



MINISTERIO DE EDUCACION PUBLICA  
DIRECCION DE BIBLIOTECAS, ARCHIVOS Y MUSEOS



# ANALES

## MUSEO de HISTORIA NATURAL de VALPARAISO

CHILE



ACTAS DEL X CONGRESO  
LATINOAMERICANO DE ZOOLOGIA  
TOMO III







MINISTERIO DE EDUCACION PUBLICA  
DIRECCION DE BIBLIOTECAS, ARCHIVOS Y MUSEOS

# **ANALES**

## **MUSEO de HISTORIA NATURAL**

## **de VALPARAISO**

**CHILE**

**ACTAS DEL X CONGRESO**  
**LATINOAMERICANO DE ZOOLOGIA**  
**TOMO III**



## EDICIONES DE LA DIRECCION DE BIBLIOTECAS ARCHIVOS Y MUSEOS

Ministro de Educación Pública  
Subsecretario de Educación  
Director de Bibliotecas Archivos y Museos  
Jefe Departamento de Museos  
Conservador del Museo de  
Historia Natural de Valparaíso

JUAN ANTONIO GUZMAN MOLINARI  
RENE SALAME MARTIN  
MARIO ARNELLO ROMO  
MAURICIO MASSONE MEZZANO  
ANA AVALOS VALENZUELA

## ANALES DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE VALPARAISO

Director de Anales  
ROBERTO GAJARDO TOBAR

### Comité Editor Permanente

Antropología	ROBERTO GAJARDO TOBAR
Botánica	HECTOR ETCHEVERRY DAZA
Ecología	FRANCISCO SAIZ GUTIERREZ
Zoología	FRANCISCO SILVA GONZALEZ

### Consultores

VICTOR CABEZAS BELLO  
EDUARDO COUVE MONTANE  
EDUARDO DE LA HOZ URREJOLA  
ENRIQUE MONTENEGRO ARCILA  
LUISA RUZ ESCUDERO  
FRANCISCO SAIZ GUTIERREZ  
JAIME SOLERVICENS ALESSANDRINI  
SERGIO ZUNINO TAPIA  
LUIS ZUÑIGA MOLINIER

Coordinador de la Edición  
FRANCISCO SAIZ GUTIERREZ  
Universidad Católica de Valparaíso  
Ecología Casilla 4059 - Valparaíso - Chile

Edición de 600 ejemplares  
Museo de Historia Natural de Valparaíso  
Condell 1546 Casilla 3208 Correo 3 Teléfono 257441  
Valparaíso - Chile

Revista indexada en

Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts  
Bulletin Signalétique  
Current Contents (en tramitación)  
Zoological Record

---

ANALES  
DEL  
MUSEO DE HISTORIA NATURAL

Vol. 19

VALPARAISO - CHILE

1988

---

INDICE

	Pág.
Taxocenosis de entomostracos límnicos de lagos del Norte de la Patagonia. LUIS R. ZUÑIGA.....	5
Sobre la presencia de un ritmo embriogénico en hembras partenogénicas de <i>Evadne nordmanni</i> . MARIA GABRIELA PEROTTI .....	15
<i>Asthenopus gilliesi</i> sp. n. y su importancia en la taxonomía de la Subfamilia Asthenopodinae (Ephemeroptera: Polymitarcyidae). EDUARDO DOMINGUEZ .....	21
O controle natural das paquinhãs neotropicais (Orthoptera: Gryllotalpidae: <i>Scapteriscus e Neocurtilla</i> ). HAROLD G. FOWLER .....	27
A organização das comunidades de formigas no Estado de Mato Grosso, Brasil. HAROLD G. FOWLER .....	35
Sobre <i>Agalmopolynema</i> Ogl. nov. status, género peculiar de los bosques australes argentinos de Nothofagus (Hymenoptera: Myrmicidae). PATRICIO FIDALGO .....	43
Una comparación del crecimiento relativo en los Mitílidos <i>Lithophaga patagonica</i> y <i>Brachydontes rodriguezi</i> (Mollusca - bivalvia) GUILLERMO A. C. BLANCO, MARIANA E. MARASAS y ANALIA AMOR .....	65
Ictiofauna de sierra de La Ventana y Chasico (provincia de Buenos Aires, Argentina). Zoogeografía y parámetros ambientales. ROBERTO C. MENNI, HUGO L. LOPEZ y RAUL H. ARAMBURU .....	75
Parasitismo intraespecífico de nidos entre patos colorados ( <i>Netta rufina</i> ) en el sur de España. JUAN A. AMAT .....	85
<i>Oryctolagus cuniculus</i> L. en Juan Fernández. Problemas y control. FRANCISCO SAIZ y PATRICIO OJEDA .....	91
Comparación entre el aprendizaje de <i>Tursiops truncatus</i> y de <i>Zalophus californianus</i> . TOMAS ISAZA - LAY L. y ANELIO AGUAYO .....	99
Censos de <i>Alouatta seniculus</i> en la Reserva Biológica Beni, Bolivia. JUAN ENRIQUE GARCIA y FRANCISCO BRAZA .....	111



# TAXOCENOSIS DE ENTOMOSTRACOS LIMNETICOS DE LAGOS DEL NORTE DE LA PATAGONIA<sup>1</sup>

LUIS R. ZUÑIGA<sup>2</sup>

## ABSTRACT

The analyzed material comes from twelve lakes and it was collected monthly during a year in each lake between 1978 and 1983. As in other temperate lakes the analyzed taxocenosis are remarkably simples regarding species richness and within the north patagonian district this richness diminishes toward the south end. This probably be linked to glaciations that occurred in this area. Also as a general tendency in lakes located at the north of the area cladocerans appears as dominant and copepods are dominant in the southern lakes; probably this fact is related to the lake production levels. Important species in these taxocenosis, shown by dominance schemes, are: *Boeckella gracilipes*, *Diatomus diabolicus*, *Eubosmina hagmanni*, *Tropocyclops prasinus*, *Mesocyclops longisetus*, *Diaphanosoma chilense* and *Ceriodaphnia dubia*.

## INTRODUCCION

Antecedentes sobre el zooplancton de los lagos de la región nord-patagónica aparecen en Thomasson (1959,1963) y Löffler (1959, 1961). En fechas más recientes Zúñiga y Domínguez (1977 y 1978), presentan resultados referentes a estas taxocenosis en los lagos Riñihue y Ranco; posteriormente Campos (1984) resume resultados en un trabajo sobre características limnológicas generales de estos lagos.

Los resultados de Campos (1984), demuestran que estos lagos corresponden al tipo monomítico templado de Hutchinson y Löffler (1956); además las características que presenta el fitoplancton y las bajas concentraciones de nutrientes permiten considerarlos como lagos oligotróficos. Estos antecedentes permiten inferir que los modelos de variedad de especies, abundancia y fenología de la taxocenosis, serán similares a aquellas de lagos templados oligotróficos del hemisferio norte.

La caracterización de una comunidad debe considerar aspectos tales como la composición de especies, abundancia y distribución de estas tanto en el tiempo como en el espacio que colonizan (Diamond 1975, Zúñiga y Domínguez 1978). Margalef (1983) a su vez considera que la abundancia del zooplancton es un buen carácter de la respectiva comunidad. Dentro de estos lineamientos, en el presente trabajo se tratarán aspectos de la composición y abundancia global

de las especies, así como aspectos comparativos entre los lagos de este distrito y aquellos del hemisferio norte, dejando para un segundo trabajo lo referente a la fenología de las especies de entomostracos limnéticos.

## MATERIAL Y METODO

Parte del material proviene de los lagos Caburgua, Villarrica, Riñihue, Ranco, Puyehue, Rupanco, Llanquihue y Todos los Santos (Fig. 1), en cada uno de los cuales se realizó un muestreo mensual durante el período de un año, entre Septiembre de 1978 y Mayo de 1983. Las recolectas se hicieron con una red tipo Apstein con malla de 100  $\mu$  de apertura; la estación de muestreo en cada lago se situaba en un punto de este en que la profundidad fuese mayor de 100 m. Los arrastres de la red se efectuaron por estratos de acuerdo al siguiente esquema: 100 a 50 m, 50 a 25 m, 25 a 10 m, 10 a 5 m, 5 a 0 m. El material recolectado se fijó con formol al 50/o y se estudió en laboratorio bajo lupa binocular WILD M5A a aproximadamente 100 aumentos y cuando existía duda en las determinaciones el ejemplar se llevaba a microscopio óptico DIALUX 20. Los conteos de las muestras de alta densidad poblacional se realizaron por alicuotas de 3 o 5 ml., no aceptándose una

<sup>1</sup> Trabajo financiado con el aporte de los proyectos DGI 003/43/78 y DGI 003/50/80.

<sup>2</sup> Instituto de Biología, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4059, Valparaíso, Chile.



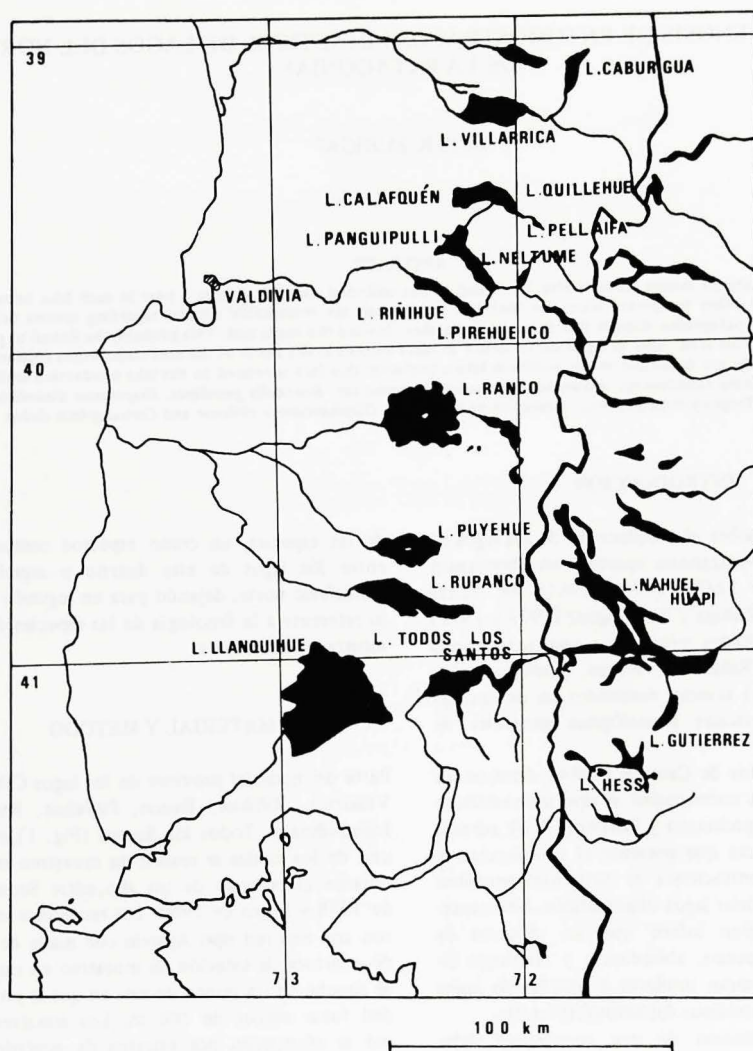


Fig. 1. Distrito de lagos del norte de la Patagonia (tomado de Thomasson 1963).

variación de más del 100% entre ellas; en muestras de baja densidad se contó el material total. La abundancia de cada especie se expresa como número de individuos por metro cúbico de agua y para el presente estudio se considera la abundancia media anual para la columna de agua.

Junto a este material se consideró aquel proveniente de una campaña realizada durante el período comprendido entre mayo de 1976 y abril de 1977 en los lagos Calafquén, Pirehueico, Neltume

y Panguipulli. Durante este período sólo se recolectó zooplancton en los meses de primavera a otoño, mediante el arrastre vertical de 100 a 0 m de una red Apstein con las características anteriormente descritas.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### 1. Composición de especies

Las especies detectadas se señalan en la Tabla 1.

TABLA 1  
ESPECIES DETERMINADAS EN EL ZOOPLACTON  
DE LOS LAGOS DEL NORTE DE LA PATAGONIA

Subclase	Copepoda
Orden	Calanoida
Familia	Boeckellidae <i>Boeckella gracilipes</i> Daday 1902 <i>Boeckella gracilis</i> Daday 1902
Familia	Diaptomidae <i>Diaptomus diabolicus</i> Brehm 1935
Orden	Cyclopoida
Familia	Cyclopidae <i>Acanthocyclops vernalis</i> (Fischer 1853) <i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer 1851) <i>Mesocyclops longisetus</i> (Thiebaud 1914) <i>Tropocyclops prasinus</i> (Kiefer 1927)
Subclase	Branchiopoda
Orden	Cladocera
Familia	Sididae <i>Diaphanosoma chilense</i> Daday 1902
Familia	Daphnidae <i>Daphnia ambigua</i> Scourfield 1947 <i>Daphnia pulex</i> (De Geer 1877) <i>Scapholeberis spinifer</i> (Nicolet 1879) <i>Ceriodaphnia dubia</i> (Richard 1894)
Familia	Bosminidae <i>Eubosmina hagmanni</i> Stingelin 1903

TABLA 2  
PROPORCION DE LAGOS EN QUE APARECEN Y  
ABUNDANCIAS RELATIVAS GLOBALES  
DE LAS ESPECIES DE ENTOMOSTRACOS  
PLANCTONICOS EN LOS LAGOS DEL  
DISTRITO NORTE DE LA PATAGONIA

Especie	°/o de Apariciones (n = 12)	A. relativa (°/o)
<i>B. gracilipes</i>	92,0	22,2
<i>E. hagmanni</i>	100,0	22,0
<i>C. dubia</i>	58,0	14,4
<i>T. prasinus</i>	75,0	11,8
<i>D. diabolicus</i>	67,0	9,3
<i>M. longisetus</i>	92,0	7,8
<i>D. chilensis</i>	75,0	6,2
<i>D. ambigua</i>	75,0	5,9
<i>D. pulex</i>	33,0	0,3
<i>Sc. spinifera</i>	42,0	0,1
<i>A. vernalis</i>	8,0	0,1
<i>E. serrulatus</i>	8,0	0,01
<i>B. gracilis</i>	8,0	0,003

la cual refleja un número reducido de especies y que además se distribuyen de manera desigual en los lagos (Tabla 2); de ellas sólo *B. gracilipes*, *T. prasinus*, *M. longisetus*, *E. hagmanni*, *D. chilense* y *D. ambigua* aparecen en un número importante de lagos y como se aprecia en la tabla 2, sólo cuatro de ellas son predominantes en el distrito nord - patagónico si se sigue el criterio de Patalas (1971), quien considera como especies dominantes a aquellas que están representadas por más del 10 °/o de los ejemplares recolectados.

En conjunto estos lagos presentan una riqueza de especies menor que otros distritos lacustres. Así en relación a lagos pirenaicos (Miracle 1978) alpinos (Tonolli 1951) y canadienses (Anderson 1974, Patalas 1971), los lagos de este distrito presentan un 50°/o menos de especies, aún considerando que muchas de aquellas citadas para los distritos señalados son más bien de carácter bentónico o litoral, como ocurre con aquellas especies de los géneros *Chydorus* y *Alona*, o bien, corresponden a especies de aguas someras y temporales. En la Tabla 3 se compara la composición de especies y abundancias relativas globales de los entomostracos de los lagos del norte de la Patagonia y los reportados por Patalas (1971), apreciándose que pese a la diferencia de riqueza de especies, el número de dominantes tiende a ser similar.

Si consideramos cada lago en forma particular en cuanto al número de especies que habitan la zona limnética como se expresa en la Tabla 4, se aprecia que el rango cae dentro de los valores que se encuentran en la literatura para lagos de otros distritos como señalan los autores antes citados. Sin embargo, merece destacarse el hecho de que el número de especies de entomostracos limnéticos disminuye de norte a sur del distrito y los lagos Llanquihue y Todos los Santos presentan el menor número. La búsqueda de relaciones causales a esta disminución, en base a diferencias en la constitución química del agua no aporta luces, debido a que el rango de valores que presentan las diversas variables químicas entre un lago y otro es estrecho (Campos 1984). Esto permite considerar que los habitats presentan para el desarrollo de los entomostracos limnéticos condiciones bastantes homogéneas y las relaciones que pueden establecerse resultan defectuosas, debido al estrecho margen discriminante que deja esta estrecha oscilación ambiental. Wright (1983) aduce que el nivel de producción del ambiente puede constituir un buen parámetro para expli-

TABLA 3  
 COMPARACION DE LA COMPOSICION DE ESPECIES Y ORDEN DE DOMINANCIA DE ESTAS ENTRE LAGOS  
 DEL NORTE DE LA PATAGONIA Y LOS LAGOS DE LA ELA EN CANADA (PATALAS 1971).  
 LA ABUNDANCIA SE DA COMO EL PROMEDIO DE INDIVIDUOS POR METRO CUBICO DE LAS VECES  
 EN QUE APARECE LA ESPECIE

DISTRITO DEL NORTE DE LA PATAGONIA			LAGOS ELA		
Especie	Frecuencia	A. Prom.	Especie	Frecuencia	A. Prom.
<i>B. gracilipes</i>	0.92	707	<i>C. Bicuspidatus</i>	0.59	1717
<i>E. hagmanni</i>	1.00	643	<i>D. minutus</i>	0.68	961
<i>C. dubia</i>	0.58	885	<i>D. sicilis</i>	0.12	579
<i>T. prasinus</i>	0.75	457	<i>O. modestus</i>	0.12	456
<i>D. diabolicus</i>	0.67	405	<i>D. oregonensis</i>	0.26	286
<i>M. longiaetus</i>	0.92	248	<i>M. edax</i>	0.71	243
<i>D. chilense</i>	0.75	239	<i>T. prasinus</i>	0.76	238
<i>D. ambigua</i>	0.75	229	<i>D. leptopus</i>	0.15	202
<i>D. pulex</i>	0.33	30	<i>D. retrocurva</i>	0.26	184
<i>S. spinifera</i>	0.42	6	<i>C. vernalis</i>	0.24	183
<i>A. vernalis</i>	0.08	27	<i>B. longirostris</i>	0.88	173
<i>E. serrulatus</i>	0.08	3	<i>D. lechtenbergianum</i>	0.47	154
<i>B. gracilis</i>	0.08	1	<i>D. catawba</i>	0.15	143
			<i>D. galeata</i>	0.35	137
			<i>Ch. sphaericus</i>	0.18	121
			<i>D. brachyurum</i>	0.38	116
			<i>H. gibberum</i>	0.68	86
			<i>D. longiremis</i>	0.06	60
			<i>E. lacustris</i>	0.47	36
			<i>C. lacustris</i>	0.15	24
			<i>S. calanoides</i>	0.06	23
			<i>D. schoedleri</i>	0.03	19
			<i>L. macrurus</i>	0.09	9
			<i>C. pulchella</i>	0.03	7
			<i>L. kindtii</i>	0.21	2
			<i>S. serricaudatus</i>	0.03	0.4

TABLA 4  
 NUMERO DE ESPECIES DE COPEPODOS  
 Y CLADOCEROS POR LAGO DEL DISTRITO  
 NORTE DE LA PATAGONIA

Lago	Copépodos	Cladóceros	Total
Cabargua	3	5	8
Villarrica	3	4	7
Calaquén	4	5	9
Pirehueico	5	5	10
Neltume	3	4	7
Panguipulli	4	4	8
Rifihue	6	4	10
Ranco	4	5	9
Puyehue	3	4	7
Rupanco	3	4	7
Llanquihue	2	1	3
Todos los Santos	2	2	4

car una menor o mayor riqueza de especies, considerando al recurso alimento como el más importante; sin embargo, esta proposición es difícil de probar si no se dispone de información sobre lagos de distintos grados de producción, en una amplia gama, que permitan una comparación adecuada. Considerando datos de la literatura, Richerson et al. (1977), dan para el lago Titicaca un nivel de producción aproximadamente de 1,45 g C m<sup>-2</sup> día<sup>-1</sup> y Campos et al. (1983) para el lago Villarrica, el más productivo del distrito, de sólo 0,216 g C m<sup>-2</sup> día<sup>-1</sup>, pese a lo cual el número de especies de entomostracos limnéticos es similar: 6 en Titicaca y 7 en Villarrica; asimismo Sharma y Pant (1984) para dos lagos de diferente estado trófico en la India citan 3 y 5 especies. Estos hechos ponen en tela de juicio el aserto de Wright.

Por otra parte la depredación por invertebrados no es un mecanismo de importancia en la manten-



ción de la diversidad de estas taxocenosis en el distrito y entre los diferentes lagos. No ocurren en ellos especies depredadoras que existen en el hemisferio norte como aquellas de los géneros *Heteropece*, *Cyclops* del grupo *strenuus* ni *Leptodora*, como tampoco existen sus equivalentes ecológicos. La depredación por parte de peces es prácticamente desconocida, pero observaciones realizadas sobre *Galaxias maculatus* muestran que esta especie en el estado adulto come preferentemente presas mayores que el zooplancton, fundamentalmente insectos. Sin embargo observaciones sobre contenidos estomacales de juveniles de esta especie muestran una cantidad apreciable de entomostracos en ellos, principalmente cladóceros y *B. gracilipes*. Por el momento no se puede deducir el rol de esta depredación debido a la escasa información existente y esta debe ser una vía de estudio que puede permitir la mejor comprensión de la estructura de la comunidad limnética de estos lagos.

Es posible que una explicación a la pobreza de especies limnéticas en el distrito y su disminución en el eje norte-sur se encuentre en razones de tipo histórico. Los procesos glaciares del cuaternario, que asolaron la región repetidamente, cuyos efectos han perdurado hasta tiempos recientes como opina Mercer (1974), pueden haber impedido la colonización por parte de especies de origen sub-tropical, y a su vez las condiciones temperadas actuales pueden ser un impedimento para el establecimiento de especies de origen austral, como aquellas del género *Pseudoboeckella*, que suelen poblar con éxito lagos alto andinos de aguas más frías, como lo es Laguna Negra situada a 3.600 m de altura frente a Santiago (datos inéditos). Es probable que el efecto de la glaciación sufrido por estos lagos en tiempos recientes haya sido más fuerte en los lagos más australes como Llanquihue y Todos los Santos. Estos, en

cuanto a número de especies de entomostracos limnéticos, se asemejan a los lagos de la región de Aysén, que se extiende mas allá de los 42° S y que en forma comparativa se dan en la Tabla 5. En esta última región los fenómenos glaciares están aún activos, como el mismo Mercer (1974) lo ha detectado en estudios sobre el glaciar Perito Moreno junto al lago General Carrera. Al igual que ocurrió en el hemisferio norte, en el cual el empobrecimiento reciente de la fauna de aguas dulces es una consecuencia del cuaternario con sus fluctuaciones climáticas (Margalef 1983), en esta región quizás sea esta la razón más fuerte para explicar la pobreza de especies limnéticas.

## 2. Abundancia global de la taxocenosis

El rango de abundancia media anual de entomostracos está comprendido entre los 8.882 individuos por metro cúbico estimados para el lago Villarrica y los 637 para Todos los Santos (Fig. 2). Dentro de esta distribución de abundancias destacan dos regularidades. La primera corresponde al descenso del número medio de individuos en los lagos del extremo más austral del distrito, Llanquihue y Todos los Santos (Tabla 6), lo cual es coincidente con la disminución del número de especies señalado anteriormente.

La segunda regularidad que emerge de la Fig. 2 y de la Tabla 6 corresponde a que en los lagos con menor abundancia media de entomostracos la densidad de cladóceros es menor que aquella de los copépodos. Este hecho puede pensarse como una relación del tipo  $y = a x^k$ , que en este caso puede expresarse como:

$$\begin{aligned} (\text{Cladóceros}) &= a (\text{abundancia total})^k \\ (\text{Copépodos}) &= a' (\text{abundancia total})^{k'}, \end{aligned}$$

considerando los valores transformados a loga-

TABLA 5  
COMPOSICION DE ESPECIES EN LOS LAGOS LLANQUIHUE, TODOS LOS SANTOS, POLUX,  
GENERAL CARRERA, ELIZALDE Y LA PALOMA

Llanquihue	T. los Santos	Polux	G. Carrera	Elizalde	La Paloma
<i>B. gracilipes</i>	<i>B. gracilipes</i>	<i>B. michaelseni</i>	<i>B. michaelseni</i>	<i>B. gracilipes</i>	<i>B. gracilipes</i>
<i>M. longisetus</i>	<i>M. longisetus</i>	<i>E. serrulatus</i>	<i>M. longisetus</i>	<i>P. sarsi</i>	<i>E. hagmanni</i>
<i>E. hagmanni</i>	<i>E. hagmanni</i>	<i>D. pulex</i>	<i>T. prasinus</i>	<i>M. mendocinus</i>	
	<i>D. pulex</i>		<i>Bosmina</i> sp.		

TABLA 6  
 ABUNDANCIAS MEDIAS DE LAS ESPECIES DE ENTOMOSTRACOS PLANCTONICOS EN LOS  
 LAGOS DEL DISTRITO NORTE DE LA PATAGONIA

	Cab.	Vil.	Cal.	Pir.	Nel.	Pan.	Rin.	Ran.	Puy.	Rup.	Lla.	TLS.
<i>B. gracilipes</i>	1320	804	140	305	1079	122	96	2408		561	498	448
<i>B. gracilis</i>							1					
<i>D. diabolicus</i>			515	5	457	596	1112	34	519	1		
<i>M. longisetus</i>	1	17	236	9		440	554	621	509	159	113	64
<i>T. prasinus</i>	1455	1347	204	54	155	232	620	36	12			
<i>E. serrulatus</i>							3					
<i>A. vernalis</i>				27								
<i>E. hagmanni</i>	131	4122	96	69	17	210	77	87	1444	1156	178	124
<i>D. ambigua</i>	1	21	125	4	2	581	872	88	366			
<i>D. pulex</i>				3				114		1		1
<i>D. chilense</i>	4	467	87	21		170	1378	7	16	1		
<i>S. spinifera</i>	2		3		16		1	8				
	4558	8822	1408	1095	3493	2352	4714	3403	3892	1880	789	637

ritmos y donde si cladóceros superan a copépodos  $k > k'$ . Las relaciones obtenidas son las siguientes: (Cladóceros) = 0,03 (abundancia total)<sup>1,31</sup> y (Copépodos) = 3,2 (abundancia total)<sup>0,77</sup>.

Si se observa la Fig. 2 se aprecia que en los lagos del extremo sur del distrito se da un claro predominio de copépodos, mientras que en Villarrica predominan los cladóceros. Existen asimismo, lagos con una gama media de abundancias en que las concentraciones de uno y otro grupo tienden a asemejarse, aunque en lagos como Pirehueico y Puyehue tiende a prevalecer un predominio de cladóceros.

Se ha propuesto que una mayor abundancia de cladóceros, corresponde a condiciones ambientales más fluctuantes (Margalef et al. 1975) o a la prevalencia de condiciones de eutrofia (McNaught 1975). Aunque, salvo para la temperatura, estos lagos presentan condiciones ambientales relativamente homogéneas (Campos 1984) o, al menos, poco fluctuantes, se han buscado relaciones entre la abundancia de cladóceros y algunas variables ambientales. Temperatura se considera por su rango de variabilidad; conductividad por reflejar el comportamiento de las variables de proporcionalidad constante; producción primaria por reflejar aquellas variables que implican actividad biológica y el grado de eutrofia de existir ésta.

La influencia de los cambios térmicos sobre la abundancia de cladóceros en las comunidades

de estos lagos ha sido señalada por Zúñiga y Domínguez (1977) y Domínguez y Zúñiga (1979), para los lagos Riñihue y Ranco, siendo, según estos autores, los copépodos quienes tienden a una mayor estabilidad durante el año; esta misma relación entre abundancia de cladóceros y temperatura se ha citado para los embalses de la Zona Central de Chile (Domínguez y Zúñiga 1976, Araya y Zúñiga 1982). Los gráficos de la Fig. 3 (a y b) confirman esta apreciación, siendo la relación mejor ajustada aún cuando se considera el índice cladóceros/copépodos, indicando que a mayores temperaturas los cladóceros tienden a dominar. Sin embargo, se ha demostrado que las temperaturas y el régimen térmico de estos lagos es similar en todos ellos (Campos 1984), lo que no justificaría mayor abundancia de cladóceros en unos lagos que en otros, por lo que otro factor debe actuar para producirla. La relación con la conductividad se presenta como irrelevante dada su baja variabilidad dentro de un lago y entre ellos. En cambio si parece existir una adecuada relación con el nivel de producción (Fig. 3 c y d). Además el lago en que los cladóceros son más abundantes es Villarrica, que a su vez presenta los más altos niveles de producción primaria (Campos 1984) y presenta a la vez los máximos de producción en verano. Así se puede postular que la abundancia de cladóceros está ligada al nivel de producción y el ciclo térmico de estos lagos. Pese a ello no se cumple el postulado de McNaught (1975) de



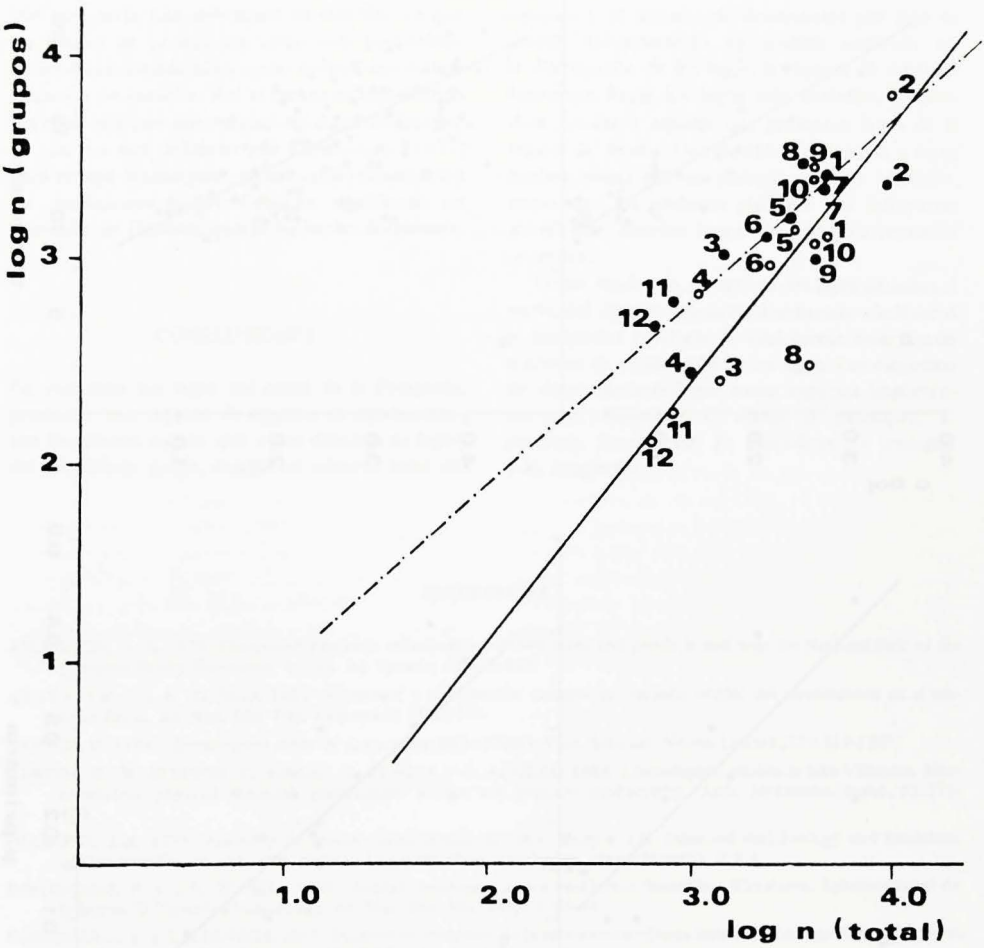


Fig. 2. Relación entre abundancia total y abundancia de copépodos (círculo negro) y de cladóceros (círculo blanco). Clave de los lagos: 1. Caburgua, 2. Villarrica, 3. Calafquén, 4. Pirehueico, 5. Neltume, 6. Panguipulli, 7. Riñihue, 8. Ranco, 9. Puyehue, 10. Rupanco, 11. Llanquihue y 12. Todos los Santos.

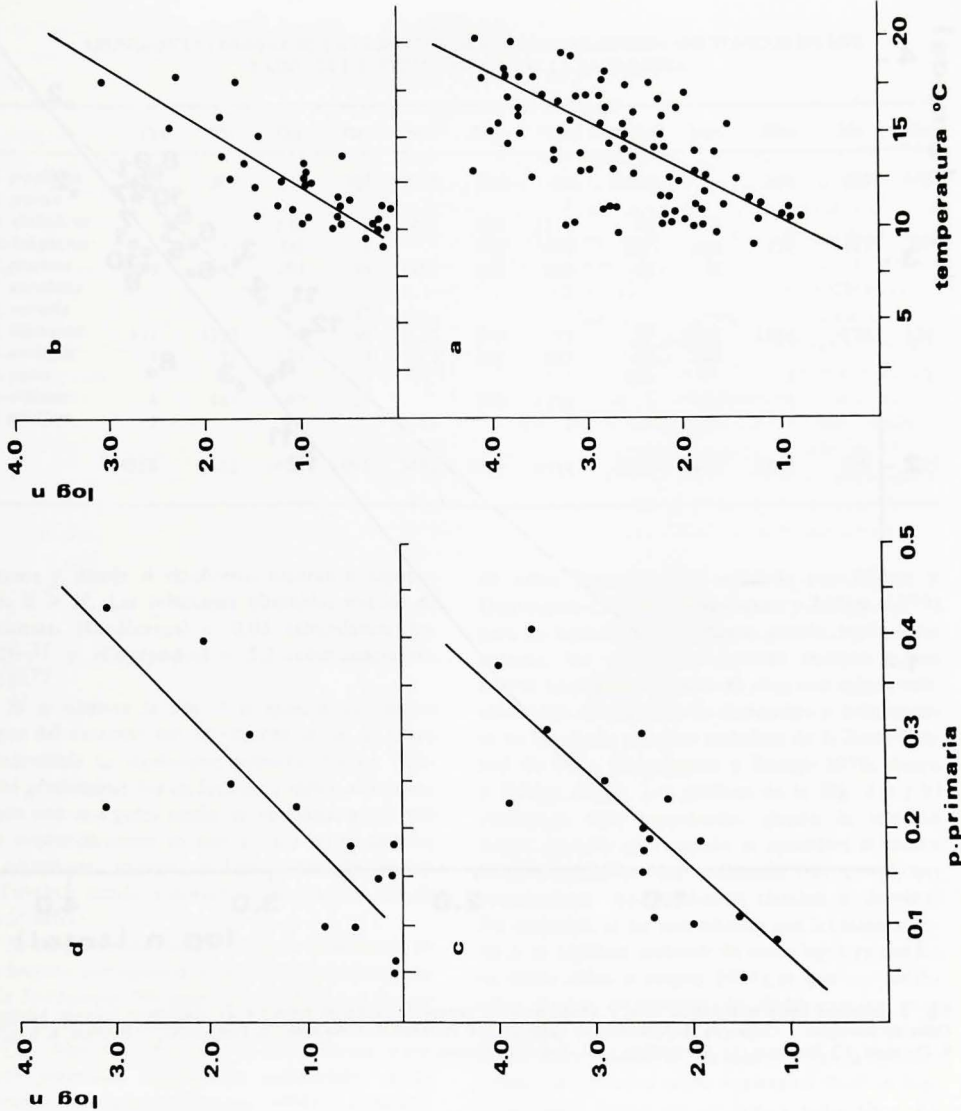


Fig. 3. Relación temperatura y producción primaria con la abundancia de cladóceros: a. temperatura vs número de individuos, b. temperatura vs índice cladóceros/copépodos, c. producción primaria vs número de individuos, d. producción primaria vs índice cladóceros/copépodos.

que esto sería una indicación de eutrofía, ya que los niveles de producción están muy por debajo de aquellos considerados como indicadores de una situación de eutrofía. Así al menos en este distrito los cladóceros no son indicadores de eutrofización, lo cual ha sido señalado por Edmondson (1977) para el lago Washington, en el cual la recuperación de condiciones oligotróficas ha significado un aumento de *Daphnia* que se ha hecho dominante.

## CONCLUSIONES

En conjunto los lagos del norte de la Patagonia, presentan una riqueza de especies de entomostracos limnéticos menor que otros distritos de lagos del hemisferio norte, aunque el número total de

especies y el número de dominantes por lago es similar. Considerando un sentido norte-sur en la distribución de los lagos, la riqueza de especies disminuye hacia los lagos más australes, haciéndose similar a aquella que presentan lagos de la región de Aysén. Una posible explicación a estos hechos quizás esté en proceso de corte histórico, como son los procesos glaciares que influyeron sobre este distrito hasta tiempos relativamente recientes.

Como tendencia general en los lagos situados al norte del distrito aparecen dominando cladóceros y copépodos en el sur, lo cual parece estar ligado a niveles de producción de los lagos. Los esquemas de dominancia reflejan como especies importantes a *E. hagmanni*, *C. dubia*, *B. gracilipes*, *T. prasinus*, *D. chilense*, *D. diabolicus*, *D. ambigua* y *M. longisetus*.

## REFERENCIAS

- ANDERSON, R. S. 1974. Crustacean plankton communities of 340 lakes and ponds in and near the National Park of the Canadian Rocky Mountains. J. Fish. Bd. Canada, 31:855-869.
- ARAYA, J.M. y L.R. ZUÑIGA. 1982. Estructura y distribución durante un período otoñal del zooplankton en el embalse Rapel. An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso, 15:45-57.
- CAMPOS, H. 1984. Limnological study of Araucanian lakes (Chile). Verh. Internat. Verein. Limnol., 22:1319-1327.
- CAMPOS, H., W. STEFFEN, C. ROMAN, L. ZUÑIGA y G. AGUERO. 1983. Limnological studies in lake Villarrica. Morphometric, physical chemical, planktonical factors and primary productivity. Arch. Hydrobiol./Suppl., 65:371-406.
- DIAMOND, J.M. 1975. Assembly of species communities. In: M.L. Cody y J.M. Diamond (ed). Ecology and Evolution of Communities, pp. 342-444. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, U.S.A.
- DOMINGUEZ, P. y L.R. ZUÑIGA. 1976. Análisis fenológico de los cladóceros limnéticos (Crustacea, Entomostraca) de la laguna El Plateado (Valparaíso). An. Mus. Hist. Nat. Valp., 9:35-44.
- DOMINGUEZ, P. y L.R. ZUÑIGA. 1979. Perspectiva temporal de la entomostracofauna limnética del lago Ranco (Valdivia, Chile). An. Mus. Hist. Nat. Valp., 12:53-58.
- EDMONSON, W.T. 1977. Lake Washington and the predictability of limnological events. Jubilee Symposium on Lake Metabolism and Lake Management. University of Uppsala, August 22-27, 1977.
- HUTCHINSON, E. y H. LÖFFLER. 1956. The thermal classification of lakes. Proc. Nat. Acad. Sci., 42:84-86.
- LÖFFLER, H. 1959. Limnologische Untersuchungen an chilenischen und peruanischen Binnengewässern. Ark. f. Geofys., 3:155-254.
- LÖFFLER, H. 1961. Zur Systematik und Ökologie der chilenischen Süßwasserentomostraken. Beitr. z. neotropisch. Fauna, 11:145-222.
- MARGALEF, R. 1983. Limnología. Ed. Omega, Barcelona, 1010 pp.
- MARGALEF, R., L. CAMPAS, M.R. MIRACLE y J.M. VILLASECA. 1975. Introducción al estudio de los lagos Pirenaicos. Naturalia Hispánica, 4:1-47.
- McNAUGHT, D.C. 1975. A hypothesis to explain the succession from calanoids to cladocerans during eutrophication. Verh. Internat. Verein. Limnol., 19:724-731.
- MERCER, J. 1974. Glacial history of southern South America. Quaternary Research, 6:125-166.
- MIRACLE, R.M. 1978. Composición específica de las comunidades zooplancónicas de 153 lagos de los Pirineos y su interés biogeográfico. Oecología Aequatica, 3:167-191.
- PATALAS, K. 1971. Crustacean plankton communities in forty-five lakes in the Experimental Lakes Area, northwestern Ontario. J. Fish. Res. Bd. Canada, 28:231-244.

- RICHERSON, P.J., C. WIDMER y T. KITTEL. 1977. The limnology of lake Titicaca (Perú-Bolivia). A large, high altitude, tropical lake. Institute of Ecology Publication Nº 14. University of California, Davis.
- SHARMA, P.C. y M.C. PANT. 1984. Abundance and community structure of limnetic zooplankters in Kamaun lakes, India. *Int.Revue ges. Hydrobiol.*, 69:91-109.
- THOMASSON, K. 1959. Nahuel Huapi. *Acta phytogeogr. suec.*, 42.
- THOMASSON, K. 1963. Araucanian lakes. *Acta phytogeogr. suec.*, 47.
- TONOLLI, V. 1951. Osservazioni sulla biologia ed ecologia di 170 popolamenti zooplanctonici di laghi italiani di alta quota. *Mem. Ist. Ital. Idrob.*, 6:53-136.
- WRIGHT, D.H. 1983. Species-energy theory: an extension of species-area theory. *Oikos*, 41:496-506.
- ZUÑIGA, L.R. y P. DOMINGUEZ. 1977. Observaciones sobre el zooplancton de lagos chilenos. *An. Mus. Hist. Nat. Valp.*, 10:107-120.
- ZUÑIGA, L.R. y P. DOMINGUEZ. 1978. Entomostracos planctónicos del lago Riñihue (Valdivia, Chile): distribución temporal de la taxocenosis. *An. Mus. Hist. Nat. Valp.*, 11:89-95.

## SOBRE LA PRESENCIA DE UN RITMO EMBRIOGENICO EN HEMBRAS PARTENOGENETICAS DE *EVADNE NORDMANNI*.

MARIA GABRIELA PEROTTI \*

### INTRODUCCION

Los cladóceros constituyen un grupo de características biológicas particulares, ya que presentan una reproducción partenogenética y vivípara. Los análisis de sus cámaras embrionarias (Onbe 1974, 1976; Bainbridge 1958; Curtolo y Pascual 1985) muestran que la composición de sus estadios de desarrollo varía en las diferentes horas del día, evidenciando un ritmo reproductivo diario. El presente trabajo intenta demostrar que el ritmo reproductivo observado por los autores antes citados en cada una de las localidades estudiadas, podría producirse en distintas poblaciones a través de una extensa área geográfica.

### MATERIALES Y METODOS

Las muestras fueron obtenidas en la campaña del BIP "Dr. Holmberg" entre el 19/11 y el 3/12/82 en un sector de la plataforma bonaerense del Mar Argentino comprendido entre aproximadamente los 36° y 41° L.S.

El área fue muestreada de sur a norte efectuando transectas en zig-zag (Fig. 1). Para la recolección del material se utilizó una red de Bongo con malla de 200 a 300  $\mu$  en cada copo. Los filtrados fueron realizados desde 5 metros del fondo hasta la superficie, efectuándose paralelamente determinaciones de temperatura y salinidad (Tabla 1). Las muestras fueron fijadas en formol al 50/o.

