	200,8	169 - 231	5,14
Longitud Charnela	88,5	58 - 106	2,82
Alto Total	159,2	136 - 183	4,5

MITILIDO C

LARVA CERRADA:

Lo más característico es su tamaño pequeño, de forma redondeada, ligeramente truncada, umbo poco desarrollado. Los hombros no se observan. La longitud de sus extremos son iguales y redondos. No se perciben dientes, salvo dos pequeñas estructuras semejantes a dientes, ubicados en los extremos del provinculum (Fig. 11). Esta forma sólo se presentó en la Est. 3, Muestra 1, del 31 de mayo de 1972, con muy pocos representantes. Por su tamaño y la fragilidad de sus valvas fue imposible abrirla.

RELACION MORFOMETRICA (μ)

	Promedios	Rango	Desv. Estandard
Longitud Total	142,7	121 - 164	3,20
Longitud Charnela	66,6	58 - 77	2,44
Alto Total	124,1	106 - 140	2,99

MITILIDO D

LARVA CERRADA:

Fue el grupo más representativo y se caracteriza por presentar forma redonda con umbo distinguible de base ancha. En sus extremos se observa una estructura de aspecto fusiforme, transversalmente estriada. En algunos casos de esta estructura sólo se observa el borde superior, especialmente cuando está cubierto por el cartilago.

En algunos ejemplares los hombros son similares, en otros el hombro anterior es corto y algo redondeado mientras el posterior es alargado y sensiblemente redondo.

El extremo anterior es ovalado y el posterior, redondo (Fig. 12a).

LARVA ABIERTA:

Se caracteriza por presentar una charnela recta y dentada con numerosos dientes de tamaño irregular, en toda su longitud, siendo más distinguibles los dientes extremos. Esta estructura no siempre se puede observar debido a que queda parcial o totalmente cubierta por el cartilago. El ligamento es apenas perceptible, está ubicado en el extremo posterior del provinculum. En ambos extremos del provinculum se observa un diente lateral rudimentario que va a encajar en la hendidura de la valva derecha. Se observan líneas de crecimiento nítidas y concéntricas. Su color es blanco amarillento de aspecto calcáreo (Fig. 12b).

RELACION MORFOMETRICA (μ)

	Promedios	Rango	Desv. Estandar
Longitud Total	254,0	216 - 275	4,19
Longitud Charnela	91,6	58 - 125	4,52
Alto Total	216,9	183 - 251	3,55

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las larvas de moluscos bivalvos son difíciles de identificar y de describir, pero su conocimiento es indispensable para poder predecir los instantes cruciales del comportamiento larvario, su tiempo de permanencia en el plancton, su abundancia, las condiciones requeridas para su fijación, etc. La importancia de la identificación ha sido destacada por Chanley y Andrews (1971) al manifestar que: "el estudio detallado de la distribución y comportamiento de las larvas de bivalvos en el plancton, se ha visto entrabado por la inhabilidad de los investigadores para identificar adecuadamente las especies en las muestras planctónicas".

Varios investigadores (Werner 1939*; Yoshida 1936*; Seki 1930*; Jørgensen 1946; Rees 1950, etc.), han hecho grandes esfuerzos para identificar las larvas de las diferentes especies de bivalvos, utilizando las características morfológicas externas, pero éstas no son suficientemente confiables de acuerdo con nuestra experiencia.

La estructura de la charnela o gozne, parece una estructura más segura para la identificación de estas larvas, aún cuando es necesario aplicar algunas técnicas que necesitan mucha habilidad y paciencia. Además de las características estructurales de la charnela, debe tomarse en cuenta, la presencia y ubicación del ligamento. Sucede con cierta frecuencia que el provínculo, está cubierto total o parcialmente por el cartílago, que mantiene unidas las valvas, lo que dificulta en gran medida, su observación y la del sistema de charnela lateral.

Por esta razón la presencia y posición del ligamento es otro índice importante para la identificación de las larvas hasta la categoría de Familias.

En los casos en que una Familia está representada por una sola especie como ocurrió con Pectinidae y Pholadidae, cada una con un representante, *Chlamys patricae* y *Pholas (Thovana) chilensis*, respectivamente, no hay problemas de identificación.

Con respecto a la Familia Mytilidae, en el Estero de Castro, ella está representada por *Choromytilus chorus*; *Aulacomya ater*; *Mytilus chilensis* y *Perumytilus purpuratus* y fue necesario actuar con mucha cautela ya que se obtuvieron cuatro grupos de larvas perfectamente diferenciables entre sí. De acuerdo a esto, existen dos posibilidades, que ellos representan solo a dos o tres especies o que sean diferentes estados de desarrollo de una o más especies. Para aclarar esta interrogante, es necesario realizar el desarrollo larvario en laboratorio, como lo han hecho otros investigadores como Takeda (1963), Chanley y Andrews (1970), Pérez y Román (1973) y otros, partiendo de individuos adultos identificados y realizar fecundaciones artificiales.

Algo similar nos sucedió con la Familia Veneridae, que en este estuario tiene dos representantes. *Ameghinomya antiqua* y *Protothaca thaca*.

De todas maneras los resultados obtenidos permitirán dar las bases para iniciar la identificación de larvas de bivalvos que aparecen en el plancton, iniciar el análisis estadístico de sus frecuencias y el mayor conocimiento de los estados larvarios de moluscos bivalvos, que proporcionará mayor respaldo científico a las actividades de cultivo, tan importantes para la zona sur del país.

* Datos obtenidos por referencia. No consultado por los autores.

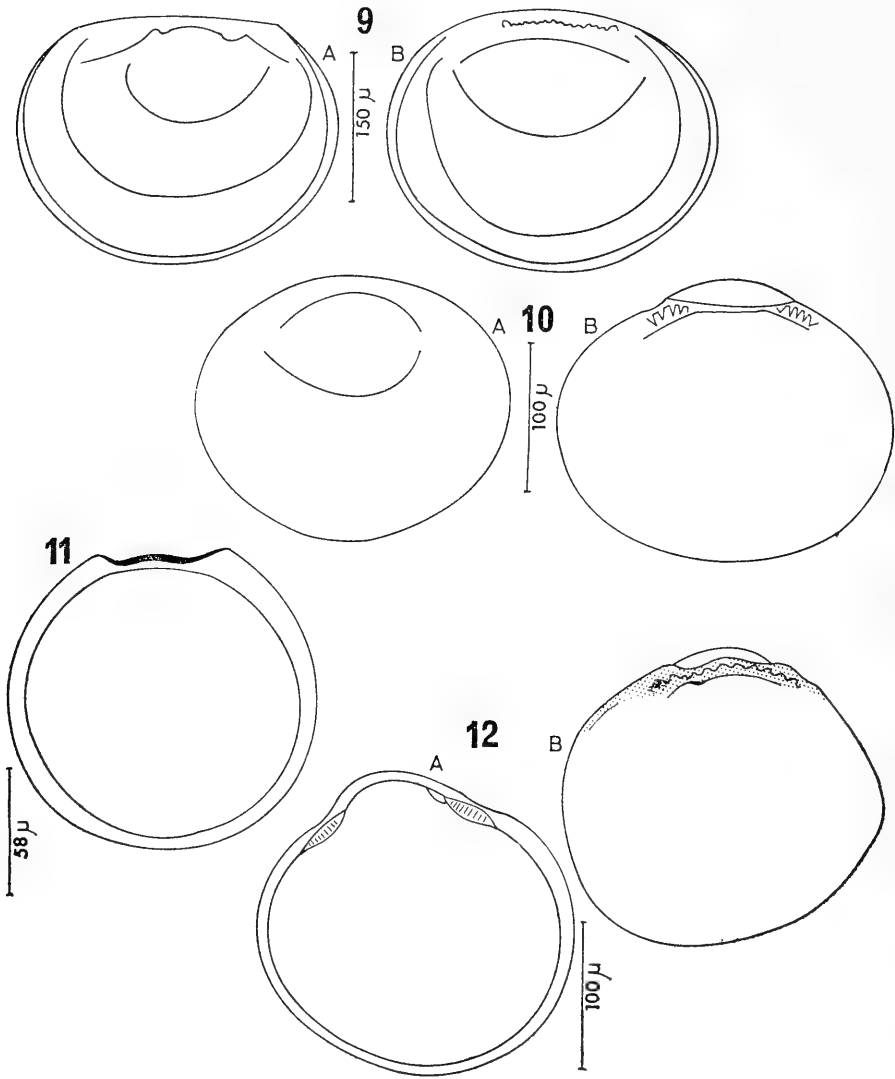


Fig. 9a. Larva cerrada de Mitilido A, caracterizada por su forma redonda truncada. Fig. 9b. Larva abierta de Mitilido A, se distingue una charnela recta finamente aserrada y en sus extremos dos dientes de base redondeada. Fig. 10a. Larva cerrada de Mitilido B, redonda y ovalada con umbo insinuado. Zona de la charnela oscuro por la presencia de ligamento. Fig. 10b. Larva abierta de Mitilido B. Extremos de la charnela constituido por 3 a 4 dientes nítidos. Fig. 11. Larva cerrada de Mitilido C, caracterizada por su forma redonda, de pequeño tamaño. En los extremos de la charnela se distinguen dos estructuras semejantes a dientes. Fig. 12a. Larva cerrada de Mitilido D. Se distingue un umbo de base ancha y en sus extremos la estructura fusiforme, transversalmente estriada. Fig. 12b. Larva abierta de Mitilido D. Presenta una charnela recta con numerosos dientes irregulares. Ligamento apenas perceptible.

AGRADECIMIENTOS

Es deseo de los autores expresar su agradecimiento al Prof. Sr. Nibaldo Bahamonde por la corrección del manuscrito. A la Sra. Elsa Opazo por la preparación del Abstract. A la Sra. Serena Mann por la confección de las figuras y a la Srta. Marta Cariceo por la transcripción dactilográfica.