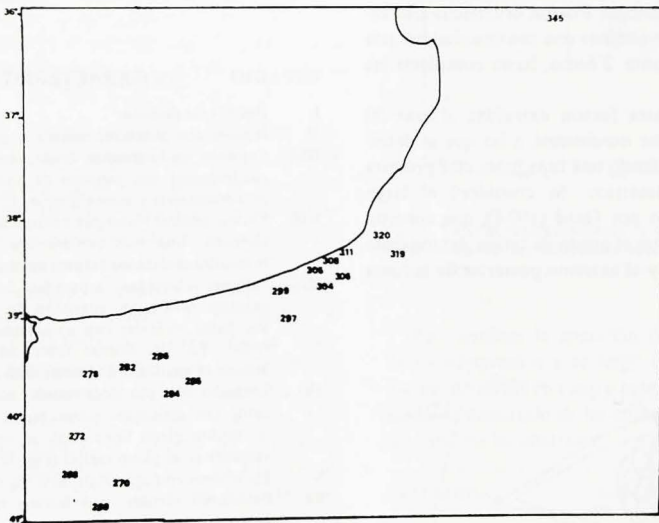


Fig. 1. Mapa de estaciones consideradas, correspondientes a la Campaña Holmberg 05/82.

\* Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP). Casilla de Correo 175-7600 Mar del Plata, Argentina.



TABLA 1  
 DATOS OCEANOGRÁFICOS DE INTERÉS CORRESPONDIENTES A  
 LAS ESTACIONES ANALIZADAS

ESTACION	POSICION		FECHA	HORA	TEMPERATURA
	LATITUD	LONGITUD			(° C)
270	40° 39'	60° 40'	22-11-82	00:30	12,8
286	39° 26'	60° 11'	24-11-82	01:20	14,3
299	38° 44'	58° 39'	26-11-82	02:10	14,6
278	39° 41'	60° 52'	23-11-82	04:48	14,1
* 308	38° 28'	57° 37'	27-11-82	08:00	15,2
345	35° 55'	54° 45'	2-12-82	09:00	16,8
319	38° 23'	57° 6'	28-11-82	12:00	14,9
311	38° 22'	57° 47'	27-11-82	13:45	15,2
320	38° 11'	57° 20'	28-11-82	14:00	15,8
282	39° 32'	60° 36'	23-11-82	15:00	15,9
297	39° 2'	58° 31'	25-11-82	16:45	15,2
268	40° 34'	61° 22'	21-11-82	17:15	13,8
304	38° 33'	58°	26-11-82	18:20	13,9
284	39° 48'	60° 1'	23-11-81	19:50	14,1
305	38° 31'	58° 31'	26-11-82	20:20	15,6
269	40° 53'	60° 59'	21-11-82	21:15	12,2
285	39° 41'	59° 46'	23-11-82	22:10	13,3
306	38° 37'	57° 51'	26-11-82	23:00	14,1
* 272	40° 13'	61° 18'	22-11-82	06:50	14,0

En laboratorio se observaron 64 muestras, de las cuales se seleccionaron 19 debido a que algunas presentaban ausencia total de cladóceros o estaban espaciadas en el tiempo. Fueron ordenadas arbitrariamente, a fin de obtener una continuidad horaria de aproximadamente 2 horas, hasta completar las 24 horas.

De cada muestra fueron extraídas al azar 50 hembras de *Evadne nordmanni*, a las que se determinó la talla utilizando una lupa binocular provista de ocular micrométrico. Se consideró el largo standard utilizado por Onbé (1974), que consiste en la distancia entre el punto de unión del músculo elevador antenal y el extremo posterior de la furca caudal (Fig. 2).

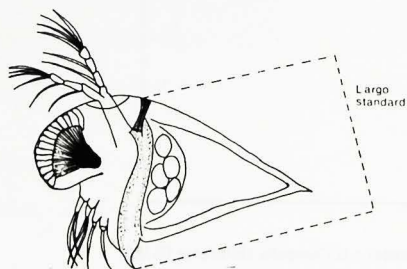


Fig. 2. Esquema de una hembra partenogenética de *Evadne nordmanni* en el que se indica el largo standard que se consideró (redibujado de Onbé 1974).

El grado de desarrollo de los embriones extraídos se determinó en base a la escala de Ramírez y Pérez Seijas (1986):

# ESTADIO CARACTERÍSTICAS

- I Huevos sin división
- II Huevos con división, mórula o gástrula (Fig. 3a)
- IIIA Embrión en formación desde aspecto piriforme a cuadrangular con esbozos de antenas, orientadas posteriormente y mameliformes (Fig. 3b).
- IIIB Forma general rectangular alargada; esbozo antenal alargado. Una leve constricción posterior señala la localización de los futuros apéndices (Fig. 3c).
- IIIC Antenas alargadas, separadas del cuerpo y de extremo bifurcado; aparición de esbozos antenales; patas torácicas con apreciable grado de desarrollo. En las últimas fases del subestadio, se insinúa la aparición de homatídeas (Fig. 3d).
- IV Embrión con ojo desarrollado aun sin pigmentación. Los apéndices proyectados lateralmente en un mismo plano horizontal, se enfrentan definitivamente en el plano sagital (Fig. 3e).
- V Embriones con ojo totalmente pigmentado.
- VI Embriones fértiles, con huevos hasta estadio II de la presente escala (Fig. 3f).

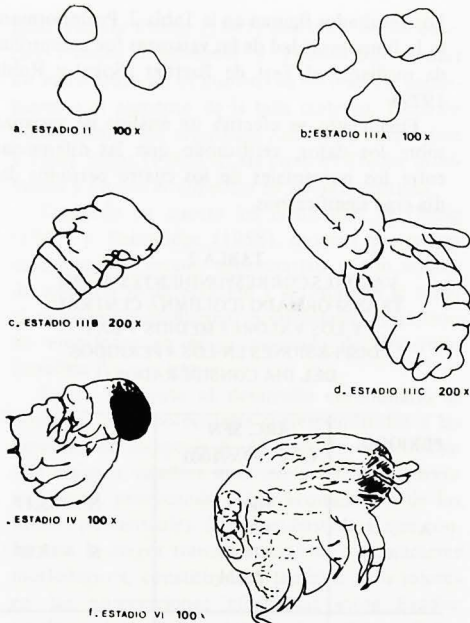


Fig. 3. Detalle de los diferentes estadios de desarrollo embrionario (tomado de Pérez Seijas 1982).

RESULTADOS

Para establecer la existencia de una posible relación entre la talla y el potencial reproductivo, se calculó el coeficiente de correlación de Spearman (Sokal y Rohlf 1979), considerando como potencial reproductivo al número de embriones en etapa avanzada de desarrollo, (estadios IV, V y VI) presentes en la cámara incubatriz de cada hembra. Para la obtención de la recta de regresión y el cálculo del coeficiente de correlación se analizaron 229 ejemplares de los que se obtuvieron 24 promedios del número de embriones. La recta de regresión resultante muestra una neta tendencia a incrementar el número de embriones a medida que aumenta la talla (Fig. 4). El valor del coeficiente de correlación confirma dicha tendencia. En los errores standard del promedio del número de embriones correspondientes a las tallas maternas (Fig. 5), no se observa una determinada tendencia, excepto el hecho que las mayores desviaciones aparecen en las hembras de mayor talla.

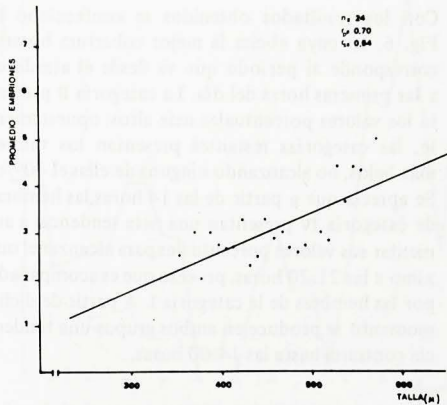


Fig. 4. Relación entre el potencial reproductivo y la talla de *Evadne nordmanni*.

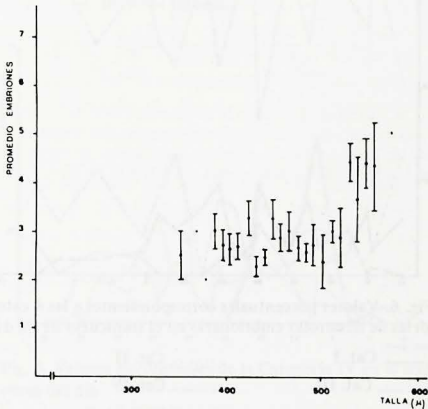


Fig. 5. Valores correspondientes a media y error standard de la media de los embriones para cada uno de las diferentes tallas.

Para analizar la aparición de los distintos estadios embrionarios a lo largo del día, las hembras fueron divididas en cuatro categorías de acuerdo al grado de desarrollo de los embriones contenidos en sus cámaras incubatrices:

CATEGORIAS	ESTADIOS EMBRIONARIOS
I	I y II
II	IIIA, IIIB y IIIC
III	IV y V
IV	VI

Con los resultados obtenidos se confeccionó la Fig. 6, en cuya abscisa la mejor cobertura horaria corresponde al período que va desde el atardecer a las primeras horas del día. La categoría II presenta los valores porcentuales más altos; opuestamente, las categorías restantes presentan los valores más bajos, no alcanzando ninguna de ellas el 400/o. Se aprecia que a partir de las 14 horas, las hembras de categoría IV presentan una neta tendencia a aumentar sus valores porcentuales, para alcanzar el máximo a las 21:20 horas, proceso que es acompañado por las hembras de la categoría I. A partir de dicho momento se produce en ambos grupos una tendencia contraria hasta las 14:00 horas.

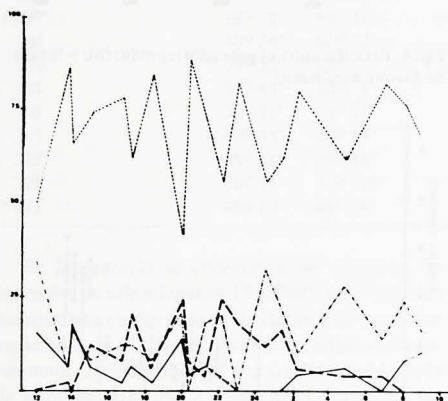


Fig. 6. Valores porcentuales correspondientes a las 4 categorías de desarrollo embrionario en el transcurso de un día.

—— Cat. I                      ..... Cat. II  
 - - - - Cat. III                - - - - Cat. IV

Estos resultados fueron objeto de un tratamiento estadístico para verificar en qué período horario tiene lugar la aparición de las hembras correspondientes a las categorías I y IV, para ello se dividió el día en 4 períodos de 6 horas cada uno partiendo de medianoche.

Los datos obtenidos fueron volcados en la siguiente fórmula:

$$e^o/o = \frac{N^o \text{ CAT IV } (x) \cdot 100}{N^o \text{ CAT I } (x) + N^o \text{ CAT IV } (x)}$$

donde:

N<sup>o</sup> CAT I (x): es el número de hembras de la categoría I en la estación x.

N<sup>o</sup> CAT IV (x): es el número de hembras de la categoría IV en la estación x.

Los resultados figuran en la Tabla 2. Posteriormente la homogeneidad de las varianzas fue comprobada mediante el Test de Bartlett (Sokal y Rohlf 1979).

Finalmente se efectuó un análisis de varianza sobre los datos, verificando que las diferencias entre los porcentajes de los cuatro períodos del día eran significativas.

TABLA 2  
 VALORES CORRESPONDIENTES A e<sup>o</sup>/o  
 TRANSFORMADO (COLUMNA CENTRAL)  
 Y LOS VALORES MEDIOS Y LAS  
 DISPERSIONES EN LOS 4 PERIODOS  
 DEL DIA CONSIDERADOS

PERIODO	ARC. SEN ( $\sqrt{e^o/o/100}$ )	
A	100	$\bar{X} = 85,17$  $S = 18,07$
	100	
	77,45	
	63,24	
B	100	$\bar{X} = 25$  $S = 50$
	0	
	0	
	0	
C	50	$\bar{X} = 61,75$  $S = 38,03$
	0	
	81,64	
	89,44	
D	87,70	$\bar{X} = 84,65$  $S = 14,24$
	86,60	
	76,46	
	81,64	
	63,24	
	100	
	100	

## DISCUSION

La relación entre la talla y el potencial reproductivo de cladóceros ya ha sido confirmada por otros autores. Onbé (1974) halló una relación directa entre el número de embriones y el largo standard de la hembra en especies de *Evadne nordmanni*, *Podon polyphemoides* y *Penilia avirostris*. De



igual manera Cheng (1947) encontró en las especies *Evadne nordmanni* y *Podon intermedius* un incremento en el número de embriones, paralelamente al aumento de la talla materna. También puede citarse los resultados hallados por Ramírez y Pérez Seijas (1986) en las especies *Evadne nordmanni* y *Podon intermedius* en aguas argentinas.

Teniendo en cuenta los resultados, de Cheng (1947) y Bainbridge (1958), quienes observaron embriones en estado degenerativo y con señales de aparente desintegración y reabsorción, se tomó el potencial reproductivo considerando el número de embriones en etapa avanzada de desarrollo (estadios IV, V y VI).

En lo referente al desarrollo embrionario se observan altos porcentajes correspondientes a las hembras de categoría II. Al respecto es probable que algunos estadios insuman un tiempo mayor que otros, provocando así la acumulación de los valores porcentuales. Dichos subestadios, que conforman la mayor transformación de los caracteres morfológicos, constituyeron también altos valores en las observaciones efectuadas sobre *Evadne nordmanni* y *Podon intermedius* (Pérez Seijas 1982) quien lo ejemplifica con el efecto acumulativo de "Cuello de botella".

En la Fig. 7 se han representado las curvas correspondientes a la categoría I a lo largo del día añadiendo los valores hallados por Onbé (1976) y Curtolo y Pascual (1985). Se observa en los tres casos una tendencia hacia los valores mínimos en horas de la noche, incrementándose, paulatinamente en la madrugada hasta alcanzar los máximos alrededor de las 8 horas. No obstante Onbé (1976) halló también valores mínimos a las 3 de la mañana, retomando el incremento a partir de dicha hora. Igual procedimiento se efectuó en la Fig. 8 con respecto a la categoría IV, donde se aprecia que Onbé halló correlativamente valores importantes en horas de la noche y principios de la madrugada. Los valores porcentuales hallados por este autor sobrepasan a los observados en nuestras aguas. Esto puede ser explicado por el hecho de que en dicho autor los valores porcentuales de las categorías II y III adquieren una distribución diferente. Es así que los porcentajes de la categoría II alcanzan valores mínimos en determinadas horas, lo cual se traduce en un pronunciado ascenso de las categorías I y IV (Fig. 9).

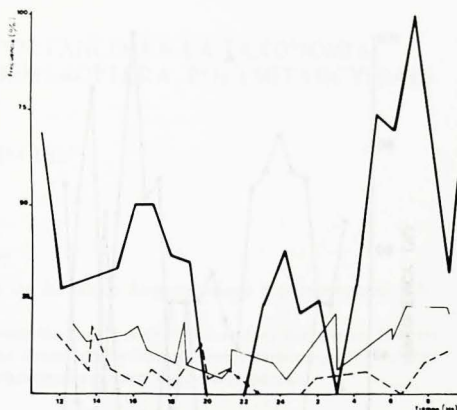


Fig. 7. Valores porcentuales de la Categoría I en el transcurso del día:

— Onbé (1974)  
 - - - Curtolo y Pascual 1985  
 ... presente trabajo.

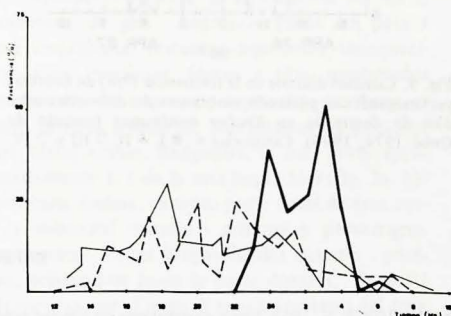


Fig. 8. Valores porcentuales de la Categoría IV en el transcurso del día

— Onbé (1974)  
 - - - Curtolo y Pascual 1985  
 ... presente trabajo.

Por el contrario, en nuestros datos (Fig. 6) los valores de la categoría II son superiores al 500/o en las 24 horas, determinando una depresión de los correspondientes a las categorías I y IV. Las variaciones porcentuales correspondientes a los tres casos podrían ser atribuidas a dos circunstancias: por un lado la incorporación a la categoría I de los embriones liberados, hecho que es debido a la naturaleza neoténica; por otro lado la renovación

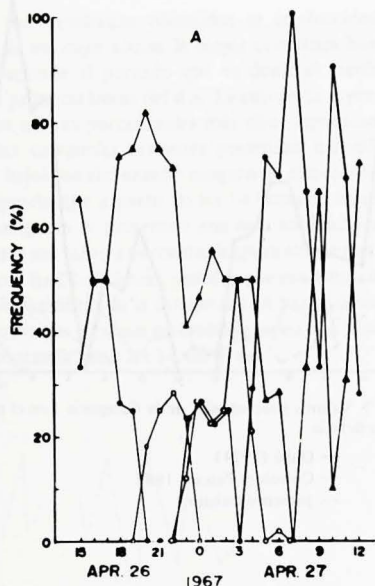


Fig. 9. Cambios diurnos en la frecuencia (%) de hembras partenogenéticas portando embriones de diferentes estadios de desarrollo en *Evadne nordmanni* (tomado de Onbé 1974, 1976). Categorías = ● I, ▲ II, □ III y ○ IV.

de las cámaras de incubación de las hembras pre-existent.

De acuerdo a lo analizado anteriormente, puede afirmarse un predominio de hembras portadoras de embriones en avanzado estado de desarrollo en horas de la noche. Asimismo dicha tendencia, que se presenta en forma cíclica y regular podría conformar la presencia de un ritmo biológico reproductivo de carácter nictemeral.

# REFERENCIAS

- BAINBRIDGE, V. 1958. Some observations on *Evadne nordmanni* Loven. J. Mar. Biol. Ass. U.K., 37:349 - 370.
- CHENG, C. 1947. On the fertility of Marine Cladocera with a note on the formation of the resting egg in *Evadne nordmanni* Loven and *Podon intermedius* Lilleborg. J. Mar. Biol. Ass. U.K., 26:551 - 561.
- CURTOLO, L. y M. PASCUAL. 1985. Algunas consideraciones sobre la abundancia de cladóceros marinos. Trabajo de seminario.
- ONBE, T. 1974. Studies on the ecology of marine cladocerans J. Fac. Fish. Anim. Husb. Hiroshima Univ., 13:83-179.
- ONBE, T. 1976. The biology of marine cladocerans in warm temperature water. In: Proceedings of the Symposium on warm water zooplankton, 14-19. Goa, India.
- PEREZ SEIJAS, M. 1982. Distribución y algunos aspectos de la reproducción de cladoceros marinos. Trabajo de seminario.
- RAMIREZ, F. y M. PEREZ SEIJAS. 1986. New data on the ecological distribution of cladocerans and first local observations on reproduction of *Evadne nordmanni* and *Podon intermedius* (Crustacea, Cladocera) in Argentine Sea waters. Physis. Sec. A., 43 (105): 131-143.
- SOKAL, R. y F. ROHLF. 1979. Biometría. Edit. Blume. Madrid, 832 pp.



# *ASTHENOPUS GILLIESI* SP. N. Y SU IMPORTANCIA EN LA TAXONOMIA DE LA SUBFAMILIA ASTHENOPODINAE (EPHEMEROPTERA: POLYMITARCYIDAE).

EDUARDO DOMINGUEZ\*

## ABSTRACT

*Asthenopus gilliesi* sp. n. and its importance in the taxonomy of the Subfamily Asthenopodinae (Ephemeroptera: Polymitarcyidae).

A new species is described with intermediate characters between the genera *Asthenopus* and *Asthenopodes*. It is set tentatively in the genus *Asthenopus* because it shares with it the characters we consider more important. The validity of the separation of these genera is questioned. The genitalia of *Asthenopodes picteti* Hubbard is redrawn.

## INTRODUCCION

La Subfamilia Asthenopodinae (Ephemeroptera: Polymitarcyidae) consta en la actualidad de tres géneros. Uno de ellos, *Povilla* Navas, está restringido a las Regiones Etiópica y Oriental, y cuenta con 8 especies conocidas, mientras que los dos restantes se encuentran confinados a la Región Neotropical: *Asthenopus* Eaton y *Asthenopodes* Ulmer, teniendo solo una especie nominada cada uno y, en el último caso, sólo conocida en base a adultos. En el presente trabajo se describe una especie nueva de Uruguay, la que presenta algunos caracteres intermedios entre los dos géneros neotropicales anteriormente mencionados.

*Asthenopus gilliesi* sp. n.

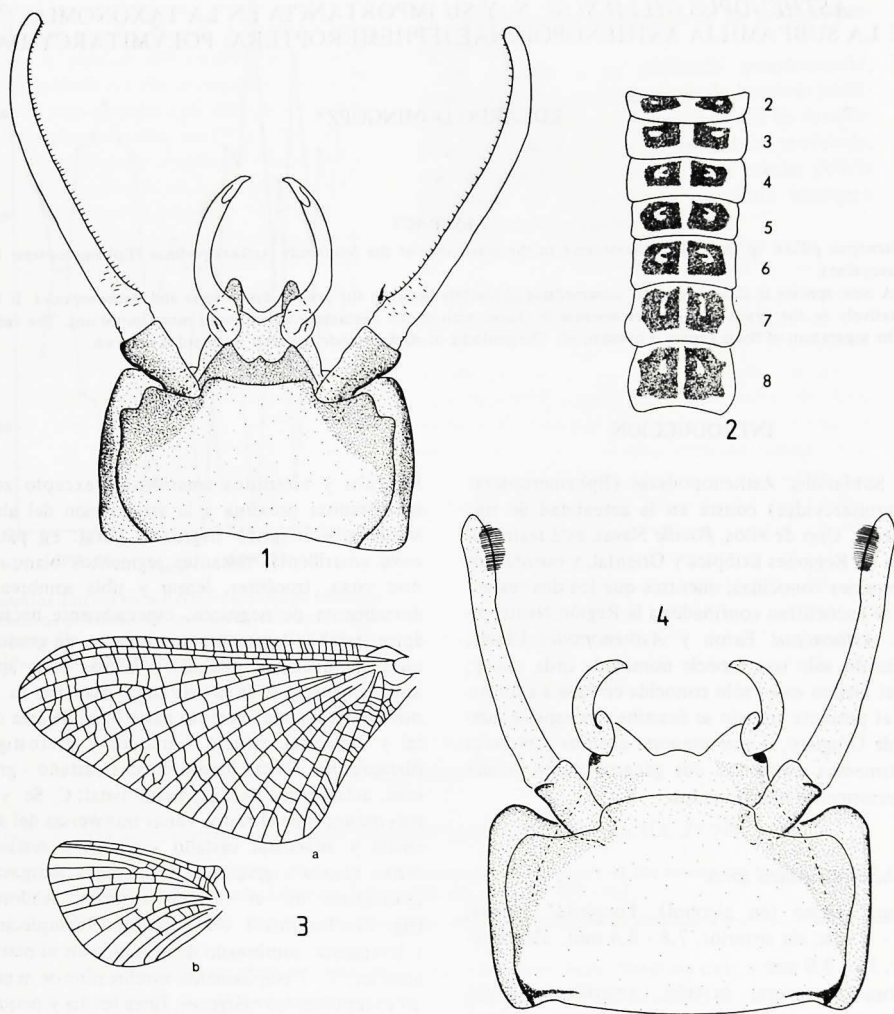
*Imago macho* (en alcohol). Longitud: cuerpo, 7,6 - 8 mm; ala anterior, 7,8 - 8,4 mm; ala posterior, 3,2 - 3,8 mm.

Coloración general: castaño - amarillento, tergos abdominales sombreados de negruzco. Cabeza negruzca. Ojos compuestos negros. Ocelos blanquecinos, bordeados en su margen interno de negruzco. Ocelos laterales 2 veces el ocelo medio. Antenas: escapo y pedicelo amarillo - blanquecino, sombreados de negruzco en el ápice, flagelo blanquecino. Tórax: Pronoto negruzco en su parte central, hacia los lados amarillento, levemente sombreado de grisáceo. Meso y metanoto amarillento con las suturas, extremo anterior del scutum II, parte media del escutelo II y parte posterior del metanoto fuertemente sombreadas de negruzco.

Pleuritos y esternitos amarillentos excepto zona membranosa próxima a la articulación del ala I, sombreada de gris - negruzco. Patas: en pata I coxa amarillenta, restantes segmentos blanquecinos; coxa, trocánter, fémur y tibia sombreados dorsalmente de negruzco, especialmente hacia el ápice, tarsitos levemente sombreados de grisáceo, uñas blanquecinas, desiguales, la más corta aproximadamente 1/2 de la más larga. Alas (fig. 3a, b): membrana hialina, excepto parte basal de área costal y subcostal castaño - grisácea y pterostigma blanquecino. Venas longitudinales castaño - grisáceas, aclarándose hacia la parte distal; C, Sc y Ri más oscuras que el resto. Venas transversas del área costal y subcostal castaño - grisáceas, restantes venas blanco - grisáceas. Con venas marginales intercalares en el margen externo. Abdomen (fig. 2): Tergitos 1 - 7 amarillo - blanquecinos, 1 levemente sombreado de negruzco en su margen anterior; 2 - 7 ampliamente sombreados de negruzco excepto en los márgenes, línea media y pequeña zona circular cercana a la línea media; tergitos 8-10 negruzcos excepto línea media y margen anterior del tergito 8. Esternitos amarillo-blanquecinos. Genitalia (fig. 4): forceps amarillentos, penes anaranjados - amarillentos. Cercos blanquecinos.

Características descriptivas complementarias en Tablas 1 y 2.

\* Becario CONICET - Fundación Miguel Lillo. Miguel Lillo 251 - 4.000 Tucumán, ARGENTINA.



Figs. 1-4: *Asthenopodes pictecti*, macho. 1: genitalia masculina, vista ventral; *Asthenopus gilliesi* sp. n. 2: tergitos abdominales 2-8 3: alas a: anterior, b: posterior 4: genitalia masculina, vista ventral.

TABLA 1.  
 COMPARACION ENTRE *ASTHENOPUS GILLIESI* Y LOS GENEROS NEOTROPICALES  
 DE ASTHENOPODINAE

CARACTERES	ASTHENOPUS	ASTHENOPUS GILLIESI	ASTHENOPODES
Relación pata ant./ala ant. ♂	Más corta, 3/5 - 4/5	Aprox. 1/2 (Más corta)	Casi iguales (7/8)
Tarsos anterior del ♂			
Relación con la tibia	2 1/2 veces + largo	2 veces + largo	3 1/2 veces + largo
2º segmento	Apenas + largo que 3, 4 ó 5	Apenas + largo que 3, 4 ó 5	Muy largo, casi = a 3 + 4
Relación 2º segmento/ tibia	2/3	2/3	1 1/2 veces
Rel. rama Rs. long. bif. margen	1/4	1/5	2/5
2 intercalares largas entre CuA y CuP	Divergen levemente hacia el margen	Divergen	Corren paralelas
2º intercalar (terminación)	Angulo anal o margen anal	Angulo anal	Margen externo
2 intercalares largas entre CuA y CuP	1º y 2º unidas basalmente, unidas a CuA por transversas, o por estas a venas adyacentes	Como en <i>Asthenopodes</i>	2º surge de 1º, o unida a ellas por cortas transversas y a CuP por una + larga, terminando en la membrana
Intercalares marginales en el margen externo	Ausentes	Presentes	Presentes
Forceps Rel. ancho / largo	Relativamente cortos y robust. 1/7	Cortos y robustos 1/8	Relativ. más largos y delg. 1/10
Penes	Robustos en los 2/3 basales	Robustos en la base	Delgados desde la base

TABLA 2.  
 CUADRO COMPARATIVO ENTRE *A. GILLIESI* Y TODOS LOS GENEROS  
 DE ASTHENOPODINAE CONOCIDOS

CARACTER	POVILLA	ASTHENOPUS	A. GILLIESI	ASTHENOPODES
Diámetro del Ocelo medio que separan los ojos	♂ 3 ♀ 4	3,5 3,6	3 —	4 4
Protórax: Relación ancho / largo	2 veces + ancho	2 veces + ancho	3 veces + ancho	2 veces + ancho
Bifurcación Rs de la base al margen	1/10	2/10	2/10	2,5/10
Bifurcación MA (ala ant.) base al margen	7/100 - 10/100	10/100	7/100	7/100
IMP - MP1	Unida	No Unida	No Unida	Unida
MP2 - IMP	+ Corta - Unida	= - No Unida	= - No Unida	= Unida
Uñas anteriores del ♂	Forma de almohadilla distalmente	Forma de almohadilla distalmente	Forma de almohadilla distalmente	Forma de botón apicalmente
Forceps	3 - segmentados	2 - segmentados	2 - segmentados	2 - segmentados
Penes	Restos, en forma de hoja de cuchillo	Gruesos en la base afinados apicalmente curvados	Gruesos en la base luego afinándose curvados	Delgados y curvados desde la base



*Imago hembra y ninfa*: desconocidos.

**Material estudiado:** Holotipo imago macho: URUGUAY, Artigas, San Gregorio, orillas río Uruguay, a la luz (C.S. Carbonell, 29-XI-59); 2 Paratipos imago macho, idem Holotipo. El Holotipo se encuentra depositado en la colección de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Universidad de la República de Uruguay y los paratipos en la colección de la Fundación Instituto Miguel Lillo, Tucumán, Argentina. Todo el material se encuentra en alcohol, excepto la genitalia, las patas y las alas de uno de los paratipos, que están montadas en Bálsamo de Canadá. También el siguiente material perteneciente a *A. pictecti*: URUGUAY, Artigas, Sepulturas, (C. S. Carbonell, 2 - I - 52) (Det. J. Traver), 1 Macho sin alas ni genitalia: Maldonado, Arroyo de la Quinta, (M. T. Gillies, 4 - I - 84) 2 machos y 2 hembras.

**Variaciones:** En los paratipos no se encuentran casi ninguna diferencia de coloración, salvo que el abdomen es apenas más claro que el holotipo.

**Etimología:** Dedico esta especie al Dr. M.T. Gillies, especialista en Ephemeroptera.

## DISCUSION

Los géneros *Asthenopus* y *Asthenopodes* han sido separados por Ulmer (1932), por medio de los siguientes caracteres: 1) Presencia de cortas venas intercalares en el margen externo de las alas anteriores en *Asthenopodes* y ausencia de estas en *Asthenopus*, 2) La ICu1 unida a CuA y ICu2 conectada a ICu1 por una vena transversa en el primero y ambas intercalares surgiendo juntas de CuA en el segundo, 3) Las patas son más largas que el cuerpo del macho en *Asthenopodes* e iguales a éste en *Asthenopus*.

Traver (1956), agrega algunas características para la separación de estos géneros, las que se dan en este trabajo en forma de Tabla, incluyendo en ella a *Asthenopodes gilliesi* sp. n. También se elaboró otra Tabla en la que se incluye además el género *Povilla*, basándonos en la descripción genérica que de él hace Hubbard en 1984. En la Tabla 1 podemos ver que *A. gilliesi* comparte algunos caracteres con cada uno de los géneros y en la Tabla 2, en la que se utilizan otros caracteres, sólo los comparte con *Asthenopus*. En razón

de compartir con *A. curtus* (Hagen) los caracteres que a nuestro criterio son más importantes a nivel genérico, esta especie nueva es ubicada en el género *Asthenopus*. En la última Tabla se han suprimido varios caracteres de los utilizados por Hubbard, debido a que son comunes a los tres géneros y por lo tanto se consideran de valor a nivel de subfamilia solamente.

El tipo de *Asthenopodes albicans* (Pictet), depositado en Viena, se encuentra en malas condiciones y le faltan las alas posteriores, patas medias y posteriores, segmentos distales de las patas anteriores y extremo posterior del abdomen. Por esta razón Traver (1956) redescubre esta especie utilizando un ejemplar colectado en Uruguay, el que presenta algunas diferencias con la descripción hecha por Ulmer (1921) del tipo. Traver atribuye estas diferencias al hecho que el tipo se encuentra montado en alfiler y el ejemplar uruguayo está en alcohol. En 1975, Hubbard da nuevo nombre a esta especie, la que se conoce actualmente como *Asthenopodes pictecti* Hubbard. Se redibuja la genitalia de esta especie en base a material fresco colectado por M.T. Gillies (Fig. 1). En las ilustraciones existentes, realizadas por Traver en 1956, los penes parecen bisegmentados, siendo en realidad unisegmentados. Esto puede deberse al hecho que estas ilustraciones han sido realizadas con microscopio estereoscópico, razón por la cual la membrana que se encuentra dorsal a los penes semeja un segmento basal.

Los imagos machos de *A. gilliesi* pueden ser separados de todos los demás géneros de la subfamilia por la siguiente combinación de caracteres: 1) Venas marginales intercalares presentes en el margen externo de las alas, 2) Vena IMP no unida a MPI en el ala anterior, 3) Penes curvados gruesos en la base y afinados apicalmente.

## CONCLUSION

Los géneros de esta subfamilia son bastante semejantes entre sí, especialmente si nos basamos en los adultos. Este hecho ya fue puesto de manifiesto por Ulmer (1921), cuando propuso sinonimizar *Povilla* con *Asthenopus*. Esto no es aceptado actualmente, especialmente porque se conocen sus ninfas y son fácilmente diferenciables de las de *Asthenopus* (Hubbard 1984). Sin embargo, la existencia de *A. gilliesi*, con sus caracteres intermedios, nos lleva a poner en duda la validez de la separa-

ción de los géneros *Asthenopus* y *Asthenopodes*, especialmente por la presencia de solo una especie en cada uno de ellos y el desconocimiento de las ninfas de *Asthenopodes*, lo que podría dar claridad

al problema. No obstante, preferimos esperar a contar con hembras y ninfas de *A. gilliesi* y ninfas de *Asthenopodes pictecti* para decidir su paso a sinonimia.

#### AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Lucrecia C. de Zolessi por el préstamo de los materiales pertenecientes a la Colección de Artrópodos de la Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad de la República del Uruguay y a los Dres. M.T. Gillies, M.D. Hubbard y A. Willink, por la lectura crítica del manuscrito y sugerencias brindadas.

#### REFERENCIAS

- HUBBARD, M. D. 1975. The genus *Asthenopodes* Ulmer and its type species (Ephemeroptera: Polymitarcyidae). The Florida Ent., 58 (2): 111 - 112.
- HUBBARD, M.D. 1984. A revision of the genus *Povilla* (Ephemeroptera: Polymitarcyidae). Aquatic Insects, 6: (1): 17-35.
- TRAVER, R. 1956. The genus *Athenopodes* (Ephemeroptera). Comm. Zool. Mus.Hist. Nat. Montevideo, 4 (75): 1-6.
- ULMER, G. 1921. Über einige Ephemeropteren - Typen alterer autoren. Archiv. f. Naturg., 87 A (6): 229-267.
- ULMER, G. 1932. Bemerkungen über die seit 1920 neu aufgestellten Gattungen der Ephemeropteren. Stett. Ent. Z., 98: 204 - 219.





# O CONTROLE NATURAL DAS PAQUINHAS NEOTROPICAIS (ORTHOPTERA: CRYLLOTALPIDAE: *SCAPTERISCUS* e *NEOCURTILLA*)

HAROLD G. FOWLER \*

## ABSTRACT

Investigations conducted in Uruguay, Brazil, Paraguay and Bolivia have revealed a variety of natural enemies of mole crickets (*Scapteriscus* and *Neocurtilla*). Based on field collections and laboratory rearings and experiments, diseases are a much more important mortality factor than either predators or parasitoids. Fungal infections by *Metarrhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Aspergillus* sp., *Sorsporella* sp., and *Entomophthora* sp., naturally occur in field collected crickets. A non-occluded virus locally occurs in epidemic proportions. Nematodes (*Neoeplectana carpocapsae*) and microsporidian protozoa can also produce high mortality, and naturally occur in field collections of crickets. *Larva* wasps were the only parasitoids collected repeatedly from field collections of crickets, although the tachinid *Euphasiapteryx depleta* was attracted repeatedly to calling songs of crickets, and could be artificially reared on mole crickets in the laboratory. Dermaptera, Reduviidae, Cicindelidae, Carabidae and Formicidae were all found to prey on mole crickets in the laboratory, and these were frequently collected in the surface galleries of crickets in the field.

## INTRODUÇÃO

As paquinhos do gênero *Scapteriscus* têm sido consideradas pragas econômicas no sudeste dos Estados Unidos (Chittenden 1903) e em algumas ilhas do Caribe (Barrett 1902). Varias espécies de *Scapteriscus* exibem um modelo clássico de introdução nessas áreas de ocorrência, porque seus inimigos naturais não foram introduzidos. A introdução e propagação das espécies nos E.U.A. (*S. aoletus* Rehn e Hebard, *S. vicinus* Scudder e *S. abbreviatus* Scudder) têm sido estudadas por Walker e Nickle (1981), enquanto essas espécies, tão bem quanto aquelas introduzidas no Caribe (*S. imitatus* Nickle e Castner, *S. didactylus* Latreille e *S. abbreviatus*) têm sido revisadas por Nickle e Castner (1984).

As paquinhos são insetos subterrâneos e aparentemente todas as espécies mencionadas antes, com exceção de *S. aoletus*, são originalmente herbívoras (Fowler et al. 1985). Esses insetos foram notados como sendo praga, primeiramente no Caribe (Barrett 1902) e logo após nos E.U.A., onde atualmente as populações em certas regiões têm uma ocorrência de mais de 10.000 indivíduos por hectare. *S. abbreviatus* e *S. vicinus* são agora consideradas as maiores pragas de gramado e pastagens (Walker e Ngo Dong 1982). Áreas extensas são seriamente afetadas, tornando o controle por inseticidas inviável. Entretanto, tentativas estão

sendo feitas para encontrar os inimigos naturais de *Scapteriscus* em seu local de origem na América do Sul, onde esses insetos são de pouca importância econômica, podendo então conduzi-los para controlar populações nos E.U.A. e Caribe.

Todas as espécies que foram acidentalmente introduzidas, com exceção de *S. didactylus*, são encontradas no Estado de São Paulo, Brasil. *S. vicinus* e *S. aoletus* são encontradas no Estado do Rio Grande do Sul e no norte de Uruguai em grandes populações, embora essas duas espécies também ocorrem no norte de Argentina, Paraguai e Bolívia. *S. didactylus* é encontrada no norte da América do Sul (Nickle e Castner 1984). Evidências sugerem que *S. abbreviatus* tenha sido transportada acidentalmente do norte da Argentina, Paraguai ou Bolívia oriental ao longo da costa da América do Sul. De fato, em muitas regiões costeiras do Brasil, essa espécie é considerada um problema econômico (Bastos et al. 1977). Paquinhos são bem conhecidas pelo povo dos países latinos, onde são identificadas por um número grande de nomes vulgares (Apêndice I).

Por essas razões, têm-se estudado populações de *Scapteriscus* na América do Sul, dando grande relevância aos seus inimigos naturais. No decorrer das investigações, têm-se também

\* Instituto de Biociências, UNESP, 13500 Rio Claro, São Paulo, Brasil, e Department of Entomology & Nematology, University of Florida, Gainesville, FL 32611 USA.

coletado dados dos inimigos naturais de *Neocurtilla hexadactyla* Perty. Nesse trabalho, são apresentados resultados, especialmente sobre inimigos naturais que parecem possuir características adequadas a introduções para o controle biológico. Os dados foram obtidos de 1983 até meados de 1986.

## MATERIAL E MÉTODOS

As paquinhos foram coletadas no campo através de métodos diversos, comumente escavando o solo com uma pá manual. Armadilhas de solo (Lawrence 1982) também proveram um número limitado de exemplares. Armadilhas de luz e sonora (Walker 1982) foram também muito utilizadas. Usando essas técnicas de coleta de insetos vivos obteve-se um número satisfatório para observação e avaliação de parasitas que emergem naturalmente e de infecções.

Através das armadilhas sonoras, obteve-se predadores e parasitoides fonotáticos, os quais foram testados em insetos coletados no campo. Outros predadores foram coletados junto com as paquinhos no campo. Como a paquinha têm vida subterrânea, a avaliação e verificação do ataque dos parasitoides e predadores baseia-se apenas em correlações entre o número destes e das paquinhos coletadas no campo e pela experimentação em laboratório.

A vespa *Larra* spp. (Hymenoptera: Sphecidae: Larrini) (Williams 1928) foi encontrada no campo alimentando-se em fontes de nectar e no solo "procurando" paquinhos para depositar seus ovos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Parasitoides:

Um grande número de moscas do taquinídeo, *Euphasipteryx depleta* (Wied) foram ocasionalmente atraídas por armadilhas sonoras, com o som sintético de *S. vicinus* e *S. acletus* no Brasil. O som de *S. imitatus* também foi muito atrativo durante certos períodos do ano (Tabela 1) (Fowler e Garcia 1987). Inoculações experimentais de paquinhos com larvas dessas moscas revelou que essas espécies são boas hospedeiras. O gênero *Euphasipteryx* é da tribo Ormiini, e as fêmeas são larvíparas. Seu hospedeiro é geralmente

TABELA 1  
OCORRÊNCIA SAZONAL DE COLETAS DE  
*EUPHASIPTERYX DEPLETA*  
EM ARMADILHAS SONORAS EM RIO CLARO,  
SÃO PAULO, BRASIL

Data	Número de moscas capturadas no som de:		
	<i>S. acletus</i>	<i>S. vicinus</i>	<i>S. imitatus</i>
Nov/83	0	12	1
Dec/83	0	26	0
Jan/84	1	7	0
Ago/84	3	3	0
Set/84	0	6	0
Dez/84	196	199	0
Jan/85	85	90	0
Fev/85	49	78	0
Mar/85	0	5	0
Abr/85	14	78	0
Mai/85	13	21	0
Jun/85	11	8	0
Ago/85	1	3	0
Out/85	0	1	0
Nov/85	0	1	4
Dez/85	24	63	8
Jan/86	30	88	32
Fev/86	0	9	1

Orthoptera de atividade noturna (Sabrosky 1953). Estas moscas procuram o seu hospedeiro pelo som destes, e depois põem larvas (Fowler e Kochalka 1985; Fowler e Garcia 1987). Wolcott (1940) registrou uma baixa ocorrência desta mosca como parasitoide de paquinhos em Belém, Pará, Brasil. Os testes já realizados indicaram que espécies de *Neocurtilla* não servem como hospedeiros de *Euphasipteryx* (Fowler e Garcia 1987).

As vespas do gênero *Larra* (Sphecidae) são consideradas boas candidatas para uma programa de introdução, segundo Williams (1928) em seus estudos iniciais. De fato, Wolcott (1938, 1941) introduziu *L. bicolor* Fabr. (= *L. americana*) de Belém, Pará, Brasil em Porto Rico para controlar *S. didactylus*. Seu efeito controlador nunca foi avaliado. No entanto, *L. bicolor* é bem estabelecida em Porto Rico (Castner e Fowler 1984). Em 1930 e começo de 1940, foram feitas introduções de *L. bicolor* de Porto Rico na Florida, sem sucesso (Castner 1983). No entanto, uma população de *L. bicolor* originária de Porto Rico foi estabelecida em Ft. Lauderdale, Florida (Castner 1983).