BIBLIOGRAFIA

- Chanley, P. y J.D. Andrews. 1971. Aids for identification of bivalve larvae of Virginia. *Malacología* 11(1):45-119.
- Hermosilla, J.G. 1968. Plancton del Estero de Castro. I. Nov. 1967: 3-34 (Mimeo).
- Jørgensen, B.C. 1946. Reproduction and larval development of Danish bottom Invertebrates. 9. Lamellibranchia. *Medd. Komm. Havundersøg. Kbh. Ser. (d). Plancton*, 4:277-311.
- Le Pennec, M. 1973. Morphogenese de la charniere chez 5 especes de Veneridae. *Malacología* 12(2):225-245.
- Le Pennec, M. y A. Lucas. 1970. Comparative growth and morphology of some venerid larvae (Bivalvia, Veneridae). *Malacología Review*, 3:175-183.
- Martínez, E.R. 1967. Identificación y descripción de la larva veliconcha y dissoncha del mejillón comestible, *Perna perna* (L) del oriente de Venezuela. *Ser. Recursos y Explotación Pesqueros*. 1(3):97-105.
- Osorio, C. y N. Bahamonde. 1968. Moluscos bivalvos en pesquerías chilenas. *Biol. Pesq. Chile*. 3:69-128.
- Osorio, C. y N. Bahamonde. 1970. Lista preliminar de Lamelibranquios de Chile. *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile)* 31:185-256.
- Pérez, C.A. y G. Román. 1973. Desarrollo larvario de *Venerupis pullastra*. *Bol. Inst. Esp. Ocean.* 165:1-36.
- Rees, C.B. 1950. The identification and classification of Lamellibranch Larvae. *Hull. Bull. Mar. Ecol.* 3(19):73-104.
- Takeda, K. 1963. Studies on Artificial Breeding and larvae rearing of *Mytilus edulis* (1) Mutsu Bay Aquicultural Research Laboratory, Uda, Aminato, Mutsu, Aomori Prefecture. Jaapn (Manuscrito).
- Zakhvatkina, K.A. 1966. Larvae of bivalve mollusks on the Sevastopol Region of the Black Sea. *Virginia Institute of Marine Science. Translation Series*, 15:1-41.

CULTIVO DE OSTRAS (*OSTREA CHILENSIS*, PHILIPPI, 1845)
EN CALETA LEANDRO, BAHIA DE CONCEPCION,
CHILE (*)

P O R

O. ARACENA (**); G. TOBELLA (**) y M. T. LOPEZ (**)

R E S U M E N

El presente trabajo constituye una primera experiencia de captación de larvas de ostras (*Ostrea chilensis*, Philippi 1845) en acuarios y cultivo de ellas en Caleta Leandro (35°38'S; 73°58'W).

La captación más satisfactoria se obtuvo en media sección longitudinal de cañería plástica de 45 cm de largo con un promedio de 265 ostras por manguera y con una velocidad de fijación de 41 ostras por manguera y por día. El crecimiento fue de 116 micrones por mes en acuario y fluctuó entre 0.89 mm a 2.10 mm por mes en tres sistemas experimentales suspendidos.

Se constató dos implantaciones masivas de balánidos (marzo y septiembre de 1974) y una de ascidias (junio de 1974). El gran tamaño que estos organismos alcanzaron en pocos meses influyó en la mortalidad de las ostras.

A B S T R A C T

A first experience in the settlement and culture of larvae of oysters (*Ostrea chilensis*, Philippi 1845) in aquaria in Caleta Leandro (36°38'S; 73°58'W) has been made.

The most satisfactory settlement was obtained in the half longitudinal section of a plastic pipe of 45 cm of length with an average of 265 oysters per pipe, and speed of fixation of 41 oysters per pipe and per day. The growth ranged from 0.89 mm to 2.10 mm per month in three suspended experimental systems.

Two great massive settlements of barnacles (March and September, 1974) and one of ascidae (June, 1974) were observed. The large size reached by this organisms in a few months influenced in the mortality of the oysters.

I N T R O D U C C I O N

Ejemplares de ostras, mantenidas en los acuarios del Laboratorio de Biología Marina de la Universidad de Concepción, mostraron una baja mortalidad inicial, un desove notable y fijación de juveniles

(*) Trabajo de incorporación presentado en la XVII Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Chile.

(**) Departamento de Biología Marina y Oceanografía, Universidad de Concepción.

en diferentes sustratos. Considerando que la bahía de Concepción es una zona tradicionalmente no ostrícola, nos propusimos conocer: a) la densidad de fijación de las ostras en colectores de cañería plástica, b) la tasa de crecimiento en diferentes sustratos mantenidos en acuarios, en el mar, en jaulas flotantes y suspendidos en balsa, c) análisis de la fauna acompañante y su variación mensual.

MATERIALES Y METODOS

DESOVE Y FIJACION DE LAS LARVAS.

El 8 de mayo de 1973 se colocaron 715 ostras adultas provenientes de Puerto Montt ($41^{\circ}28'S$; $72^{\circ}57'W$), en acuarios del laboratorio de Caleta Leandro, cuyo funcionamiento y sistemas de mantención los describe Tobella (1974).

Las ostras tenían una talla modal de 5.5 cm de longitud (Fig. 1) y permanecieron en los acuarios un año y tres meses sin crecer. Desde noviembre de 1973 hasta marzo de 1974 se observó desove, después del cual se constató una mortalidad de alrededor del 50% en las ostras adultas por lo cual en junio de 1974 se suspendieron en el mar en una bolsa de red anchovetera.

El desove se detectó por una gran fijación de larvas de ostras en las paredes de los acuarios y entre el 19 de noviembre y el 28 de diciembre, se probaron diferentes tipos de sustratos: valvas de moluscos, huesos, piedras y trozos de cañería plástica. Finalmente se eligió el último sistema que se empleó para captación y crecimiento tomando en cuenta dos aspectos principales: a) condiciones para la fijación de la larva y b) la fuerte exposición al viento y al oleaje de la bahía de Concepción.

Las mediciones de ostras juveniles se hicieron con micrómetro ocular en un estereomicroscopio Zeiss, desde el vértice de la prodisconcha hasta el borde opuesto. A partir de mayo de 1974 las mediciones del diámetro máximo de las valvas se realizaron con pie de metro, al igual que en las ostras reproductoras y en la fauna acompañante.

Piedras con ostras fijadas entre el 2 de noviembre al 28 de diciembre se colocaron en acuarios de vidrio de 2.5 l de capacidad

y aquellas con ostras fijadas entre el 26 de noviembre y el 10 de diciembre, se pusieron en la zona de mareas en la playa rocosa de Caleta Leandro. Piedras, huesos y conchas con ostras fijadas en el último período se pusieron en jaulas construidas con listones de madera de 1.0×1.5 " utilizadas en otras experiencias realizadas anteriormente en Caleta Leandro (Desqueyroux R. y M.T. López, 1970 y Pequeño y López, en prensa). Una de estas jaulas se mantuvo en superficie y la otra a 5 m de profundidad.

Entre el 29 de enero y el 11 de marzo, se obtuvo fijaciones de larvas en el lado cóncavo de cañerías plásticas de 1.5" y 2.0", en trozos de 45 y 80 cm, seccionados longitudinalmente. Estos colectores con semillas se colocaron en marcos de fierro de tres tipos (Figs. 2, 3 y 4) y se colgaron de una balsa mediante alambre galvanizado de modo que los colectores superiores quedaron a una profundidad de 0.70 m y los inferiores a 2.20 m (Figs. 5 y 6).

CARACTERISTICAS DE LA BALSA.

En febrero de 1974 fue instalada una balsa de 8 m \times 4 m, a una distancia de 300 m de la costa frente al laboratorio de caleta Leandro, construida con madera de eucalipto, pernos de fierro de 5/8" y 10 flotadores de fierro galvanizado de 200 l cada uno.

Para el ensayo del cultivo de la ostra se suspendieron 675 colectores de cañería plástica, distribuidos en 10 marcos de 1.75 m de largo y 1.45 m de alto; 12 marcos de 0.63 m de largo y 1.45 m de alto y un marco de 1.12 m de largo y 1.45 m de alto, cuya instalación ocupó alrededor del 40% de la balsa. Se realizaron controles mensuales de uno de los marcos desde febrero a octubre de 1974 y en diciembre de ese año se efectuó una revisión de todos los marcos.

DENSIDAD.

La densidad de captaciones de ostras sobre cañerías plásticas se hicieron en 10 secciones de 1.5 cm de ancho para trozos de cañería de 45 cm de ancho y en 20 secciones del mismo tamaño para trozos de cañería de 80 cm de largo.

FAUNA ACOMPAÑANTE.

Los organismos que aparecieron compitiendo por el sustrato se identificaron hasta las categorías de especie y género, durante los controles mensuales de la balsa. En los cirripedios se tomaron algunas dimensiones de la abertura rostro-carenal. En moluscos bivalvos se controló longitudes máximas de las valvas, utilizándose micrómetro

ocular en los juveniles. En piures se tomó el volumen del cuerpo, previamente desprovisto de la túnica, en probetas graduadas de 0.5 ml y 0.1 ml.

RESULTADOS

DENSIDAD DE FIJACION DE OSTRAS EN CAÑERIA PLASTICA:

A partir del 28 de diciembre de 1973 se controló la velocidad de fijación de ostras en cañerías de 45 cm de longitud, constatándose una fijación promedio de 41 ostras por cañería y por día, quedando los colectores, después de varios días en los acuarios, con un promedio de 265 ostras por cañería y con una mortalidad de 8.6% durante los 30 primeros días.

La intensidad de fijación en las cañerías fue muy alta en diciembre de 1973: 84 ostras por día, disminuyendo paulatinamente hasta 4 ostras por día en febrero de 1974 (Tabla 1).

TABLA I

OSTRAS FIJADAS POR CAÑERIA (*) Y POR DIA EN LOS ACUARIOS DE CALETA LEANDRO 1973-1974

Fechas	Número
26 DIC a 12 ENE	84
13 ENE a 20 ENE	22
27 ENE a 2 FEB	19
11 FEB a 11 MAR	4

(*) Cañería de 45 cm de longitud.

CRECIMIENTO.

Se analizó el crecimiento de la ostra comparando los promedios mensuales de talla a través del tiempo y siguiendo las indicaciones de Bancroft (1967:57-93), en los diversos sistemas de cultivo:

a) Acuarios (Fig. 7 A). El crecimiento fue lento y en marzo de 1974 se constató una mortalidad total de estas ostras. Los valores promedios de tallas fueron 542, 754 y 775 micrones en diciembre de 1973, enero y febrero de 1974, respectivamente; creciendo 233 micrones en dos meses, con valores de 212,47 y 106 de desviación standard.

b) Zona de mareas (Fig. 7 M). Esta experiencia proporcionó poca información ya que aparentemente las ostras fueron afectadas

por predación de parte de organismos intermareales o por efecto del roce entre piedras a consecuencia del oleaje. Los valores promedios de tallas de las ostras fueron 750 micrones en diciembre de 1973, 1883 micrones en marzo y 3250 micrones en mayo de 1974; creciendo 2500 micrones en 5 meses. Solamente en marzo de 1974 se pudo calcular los valores de desviación y error standard que fueron 464 y 116 respectivamente.

c) Cajón flotante en superficie (Fig. 7 Cs). En diciembre de 1973, enero, febrero y marzo de 1974 las tallas observadas fueron 852, 1467, 2340 y 4122 micrones respectivamente, con un incremento de 3270 en 3 meses. Los valores correspondientes de desviación standard son: 369, 468, 416 y 1269 y los de error standard: 61, 52, 125 y 211 respectivamente.

d) Cajón flotante a 5 m de profundidad (Fig. 7 Cp). En enero, febrero, marzo y abril de 1974, las tallas observadas fueron 1430, 1708, 2300 y 5016 micrones respectivamente. Se obtuvo un incremento de 3856 micrones en 4 meses. Los valores de desviación standard correspondientes son: 383, 444, 537 y 3066 y los de error standard: 38, 126, 95 y 766 respectivamente.

e) Balsa (Fig. 8). Las tallas alcanzadas por las ostras fluctuaron entre 513 y 2590 micrones en febrero y abril de 1974 respectivamente, con un incremento de 2077 micrones en 2 meses. A partir de mayo de 1974 el incremento se aceleró como lo indica la talla promedio de 0.59 cm, alcanzando en diciembre de ese año un diámetro máximo de 2.09 cm, es decir un incremento de 1.50 cm en 7 meses (Tabla II).