Trabalhos prévios sugerem que *Larra* visita



com alta frequência flores de *Spermocoe* (= *Borreria*) spp. (Williams 1928; Wolcott 1938; Martorell 1939; Castner e Fowler 1984). Entretanto, estudos de *Spermocoe* spp. não têm rendido resultados positivos no Brasil, embora que muitas populações de *Spermocoe* foram identificadas no Uruguai, no Paraguai, na Bolívia e no Brasil. Em vista disso, várias espécies de plantas foram identificadas como altamente atrativas à *Larra*: *Euphorbia heterophylla*, *Mulhenbeckia* spp., *Croton glandulosa*, *Mikana* sp., *Miconia* spp., *Cassia patellata*, *Foeniculum* sp. e *Baccharis* sp. (Crestana et al. 1984). Baseado em observações florais, parece que no Uruguai ocorre uma geração por ano, enquanto em São Paulo ocorrem duas (Crestana et al. 1984). No Brasil, a geração da primavera ataca principalmente adultos e a população de outono, ninfas grandes (Fig. 1).

Juntos, *L. gastrica* e *L. burmestrii* mostram um

alto grau de aceitação em *S. vicinus*, mas não em *S. acletus* (A. Silveira-Guido, com. pers.). Em São Paulo, *Larra* spp. têm demonstrado uma alta aceitação dos hospedeiros *S. vicinus*, *S. acletus* e *S. imitatus*. *L. bicolor* também ataca bem a *S. didactylus* e *S. abbreviatus*, mas não *S. imitatus* (Castner 1984). *N. hexadactyla* aparentemente é um hospedeiro impróprio para as espécies de *Larra* de São Paulo. Mas *L. annalis* é um parasitoide conhecido de *N. hexadactyla* na América do Norte (Smith 1935).

Estudos de marcação-recaptura de *L. bicolor* em Porto Rico sugerem que as fêmeas têm uma área de ação limitada (Fowler et al. 1987a.) O fato de se coletar paquinhos no campo já parasitados por *Larra*, e paquinhos em voo com ovos de *Larra*, sugere que esta tem uma dispersão forética. Nas coletas de campo (Tabela 2), o parasitismo apresenta níveis baixos. Como não temos

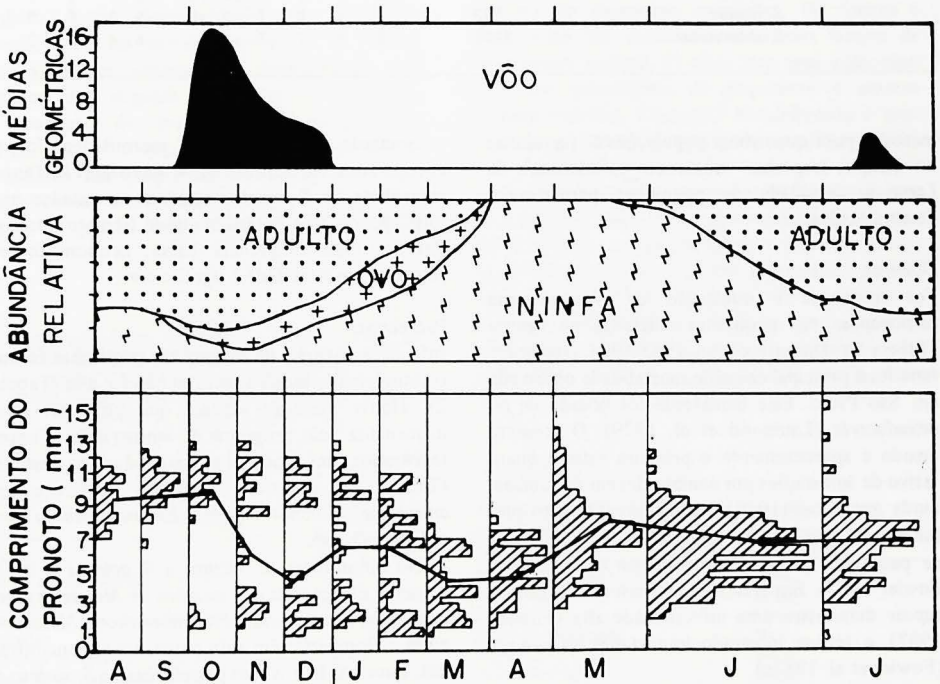


Fig. 1. A estrutura sazonal das populações de paquinhos no Estado de São Paulo. Ilustrada na parte superior é a ocorrência de vôos; na meia a distribuição sazonal de ovos, ninfas e adultos; e na parte inferior os tamanhos das ninfas. A abundância relativa é uma estimativa da proporção da população que está na fase de desenvolvimento.



TABELA 2  
O EFEITO RELATIVO DE PARASITISMO E DOENÇAS EM PAQUINHAS COLETADOS NO ESTADO DE  
SÃO PAULO

Período	Espécie de paquinha	Número de indivíduos avaliado	O/o de mortalidade devido aos agentes:										
			<i>Euphasiapteryx</i>	<i>Larva</i>	<i>Neoaplectana</i>	<i>Microsporidia</i>	<i>vírus</i>	<i>bactéria</i>	<i>Metarrhizium</i>	<i>Beauveria</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Sorsporella</i>	<i>Entomophthora</i>
06-12/83	<i>N. hexadactyla</i>	22	0	0	4	0	8	8	14	4	0	0	0
	<i>S. acletus</i>	358	0	0	5	1	15	7	11	6	4	1	1
	<i>S. abbreviatus</i>	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>S. vicinus</i>	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01-12/84	<i>N. hexadactyla</i>	112	0	0	13	0	20	6	3	4	2	1	1
	<i>S. acletus</i>	2113	1	1	17	2	9	11	2	3	2	1	1
	<i>S. vicinus</i>	185	1	1	21	1	10	2	8	5	3	2	2
	<i>S. abbreviatus</i>	523	1	1	16	3	5	18	7	3	0	0	1
	<i>S. tenuis</i>	117	0	0	3	0	4	9	3	2	1	1	0
	<i>S. imitatus</i>	106	0	0	9	0	15	10	6	4	3	0	0
	<i>N. hexadactyla</i>	143	0	0	1	0	3	9	7	2	0	2	1
01-12/85	<i>S. acletus</i>	3652	1	1	1	0	21	13	2	5	2	1	1
	<i>S. vicinus</i>	102	1	1	0	1	6	8	5	3	1	0	1
	<i>S. abbreviatus</i>	2138	1	1	2	1	19	7	6	4	2	2	2

métodos para quantificar populações de paquinhas no campo, respostas numéricas e funcionais de *Larva* à densidade de paquinhas permanecem desconhecidas.

#### Doenças:

Foi frequente a infestação de *Neoaplectana carpocapsae* nas paquinhas coletadas no campo (Tabela 2). Durante o ano 1983-1984, *Neoaplectana* foi a principal causa de mortalidade observada em São Paulo. Este nematoide foi isolado de *N. hexadactyla* (Laumond et al. 1979). O presente estudo é aparentemente o primeiro estudo quantitativo de infestações por nematoides em paquinhas, ainda que Kloss (1959) fez um levantamento preliminar no Brasil. Sua ação sobre as populações de paquinhas já foi descrita (Costa et al. 1984 ; Fowler 1987). Em testes de laboratório, *N. carpocapsae* demonstra uma infectividade alta (Fowler 1987), e têm-se mostrado importante no campo (Fowler et al. 1987c).

Outros nematoides registrados em paquinhas são *Bineum binema* e *B. ornata* em *S. oxydactylus* (Costa Lima 1940), e *Cameronia* spp. de *S. acletus* (Ulgaraj 1975), nenhum é aparentemente patogênico.

Somente dois nematoides mermitídeos foram encontrados em adultos de *N. hexadactyla*. Cinco indivíduos de *S. acletus* estavam parasitados por uma espécie não determinada de Nematomorpha. Por ter uma frequência baixa, nenhum destes fatores de mortalidade é significativo.

#### Patógenos:

Infecções naturais de fungos nas paquinhas foram comuns, mas a incidência total não foi alta (Tabela 2). Houve variação sazonal que pode ter sido influenciada pelo programa de amostragem. Foram registrados nas paquinhas coletadas no campo (Tabela 2): *Beauveria bassiana*, *Metarrhizium anisopliae*, *Sorsporella* sp., *Entomophthora* sp. e *Aspergillus* sp.

No laboratório, *S. vicinus* e *S. acletus* se mostraram susceptíveis aos isolados de *Metarrhizium*, *Beauveria*, *Sorsporella* e *Entomophthora*. *Metarrhizium* e *Beauveria* têm sido naturalmente encontradas, quer nos E.U.A. em populações de *S. vicinus* e *S. acletus* (Hayslip 1943), quer na Argentina em *S. acletus* (Marchionetto 1947).

Segundo Freedholm (1911), um fungo patogênico não identificado foi introduzido em Trindade proveniente da África do Sul para o controle de

populações de *S. didactylus*, mas não existem dados que permitam sua identificação e avaliação dos efeitos sobre a população.

Foi registrado um protozoa microsporidia em incidência baixa (Tabela 2). Ainda não foram realizados testes sobre sua virulência, e sua identificação não foi concluída.

Encontrou-se uma quantidade muito grande de bactérias patogênicas em *S. abbreviatus* e *S. acletus* (Tabela 2) no Brasil. Isso pode ser mostrado na alta taxa de mortalidade dessas paquinhãs.

A mortalidade através de um virun não ocluso foi também muito alta, principalmente em *S. acletus* em todas as fases de crescimento, desde ninfas bem jovens até adulto (Tabela 2).

#### Predadores:

Os predadores, associados com as paquinhãs coletadas no campo são mostradas na Tabela 3. Todos os predadores listados atacam e comem paquinhãs no laboratório (Fowler et al. 1987b), e alguns também foram documentados em condições experimentais no campo (Fowler et al. 1987c). Destacam-se as espécies de *Megacephala*, que também são atraídas pelo som de paquinhãs em condições de campo (Crestana et al. 1987). Dermápteros e formigas também são importantes predadores das paquinhãs (Madden 1937; Van Zwailuwenberg 1918; Fowler et al. 1987b, 1987c). Vespas do gênero *Sphex* foram registrados como

predadores de paquinhãs por Costa Lima (1968), mais não conseguimos confirmar o fato no campo.

Aranhas são quase sempre encontradas em coletas de paquinhãs e Wolcott (1923), Van Zwailuwenberg (1918) e Madden (1937) citam pelo menos algumas Pissuridae e Lycosidae predam paquinhãs no laboratório.

Vários autores têm citado uma variedade de vertebrados como predadores de paquinhãs, o que também foi observado durante este estudo. Entretanto, a predação de paquinhãs por vertebrados permanece não quantificada e esses também são importantes embora improváveis candidatos para programas de introdução.

#### CONCLUSÕES

Baseado nas coletas de campo e observações no laboratório, bactérias e vírus têm sido os mais importantes fatores de mortalidade de todas as espécies de paquinhãs estudadas. Os fungos e nematóides são também importantes fatores de mortalidade natural. O vírus tem uma ação rápida sobre populações de paquinhãs, e merece maiores estudos. Contudo, *Neoaplectana* é provavelmente o único possível de liberação e estabelecimento no campo.

Os dados também mostram que as paquinhãs, ao menos no Brasil, estão sob controle de agentes microbianos, e nessas condições o papel da predação e do parasitismo é pouco importante. Contudo, parasitas ou predadores podem ser considerados bons candidatos a introduções nos E.U.A. e Caribe para tentar um controle biológico das populações exóticas de paquinhãs que lá existem.

#### APÊNDICE I

##### Nomes comuns de Gryllotalpidae na América Latina.

TABELA 3  
OCORRÊNCIA E ABUNDÂNCIA RELATIVA (MUITO COMUM OU POUCO COMUM) DE PREDADORES ASSOCIADOS COM POPULAÇÕES DE PAQUINHÃS NO SÃO PAULO, A PARTIR DE COLETAS DE CAMPO E ESTUDOS NO LABORATÓRIO

Predador	Época de ocorrência	Abundância relativa
Cicindelidae		
<i>Megacephala fulgida</i>	Out - Feb	alta
<i>Megacephala brasiliensis</i>	Jan.-Mar.	baixa
Carabidae		
<i>Galerita</i> sp. (grande)	Feb.-Abr.	baixa
<i>Galerita</i> sp. (pequena)	Feb.-Abr.	baixa
Dermáptera		
<i>Labidura riparia</i>	todo ano	alta
Reduviidae		
<i>Sirthenia striata</i>	todo ano	intermediária
<i>Sirthenia</i> sp.	todo ano	baixa
<i>Rasahas hamatus</i>	todo ano	baixa

Nome comum	País
berraquito de la tierra	Cuba
bicho terra	Brasil
bollero	Uruguai
brillo de terciopelo	Perú
cachorrinho-d'água	Brasil
cachorro-d'água	Brasil
cachorro-da-mata	Brasil
cava-terra	Brasil
changa	Porto Rico
courtillieres	Guadalupe
frade	Brasil
grillo cebollero	Venezuela



- FREEDHOLM, A. 1911. The mole cricket (*Scapteriscus didactylus* Latr.). Proc. Agric. Soc. Trinidad Tobago, 11: 153-163.
- HAYSLIP, N.C. 1943. Notes on biological studies of mole crickets at Plant City, Fla. Fla. Entomol., 26: 33-46.
- KLOSS, G.R. 1959. Nematoídes parasitas de Gryllotalpidae (Orthoptera) do Brasil. Mem. Inst. Oswal. Cruz, 57: 137-170.
- LAUMOND, C., H. MAULEON et A. KERMARREC. 1979. Données nouvelles sur le spectre d'hôtes et le parasitisme du nematode entomophage *Neoplectana carpocapsae*. Entomophaga, 24: 13-20.
- LAWRENCE, K.O. 1982. A linear pitfall trap for mole crickets and other soil arthropods. Fla. Entomol., 65: 376-377.
- MADDEN, A.H. 1937. Notes on the changa, or West Indian mole cricket, in Puerto Rico in 1935 and 1936. J. Agric. Univ. Puerto Rico, 1: 115-120.
- MARCHIONETTO, J.B. 1947. Nota sobre la "muscardina verde" *Metarrhizium anisopliae* (Metch). Rev. Apl. Entomol., 35: 18.
- MARTORELL, L.F. 1939. Methods of collecting and shipping *Larra americana* Saussure, a parasite of the Puerto Rican mole cricket. Ann. Entomol. Soc. Am., 32: 703-712.
- NICKLE, D.A. and J.L. CASTNER. 1984. Introduced species of mole crickets in the United States, Puerto Rico and the Virgin Islands (Orthoptera: Gryllotalpidae). Ann. Entomol. Soc. Am., 77: 450-465.
- SABROSKY, C.W. 1953. Taxonomy and host relationships of the tribe Ormiini in the Western Hemisphere. II. Proc. Entomol. Soc. Wash., 55: 289-305.
- SMITH, C.E. 1935. *Larra analis* Fabricius, a parasite of the mole cricket, *Gryllotalpa hexadactyla* Perty. Proc. Entomol. Soc. Wash., 37: 65-82.
- ULGARAJ, S.M. 1975. Mole crickets: ecology, behavior and dispersal flight (Orthoptera: Gryllotalpidae: *Scapteriscus*). Environ. Entomol., 4: 265 - 273.
- VAN ZWALUWENBERG, B.H. 1918. The changa, or West Indian mole cricket. Bull. Porto Rico Agric. Exp. Stn., 23: 1-89.
- WALKER, T.J. 1982. Sound traps for sampling mole cricket flights (Orthoptera: Gryllotalpidae: *Scapteriscus*). Fla. Entomol., 65: 105 - 110.
- WALKER, T.J. and D.A. NICKLE. 1981. Introduction and spread of pest species of mole crickets, *Scapteriscus vicinus* and *S. acletus* reexamined. Ann. Entomol. Soc. Am., 74: 158-163.
- WALKER, T.J. and NGO DONG. 1982. Mole crickets and pasture grasses: damage by *Scapteriscus vicinus* but not by *S. acletus* (Orthoptera: Gryllotalpidae). Fla. Entomol., 65: 300 - 305.
- WILLIAMS, F.X. 1928. Studies on tropical wasps—their hosts and associates. Bull. Hawaii Sugar Plant. Assoc. Exp. Stn., 19: 1 - 79.
- WOLCOTT, G.N. 1923. Insectae portoricensis. J. Dept. Agric. Puerto Rico, 7: 1-311.
- WOLCOTT, G.N. 1938. The introduction into Puerto Rico of *Larra americana* Saussure, a specific parasite of the changa, or Puerto Rican mole cricket, *Scapteriscus vicinus* Scudder. J. Agric. Univ. Puerto Rico, 22: 193-218.
- WOLCOTT, G.N. 1940. A tachinid parasite of the Puerto Rican changa. J. Econ. Entomol., 33: 202.
- WOLCOTT, G.N. 1941. The establishment into Puerto Rico of *Larra americana* Saussure. J. Econ. Entomol., 34: 53-56.





# A ORGANIZAÇÃO DAS COMUNIDADES DE FORMIGAS NO ESTADO DE MATO GROSSO, BRASIL

HAROLD G. FOWLER \*

## ABSTRACT

The importance of spatial heterogeneity and behavior of ants community structure and organization was evaluated in field studies in Cuiabá, MT, over a one year period.

Three habitats types (Corn, grass-land, and old field) were studied in detail using baits to mimic probable sized food items which naturally occur. These baits were fruit flies (*Drosophila*), which could be carried by single ants, and tuna baits, which often required recruitment of nest mates to be retrieved. In all 3 habitats, a richer ant fauna was documented on the tuna bait. Data from the *Drosophila* baits provide information as to which species actively seek out highly dispersed food items. On the tuna baits, worker size and behavior were found to be important, as interactions between species became important. A maximum of 7 species were found to visit tuna baits in a 30 min interval, and the summed distributions of species visiting tuna baits approximated a Poisson. The dominant species in the 3 habitats were not identical. The genera dominantes for all habitats were *Conomyrma*, *Pheidole*, *Camponotus* and *Ectatomma*. Dominance hierarchies were not linear, and bait domination was not always proportional to bait discovery.

## INTRODUÇÃO

Existem muitas evidências indicando que a competição interespecífica é importante para determinar a distribuição e abundância das espécies (Gause 1934; Connell 1961), e também a estrutura e função das comunidades naturais (Cody & Diamond 1975). Mas, a competição é considerada importante para a dinâmica e estrutura de ecossistemas (Harriston et al. 1960). Entretanto, o valor relativo da competição como fator organizador destes processos não está bem documentado (Schoener 1974; Wiens 1977). Nas comunidades ecológicas, as interações entre espécies determinam quais são as espécies que podem coexistir. Se as interações entre espécies não são importantes, qualquer combinação de espécies pode resultar (Rathcke 1976; Strong et al. 1984).

Como as formigas não tem muitos inimigos naturais (Wheeler 1910; Wilson 1971) e como suas colônias são temporalmente estáveis (Wilson 1971), elas têm sido muito usadas como modelos para documentar a teoria de competição (Brian 1956; Levins et al. 1973; Culver 1974; Torres 1984; Fowler 1985; Baroni Urbani & Artaç 1981). Aqui, vários aspectos da competição são examinados numa comunidade de formigas no Estado de Mato Grosso, Brasil. Este estudo, de longa duração, documenta a importância do

comportamento e da heterogeneidade como fatores organizadores destas comunidades.

## MÉTODOS E MATERIAIS

Este estudo foi realizado em Souza Lima e Várzea Grande, Mato Grosso, de fevereiro de 1985 até fevereiro de 1986. Em Souza Lima, o estudo foi feito numa fazenda onde a vegetação nativa de cerrado foi limpa para formar uma campina para a criação de gado. Em Várzea Grande, um campo de cultivo de milho e um pastagem de *Paspalum* foram os habitats estudados.

Em cada um dos três habitats, dois quadrados de 10 x 10 m foram demarcados. Em cada habitat, um dos quadrados foi usado alternadamente para estudos com iscas de *Drosophila* e o outro para atum. Para qualquer dia de observação, antes de chegar ao campo, foram escolhidos 10 sub-quadrados de 1 m<sup>2</sup> com auxílio de uma tabela de números aleatórios. A isca foi colocada no centro de cada quadrado de 1 m<sup>2</sup> e durante 30 min tudo o que aconteceu na isca foi observado. As iscas de *Drosophila*, levadas pelas formigas foram renovadas durante os 30 min de observação. As iscas de *Drosophila* são pequenas e permitem que formigas solitárias as carreguem. As iscas

\* Instituto de Biociências, UNESP, 13500 Rio Claro, São Paulo, Brasil.

de atum, consistiram de canudos de plástico cortados em seções de 2,5 mm de comprimento preenchidos com atum. Pelo tamanho das iscas de atum, geralmente foi necessário às formigas recrutarem outras formigas para explorá-las. Para cada isca, foram registradas as espécies que chegaram, seus comportamentos, e as espécies que dominaram as iscas. Um dia por semana foi dedicado ao estudo de cada um dos três habitats. A grande quantidade de observações (30 horas-homem/semana), e dados levaram ao uso de matrizes para sua avaliação.

RESULTADOS

Durante o estudo (Tabela 1) as iscas de atum e *Drosophila* foram geralmente achadas pelas formigas. As iscas maiores foram encontradas com uma maior frequência (P 0.001). Embora, quase todos os quadrados foram visitados, as iscas maiores foram mais fáceis de ser achadas.

Avaliando a ocorrência das espécies em cada uma das observações por m<sup>2</sup> realizadas, fica evidente que a maior parte das espécies foram muito restritas espacialmente (Fig. 1). Poucas espécies demonstraram uma dominância definida por uma dispersão espacial ampla. Como estes dados são os resultados por m<sup>2</sup>, fica evidente que as comunidades são caracterizadas pela heterogeneidade espacial, formando mosaicos de espécies que mudam muito no espaço.

As comunidades registradas para os três habitats com as iscas de *Drosophila* e atum estão listadas nas Tabelas 2 e 3. O número de espécies registradas nas iscas de atum sempre foi maior do que

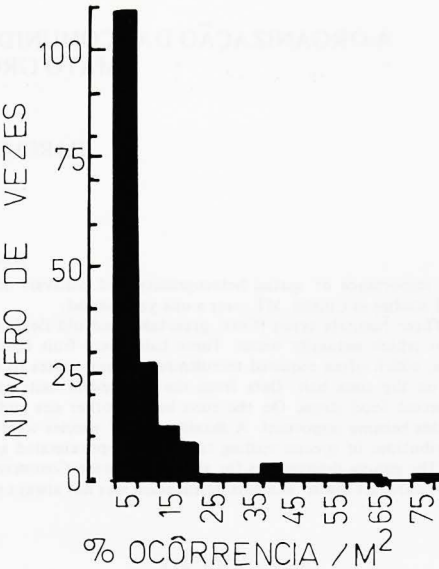


Fig. 1. A dispersão espacial das espécies de formigas estudadas. A maior parte das espécies tem uma dispersão muito limitada.

nas de *Drosophila*. O número de espécies variou de habitat a habitat. Geralmente, as espécies que acharam mais iscas de atum geralmente foram as mesmas que acharam mais *Drosophila*. Comparando a ordem das espécies nas iscas de atum (frequência com que chegou primeiro, visitas e dominância) existiu uma correlação não-paramétrico de Spearman significativa mas não alta (0.40 - 0.66).

TABELA 1.  
COMPARAÇÃO DO DESCOBRIMENTO DE ISCAS DOS PARES DE QUADRADOS ESTUDADOS NOS TRÊS HABITATS. OS NÚMEROS SÃO O NÚMERO DE SUB-QUADRADOS DE 1 m<sup>2</sup> TESTADOS.

Habitat	Isca de atum								Isca de Drosophila								total levado
	oferecido		descoberto		o/o	descoberto	oferecido		descoberto		o/o	descoberto					
	plotes:	A	B	A			B	A	B	A			B				
					A	B					A	B		A	B	A	
Milho	199	235	184	233	97.87	99.15	140	116	130	99	92.86	85.34	1063	729			
Pastagem	173	188	172	184	99.42	97.87	101	101	88	86	87.13	85.15	563	516			
Campina	134	165	122	158	91.04	95.76	75	74	49	74	65.33	100.00	212	487			

\* número total de moscas *Drosophila* que foram carregados pelas formigas.

TABELA 2.  
ESPÉCIES DE FORMIGAS REGISTRADAS COM ISCAS DE *DROSOPHILA* NOS TRÊS HABITATS  
EM MATO GROSSO.  
AS ESPÉCIES SÃO LISTADOS NA ORDEM DA FREQUÊNCIA OBSERVADA NAS ISCAS.

cultivo da milho		Habitats:			
		pastagem		campina	
espécie	freq.	espécie	freq.	espécie	freq.
<i>Conomyrma brunnea</i>	0.270	<i>Pheidole radoszkowskii</i>	0.268	<i>Pheidole radoszkowskii</i>	0.508
<i>Pheidole radoszkowskii</i>	0.264	<i>Pheidole fallax</i>	0.263	<i>Conomyrma</i> sp. 1	0.123
<i>Conomyrma</i> sp. 3	0.191	<i>Crematogaster</i> sp. 1	0.121	<i>Pheidole</i> sp. 4	0.093
<i>Solenopsis invicta</i>	0.116	<i>Conomyrma brunnea</i>	0.048	<i>Conomyrma</i> sp. 4	0.050
<i>Crematogaster</i> sp. 1	0.025	<i>Ectatomma planidens</i>	0.039	<i>Pseudomyrmex</i> sp. 2	0.040
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 1	0.018	<i>Solenopsis invicta</i>	0.032	<i>Crematogaster</i> sp. 1	0.022
<i>Pheidole</i> sp. 2	0.015	<i>Ectatomma quadridens</i>	0.028	<i>Conomyrma</i> sp. 5	0.020
<i>Ectatomma quadridens</i>	0.009	<i>Brachymyrmex</i> sp. 1	0.027	<i>Camponotus trapezoideus</i>	0.017
<i>Paratrechina fulva</i>	0.008	<i>Odontomachus bauri</i>	0.018	<i>Ephebomyrmex naegeli</i>	0.012
<i>Camponotus aguilerai</i>	0.008	<i>Conomyrma</i> sp. 1	0.017	<i>Conomyrma</i> sp. 6	0.012
<i>Ephebomyrmex naegeli</i>	0.006	<i>Pseudomyrmex</i> sp. 1	0.014	<i>Camponotus aguilerai</i>	0.011
<i>Camponotus trapezoideus</i>	0.006	<i>Conomyrma</i> sp. 2	0.010	<i>Solenopsis</i> sp. 1	0.004
<i>Ectatomma planidens</i>	0.005	<i>Solenopsis</i> sp. 2	0.010	<i>Paratrechina fulva</i>	0.003
<i>Pheidole scapulata</i>	0.003	<i>Pheidole</i> sp. 1	0.007	<i>Wasmannia</i> sp. 1	0.001
<i>Pheidole</i> sp. 3	0.002	<i>Paratrechina</i> sp. 1	0.007		
<i>Solenopsis</i> sp. 2	0.002	<i>Paratrechina fulva</i>	0.004		
<i>Camponotus substitutus</i>	0.002	<i>Pachycondyla</i> sp. 1	0.003		
<i>Camponotus</i> sp. 1	0.002	<i>Pheidole scapulata</i>	0.003		
<i>Pheidole</i> sp. 5	0.002	<i>Camponotus substitutus</i>	0.003		
<i>Brachymyrmex</i> sp. 1	0.002	<i>Pheidole</i> sp. 2	0.003		
<i>Diplorhynchus</i> sp. 1	0.002	<i>Brachymyrmex</i> sp. 2	0.003		
<i>Pheidole</i> sp. 4	0.002	<i>Solenopsis</i> sp. 3	0.003		
<i>Camponotus blandus</i>	0.001	<i>Conomyrma</i> sp. 3	0.002		
<i>Pheidole</i> sp. 6	0.001	<i>Camponotus aguilerai</i>	0.002		
<i>Brachymyrmex</i> sp. 2	0.001	<i>Camponotus</i> sp. 1	0.001		
<i>Hypoponera</i> sp. 1	0.001	<i>Paratrechina</i> sp. 3	0.001		
<i>Conomyrma</i> sp. 6	0.001	<i>Pheidole</i> sp. 3	0.001		
<i>Conomyrma</i> sp. 4	0.001	<i>Crematogaster</i> sp. 2	0.001		
<i>Solenopsis</i> sp. 1	0.001	<i>Solenopsis</i> sp. 4	0.001		
<i>Pheidole fallax</i>	0.001	<i>Pheidole</i> sp. 7	0.001		
Nº de espécies:	31	31		15	
Nº de moscas oferecidas	1708	1143		643	
Nº de moscas levadas	1677	1110		622	



TABELA 3.  
COMUNIDADES DE FORMIGAS REGISTRADAS NOS TRÊS HABITATS EM MATO GROSSO, COM ISCAS  
DE ATUM. AS ESPÉCIES SÃO REGISTRADAS EM ORDEM DE IMPORTÂNCIA  
(% D, A PORCENTAGEM QUE DOMINOU AS ISCAS).  
A FREQUÊNCIA COM QUE A PRIMEIRA ESPÉCIE CHEGOU À ISCA (% 1º) É INDICADA.

cultivo de milho			Habitats			campina		
espécie	% D	% 1º	pastagem			espécie	D	% 1º
<i>Conomyrma</i> sp. 1	20.27	35.67	<i>Pheidole fallax</i>	16.97	21.21	<i>Pheidole radoszkowskii</i>	29.85	21.19
<i>Solenopsis invicta</i>	19.32	8.92	<i>Ectatomma quadridens</i>	15.14	7.57	<i>Ectatomma planidens</i>	9.52	6.34
<i>Ectatomma quadridens</i>	17.02	3.26	<i>Pheidole radoszkowskii</i>	13.83	13.94	<i>Pseudomyrmex</i> sp. 1	8.25	6.34
<i>Pheidole radoszkowskii</i>	14.19	18.92	<i>Crematogaster</i> sp. 1	13.33	7.37	<i>Conomyrma</i> sp. 1	7.13	11.19
<i>Conomyrma brunnea</i>	7.03	8.11	<i>Camponotus aguilerae</i>	6.70	7.57	<i>Ectatomma opaciventre</i>	6.33	2.24
<i>Ectatomma planidens</i>	3.38	0.81	<i>Conomyrma brunnea</i>	6.36	6.36	<i>Camponotus trapezoides</i>	4.66	10.86
<i>Camponotus trapezoides</i>	3.24	3.50	<i>Odontomachus bauri</i>	5.41	3.64	<i>Crematogaster</i> sp. 1	3.73	1.09
<i>Solenopsis</i> sp. 1	1.89	2.70	<i>Brachymyrmex</i> sp. 1	5.09	4.36	<i>Crematogaster</i> sp. 2	3.35	2.99
<i>Conomyrma</i> sp. 2	1.89	2.43	<i>Ectatomma planidens</i>	3.82	1.46	<i>Conomyrma</i> sp. 3	2.98	2.99
<i>Paratrechina fulva</i>	1.62	1.62	<i>Pseudomyrmex</i> sp. 1	2.73	1.70	<i>Odontomachus bauri</i>	2.98	2.17
<i>Diplorhynchus</i> sp. 2	1.62	0.05	<i>Ephebomyrmex naegeli</i>	1.81	2.43	<i>Ephebomyrmex naegeli</i>	2.05	2.17
<i>Crematogaster</i> sp. 1	1.08	- -	<i>Solenopsis invicta</i>	1.59	1.70	<i>Conomyrma</i> sp. 5	2.05	2.99
<i>Pseudomyrmex</i> sp. 1	1.08	2.16	<i>Camponotus trapezoides</i>	1.27	0.07	<i>Solenopsis</i> sp. 5	1.87	0.08
<i>Pheidole fallax</i>	1.08	2.16	<i>Solenopsis</i> sp. 5	1.27	1.21	<i>Pheidole</i> sp. 2	1.49	0.03
<i>Brachymyrmex</i> sp. 1	1.08	1.35	<i>Pheidole</i> sp. 8	0.09	1.21	<i>Crematogaster</i> sp. 3	1.49	1.09
<i>Camponotus substitutus</i>	0.08	0.05	<i>Conomyrma</i> sp. 1	0.09	1.21	<i>Solenopsis</i> sp. 1	1.19	0.01
<i>Conomyrma</i> sp. 5	0.07	2.16	<i>Pheidole</i> sp. 5	0.09	1.21	<i>Camponotus aguilerae</i>	0.09	1.63
<i>Pheidole scapulata</i>	0.03	1.08	<i>Solenopsis</i> sp. 1	0.09	1.21	<i>Paratrechina</i> sp. 1	0.09	0.05
<i>Paratrechina</i> sp. 1	0.03	0.03	<i>Camponotus</i> sp. 1	0.06	0.03	<i>Ectatomma quadridens</i>	0.07	0.03
<i>Brachymyrmex</i> sp. 2	0.03	0.03	<i>Camponotus</i> sp. 2	0.06	1.52	<i>Pheidole</i> sp. 1	0.07	0
<i>Conomyrma</i> sp. 4	0.03	0.03	<i>Pheidole</i> sp. 12	0.06	0.09	<i>Solenopsis</i> sp. 4	0.07	0
<i>Pheidole</i> sp. 10	0.03	0.03	<i>Camponotus substitutus</i>	0.06	0.09	<i>Solenopsis</i> sp. 6	0.07	0
<i>Pheidole</i> sp. 4	0.03	0.05	<i>Pachycondula</i> sp. 1	0.06	0.09	<i>Solenopsis</i> sp. 3	0.07	0
<i>Odontomachus bauri</i>	0.03	0	<i>Pheidole</i> sp. 4	0.03	0	<i>Atta sexdens</i>	0.04	0.03
<i>Conomyrma</i> sp. 8	0.03	0	<i>Conomyrma</i> sp. 2	0.03	1.52	<i>Wasmannia</i> sp. 1	0.04	0.03
<i>Pheidole</i> sp. 11	0.03	0.03	<i>Camponotus blandus</i>	0.03	0.03	<i>Solenopsis</i> sp. 2	0.04	0
<i>Pheidole</i> sp. 2	0.03	0	<i>Pheidole scapulata</i>	0.03	0.03	<i>Pseudomyrmex</i> sp. 2	0.04	0
<i>Pheidole</i> sp. 6	0.03	0.03	<i>Atta sexdens</i>	0.03	0	<i>Pheidole</i> sp. 4	0.04	0
<i>Pheidole</i> sp. 9	0	0.05	<i>Solenopsis</i> sp. 2	0.03	0.03	<i>Ectatomma</i> sp. 1	0.04	0
<i>Solenopsis</i> sp. 3	0	0.03	<i>Solenopsis</i> sp. 7	0.03	0.03	<i>Ectatomma tuberculatum</i>	0.04	0
			<i>Solenopsis</i> sp. 3	0.03	0	<i>Diplorhynchus</i> sp. 1	0.04	0
			<i>Camponotus</i> sp. 3	0.03	0	<i>Diplorhynchus</i> sp. 3	0.04	0.03
			<i>Conomyrma</i> sp. 8	0.03	0.03	<i>Conomyrma</i> sp. 2	0.04	0
			<i>Labidus praedator</i>	0.03	0	<i>Camponotus blandus</i>	0.04	0.06
			<i>Pheidole</i> sp. 1	0	0.05	<i>Camponotus</i> sp. 1	0.04	0.03
			<i>Cyphomyrmex</i> sp. 1	0	0.09	<i>Diplorhynchus</i> sp. 2	0.04	0.03
			<i>Pheidole</i> sp. 2	r	r	<i>Camponotus</i> sp. 2	0	
			<i>Solenopsis</i> sp. 6			<i>Camponotus</i> sp. 3		
						<i>Conomyrma brunnea</i>		0.05
						<i>Conomyrma</i> sp. 6		
						<i>Conomyrma</i> sp. 7		
						<i>Brachymyrmex</i> sp. 3		
						<i>Conomyrma</i> sp. 4		
						<i>Crematogaster</i> sp. 4		
						<i>Conomyrma</i> sp. 8		
						<i>Ectatomma</i> sp. 2		
						<i>Iridomyrmex</i> sp. 1		
						<i>Paratrechina fulva</i>		
						<i>Paratrechina</i> sp. 2		
						<i>Pheidole</i> sp. 8		
						<i>Pheidole</i> sp. 9		
						<i>Pheidole</i> sp. 5		
						<i>Pseudomyrmex</i> sp. 3		
						<i>Solenopsis invicta</i>		
						<i>Solenopsis</i> sp. 2		
						<i>Cyphomyrmex</i> sp. 1		

Ainda que exista uma heterogeneidade espacial marcada na dispersão das espécies, ao comparar um parâmetro que pode caracterizar a organização das comunidades (Fig. 2), não foram constatadas diferenças significativas entre as três comunidades. A estrutura funcional de cada comunidade foi igual, ainda que cada comunidade apresentou um número de espécies diferentes e as espécies presentes em cada comunidade não foram iguais. Na verdade, a exploração das iscas de atum pode ser considerada um processo aleatório.

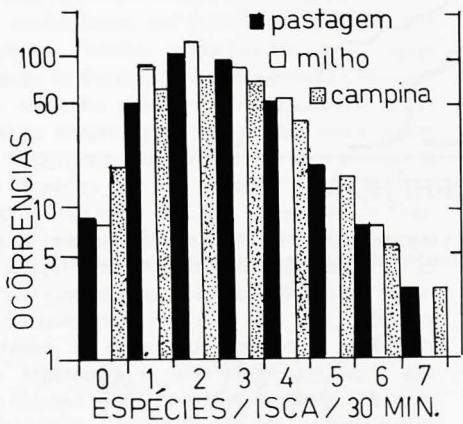


Fig. 2. O número de espécies de formigas presentes na isca de atum durante 30 min para as três comunidades estudadas. A distribuição não difere significativamente da Poisson.

Na organização da estrutura das comunidades (Figs. 3 - 5) existem vários fatos importantes a destacar. Primeiro, em termos comparativos, o número de ocorrências, as iscas de atum sempre registraram um maior número de espécies, ou diversidade ecológica, do que (1) o número de vezes que a espécie descobriu a isca de atum primeiro, ou (2) o número de vezes que cada espécie dominou a isca de atum, ou (3) o número de vezes que descobriu a *Drosophila*. Esta relação não depende do habitat estudado mas é um fato empírico. Segundo, (comparando com a Tabela 2), as espécies dominantes em cada habitat não foram as mesmas, e existe uma tendência para que os habitats mais estáveis tenham maior número de espécies: campina pastagem milho.

Comparando as Figs. 3 - 5 com a Tabela 3, também fica evidente que no habitat mais simples, as espécies dominantes foram mais dominantes que nos habitats mais complexos. No caso de habitat de campina, a dominância foi bem mais compartilhada. Usando matrizes de transição de dominância, fica evidente a estrutura de comunidade encontrada na relação abundância-espécie. Mas, o uso das transições de dominância demonstra que a dominância não é necessariamente linear.

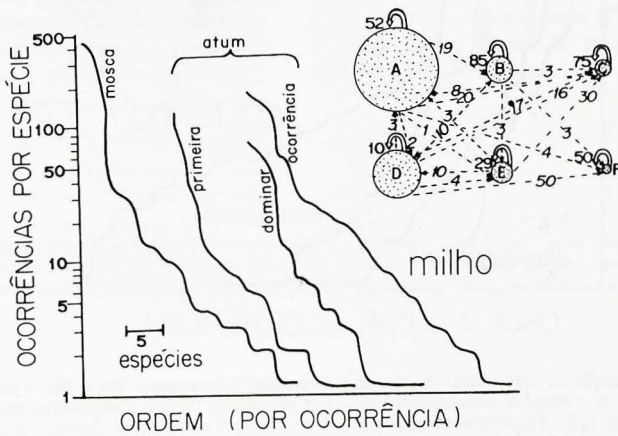


Fig. 3. A organização da comunidade de formigas no habitat do milho. A relação abundância-espécie está avaliada por 4 medições diferentes, todas visando o uso de iscas. Na parte direita, as interações entre as espécies dominantes são apresentadas. O tamanho do círculo corresponde à porcentagem das vezes que a espécie chegou primeira à isca do atum. As flechas representam as transições em que a espécie perde a isca a outra espécie o fica com a isca se chegou primeira. Os números pequenos correspondem as probabilidades relativas de transição das espécies dominantes (letras): A = *Conomyrma* sp. 1; B = *Pheidole radoszkowskii*; C = *Solenopsis invicta*; D = *Conomyrma brunnea*; E = *Camponotus trapezoides*; F = *Ectatomma quadridens*.

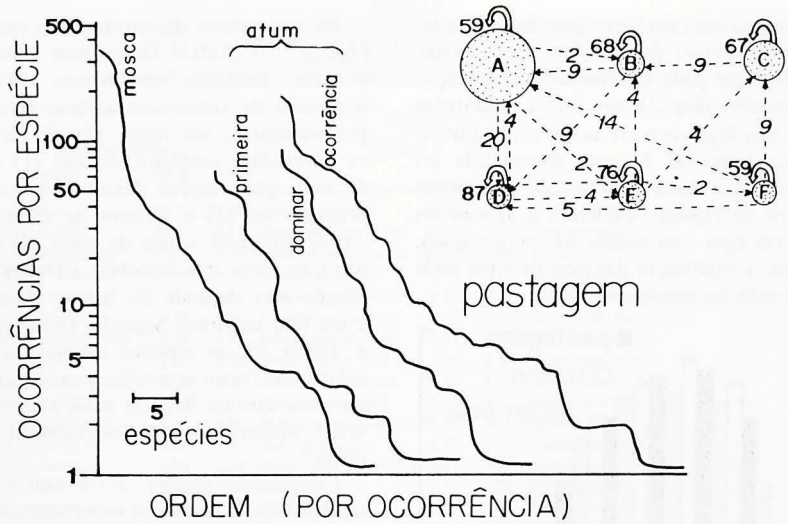


Fig. 4. A organização da comunidade de formigas no habitat de pastagem. Ver a Fig. 3 para explicação. Espécies são: A = *Pheidole fallax*; B = *Pheidole radoszkowskii*; C = *Ectatomma quadridens*; D = *Camponotus aguilerai*; E = *Crematogaster* sp. 1.

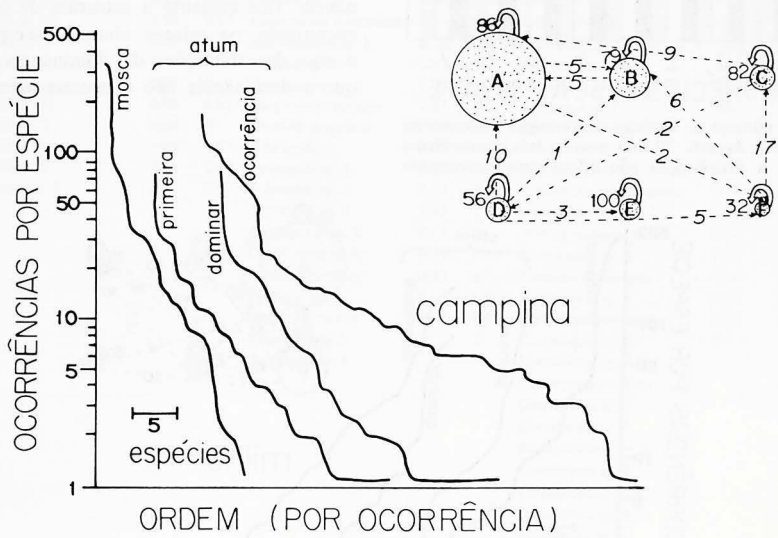


Fig. 5. A organização da comunidade de formigas no habitat de campina. Ver a Fig. 3 para explicação. As espécies são: A = *Pheidole radoszkowskii*; B = *Conomyrma* sp. 1; C = *Camponotus trapezoides*; D = *Pseudomyrmex* sp. 1; E = *Ectatomma planidens*.