En síntesis podemos establecer que el crecimiento de *O. chilensis* fue mínimo en acuario, 116 micrones por mes; 500 micrones por mes en la zona de mareas; 898 micrones por mes en jaulas a 5 m de profundidad; 1090 micrones por mes en jaulas en superficie; 1038 micrones por mes en balsa en los meses de febrero a abril y 0.21 cm en balsa, en el período de mayo a diciembre, en la bahía de Concepción.

FAUNA ACOMPAÑANTE.

Al iniciar las revisiones de los colectores en marzo de 1974 (Fig. 9) se observó en ellos una variada implantación de organismos, principalmente serpulidos, celenterados, algas, briozoos y cirripedios, siendo este último grupo el más abundante y corresponde a *Balanus laevis* Bruguiere, 1789. Fue notoria la presencia de anfípodos, en su mayoría caprellidos; también se presentaron nudibranquios y crepí-

dulas. Es notable la sucesión de los organismos colonizadores y se indica con un asterisco cuando la implantación fue masiva. En el período de invierno desaparecen los celenterados, las algas y los serpulidos y comienza la fijación de *Pyura chilensis* Molina 1782, de moluscos bivalvos procedentes de bancos naturales ubicados en la bahía de Concepción: *Semimytilus algosus* (Gould, 1850), *Aulacomya ater* (Molina, 1834), *Petricolaria patagonica* Orbigny, 1846, *Mulinia* sp., y de dos especies de ascidia colonial. En septiembre de 1974 se observó una gran implantación de cirripedios, que corresponde pre-

TABLA II

CRECIMIENTO DE *O. CHILENSIS* EN BALSA; FRECUENCIA MENSUAL SEGUN TALLAS; VALORES PROMEDIOS, DESVIACION Y ERROR STANDARD. CALETA LEANDRO 1974

i (micrones)	FEB	MAR	ABR
500	882	1	
1500	12	73	28
2500		7	35
3500			31
4500			3
Totales	894	81	97
\bar{x} (micrones)	513	1574	2592
D.S.	115	305	850
E.S.	4	34	86

i (cm)	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	DIC
0.2.	5	2					11
0.5.	153	367	67	8			
1.0.	40	76	140	66	51	15	21
1.5.			17	31	86	35	59
2.0.				1	30	24	80
2.5.					2	6	83
3.0.					1	1	24
3.5.							5
4.0.							1
Totales	198	445	224	106	170	81	274
\bar{x} (cm)	0.59	0.58	0.88	1.11	1.44	1.64	2.09
D.S.	0.213	0.091	0.284	0.295	0.378	0.501	1.100
E.S.	0.016	0.004	0.018	0.029	0.029	0.055	0.064

i = intervalos de clase.

D.S. = desviación standard.

\bar{x} = promedios.

E.S. = error standard.

ferentemente a *Balanus (Megabalanus) psittacus* (Molina, 1782) incluso sobre las ostras.

En la Tabla III se señala el crecimiento que presentan algunos de los organismos controlados en los colectores de la balsa. Se indican los valores promedios del primero y último mes solamente.

La menor talla de *B. laevis* que se presentó en diciembre de 1974 probablemente corresponde a un nuevo desove de esta especie. Estas mediciones se efectuaron en ejemplares que se encontraban sobre *Crepidula dilatata* Lamarck 1822, especie muy abundante en todas las revisiones que se hicieron a los colectores.

TABLA III

TALLA PROMEDIO (en mm) DE LA FAUNA ACOMPAÑANTE DE
O. CHILENSIS EN LOS COLECTORES DE LA BALSA.
CALETA LEANDRO 1974

	MAR	ABR	JUN	JUL	OCT	DIC
<i>B. laevis</i>	1.57				5.6	1.7
<i>B. psittacus</i>		3.06			14.0	5.9
<i>S. algosus</i>			3.69			36.2
<i>A. ater</i>			4.87			18.2
<i>P. patagonica</i>			3.64		10.0	
<i>P. chilensis</i> (*)				0.32		4.48

(*) Se obtuvo volumen en ml.

En diciembre de 1974 se realizó la limpieza de los colectores de la balsa, encontrándose las siguientes especies: *Cancer setosus* Molina, 1782; *Betaeus truncatus* Dana 1852; una hembra ovífera de *Nauticarid magellanica* (Milne Edwards, 1891); tres ejemplares de *Scartichthys rubropunctatus* (?) Valenciennes, 1836; un *Calliclinus geniguttatus* (Valenciennes, 1836); un juvenil de *Myxodes viridis* Valenciennes, 1836; tres juveniles de *Concholepas concholepas* (Bruguiere, 1789) cuyas longitudes máximas de abertura fluctuaban entre 20.6 mm a 22.8 mm; nueve ejemplares de *Petricolaria patagonica*; 4 ejemplares de *Lyonsia elegantula* Soot-Ryen, 1957; un ejemplar de *Macoma (Psammacoma) inornata* (Hanley, 1844); tres *Hiatella solida* (Sowerby, 1834); poliquetos de las familias Nereidae, Polynoidae, Cirratulidae, Terebellidae y Flabelligeridae; planarias, nudibrancios, caprélidos, ascidias coloniales provistas de larvas, etc. Ocasionalmente se encontró en septiembre de 1974 *Tegula atra* (Lesson, 1830), *Tegula tridentata* (Potiez y Michaud, 1838) y *Siphonaria (Talisiphon) lessoni* Blainville, 1834; en julio de 1974 se observó juveniles de *Crassilabrum crassilabrum* (Sowerby, 1834).

MORTALIDAD DE LAS OSTRAS.

Después de la primera implantación masiva de cirripedios en la balsa (marzo, 1974) las ostras de 4 colectores de un marco control presentaron una mortalidad promedio de 77.9%, la que aumentó en el mes siguiente a 93.2%. Posteriormente todo el sistema sufrió un gran deterioro a causa de un fuerte temporal que afectó a la región los días 22 y 26 de junio de 1974.

En diciembre de 1974 se efectuó una revisión y limpieza total de los colectores de ostras ya que los cirripedios y piures habían alcanzado tal desarrollo que hacían peligrar la estabilidad de la balsa. Se logró obtener un total de 274 ostras (Tabla II), que se colocaron dentro de una red anchovetera y se colgaron de la balsa a fin de continuar observando su crecimiento.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Los estudios biológicos realizados últimamente indican que la ostra de banco natural demora 4 a 5 años en alcanzar la talla comercial (Solís, 1967:57). Los sistemas de cultivo aceleran el crecimiento de este molusco, como lo señala Basulto *et al* (1967:86) al lograr en una experiencia la talla de 5 cm en 18 meses. Se conocen algunas experiencias sobre captación de ostras en sustratos experimentales en ambiente natural en Quetalmahue (Padilla *et al* 1967:2) y en Pullinque (Solís, 1973:9-23).

Fig. 1.— Medición de *Ostrea chilensis*.

Fig. 2.— Marco para 15 colectores de 45 cm y 15 de 80 cm de longitud.

Fig. 3.— Marco para 15 colectores de 45 cm de longitud.

Fig. 4.— Marco para 30 colectores de 45 cm de longitud.

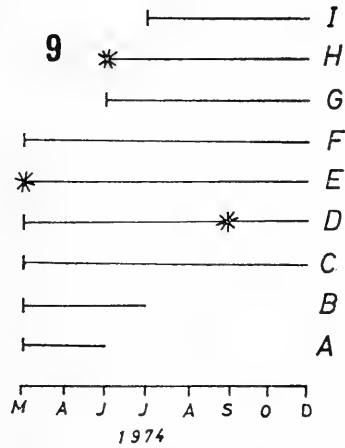
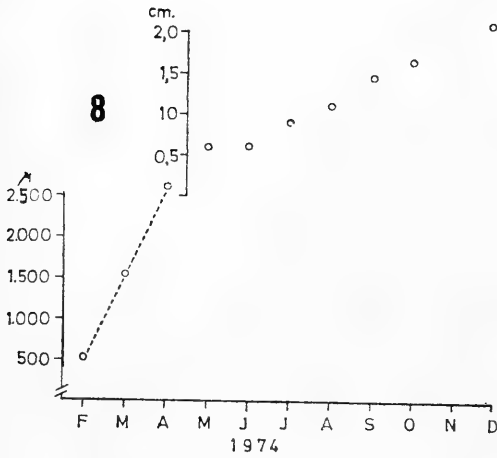
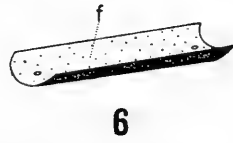
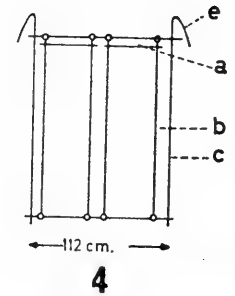
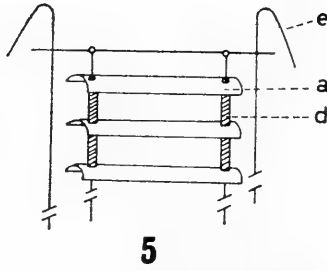
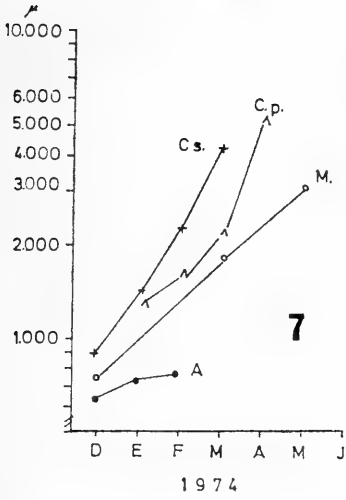
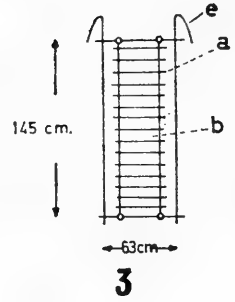
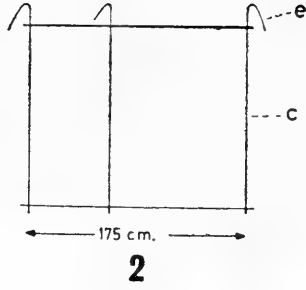
Fig. 5.— Disposición de los colectores en el mar.

Fig. 6.— Trozo de cañería plástica indicando las ostras fijadas (f). a) colectores; b) alambre galvanizado; c) fierro redondo 1/2"; d) separadores de cañería plástica (10 cm); e) ganchos para colgar marcos.

Fig. 7.— Crecimiento de ostras en los siguientes sistemas de cultivo: A: acuario; M: zona de mareas; Cs: cajón flotante en superficie; Cp: cajón a 5 m de profundidad. Caleta Leandro 1973-1974.

Fig. 8.— Crecimiento de ostras en balsa. Caleta Leandro 1974.

Fig. 9.— Sucesión de la fauna acompañante en los colectores de ostras. A: Spirorbinae y celenterados; B: algas; C: *Schizoporella bifrons* Moyano 1968; D: *Balanus (Megabalanus) psittacus*; E: *Balanus laevis*; F: *Crepidula* sp; anfípodos, caprélidos y nudibranchios; G: *Aulacomya ater*, *Semimytilus algosus*; *Petricolaria patagonica* y planarias *Notoplana* sp; H: *Pyura chilensis*; I: ascidias coloniales.



Aunque la bahía de Concepción es una zona históricamente no ostrícola, la reciente experiencia indica una supervivencia aceptable de los adultos y la primera captación exitosa de larvas en acuarios, hecho que no se había logrado en experiencias anteriores (Ramorino, 1970:26). Sin embargo, posterior al desove se observó una gran mortalidad de las ostras reproductoras por lo que se recomienda someterlas a períodos de "engorde" en sistemas suspendidos en el mar, u otras experiencias después del desove.

La captación de larvas de ostras en acuarios es altamente controlable de modo que se puede determinar un número ideal de semilla por colector. Para esta primera experiencia se trató de obtener un promedio de 200 ostras por cañería (Padilla *et al* 1969:22), pero debido a los problemas causados por los cirripedios y piures no se llegó a ningún resultado por lo cual convendría continuar los estudios en este sentido.

Entre los sistemas de crecimiento de la ostra, los menos efectivos son el acuario de vidrio y las pozas intermareales. En el primer caso por tener una tasa de crecimiento mínima y una mortalidad total y en el segundo una alta mortalidad. Las jaulas flotantes son un buen sistema especialmente en superficie, pero no recomendable dadas las condiciones climáticas del invierno en la región. En todo caso el crecimiento es mayor en superficie que a 5 m de profundidad.

La primera etapa del crecimiento de las ostras en la balsa es semejante a la de aquellas que estaba en cajón de superficie; en los meses de mayo y junio se detiene, para posteriormente aumentar en forma constante.

Consideramos que el cultivo de ostras sería factible en la bahía de Concepción, siempre que se estudiara previamente los ciclos biológicos de las especies competitivas, especialmente *Pyura chilensis*, *Balanus laevis* y *Balanus (Megabalanus) psittacus*. El piure llegó a cubrir la mayoría de los marcos de colectores y en algunos casos compartió su área con cirripedios y solamente un marco se cubrió totalmente con cirripedios.

Llama la atención la evolución y desarrollo de la comunidad que se formó en los colectores de ostras, desde marzo a diciembre de 1974. El sistema ofreció también sustrato para la fijación de dos mitílidos frecuentes en la bahía de Concepción: *Aulacomya ater* y *Semi-mytilus algosus*. La integración de esta última especie a la comunidad desarrollada en los colectores es digna de estudio ya que presenta una alta tasa de crecimiento y en ciertos sectores de la balsa se fijó en forma masiva, incluso sobre *P. chilensis* y *Balanus (Megabalanus) psittacus*.

El carácter de competidor agresivo de *P. chilensis* adquiere singular relieve ya que esta especie en el banco natural presenta dos

generaciones; una de primavera con una longevidad de treinta meses y otra de verano que dura veintiocho meses (Cea, 1973: 33).

La presencia de moluscos gasterópodos como *Tegula* (*) *Cras-silabrum*, *Siphonaria* y *Concholepas* cuya actividad trófica deja limpia las superficies y por lo tanto asequible a colonizadores agresivos como cirripedios y ascidias (Bastidas *et al*, 1971:297), debe también ser considerada en futuras investigaciones.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro reconocimiento al señor R. Chipine por su desinteresado apoyo, ya que conociendo de antemano los riesgos a que estaba expuesta la experiencia contribuyó financiando la balsa y obsequiando las ostras reproductoras. También debemos señalar la ayuda de los siguientes especialistas que identificaron parte de los organismos colonizadores: Prof. C. Osorio (moluscos); Prof. H. Moyano (briozos); Prof. G. Pequeño (peces) y el Biólogo Marino K. Alveal (algas). Agradecemos también a nuestra colega I. Lépéz que colaboró en varios controles de las ostras de la balsa; al Prof. I. Solís que revisó el manuscrito; a los dibujantes Sr. J. Bustos y E. Rodríguez y a la Sra. M. de Venegas por la preparación del abstract.

BIBLIOGRAFIA

- Bancroft, H. 1957. Introducción a la bioestadística. Eudeba. Argentina. 248 pp.
- Bastida, R.O.; A. Capezzani y M.R. Torti. 1971. Fouling organisms in the port of Mar del Plata (Argentina) I. *Siphonaria lessoni*: ecological and biometric aspects. *Marine Biology* 10:297-307.
- Basulto, S.; J. Orrego e I. Solís. 1967. Experiencia sobre crecimiento de ostras en Pullinque. *Biol. pesq. Chile* 2:83-87.
- Desqueyroux R. y M.T. López. 1970. Biología del loco *Concholepas concholepas* (Bruguière 1789) en la bahía de Concepción. Convenio CIFARM Univ. de Concepción (Informe mimeografiado).
- Padilla, M.; M. Méndez y F. Casanova. 1969. Observaciones sobre el comportamiento de la *Ostrea chilensis* en Apiao. *Bol. Inst. Fom. Pesq. Santiago* 10:1-28. Mapa 1-3, Lám. 1-4.
- Padilla, M. y J. Orrego. 1967. La fijación larval de ostras sobre colectores experimentales en Quetalmahue 1966-67. *Bol. Inst. Fom. Pesq. Santiago* 5:1-15 Lám. 1-5.
- Pequeño G. y M.T. López. Observaciones biológicas en organismos encontrados en sustratos artificiales en Caleta Leandro, Talcahuano, Chile. II, Ciclostomi y Teleostomi (en prensa).
- Ramorino L. 1970. Estudios preliminares sobre la crianza de *Ostrea chilensis* en el laboratorio. *Biol. pesq. Chile* 5:17-32.
- Solís, I. 1967. Observaciones biológicas en ostras. *Biol. pesq. Chile* 2:51-82.
- Solís, I. 1973. Valoración de colectores de larvas de ostras, *Ostrea chilensis* Ph en Pullinque. *Biol. pesq. Chile* 6:5-23.
- Tobella G. 1974. Los acuarios de Caleta Leandro. *Bol. Soc. Biol. Concepción*. 48:85-89.

(*) Llevados probablemente por *Macrocystes pyrifera* flotante en el área y otras algas como *Gigartina papillata*, *Callophyllis* sp. y *Epymenis* sp. o provenientes de la balsa.

NUEVO HALLAZGO DE UN IN-
SECTO POCO CONOCIDO PARA
CHILE (COLEOPTERA,
PHLOEOSTICHIDAE)

Tomás Cekalović K. (*)

RESUMEN

Se dan a conocer nuevos hallazgos de larvas y adultos de *Rhopalobranchium clavipes* Boheman, 1858 (Coleoptera, Phloeostichidae), capturados en Magallanes e Isla de Chiloé. Se proporciona además toda la información sistemática relacionada con la familia y algunas observaciones acerca del habitat de la especie. Dibujos de un adulto y una larva son incluidos.

ABSTRACT

A new record for larva and adult of *Rhopalobranchium clavipes* Boheman, 1858 (Coleoptera, Phloeostichidae) collected in the region of Magallanes and Chiloe Island is presented. Complete taxonomic information related with the family and some observations on the habitat of the specie is also given. Drawns of adult and larva are included.

Revisando el material de insectos colectados en febrero de 1975 por el Sr. Carlos Strauss T., alumno de Antropología de la Universidad de Concepción, procedente de las inmediaciones del Cabo San Isidro (53°48'S; 70°59'W), ubicado en la costa Este de la península de Brunswick, se encontraron larvas y adultos de un coleóptero poco conocido. Con anterioridad, el autor de la presente nota

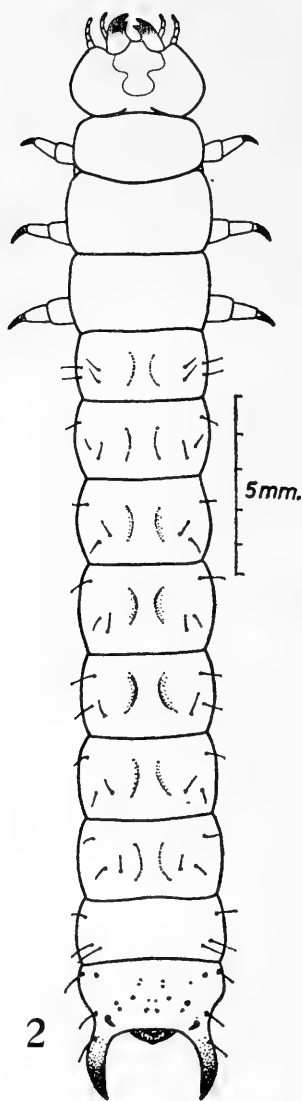
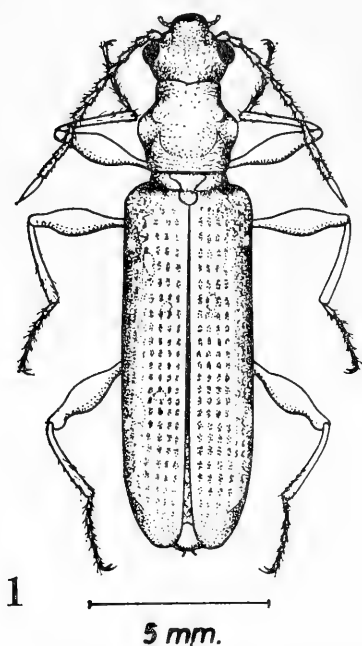
acompañado del señor Mateo Martinic, actual Rector del Instituto de la Patagonia, en un viaje realizado en la goleta "Gaviota" a la zona del Seno Almirantazgo, desembarcó el 20 de abril de 1957 en la isla Wickham (54°05'S; 70°20'W), ubicada en el canal Whiteside a la entrada del Seno Almirantazgo, al lado oriental de la isla Dawson, en esta oportunidad se capturó bajo corteza de *Nothofagus antarctica* 1 ejemplar adulto de *Rhopalobranchium clavipes*, con posterioridad el autor en una excursión al lugar denominado Tres Brazos (53°16'S; 70°58'W), localizó otro ejemplar adulto, el 25 de marzo de 1962. Finalmente al examinar la colección del Instituto de la Patagonia, en Punta Arenas, se constató de la existencia de 1 ejemplar adulto procedente de Seno Skyring, Las Coles (52°34'S; 71°42'W), noviembre, 12, 1975, D. Lanfranco col.