Sobretudo este fato demonstra as vantagens e desvantagens de comportamentos de recrutamento e tamanho da formiga individual em condições de competição.

## DISCUSSÃO

Fica evidente aqui que as comunidades de formigas mostraram uma heterogeneidade espacial marcada dentro e entre habitats. Embora, certas espécies estiveram sempre presentes nas diferentes comunidades, seu papel relativo variou. Por exemplo, *Pheidole radoszkowskii*, e as várias espécies de *Ectatomma* e *Camponotus* e *Conomyrma*, estiveram presentes em cada habitat. Estas espécies sempre foram importantes, mas a ordem de importância variou muito. A maior parte das espécies foram pequenas (comprimento corporal 0,4 mm), contudo as espécies de *Ectatomma* foram grandes (1,5 cm) e poderiam dominar e carregar uma isca de atum sozinhas. Para as outras espécies, foi necessário depender de recrutamento para explorar esta isca. Pelo seu tamanho, as espécies de *Ectatomma* geralmente não exploraram as iscas de *Drosophila*, o que não ocorreu com as espécies de menor tamanho.

Ainda depois de recolher um volume grande de dados, não fica evidente o papel organizador da competição nestas comunidades. Certas espécies dominaram as iscas de atum com frequência maior do que foi esperada (*Solenopsis invicta*, por exemplo), comparando a frequência com que chegou primeiro com a frequência de dominação. Geralmente, as espécies que acharam um

maior número de iscas também dominaram as iscas. Mas, para as espécies de *Ectatomma*, a dominação das iscas não foi muito correlacionada com a frequência com que foram achadas primeiro. Pelo seu tamanho, *Ectatomma* entrava numa isca com outras espécies presentes e com força a carregou.

O grande número de interações entre as espécies nas iscas implica que a territorialidade não é frequente, e que são os comportamentos, as vezes relacionados ao tamanho da formiga, que determinam qual espécie vai sair ganhando a isca. Devido a baixa dominância nas comunidades, é quase impossível ver qual espécie vai dominar uma isca qualquer. Mas, a dominância diminui desde o milho, passando pela pastagem, até chegar à campina. Este fato sugere que as comunidades com uma alta frequência de perturbação ou com menos estrutura temporal, são mais facilmente dominadas. Nas comunidades mais maduras, coexistem um maior número de espécies, e a dominância de cada uma está comprometida pela presença de competidoras.

Estes dados de comunidades complexas não são iguais aos resultados obtidos em comunidades mais simples onde existem espécies muito dominantes (Baroni Urbani & Aktaş 1981; Cole 1983; Chew 1977; Davidson 1977). Possivelmente, a competição pelos recursos de alimentação neste estudo não é importante para estruturar a comunidade. Será que a estrutura destas comunidades depende da colonização, como já foi documentado (Connell 1985; Gaines & Roughgarden 1985) para comunidades litorais?

## AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa só foi possível pela colaboração de Eneas de Oliveira, Madalena Lima Costa e João Justi Junior que levantaram os dados no campo. Também foi importante a colaboração prestada pela Empresa Matogrossense de Pesquisa Agrícola. O financiamento desta pesquisa foi facilitado pelo convênio entre a Universidade da Flórida e a Fundação Laura de Andrade.

## REFERENCIAS

- BARONI URBANI, C. & N. AKTAÇ. 1981. The competition for food and circadian succession in the ant fauna of a representative Anatolian semi-steppic community. *Mit. Schw. Ent. Ger.*, 54: 33-54.
- BRIAN, M.V. 1956. Segregation of species of the ant genus *Myrmica*. *J. Anim. Ecol.*, 25: 319-337.
- CHEW, R.M. 1977. Some ecological characteristics of the ants of a desert-shrub community in southeastern Arizona. *Am. Midl. Nat.*, 98: 33-49.
- CODY, M.L. & J.M. DIAMOND. 1975. *Ecology and evolution of communities*. Harvard Univ. Press, Cambridge.
- COLE, B.J. 1983. Assembly of mangrove ant communities: colonization abilities. *J. Anim. Ecol.*, 52: 349-355.



- CONNELL, J.H. 1961. The influence of competition and other factors on the distribution of the barnacle, *Chthamalus stellatus*. Ecology, 42: 710-723.
- CONNELL, J.H. 1985. The consequences of variation in initial settlement vs. post-settlement mortality in rocky intertidal communities. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 93: 11-30.
- CULVER, D.C. 1974. Species packing in Caribbean and north temperate ant communities. Ecology, 55: 974-988.
- DAVIDSON, D.W. 1977. Species diversity and community organization in desert seed-eating ants. Ecology, 58: 711-724.
- FOWLER, H.G. 1985. A organização das comunidades de formigas cortadeiras (*Atta e Acromyrmex*). Sem. Reg. Ecol. São Carlos, 4: 151-163.
- GAINES, S. & J. ROUGHGARDEN. 1985. Larval settlement rate. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A., 82: 3707 - 3709.
- GAUSE, G.R. 1934. The struggle for existence. Williams and Wilkens, Baltimore.
- HARRISTON, G.H., F.E. SMITH, & L.B. SLOBODKIN. 1960. Community structure, population control, and competition. Am. Nat., 94: 421-425.
- LEVINS, R., M.L. PRESSICK, & H. HEATWOLE. 1973. Coexistence patterns in insular ants. Am. Sci., 61: 463-472.
- RATHCKE, B.J. 1976. Competition and coexistence within a guild of herbivorous insects. Ecology, 57: 76-87.
- SCHOENER, R.W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. Science, 185: 27-39.
- TORRES, J.A. 1984. Niches and coexistence of ant communities in Puerto Rico: repeated patterns. Biotropica, 16: 284-295.
- STRONG, D.A., J.H. LAWTON, & T.R.E. SOUTHWOOD. 1984. Communities on plants: community patterns and processes. Harvard Univ. Press, Cambridge.
- WHEELER, W.M. 1910. Ants. Columbia Univ. Press, New York.
- WIENS, J.A. 1977. On competition and variable environments. Amer. Sci., 65: 590-597.
- WILSON, E.O. 1971. The insect societies. Harvard Univ. Press, Cambridge.

# SOBRE *AGALMOPOLYNEMA* OGL. NOV. STATUS, GENERO PECULIAR DE LOS BOSQUES AUSTRALES ARGENTINOS DE *NOTHOFAGUS* (HYMENOPTERA: MYMARIDAE)

PATRICIO FIDALGO \*

## SUMMARY

On *Agalmopolynema* Ogl. nov. status, a peculiar genus from the Southern Argentina *Nothofagus* forests. (Hymenoptera: Mymaridae). In this paper the author describes fifteen new species and the male of *A. succineum* Ogl. the type-species of the genus *Agalmopolynema* nov. status. A complete diagnosis of the genus and a key for its sixteen species is provided. In spite of being first described as a subgenus of *Barypolynema* Ogl. (= *Doriclytus* Foerster), it seems to be more closely related to *Cnecomymar* Ogl. and *Acmopolynema* Ogl. than to that genus. It belongs to the tribe Mymarini (sensu Annecke & Doutt, 1961) and its species are restricted to the *Nothofagus* forests of Southern Argentina. All the species are described and illustrated.

## INTRODUCCION

Corresponde este tratamiento de *Agalmopolynema* Ogl. a una serie de trabajos en realización sobre los géneros de la tribu Mymarini (sensu Annecke & Doutt 1961).

Todos los materiales estudiados pertenecen a la "Colección Ogloblin" del Museo de Ciencias Naturales de La Plata (MLP), excepto el correspondiente a la especie *A. ogloblini* que pertenece a las Colecciones del Instituto Fundación Miguel Lillo de Tucumán (IFML).

La expresión "estrechamente relacionada" no involucra ningún análisis filogenético sino exclusivamente la similitud morfológica que muestran las especies.

### *Terminología y mediciones*

La terminología empleada es la misma de trabajos anteriores sobre el grupo, especialmente la revisión del género *Acmopolynema* Ogl. (Fidalgo, en prensa) y basada en la usada. Ogloblin y Debauche (1948) y Schauff (1983). Las mediciones efectuadas en segmentos de las antenas y de las patas, en escleritos del tórax, etc., se expresan con números en el texto y corresponden a micrones. Las relaciones de proporciones y las referencias de tamaño en algunas figuras son también expresadas en micrones.

### *Términos principales:*

Tórulo: fosa que aloja la inserción antenal.

F1, F2, etc.: segmento antenal correspondiente

al funículo de las hembras y al flagelo de los machos.

Rama ocelar: Proyección de la trabécula interno-orbital que a partir del extremo posterior de la misma se dirige hacia el ocelo posterior (fig. 10).

LMC: según Schauff (1981).

"Long Marginal Cilia", se refiere a las setas marginales más largas de las alas.

Género *Agalmopolynema* Ogloblin nov. status  
*Agalmopolynema* Ogloblin, 1960 a, p. 2.

Especie tipo: *Barypolynema* (*Agalmopolynema*) *succineum* Ogloblin, 1960.

*Agalmopolynema*: Ogloblin, 1960 b, p. 79 (clave).

*Agalmopolynema*: De Santis, 1967, p. 113 (catálogo).

Estudiando la Colección Ogloblin se ha podido establecer que *Barypolynema* (*Agalmopolynema*) *succineum* junto a otras quince especies desconocidas y rotuladas por el Dr. Ogloblin bajo los nombres genéricos de *Barypolynema*, *Pseudopolynema*, *Parastenophanodes*, *Sigmopolynema*, *Sigmonema* y *Echinonema* pertenecen todas a sólo un género, *Agalmopolynema*.

La única diagnosis de *Agalmopolynema* es la de Ogloblin (1960): "Se distingue de la *Barypolynema* sensu stricto, por la forma peculiar del propodeo atravesado en su parte caudal por varias carenas longitudinales, finas y paralelas. "A pesar de haber sido dado a conocer originalmente

\* Instituto Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo 205, 4000, Tucumán, Argentina. (Investigador CONICET).

como un subgénero de *Barypolynema* (= *Doriclytus* Foerster) parece estar más relacionado a los géneros *Cnecomymar* y *Acmopolynema*.

#### Diagnosis

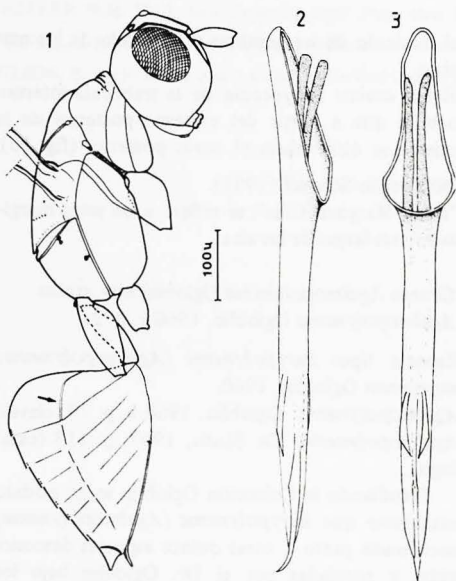
a) Vena marginal + estigmática con dos macroquetas en la superficie dorsal y una en la ventral, igual que en *Doriclytus*, *Polynema* Hal., etc.

b) Prosterno ampliamente cerrado por la cervicalia (fig. 20), igual que en los géneros *Cnecomymar* Ogl., *Acmopolynema*, *Stephanodes* Enock, *Xenopolynema* Ogl., etc.

c) Primer esternito del gáster desarrollado lateral y dorsalmente (figs. 4, 5, 6). Muy similar al gáster que presentan los géneros *Cnecomymar*, *Acmopolynema* y *Xenopolynema*.

d) Metapleura no diferenciada por un surco (fig. 1).

e) Genitales del macho como se aprecia en las figuras 2 y 3.



Figs. 1-3: Cuerpo en vista lateral de *A. nubeculatum* sp. n., paratipo macho (la flecha indica la línea de separación entre tergitos y esternitos). 2: Vista lateral de los genitales de *A. mirabile* sp. n., paratipo macho. 3: Vista dorsal de los genitales de *A. mirabile* sp. n., paratipo macho.

#### En adición:

Antenas de la hembra con 9 segmentos (figs. 28, 29, 30) y maza única. Escapo liso, F2 el más largo del funículo (excepto en *A. mirabile* y *A. calyptera* en las cuales F3

es el más largo), maza en la mayoría de las especies con 7 sensorias longitudinales pero en *A. calyptera*, *A. ogloblini*, *A. mirabile* y *A. rufithorax* con 9 (además estas especies presentan sensorias longitudinales en F5, F6 o en ambos segmentos del funículo). Antenas del macho con 13 segmentos, todos los segmentos del flagelo con sensorias longitudinales.

Trabéculas interno-orbitales con rama ocelar o sin ella. Ocelos con fositas adyacentes. Suturas postoculares siempre presentes. Mandíbulas tridentadas.

Pronoto dividido longitudinalmente en la línea media dorsal (figs. 19, 23, 24, 25), excepto en *A. ayra*, *A. ogloblini* y *A. mirabile* (fig. 22); espiráculos postero-laterales. Escutelo siempre con hilera transversa de fósulas (figs. 19, 21, 31); par de sensorias placodeas en la mayoría de las especies ubicadas como se aprecia en las figuras 21 y 31, pero en *A. calyptera*, *A. mirabile* y *A. rufithorax* se hallan más cerca del margen anterior (fig. 19). Propodeo liso (fig. 19), con carena mediana tipo *Polynema* (fig. 31) o con suaves carenulas (*A. succineum*, ver Ogloblin 1960: fig. 2). Mesoscutum con 1:1 setas laterales, axilas con 1 seta, metanoto y propodeo con 1:1 setas (figs. 19, 34).

Alas anteriores con setas marginales normales excepto en *A. calyptera*, *A. ogloblini*, *A. mirabile* y *A. rufithorax*, en las cuales las del borde superior son muy gruesas (figs. 12, 13, 16, 17, 18).

Pecíolo abdominal tan largo como las coxas posteriores y conformación como se aprecia en la figura 1. Gáster como se aprecia en las figuras 1, 4, 5, 6, 8, 14, 15); ovipositor poco proyectado excepto en *A. ñantuense* y *A. caudatum*, en las cuales se proyecta casi la longitud del gáster.

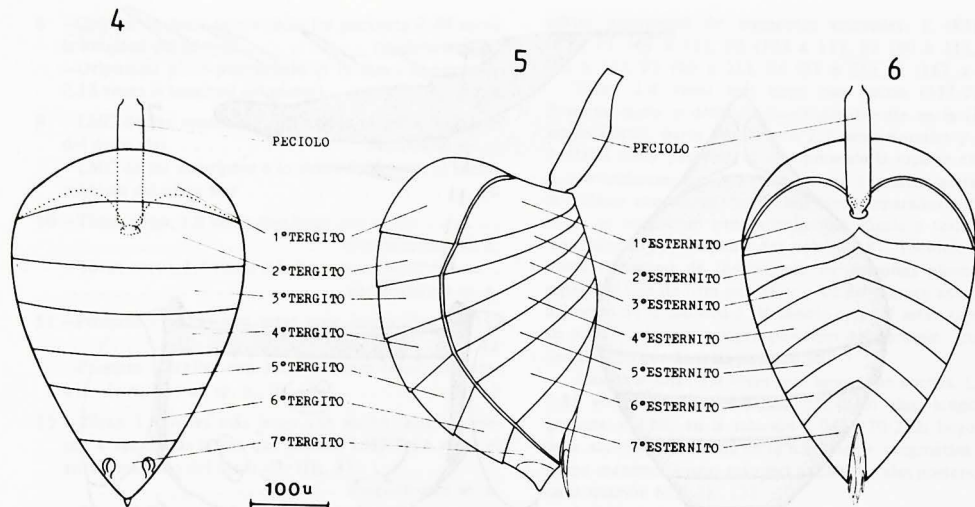
#### Distribución geográfica

Todas las especies del género, han sido colectadas en los bosques australes cordilleranos al norte de San Carlos de Bariloche, y seguramente se encuentran en toda la zona de bosques de *Nothofagus* tanto de Argentina como de Chile. Constituyen un elemento peculiar de dicha zona.

#### Datos de interés para futuras consideraciones filogenéticas.

1) El gáster de las especies de *Agalmopolynema* (figs. 4, 5, 6, 8), presenta el primer esternito bien desarrollado en hembras y machos, ocupando una posición ventro-lateral y aún visible dorsalmente. Este carácter ha sido observado por el autor y S. Kretzschmar, (quienes están realizando un trabajo al respecto) en otros géneros de la tribu Mymarini (sensu Annecke & Doutt 1961): *Cnecomymar*, *Xenopolynema* y *Acmopolynema*. En las hembras de *Acmopolynema* el primer esternito se fusionó dorsalmente en la línea media longitudinal dando la falsa impresión de ser el primer tergo del gáster (Fidalgo, en prensa). A diferencia de los géneros mencionados las especies de *Polynema* y *Doriclytus*, entre otras, presentan





Figs. 4-6. Gáster y pecíolo abdominal de *A. nubeculatum* sp. n., paratipo macho. 4: Vista dorsal. 5: Vista lateral. 6: Vista ventral.

el primer esternito muy poco desarrollado y de ubicación ventro-lateral.

2) El prosterno entero y ampliamente cerrado por la cervicalia es otro carácter que comparte con géneros como *Acmopolynema* y *Cnecomymar*. El género *Doriclytus* posee el prosterno apenas cerrado por la cervicalia mientras que *Polynema* y *Kalopolynema* lo presentan libre, no cerrado.

3) La metapleura no diferenciada por un surco se presenta también en los géneros *Acmopolynema* (Fidalgo, en prensa) y *Doriclytus* entre otros. Se ha observado que las especies de *Polynema* presentan un surco bien definido que separa la metapleura del propodeo, muy similar a la condición que presenta *P. fuscipes* Hal., según Ogloblin (1952: fig. 23).

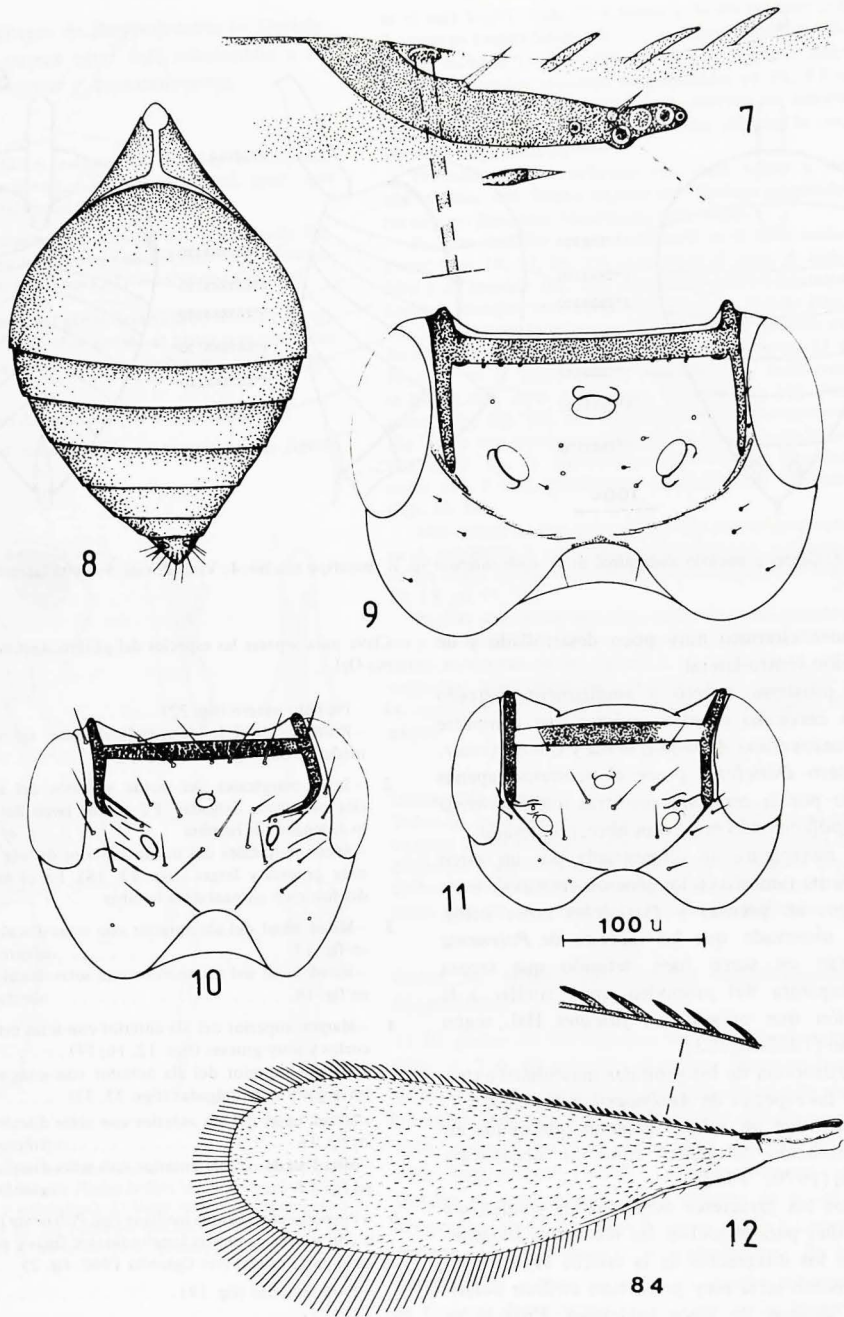
4) La estructura de los genitales masculinos externos de las especies de *Agalmopolynema* (figs. 2, 3), constituye un valioso carácter que ayuda en la delimitación del género como lo demostrara Viggiani (1970, 1973).

Todos los caracteres mencionados pueden ser muy útiles para descubrir las relaciones filogenéticas de los integrantes de la familia Mymaridae. Al momento sería muy prematuro atribuir polaridad a algunos de estos caracteres. Cuando se complete el estudio de los géneros de la tribu y de la subfamilia Mymarinae recién se estará en condiciones de proponer un modelo de parentescos entre sus integrantes.

Clave para separar las especies del género *Agalmopolynema* Ogl.:

- 1 - Pronoto entero (fig. 22) ..... 2
- Pronoto dividido longitudinalmente en su línea media dorsal (figs. 19, 23, 24, 25) ..... 4
- 2 - Setas marginales del borde superior del ala anterior normales, delgadas. F2 el más largo del funículo antenal de la hembra ..... *ayra* sp. n.
- Setas marginales del borde superior del ala anterior muy gruesas y largas (figs. 13, 18). F3 el más largo del funículo antenal de la hembra ..... 3
- 3 - Mitad basal del ala anterior con setas discales como en fig. 13 ..... *calyptera* sp. n.
- Mitad basal del ala anterior con setas discales como en fig. 18 ..... *mirabile* sp. n.
- 4 - Margen superior del ala anterior con setas marginales cortas y muy gruesas (figs. 12, 16, 17) ..... 5
- Margen superior del ala anterior con setas marginales largas y muy delgadas (figs. 33, 37) ..... 6
- 5 - Mitad basal del ala anterior con setas discales como en fig. 16 ..... *rufithorax* sp. n.
- Mitad basal del ala anterior con setas discales como en fig. 17 ..... *ogloblini* sp. n.
- 6 - Propodeo con carena mediana tipo *Polynema* (fig. 31) o con suaves carenulas longitudinales, finas y paralelas en la parte caudal (ver Ogloblin 1960: fig. 2) ..... 7
- Propodeo liso (fig. 19) ..... 11
- 7 - Propodeo con suaves carenulas longitudinales, finas y paralelas en su parte caudal (ver Ogloblin 1960: fig. 2) ..... *succineum* Ogloblin
- Propodeo con carena mediana tipo *Polynema* (Fig. 31) ..... 8





Figs. 7-12. 7: Vena marginal+estigmática de *A. ogloblini* sp. n., holotipo hembra. 8: Vista dorsal del gáster de *A. mirabile* sp. n., paratipo macho. 9: Vista dorsal de la cabeza de *A. rufithorax* sp. n., paratipo hembra. 10: Vista dorsal de la cabeza de *A. chusqueanum* sp. n., holotipo hembra. 11: Vista dorsal de la cabeza de *A. shajovskoi* sp. n., holotipo hembra. 12: Ala anterior con detalle de las setas marginales en *A. rufithorax* sp. n., paratipo hembra.

- 8 -Ovipositor muy proyectado (se proyecta 0,40 veces la longitud del gáster) . . . . . *caudatum* sp. n.
- Ovipositor poco proyectado (a lo sumo se proyecta 0.16 veces la longitud del gáster) . . . . . 9
- 9 -LMC de las anteriores 0,80 veces el ancho máximo del disco alar . . . . . *shajovskoi* sp. n.
- LMC de las anteriores a lo sumo 0,65 veces el ancho máximo del disco alar . . . . . 10
- 10 -Tórax largo, 1,9 veces más largo que ancho . . . . . *chusqueanum* sp. n.
- Tórax corto, 1,4 veces más largo que ancho . . . . . *denticulatum* sp. n.
- 11 -Pronoto y axilas con setas muy largas (figs. 24:35) . . . . . 12
- Pronoto y axilas con setas pequeñas (muy similares a las de *rufithorax* sp. n., fig. 19) . . . . . 13
- 12 -Tórax 1,8 veces más largo que ancho; alas anteriores 4 veces más largas que anchas, LMC 0,66 veces el ancho máximo del disco alar (fig. 33) . . . . . *longisetosum* sp. n.
- Tórax 1,9 veces más largo que ancho; alas anteriores 5 veces más largas que anchas, LMC más largas que el ancho máximo del disco alar (fig. 37) . . . . . *aza* sp. n.
- 13 -Tórax corto, 1,4 veces más largo que ancho . . . . . *australe* sp. n.
- Tórax largo, 1,7 veces más largo que ancho . . . . . 14
- 14 -Notaúlices anchos (fig. 32) . . . . . *nubeculatum* sp. n.
- Notaúlices estrechos (figs. 34, 36) . . . . . 15
- 15 -Hembras: ovipositor largo, se proyecta casi la longitud del gáster; F2 es 1,2 veces más largo que F3. Machos: segmentos del flagelo relativamente largos, F2 es en promedio unas 8 veces más largo que ancho . . . . . *fianteuse* sp. n.
- Hembras: ovipositor apenas proyectado; F2 es casi 2 veces más largo que F3. Machos: segmentos del flagelo de las antenas relativamente cortos, unas 5 veces más largos que anchos . . . . . *bicoloricorne* sp. n.

# *Agalmopolynema australe* sp. n.

## Holotipo hembra

Coloración general castaña oscura aclarándose en: escapo y pedicelo antenal, todas las patas excepto pretarsos y pecíolo abdominal. Alas hialinas con venación y setas castaño.

Cabeza ligeramente más ancha que el tórax (243:327). Ocelos en triángulo obtuso, diámetro mayor del ocelo anterior 15, a una distancia de 38 de los posteriores, éstos últimos separados entre sí a 84. Cuatro setas por detrás de la trabécula transverso-frontal, un par a nivel del ocelo anterior y otro par a nivel de los posteriores (siempre entre las trabéculas). Sutura postocular presente, desdibujándose hacia el orificio occipital. Tórulos antenales separados entre sí por 95, escapo liso, F2 es 1,3 veces más largo que F3 y 2,1 veces más largo que F1, maza con 7 sensorias longitudinales y ligeramente más larga que los últimos tres segmentos del funículo en conjunto (167:155). Longitud y ancho

(entre paréntesis) de segmentos antenales: E (83), P (53), F1 (49 x 11), F2 (103 x 11), F3 (80 x 11), F4 (55 x 17), F5 (49 x 21), F6 (51 x 25), M (167 x 49)

Tórax 1,4 veces más largo que ancho (327:227). Pronoto corto y dividido longitudinalmente en la línea media dorsal, parte caudal con 2:2 setas dorsales y 4:4 laterales (muy parecido al que presenta la especie nueva *A. denticulatum*, fig. 25). Scutum con 1:1 setas laterales; notaúlices comienzan como una línea separados a 118, luego se ensanchan presentando una fósula y terminan separados a 53, longitud del notaúlix 87. Escutelo con hilera transversa de fósulas, par de sensorias placodeas separadas una de otra por 36 y a 40 del margen anterior, diámetro de la sensoria 5. Metanoto con 1:1 setas, tapado en parte media por margen posterior del escutelo. Propodeo liso, un par de setas posteriores.

Alas anteriores 3,8 veces más largas que anchas, LMC 0,85 veces el ancho máximo del disco alar; longitud, anchura y LMC en la relación 1.043:270:232; largo de vena submarginal 125, de la marginal + estigmática 57. Largo máximo, ancho máximo y LMC de alas posteriores en la relación 675:38:131.

Longitud de tibias y tarsos de las patas anteriores, medias y posteriores en las relaciones 198:300, 277:266 y 342:300 respectivamente.

Ovipositor apenas proyectado.

Tamaño del cuerpo aproximadamente 765.

## Paratipo macho

Muy similar a la hembra, difiere de ella por la conformación de las antenas y del gáster.

Longitud y ancho (entre paréntesis) de segmentos antenales: E (80), P (55), F1 (68), F2 (80), F3 (80), F4 (83), F5 (80), F6 (82), F7 (82), F8 (84), F9 (84), F10 (82), F11 (87). Diámetro mayor del ocelo anterior 19 y a una distancia de 34 de los posteriores, éstos últimos separados entre sí por 72.

Tórax 1,5 veces más largo que ancho (258:232).

Alas anteriores 3,8 veces mas largas que anchas, LMC 0,9 veces el ancho máximo del disco alar; longitud, ancho y LMC en la relación 1.005:258:232.

Longitud de tibias y tarsos de patas anteriores, medias y posteriores en las relaciones 198:323, 258:274 y 285:274 respectivamente.

Tamaño del cuerpo aproximadamente 645.

## Distribución geográfica

Argentina: Neuquén.

Localidad tipo: Pucará, Lago Lacar, Neuquén.

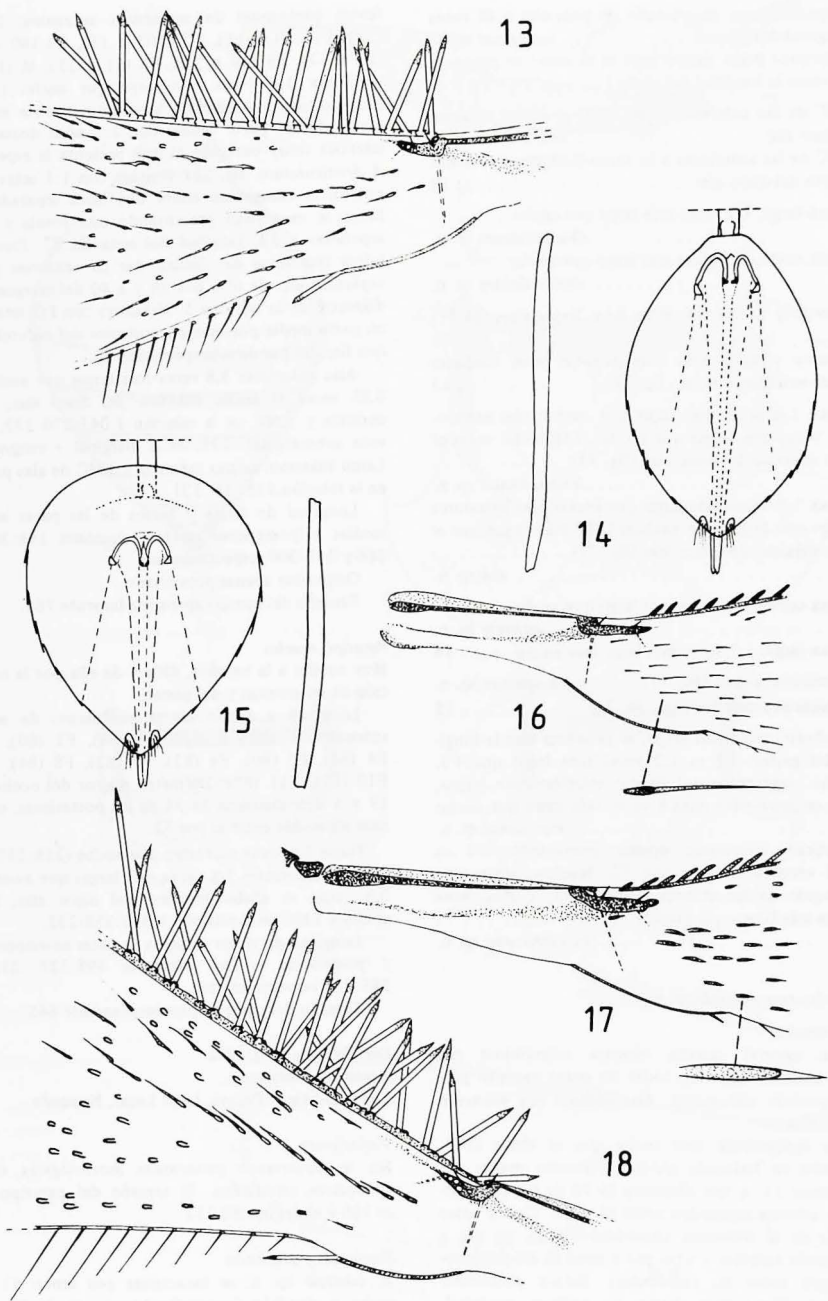
## Variaciones

No se observaron variaciones morfológicas en los 4 ejemplares estudiados. El tamaño del paratipo hembra es 780 y el del macho 712.

## Diagnosis y discusión

*A. australe* sp. n. se caracteriza por tener: 1) pronoto corto y dividido longitudinalmente en la línea media dorsal; 2) tórax corto, 1,4 a 1,5 veces más largo que ancho; 3) LMC de alas anteriores 0,8 veces el ancho máximo; 4) propodeo liso; 5) F2 en hembras es 1,3 veces más largo que F3; 6) ovipositor apenas proyectado.

*A. australe* sp. n. es muy similar a las especies nuevas



Figs. 13-18. 13: Zona basal del ala anterior de *A. calyptera* sp. n., paratipo. 14: Gáster y tibia posterior de *A. ogloblini* sp. n., holotipo hembra. 15: Gáster y tibia posterior de *A. rufithorax* sp. n., holotipo hembra. 16: Base del ala anterior de *A. ogloblini* sp. n., holotipo hembra. 18: Zona basal del ala anterior de *A. mirabile* sp. n., paratipo macho.



*A. bicoloricorne*, *A. nubeculatum* y *A. ñantuense*, se diferencia de ellas por las características dadas en la clave de especies.

#### Material estudiado

Holotipo hembra, Argentina (Neuquén: Pucará, Lago Lacar, 27-II-1953, V. K. O. y A. O.) (MLP). Paratipos: 1 hembra y 1 macho (Pucará, Lago Lacar, 25-II-1953, V.K. y A.A.O.) (MLP); 1 macho (Lago Lacar, 10-III-1956) (MLP). Holotipo y paratipos en portaobjetos y depositados en MLPM; paratipos en IFML.

#### Nombre específico

Se ha mantenido el nombre que le diera Ogloblin (in litt.) "*Barypolynema australis*"; un paratipo macho está rotulado como *Barypolynema bicoloricorne*.

#### *Agalmopolynema ayra* sp. n.

##### Holotipo hembra

Coloración general castaña oscura aclarándose en: escapo y pedicelo antenal, pronoto, patas excepto pretarsos correspondientes y peciolo abdominal. Alas hialinas con venación y setas castaño.

Cabeza ligeramente más ancha que el tórax (216:198). Ocelos en triángulo obtuso, todos con fosita adyacente, diámetro mayor del ocelo anterior 15 y a 30 de los posteriores, estos últimos separados entre sí por 59. Una fósula pequeña por arriba de cada ocelo posterior. Trabéculas interno-orbitales con rama oclar. Sutures postoculares presentes, desdibujándose hacia el orificio occipital. Dorso de la cabeza entre las trabéculas y las suturas postoculares con 10 setas. Antenas con escapo liso, F2 más largo que F3, maza aparentemente con 7 sensorias longitudinales. Longitud y ancho (entre paréntesis) de segmentos antenales: E (65), P (57), F1 (60 x 13), F2 (139 x 13), F3 (116 x 13), F4 (59 x 19), F5 (55 x 23), F6 (55 x 27), M (144 x 46).

Tórax casi 1,9 veces más largo que ancho (372:198).

Pronoto entero (muy similar al que presenta la especie nueva *A. calyptera*, fig. 22), parte caudal con 3:3 setas dorsales y 4:4 laterales. Mesoscutum con 1:1 setas laterales; notaulices comienzan como una línea separados a 110, luego se ensanchan presentando una fósula y terminan separados a 23, longitud del notaulix 95. Axilas con 1 seta. Escutelo con hilera transversa de fósulas; par de sensorias placodeas muy próximas, separadas por una distancia de 8 y a 38 del margen anterior, diámetro de la sensoria 6. Metanoto con 1:1 setas, tapado en parte media por el margen posterior del escutelo. Propodeo liso.

Alas anteriores 4,5 veces más largas que anchas, LMC 0,78 veces el ancho máximo; longitud, anchura y LMC en la relación 1.050:232:182. Largo máximo, ancho máximo y LMC de alas posteriores en la relación 772:30:122.

Gáster 456 de largo por 312 de ancho, el ovipositor se proyecta 52.

Tamaño del cuerpo aproximadamente 990.

Macho: desconocido.

#### Distribución geográfica

Argentina: Neuquén

Localidad tipo: Pucará, Lago Lacar, Neuquén.

#### Variaciones

El holotipo hembra sólo presenta diferencias en las proporciones de los segmentos antenales pero ello se debe a que tiene mal formados los dos primeros segmentos del funículo de la antena izquierda y los dos últimos de la derecha.

#### Diagnosis y discusión

*A. ayra* sp. n. se caracteriza por tener: 1) pronoto entero; 2) setas marginales del borde superior del ala anterior normales, delgadas; 3) propodeo liso; 4) ovipositor apenas proyectado; 5) F2 el más largo del funículo de las antenas de la hembra.

*A. ayra* sp. n. por la conformación del pronoto se asemeja a las especies nuevas *A. calyptera* y *A. mirabile* pero se diferencia de ellas por carecer de las gruesas y largas setas marginales del borde superior de las alas anteriores y por tener a F2 como el más largo segmento del funículo en las hembras.

#### Material estudiado

Holotipo y paratipo hembras, Argentina (Neuquén: Pucará, Lago Lacar, 14-III-1954, A.O.) (MLP). Holotipo y paratipo en portaobjetos y depositados en MLP.

#### Nombre específico

Nombre formado por una combinación arbitraria de letras.

#### *Agalmopolynema aza* sp. n. (Figs. 35, 37).

##### Holotipo hembra

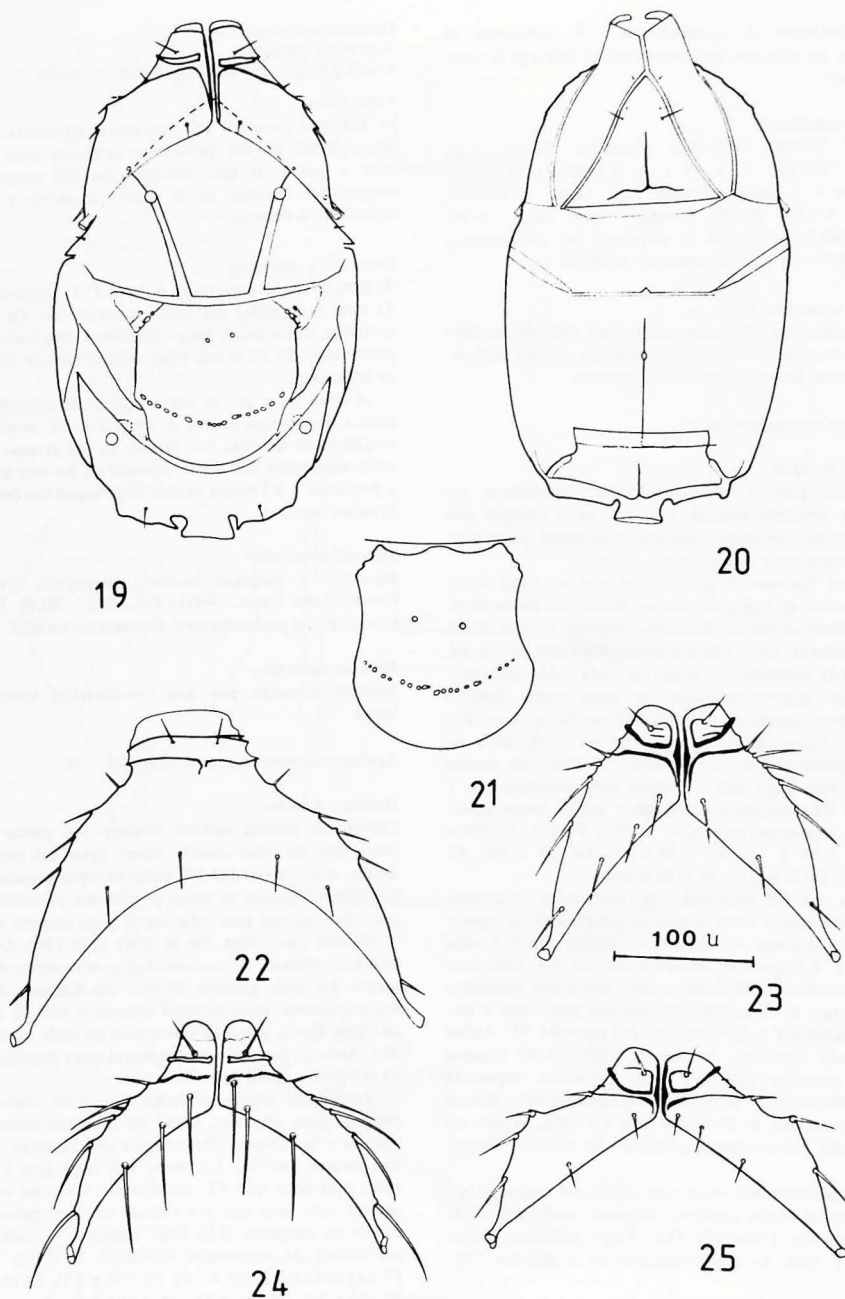
Coloración general castaña oscura con partes castaño claro. Son de color castaño claro: ápice del escapo, pedicelo, mitad basal del F1, patas excepto pretarsos y los dos tercios apicales de tibias posteriores, peciolo abdominal. Alas hialinas con venación y setas castaño oscuro.

Cabeza más ancha que el tórax (228:190). Ocelos en triángulo obtuso, todos con fosita adyacente; diámetro mayor del ocelo anterior 15 y a una distancia de 34 de los posteriores, estos últimos separados uno de otro por 68. Una fósula pequeña por arriba de cada ocelo posterior. Sutures postoculares presentes pero desdibujándose en la primera mitad de su recorrido.

Trabéculas interno-orbitales con rama oclar, poco evidente pero presente. Dorso de la cabeza entre las trabéculas y las suturas postoculares con 10 setas. Antenas con escapo liso, F2 1,2 veces más largo que F3 y 1,9 veces más largo que F1, maza con 7 sensorias longitudinales y más larga que los últimos tres segmentos del funículo en conjunto (178:130). Longitud y ancho (entre paréntesis) de segmentos antenales: E (110), P (57), F1 (49 x 11), F2 (93 x 11), F3 (76 x 11), F4 (42 x 19), F5 (42 x 27), F6 (46 x 27), M (178 x 53).

Tórax 1,9 veces más largo que ancho (369:190). Pronoto largo y dividido longitudinalmente en la línea media dorsal (fig. 35), parte caudal con 3:3 setas dorsales y 5:5 laterales, todas las setas muy largas. Scutum con 1:1 setas laterales, notaulices relativamente anchos, comienzan como una línea separados a 106, luego se ensanchan





Figs. 19-25. 19: Vista dorsal del tórax de *A. rufithorax* sp. n., paratipo hembra. 20: Vista ventral del tórax de *A. mirabile* sp. n., holotipo hembra. 21: Escutelo de *A. ogloblini* sp. n., holotipo hembra. 22: Pronoto de *A. calyptera* sp. n., paratipo hembra. 23: Pronoto de *A. chusqueanum* sp. n., holotipo hembra. 24: Pronoto de *A. longisetosum* sp. n., holotipo hembra. 25: Pronoto de *A. denticulatum* sp. n., holotipo hembra.

presentando una fósula y terminan separados a 38, longitud del notaulix 86. Axilas con 1 seta muy larga cuyo ápice casi llega al nivel de la hilera transversa de fósulas del escutelo; par de sensorias placodeas muy próximas, separadas por una distancia de 19 y a 38 del margen anterior, diámetro de la sensoria 5. Metanoto con 1:1 setas, tapado en parte media por margen posterior del escutelo. Propodeo liso con un par de setas posteriores.

Alas anteriores 5,1 veces más largas que anchas (fig. 37) y LMC más largas que el ancho máximo; longitud, anchura y LMC en la relación 1.087: 213: 224. Largo, ancho y LMC de alas posteriores en la relación 780: 30:160.

Longitud de tibias y tarsos de patas anteriores, medias y posteriores en las relaciones 216:288, 304:323 y 392: 346 respectivamente.

Gáster 418 de largo por 232 de ancho, ovipositor se proyecta apenas 30.

Tamaño del cuerpo aproximadamente 990.

*Macho: desconocido.*

Distribución geográfica

Argentina: Neuquén.

Localidad del tipo: Pucará, Lago Lacar, Neuquén.

*Variaciones*

El paratipo hembra sólo presenta diferencia de tamaño (878).

*Diagnosis y discusión*

*A. aza* sp. n. se caracteriza por tener: 1) pronoto largo y dividido longitudinalmente en la línea media dorsal (fig. 35); 2) setas pronoto y de axilas muy largas (fig. 35); 3) ala anterior 5 veces más larga que ancha y LMC más largas que el ancho máximo (fig. 37); 4) propodeo liso; 5) trabécula interno-orbital con rama ocelar; 6) tórax 1,9 veces más largo que ancho.

*A. aza* sp. n. es muy similar a la especie nueva *A. longisetosum* con la cual comparte una serie de caracteres, se diferencia de ella por la conformación de las alas anteriores y del tórax. *A. aza* es en general una especie más esbelta.

*Material estudiado*

Holotipo hembra, Argentina (Neuquén: Pucará, Lago Lacar, 15-III-1956, V. K. O. y A.O.) (MLP). Paratipos: 1 hembra (Pucará, Lago Lacar, 10-III-1955, V.K. y A.O.) (MLP). Holotipo y paratipo en portaobjetos y depositados en MLP.

*Nombre específico*

Nombre formado por una combinación arbitraria de letras.

*Agalmopolynema bicoloricorne* sp. n. (Fig. 34).

Holotipo hembra

Coloración general castaña oscura con partes castaño claro en: escapo, pedicelo y F1; patas excepto pretarsos y fémures y tibias posteriores; peciolo abdominal. Alas hialinas con venación y setas castaño.

Cabeza ligeramente más ancha que el tórax (255:213). Ocelos en triángulo obtuso, diámetro mayor de ocelo anterior 17, a una distancia de 38 de los posteriores, estos últimos separados uno de otro por 76. Una fósula pequeña por arriba de cada ocelo posterior. Dorso de la cabeza entre las trabéculas y las suturas postoculares con 11 setas. Antenas con el escapo liso, F2 casi dos veces más largo que F3, maza con 7 sensorias longitudinales. Longitud y ancho (entre paréntesis) de segmentos de las antenas: E(68), P(57), F1(65 x 13), F2(133 x 13), F3(68 x 13), F4(42 x 25), F5(38 x 25), F6(46 x 27), M(158 x 49).

Tórax 1,7 veces más largo que ancho (372 x 213). Pronoto dividido longitudinalmente en la línea media dorsal (fig. 34). Scutum con 1:1 setas laterales; notaulices 95 de largo por 6 de ancho, nacen como una línea separada a 114, luego se ensanchan presentando una fósula y terminan separados por 34. Axilas con 1 seta. Escutelo con hilera transversa de fósulas pequeñas; par de sensorias placodeas a 42 del margen anterior y separadas entre sí por 34, diámetro de la sensoria 4. Metanoto con 1:1 setas, casi completamente tapado en parte media por margen posterior del escutelo. Propodeo liso, espiráculos circulares con diámetro 11 muy próximos al margen anterior, un par de setas posteriores.

Alas anteriores 4,7 veces más largas que anchas, LMC 0,8 veces el ancho máximo; longitud, ancho y LMC en la relación 1.118:236:190; largo de vena submarginal 163, de marginal + estigmática 72. Largo, ancho y LMC de alas posteriores en la relación 818:40:133.

Longitud de tibias y tarsos de patas anteriores, medias y posteriores en las relaciones 198:296, 285:296 y 342:368 respectivamente.

Largo y ancho del gáster en la relación 380:262, en vista dorsal con la base de contorno redondeado; ovipositor apenas proyectado, nace a nivel del comienzo de segundo tercio del gáster.

Tamaño del cuerpo aproximadamente 908.

*Paratipo macho*

Muy similar a la hembra, difiere por la conformación de las antenas.

Longitud y ancho (entre paréntesis) de segmentos antenales: E(72), P(53), F1(95), F2(116), F3(105), F4(103), F5(100), F6(103), F7(105), F8(106), F9(105), F10(103), F11(110).

Par de sensorias placodeas del escutelo muy próximas, a una distancia de 25 una de otra. Tórax 1,8 veces más largo que ancho. Alas anteriores 4,6 veces más largas que anchas; longitud, anchura y LMC en la relación 1.200:260:228.

Longitud de tibias y tarsos de patas anteriores, medias y posteriores en las relaciones 228:330, 319:357 y 368: 426 respectivamente.

Tamaño del cuerpo aproximadamente 1.050.

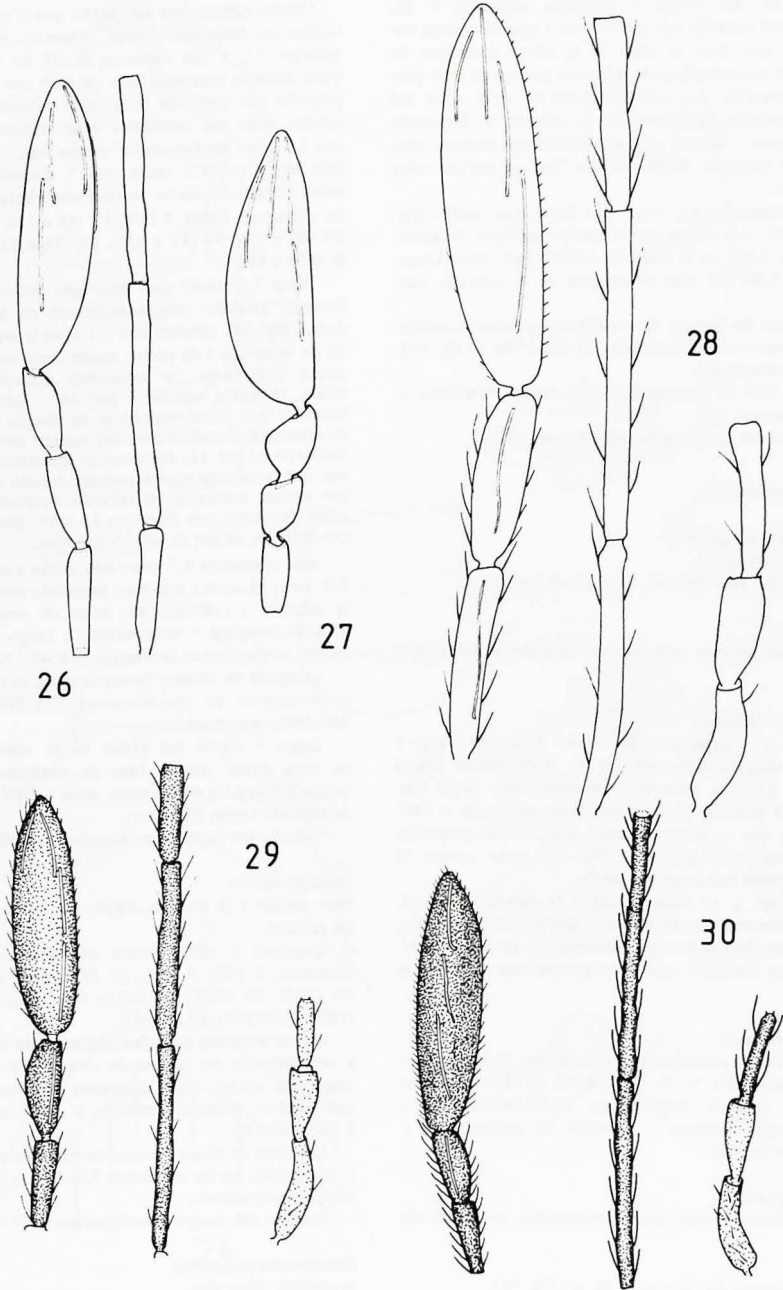
*Distribución geográfica*

Argentina: Neuquén.

Localidad tipo: Pucará, Lago Lacar, Neuquén.

*Variaciones*

En los 30 paratipos hembras y 10 machos se observaron pocas variaciones. La ubicación y presencia de setas en



Figs. 26-30. 26: Segmentos terminales de la antena de *A. nubeculatum* sp. n., holotipo hembra. 27: Segmentos terminales de la antena de *A. longisetosum* sp. n., holotipo hembra. 28: Antena de *A. calyptera* sp. n., paratipo hembra. 29: Antena de *A. rufithorax* sp. n., paratipo hembra. 30: Antena de *A. ogloblini* sp. n., holotipo hembra.



el dorso de la cabeza varía ligeramente. F2 de machos varía entre 4 y 5,7 con un promedio de 5 veces más largo que ancho.

#### Diagnos y discusión

*A. bicoloricorne* sp. n. se caracteriza por tener: 1) pronoto dividido longitudinalmente en la línea media dorsal (fig. 34); 2) propodeo liso; 3) F2 de hembras es casi 2 veces más largo que F3; 4) F2 del macho es en promedio 5 veces más largo que ancho; tórax 1,7 veces más largo que ancho.

*A. bicoloricorne* sp. n. es muy parecida a las especies nuevas *A. nubeculatum* y *A. ñantuense*, se diferencia de ellas por las características dadas en la clave de especies.

#### Material estudiado

Holotipo hembra, Argentina (Neuquén: Pucará, Lago Lacar, 20-II-1953, V.K. y A.A.O.) (MLP). Paratipos: 27 hembras y 10 machos (Pucará, Lago Lacar, 25-II-1952, 18-II-1953, 19-II-1953, 22-II-1953, 23-II-1953, 24-II-1953, 27-II-1953, 10-III-1954, 7-III-1955, 12-III-1955, 14-III-1955, 16-III-1955, 2-IV-1955, 9-III-1956, 10-III-1956, 12-III-1956, 15-III-56, 18-III-1956, 21-III-1956, 21-III-1957, A. O., V. K. O. y A. A. O.) (MLP); 1 hembra (Lago Tromen, 16-III-1956, V. K. y A.A.O.) (MLP); 1 hembra (Río Mullen, 17-III-1956, leg. V. K. O. y A. A. O.) (MLP); 1 hembra (Río Negro, Pucará, Lago Nahuel Huapi, 12-III-1955, A. Ogl.) (MLP). Holotipo y paratipos en portaobjetos y depositados en MLP; paratipos en IFML.

#### Nombre específico

Se ha mantenido uno de los nombres que le diera Ogloblin (in litt.) "*Barypolynema bicoloricornis* y *B. lacarica*".

*Agalmopolynema calyptera* sp. n. (Figs. 13, 22, 28).

#### Holotipo hembra

Coloración general castaña oscura con escapo y pedicelo antenal, patas y peciolo abdominal castaño claro, casi amarillento, ligeramente oscurecido en todos los pretarsos. Alas hialinas con venación, setas discales y marginales de color castaño; ápice de las setas en forma de púas de vena postmarginal castaño oscuro.

Cabeza ligeramente más ancha que el tórax, en la relación 308:300. Vértice entre las trabéculas, con 7:7 setas distribuidas de la siguiente forma: 3:3 junto a la trabécula transversofrontal; 1:1 entre el ocelo anterior y las trabéculas interno-orbitales; 1:1 entre el ocelo anterior y los posteriores y 1:1 por debajo de estos últimos. Sutures postoculares presentes. Frente y cara con 11:11 setas. Antenas (fig. 28) insertas junto a las trabéculas frontales, escapo liso y con 4 setas dorsales, F1 es 1,5 veces más largo que el pedicelo, F3 ligeramente más largo que F2, F5-F6 y maza con sensorias longitudinales (fig. 28), longitud de la maza ligeramente superior a la de los dos últimos segmentos del funículo en conjunto (255:243). Longitud de segmentos antenales (entre paréntesis): E (95), P (68), F1 (106), F2 (198), F3 (236), F4 (125), F5 (129), F6 (114), M (255).

Tórax aproximadamente 1,9 veces más largo que ancho. Pronoto entero (fig. 22), parte caudal con 1:1 setas dorsales y 5:5 laterales; prosterno con 2:2 setas. Nota-

ulices estrechos, comienzan como una línea separados a 152, se ensanchan luego presentando una fósula y terminan a 76, longitud del notaulix 129. Axilas con 1 seta. Escutelo con el par anterior de sensorias a 34 del margen anterior, separadas una de otra por 19, diámetro de la sensoria 4; hilera transversa de fósulas presentes pero muy difícil de ver. Metanoto casi completamente tapado en parte media por margen posterior del escutelo. Propodeo liso; espiráculos circulares próximos al margen anterior.

Alas anteriores aproximadamente 3,6 veces más largas que anchas, LMC 0,7 veces el ancho total del disco alar; longitud máxima, ancho máximo, LMC y longitud de la venación en la relación siguiente: 1.650:450:353:312; vena postmarginal muy desarrollada, llega a 930 y con setas en forma de púas de 140 de largo y 4 de ancho; setas discales de la mitad basal como en figura 13. Largo, ancho y LMC de alas posteriores en la relación 1.170:50:213.

Longitud de tibias y tarsos de patas anteriores, medias y posteriores en las relaciones 345:450, 480:495 y 555:495 respectivamente. Coxas y fémurs sin esculpido visible.

Gáster visto dorsalmente 1,4 veces más largo que ancho con base de contorno redondeado. El ovipositor nace cerca de la base y se proyecta 0,2 veces la longitud del gáster.

Tamaño del cuerpo, excluida proyección del ovipositor, aproximadamente 1.275.

#### Paratipo macho

Muy similar a la hembra en coloración y estructura, difiere de la misma por la conformación de antenas y gáster.

Antenas de color castaño oscuro excepto pedicelo castaño claro; mitad anterior gáster castaño oscuro y mitad posterior casi negra.

Antenas con escapo relativamente ancho, pedicelo aparentemente cilíndrico y con base estrecha, F2 es 1,3 veces más largo que F1, F3 es el más largo y F1 el más corto del funículo. Longitud de segmentos antenales (entre paréntesis): E (76), P (57), F1 (137), F2 (179), F3 (190), F4 (182), F5 (186), F6 (182), F7 (177), F8 (163), F9 (148), F10 (152), F11 (152).

Tórax 1,7 veces más largo que el gáster (525:300); peciolo abdominal 150.

Par anterior de sensorias placodeas del escutelo muy juntas, a 7 micras una de otra y a 34 del margen anterior.

Alas anteriores 3,5 veces más largas que anchas; longitud máxima, ancho máximo, LMC y longitud de

venación en la relación siguiente: 1.620:457:330:315. Largo, ancho y LMC de alas posteriores en la relación 1.095:46:228.

Longitud de tibias y tarsos correspondientes a patas anteriores, medias y posteriores en las relaciones 330:495, 450:510 y 525:510 respectivamente.

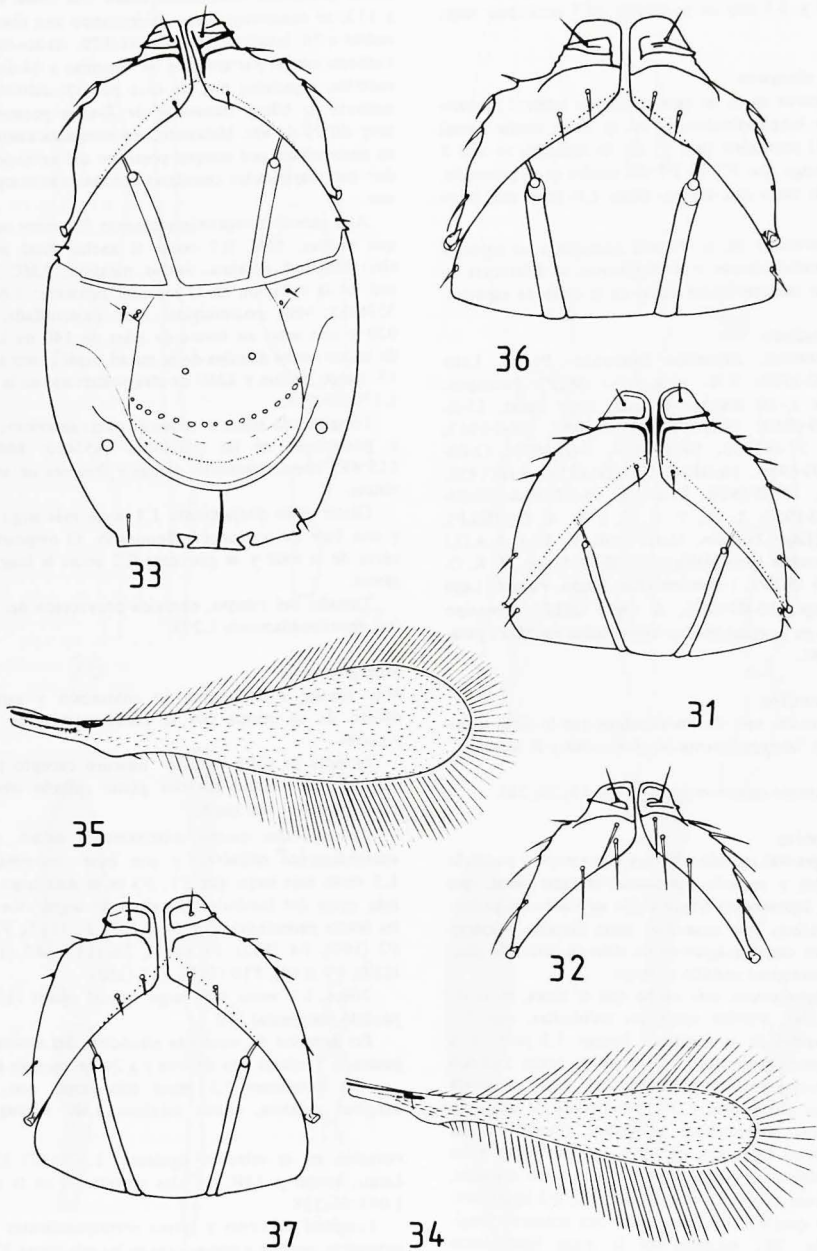
Tamaño del cuerpo aproximadamente 1.125.

#### Distribución geográfica

Argentina: Neuquén y Río Negro.

Localidad tipo: Pucará, Lago Lacar, Neuquén.





Figs. 31-37. 31: Vista dorsal del tórax de *A. shajovskoi* sp. n., paratipo hembra. 32: Pronoto y mesoscutum de *A. nubeculatum* sp. n., holotipo hembra. 33: Ala anterior de *A. longisetosum* sp. n., holotipo hembra. 34: Pronoto y mesoscutum de *A. bicoloricorne* sp. n., holotipo hembra. 35: Pronoto de *A. aza* sp. n., holotipo hembra. 36: Pronoto y mesoscutum de *A. nantuense* sp. n., holotipo hembra. 37: Ala anterior de *A. aza* sp. n., holotipo hembra.

### Variaciones

Dos paratipos (hembra y macho) de Puerto Blest (Río Negro) presentan 1:1 setas dorsales en parte caudal de pronoto, igual que en holotipo, mientras que el restante paratipo hembra de igual procedencia que éste último presenta 2:2 setas dorsales (fig. 22).

### Diagnosis y discusión

*A. calyptera* sp. n. se caracteriza por tener: 1) pronoto entero; (fig. 22); 2) alas anteriores con setas marginales del margen superior muy gruesas y largas (fig. 13); 3) F3 el más largo del funículo antenal de la hembra; 4) zona basal del ala anterior con setas discales como en fig. 13.

*A. calyptera* sp. n. está estrechamente relacionada con la especie nueva *A. mirabile* y sólo pueden diferenciarse por la conformación de las setas discales de las alas anteriores (ver fig. 13 y 18). Por la conformación del pronoto se parece a la especie nueva *A. ayra* pero difiere de ella por las características mencionadas al tratar dicha especie.

### Material estudiado

Holotipo hembra, Argentina (Neuquén: Pucará, Lago Lacar, 12-III-1954, A.A.O. y V.K. Ogloblin). (MLP). Paratipos: 2 hembras y 1 macho (Río Negro: Puerto Blest, Lago Nahuel Huapi, 25-III-1954, 27-IV-1954, A. Ogloblin) (MLP). Holotipo y paratipos en portaobjetos y depositados en MLP; paratipos en IFML.

### Nombre específico

Se ha mantenido el nombre que le diera Ogloblin (in litt.): "*Echinonema calyptera*".

### *Agalmopolynema caudatum* sp. n.

#### Holotipo hembra

Coloración general castaño oscura aclarándose en pedicelo ventralmente, en las uniones fémur-tibia de todas las patas, en unión coxa-trocánter de las patas posteriores, en primeros 3 tarsitos de todas las patas y en ápice de pecíolo abdominal.

Apice de mandíbulas y trabéculas casi negras. Alas hialinas con venación y setas castaño oscuro.

Cabeza tan ancha como el tórax. Ocelos en triángulo obtuso, diámetro ocelar 15, distancia entre ocelo anterior y posterior 40, distancia entre ocelos posteriores 72, distancia de ocelo posterior a la órbita interna 30; todos los ocelos con fosita adyacente. Una fósula pequeña sobre cada ocelo posterior. Trabéculas interno-orbitales con rama ocelar; sutura postocular presente. Un par de setas por detrás de la trabécula transversal-frontal, un par entre ocelo medio y posteriores y dos pares dentro del triángulo ocelar; 3:3 setas en postgenas. Antenas insertas junto a trabéculas frontales, borde externo de tóbulos muy saliente, escapo curvado hacia lado externo, pedicelo dorsalmente recto y ventralmente curvo, F1 ligeramente curvado, los tres primeros segmentos del funículo subiguales en ancho mientras que los tres últimos se ensanchan progresivamente, maza con 7 sensorias longitudinales y ligeramente más larga que los últimos 3 segmentos del funículo en conjunto. Longitud y ancho de segmentos antenales (entre paréntesis): E (76), P (68), F1 (76 x 13), F2 (133 x 13), F3 (116 x 13), F4 (65 x 19), F5 (61 x 25), F6 (57 x 30), M (190 x 53).

Tórax aproximadamente dos veces más largo que ancho (440:213). Pronoto dividido longitudinalmente en su parte media dorsal, parte caudal con 2:3 setas dorsales y 5:4 laterales. Notaulices comienzan como una línea presentando una fósula (10 de diámetro), ancho del notaulix 7, largo 102 y posteriormente separados a 49. Axilas con 1 seta. Escutelo con hilera transversa de fósulas; par de sensorias placodeas separadas entre sí a 34 y a 49 del margen anterior, diámetro de la sensoria 4. Propodeo con carena mediana tipo *Polynema*; espiráculos circulares, diámetro 10 y ubicados junto al margen anterior.

Alas anteriores 4,1 veces más largas que anchas (1.208:290), LMC (160) ligeramente más largas que la mitad del ancho alar. Longitud de vena submarginal 171 y de marginal + estigmática 65. Setas discales del tipo que presenta *A. rufithorax* sp. n. (fig. 16).

Longitud de tibias y tarsos de patas anteriores, medias y posteriores en las relaciones 247:247, 323:361 y 433:437 respectivamente.

Gáster más largo que tórax, en la relación 557:420; ancho 270, proyección del ovipositor 240 (0,4 veces la longitud del gáster). Tamaño del cuerpo, excluida proyección del ovipositor, aproximadamente 1.185.

Macho: desconocido.

Distribución geográfica

Argentina: Neuquén.

Localidad tipo: Pucará, Lago Lacar, Neuquén.

### Variaciones

De los cinco paratipos hembras, algunos presentan una coloración más clara que en el holotipo, pero como se trata de ejemplares que habían sido decolorados antes de este estudio, no se tendrán en cuenta. El tamaño varía entre 1.095 y 1.185.

### Diagnosis y discusión

*A. caudatum* sp. n. se caracteriza por tener: 1) pronoto dividido longitudinalmente en su parte media dorsal; 2) propodeo con carena mediana tipo *Polynema*; 3) alas anteriores con setas marginales del borde superior normales; 4) LMC de las alas anteriores 0,55 veces el ancho máximo; 5) ovipositor se proyecta 0,4 veces la longitud del gáster.

*A. caudatum* sp. n. es muy similar a las especies nuevas *A. denticulatum*, *A. shajovskoi* y *A. chusqueanum*, se diferencian por las características dadas en la clave de especies.

### Material estudiado

Holotipo hembra, Argentina (Neuquén: Pucará, Lago Lacar, 18 - III - 1955, A. Ogloblin) (MLP). Paratipos: 4 hembras (Pucará, Lago Lacar, 22 - II - 1953, 25 - II - 1953, 27 - II - 1953, 8 - III - 1954, V.O. y A. Ogloblin) (MLP); 1 hembra (Lago Tromen, II - 1954, A. Ogloblin) (MLP). Holotipo y paratipos en portaobjetos y depositados en MLP; paratipos en IFML.



*Nombre específico*

Se ha mantenido uno de los nombres que le diera Ogloblin (in litt.): "*Pseudopolynema caudatum*, *Pseudopolynema lacarium*".

*Agalmopolynema chusqueanum* sp. n. (Fig. 23)

*Holotipo hembra*

Coloración general castaña oscura, aclarándose en el ápice del escapo, pedicelo ventralmente, base de todas las tibias y primeros tres tarsitos de todas las patas. Alas hialinas con la venación y setas de color castaño.

Cabeza ligeramente más ancha que el tórax, en la relación 232:220. Ocelos en triángulo obtuso, diámetro del ocelo medio 15, distante 38 de los ocelos posteriores, estos últimos separados entre sí a 72. Una fósula pequeña sobre cada ocelo posterior. Trabéculas interno-orbitales con rama ocelar, suturas postoculares presentes. Dorso de la cabeza, entre las trabéculas y las suturas postoculares con 12 setas. Tórulos antenales con borde externo muy saliente y separados entre sí por 76, escapo curvado hacia afuera, maza con 7 sensorias longitudinales. Longitud y ancho (entre paréntesis) de segmentos antenales: E (68), P (72), F1 (76 x 11), F2 (144 x 11), F3 (114 x 11), F4 (68 x 21), F5 (57 x 25), F6 (53 x 30), M (171 x 61).

Tórax 1,9 veces más largo que ancho, en la relación 420:220. Pronoto dividido longitudinalmente en la línea media dorsal, más bien largo (fig. 23), parte caudal con 3:2 setas dorsales y 5:6 laterales. Mesoscutum con 1:1 setas laterales; notaulices comienzan como una línea separados a 118, luego de un corto recorrido (14) presentan una fósula de diámetro 10 y a partir de la cual se ensanchan para terminar separados a 45, longitud del notaulix 102. Axilas con 1 seta. Escutelo un poco más largo que ancho, en la relación 144:132; hilera transversa de aproximadamente 16 fósulas; par de sensorias placodeas ubicadas a una distancia de 57 del margen anterior y separadas entre sí a 54, diámetro de la sensoria 4. Metanoto con 1:1 setas, tapado por escutelo en parte media. Propodeo con carena mediana tipo *Polynema* que nace en la base del proceso peciolar y no llega al margen anterior; espiráculos circulares muy cercanos al margen anterior.

Alas anteriores 4 veces más largas que anchas; largo de vena submarginal 160, de marginal + estigmática 64; macroqueta basal ubicada a la altura de la hipoqueta y a una distancia de 19 de la macroqueta distal; largo, ancho y LMC en la relación 1.200:296:190. Longitud, anchura y LMC de alas posteriores en la relación 855:34:90.

Peciolo abdominal 140 largo por 34 de ancho. Gáster más largo que ancho (380:285), ovipositor se proyecta 53 (0.13 veces la longitud del gáster).

Tamaño del cuerpo aproximadamente 1.080.

Macho: Desconocido.

*Distribución geográfica*

Argentina: Neuquén.

Localidad tipo: Pucará, Lago Lacar, Neuquén.

*Variaciones*

En los 6 ejemplares estudiados se observó que el desarrollo de la carena mediana tipo *Polynema* varía, ya que en algunos paratipos es completa llegando al margen anterior del propodeo.

*Diagnosis y discusión*

*A. chusqueanum* sp. n. se caracteriza por tener: 1) pronoto desarrollado longitudinalmente y dividido en su parte media dorsal; 2) propodeo con carena mediana tipo *Polynema*; 3) trabéculas interno orbitales con rama ocelar; 4) ovipositor apenas proyectado.

*A. chusqueanum* sp. n. es muy parecida a las especies nuevas *A. denticulatum*, *A. shajovskoi* y *A. caudatum*, difiere de ellas por los caracteres que se mencionan en la clave de especies.

*Material estudiado*

Holotipo hembra, Argentina (Neuquén: Pucará, Lago Lacar, 20 - II - 1953, V.K. y A.A. Ogloblin) (MLP). Paratipos: 5 hembras (Pucará, Lago Lacar, 21 - III - 1953, 23 - II - 1953, 6 - III - 1955, 7 - III - 1955, 17 - III - 1955, V.K.O. y A.A. Ogloblin) (MLP). Holotipo y paratipos en portaobjetos, depositados en MLP; paratipos en IFML.

*Nombre específico*

Se ha mantenido el nombre que le diera Ogloblin (in litt.) "*Pseudopolynema chusqueanum*".

*Agalmopolynema denticulatum* sp. n. (Fig. 25).

*Holotipo hembra*

Coloración general castaña oscura, aclarándose en el ápice del escapo, pedicelo, base de todas las tibias y primeros tres tarsitos de todas las patas. Alas hialinas con venación y setas de color castaño.

Cabeza ligeramente más ancha que el tórax (296:270). Ocelos en triángulo obtuso, diámetro del ocelo medio 19 y distante 53 de los ocelos posteriores, estos últimos separados entre sí a una distancia de 108. Por encima de cada ocelo posterior una fósula pequeña. Trabéculas interno-orbitales con rama ocelar. Sutura postocular presente. Quetotaxia presente entre las trabéculas del dorso de la cabeza dispuestas de la siguiente manera: 2:2 por detrás de la trabécula transverso-frontal, 1:1 a la altura del ocelo medio y 3:4 por detrás de este último. Tórulos antenales separados entre sí a una distancia de 99, escapo curvado hacia afuera y con aproximadamente 8 setas dorsales, maza con 7 sensorias longitudinales. Longitud y ancho de segmentos antenales (entre paréntesis): E (95), P (57), F1 (68 x 15), F2 (106 x 15), F3 (61 x 15), F4 (42 x 25), F5 (42 x 25), F6 (46 x 30), M (175 x 57).

Tórax 1,4 veces más largo que ancho (384:270). Pronoto desarrollado transversalmente y dividido longitudinalmente en la línea media dorsal, parte caudal con 3:4 setas dorsales y 4:4 laterales. Prosterno con 2:2 setas. Scutum con 1:1 setas laterales; notaulices comienzan como una línea separados a 133 presentando una fósula de diámetro 11, terminan separados a 74, longitud del

notaulix 83. Axilas con 1 seta. Escutelo más largo que ancho (162:141), con hilera transversa de 18 fósulas; par de sensorias placodeas a una distancia de 51 del margen anterior y entre ellas de 59, diámetro de la sensoria 4. Metanoto tapado en parte media por escutelo, con 1:1 setas. Propodeo con carena mediana tipo *Polynema* completa, es decir, desde el proceso peciolar hasta el margen anterior; espiráculos circulares muy próximos al margen anterior y con diámetro 11.

Alas anteriores 3,5 veces más largas que anchas; longitud de vena submarginal 167, de la marginal + estigmática 61, esta última con un grupo distal de cuatro sensorias placodeas y una proximal ubicada antes de la macroqueta distal. Largo máximo, ancho máximo y LMC de alas posteriores en la relación 825:20:133.

Peciolo abdominal aproximadamente 99 de largo por 38 de ancho.

Longitud, anchura y proyección del ovipositor en la relación 323:311:30.

Tamaño del cuerpo aproximadamente 900.

*Macho: desconocido.*

Distribución geográfica

Argentina: Neuquén.

Localidad tipo: Pucará, Lago Lacar, Neuquén.

*Variaciones*

Se observaron ligeras variaciones en la coloración de los ejemplares estudiados, pero como éstos fueron decolorados antes de realizarse este trabajo no se tendrán en cuenta.

*Diagnosis y discusión*

*A. denticulatum* sp. n. se caracteriza por tener: 1) pronoto dividido longitudinalmente y de forma transversal (fig. 25); 2) propodeo con carena mediana tipo *Polynema*; 3) trabéculas interno-orbitales con rama ocelar; 4) ovipositor apenas proyectado.

*A. denticulatum* sp. n. está muy relacionada a las especies nuevas *A. chusqueanum*, *A. shajovskoi* y *A. caudatum*, difiere de ellas por las características mencionadas en la clave de especies.

*Material estudiado*

Holotipo hembra, Argentina (Neuquén: Pucará, Lago Lacar, 23 - II - 1953, V.K. y A.O.) (MLP). Paratipos: 4 hembras (Pucará, Lago Lacar, 27 - II - 1953, 8 - II - 1954, 15 - III - 1955, 12 - III - 1956, V.K. y A.A.O.) (MLP); 1 hembra (Pucará, III - 1959) (MLP). Holotipo y paratipos en portaobjetos, depositados en MLP; paratipos en IFML.

*Nombre específico*

Se ha mantenido el nombre que le diera Ogloblin (in litt.) "*Pseudopolynema denticulatum*".

*Agalmopolynema longisetosum* sp. n. (Figs. 24, 27, 33).

*Holotipo hembra*

Coloración general castaña oscura, aclarándose en el

ápice del escapo, parte ventral del pedicelo, uniones fémur-tibia anteriores y segmentos basales de todos los tarsos. Alas hialinas con venación y setas castaño obscuro.

Cabeza ligeramente más ancha que el tórax (281:247). Ocelos en triángulo obtuso, diámetro del anterior 27, distante 34 de los posteriores, estos últimos separados entre sí a una distancia de 80. Una fósula pequeña sobre cada ocelo posterior. Trabéculas interno-orbitales con rama ocelar. Sutura postocular presente. Vértice por detrás de la trabécula transverso-frontal con 5 setas, 2 a la altura del ocelo medio y 8 por detrás de éste último entre las suturas postoculares. Tórus antenales separados entre sí a una distancia de 106 y con el borde externo muy saliente, escapo curvado hacia afuera y con unas 7 u 8 setas en el dorso, segmentos 1 a 3 del funículo de igual grosor, F4 y F5 más gruesos que los anteriores, F6 el más grueso del funículo y con ápice oblicuamente truncado (fig. 27), maza con 7 sensorias longitudinales. Longitud y ancho (entre paréntesis) de segmentos antenales: E (114), P (65), F1 (57 x 13), F2 (135 x 13), F3 (125 x 13), F4 (55 x 19), F5 (42 x 30), F6 (53 x 34), M (193 x 60).

Tórax 1,8 veces más largo que ancho (460:255). Pronoto dividido longitudinalmente en la línea media dorsal y con setas muy largas, como se aprecia en la figura 24. Scutum con 1:1 setas; notaulices nacen como una línea separados a 129, diámetro de la fósula 15, terminan separados a una distancia de 59, longitud del notaulix 110. Axilas con 1 seta larga. Escutelo ligeramente más ancho que largo (167:152) y con hilera transversa de 16 fósulas; par de sensorias placodeas separadas entre sí a una distancia de 53 y a 42 del margen anterior, diámetro de la sensoria 5. Metanoto con 1:1 setas, tapado en su parte media por el escutelo. Propodeo liso con 1:1 setas posteriores, espiráculos circulares próximos al margen anterior.

Alas anteriores 4 veces más largas que anchas (fig. 33), en la relación 1.275:315, LMC 0,66 veces el ancho máximo, longitud de vena submarginal 209, de la marginal + estigmática 80; vena marginal + estigmática con macroqueta basal a la altura de la hipoqueta, distancia entre ambas macroquetas 30, grupo distal de 4 sensorias placodeas y 1 proximal entre las macroquetas; LMC 209. Largo máximo, ancho máximo y LMC de alas posteriores en la relación 915:38:152.

Longitud y ancho del gáster y proyección del ovipositor en la relación 495:345:61.

Tamaño del cuerpo, excluida proyección del ovipositor aproximadamente 1.155.

*Macho: desconocido.*

Distribución geográfica

Argentina: Neuquén.

Localidad tipo: Pucará, Lago Lacar, Neuquén.

*Diagnosis y discusión*

*A. longisetosum* sp. n. se caracteriza por tener: 1) pronoto dividido longitudinalmente y con largas setas (fig. 24); 2) propodeo liso; 3) trabéculas interno-orbitales con rama ocelar; 4) LMC de alas anteriores 0,66 veces el ancho máximo; 5) alas anteriores 4 veces más largas que



anchas; 6) tórax 1,8 veces más largo que ancho.

*A. longisetosum* sp. n. se parece bastante a la especie nueva *A. aza* pero se diferencia de ella por las características mencionadas al tratar la última de ellas.

#### Material estudiado

Holotipo hembra, Argentina (Neuquén: Pucará, Lago Lacar, 10 - III - 1956) (MLP). Holotipo en portaobjeto y depositado en MLP.

#### Nombre específico

Se utilizó a *longisetosum* en referencia a las largas setas que presenta el tórax.

Ogloblin la designó *Pseudopolynema nubeculatum*, según datos del rótulo.

*Agalmopolynema mirabile* sp. n. (Figs. 2, 3, 8, 18, 20).

#### Holotipo hembra

Coloración general castaña oscura con patas de color castaño muy claro, casi amarillento. Alas anteriores con venación, setas discales y marginales y dos pequeñas manchas basales de color castaño. Alas posteriores con el mismo patrón de coloración que las anteriores.

Cabeza tan ancha como el tórax. Ocelos en triángulo más o menos obtuso, todos con fosita adyacente; ocelo anterior a casi 4 diámetros de la trabécula interno-orbital y a 2 de los ocelos posteriores, estos últimos separados entre sí por una distancia equivalente a 3,5 diámetros. Vértice entre las trabéculas con 8:7 setas. Frente con setas de punta roma. Antenas insertas muy cerca de las trabéculas frontales, escapo liso y con varias setas de punta roma en el dorso, pedicelo ligeramente globiforme visto de perfil y unas 2 veces más largo que ancho, F1 (el más corto del funículo) es 1,5 veces más largo que el pedicelo, F3 (el más largo) es subigual a la maza en longitud, sensorias longitudinales en F5, F6 y en la maza (siete). Longitud (entre paréntesis) de segmentos antenales: E (87), P (68), F1 (100), F2 (205), F3 (258), F4 (148), F5 (122), F6 (110), M (247).

Tórax 1,7 veces más largo que ancho, en vista ventral como se aprecia en la figura 20. Pronoto entero, parte caudal con 1:1 setas dorsales y 5:6 laterales. Notaulices relativamente estrechos, comienzan como una línea separados a una distancia de 163, se ensanchan presentando una fósula y terminan separados a 103, longitud del notaulix 106. Axilas con 1 seta y 2 fósulas pequeñas en el lado interno. Escutelo tan largo como ancho; par de sensorias placodeas separadas entre sí a 15 y a 34 del margen anterior; con hilera transversa de fósulas pequeñas. Metanoto casi completamente tapado su parte media por margen posterior del escutelo, con 1:1 setas. Propodeo liso con 1:1 setas posteriores; espiráculos circulares muy próximos al margen anterior.

Alas anteriores casi 3,7 veces más largas que anchas, LMC 0,7 veces el ancho máximo; longitud máxima, ancho máximo, LMC y longitud de venación en la relación siguiente: 1.650:450:304:312; vena marginal + estigmática 65 de largo con un grupo distal de 4 sensorias plaodeas y 1 proximal; vena postmarginal muy desarrollada, 1.365 largo y porta setas modificadas muy grandes en forma de púas (fig. 18); mitad basal del disco alar con setas modificadas como en fig. 18.

Longitud de tibias y tarsos de las patas anteriores, medias y posteriores en las relaciones 315: 465 , 480: 502 y 548:548 respectivamente.

Pecíolo abdominal ligeramente más corto que las coxas posteriores. Gáster más largo que el tórax (608: 525), ver Fig. 8. El ovipositor nace cerca de la base y se proyecta aproximadamente 0,3 veces la longitud del gáster.

Tamaño del cuerpo, excluida proyección del ovipositor, aproximadamente 1.425.

#### Paratipo macho

Muy similar a la hembra en coloración y estructura, difiere de la misma por conformación de antenas y gáster y por la más abundante pilosidad que presenta el disco alar.

Antenas con sensorias longitudinales en todos los segmentos del flagelo. Longitud (entre paréntesis) de segmentos antenales: E (72), P (53), F1 (175), F2 (205), F3 (217), F4 (217), F5 (217), F6 (217), F7 (190), F8 (167), F9 (167), F10 (179), F11 (182).

Alas anteriores 5,3 veces más largas que anchas; longitud máxima, ancho máximo, LMC y longitud de la venación en la relación 1.740:490:290:330.

Longitud de tibias y tarsos de patas anteriores, medias y posteriores en las relaciones 360:540, 480:525 y 570:540 respectivamente.

Gáster más largo que ancho, en la relación 405:300, en vista dorsal la base es de contorno redondeado y ápice aguzado.

Tamaño del cuerpo aproximadamente 1.290.

#### Distribución geográfica

Argentina: Neuquén y Río Negro.

Localidad tipo: Pucará, Lago Lacar, Neuquén.

#### Variaciones

Las variaciones de color son mínimas. Las setas discales del ala anterior varían en cantidad en los distintos ejemplares. El tamaño varía entre 1.275 y 1.425 en hembras y entre 1.140 y 1.350 en machos.

#### Diagnosis y discusión

*A. mirabile* sp. n. se caracteriza por tener: 1) pronoto entero; 2) alas anteriores con setas marginales del borde superior muy gruesas y grandes (fig. 18), setas discales como en figura 18, 3) propodeo liso; 4) F3 el más largo del funículo.