Rhopalobranchium clavipes Boheman, 1858
(Figs. 1-2)

Rhopalobranchium clavipes Boheman, 1858, p. 110, pl. 1, Fig. 8; Philippi, 1866, p. 111, pl. 2, Figs. 5a-b; Philippi, 1877, p. 748, Reloncaví, Patagonia; Bruch, 1914, p. 406, Argentina; Río Negro, Neuquén, Chubut; Seidlitz, 1920, pp. 961-1206; Blair, 1928, pp. 1-56; Blackwelder, 1945, p. 492, Argentina; Sen Gupta and Crowson, 1969, pp. 582-583, Figs. 19-20, bosques de *Nothofagus* de Valdivia e isla de Chiloé.

La primera descripción la realizó Boheman en 1858 creando el género *Rhopalobranchium* y asignándolo a la Familia Oedemeridae describiendo *R. clavipes* en

(*) Conservador del Museo de Zoología, Instituto de Biología "Otmar Wilhelm G." Casilla 1367, Universidad de Concepción, Chile.



base a material procedente de Port Famine; con posterioridad Seidlitz en 1920 la transfiere a la Familia Phythidae, más adelante Blair, en 1928 excluye a *Rhopalobrachium clavipes* de la Familia Phythidae. Brunch, 1914 en el Catálogo Sistemático de los Coleópteros de la República de Argentina, lo cita para varias localidades de este país; Blackwelder en 1945 menciona a *R. clavipes* para la Tribu Oedemerini de la Familia Oedermeridae, asignándolo únicamente para Argentina y omitiendo la presencia de esta especie para Chile. En 1969 Sen Gupta y R. A. Crowson estudiando dos ejemplares capturados por M. W. Holdgate de la Royal Society Expedition, colectados en la isla de Chiloé en octubre de 1958, crea la nueva familia Phloeostichidae que agrupa las tres subfamilias siguientes: Agapythinae con el género *Agapytho* Broun, 1921 para Nueva Zelandia Phloeostichinae con el género *Phloeostichus* Redt, 1842 para el Sur y Centro de Europa; e Hymaeinae Sen Gupta y Crowson, 1966 con los géneros *Hymaea* Pascoe, 1869 de Australia y *Rhopalobrachium* Boheman, 1858 para Chile y Argentina en Sud América.

Sen Gupta y Crowson (1969), describen por primera vez la larva y señalan como distribución geográfica las selvas Valdivianas de *Nothofagus*. Material examinado: Fueron revisados 17 adultos (Fig. 1) y 29 larvas (Fig. 2): Chile. Magallanes: 1 adulto Isla Wickham, abril, 20, 1957, T. Cekalović (INCO); 1 adulto Tres Brazos, marzo, 28, 1962, T. Cekalović (INCO); 8 adultos y 11 larvas. Cabo San Isidro, febrero, 18, 1975, C. Strauss col. (INCO); 1 adulto y 1 larva, San

Isidro, febrero, 18, 1975, C. Strauss col. (MNHNP); 4 adultos y 12 larvas, Cabo San Isidro, febrero, 18, 1975, C. Strauss (MCZ); 1 larva, Cabo San Isidro, febrero, 18, 1975, C. Strauss (IPA); 1 adulto, San Isidro, febrero, 18, 1975, C. Strauss (IRSNB); 1 adulto y 1 larva, Cabo San Isidro, febrero, 18, 1975, C. Strauss (USNM); 1 adulto, Seno Skyring. Las Coles, Noviembre, 12, 1975, D. Lanfranco (IPA); 3 larvas, Chiloé: Isla de Chiloé, Cerros de San Pedro, febrero, 27, 1972, T. Cekalović (INCO). Parte del material se ha distribuido a los Museos que se indican.

Siglas utilizadas: INCO: Museo Zoológico, Instituto de Biología "Ottmar Wilhelm G.", Universidad de Concepción; IPA: Instituto de la Patagonia, Punta Arenas; MCZ: Museum of Comparative Zoology, Harvard University, United States; MNHNP: Museum National Histoire Naturelle, Paris, Francia; IRSNB: Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique.

Finalmente deseo expresar mis agradecimientos al Dr. J. F. Lawrence de la Universidad de Harvard por la identificación de los ejemplares enviados; al señor Carlos Strauss T. por haber colectado y proporcionado el material estudiado y al señor José Bustos por la terminación de los dibujos que ilustran la presente nota.

BIBLIOGRAFIA.

- Blackwelder, R. 1945. Checklist of the Insects of Mexico, Central America, the West Indies and South America. Smith. Inst. U.S. Nat. Mus. Bull. 185(3):343-550.
- Blair, K.G. 1928. Phythidae, Phyrochroidae. In W. Junk, Coleopterum Catalogus 99. Vol. 17:1-56.
- Boheman, C.H. 1858. Coleoptera. Species novas descriptis, In Kongliga Svenska Fregaten "Eugenies" resa omkring Jarden. Zool. 1, Insecta. pp. 1-112.
- Bruch, C. 1914. Catálogo Sistemático de los Coleópteros de la República Argentina. Rev. Mus. La Plata. 7:401-439.
- Philippi, R.A. 1866. Einige Insecten von Chile. Stettiner Ent. Zeitung 27:109-117.
- Philippi, R.A. 1887. Catálogo de los Coleópteros de Chile. An. Univ. Chile. 71:619-806.
- Seidlitz, G. 1920. Phythidae. In Erichson, naturgeschichte der Insekten Deutschland. Coleopteren Band. 5(2):969-1206.
- Sen Gupta, T. y R.A. Crowson. 1969. Further observations on the family Boganiidae, with definition of two new families Cavognathidae and Phloeostichidae. Journ. Nat. Hist. 3: 571-590.

ENCUENTRO DE CHELONIA MYDAS
AGASSIZI (TESTUDINATA; CHELO-
NIDAE) EN LA COSTA DE
VALDIVIA

Ramón Formas C. (*)

RESUMEN

Se da cuenta del hallazgo de *Chelonia mydas agassizi* en Punta Queule (39°23'S; 73°13'W), Provincia de Valdivia, Chile.

ABSTRACT

The finding of *Chelonia mydas agassizi* is reported by the first time for Punta Queule (39°23'S; 73°13'W), Valdivia Province, Chile.

Chelonia mydas agassizi se distribuye en las costas del océano Pacífico y en Chile tiene como límite sur Valparaíso (Donoso-Barros, 1966). Yáñez (1951) indica que esta tortuga es común en nuestros mares y se le puede encontrar con frecuencia desde Coquimbo al norte. Según informaciones publicadas por Philippi (1899) esta especie podría alcanzar por el sur hasta la costa occidental de la Isla de Chiloé (Cucao); sin embargo estas observaciones no han sido confirmadas hasta hoy. En la presente nota se comunica el encuentro de un macho adulto de *Chelonia mydas agassizi* en la costa de la provincia de Valdivia, a 700 km al sur de su punto más austral de distribución confirmado hasta ahora en Chile (Valparaíso). El hallazgo fue realizado por don Omar Sáez Spuler y sus compa-

ñeros de embarcación mientras realizaban faenas de pesca frente a Punta Queule (39°23'S; 73°13'W). El animal fue capturado a 5 millas de la costa a las 11 horas del 15 de julio de 1974. La colecta se hizo en forma manual y no hubo nin-animal. La superficie dorsal del caparazón tipo de resistencia por parte del razón estaba cubierta de algas las cuales fueron sacadas por los pescadores. En el lugar del hallazgo de *Chelonia mydas agassizi* se pescaron dos especies de peces: jurel (*Trachurus* sp.) y sierra (*Thyr-sistes atun*). También allí se observaron las siguientes aves: gaviota dominicana (*Larus dominicanus*), albatros de caja negra (*Diomedea melanophris*) y pelicano común (*Pelecanus thagus*). Después de su captura, el animal fue trasladado vivo al Laboratorio Costero de Mehuín dependiente de la Universidad Austral de Chile, donde murió al día siguiente (16 de julio de 1974). Las medidas (en cm de la tortuga, inyectada con formol, fueron las siguientes: Longitud total 73, longitud del caparazón 54, ancho del caparazón en el extremo superior 39, ancho del caparazón en el extremo inferior 33, longitud de la extremidad anterior 28, longitud de la extremidad posterior 18, alto de la cabeza 8, longitud de la cabeza 10. El caparazón del ejemplar fue depositado en la colección de Reptiles del Instituto de Zoología de la Universidad Austral (IZUA-R 360).

La presencia de *Chelonia mydas agassizi* en la costa de Valdivia es considerada en esta nota como un evento muy raro. Pescadores que trabajan en las caletas de Mehuín y Queule me han informado, que en sus muchos años de tra-

* El autor agradece al señor Sáez la donación del ejemplar capturado por él al Instituto de Zoología de la Universidad Austral.

(*) Instituto de Zoología, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia-Chile.

bajo en el mar de la región, nunca habían visto ni colectado ningún tipo de tortuga en sus habituales labores de pesca. *Chelonia mydas agassizi* es un animal que vive en aguas tropicales y subtropicales, de ahí se explica su relativa abundancia desde Coquimbo al norte. Sin embargo es difícil explicar su presencia en aguas transicionales entre aguas subtropicales y subantárticas. La presencia de esta especie frente a las costas de Valdivia, se puede deber quizás al ingreso hacia el sur de lenguas de agua de temperaturas más altas que las normales de la región.

Se descarta que esta tortuga haya llegado tan al sur de su distribución normal, persiguiendo a algún tipo de presa; pues se sabe que se alimenta de plantas del género *Zoostera* y esponjas (Donoso-Barros, 1966). En el estómago del ejemplar capturado se encontró restos de algas (*Macrocystis pyrifera*). Referente a la presencia de vertebrados poikilotermos propios de aguas subtropicales en aguas subantárticas o de transición, el Prof. Germán Pequeño me ha informado que varios peces subtropical han sido encontrados por él en Valdivia. Tal es el caso de *Auchenionchus vario-*

losus (Clinidae), *Hypsoblenius sordidus* (Blenniidae) y *Neptomenus crassus* (Carangidae). Estos antecedentes nos permiten suponer que bajo ciertas condiciones, posiblemente de origen térmico, ciertos vertebrados poikilotermos de aguas subtropicales penetrarían muy hacia el sur hasta aguas de tipo transicionales o subantárticas. Desde el punto de vista referido anteriormente vale la pena considerar la posibilidad de que *Chelonia mydas agassizi* pueda llegar hasta Chiloé como lo indica Philippi (1899).

BIBLIOGRAFIA.

- Donoso-Barros, R. 1966. Reptiles de Chile. 1-458, cxlvi láminas. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago.
- Philippi, R.A. 1889. Las tortugas Chilenas. Anales Univ. de Chile 104. p. 727-736. 3 fs.
- Yáñez, A.P. 1951. Vertebrados Marinos Chilenos. 3 Reptiles. Rev. Biol. Marina. 3:1/2. p. 1-18.

HISTOLOGIA GONADAL EN
MACHOS DE DOS ESPECIES DE
GYRIOSOMUS GUERIN, 1830 (CO-
LEOPTERA: TENEBRIONIDAE)

Marta F. Amin V. (*)

RESUMEN

Se hace un estudio histológico de los testículos de dos especies: *Gyriosomus luczoti* Lap y *Gyriosomus freyi* Gebien (Coleoptera: Tenebrionidae). Se discuten algunos alcances entre insectos coleópteros basados en los tejidos testiculares.

ABSTRACT

An histological study of testis from two species; *Gyriosomus luczoti* Lap. and *Gyriosomus freyi* Gebien (Coleoptera: Tenebrionidae) is made. Some aspects of coleopterous insects, with respect to testis tissues are discussed.

INTRODUCCION.

Las poblaciones de animales aisladas en determinados ambientes y por ende, con un área de distribución restringida, presentan características bastante especiales en cuanto a su morfología y fisiología, las que están condicionando a los insectos para estos habitats tan particulares.

En el parque Nacional "Fray Jorge" de nuestro país, tenemos una fauna sumamente interesante, que ha sido analizada en diversas épocas, como también en varios aspectos; nos ha parecido de interés efectuar algunos estudios histológicos, especialmente en gónadas; es así como en dos especies de Coleopteros de dicha zona, se analizan sus glándulas sexuales masculinas.

El material fue identificado por el Sr. Luis E. Peña (Universidad de Chile, Stgo.) a quien agradecemos como también al Prof. Guido Cea C. quien proporcionó el material para el presente trabajo.

MATERIALES Y METODOS.

Se utilizó machos de *Gyriosomus luczoti* Lap y *Gyriosomus freyi* Gebien, provenientes de la Provincia de Coquimbo: Fray Jorge (30°40'S; 71°40'W).

La técnica empleada fue la siguiente: mediante disección, se extrajeron los testículos de los ejemplares, se fijaron en formalina 10% w/v. y se incluyó en parafina Merck 56-58°, siguiendo la técnica corriente.

Los cortes fueron hechos de 7 μ , en un micrótomato de rotación.

Se utilizó la tinción diferencial Hematoxilina de Mayer Eosina (Humasson, 1962).

RESULTADOS.

Cada testículo está formado por un conjunto de folículos testiculares que se observan como bolsas cuya pared la constituye un epitelio simple con núcleos ovoides.

En un corte de folículo se visualizan distintas zonas:

- 1) El germario: zona donde se encuentran las células germinales y una gran célula apical con núcleo redondeado, ubicado en el ápice del germario.
- 2) Zona de crecimiento: en la cual se dividen las espermatogonias y aumentan de tamaño, formando los espermatocitos primarios. Estos últimos no

(*) Dpto. Biología Celular, Instituto de Biología "Ottmar Wilhelm Grob", Universidad de Concepción, Casilla 1367, Concepción, Chile.

se separan completamente, sino que quedan agrupados constituyendo espermatocistos; éstos, se observan rodeados por un fino epitelio.

- 3) Zona de maduración: en esta zona, los espermatocitos sufren las dos divisiones de maduración dando como resultado las espermátidas.
- 4) Zona de transformación: en ella se realiza la histioespermiogénesis. Los

espermatozoides de cada cisto, permanecen unidos por sus cabezas quedando las colas libres, lo que da la impresión de un haz de fibras.

Entre los espermatocistos, se observan traquéolas y adheridas a éstas se encuentran elementos celulares bastante grandes y alargados, cuyo citoplasma presenta numerosas granulaciones. Dichos elementos corresponden a células tróficas (Fig. 1).

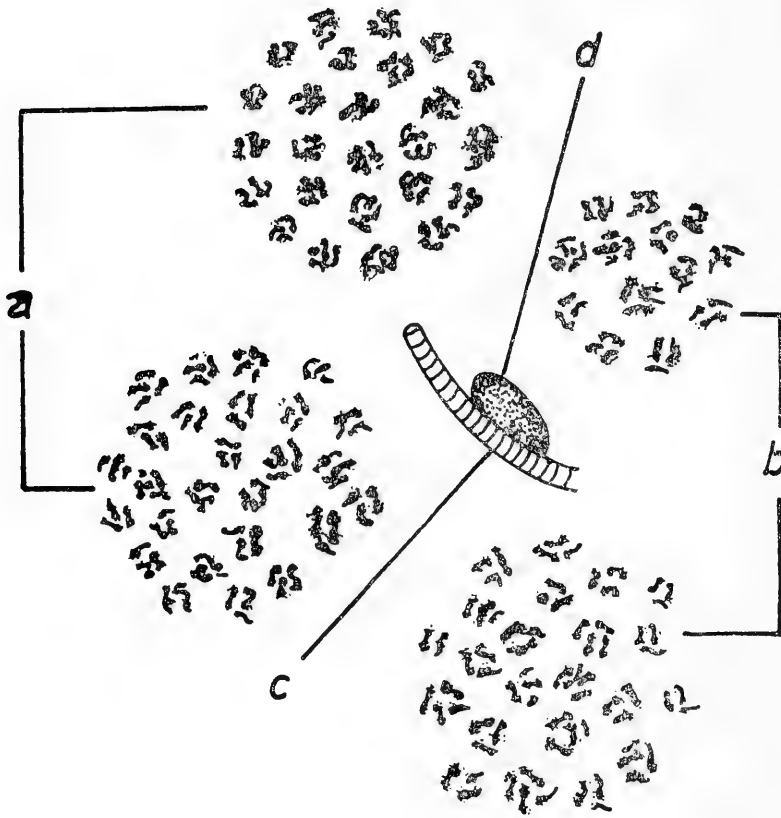


Figura 1

a = espermatocistos; b = núcleos en división; c = traquéola; d = célula Verson.

DISCUSION Y CONCLUSIONES.

Las dos especies estudiadas del género *Gyriosomus*, tienen testículos foliculares, típicos de los Coleópteros Polyphaga a diferencia de los Coleópteros Adephaga, que tienen testículos tubulares (Pierre P. Grasse, 1949).

Un elemento celular característico que se encuentra en el ápice del germario, es una gran célula apical que tiene función trófica (Du Porte, 1967). Otros autores piensan que la célula apical sería la primera espermatogonia, la que por divisiones originaría las demás células germinales (Snodgrass, 1935).

Llama la atención la presencia de los elementos tróficos o células Verson (Imms, 1938) entre los espermatocistos; parecería ser que existiera una relación probablemente fisiológica, muy estrecha entre estos elementos y las traquéolas presentes; esto puede deberse a que aquellos necesitan una mayor cantidad de oxígeno para cumplir sus funciones metabólicas.

Cabe hacer notar la presencia simultánea de célula apical y células Verson; ambos elementos cumplen una función trófica, lo que implicaría una gran actividad divisional, con un enorme consumo de energía.

BIBLIOGRAFIA.

- Du Porte, M. E. 1967. Manual of insect morphology. Reinhold Publishing Corporation N.Y. 188-196.
- Humason, C.L., 1962. Animal Tissue Techniques W.H. Freeman and Company San Francisco and London, 133-134.
- Imms, A.D., 1938. General Textbook of Entomology: Methuen y Co. Ltd. London i-xii, 1-727.
- Jeannel, R. 1949. Ordre Des Coleoptères. Partie Generales *In* P.P. Grasse. *Traité de Zoologie*. IX Masson et Cie Editeurs 882-883.
- Snodgrass, R.E. 1935. Principles of Insect Morphology. McGraw Hill Book Co. New York and London i-ix. 1-667.

PABELLONIA, NOMBRE NUEVO
PARA CHRYSOCORYNE ZOELLNER
(ALLIACEAE)

M. Quezada y G. Marticorena (*)

En 1973, Zoellner describió el género *Chrysocoryne* para incluir dos especies originalmente pertenecientes a *Leucocoryne* Lindl., pero diferentes de éste principalmente por tener seis estambres fértiles en vez de tres y tres estaminodios, sin advertir que ya en 1843 Endlicher había usado el nombre de *Chrysocoryne* para un género de Compositae australiano, actualmente sinónimo de *Angianthus* Wendland.

Por esta razón proponemos el siguiente nombre nuevo:

PABELLONIA Quezada et Marticorena, nom. nov.

Chrysocoryne Zoellner, Anales Mus. Hist. Nat. Valparaíso 6:18, 1973, non Endlicher, Bot. Zeitung (Berlin) 1:457, 1843.

Tipo del género: *Leucocoryne oxypetalata* Phil.

Es necesario hacer las siguientes nuevas combinaciones:

PABELLONIA OXYPELATA (Phil.) Quezada et Marticorena, comb. nov.

Leucocoryne oxypetalata Phil., Anales Univ. Chile 93:270, 1896.

PABELLONIA INCRASSATA (Phil.) Quezada et Marticorena, comb. nov.

Leucocoryne incrassata Phil., Anales Univ. Chile 93:272, 1896.

El nombre del nuevo género deriva de la localidad de Pabellón (27°39'S-70°14' W), estación de ferrocarril situada a orillas del río Copiapó, a 675 m s.m., en la Provincia de Atacama, Depto. Copiapó donde fue recolectado el tipo.

(*) Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad de Concepción, Chile.

PIERIS BRASSICAE L.: "MARIPOSA DE LA COL" EN CONCEPCION, CHILE: (LEPIDOPTERA: PIERIDAE)

Andrés O. Angulo (*)

RESUMEN

Se da cuenta de la presencia de *Pieris brassicae* L. (Lepidoptera: Pieridae), la "mariposa de la col" en Concepción, Chile.

ABSTRACT

Pieris brassicae L. (Lepidoptera: Pieridae) "the cabbage butterfly" is here reported by first time at Concepcion, Chile.