*A. mirabile* sp. n. es casi inseparable de la especie nueva *A. calyptera*, se diferencia de la misma por el tipo de setas que presenta el disco alar anterior (ver Fig. 13 y 18). Por conformación del pronoto se parece a la especie nueva *A. ayra*, pero difiere de ella por las características mencionadas al tratar dicha especie.

#### Material estudiado

Holotipo hembra, Argentina (Neuquén: Pucará, Lago Lacar, 15 - III - 1955) (MLP). Paratipos: 10 hembras y 6 machos (Pucará, Lago Lacar, 19 - II - 1953, 22 - II - 1953, 23 - II - 1953, 20 - III - 1953, 5 - III - 1954, 15 - III - 1954, 18 - III - 1954, 12 - III - 1955, 13 - III - 1955, 19 - III - 1955, 20 - III - 1955, V.K. y A.A. Ogloblin) (MLP); 1 hembra (RIO NEGRO: Puerto Blest, Lago

Nahuel Huapi, 23 - III - 1954) (MLP). Holotipo y paratipos tipos en portaobjetos, depositados en MLP; paratipos en IFML.

#### Nombre específico

Se ha mantenido el nombre que le diera Ogloblin (in litt.) "*Echinonema mirabile*".

*Agalmopolynema nubeculatum* sp. n. (Figs. 1, 4, 5, 6, 26, 32)

#### Holotipo hembra

Coloración general castaña oscura, aclarándose en los primeros tres segmentos tarsales de todas las patas. Alas hialinas con venación y setas de color castaño.

Cabeza ligeramente más ancha que el tórax (298:277). Ocelos en triángulo obtuso, diámetro del anterior 19, separado de los posteriores por 44, estos últimos separados entre sí por 87. Una fósula pequeña por arriba de cada ocelo posterior. Trabéculas interno-orbitales con suaves líneas en la ubicación de las ramas oclares. Suturas, postoculares presentes. Vértice entre las trabéculas y las suturas postoculares con 14 setas. Distancia entre los tórulos antenales 97, escapo curvado hacia afuera, últimos tres segmentos del funículo apenas más gruesos que los anteriores (fig. 26), maza con 7 sensorias longitudinales. Longitud y ancho de segmentos antenales (entre paréntesis): E (118), P (68), F1 (84 x 11), F2 (171 x 11), F3 (141 x 11), F4 (80 x 15), F5 (66 x 20), F6 (66 x 23), M (214 x 57).

Tórax 1,7 veces más largo que ancho (439:247). Pronoto dividido longitudinalmente (fig. 32), parte caudal con 3:3 setas dorsales y 5:4 laterales. Scutum con 1:1 setas laterales (fig. 32); notaulices nacen como una línea separados a 129, luego de un corto recorrido presentan una fósula con diámetro 13, a partir de allí se ensanchan (15) para terminar separados a 57, longitud del notaulix 110. Axilas con 1 seta. Escutelo 167 de largo por 156 de ancho, con hilera transversa de 18 fósulas; par de sensorias placodeas a 46 del margen anterior y separadas entre sí por 38, diámetro de la sensoria 6. Metanoto con 1:1 setas, parcialmente tapado en parte media por margen posterior del escutelo. Propodeo liso, espiráculos circulares muy próximos al margen anterior, un par de setas posteriores.

Alas anteriores 3,8 veces más largas que anchas (1.470:380). LMC 266, vena submarginal 188 de largo, la marginal + estigmática 68. Macroqueta basal ubicada por delante de la hipoqueta y a una distancia de 25 de la macroqueta distal. Longitud, ancho y LMC de alas posteriores en la relación 1.020:30:152.

Peciole abdominal 122 de largo por 42 de ancho. Gáster 423 de largo por 334 de ancho; proyección del ovipositor 80.

Tamaño del cuerpo, excluida la proyección del ovipositor, aproximadamente 1.110.

#### Paratipo macho

Muy similar a la hembra excepto por conformación de antenas y gáster, en vista lateral tal como se aprecia en figura 1. Cabeza apenas más ancha que el tórax (255:240). Ocelos en triángulo obtuso, diámetro del anterior

23, a 42 de los posteriores, estos últimos separados entre sí por 84. Distancia entre los tórulos antenales 86, escapo ligeramente curvado hacia afuera, todos los segmentos del flagelo con largas sensorias longitudinales. Longitud de segmentos antenales (entre paréntesis): E (77), P (57), F1 (148), F2 (174), F3 (175), F4 (175), F5 (178), F6 (167), F7 (163), F8 (148), F9 (163), F10 (158), F11 (162).

Alas anteriores aproximadamente 4 veces más largas que anchas (1.545:372), LMC 285, longitud de vena submarginal 175 y de marginal+estigmática 68. Largo, ancho y LMC de alas posteriores en la relación 1.020:30:171.

Gáster más largo que ancho (360:270) y conformación como en Figs. 4, 5 y 6.

#### Distribución geográfica

Argentina: Neuquén.

Localidad tipo: Pucará, Lago Lacar, Neuquén.

#### Variaciones

Tanto en machos como en hembras se han observado variaciones en el número de setas del vértice y en la presencia o ausencia de trazas (líneas suaves) de la rama oclar de la trabécula interno-orbital.

#### Diagnosis y discusión

*A. nubeculatum* sp. n. se caracteriza por tener: 1) pronoto dividido longitudinalmente (fig. 32); 2) propodeo liso; 3) tórax 1,7 veces más largo que ancho; 4) ovipositor apenas proyectado; 5) setas marginales del borde superior de alas anteriores normales, delgadas; 6) notaulices anchos (fig. 32).

*A. nubeculatum* sp. n. es muy similar a las especies nuevas *A. bicoloricorne* y *A. ñantuense*, difiere de ellas por las características mencionadas en la clave de especies.

#### Material estudiado

Holotipo hembra, Argentina (Neuquén: Pucará, III - 1955) (MLP). Paratipos: 15 hembras y 7 machos (Pucará, Lago Lacar, V.K. y A.A.O., 19 - II - 1953, 21 - II - 1953, 23 - II - 1953, 25 - II - 1953, 27 - II - 1953, 28 - II - 1953, 3 - III - 1954, 21 - III - 1954, 1 y 2 - III - 1955, 3 - III - 1955, 6 - III - 1955, 8 - III - 1955, 10 - III - 1955, 12 - III - 1955, 21 - III - 1955, 15 - III - 1956, 16 - III - 1958, 15 - III - 1959, 16 - III - 1959) (MLP). Holotipo y paratipos en portaobjetos y depositados en MLP; paratipos en IFML.

#### Nombre específico

Se ha mantenido el nombre que le diera Ogloblin (in litt.). "*Parstenophanodes nubeculata*" y *Sigmonema nubeculata*".

*Agalmopolynema ñantuense* sp. n. (Fig. 36)

#### Holotipo hembra

Coloración general castaña, oscureciéndose en F6 y maza de las antenas, cabeza, fémures posteriores, tibiae posteriores excepto la base, pretarsos de todas las patas y mitad apical de vainas del ovipositor. Trabéculas muy oscuras. Alas hialinas con venación y setas castaño.



Diámetro del ocelo anterior 15 y a 38 de los ocelos posteriores, estos últimos separados entre sí por 68. Una fósula pequeña por arriba de cada ocelo posterior. Rama ocelar de las trabéculas interno-orbitales ausente. Sutures postoculares presentes, desdibujándose hacia el orificio occipital. Distribución de las setas entre las trabéculas del dorso de la cabeza y las suturas postoculares, 1:1 junto a trabécula transverso-frontal, 1:1 junto a fósulas pequeñas por arriba de ocelos posteriores y 1:1 entre estos últimos. Distancia entre los tórulos 73, escapo comprimido lateralmente, F1 ligeramente arqueado en el medio, F6 el más corto del funículo, F2 el más largo, maza con 7 sensorias longitudinales y conformación idéntica a la que presenta *A. succineum* (ver Ogloblin 1960: fig. 1). Longitud y ancho de segmentos antenales (entre paréntesis): E (84), P (72), F1 (84 x 11), F2 (209 x 11), F3 (175 x 11), F4 (91 x 19), F5 (82 x 20), F6 (74 x 23), M (220 x 57).

Tórax 1,7 veces más largo que ancho (395:228). Pronoto dividido longitudinalmente (fig. 36), parte caudal con 2:2 setas dorsales. Notaulices (fig. 36) nacen como una línea separados por 122, luego se ensanchan presentando una fósula de diámetro 10 y terminan separados por 53, longitud del notaulix 106. Axilas con 1 seta. Escutelo con hilera transversa de unas 15 fósulas; par de sensorias placodeas a una distancia de 40 del margen anterior y separadas entre sí por 34, diámetro de la sensoria 4. Metanoto tapado completamente en parte media por margen posterior del escutelo. Propodeo liso, fragma llega al margen posterior del esclerito.

Alas anteriores 4,6 veces más largas que anchas (1.587:342); LMC 266, largo de vena submarginal 177 y de la marginal + estigmática 63, hipoqueta 42 de largo; disco alar con abundantes setas que se ubican a partir del extremo de la vena marginal+estigmática hacia el ápice.

Pecíolo abdominal (visto en un paratipo hembra) tan largo como las coxas posteriores, descendente en la mitad basal para luego hacerse horizontal presentando una curvatura (muy similar al que presenta *A. nubeculatum* sp. n., Fig. 1). Largo del gáster 615, ancho 255, el ovipositor se proyecta 525, largo de la terebra 1.155.

Longitud de tibias y tarsos de patas anteriores, medias y posteriores en las relaciones 270:450, 390:465 y 495:525 respectivamente.

Tamaño del cuerpo, excluida proyección del ovipositor, aproximadamente 1.215.

#### Paratipo macho

Muy similar a la hembra, pero difiere por conformación de antenas y gáster y por presentar coloración general más oscura.

Longitud de segmentos antenales (entre paréntesis): E (87), P (60), F1 (156), F2 (182), F3 (196), F4 (190), F5 (190), F6 (179), F7 (175), F8 (163), F9 (152), F10 (159), F11 (152). Todos los segmentos con sensorias longitudinales tan largas como los segmentos que las contienen.

Parte caudal del pronoto con 1:1 setas dorsales y 5:5 laterales. Pecíolo abdominal tan largo como coxas posteriores.

Longitud de tibias y tarsos de patas anteriores, medias y posteriores en las relaciones 285:525, 420:495 y 510:540 respectivamente.

Tamaño del cuerpo aproximadamente 1.200.

#### Distribución geográfica

Argentina: Neuquén.

Localidad tipo: Isla del Lago Lacar, Neuquén

#### Variaciones

En los paratipos hembras (7) v machos (27), se han observado variaciones en el número de setas que presentan en el dorso de la cabeza como en el pronoto. En los paratipos machos F2 varía entre 6,4 y 9,5 veces más largo que ancho con un promedio de 8.

#### Diagnosis y discusión

*A. ñantuense* sp. n. se caracteriza por tener: 1) pronoto dividido longitudinalmente (fig. 36); 2) tórax 1,7 veces más largo que ancho; 3) rama ocelar de trabécula interno-orbital ausente; 4) propodeo liso; 5) ovipositor muy largo, se proyecta casi la longitud del gáster; 6) F2 de la hembra 1,2 veces más largo que F3, F2 de machos 8 veces más largo que ancho (promedio).

*A. ñantuense* sp. n. es muy parecida a las especies nuevas *A. longisetosum* y *A. nubeculatum*, difiere de ellas por las características dadas en la clave de especies.

#### Material estudiado

Holotipo hembra, Argentina (Neuquén: Isla del Lago Lacar, 20 - II - 1953, V.K. y A.O., sobre *Chusquea* sp.) (MLP). Paratipos: 1 hembra (Isla sobre Lago Lacar, 20 - II - 1953, A.O., sobre *Chusquea* sp.) (MLP); 1 macho (Isla del Lago Lacar, 20 - II - 1953, V.K. y A.O., sobre *Chusquea* sp.) (MLP); 1 macho (Isla Lago Lacar, 22 - III - 1955, V.K.O. y A.O.) (MLP); 7 machos y 2 hembras (Isla Ñantué, Lago Lacar, 20 - III - 53, A.O., 8 - III - 54, *Chusquea* sp., 10 - III - 1954, *Chusquea* sp.) (MLP); 1 hembra y 17 machos (Pucará, Lago Lacar, III - 1953, 20 - II - 1953, 21 - III - 1953, 22 - II - 1953, 23 - II - 1953, 25 - II - 1953, 26 - II - 1953, 28 - II - 1953, V.K. y A.A.O.) (MLP). Holotipo y paratipos en portaobjetos, depositados en MLP; paratipos en IFML.

#### Nombre específico

Se ha mantenido el nombre que le diera Ogloblin (in litt.) "*Sigmonema ñantuensis*, *Sigmopolynema ñantuense*". Un paratipo macho está rotulado como *Barypolynema longicornis* y otro como *B. bicoloricorne*.

*Agalmopolynema ogloblini* sp. n. (Figs. 7, 14, 17, 21, 30)

#### Holotipo hembra

Coloración general castaño oscura con partes de color castaño claro. Son de color castaño oscuro: flagelo antenal, cabeza tórax y gáster. Resto del cuerpo castaño claro, oscureciéndose en tibias medias y posteriores y en tarsos a partir del tercio distal de basitarsos. Alas anteriores hialinas, con venación, setas disciales, marginales y un par de manchitas basales alargadas de color castaño. Alas posteriores con el mismo patrón de coloración que las anteriores.

Cabeza apenas más ancha que el tórax (342:331). Todos los ocelos con fosita adyacente, los posteriores separados entre sí por 95 y a 53 del ocelo anterior, diá-

metro del ocelo medio 23. Dorso de la cabeza entre las trabéculas con 6:6 setas dispuestas de la siguiente forma: 2:2 junto a la trabécula transverso-frontal, 1:1 entre el ocelo medio y las trabéculas interno-orbitales, 1:1 entre el ocelo medio y los posteriores y 2:2 entre los ocelos posteriores. Frente, cara y genas con numerosas setas. Antenas (fig. 30) insertas junto a las trabéculas frontales, escapo liso con 10 u 11 setas dorsales, pedicelo cilíndrico con la base estrecha y 2 setas dorsales, F2 el más largo del funículo, F6 con sensorias longitudinales al igual que la maza que porta 9, esta última ligeramente más larga que los últimos tres segmentos del funículo en conjunto (en la relación 281:261). Longitud de segmentos antenales (entre paréntesis): E (106), P (80), F1 (95), F2 (228), F3 (194), F4 (99), F5 (80), F6 (82), M (281).

Tórax casi 1,6 veces más largo que ancho (525:331). Pronoto dividido longitudinalmente, parte caudal con 2:2 setas dorsales y 5:5 laterales; prosterno con 2:2 setas. Notaulices anchos (15), comienzan como una línea separados por 167, al ensancharse presentan una fósula y terminan separados por 91, longitud del notaulix 133. Axilas con 1 seta y con unas 4 fósulas alineadas en el lado interno. Par de sensorias placodeas del escutelo (fig. 21) separadas por 44 una de otra y a 68 del margen anterior, diámetro de la sensoria 8; hilera transversa de aproximadamente 20 fósulas. Metanoto casi completamente tapado en parte media por margen posterior del escutelo. Propodeo liso, espiráculos circulares próximos al margen anterior.

Alas anteriores 3,6 veces más largas que anchas, LMC 0,2 veces el ancho máximo del disco alar; longitud máxima, ancho máximo, LMC y longitud de venación en la relación siguiente: 1.635:450:91:360; — conformación de vena marginal+estigmática y de setas como en figs. 7 y 17. Largo, ancho y LMC de alas posteriores en la relación 1.095:38:122.

Longitud de tibias y tarsos de patas anteriores, medias y posteriores en las relaciones 315:390, 450:420 y 570:480 respectivamente.

Gáster más corto que el tórax, en la relación 495:525 y ligeramente más largo que ancho (fig. 14). El ovipositor nace cerca de la base y se proyecta apenas 0,12 veces la longitud del gáster; longitud del ovipositor y de tibia posterior en la relación 540:570 (fig. 14).

Tamaño del cuerpo, excluida proyección del ovipositor, aproximadamente 1.350.

Macho: desconocido.

Distribución geográfica.

Argentina: Neuquén.

Localidad tipo: Lago Lolog, Neuquén.

# Diagnosis y discusión

*A. ogloblini* sp. n. se caracteriza por tener: 1) pronoto dividido longitudinalmente; 2) setas marginales del borde superior del ala anterior muy gruesas y cortas (fig. 17); 3) setas discuales del ala anterior como en fig. 17; 4) propodeo liso; 5) funículo de las antenas con sensorias longitudinales en F6; 6) ovipositor aproximadamente tan largo como la tibia posterior (fig. 14); 7) LMC de alas anteriores 0,2 veces el ancho máximo.

*A. ogloblini* sp. n. es casi inseparable de la especie

nueva *A. rufithorax* y se diferencia de ella por las características mencionadas en la clave de especies y al tratar la segunda de ellas.

## Material estudiado

Holotipo hembra, Argentina (Neuquén: Lago Lolog, 22 - 1 - 1980, P. Fidalgo). Holotipo en portaobjeto y depositado en IFML.

## Nombre específico

Se dedica esta especie al Dr. Alejandro A. Ogloblin, quien realizó una vasta y excelente labor con los mimáridos y otros himenópteros argentinos.

*Agalmopolynema rufithorax* sp. n. (Figs. 9, 12, 15, 16, 19, 29).

## Holotipo hembra

Coloración general castaña oscura con partes de color castaño claro, casi amarillento. Son de color castaño claro: pedicelo y F1, peciolo abdominal y patas (oscureciéndose en los tarsos). Resto del cuerpo castaño oscuro. Alas anteriores hialinas (fig. 12), con venación, setas discuales y marginales y pequeñas manchas basales de color castaño. Alas posteriores con el mismo patrón de coloración que las anteriores.

Cabeza ligeramente más ancha que el tórax (312:296). Todos los ocelos con fosita adyacente (fig. 9), los posteriores separados uno de otro por 80 y a 49 del anterior. Quetotaxia del dorso de la cabeza como se aprecia en la figura 9. Frente y genas con numerosas setas. Antenas (fig. 29) insertas junto a las trabéculas frontales, borde externo de los tóbulos muy saliente, escapo liso, pedicelo más o menos cilíndrico y estrechado en la base, F2 el más largo del funículo, F6 con sensoria longitudinal y maza con nueve sensorias. Esta última más corta que los últimos tres segmentos del funículo en conjunto (en la relación 255:281). Longitud de segmentos antenales (entre paréntesis): E (110), P (80), F1 (68), F2 (209), F3 (186), F4 (95), F5 (87), F6 (99), M (255).

Tórax 1,3 veces más largo que ancho (390:296), en vista dorsal como en fig. 19. Pronoto dividido longitudinalmente. Notaulices relativamente anchos, comienzan como una línea separados por 167, se ensanchan presentando una fósula y terminan separados por 76, longitud del notaulix 103. Propodeo liso. Otros detalles según se ilustran en la fig. 19.

Alas anteriores 3,5 veces más largas que anchas (fig. 12), LMC más cortas que la mitad del ancho máximo; longitud máxima, ancho máximo, LMC y longitud de la venación en la relación siguiente: 1.470:412:160:289; conformación general del ala y disposición de las setas discuales y marginales como en Figs. 12 y 16. Largo, ancho y LMC de alas posteriores en la relación 1.005:46:167.

Longitud de tibias y tarsos de patas anteriores, medias y posteriores en las relaciones 300:390, 390:405 y 502:420 respectivamente.

Gáster más largo que el tórax, en la relación 465:390, en vista dorsal con la base redondeada (fig. 15). El ovipositor nace cerca de la base y se proyecta aproximadamente 0,2 veces la longitud del gáster; longitud del



ovipositor y de la tibia posterior en la relación 405:502 (fig. 15).

Tamaño del cuerpo, excluida proyección del ovipositor aproximadamente 1.195.

#### Paratipo macho

Muy similar a la hembra en coloración y estructura, difiere de la misma por conformación de antenas, del gáster y por detalles de la coloración.

Antenas con el escape castaño claro y el resto castaño obscuro. Todos los segmentos del flagelo con sensorias longitudinales. Longitud de segmentos antenales (entre paréntesis): E (84), P (57), F1 (160), F2 (186), F3 (186), F4 (175), F5 (171), F6 (167), F7 (156), F8 (163), F9 (165), F10 (170), F11 (175).

Alas anteriores 3,3 veces más largas que anchas; longitud máxima, ancho máximo, LMC y longitud de la venación en la relación siguiente: 1.575:472:198:300. Largo, ancho y LMC de las alas posteriores en la relación 1.005:49:198.

Longitud de tibias y tarsos de patas anteriores, medias y posteriores en las relaciones 315:450, 435:450 y 495:435 respectivamente.

Gáster con mitad distal castaño obscuro, casi negro, excepto ápice y mitad basal castaño obscuro.

Tamaño del cuerpo aproximadamente 1.080.

#### Distribución geográfica

Argentina: Neuquén.

Localidad tipo: Pucará, Lago Lacar, Neuquén.

#### Variaciones

En las 6 hembras y 1 macho estudiados las variaciones de color son mínimas y no merecen mencionarse. En uno sólo de los paratipos hembras las antenas presentan también sensorias longitudinales en F5.

#### Diagnos y discusión

*A. rufithorax* sp. n. se caracteriza por tener: 1) pronoto dividido longitudinalmente en la línea media dorsal; 2) setas marginales del borde superior del ala anterior muy gruesas y cortas (fig. 16); 3) setas discales del ala anterior como en figura 16; 4) propodeo liso; 5) funículo de las antenas de la hembra con sensoria longitudinal en F6; 6) ovipositor más corto que tibia posterior (fig. 15); 7) LMC de alas anteriores 0,4 veces el ancho máximo.

*A. rufithorax* sp. n. es casi inseparable de la especie nueva *A. ogloblini*, se diferencia de ella por los caracteres dados en la clave de especies. Difieren además: a) por la relación entre longitud del ovipositor y de tibia posterior, que es la misma en *ogloblini* y más corta la del ovipositor en *rufithorax*; b) por la longitud de LMC de alas anteriores que es 0,4 veces el ancho máximo en *rufithorax* y 0,2 veces en *ogloblini*.

#### Material estudiado

Holotipo hembra, Argentina (Neuquén: Pucará, Lago Lacar, 20 - III - 1958, V.K.O.) (MLP). Paratipos: 5 hembras (Pucará, Lago Lacar, 20 - II - 1953, 25 - II - 1953, 27 - II - 1953, V.K. y A.A.O.) (MLP); 1 macho (Río Negro: Puerto Blest, Lago Nahuel Huapi, 25 - III - 1954) (MLP). Holotipo y paratipos en portaobjetos, depositados en MLP; paratipos en IFML.

#### Nombre específico

Se ha mantenido el nombre que le diera Ogloblin (in litt.), "*Echinonema rufithorax*".

*Agalmopolynema shajovskoi* sp. n. (Figs. 11, 31).

#### Holotipo hembra

Coloración general castaño obscura con partes castaño claro, casi amarillento en base de las tibias y en tarsos (excepto pretarsos). Trabécula transverso-frontal casi negra excepto los extremos. Alas hialinas con venación y setas castaño obscuro.

Cabeza ligeramente más ancha que el tórax (224:197). Diámetro mayor del ocelo medio 11 y distante de posteriores por 38, estos últimos separados entre sí por 76. Una fósula pequeña (diámetro 3) por arriba de cada ocelo posterior. Rama ocelar de las trabéculas interno-orbitales indicadas por suaves trazos; suturas postoculares presentes. Distancia entre los tórulos antenales 80, escape liso y curvado hacia afuera. pedicelo con el dorso casi recto y ventralmente curvado, maza con 7 sensorias longitudinales. Longitud y ancho (entre paréntesis) de segmentos antenales E (91), P (57), F1 (46 x 11), F2 (95 x 11), F3 (72 x 11), F4 (46 x 19), F5 (46 x 27), F6 (49 x 27), M (148 x 53).

Tórax (fig. 31) más largo que ancho (357:197). Pronoto dividido longitudinalmente, parte caudal con 1:1 setas dorsales y 4:4 laterales. Scutum con 1:1 setas laterales; notaulices comienzan como una línea separados por 99, luego de un corto recorrido presentan una fósula de diámetro 11 y a partir de la cual se ensanchan, terminan separados como una línea separados por 99, luego de un corto recorrido presentan una fósula de diámetro 11 y a partir de la cual se ensanchan, terminan separados por 44, longitud del notaulix 84. Escutelo con hilera transversa de aproximadamente 16 fósulas; par de sensorias placodeas separadas entre sí por 34 y a 46 del margen anterior, diámetro de la sensoria 4. Metanoto con 1:1 setas. Propodeo con carena mediana tipo *Polynema* (fig. 31) que nace en la nucha y termina poco antes del margen anterior del esclerito, espiráculos circulares muy próximos al margen anterior; 1:1 setas posteriores.

Alas — anteriores 4,8 veces más largas que anchas (1.005:209); largo de la vena submarginal 148, de la marginal + estigmática 57, LMC 152. Largo, ancho y LMC de las alas posteriores en la relación 765:30:98.

Peciólo abdominal 95 de largo y 24 de ancho. Gáster más largo que ancho, en la relación 353:224; proyección del ovipositor 57.

Tamaño del cuerpo, excluida proyección del ovipositor, aproximadamente 870.

Macho: desconocido.

#### Distribución geográfica

Argentina: Neuquén.

Localidad tipo: Pucará, Lago Lacar, Neuquén.

#### Variaciones

De los 28 ejemplares estudiados se observaron muy pocas variaciones. La carena mediana tipo *Polynema* que presenta esta especie en el propodeo es completa en algunos

ejemplares (fig. 31), y en otros como en el holotipo no llega hasta el margen anterior; uno de los paratipos presenta además de la carena mediana otras más suaves y paralelas.

#### Diagnosis y discusión

*A. shajovskoi* sp. n. se caracteriza por presentar: 1) pronoto dividido longitudinalmente y de forma más bien larga; 2) propodeo con carena mediana tipo *Polyne-ma*; 3) LMC de alas anteriores 0,8 veces el ancho máximo; 4) setas marginales del borde superior del ala anterior normales, cortas o largas pero siempre muy delgadas; 5) ovipositor poco proyectado.

*A. shajovskoi* sp. n. es muy similar a las especies nuevas *A. denticulatum*, *A. chusqueanum* y *A. caudatum* y se diferencia de ellas por las características dadas en la clave de especies.

#### Material estudiado

Holotipo hembra, Argentina (Neuquén: Pucará, Lago Lacar, 27-II-1953, V.K. y A.A.O.) (MLP). Paratipos: un paratipo macho se halla incluido en el portaobjeto del holotipo; 24 hembras (Pucará, Lago Lacar, 20-II-1953, 21-II-1953, 23 - II- 1953, 25 - II - 1953, 26 - II - 1953, 27 - II - 1953, V.K. y A.A.O.) (MLP); 1 hembra (Lago Tromen, 15 - III - 1954, A.O.) (MLP); 1 hembra (Pucará, Lago Lacar, 7 - III - 1955), A.O.) (MLP); 1 hembra (Pucará) (MLP). Holotipo y paratipos en portaobjetos, depositados en MLP; paratipos en IFML.

#### Nombre específico

Hemos mantenido el nombre que le diera Ogloblin (in litt.) "*Pseudopolynema shajovskoi*".

#### *Agalmopolynema succineum* Ogloblin.

*Barypolynema (Agalmopolynema) succineum* Ogloblin, 1960, p. 2.

*Barypolynema (Agalmopolynema) succineum* De Santis, 1967, p. 113.

#### Holotipo hembra

Ver la correcta y detallada descripción de Ogloblin (1960:2-3) y las ilustraciones que allí provee. Sólo agregaremos lo siguiente: Maza antenal de la hembra con 7 sensorias longitudinales, no 8 como se menciona en la descripción original. Vena marginal+estigmática con 1 macroqueta en la superficie ventral además de las 2 en la dorsal (según la ilustración de Ogloblin, 1960).

#### Macho

Muy similar a la hembra, difiere por la conformación de las antenas del gáster y por presentar una coloración ligeramente más oscura.

Longitud (entre paréntesis) de segmentos antenales: E (72), P (55), F1 (137), F2 (167), F3 (178), F4 (167), F5 (171), F6 (161), F7 (150), F8 (133), F9 (125), F10 (129), F11 (144).

Igual como en la hembra presenta la rama oclar de las trabéculas interno-oculares.

Pronoto dividido, parte caudal con 2:3 setas dorsales y 5:5 laterales. Mesoscutum con 1:1 setas laterales; notaulices estrechos, comienzan como una línea separados por 125, luego se ensanchan presentando una fósula, longitud del notaulix 114.

Axilas con 1 seta. Escutelo con hilera transversa de fósulas; par de sensorias placodeas a 57 del margen anterior y separadas entre sí a 27, diámetro de la sensoria 6. Metanoto con 1:1 setas, tapado parcialmente por el margen posterior del escutelo.

Alas anteriores 4,9 veces más largas que anchas, LMC casi iguales al ancho máximo. Longitud máxima, ancho máximo y LMC en la relación 1.462:296:285. Largo, ancho y LMC de alas posteriores 932:38:182.

Longitud de tibias y tarsos de patas anteriores, medias y posteriores en las relaciones 285:495, 405:435 y 465:510 respectivamente.

Pecíolo abdominal tan largo como cõxas posteriores. Gáster más largo que ancho.

Tamaño del cuerpo aproximadamente 1.245.

#### Distribución geográfica

Argentina: Neuquén.

Localidad tipo: Lago Tromen, Neuquén.

#### Diagnosis y discusión

*A. succineum* se caracteriza por presentar: 1) pronoto dividido longitudinalmente; 2) setas marginales del borde superior del ala anterior delgadas; 3) LMC de alas anteriores casi tan largas como el ancho máximo; 4) propodeo con suaves carénulas paralelas en la mitad caudal; 5) ovipositor apenas proyectado.

*A. succineum* por su coloración se parece bastante a la especie nueva *A. nantuense* pero difiere de ella por la conformación del propodeo, que presenta carénulas en la primera y es liso en la segunda.

#### Material estudiado

Holotipo hembra, Argentina (Neuquén: Lago Tromen, 15 - III - 1954, A.A.O. y V.K.O.) (MLP). Dos paratipos hembras (Pucará, Lago Lacar, 12 - III - 1954, 12 - III - 1956, A.A.O.) (MLP). Dos ejemplares machos en un portaobjeto (Pucará, Lago Lacar, 12 - III - 1954) (MLP). Holotipo, paratipos y material determinado en portaobjetos.

## AGRADECIMIENTOS

A los Dres. A. Willink, R. Laurent y E. Domínguez (Instituto Miguel Lillo de Tucumán) y R. Roberts (Rutgers University, New Jersey, USA), por el asesoramiento y sugerencias recibidas durante la realización de este trabajo.

REFERENCIAS

- ANNECKE, D.P. & R.L. DOUTT. 1961. The genera of the Mymaridae (Hym.: Chalcidoidea). Ent. Mem. Dep. Agr. Tech. Serv. Republ. Sth. Afr., 5: 1-171.
- DEBAUCHE, H.R. 1948. Etude sur les Mymarommidae et les Mymaridae de la Belgique (Hym: Chalcidoidea). Mem. Mus. Hist. Nat. Belg., 108: 1-248.
- DE SANTIS, L. 1967. Catálogo de los himenópteros argentinos de la Serie Parasítica, incluyendo Bethyloidea. Publ. Com. Invest. Cient. Prov. Buenos Aires: 1-337.
- FIDALGO, A.P. Ms. Revisión de las especies neotropicales del género *Acmopolynema* Ogl. (Hymenoptera: Mymaridae). En prensa en Rev. Soc. Ent. Arg.
- OGLOBLIN, A. 1952. Los insectos de las Islas Juan Fernández. 12. Mymaridae (Hymenoptera). Rev. Chil. Ent., 2: 119-138.
- OGLOBLIN, A. 1960a. Los representantes nuevos de la tribu Polynematini de la República Argentina (Hymenoptera, Mymaridae). Neotrópica, 6, Nº 19 (1-4): 1-11.
- OGLOBLIN, A. 1960 b. Las especies nuevas del gén. *Barypolynema* A. Ogl. (Hymenoptera: Mymaridae). Neotrópica, 6 (21): 71-80.
- SCHAUFF, M.E. 1983. A review of Nearctic species of *Acmopolynema* Ogloblin (Hymenoptera: Mymaridae). Proc. Entomol. Soc. Wash., 83: 444-460.
- VIGGIANI, G. 1970. Ricerche sugli Hymenoptera Chalcidoidea. XXIV. Sul valore tassonomico dell'organo copulatore nei Mymaridi del genere *Anagrus* Hal. Boll. Lab. Ent. Agr. Portici, 28: 10-18.
- VIGGIANI, G. 1973. Ricerche sugli Hymenoptera Chalcidoidea. XXXIX. Notizie preliminari sulla struttura e sul significato dell'armatura genitale esterna maschile dei Mymaridi. Boll. Lab. Ent. Agr. Portici, 30: 269-281.



# UNA COMPARACION DEL CRECIMIENTO RELATIVO EN LOS MITILIDOS *LITHOPHAGA PATAGONICA Y BRACHYDONTES RODRIGUEZI* (MOLLUSCA. BIVALVIA)

GUILLERMO A. C. BLANCO, MARIANA E. MARASAS Y ANALIA AMOR \*

## RESUMEN

Se estudió el crecimiento relativo en poblaciones mesolitorales de *Lithophaga patagonica* y *Brachydontes rodriguezi*. El análisis estadístico ofreció evidencias de un crecimiento diferencial entre las tallas consideradas. Se empleó la ecuación alométrica  $y = A \cdot x^b$  para comparar pares de medidas variables.

En *Brachydontes rodriguezi* se encontró una tendencia marcada al crecimiento en largo y en ancho, con predominio del peso de la conchilla en detrimento del peso seco de los tejidos.

En cambio *Lithophaga patagonica* posee un predominio marcado del crecimiento en longitud, acompañado de isometría del peso seco/peso de la conchilla. Además la conchilla se muestra más larga y delgada.

También se estudió: I. La variabilidad en cada una de las especies teniendo en cuenta el tipo de medidas (lineales y de peso) y la edad aproximada; II. Se comparó globalmente la variabilidad en ambas especies, también considerando edad y tipo de medidas.

Los resultados de la alometría reflejarían las condiciones físicas inmediatas o del sustrato que experimentan los organismos en sus respectivos hábitats.

En el segundo caso los resultados serían atribuibles a la mayor o menor inestabilidad del medio.

Los resultados coinciden con otros estudios que caracterizan el mesolitoral como un ambiente de gran inestabilidad. No obstante, cada especie posee rasgos particulares en su relación con el medio, que le son propias.

## INTRODUCCION

El crecimiento en moluscos bivalvos marinos ha sido estudiado especialmente en aquellos considerados como recursos pesqueros o seleccionados para cultivo (Seed 1973; Coll Morales 1983).

La mayor parte de la bibliografía se refiere a las especies de mayor interés económico y muestra que la atención se centró en el estudio del crecimiento absoluto donde la talla se relaciona con la edad.

También se han realizado estudios del crecimiento relativo por medio de técnicas alométricas. De este modo se han comparado iguales medidas en animales de una o más especies procedentes de diferentes ambientes, con el fin de poner en evidencia los cambios graduales en las proporciones relativas del cuerpo, en el incremento de la talla y la edad.

Los resultados obtenidos con estas técnicas estadísticas son referidos en términos de estabilidad de los hábitats específicos (Seed 1973; Brown, Seed y O'Connor 1976).

El objetivo de nuestro trabajo fue definir con un modelo estadístico, el crecimiento diferencial de dos especies que viven en el mismo ambiente inestable, el mesolitoral, y con hábitats propios muy disímiles. Posteriormente, considerar las

evidencias que puedan ser atribuidas a las condiciones ambientales.

Con este fin se seleccionaron dos especies de una misma familia que habitan el mesolitoral rocoso. Una, *Lithophaga patagonica* es endolítica y común en el mesolitoral inferior, donde perfora preferentemente en los márgenes superiores de las canaletas de escurrimiento; la otra, *Brachydontes rodriguezi*, es epilítica y muy común en el mesolitoral medio, tapizando los niveles superiores de la restinga, constituyendo agrupaciones compactas expuestas al choque del oleaje.

El trabajo ofrece la posibilidad de conocer el crecimiento de algunas medidas corporales de un bivalvo endolítico, estudios que de acuerdo a nuestros conocimientos no se han realizado hasta hoy.

## MATERIALES Y METODOS

La recolección de *Lithophaga patagonica* y *Brachydontes rodriguezi* se efectuó el 19-9-1985, en el mesolitoral de Santa Clara del Mar, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Se tomaron muestras de 109 individuos para

\* Investigadores del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas; Instituto de Embriología, Biología e Histología (Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata). La Plata, Argentina.

la primera especie y de 112 para la segunda. El tamaño de la muestra, así como la magnitud de las diferencias que se intentaban evidenciar, se definieron en base a los datos sobre la varianza de las mismas medidas aquí consideradas, publicados por Brown, Seed y O'Connor (1976) para *Cerastoderma edule*, *Modiolus modiolus* y *Mytilus edulis*.

Los animales se transportaron vivos al laboratorio en bidones con agua de mar, ordenados y numerados. A cada uno de los organismos se les extrajo las partes blandas por inmersión en agua caliente durante unos minutos.

Los tejidos se secaron superficialmente con papel absorbente y fueron pesados con una aproximación de 0.01 gr. obteniéndose el peso húmedo. Para calcular el peso seco, los tejidos fueron puestos en una estufa a 60°C, hasta peso constante. Las conchillas se secaron en estufa a 37°C y se pesaron. En el momento de la recolección las dos especies poseían un estado de maduración gonadal avanzado y proporcionalmente semejante para ambas.

Para tomar las medidas lineales, largo, ancho y alto de la conchilla se usó un calibre Vernier con una aproximación de 0,01 mm (Fig. 1).

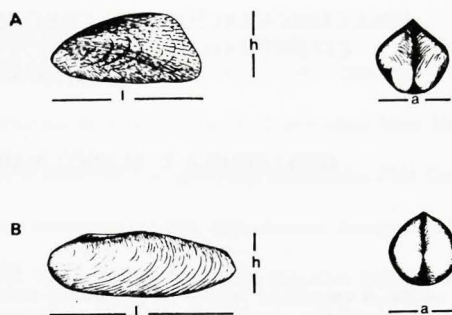


Fig. 1. Medidas lineales de la conchilla. A, *Brachydontes rodriguezi*; B, *Lithophaga patagonica*; a= ancho, h = alto, l = largo.

La técnica estadística se basó en el uso de regresiones por pares de medidas. Para cada par llamamos "y" a una medida y "x" a la otra, haciendo la regresión de "y" en función de "x" para el modelo alométrico  $y = A x^b$  con "x" e "y" aleatorias. Seguidamente se hizo la regresión de "x" en función de "y" para el mismo modelo. En cada caso se evaluó el estimador de A, el estimador de b y su desvío standard. Se realizaron dos tests, uno para la hipótesis nula  $b \geq b$  teórico, y el otro para  $b \leq b$  teórico, llamando b teórico a aquellos valores que hacen isométrica

TABLA I

Relaciones alométricas para los parámetros medidos en las dos especies y un test de significación de la desviación a partir de la pendiente teórica

Especie	y	x	Regresión*	Desvío Standard del estimador de b	Estimador de b	Estimador de A	b teórico	Estadístico t	Nivel de Significación
<i>Lithophaga patagonica</i>	largo	ancho	1	1.07517	0.03678	2.67162	1	2.04343	n s
			2	0.82570	0.02825	0.55546	1	-6.16979	001
	alto	ancho	1	0.94873	0.01949	1.27594	1	-2.63088	005
			2	1.00810	0.02071	0.85309	1	0.39124	n s
	alto	largo	1	0.81262	0.02404	0.66665	1	-7.79574	001
			2	1.12435	0.03326	2.06587	1	3.73904	001
	peso seco	peso conch	1	0.91865	0.03454	0.53454	1	-2.35549	n s
			2	0.94440	0.03550	5.16679	1	-1.56603	n s
	peso conch	peso húm.	1	0.93853	0.03439	1.36275	1	-1.78774	n s
			2	0.93057	0.03410	2.09753	1	-2.03615	n s
	ancho	peso conch	1	0.31933	0.00631	0.58115	0.3	-2.21928	n s
			2	3.00485	0.05937	7.04212	3	0.08172	n s
<i>Brachydontes rodriguezi</i>	alto	peso conch	1	0.31051	0.00577	0.71810	0.3	-3.95501	001
			2	3.10470	0.05770	3.71910	3	1.81436	n s
	largo	peso conch	1	0.36003	0.00901	1.30562	0.3	2.96435	005
			2	2.60176	0.06508	0.82560	3	-6.11946	001

\* Regresión 1 = y explicada por x

Regresión 2 = x explicada por y

n s : no significativo

TABLA 2

Relaciones alométricas para los parámetros medidos en las dos especies y un test de significación de la desviación a partir de la pendiente teórica

Especie <i>Brachydontes rodriguezi</i>	y	x		Estimador de b	Desvío Standard del estima- dor de b	Estimador de A	b teórico	Estadís- tico t	Nivel de Signifi- cación
	largo	ancho	1	0.91339	0.01784	2.95369	1	-4.85538	001
			2	1.05190	0.02054	0.34026	1	2.52621	n s
	alto	ancho	1	0.76900	0.01922	1.92750	1	-12.02155	001
			2	1.21895	0.03046	0.49553	1	7.18850	001
	alto	largo	1	0.84085	0.01350	0.77651	1	-11.78948	001
			2	1.15735	0.01858	1.43345	1	8.46881	001
	peso seco	peso conch	1	0.72535	0.02351	0.67491	1	-11.68174	001
			2	1.23932	0.04017	3.23343	1	5.95767	001
	peso conch	peso húm.	1	1.03014	0.02786	1.74506	1	1.08194	n s
			2	0.90030	0.02434	0.93974	1	-4.09511	001
	ancho	peso conch	1	0.37382	0.00934	0.37635	0.3	4.33522	001
			2	2.50766	0.06264	17.73728	3	-7.85935	001
	alto	peso conch	1	0.29720	0.00731	0.85095	0.3	-4.94425	001
			2	3.16027	0.07770	2.51602	3	2.06267	n s
	largo	peso conch.	1	0.35029	0.00793	1.13922	0.3	2.13726	n s
			2	2.70618	0.06130	1.00073	3	-4.79312	001

\* Regresión 1 = y explicada por x

Regresión 2 = x explicada por y

n s : no significativo

TABLA 3

Coefficientes de alometría para distintas combinaciones de los parámetros considerados\*

y	x	<i>Litobpaga patagonica</i>	<i>Brachydontes rodriguezi</i>
Peso conchilla	Peso húmedo	1.007	1.070
Peso conchilla	Peso seco	1.016	1.309
Peso conchilla	Ancho	3.068	2.591
Peso conchilla	Alto	3.163	3.263 **
Peso conchilla	Largo	2.690 **	2.780 **
Ancho	Alto	1.031	1.260 **
Ancho	Largo	0.878 **	1.073
Alto	Largo	0.808 **	0.852 **

\* El coeficiente b en la ecuación  $y = Ax^b$  calculado como promedio de la pendiente de la regresión de log y sobre log x, y la pendiente de la regresión de log x sobre log y.