INTRODUCCION.

Entre las plagas de lepidópteros traídas desde Europa hacia América (principalmente Norteamérica) se encuentra la "mariposa de la col" *Pieris brassicae* L., la que constituye una de las serias plagas agrícolas..

Dicha mariposa fue detectada en nuestro país en Valparaíso cerca del año 1971.

La proliferación de esta especie es alta y sus larvas consumen vorazmente las plantas pertinentes.

PRESENCIA DE *PIERIS BRASSICAE* L. EN EL SUR DE CHILE.

El lunes 16 de agosto de 1976 pasado el mediodía se encontró volando una hembra de *Pieris brassicae* L. en el Ba-

rrio Universitario (en Concepción, Chile), la cual tras ser capturada se mantuvo en observación en un frasco adecuado.

El ejemplar una vez fijado y marcado se deposita en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (INCO) con los siguientes datos: "Concepción, Barrio Universitario, agosto 16, 1976, S. Oñate coll." "*Pieris brassicae* L. det. Angulo'76".

CONSIDERACIONES.

En el Sur de Chile es la primera vez que se reporta este hecho que debido a su interés económico tiene una gran importancia para nuestro país.

Generalmente una nueva plaga que se presenta en un determinado lugar, carece del control biológico natural (v.gr. microhimenópteros, taquínidos, mecópteros, hongos, etc.), como este animal debe obtener alimento entra a competir con sus similares, esto lo hace llevando considerables ventajas debido a la falta de control natural. Por otra parte si el alimento —en este caso coles, raps, etc.— se encuentra en abundancia, sus poblaciones no tardarán en adquirir desmesuradas proporciones.

De lo anteriormente dicho se desprende la necesidad de proceder a un control inmediato y estricto de esta mariposa que puede perjudicar gravemente los cultivos.

(*) Departamento de Zoología, Instituto de Biología "Ottmar Wilhelm Grob", Universidad de Concepción, Casilla 1367, Chile.

COMENTARIOS BIBLIOGRAFICOS

ROBERT M. KING y HELEN W. DAWSON. Cassini on Compositae, collected from the Dictionnaire des Sciences Naturelles and arranged with an introduction and Index. Oriole Editions, New York, 1975. 3 vols. 1: i-xxxix, 1-636; 2: 637-1330; 3: 1331-1963, i-xxxvii. Precio: USS 100.

Esta obra consiste en una reimpresión facsimilar de los 898 artículos sobre *Compositae* y *Calyceraceae* con que el más grande sinantrólogo del siglo pasado, Alexandre-Henri Gabriel de Cassini (1781-1832) contribuyó a la segunda edición del Dictionnaire des Sciences Naturelles, de Cuvier, que se publicó en París entre los años 1816 y 1840.

Ella consta de las siguientes partes:

- Introducción, que se refiere especialmente a la vida de Cassini, en la que entre otros datos se aclara que el título de Conde que se le atribuye generalmente, es errado, ya que murió antes que su padre, no llegando a heredarlo.
- Un facsímil de una carta manuscrita de Cassini, para facilitar el reconocimiento de su letra.
- Los datos de las fechas de publicación de cada volumen del Dictionnaire, extractados de la obra de F. Stafleu, *Taxonomic Literature*. Esto es muy importante para resolver los problemas de prioridad que puedan generarse de los diversos géneros y especies que Cassini describió en el Dictionnaire.
- Las 12 láminas de las "Synanthetrées" del Dictionnaire, fielmente reproducidas. La primera es la exposición de las

afinidades de las tribus, según la clasificación de Cassini; la segunda y tercera ilustran las características morfológicas de los estilos, anteras, aquenios, pappus, etc. de las tribus; las nueve restantes representan a diversas especies de *Compositae*, además de una *Calyceraceae*.

- El cuerpo principal de la obra, formado por los artículos. Estos han sido ordenados en forma correlativa por los compiladores, intercalando donde corresponde alfabéticamente aquellos que fueron publicados en los suplementos a los diferentes tomos. Para permitir la referencia exacta con el original, al margen de las páginas se han indicado el volumen y número de página a que corresponde el artículo, lo que desde el punto de vista práctico representa una de las grandes ventajas de *Cassini on Compositae* con respecto al original.

- Un Índice General, preparado especialmente por los compiladores para esta edición, y que es otra de las grandes ventajas, ya que es exhaustivo, indicando la ubicación dentro de la obra, de cada género y especie, tantas veces como sean mencionados, lo que permite un uso integral de este trabajo monumental.

Los trabajos de Cassini, tanto los incluidos en el Dictionnaire de Cuvier como los publicados en el *Bulletin des Sciences de la Société Philomatique de Paris* (a los que Cassini se refiere continuamente en el Dictionnaire) y los *Opuscules Phytologiques*, constituyen obras básicas para la sistemática de las *Compositae*. Siendo el Dictionnaire una obra muy escasa, al menos en nuestro medio, la importancia de la recopilación de King y Dawson es muy

grande, ya que pone al alcance de los taxónomos interesados en esa familia todo este caudal de información que en otras circunstancias les sería muy difícil poseer.

El Dr. King me expresó personalmente hace unos meses atrás, que esperaba hacer un trabajo parecido con los artículos que Cassini publicó en el *Bulletin des Sciences de la Société Philomatique*. Esperamos que esta idea se haga realidad, dada la importancia de contar con estos escasos trabajos reunidos para facilitar su uso.

Quien conozca los tomos del Dictionnaire no puede menos que admitir que el trabajo de ensamble de los artículos efectuado por King y Dawson y el trabajo de reproducción hecho por Oriole Editions es excelente, ya que en la reproducción nada se ha perdido y todo es perfectamente legible.

En fin, la obra de un genio, dada genialmente nuevamente a la luz.

C. Marticorena

REGLAMENTO DE PUBLICACION DEL BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION

El Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción publica trabajos científicos sobre Botánica y Zoología *sensu lato* (Morfología, Paleontología, Taxonomía, etc.); esta revista aparece en la forma de uno o más volúmenes al año constituidos por un número variable de trabajos. El idioma oficial de esta publicación es el español, reservándose el comité editor el derecho de autorizar la publicación de trabajos en otras lenguas.

Los trabajos deberán ser expuestos en sesión de la Sociedad de Biología de Concepción, por el interesado o su representante; los trabajos son de dos categorías: trabajos mayores y notas científicas. Los trabajos mayores son aquéllos cuya extensión mínima es de seis (6) y máxima de veinte (20) páginas dactilografiadas a doble espacio tamaño oficio; las notas científicas son trabajos de menos de seis (6) páginas dactilografiadas; en todo caso el comité de publicación decidirá su clasificación.

El texto de las notas será continuo, publicado en páginas a dos columnas y

tendrán el siguiente diseño: Título, nombre del autor y lugar de trabajo; Abstract en inglés; Exposición continua del objeto de la nota; Bibliografía de acuerdo a las reglas mencionadas más adelante. Las notas podrán llevar ilustraciones o gráficos si ellos son indispensables, mas en ningún caso mayor de dos, cada uno de un cuarto de página, los que se ajustarán a las condiciones estipuladas más adelante para los gráficos y fotografías.

Tanto las notas como los trabajos pasarán por el comité editor, quien las entregará para su revisión a personas competentes en el tema, la aceptación para su publicación es incumbencia exclusiva de este comité.

Ocasionalmente podrá el comité editor dedicar un volumen completo a un trabajo de gran envergadura si la calidad e importancia de éste lo justifican.

Los trabajos sistemáticos deben ajustarse a las normas establecidas por los códigos: "Internacional de Nomenclatura Botánica" e "Internacional de Nomenclatura Zoológica", respectivamente.

Características generales que deben reunir los manuscritos para ser aceptados por el Comité Editor:

1.— Ser expuestos previamente en una reunión de la Sociedad de Biología de Concepción.

2.— Los trabajos deben entregarse en un original y una copia dactilografiados a doble espacio en papel oficio, con un margen mínimo de 2.5 cm en todos los contornos. La copia debe incluir copias xerox o fotocopias de las ilustraciones.

3.— En la elaboración del manuscrito debe seguirse el siguiente orden: Título; Nombre del autor (es); Indicación del lugar de trabajo; Resumen en español; Abstract en inglés, francés o alemán (éste será una traducción del Resumen); Introducción; Materiales y Métodos; Resultados; Discusión y Conclusiones; Agradecimientos; Bibliografía. Si por alguna razón especial fuera necesario agregar además del Resumen y el Abstract indicados, un resumen en otro idioma, esto debe ser consultado previamente al editor.

4.— Si el trabajo incluye Tablas, éstas deberán ir numeradas correlativamente con números romanos, indicando su lugar en el manuscrito.

5.— Las ilustraciones deben ser confeccionadas en papel diamante o cartulina de buena calidad con tinta china negra; deben estar numeradas correlativamente por números arábigos e indicarse su posición dentro del manuscrito; las explicaciones de las figuras deben dactilografiarse en conjunto en hoja aparte del manuscrito o de las láminas. Para los efectos de reducción debe tenerse en cuenta que el tamaño máximo de las figuras o láminas impresas es de 18,5 cm de alto por 11,5 cm de ancho; se recomienda que el tamaño (diagonal = 22 cm) de las láminas entregadas con el trabajo original, no exceda al triple de la diagonal del espacio antes señalado (66 cm); si la explicación de las figuras de la lámina va al pie de la misma, el

espacio necesario para ello debe considerarse dentro de las medidas indicadas. Al reverso de cada lámina debe indicarse el nombre del autor, título del trabajo, y total de láminas que éste incluye.

6.— Sólo se aceptarán fotografías de calidad óptima, en papel brillante de grano fino.

7.— En el manuscrito deben subrayarse con línea continua sólo los nombres científicos genéricos e infragenéricos y las locuciones y las diagnósicas latinas, para que posteriormente aparezcan en letra cursiva.

8.— No se publicarán palabras con todas las letras mayúsculas en el texto, esta forma se reservará para títulos, subtítulos, abreviaturas de instituciones, y otros especialmente autorizados por el editor. Los apellidos en el texto irán en minúscula, con la inicial en mayúscula, sin subrayar.

9.— En el manuscrito se debe indicar con absoluta claridad los títulos (dactilografiados todos en mayúsculas y subrayados), los subtítulos (dactilografiados todos en mayúsculas), cabezas de párrafos, ej. "Descripción del macho" (que debe ir en: primera letra mayúscula, siguientes minúsculas y todo subrayado con línea cortada). La disposición de estos elementos los decidirá finalmente el editor.