\*\* Ambas pendientes de regresión fueron significativas al nivel  $P < 0.005$ .



la relación entre "x" e "y" (Tablas I y II), Posteriormente a modo de síntesis se promediaron los estimadores de b para cada regresión. A cada uno de los valores obtenidos los llamamos coeficientes de alometría (Tabla III).

Para el estudio de la variabilidad, se separó la población estudiada en clases de edad. La apro-

ximación a esta última se hizo a través de dos métodos (Haskin 1954): a) análisis de la relación tamaño/frecuencia, y b) conteo de los anillos de crecimiento en aquellos ejemplares en los cuales se hallaban claramente definidos.

En cada clase se evaluó el coeficiente de variación para cada una de las seis medidas definidas (Tabla IV y V).

TABLA 4

Coefficientes de variación en peso seco, peso húmedo, peso de la conchilla, largo, ancho y alto en *Brachydontes rodriguezi*

Tamaño de la clase (mm x 10)	Edad Relativa Aproximada	Peso Seco	Peso Húmedo	Peso de la Conchilla	Largo	Ancho	Alto
55 - 79	1	41,2	52,3	44,0	7,5	9,8	9,3
80 - 109	2	28,8	38,7	30,8	9,6	11,4	8,6
110 - 149	3	29,9	29,0	22,0	8,1	8,6	7,6
150 - 204	4	21,7	26,7	23,4	7,3	9,2	7,2

Las clases de tamaño según longitud representan clases de edad similar según el estudio de la distribución de frecuencias.

TABLA 5

Coefficientes de variación en peso seco, peso húmedo, peso de la conchilla, largo, ancho y alto en *Litobpaga patagonica*

Tamaño de la clase (mm x 10)	Edad Relativa Aproximada	Peso Seco	Peso Húmedo	Peso de la Conchilla	Largo	Ancho	Alto
130 - 169	1	48,6	38,3	27,5	6,9	10,6	7,7
170 - 189	2	48,0	45,5	42,3	2,2	12,9	11,0
190 - 219	3	33,3	31,8	21,9	3,9	8,7	7,2
220 - 279	4	26,8	25,9	19,3	6,3	7,2	6,8
280 - 359	5	24,0	25,9	20,7	6,6	8,1	7,3

Las clases de tamaño según longitud representan clases de edad similar según el estudio de la distribución de frecuencias.

Para analizar el comportamiento del coeficiente de variación a través de las diferentes edades y en cada una de las tres medidas lineales, formulamos el siguiente modelo lineal:

$$Y_{ij} = \mu + a_i + \varphi_j + E_{ij}$$

$$i = 1, 2, 3$$

$$j = 1, \dots, b$$

donde  $Y_{ij}$  es el coeficiente de variación de la medida  $i$  a la edad  $j$ ,  $\mu$  es la respuesta global,  $a_i$  es la contribución atribuible a la medida  $i$  y  $\varphi_j$  es la contribución atribuible al hecho de que se trata de la edad  $j$ , ( $b$  es la cantidad de clases aproximadas de edad de la especie),  $E_{ij}$  es el error aleatorio que asumimos como normalmente distribuido. Este es un modelo "two-way".

Luego testamos las siguientes hipótesis nulas:

$$a) \quad H: a_1 = a_2 = a_3 = 0$$

No hay contribución atribuible al tipo de medida contra la alternativa: alguna medida hace una contribución especial ( $\neq 0$ ) a la respuesta global.

$$b) \quad H: \varphi_1 = \varphi_2 = \dots \varphi_b = 0$$

No hay contribución atribuible a la edad contra la alternativa: alguna edad tiene un efecto distinto al nulo.

En los casos que se rechazó la hipótesis nula, se cuantificaron las diferencias construyendo intervalos de confianza simultáneos por el método de Scheffé.

De manera similar se analizó el coeficiente de variación para las tres medidas de pesos, a través de las diferentes edades.

En último término se hizo una composición global entre la variabilidad de las dos especies en todas sus medidas, también con un modelo "two-way".

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + \varphi_j + E_{ijk}$$

$$i = 1, 2$$

$$j = 1 \dots k$$

$$k = 1 \dots c_i$$

donde  $Y_{ijk}$  es el coeficiente de variación de la especie  $i$  para la medida  $j$  a la edad  $k$ ,  $E_{ijk}$  es el error aleatorio con distribución normal ( $c_i$  es la cantidad de clases de edad aproximada de la especie  $i$ ).

$\mu$  es la respuesta global

$a_i$  es la contribución atribuible a la especie  $i$

$\varphi_j$  es la contribución atribuible a la edad  $j$

La hipótesis nula es:

$$H: a_1 = a_2 = 0$$

No hay efecto o contribución atribuible al tipo de especie, contra la alternativa: alguna especie contribuye de manera especial ( $\neq 0$ ) a la respuesta general.

## RESULTADOS

Analizando los resultados de la alometría en *Lithophaga patagonica* observamos:

Un marcado énfasis en el crecimiento en largo con respecto al incremento de peso en la conchilla.

La misma prevalencia del crecimiento en longitud la observamos con respecto al alto y también al ancho.

Estas diferencias son marcadamente significativas como puede observarse en la Tabla III.

No encontramos comportamientos distintos al isométrico para las relaciones ancho/alto, peso conchilla/peso húmedo, peso conchilla/peso seco, peso conchilla/ancho. Sin embargo, observamos una leve tendencia a la disminución del crecimiento en alto con respecto al peso de la conchilla.

Para *Brachydontes rodriguezi* obtuvimos la siguiente información: El ancho y el largo prevalecen marcadamente con respecto al crecimiento en alto, comportándose los dos primeros de manera isométrica entre sí.

El peso seco se destaca por una disminución importante en relación al peso de la conchilla, siendo este último isométrico con respecto al peso húmedo.

Si comparamos el peso de la conchilla con las medidas lineales, observamos nuevamente el predominio del ancho y el largo y la disminución del crecimiento en altura.

En síntesis podemos decir:

*Lithophaga patagonica* asigna un papel primordial al crecimiento en largo con respecto a las otras dos medidas lineales.

Por otra parte, los pesos húmedo, seco y de la conchilla, se comportan de manera isométrica entre sí.

Al analizar la relación entre las medidas lineales y el peso de la conchilla se destaca la importancia del crecimiento en largo y la disminución del crecimiento en alto, manteniéndose isométrica la relación ancho/peso de la conchilla.

Para *Brachydontes rodriguezi* destacamos la importancia del crecimiento en ancho y largo, y una marcada disminución del peso seco de los tejidos.

Para el estudio de la variabilidad se determinó la edad relativa. Los polígonos de frecuencia para ambas especies mostraron cinco modas para *Lithophaga patagonica* y cuatro para *Brachydontes rodriguezi*, claramente definidas.

En el conteo de los anillos de crecimiento se encontraron entre uno y cinco anillos para *Lithophaga patagonica*, y entre uno y cuatro para *Brachydontes rodriguezi*.

La correlación entre la edad relativa por el método tamaño/frecuencia y por el número de anillos fue de 0.824 para *Lithophaga patagonica*, mientras que para *Brachydontes rodriguezi* fue de 0.717.

Los resultados de la variabilidad, expresados a través de los coeficientes de variación para ambas especies están expresados en la Tabla IV y V para todas las medidas consideradas. En las Figs. 2 y 3 se muestra la relación de los coeficientes de variación solo para peso de los tejidos —y peso húmedo en *Brachydontes rodriguezi*—, peso y longitud de la conchilla en función de la edad relativa en cada una de las especies.

Las comparaciones simultáneas de los coeficientes de variación de las medidas arrojaron los siguientes datos para *Lithophaga patagonica*:

1. La variabilidad de los pesos seco, húmedo y de la conchilla decrecen en función del tiempo.
2. La variabilidad de los pesos seco y húmedo son mayores al del peso de la conchilla.
3. La variabilidad de las medidas lineales no cambia en función del tiempo.
4. La variabilidad del ancho y del alto son mayores que la del largo (Tablas VI y VII).

Para *Brachydontes rodriguezi* observamos lo siguiente:

1. La variabilidad de los pesos húmedo, seco y de la conchilla decrecen en función del tiempo.
2. La variabilidad del peso húmedo es mayor que la del peso seco y de la conchilla.
3. La variabilidad de las medidas lineales no cambia en función del tiempo.

4. La variabilidad del ancho es mayor que la del alto y la del largo. Estas últimas no son diferentes entre sí (Tablas VIII y IX).

La comparación simultánea de los coeficientes de variación de las seis medidas consideradas, no mostró diferencias entre las dos especies en cuestión (Tabla X).

## DISCUSION

Los resultados obtenidos reflejan diferencias bien marcadas en el crecimiento relativo de las dos especies estudiadas. Coincidiendo con otros autores, los datos de la alometría y variabilidad responderían entre otros factores, a los hábitats propios a los que cada uno pertenece así como a la inestabilidad ambiental.

De acuerdo a Brown, Seed y O'Connor (1976) *Mytilus edulis*, *Cerastoderma edule* y *Modiolus modiolus*, modifican sus dimensiones durante el crecimiento adquiriendo características propias según su proximidad con otros individuos de la población o bien el tipo de sustrato.

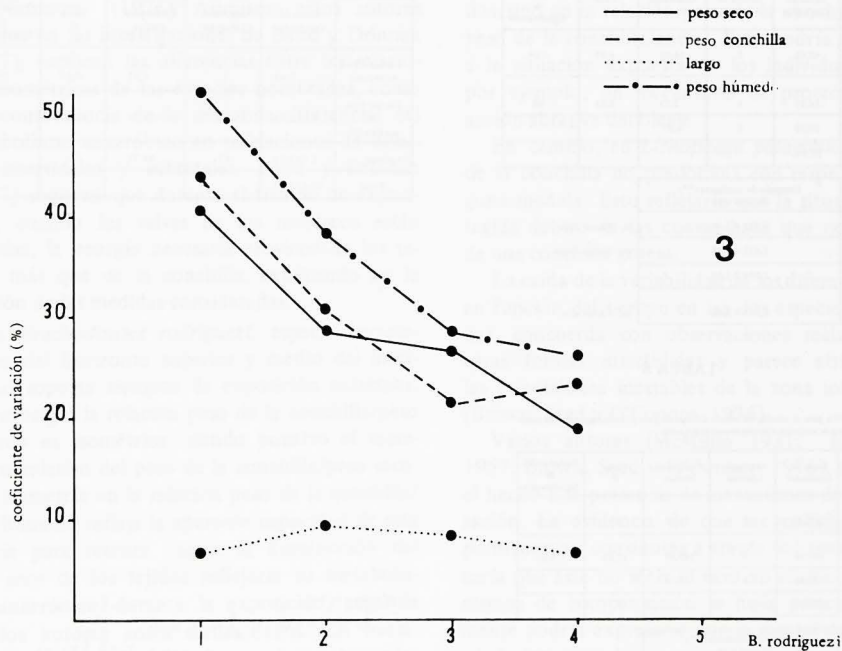
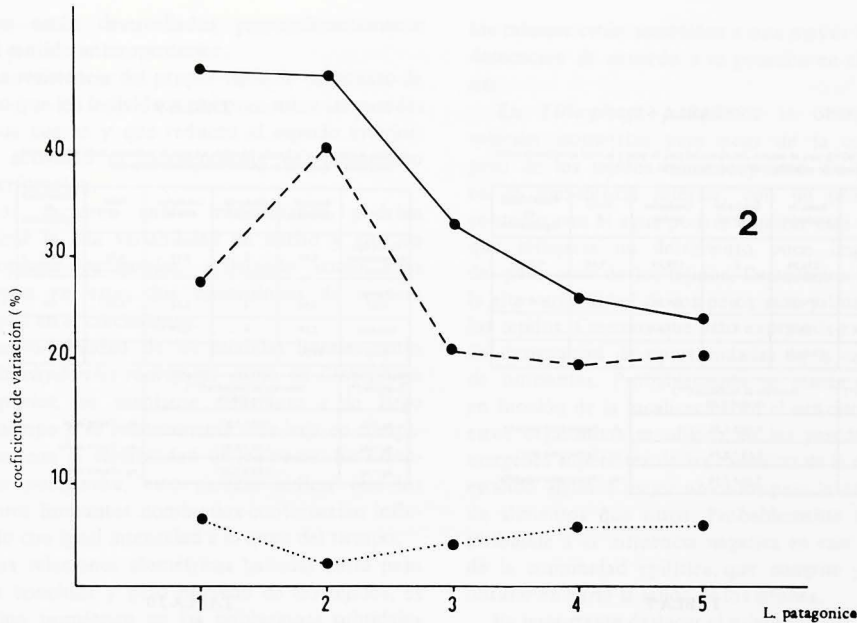
En *Brachydontes rodriguezi* se observa a partir de los datos alométricos, que posee una marcada tendencia al crecimiento en largo y también en ancho, que podría atribuirse a la presión que ejercen entre sí los integrantes de la población de la agregación compacta muestreada. Como el estudio de la variabilidad revela que es mucho mayor en ancho que en las otras medidas consideradas, de acuerdo a la interpretación citada, los resultados de la alometría indicarían que la presión de los vecinos afecta de manera desigual al crecimiento en ancho.

En *Lithophaga patagonica*, al compararla con *Brachydontes rodriguezi* y otras especies estudiadas por otros que hemos citado, se observa un marcado crecimiento en longitud con respecto al ancho y al alto que vuelve más larga y cilíndrica la conchilla.

Las relaciones de las medidas lineales definen un cuerpo subcilíndrico alargado que le facilitaría la excavación. También parece indicar que el crecimiento en ancho y alto estaría restringido. Las distintas interpretaciones de esta aparente limitación en función de las observaciones de campo y de laboratorio, son:

1. La resistencia propia de la roca o del tapiz de las cuevas vecinas que influyen en el crecimiento lateral, ya que los mecanismos de perfo-





Figs. 2 y 3. Coeficientes de variación: 2, *Lithophaga patagonica* y 3, *Brachydontes rodriguezi*.

TABLA 6

a- Tabla ANOVA para el estudio del efecto del tipo de peso y la edad aproximada sobre el coeficiente de variación (*Litobaga patagonica*).

Factor	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Valor F	Probabilidad de Significación
Factor tipo de peso	256,58	2	128,29	9,69	< 0.01
Factor edad	1.078,22	4	269,56	20,35	< 0.01
Residuos	105,95	8	13,25		
Total	1.440,76				

Contraste (*)	Intervalo de confianza (**) de nivel 0.10	
$\alpha_2 - \alpha_3$	$9,80 \pm 5,74$	$\alpha_1$ : Factor peso húmedo
$\alpha_2 - \alpha_1$	$2,65 \pm 5,74$	$\alpha_2$ : Factor peso seco
$\alpha_1 - \alpha_3$	$7,15 \pm 5,74$	$\alpha_3$ : Factor peso conchilla

TABLA 7

b- Tabla ANOVA para el estudio del efecto del tipo de parámetro lineal y edad aproximada sobre el coeficiente de variación (*Litobaga patagonica*).

	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Valor F	Probabilidad de Significación
Factor tipo de parámetro lineal	48,01	2	24,01	4,93	0.04
edad	10,91	4	2,73	0,53	NS
Residuo	38,99	8	4,87		
Total	97,91				

Contraste (*)	Intervalo de confianza (**) de nivel 0.10	
$\alpha_2 - \alpha_1$	$4,320 \pm 3,48$	$\alpha_1$ : Factor largo
$\alpha_3 - \alpha_2$	$1,522 \pm 3,48$	$\alpha_2$ : Factor ancho
$\alpha_3 - \alpha_1$	$2,798 \pm 3,48$	
$\frac{\alpha_2 + \alpha_3}{2} - \alpha_1$	$3,559 \pm 3,01$	$\alpha_3$ : Factor alto

TABLA 8

c- Tabla ANOVA para el estudio del efecto del tipo de peso y la edad aproximada sobre el coeficiente de variación (*Brachydontes rodriguez*).

	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Valor F	Probabilidad de Significación
Factor tipo de peso	111,83	2	55,92	5,51	0.04
Factor edad	847,48	3	282,49	27,85	< 0.01
Residuos	60,86	6	10,14		
Total	1.020,18				

Contraste (*)	Intervalo de confianza (**) de nivel 0.10	
$\alpha_1 - \alpha_2$	$6,63 \pm 5,92$	$\alpha_1$ : Factor peso húmedo
$\alpha_1 - \alpha_3$	$6,31 \pm 5,92$	$\alpha_2$ : Factor peso seco
$\alpha_2 - \alpha_3$	$0,32 \pm 5,92$	$\alpha_3$ : Factor peso conchilla

TABLA 9

d- Tabla ANOVA para el estudio del efecto del tipo de parámetro lineal y edad aproximada sobre el coeficiente de variación (*Brachydontes rodriguez*).

	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Valor F	Probabilidad de Significación
Factor tipo de parámetro lineal	6,89	2	3,45	6,34	0,02
Factor edad	7,59	3	2,53	4,66	NS
Residuos	3,26	6	0,54		
Total	17,73				

Contraste (*)	Intervalo de confianza (**) de nivel 0.10	
$\alpha_2 - \alpha_1$	$1,63 \pm 1,37$	$\alpha_1$ : Factor largo
$\alpha_3 - \alpha_2$	$1,58 \pm 1,37$	$\alpha_2$ : Factor ancho
$\alpha_3 - \alpha_1$	$0,05 \pm 1,36$	$\alpha_3$ : Factor alto

TABLA 10

e- Tabla ANOVA para el estudio del efecto del factor tipo de especie sobre el coeficiente de variación.

	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Valor F	Probabilidad de Significación
Factor tipo de especie	7,42	1	7,42	0,15	NS
Factor tipo de parámetro	8.121,96	5	1.624,39	33,30	< 0.01
Residuos	2.292,19	47	48,77		
Total	10.421,57				

$$(*) \alpha_i - \alpha_j = \bar{y}_{ij} - \bar{y}_{..}$$

$$\bar{y}_{ij} = \bar{y}_i - \bar{y}_j = \bar{y}_i - \bar{y}_j = \sum_{k=1}^p u_{ik} V_{kj} \text{ donde } \bar{y}_i = \sum_{j=1}^p y_{ij} / b$$

$$V_{..} = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^p y_{ij} / p.b$$

$$(**) 1^* \alpha = \sum_{k=1}^p u_{ik} V_{kj} \pm \frac{S.V.}{\sqrt{b}} (p-1) f(1-\alpha) \sum_{k=1}^p \alpha^2 V_{kk}$$

ración están desarrollados preponderantemente en el sentido anteroposterior.

2. La resistencia del propio tapiz de carbonato de calcio que los individuos elaboran sobre las paredes de sus cuevas y que reducen el espacio interior. Esta actividad es independiente del mecanismo de perforación.

Los factores antes mencionados podrían explicar la alta variabilidad en ancho y alto de *Lithophaga patagonica*, reflejando como ellos influyen en estas dos dimensiones de manera desigual en el crecimiento.

La variabilidad de las medidas lineales tanto en *Brachydontes rodriguezi* como en *Lithophaga patagonica*, se mantiene constante a lo largo del tiempo y es relativamente más baja en comparación con la variabilidad de los pesos. En *Lithophaga patagonica*, esto parecía indicar que los factores limitantes nombrados continuarían influyendo con igual intensidad a lo largo del tiempo.

Las relaciones alométricas halladas entre peso de la conchilla y peso húmedo de los tejidos, es de tipo isométrico en las poblaciones subtidales de *Modiolus modiolus* e intertidales de *Mytilus edulis* y *Cerastoderma edule* según Brown, Seed y O'Connors (1976). Asimismo estos autores basados en las investigaciones de Baird y Drinnan (1957), explican las diferencias entre las relaciones isométricas de las especies nombradas, como una consecuencia de la demanda diferencial del metabolismo anaeróbico en poblaciones de bivalvos intertidales y subtidales. Baird y Drinnan (1957) sugieren que durante el tiempo de exposición, cuando las valvas de los moluscos están cerradas, la energía necesaria proviene de los tejidos más que de la conchilla, explicando así la relación de las medidas consideradas.

En *Brachydontes rodriguezi*, especie característica del horizonte superior y medio del intermareal soporta tiempos de exposición extremos. Sin embargo, la relación peso de la conchilla/peso húmedo es isométrica, siendo positivo el incremento relativo del peso de la conchilla/peso seco. Si la isometría en la relación peso de la conchilla/peso húmedo refleja la aparente capacidad de esta especie para retener agua, la disminución del peso seco de los tejidos reflejaría su metabolismo anaeróbico durante la exposición, sugerida por los autores antes mencionados. En consecuencia, la alta variabilidad para el peso húmedo, indicaría que el contenido acuoso de estos organismos es muy variable y podría atribuirse a que

los mismos están sometidos a una mayor o menor desecación de acuerdo a su posición en el mejillinar.

En *Lithophaga patagonica* se observa una relación isométrica para peso de la conchilla/peso de los tejidos húmedo y seco. Su posición en el mesolitoral inferior, con un prolongado contacto con el agua podría explicar esta relación que reflejaría un detrimento poco importante del peso seco de los tejidos. Destacamos también la alta variabilidad de los pesos seco y húmedo de los tejidos. Creemos que esto expresa la existencia de desigualdad de oportunidades en la captación de nutrientes. Probablemente se pueda explicar en función de la localización en el sustrato, ya que estos organismos se ubican en las paredes y los márgenes superiores de las canaletas de la restinga, estando algunos mejor ubicados para la captación de alimentos que otros. Probablemente también atribuir a la influencia negativa en este aspecto de la comunidad epilítica, que compite y puede obturar en parte la salida de los sifones.

Es importante destacar el privilegio que *Brachydontes rodriguezi* le imprime a la conchilla, que no solo se refleja en la relación con el peso de los tejidos, sino en la relación peso de la conchilla/alto y peso de la conchilla/ancho. Esto podría responder a la situación expuesta de los individuos siendo por ejemplo, un mecanismo de protección a la acción abrasiva del oleaje.

En cambio, en *Lithophaga patagonica* el peso de la conchilla no predomina con respecto a ninguna medida. Esto reflejaría que la situación protegida dentro de las cuevas hace que no necesite de una conchilla gruesa.

La caída de la variabilidad de los diferentes pesos en función del tiempo en las dos especies estudiadas, concuerda con observaciones realizadas en otras formas intertidales y parece atribuible a las condiciones inestables de la zona intermareal (Brown, Seed y O'Connor 1976).

Varios autores (McMillin 1931; Kristensen 1957; Brown, Seed y O'Connor 1976), atribuyen el hecho a la presencia de mecanismos de compensación. La evidencia de que las medidas lineales permanezcan constantes a través del tiempo, indicaría que éste no sería el caso en el que un mecanismo de compensación se halla presente. Solamente podría expresarse que la mortalidad en una edad determinada es mayor en valores de peso extremos con respecto a los esperados para la población. Esto determinaría que los organismos



más viejos, tengan menor dispersión respecto de su valor promedio o patrón.

Por último, el estudio comparado de la variabilidad entre *Brachydontes rodriguezi* y *Lithophaga patagonica*, evidenció una situación muy similar

para ambas especies. En términos generales interpretamos que las dos soportan un ambiente inestable, siendo a nivel de hábitat específico y condiciones inmediatas, donde encontramos un perfil propio de cada especie.

#### AGRADECIMIENTOS

A las señoras María Isabel Bracamonte y María Cristina Estivariz, técnicas del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, por la colaboración prestada.

#### REFERENCIAS

- BAIRD, R. H. y R.E. DRINNAN. 1957. The ratio of shell to meat in *Mytilus* as a function to tidal exposure to air. J. Cons. perm. int. Explor. Mer, 22:329-336.
- BROWN, R.A., R.SEED, R.L. O'CONNOR. 1976. A comparison or relative growth in *Cerastoderma* (= *Cardium*) *edule*, *Modiolus modiolus*, and *Mytilus edulis* (Mollusca: Bivalvia). J. Zool., 179: 297-315.
- COLL MORALES, J. 1983. Acuicultura Marina Animal. Ed. Mundi Prensa, Madrid.
- HASKIN, H.H. 1954. Age determination in Molluscs. Trans. V.Y. Acad. Sci., 16:300-304.
- KRISTENSEN, I. 1957. Differences in density and growth in a cockle population in the Dutch Wadden Sea. Archs. neerl. Zool., 12:351-453.
- SEED, R. 1973. Absolute and allometric growth in the mussel, *Mytilus edulis* L. (Mollusca: Bivalvia). Proc. malac. Soc. Lond., 40:343-357.

# ICTIOFAUNA DE SIERRA DE LA VENTANA Y CHASICO (PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA) ZOOGEOGRAFIA Y PARAMETROS AMBIENTALES<sup>1</sup>

ROBERTO C. MENNI<sup>2</sup>; HUGO L. LOPEZ<sup>3</sup> y RAUL H. ARAMBURU<sup>4</sup>

## ABSTRACT

This paper is directed to obtain some precision on the south western extension of the parano platense ichthyofauna in the Buenos Aires province. With such an aim, two trips were made (november 1979, april 1983) sampling 24 localities in Sierra de la Ventana and Chasicó lagoon neighborhood. Material was obtained with hand nets and moderate amounts of "Pronoxfish". Water samples were obtained, and analised later according to the "Standard methods for examination of water and wastewater". Other parameters were obtained with an "Horiba U 7" analyzer.

New localities are reported for *Bryconamericus iheringi* (Sierra de la Ventana), *Rhamdia sapo* (Sierra de la Ventana, Pelicurá and Chasicó creeks) and *Pimelodella laticeps* and *Corydoras paleatus* (Sierra de la Ventana and Chasicó creek). These findings support Ringuet hypothesis (1971, 1975) and extend beyond Sierra de la Ventana the south western border of the paranoplatense ichthyofauna.

The pH values at the sampled environments are higher and more variable than in the middle Paraná river; conductivity less than in Central Argentina, and dissolved O<sub>2</sub> values high. Low amounts of principal ions were registered comparing with Córdoba environments. Mg/Ca ratio (0.29 to 0.55) and COD values are under those from the pampasic lagoons.

## INTRODUCCION

El mayor interés que presenta el sur de la provincia de Buenos Aires desde un punto de vista ictiológico, es que en esta área se encuentra el límite sudoccidental de la fauna paranaense en el sentido de Ringuet (1971, 1975, 1981). Este límite corresponde a un momento particular de la retracción histórica de la fauna brasilica en América del Sur meridional, que Ringuet (1961, 1981) atribuye a causales ecológicas e históricas.

Precisar las especies presentes en el área, detallando con más precisión este límite, constituye el objetivo del presente trabajo. Se han incluido también observaciones misceláneas sobre la biología de varias especies y un análisis de las características físicoquímicas de los ambientes. Estas últimas se discuten en comparación con las de otros ambientes de Argentina.

Durante dos recorridos, en noviembre 1979 y abril 1983, los autores muestrearon 18 localidades (Fig. 1) en las que hallaron peces y 6 en las que no los hubo. Muestras de otros dos sitios se obtuvieron de colecciones realizadas por J.J. Bianchini

y R. Taberner. Las localidades estudiadas se enumeran en la Tabla 1; del 1 al 9 corresponden al primer viaje (1979) y de la 10 a la 25 al segundo viaje (1983). Las localidades 12 y 13 y 22 a 25 son de los alrededores de la laguna de Chasicó.

Los sitios investigados correspondieron, en general, a la vertiente meridional de las Sierras Australes, en particular a la Sierra de la Ventana, excepto el arroyo Las Tunas, al norte de la Sierra. A estos se agregan los arroyos Pelicurá, Chasicó y la laguna de Chasicó, al sudoeste de la mencionada sierra.

En el área considerada, la temperatura media anual es de 15°C, la temperatura media mensual más alta es de 22°C en enero, y la más baja de 7°C en junio y julio. Las temperaturas medias en las fechas de muestreo son 15°C (abril) y 18°C (noviembre), y la temperatura mínima anual media es de -5°C (Secretaría de Aeronáutica, 1960).

Según Harrington (1980), las Sierras Australes de Buenos Aires, en las que está comprendida la Sierra de la Ventana, están formadas casi exclu-

<sup>1</sup>. Contribución N° 70 del Laboratorio de Ictiología, MLP y N° 314 del ILPLA. Realizado en parte con un subsidio del CONICET a R.H. Aramburu y R.C. Menni.

<sup>2</sup>. CONICET, MLP; <sup>3</sup> CONICET, ILPLA, <sup>4</sup> MLP.

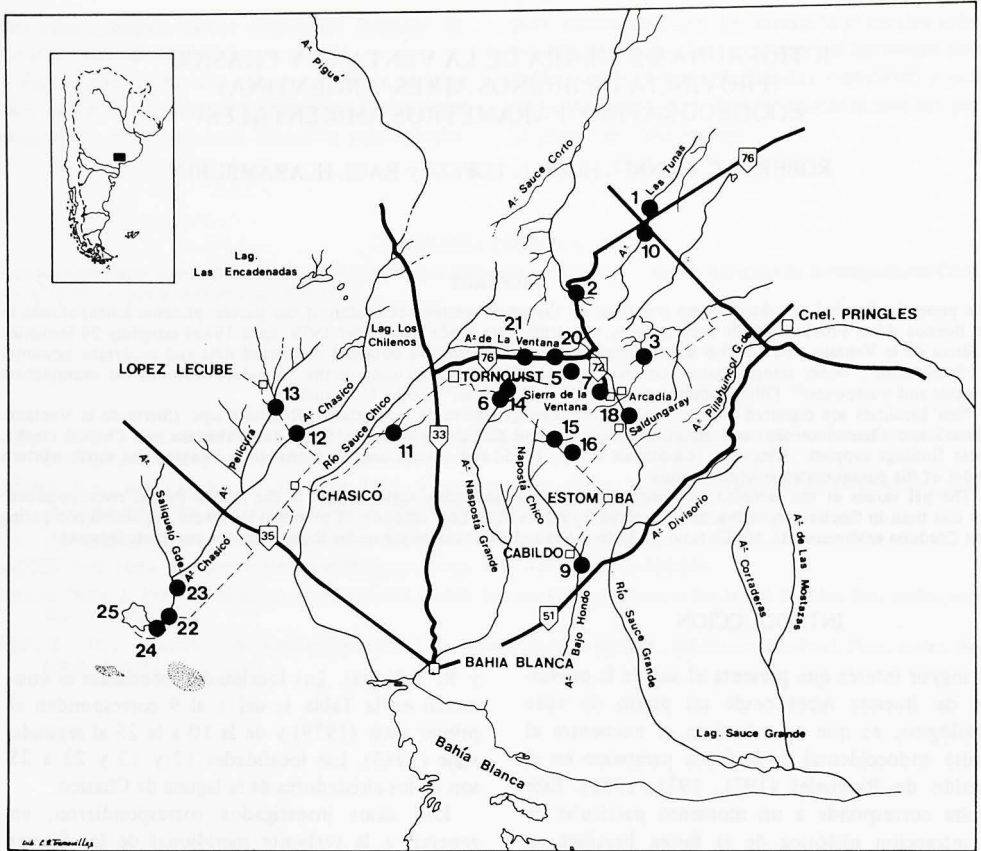


Fig. 1.- Distribución de las localidades examinadas en las sierras Australes y alrededores de la Laguna de Chasicó.

TABLA I  
LOCALIDADES EXAMINADAS EN LAS  
SIERRAS AUSTRALES Y ALREDEDORES  
DE LA LAGUNA DE CHASICÓ

PRIMER VIAJE

1. Sierra de la Ventana, Ayo. Las Tunas, en cruce con la Ruta 76, 8-11-79.
2. Sierra de la Ventana, Ayo. Innominado en cruce con la Ruta 76, 26 km al sur del Ayo. Las Tunas y 4 km al norte del Ayo. Atravesado.
3. Ayo. El Toro Negro, camino entre Ruta 72 y Peralta (No se capturaron peces).
4. Río Sauce Grande, a unos 4 km de la localidad de Sierra de la Ventana (No se capturaron peces).
5. Ayo. a 200 m del restaurante "El pinar", Ruta 76 entre Sierra de la Ventana y Tornquist, 9-11-79.
6. Ayo. Napostá Grande, en el cruce con el camino entre Tornquist y Estomba, 10-11-79.
7. Villa Ventana, 10-11-79.
8. Estancia "El Rincón", en Valcheta (prov. de Río Negro), 16-11-79, no corresponde al área tratada en este trabajo.
9. Ayo. Napostá Chico, cerca de Cabildo y del cruce con la Ruta 51, Bahía Blanca - Pringles.

SEGUNDO VIAJE

10. Ayo. a 20 km del Ayo. Las Tunas, 80 km aguas arriba del puente en el cruce de las Rutas 75 y 86, 4-83.
11. Ayo. Sauce Chico entre Tornquist y Chasicó.
12. Ayo. Chasicó a 8 km de la localidad de Chasicó, 9-4-83.
13. Ayo. Pelicurá en el cruce con el camino a López Lecube.
14. Ayo. Napostá Grande en el camino entre Tornquist y Estomba, 12-4-83.
15. Ayo. del Águila, en el camino entre Tornquist y Estomba, 12-4-83.
16. Ayo. Sombra del Toro, en el camino entre Tornquist y Estomba, 12-4-83.
17. Ayo. próximo a Estomba (No se capturaron peces).
18. Ayo. San Teófilo en el camino Saldungaray-Sierra de la Ventana, a unos 3 km de Saldungaray.
19. Ayo. frente al pinar, en la ruta Ventana a Tornquist (No se capturaron peces).
20. Ayo. del Loro, Ruta 76 entre Sierra de la Ventana y Tornquist.
21. Ayo. en el vivero provincial, Ruta 76, entre Sierra de la Ventana y Tornquist.
22. Ayo. Chasicó, 3 km aguas arriba del vivero de Chasicó, 10-4-83.
23. Ayo. Chasicó, a la altura del puente, 10-4-83.
24. Charca marginal cerca de la laguna de Chasicó, 10-4-83 (No se capturaron peces).
25. Laguna de Chasicó, 10-4-83 (No se capturaron peces).



sivamente por rocas paleozoicas, que constituyen "un conjunto de cadenas montañosas de relieve bastante pronunciado, que surge de la llanura circundante. El conjunto serrano, alargado en sentido general NO a SE tiene unos 180 km de largo y un ancho máximo de 60km". Hay picos entre 900 y 1000 m con una altitud máxima de 1247m, pero debe considerarse que la llanura circundante está a 400-450 snm sobre el nivel del mar al pie de las sierras. De acuerdo al mismo autor, "El relieve actual de las sierras se debe a levantamientos intermitentes del bloque de montaña que comenzaron en el Terciario superior".

La laguna de Chasicó y sus afluentes se encuentran en una zona de relieve suave, con alturas mínimas de 40 m bajo el nivel del mar, en una depresión regional de rumbo NO - SE de la que la laguna Chasicó es uno de los rasgos más bajos (Fidalgo *et al.* 1978). Sobre la historia geológica del área puede verse también Bondesio *et al.* (1980).

## MATERIAL Y METODOS

Para la captura de los peces se usaron cantidades moderadas de "Pronoxfish", redes y copos de mano, obteniéndose 2 especies de caracoideos, 3 de siluriformes y 2 de cyprinodontiformes, en las abundancias indicadas en la Tabla 2.

Para cada especie se hace un breve comentario sobre aspectos pertinentes de taxonomía o distribución, y en el caso de *Jenynsia lineata* sobre reproducción. Las referencias taxonómicas se han obviado ya que están disponibles para la mayoría de las especies en Miquelarena *et al.* (1981; *Bryconamericus iheringi*) y en Menni *et al.* (1984; *B. iheringi*, *Cheirodon interruptus*, *Corydoras paleatus*, *Chesterodon decemmaculatus* y *Jenynsia lineata*).

Los parámetros estadísticos se calcularon de acuerdo a la metodología indicada en Simpson y Roe (1939), usando en todos los casos un intervalo de clase de 2 mm.

Para 14 localidades se obtuvieron datos de temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto, tomados con un registrador automático "Horiba U7". En todos los casos los valores se tomaron durante el día (Tabla 7).

En 4 localidades se obtuvieron muestras de agua de 1 litro fijadas con 5ml de cloroformo, que se usaron en el Laboratorio de Química del ILPLA

para la medición del pH y contenido de carbonatos, bicarbonatos, cloruros solubles, Ca, Mg, Na y K, según técnicas del APHA Standard Methods for the examination of water and wastewater (13ra. ed. 1971) (Tabla 8).

Muestras del mismo volumen, que se desecharon posteriormente, se utilizaron dentro de un lapso menor de 8 horas del muestreo, para la medición de la conductividad con un conductímetro "Etron S.A.", cuyas lecturas fueron corregidas a 20°C.

## SISTEMATICA Y OBSERVACIONES

### *Cheirodon interruptus*

Esta especie se halló en 10 localidades. Como ha señalado Ringuet (1971), no se observan indicaciones morfológicas de subespeciación, lo que este autor atribuye a la amplia comunicación entre las diversas cuencas en el pasado reciente y en ocasión de grandes inundaciones cuya periodicidad no excede los cuatro o cinco años.

Las principales características estadísticas de muestras de tallas en seis localidades pueden verse en la Tabla 3.

La alimentación de esta especie en las localidades 7, 14 y 21 fue estudiada por Escalante (1987) comparándola con la de ejemplares capturados en ambientes lagunares. El alimento más frecuente y más abundante está constituido por restos de plantas vasculares y larvas de quironómidos. Concomitantemente con su hábitat lótico, en Ventana *Ch. interruptus* se alimenta también de crisófitos, y los microcrustáceos constituyen un ítem ocasional.

### *Bryconamericus iheringi* (Boulenger 1887)

Esta especie se capturó en una única localidad, Sierra de la Ventana (Loc. 1) que constituye una localidad nueva, que extiende el límite meridional de la especie. Se midieron (Long. standard) las tallas de 144 ejemplares. Las principales medidas de tendencia central y dispersión de la muestra son las siguientes:

N	$\bar{x}$	s	$s\bar{x}$	M	Moda
144	36,16	6,12	0,51	35,39	33,85

con talla mínima de 27,9 mm y máxima de 54,4 mm.

TABLA 2  
 ESPECIES Y NUMERO DE EJEMPLARES CAPTURADOS.  
 SIERRAS AUSTRALES. (X = PRESENCIA)

LOCALIDADES	ESPECIES	<i>Ch. interruptus</i>	<i>B. iheringi</i>	<i>R. sapo</i>	<i>P. laticeps</i>	<i>C. paleatus</i>	<i>J. lineata</i>	<i>C. decemmaculatus</i>	<i>Salmo</i> sp.
1. Sierra de la Ventana	1	146	—	1	4	♂ 3	—	—	
2. Ayo. Innominado	10	—	—	—	—	♀ 3	—	—	
5. Ayo. en pinar	—	—	—	—	—	—	x	—	
6. Ayo. Napostá Grande	—	—	—	—	—	—	—	x	
7. Villa Ventana	160	—	—	—	1	6	—	—	
9. Ayo. Napostá Chico	1	—	—	—	—	♂ 2	—	—	
						♀ 10			
10. Ayo. a 20 km.	31	—	—	—	—	—	—	—	
11. Ayo. Sauce Chico	—	—	—	—	—	x	—	—	
12. Ayo. Chasicó a 8 km.	—	—	—	—	—	♂ 1	—	—	
						♀ 6			
13. Ayo. Pelicurá	—	—	2	—	—	♂ 13	—	—	
						♀ 11			
14. Ayo. Napostá Grande	29	—	—	—	—	♂ 5	♂ 3	—	
						♀ 1	♀ 17		
15. Ayo. del Aguila.	16	—	—	—	—	—	—	—	
16. Ayo. Sombra del Toro	—	—	—	—	—	x	x	—	
18. Ayo. San Teófilo	9	—	—	—	—	♂ 4	—	—	
						♀ 10			
20. Ayo. del Loro	34	—	2	—	2	♂ 7	—	—	
						♀ 11			
21. Ayo. en vivero prov.	3	—	—	—	—	—	—	—	
22. Ayo. Chasicó a 3 km.	—	—	—	—	1	♂ 31	♂ 2	—	
						♀ 47	♀ 8		
23. Ayo. Chasicó, puente	—	—	1	1	2	♀ 1	♂ 2	—	
							♀ 8		
— Sierra de la Ventana									
Colec. Taberner	—	—	1	—	—	—	—	—	
— Ayo. Chasicó próximo									
al vivero, Colec.									
Bianchini	—	—	1	—	—	—	—	—	

TABLA 3  
*CHEIRODON INTERRUPTUS*. TALLAS (LONGITUD STANDARD),  
 MINIMOS, MAXIMOS, MEDIDAS DE DISPERSION Y TENDENCIA CENTRAL

LOCALIDAD	N.	mín.	máx.	$\bar{x}$	s	$s_{\bar{x}}$	M	Moda
		(mm)						
2. Ayo. Innominado	10	40,3 — 55,3		47,4	4,42	1,39	47,75	48,30
7. Villa Ventana	160	24,4 — 46,8		33,58	4,90	0,38	33,10	32,14
10. Ayo. a 20 km Las Tunas	31	25,0 — 38,6		31,83	3,60	0,65	30,61	28,17
14. Napostá Grande	27	13,3 — 41,0		34,50	3,26	0,64	33,66	31,98
15. Ayo. del Aguila	16	22,5 — 45,0		34,50	9,09	2,27	36,00	39,00
20. Ayo. del Loro	33	19,6 — 47,0		33,36	4,90	0,86	32,10	28,86

*Rhamdia sapo* (Valenciennes, 1840)

El material referido a esta especie concuerda muy exactamente con las proporciones provistas por Ringuet et al. (1967), salvo en lo siguiente: a- la relación "hocico en cabeza" es algo mayor, es decir que el hocico es algo menor en nuestros ejemplares; b- la longitud de la espina pectoral es menor en nuestro material; c- el índice "ojo en cabeza" indica para la mayor parte de nuestro material un mayor tamaño del ojo.

En resumen, de 12 caracteres utilizados, sólo tres difieren en todo o en parte, siendo diferencias que no invalidan la determinación.

A pesar de la considerable cantidad de referencias sobre esta especie publicadas en años recientes (véase López et al. 1987), no ha habido mayores modificaciones respecto a la distribución señalada por Ringuet et al. (1967) y Ringuet (1975). Como precisiones interesantes puede señalarse la presencia de *R. sapo* en la albufera Mar Chiquita (Ringuet y Orensanz 1969), las referencias de Gallardo (1970) para ambientes del SO de la provincia de Buenos Aires, y la cita de Cazzaniga y Sitjar (1986) para el arroyo Napostá Grande en Bahía Blanca.

En este trabajo la citamos para el Ayo. del Loro (Loc. 20) en Ventana, y para los arroyos Pelicurá y Chasicó (Locs. 13 y 23) al SO del sistema de Ventana. Dos referencias más, Sierra de la Ventana y Ayo. Chasicó en las proximidades del vivero, son provistas en base a material de las colecciones de R. Taberner y J.J. Bianchini respectivamente.

*Pimelodella laticeps* Eigenmann 1917

Esta especie fue hallada en Sierra de la Ventana (Loc. 1) y en el Ayo. Chasicó (Loc. 23). Se obtuvo un ejemplar en cada sitio; las medidas y proporciones coinciden con las señaladas por Ringuet et al. (1967). Sólo se observó una diferencia en la proporción "ojo en interorbital".

Ambas localidades son nuevas para la especie, y confirman comentarios previos de Ringuet (1971).

*Corydoras paleatus* (Jenyns, 1842)

Esta especie fue capturada en dos localidades en Sierra de la Ventana (Locs. 7 y 20) y en el Ayo. Chasicó (Locs. 22 y 23).