10.— Las citas en el texto deberán corresponder a las aparecidas en la lista de "Bibliografía" y se deberán hacer en la forma más abreviada posible, ej. Gómez (1891:46); si son varios los autores: Gómez *et al.* (1902:107). No deben indicarse en el texto las referencias bibliográficas, salvo que por costumbre esto se haga en el estudio sinonímico de géneros y especies (Botánica). No deben usarse número guía por autor, ej. Smith (7). Si un autor tiene más de un trabajo en un año y la cita en el texto puede llevar a confusión al ubicarlo en la lista de "Bibliografía", se agregará una letra luego del año, ej. Pérez (1946a:49).

11.— La lista de autores y referencias se denominará "Bibliografía", y comprenderá solamente las referencias citadas en el texto. La forma de hacerlo se ajustará a las pautas de los siguientes ejemplos (excepto los trabajos botánicos que se regirán por el Código Internacional de Nomenclatura Botánica).

a.— *Cita para libros y folletos.*

W̄eiz, G.A. 1966. *The Science of Biology*. McGraw-Hill Book Co. USA: i-xix, 1-879.

Kluge, G.A. 1962. *Briozos de los Mares Septentrionales* (En Ruso). Izd. Akad. Nauk. URSS: 1-584.

Borrer, J.D. y D.M. DeLong. 1966. *An Introduction to the study of Insects*. Holt, Rinehart and Winston. USA: i-xi, 1-819.

Grasse, P.P. y A. Tetry, ed. 1963. *Zoologie I. Encyclopédie de la Pléiade 14*. Librairie Gallimard. Paris: i-xvi, 1-1242.

Ross, H.H. 1964. *Introducción a la Entomología general y aplicada*. Trad. de la segunda ed. norteamericana. Edic. Omega, España 536 págs.

b.— *Artículos en Revistas.*

Androsova, E.I. 1972. *Marine Invertebrates from Adelle Land, Collected by the XIIth and XV th Antarctic Expeditions. 6. Bryozoa. Téthys suppl. 4:87-102.*

Banta, W.C. 1969. *The Body wall of the Chelostomata Bryozoa II. Interzoidal Communications Organs. J. Morph. 129(2): 149-170.*

Donoso-Barros, R. 1972. *Datos adicionales y comportamiento agresivo de *Calyptocephalella caudiverbera* (L.) Bol. Soc. Biol de Concepción. 40:95-103.*

c.— *Artículos de un autor en un libro de otro autor.*

Theoroides, J. 1963. *Némathodes In Grassé P.P. y A. Tetry ed., Zoologie I. Encyclopédie de la Pléiade 14. Librairie Gallimard. Paris: i-xvi, págs. 693, 722.*

12.— Los nombres de las revistas botánicas deben abreviarse de acuerdo al B-P-H (Botanico-Periodicum-Huntianum).

13.— Los autores tendrán derecho a 100 (cien) apartados de su trabajo.

14.— Si un trabajo, por alguna especial circunstancia, debe ser publicado en forma diferente a las disposiciones anteriores, el autor debe exponer su petición al editor antes de enviarlo.



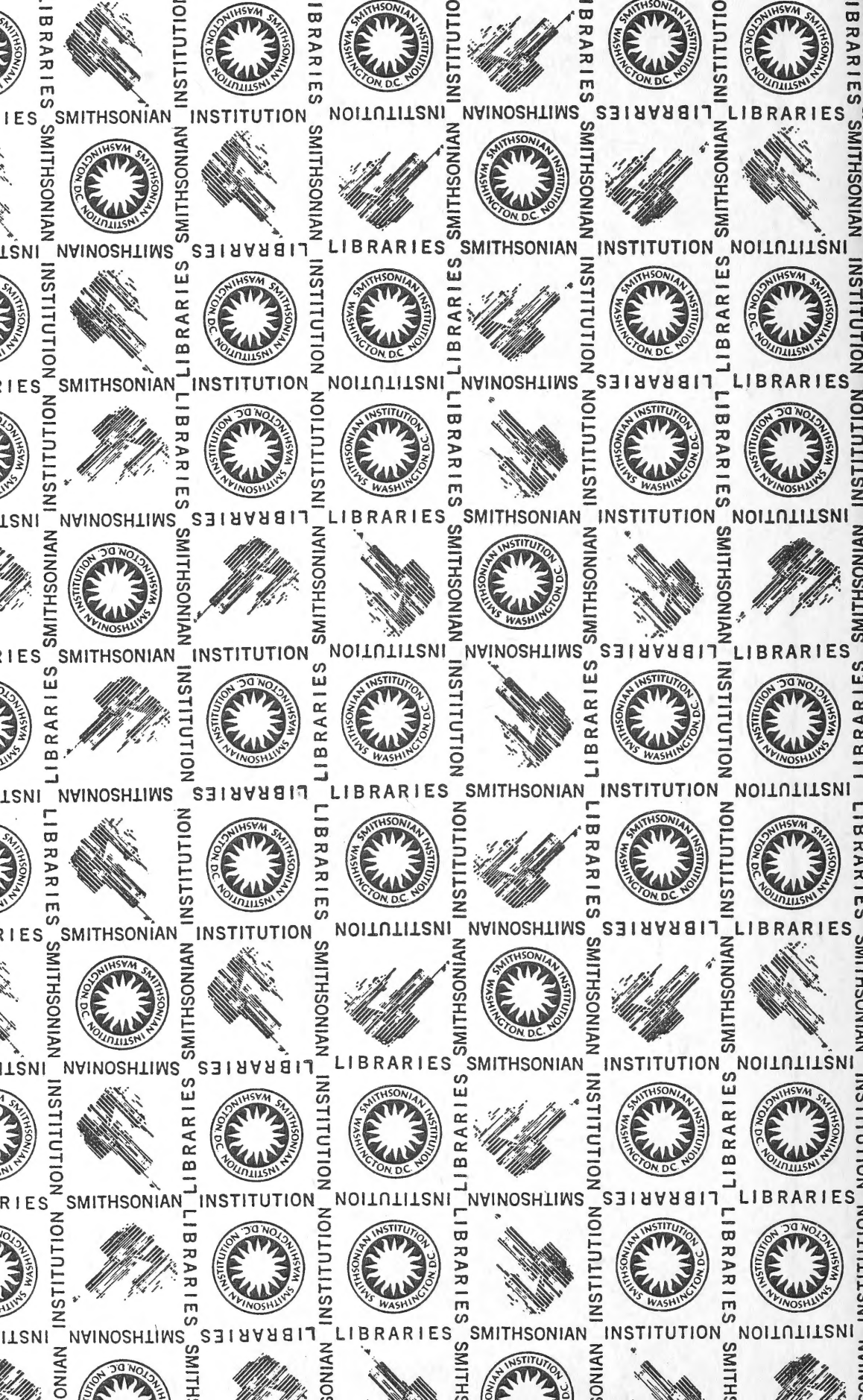
ESTE BOLETIN SE TERMINO DE IMPRIMIR
EN LOS TALLERES DE LA IMPRENTA DE
LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCION (CHILE),
EL 15 DE OCTUBRE DE 1976.

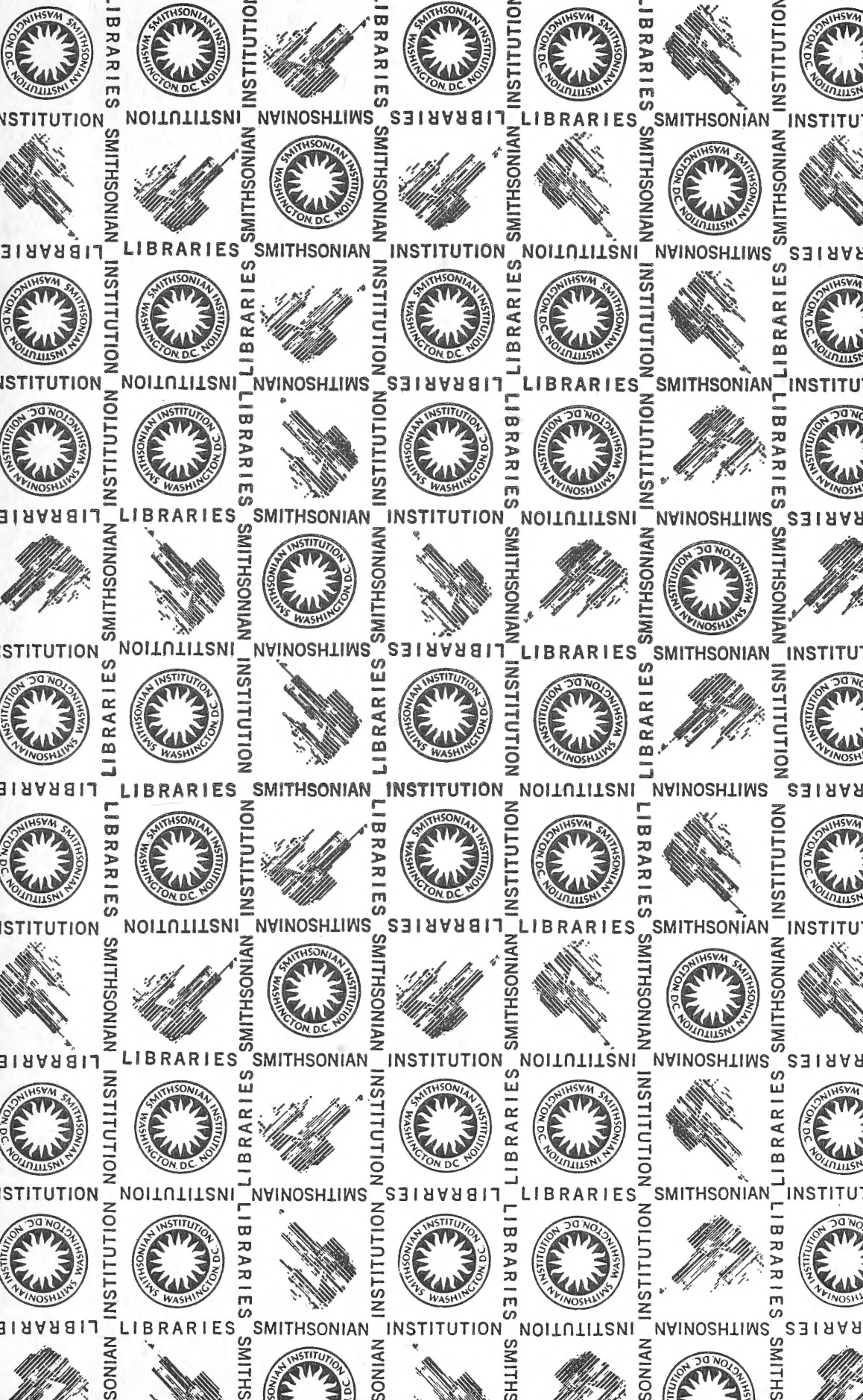


25 238 SI XL
07/93 198115 W

531







SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01221 2031