Los caracteres taxonómicos concuerdan bien

con los provistos por Ringuet et al. (1967).

Las cuatro localidades son nuevas para la especie, extendiendo su distribución en el SO de la provincia de Buenos Aires.

*Jenynsia lineata* (Jenyns 1842)

Esta especie fue capturada en 12 localidades, lo que constituye la mayor frecuencia de presencia en el área estudiada. En 8 localidades se registraron tallas (Long. total), midiéndose en total 74 hembras y 63 machos. Los datos de talla para cada localidad se indican en la Tabla 4, y en la Tabla 5 se proveen los principales estadísticos de la muestra del Ayo. Chasicó (Loc. 22).

En dos localidades (Locs. 9 y 1) se encontraron hembras con crías. Aunque en la literatura científica se ha dedicado considerable esfuerzo a la reproducción de esta especie (Hylton Scott 1927, 1962; Siccardi 1940, 1940b y 1954), los únicos datos sobre el número de crías que hemos hallado son los de Muzlera (1935), quien cita una parición de 11 y otra de 23 crías.

El número de hembras preñadas disponible fue muy bajo, 7 en una muestra y 2 en otra, pero en ambos casos constituían un elevado porcentaje de la captura. Los datos se señalan en la Tabla 6.

El promedio de crías por hembra, 26,5 y 27, fue similar en ambos casos. En la muestra mayor (Loc. 9) el promedio de tallas (Long. total) de 159 crías fue 12,12 mm, con un error standard de 1,71 y un error de la media de 0,13.

Hubbs y Mosier (1985) dan cifras variables (entre 12 y 45 para varias especies de *Gambusia*, pero el promedio parece ser semejante a nuestros datos; lo mismo ocurre con cifras de Trexler (1985) para *Poecilia vivipara*, a saber, 14,9 a 23,7.

*Cnesterodon decemmaculatus* (Jenyns 1842)

La presencia de este pez hasta Chasicó ya había sido señalada por Ringuet et al. (1967). La hallamos en dos localidades de Chasicó (Locs. 22 y 23) y tres de la Sierra (Locs. 5, 14 y 16) con un bajo número de ejemplares.

*Parámetros ambientales*<sup>1</sup>

Usando el registrador automático "Horiba" se

<sup>1</sup> En colaboración con Víctor Conzonno, ILPLA, MLP.



TABLA 4  
*JENYNSIA LINEATA*. TALLAS (LONG. TOTAL)  
 MINIMAS Y MAXIMAS Y RAZON SEXUAL. SIERRAS AUSTRALES

LOCALIDAD	N	HEMBRAS TALLAS		$\bar{x}$	N	MACHOS TALLAS		$\bar{x}$	RAZON SEXUAL
		min.	máx.			min.	máx.		
7. Villa Ventana	5	42,6	56,5	50,0		—	—	—	—
13. Ayo. Pelicurá	11	37,0	77,3	50,2	13	30,8	43,1	36,4	1,18
14. Ayo. Napostá Grande	1	—	35,5	—	5	24,0	34,7	27,3	5
18. Ayo. San Teófilo	10	21,0	41,0	31,9	4	22,3	24,5	23,1	0,4
20. Ayo. del Loro	11	23,8	53,4	38,4	7	25,3	40,8	31,7	0,64
23. Ayo. Chasicó puente	1	—	78,1	—	—	—	—	—	—

TABLA 5  
*JENYNSIA LINEATA*. MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL  
 Y DISPERSION DE TALLAS (LONG. TOTAL)

LOCALIDAD	Sexo	N	$\bar{x}$	s	$s_x$	M	Moda	$\delta / \varphi$
22. Ayo. Chasicó	♂♂	31	35,4	5,27	0,94	35,62	36,07	0,65
	♀♀	47	41,04	3,31	0,48	38,07	32,13	

registraron la temperatura y el pH en 14 ambientes y el oxígeno disuelto en 12. Todos los datos fueron obtenidos durante el día, indicándose la hora en 4 de ellos (Tabla 7).

Las temperaturas oscilaron entre 16,8 y 24,3 °C, con una media de 20,4 °C (N = 15). Los valores de pH variaron entre 6,5 y 9,3. Esta variación, que también hemos observado en arroyos de Córdoba (Menni et al. 1984) y Santiago del Estero (Casciotta et al., en prensa), contrasta con los valores moderadamente homogéneos que presenta el Paraná (Bonetto y Lancelle 1981), sugiriendo que la variabilidad es mayor en los ambientes de menor caudal. En promedio el pH es más alto en nuestras muestras ( $\bar{x}$  = 7,92, moda entre 7,5 y 8), contra medias de 7 en el Alto Paraná, 6,9 en el Paraguay y 7,2 en el Paraná medio. El 730/o de nuestros datos están por encima de 7,5. Estos valores son también considerablemente mayores que los de diversos afluentes y ambientes marginales del Paraná señalados en el trabajo citado.

Los valores más altos de temperatura y pH corresponden a una charca marginal de la laguna

de Chasicó, por lo que el resto de los datos provienen de ambientes más normales, no sometidos a una desecación obvia. Los valores de oxígeno disuelto son elevados con porcentajes de saturación del orden del 900/o o más.

En el Laboratorio de Química del ILPLA se obtuvieron, para las localidades 1, 2, 7 y 9 las características físicas y químicas indicadas en la Tabla 8. Las tres primeras localidades pueden considerarse en conjunto ya que tienen un carácter serrano que se traduce en cierta homogeneidad de las características mencionadas.

Los valores de residuo sólido fueron de 181,2 a 208,3 mg l<sup>-1</sup>, y lo mismo que los de conductividad, fueron en general menores que en agua de las lagunas pampásicas (Ringuelet et al. 1967 b) o de ambientes serranos de Córdoba (Menni et al. 1984). Los valores de pH, entre 7,97 y 8,27 indican aguas ligeramente alcalinas, y coinciden con los obtenidos para otras localidades con el registrador automático (Tabla 7).

En correspondencia con los valores de pH obtenidos, no se detectaron carbonatos, y el bicarbonato es el anión más abundante. Dado que

TABLE 6  
*JENYNSIA LINEATA*. DATOS BIOLOGICOS.  
 RAZON CRIAS/HEMBRAS EN LA LOC. 9 = 26,5, EN LA LOC. 1 = 27

LOCALIDAD	N	Total♀♀		N	♀♀ sin crías		N	♀♀ con crías		N	crías		machos	
		Rango de tallas	$\bar{x}$		Rango de tallas	$\bar{x}$		Rango de tallas	$\bar{x}$		Rango de tallas	$\bar{x}$	N	$\bar{x}$
9 Napostá Chico	10	14,5 – 63,6	48,1	3	14,5 – 63,6	38,2	7	37,2 – 62,4	52,4	159	7,6 – 13,3	12,1	2	22,9
1 Sierra de la Ventana	3	35,0 – 42,0	40,0	1	– 35,0	35,0	2	42,0 – 43,0	42,5	36	– 1,9	1,0	3	37,6

TABLE 7  
 PARAMETROS AMBIENTALES.  
 DATOS DEL REGISTRADOR AUTOMATICO. SIERRAS AUSTRALES

LOCALIDAD	HORA	TEMPERAT. °C	pH	O <sub>2</sub> DISUELTO	PROFUNDIDAD
1. Sierra de la Ventana	14,00	20,0	6,5	–	–
2. Ayo. Innominado	16,00	18,0	6,7	–	–
7. Villa Ventana	19,30	18,0	6,5	–	–
9. Ayo. Napostá Chico	–	18,5	7,0	–	–
13. Ayo. Pelicurá	15,00	23,0	8,2	10,0	–
14. Ayo. Napostá Grande	–	20,4	7,7	8,2	–
15. Ayo. del Aguila	–	18,9	8,2	9,3	–
18. Ayo. San Teófilo	–	21,5	7,6	8,8	–
aguas abiertas	–	20,1	7,8	8,8	–
aguas vegetadas	–	19,5	8,3	9,5	–
20. Ayo del Loro	–	16,8	7,9	6,9	–
21. Ayo. en el vivero provincial	–	22,6	8,9	10,7	0,40
22. Ayo. Chasicó	–	22,1	8,8	10,5	–
23. Ayo. Chasicó (puente)	–	24,3	9,3	10,2	–
24. Charca marginal	–	22,9	8,7	11,1	–
25. Laguna Chasicó	–				

TABLE 8  
 CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL AGUA.  
 LOCALIDADES SEGUN LA TABLA 1

LOCALIDAD	CONDUC- TIVIDAD umho/cm	TEMPERATURA DEL AGUA °C (hora)	pH	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup> mg/l	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup> mg/l	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg/Ca	DOO mgO <sub>2</sub> /l	RESIDUO sólido mg/l
1	156	20 (14)	7,97	0,0	125	6,4	3,9	27,7	4,9	23,3	1,2	0,29	8,7	192,4
2	146	18 (16)	8,27	0,0	144,2	6,4	6,3	21,2	4,6	25,0	0,6	0,35	5,4	208,3
7	171	18 (19,30)	8,11	0,0	115,4	9,6	1,4	21,2	7,1	25,0	1,5	0,55	4,3	181,2
9	427	18,5 (–)	8,39	0,0	237,9	36,7	13,2	32,6	7,4	80,0	4,7	0,37	8,1	412,5

sulfatos y cloruros son escasos, el bicarbonato es el anión que más aporta al residuo sólido soluble.

Los cationes más abundantes fueron el calcio y el sodio. La relación Mg/Ca es, en general, inferior a la observada en las lagunas pampásicas o en ambientes serranos de Córdoba.

En resumen se trata de aguas bicarbonatadas-sódicas-cálcicas, de bajo residuo sólido (hipohalinas) y moderadamente blandas.

La localidad 9 corresponde a un sector del Ayo. Napostá en terreno llano, donde se evidencia un aporte de sales por lavado; esto aumenta el residuo sólido respecto a las localidades anteriores, con un valor de 412,5 mg l<sup>-1</sup>. La composición iónica varía por incremento del sodio, cloruros y sulfatos, siendo el agua algo más alcalina.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

Según Ringuet (1975), "Mac Donagh (1934), trazó los límites reales de la ictiofauna parano-platense hacia el sur, hasta las sierras meridionales de la provincia de Buenos Aires y (la ciudad) de Bahía Blanca". Esta afirmación es prácticamente válida, y las adiciones de Ringuet (1971, 1975) y las de este trabajo, apenas precisan, sin modificarlo mayormente, el criterio de Mac Donagh. Sobre este tema pueden verse Ringuet et al. (1967, en particular pp. 30-37, además de las referencias geográficas de cada especie) y Ringuet (1971, 1975 y 1981), trabajos que se refieren al empobrecimiento paulatino de la fauna parano-platense hacia el SO de la provincia de Buenos Aires.

En términos ictiológicos, el área estudiada en este trabajo corresponde a la fauna de "peces de la llanura pampeana meridional al sur de la cuenca del río Salado". Ringuet (1975), mencionó para esta zona las siguientes dieciocho especies:

*Cheirodon i. interruptus*  
*Bryconamericus iheringi*  
*Astyanax eigenmanniorum*  
*Hyphessobrycon anisitsi*  
*Oligosarcus jenynsii*  
*Pseudocurimata gilberti*  
*Hoplias m. malabaricus*  
*Pimelodella laticeps*

*Rhamdia sapo*  
*Corydoras paleatus*  
*Loricaria anus*  
*Cynolebias bellotti*  
*C. elongatus*  
*C. nonoiuliensis*  
*Cnesterodon decemmaculatus*  
*Jenynsia l. lineata*  
*Synbranchus marmoratus*  
*Cichlasoma facetum*

De ellas *Ch. interruptus* (Sierra de la Ventana, Ayo. Quiñihual, Ayo. Las Tunas y Ayo. Catriel), *B. iheringi* y *A. eigenmanniorum* (Ayo. Catriel) y *P. laticeps*, *R. sapo*, *C. paleatus*, *C. decemmaculatus* y *S. marmoratus* (Ayo. Pigüé - excepto S.m., Las Tunas, Catriel y Quiñihual) han sido señaladas, como se indica, de localidades en Sierra de la Ventana (1 sp.) o en arroyos de la vertiente nororiental de dicha sierra (8 spp.). Sólo dos, *Ch. interruptus* y *C. decemmaculatus* se conocían del Ayo. Chasicó, al sudoeste de la sierra. Ringuet (1971) había mencionado también "la presencia de *Cheirodon* y *Pimelodella* en la laguna Encadenada del Norte, que eventualmente forma parte de la cuenca endorreica de Chasicó".

Nuestros hallazgos en Sierra de la Ventana y los arroyos Pelicurá y Chasicó, afluentes de la laguna de Chasicó (Tabla 2) confirman las especulaciones de Ringuet (1971, 1975), extendiendo al SO de la Sierra de la Ventana la presencia de fauna parano-platense, de acuerdo a los datos comentados a continuación para cada especie.

La extrema ubicuidad y adaptabilidad de *Ch. interruptus* queda confirmada, si hacia falta, por su presencia en localidades en el área (Ver Menni et al. 1984).

Para *B. iheringi*, citada hasta el Ayo. Catriel, agregamos una nueva localidad en Sierra de la Ventana.

Respecto de *R. sapo*, Mac Donagh (1934: 162) con considerable agudeza, había señalado que "la distribución del género *Rhamdia* se realiza prácticamente en toda la provincia de Buenos Aires. También en lagunas aisladas, como La Brava y La Salada o El Carrizo se ha establecido; vi un *Rhamdia* en Cochicó (1928). Donde termina el sistema de arroyos y ríos bonaerenses, digamos en Bahía Blanca, hasta allí llegan".

*R. sapo* aparece al SO de Sierra de la Ventana en los arroyos Pelicurá (Loc. 13) y Chasicó (puen-



te, loc. 23), y agregamos una localidad (Ayo. del Loro, 20) en plena sierra.

Las referencias de *P. laticeps* (Gallardo 1970, Ringuet, 1975) alcanzaban los arroyos de la vertiente NE de la sierra. Hallamos esta especie en Sierra de la Ventana (Loc. 1) y en el Ayo. Chasicó (puente, Loc. 23) a pocos kilómetros de la laguna homónima. Ringuet en 1971 la había mencionado, junto con *Ch. interruptus*, de las lagunas Encadenadas del Norte, indicando explícitamente la relación de estos ambientes con el sistema de Chasicó.

No sorprendentes, pero concretas, son las referencias del calíctido *C. paleatus* en varias localidades de la Sierra (Locs. 1, 7 y 20) y en los afluentes de Chasicó. La distribución anterior alcanzaba la vertiente NE de la Sierra, (Gallardo 1970) y el río Sauce Grande en las cercanías de Dorrego (Ringuet et al. 1967; Ringuet 1975), a lo que debe agregarse el arroyo Napostá

Grande (Cazzaniga y Sijtar 1986).

La presencia de los euróicos *J. lineata* y *C. decemmaculatus* no agrega nada a las referencias de Ringuet (1975), pero puede mencionarse su presencia en el Napostá Grande (Cazzaniga y Sijtar 1986).

Respecto a las características físicoquímicas del agua de algunos de los ambientes estudiados, tres localidades (Locs. 1, 2 y 7) son de composición homogénea, con aguas bicarbonatadas-sódicas-cálcicas, pH levemente alcalino y bajo residuo sólido.

El Napostá Chico (Loc. 9) ha cambiado su composición iónica y aumentado su residuo sólido probablemente por lavado, y tiene agua bicarbonatada-sódica, algo más alcalina.

Los ambientes de Sierra de la Ventana difieren en particular de las lagunas pampásicas, por su residuo sólido menor, relación Mg/Ca más baja, menor demanda química de oxígeno y residuo sólido también menor.

#### REFERENCIAS

- A.P.H.A. 1971. Standard methods for the examination of water and wastewater. 13th ed. APHA Association, Washington.
- BONDESIO, P., J.H. LAZA, G.G. SCILLATO YANE, E.P. TONNI y M.G. VUCETICH. 1980. Estado actual del conocimiento de los vertebrados de la Formación Arroyo Chasicó (Plioceno temprano) de la provincia de Buenos Aires. Actas II Congr. Arg. Paleont. y Bioestrat. y I. Congr. Lat. Paleont., Buenos Aires, 1978: 101-127.
- BONETTO, A.A. y H.G. LANCELE. 1981. Calidad de las aguas del río Paraná medio. Principales características físicas y químicas. Com. Cient. CECOAL, 11:1-22.
- CASCIOTTA, J.R., H.L. LOPEZ, R.C. MENNI y A.M. MIQUELARENA. (En prensa). Nuevas localidades para peces de agua dulce de la Argentina. VI. Ictiofauna y características químicas de las cuencas de los ríos Salado y Dulce (Santiago del Estero).
- CAZZANIGA, N.J. y C.C. SITJAR. 1986. Camarones y peces del arroyo Napostá Grande (Provincia de Buenos Aires, Argentina). Spheniscus, 2:23-28.
- ESCALANTE, A.H. 1987. Dieta comparativa de *Cheirodon i. interruptus* (Osteichthyes, Characidae), en ambientes lénticos y lóticos de la provincia de Buenos Aires. Rev. Mus. La Plata (Nueva Serie), Zool., 14:35-45.
- FIDALGO, F., J.H. LAZA, N. PORRO y E.P. TONNI. 1978. Algunas características de la Formación Arroyo Chasicó y sus relaciones geológicas. Actas VII Congr. Geol. Arg., Neuquén, 1:213-225.
- GALLARDO, J.M. 1970. Estudio ecológico sobre anfibios y reptiles del sudoeste de la provincia de Buenos Aires. Rev. Mus. Arg. C. Nat. "B. Rivadavia", Zool., 10 (3):27-63.
- HARRINGTON, H.J. 1980. Sierras australes de la provincia de Buenos Aires. En: Acad. Nac. de Cienc. de Córdoba (ed.) Ildo. Simp. Geol. Reg. Arg., II, 20:967-983.
- HUBBS, C. y D.T. MOSIER. 1985. Fecundity of *Gambusia gaigei*. Copeia, 4:1063-1064.
- HYLTON SCOTT, M.I. 1927. Sobre gemelos unioviares de *Fitzroyia lineata*. Physis, 8:568-572.
- HYLTON SCOTT, M.I. 1962. Primeras etapas del sistema circulatorio en *Fitzroyia lineata*. Rev. Mus. Arg. C. nat. "B. Rivadavia", Cienc. Zool., 8 (18): 229-242.
- LOPEZ, H.L., R.C. MENNI y R.A. RINGUELET. 1987. Bibliografía de los peces de agua dulce de Argentina y Uruguay. Suplemento 1986.
- MAC DONACH, E.J. 1934. Nuevos conceptos sobre la distribución geográfica de los peces argentinos basados en expediciones del Museo de La Plata. Rev. Mus. La Plata, 24:21-170.
- MENNI, R.C., H.L. LOPEZ, J.R. CASCIOTTA y A.M. MIQUELARENA. 1984. Ictiología de áreas serranas de Córdoba y San Luis (Argentina). Biología Acuática, 5:1-63.
- MIQUELARENA, A.M., R.H. ARAMBURU, R.C. MENNI y H.L. LOPEZ. 1981. Nuevas localidades para peces de agua dulce de la República Argentina. II. Limnobiología, 2 (2):127-135.
- MUZLERA, J.M. 1935. Observaciones sobre la biología de *Jenynsia lineata*. Actas y Trab. V Congr. Nac. Medicina, Rosario, 3:130-142.
- RINGUELET, R.A. 1961. Rasgos fundamentales de la zoogeografía argentina. Physis, 22 (63): 151-170.

- RINGUELET, R.A. 1971. Zoogeografía de los peces pampásicos. Bol. Direc. Rec. Pesq., 12:23-37.
- RINGUELET, R.A. 1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. Ecosur, 2(3):1-122.
- RINGUELET, R.A. 1981. El ecotono faunístico subtropical pampásico y sus cambios históricos. Symposia, VI Jorn. Arg. Zool., págs. 75-80, La Plata.
- RINGUELET, R.A., R.H. ARAMBURU y A.A. DE ARAMBURU. 1967. Los peces argentinos de agua dulce. Com. Inv. Pcia. de Buenos Aires, 602 págs.
- RINGUELET, R.A., A. SALIBIAN, E. CLAVERIE y S. ILHERO. 1967 b. Limnología química de las lagunas pampásicas (Provincia de Buenos Aires). Physis, 27 (4): 201-221.
- RINGUELET, R.A. y J.M. ORENSANZ. 1969. Complejo bentónico y peces. Albufera Mar Chiquita, estudio preliminar 1967-68. En: Trabajos técnicos, 4ta. etapa (1968-69). Convenio Estudio Riqueza Ictícola, La Plata (mimeografiado).
- SECRETARIA DE AERONAUTICA, SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL. 1960. Atlas climático de la República Argentina.
- SICCARDI, E.M. 1940. La viviparidad de *Jenynsia lineata* (Jenyns) Berg. Rev. Soc. Arg. Biol., 15 (2):1-8.
- SICCARDI, E.M. 1940a. Algunos hechos relativos a las primeras fases del desarrollo de *Jenynsia lineata* (Jenyns) Berg. Rev. Soc. Arg. Biol., 15 (2):1-7.
- SICCARDI, E.M. 1940b. La ovoviviparidad y viviparidad en los Cyprinodontes argentinos. La prensa médica argentina, 27 (38 y 39): 1-36.
- SICCARDI, E.M. 1954. La reproducción de los Cyprinodontiformes. Ichthys, 1 (4):137-144.
- SIMPSON, G.G. y A. ROE. 1939. *Quantitative zoology*, xv-414 págs. Mac Graw-Hill ed., New York.
- TREXLER, J.C. 1985. Variation in the degree of viviparity in the sailfin molly, *Poecilia latipinna*. Copeia, 4:999-1004.

# PARASITISMO INTRAESPECIFICO DE NIDOS ENTRE PATOS COLORADOS *NETTA RUFINA* EN EL SUR DE ESPAÑA

JUAN A. AMAT \*

## ABSTRACT

Intraspecific nest parasitism among Red-crested Pochards *Netta rufina* was studied in the marshes of the Guadalquivir (SW Spain) during six breeding seasons. Sixteen percent of 135 nest were intraspecifically parasitized. The internal diameter of parasitized nests was greater than that of unparasitized nests. Nesting success (proportion of nests in which at least one egg hatched) was similar in parasitized and unparasitized nests. The mean number of eggs in parasitized nests was 19.1, vs. 9.7 in unparasitized nests. More eggs were displaced outside the nest bowl in parasitized than in unparasitized nests, and there was a positive correlation between the total number of eggs and the number of eggs displaced outside parasitized nests. As parasitized clutches are more difficult to incubate efficiently than are unparasitized ones because of the larger number of eggs, the proportion of eggs with dead embryo was greater in the former than in the latter. In fact, there was a positive correlation between the number of eggs incubated and the number of eggs with embryo dead. The hatching success (proportion of hatched eggs) of parasitized successful nests from which some eggs were displaced outside the nest bowl was greater than that of parasitized nests from which no eggs were displaced.

## INTRODUCCION

El parasitismo intraespecífico de nidos está ampliamente extendido entre las Anátidas, habiendo sido señalado en muchas especies (Palmer 1976, Cramp y Simmons 1977, Bellrose 1980, Yom-Tov 1980). La incidencia del parasitismo varía entre especies, de forma que mientras algunas parasitan ocasionalmente a sus conespecíficos, otras lo hacen de forma bastante regular.

Tanto el conocimiento de los factores que determinan el parasitismo intraespecífico de nidos, como los efectos que esta táctica tiene sobre el éxito reproductor del individuo hospedador y del parásito, son esenciales para comprender la evolución de este comportamiento reproductor.

A pesar de que el parasitismo intraespecífico de nidos está muy extendido entre los patos (ver referencias arriba), no existe mucha información publicada sobre este fenómeno reproductor en dicho grupo de aves. Varios trabajos previos han discutido algunos de los factores que han podido favorecer la evolución del parasitismo tanto intracomun como interespecífico de nidos entre Anátidas, así como las respuestas adoptadas por el individuo hospedador para contrarrestar los efectos presumiblemente negativos que le supone tener que incubar un número adicional de huevos (Weller 1959, Eriksson y Andersson 1982, Pienkowski y Evans 1982, Amat 1985).

En este trabajo presento información sobre el parasitismo intraespecífico de nidos por el Pato Colorado *Netta rufina*, que con bastante frecuencia parasita a sus conespecíficos (Jauch 1948, Hellebrekers y Voous. 1964). Los objetivos de este estudio fueron establecer los factores que determinan este comportamiento reproductor, y documentar el efecto que el mismo tiene sobre la producción de la especie.

## AREA DE ESTUDIO Y METODOS

El trabajo de campo lo desarrollé durante 1976-78 y 1984-86 en las Marismas del Guadalquivir (Parque Nacional de Doñana, S.O. de España). Dentro de esta área distinguí subjetivamente varios tipos de hábitat (que denominé por los nombres locales), dependiendo principalmente de la duración de la inundación.

'Vetas': lugares ligeramente elevados que no son cubiertos por el agua durante las inundaciones invernales. La vegetación que los caracteriza comprende *Arthrocnemum perenne*, *Suaeda vera*, *Sylvestris marianum*, *Scolymus* sp. y *Cirsium* sp.

'Almajares': amplias áreas cubiertas por *Arthrocnemum glaucum*, en las que el agua perma-

\* Estación Biológica de Doñana, Unidad de Ecología y Etología, E-41013 Sevilla, España.



nece unas pocas semanas tras las lluvias intensas. 'Quebradas': permanecen inundadas durante 5 - 7 meses al año. Las plantas más características son *A. glaucum* y *Juncus subulatus*.

'Lucios' y 'caños': son las zonas más profundas (excluyendo los canales artificiales y lagunas litorales) del área. Los lucios son lagunas muy someras. Los caños son afluentes y brazos del río Guadalquivir que en la actualidad están casi completamente colmatados. En estos lugares el agua permanece durante 8-10 meses del año, y la vegetación que los caracteriza es *Scirpus maritimus* y *Scirpus litoralis*.

'Lagunas': están situadas junto a un cordón de dunas litorales. En ellas el agua normalmente permanece durante todo el año. La vegetación la componen *Typha domingensis*, *Schoenoplectus lacustris* y *Juncus maritimus*.

Cuando se encontraba un nido registré la fecha, tipo de hábitat y número de huevos. Además, en 1984-86 medí el diámetro interno del nido con una aproximación de 1 cm. Los nidos se visitaron cada 7 - 10 días, hasta que sus huevos eclosionaron, o fueron predados o abandonados. Los huevos no eclosionados los rompí para determinar si tenían el embrión muerto o eran infértiles. Para más detalles sobre los métodos empleados ver Amat (1982).

Los criterios utilizados para determinar si un nido estaba parasitado intraespecíficamente fueron: (1) que el número de huevos fuese mayor de 14, y (2) que durante el período de incubación apareciesen en el nido nuevos huevos (Morse y Wight 1969, Clawson *et al.* 1979). El número de huevos es un criterio subjetivo para establecer si un nido fue o no parasitado; es posible que algunos nidos con menos de 14 huevos fuesen parasitados, y que otros con más de 14 no lo fuesen. Eriksson y Andersson (1982) han discutido algunos de los posibles errores que se cometen dependiendo de los criterios adoptados.

## RESULTADOS

### Frecuencia del parasitismo

Durante las 6 temporadas de estudio encontré 135 nidos de Pato Colorado, de los que 22 (16.30/o) fueron parasitados intraespecíficamente; además, otros 28 nidos (20.70/o) resultaron parasitados por *Aythya ferina* o *Anas platyrhynchos* y no se han considerado en este estudio.

En las comparaciones, no obstante, he utilizado un nido que fue parasitado por *A. ferina* (con un solo huevo) y que consideré que al mismo tiempo había sido parasitado intraespecíficamente.

### Algunos factores que determinan el parasitismo

Para establecer algunos de los factores que influyen sobre la tasa de parasitismo, comparé los nidos parasitados con los no parasitados de acuerdo con las características de los sitios de nidificación.

El tipo de hábitat no tuvo influencia sobre el hecho de que un nido fuese o no parasitado intraespecíficamente (Tabla 1;  $X^2 = 0.78$ ,  $p > 0.05$ ). El Pato Colorado utiliza con mucha frecuencia para nidificar los nidos viejos de *Fulica atra* (Amat 1982); la frecuencia de utilización de nidos viejos de *F. atra* fue similar en los nidos parasitados (10 de 22) y en los no parasitados (37 de 86) ( $X^2 = 0.04$ ,  $p > 0.05$ ). El diámetro interno medio de los nidos no parasitados fue  $19.6 \pm 1.5$  cm (S.D.,  $N = 34$ ), y el de los parasitados  $22.3 \pm 2.4$  cm ( $N = 8$ ), siendo esta diferencia significativa ( $t = 3.9$ ,  $p < 0.001$ ). Este último resultado sugiere, que el tamaño del nido podría ser utilizado por la hembra parásita como una indicación sobre la conveniencia o no de parasitar un determinado nido.

TABLA 1  
NUMERO DE NIDOS PARASITADOS  
INTRAESPECIFICAMENTE Y SIN  
PARASITAR ENCONTRADOS EN LAS QUEBRADAS  
Y OTROS TIPOS DE HABITAT

Nidos	Quebradas	Otros
Sin parasitar	58	28
Parasitados intraespecíficamente	17	5

### Efectos del parasitismo de nidos sobre la producción de la especie

Las tasas de éxito (nidos en los que al menos eclosionó un huevo) fueron similares en nidos parasitados y sin parasitar (Tabla 2;  $X^2 = 1.36$ ,  $p > 0.05$ ).

El número medio de huevos en los nidos sin parasitar fue  $9.7 \pm 2.0$  ( $N = 65$ ) frente a  $19.1 \pm 5.8$  ( $N = 22$ ) en los nidos parasitados. En estudios precedentes se ha demostrado que al aumentar el número de huevos en el nido, disminuye el

TABLA 2  
 NUMERO DE NIDOS PARASITADOS  
 INTRAESPECIFICAMENTE Y SIN PARASITAR  
 CON ÉXITO  
 (AL MENOS ECLOSIONO UN HUEVO)  
 Y SIN ÉXITO  
 (PREDADOS O ABANDONADOS)

Nidos	Con éxito	Sin éxito
Sin parasitar	37	38
Parasitados intraespecíficamente	14	8

éxito de eclosión (p. ej. Clawson et al. 1979, Pienkowski y Evans 1982, Amat 1985; pero ver Morse y Wight 1969, Rohwer 1985) presumiblemente porque disminuye la eficiencia de incubación (Hildén 1964, Yom-Tov 1980, Pienkowski y Evans 1982); para contrarrestar los efectos negativos de tener que incubar un mayor número de huevos, las hembras arrojan huevos fuera del nido, tal y como se ha documentado en estudios de parasitismo interespecífico (Weller 1959, Joyner 1976, Amat 1985). Esto último también ocurre en el caso del parasitismo intraespecífico de nidos entre Patos Colorados; el número medio de huevos arrojados fuera de los nidos parasitados fue  $4.8 \pm 7.3$  ( $N = 22$ ), mientras que en los no parasitados fue  $0.3 \pm 0.6$  ( $N = 65$ ), una diferencia muy significativa ( $t = 4.9$ ,  $p < 0.001$ ). Además, en los nidos parasitados el número de huevos arrojados fuera aumentaba al aumentar el número total de huevos por nido (Fig. 1;  $r = 0.68$ ,  $p < 0.01$ ); este último tipo de correlación no fue significativo en el caso de los nidos no parasitados ( $r = 0.01$ ,  $N = 65$ ,  $p > 0.05$ ).

El número medio de huevos que tras haber sido incubados contenían el embrión muerto fue  $0.4 \pm 0.9$  en los nidos no parasitados ( $N = 36$ ), frente a  $2.9 \pm 3.0$  en los nidos parasitados ( $N = 13$ ;  $t = 4.4$ ,  $p < 0.001$ ). Esta diferencia probablemente refleja las dificultades que la hembra hospedadora encuentra para incubar apropiadamente un número grande de huevos. Según esta última suposición, sería de esperar que existiese una correlación entre el número total de huevos incubados y el número de ellos que contienen el embrión muerto; dicha correlación fue significativa en el caso de los nidos parasitados intraespecíficamente (Fig. 2;  $r = 0.80$ ,  $p < 0.01$ ), así como en el de los no parasitados ( $r = 0.32$ ,  $N = 65$ ,  $p < 0.05$ ), apoyando así la idea de que la hembra encuentra dificulta-

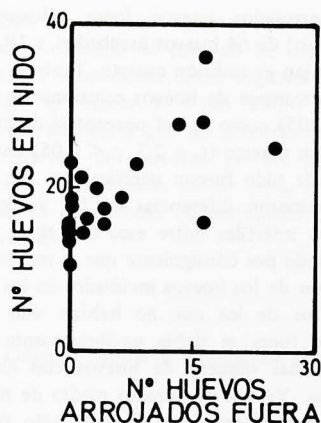


Fig. 1. Relación entre el número de huevos en el nido y el número de huevos arrojados fuera de los nidos parasitados.

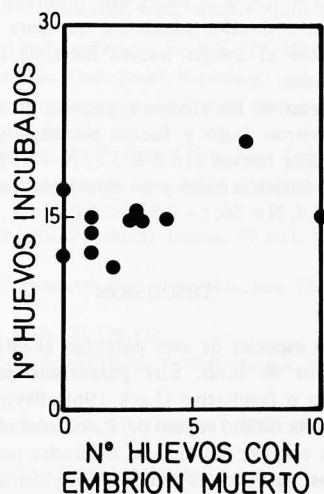


Fig. 2. Relación entre el número de huevos incubados y el número de esos huevos con embrión muerto en los nidos parasitados.

des para incubar eficazmente un número grande de huevos.

Por esto último, sería adaptativo para las hembras arrojar huevos fuera de los nidos parasitados, si mediante esa táctica consiguiesen aumentar el éxito de eclosión de los restantes huevos. De los nidos parasitados intraespecíficamente que habían sido arrojados huevos fuera, eclosionaron 101 (75.4 %) de 134 huevos incubados, y 19 (14.20 % del total incubados) de los huevos no eclosionados tenían el embrión muerto; en cambio, de los nidos parasitados que no habían



sido arrojados huevos fuera eclosionaron 39 (60.90/o) de 64 huevos incubados, y 18 (28.10/o) contenían el embrión muerto. Tanto la diferencia del porcentaje de huevos eclosionados ( $t_s = 2.1$ ,  $p < 0.05$ ) como la del porcentaje de huevos con embrión muerto ( $t_s = 2.3$ ,  $p < 0.05$ ) entre ambos tipos de nido fueron significativas. Sin embargo, no existieron diferencias en los porcentajes de huevos infértiles entre esos dos tipos de nidos, indicando por consiguiente que el menor éxito de eclosión de los huevos incubados en los nidos parasitados de los que no habían sido arrojados huevos fuera, se debía exclusivamente al incremento del número de huevos con el embrión muerto. Ya que el número medio de huevos depositados en esos dos tipos de nido fue similar ( $20.2 \pm 4.9$  [  $N = 9$  ] en nidos con huevos fuera frente a  $16.0 \pm 5.0$  [  $N = 4$  ] en nidos sin huevos fuera;  $t = 1.3$ ,  $p > 0.05$ ), este resultado pone de manifiesto el valor adaptativo que para las hembras tiene el arrojar huevos fuera de los nidos parasitados.

A pesar de los efectos negativos, de los nidos que tuvieron éxito y fueron parasitados eclosionaron más huevos ( $10.8 \pm 3.1$ ,  $N = 13$ ), que de los que tuvieron éxito y no estuvieron parasitados ( $8.4 \pm 2.4$ ,  $N = 36$ ;  $t = 2.8$ ,  $p < 0.01$ ).

## DISCUSION

Algunas especies de aves parasitan el esfuerzo reproductor de otras. Este parasitismo puede ser obligado o facultativo (Lack 1968, Payne 1977), siendo este último el caso del Pato Colorado.

Para conocer las tácticas utilizadas por los individuos parásitos es preciso saber cuántos huevos depositan por nido. Similarmente es necesario conocer cuántos de los huevos en los nidos parasitados corresponden a la hembra hospedadora, a fin de establecer las respuestas adoptadas por ésta ante los efectos negativos que supone incubar un número adicional de huevos. Desgraciadamente, en este estudio he sido incapaz de distinguir entre los huevos de la hembra parásita y los de la hospedadora, por lo que esto, a la vez que limitaciones, ha podido introducir algunos errores, al considerar como parasitados algunos nidos que hubiesen podido no estarlo y viceversa.

De las características del sitio de nidificación, la única que resultó significativa entre nidos parasitados y no parasitados fue el diámetro del nido, que fue mayor en los nidos parasitados. Tal vez

las hembras parásitas tiendan a elegir los nidos mayores, si en éstos el éxito de eclosión fuese mayor (a causa de una incubación más eficiente) que en los de diámetro menor. No obstante, dispone de muy pocos datos para comprobar esto.

A pesar de que en los nidos parasitados eclosionó un número mayor de huevos que en los no parasitados, el parasitismo resultó perjudicial, ya que en los nidos parasitados muchos huevos fueron arrojados fuera, y además en esos nidos algunos de los huevos incubados que no llegaron a eclosionar contenían el embrión muerto, sugiriendo que habrían sufrido una incubación deficiente (Hildén 1964, Pienkowski y Evans 1982, Amat 1985).

Algunos autores han atribuido el mayor porcentaje de huevos con el embrión muerto en los nidos parasitados, al hecho de que esos huevos fuesen depositados durante el período de incubación y no durante el de puesta del hospedador (Morse y Wight 1969, Rohwer 1985). Esto también se ha señalado para el Pato Colorado (Hellebrekers y Voous 1964), pero pienso que el parasitismo durante el período de incubación no debe ocurrir con mucha frecuencia por al menos tres motivos. En primer lugar, cuando esta especie parasita a *Aythya ferina* deposita los huevos principalmente durante el período de puesta del hospedador (Amat 1985), por lo que cuando se trata de parasitismo intraespecífico, es de esperar que el individuo parásito pudiese 'predecir' más fácilmente cuando habría de depositar sus huevos en el nido del hospedador a fin de optimizar su éxito reproductor.

En segundo lugar, el suponer que los huevos con el embrión muerto han sido depositados durante el período de incubación, implica que esos huevos serían del individuo parásito y que por tanto el éxito de eclosión de los huevos del hospedador no se vería afectado por la presencia de un número adicional de huevos (ver Rohwer 1985). Según esto último, para las hembras sería antiadaptativo arrojar huevos fuera del nido, pero mis resultados no sólo muestran que el número de huevos arrojados fuera aumenta al incrementar el número de huevos en el nido (ver también Sugden 1980, Amat 1985), si no que también en los nidos con éxito el porcentaje de huevos eclosionados aumenta cuando algunos huevos son arrojados fuera. Esto último probablemente determinaría que los huevos que quedan en el nido pudiesen ser incubados más eficientemente.

En tercer lugar, una vez que comienza la incu-



bación, las hembras no suelen tolerar la intrusión a sus nidos de otras hembras. Según esto, los nidos en que hubiese comenzado la incubación deberían contener muy pocos huevos parásitos y por tanto en dichos nidos muy pocos huevos tendrían el embrión muerto. Sin embargo, los resultados que he presentado muestran que el número de huevos con el embrión muerto aumenta al incrementar el número de huevos incubados. Si los

huevos con el embrión muerto, hubiesen sido depositados durante el período de incubación del individuo hospedador, como sugieren algunos autores (p. ej. Morse y Wight 1969, Rohwer 1985), esto implicaría que las hembras hospedadoras tolerarían la intrusión de las parásitas. Sin embargo, esto último parece poco probable dado que el parasitismo es perjudicial para el éxito de eclosión.

#### AGRADECIMIENTOS

El trabajo de campo de este estudio fue subvencionado por becas de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica (a F. Braza) y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

#### REFERENCIAS

- AMAT, J.A. 1982. The nesting biology of ducks in the Marismas of the Guadalquivir, south-western Spain. *Wildfowl*, 33: 94-104.
- AMAT, J.A. 1985. Nest parasitism of Pochard *Aythya ferina* by Redcrested Pochard *Netta rufina*. *Ibis*, 127: 255-262.
- BELLROSE, F.C. 1980. Ducks, geese and swans of North America (3rd. ed.). Stackpole Books. Harrisburg.
- CLAWSON, R.L., G.W. HARTMAN y L.H. FREDRICKSON. 1979. Dump nesting in a Missouri Wood Duck population. *J. Wildl. Manage.*, 43: 347-355.
- CRAMP, S. y K.E.L. SIMMONS (eds.). 1977. The birds of the western Palearctic. Vol. 1. Oxford Univ. Press. Oxford.
- ERIKSSON, M.O.G. y M. ANDERSSON. 1982. Nest parasitism and hatching success in a population of Goldeneyes *Bucephala clangula*. *Bird Study*, 29: 49-54.
- HELLEBREKERS, W.P. y K.H. VOOUS. 1964. (Nest parasitism by Red-crested Pochard). *Limosa*, 37: 5-11. (En holandés, resumen en inglés).
- HILDEN, O. 1964. Ecology of duck populations in the island group of Valassaret, Gulf of Bothnia. *Ann. Zool. Fenn.*, 1: 153-274.
- JAUCH, W.A. 1948. Die Kolbente, *Netta rufina* (Pall.), am Bodensee. *Orn. Beob.*, 45: 129-134.
- JOYNER, D.E. 1976. Effects of interspecific nest parasitism by Redheads and Ruddy Ducks. *J. Wildl. Manage.*, 40: 33-38.
- LACK, D. 1968. Ecological adaptations for breeding in birds. Methuen. London.
- MORSE, T.E. y H.M. WIGHT. 1969. Dump nesting and its effects on production in Wood Ducks. *J. Wildl. Manage.*, 33: 284-293.
- PALMER, R.S. 1976. Handbook of North American birds. Vols. 2 y 3. Yale Univ. Press Ltd. London.
- PAYNE, R.B. 1977. The ecology of broad parasitism in birds. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 8: 1-28.
- PIENKOWSKI, M.W. y P.R. EVANS. 1982. Clutch parasitism and nesting interference between Shelducks at Aberlady Bay. *Wildfowl*, 33: 159-163.
- ROHWER, F.C. 1985. The adaptive significance of clutch size in prairie ducks. *Auk*, 102: 354-361.
- SUGDEN, L.G. 1980. Parasitism of Canvasback nests by Redheads. *J. Field Ornithol.*, 51: 361-364.
- WELLER, M.W. 1959. Parasitic egg laying in the Redhead (*Aythya americana*) and other North American Anatidae. *Ecol. Monogr.*, 29: 333 - 365.
- YOM-TOV, Y. 1980. Intraspecific nest parasitism in birds. *Biol. Rev.*, 55: 93 - 108.



## ORYCTOLAGUS CUNICULUS L. EN JUAN FERNANDEZ. PROBLEMA Y CONTROL

FRANCISCO SAIZ\* Y PATRICIO OJEDA\*\*

## ABSTRACT

The effect of constant trapping on density and on population structure, expressed as size and live body weight, of Juan Fernández rabbit population from 1983 until 1986 is evaluated.

The efficiency of capture by snares, related to body size and weight of the animal captured, was determined. An inverse relationship between intensity of trapping and rabbit density, specially during the reproductive season was established. Besides, high intensity of continuous renewal from population produces a decrease of both size and body weight and recruitment of juveniles. The disappearance of large and heavy adults from the population was also noted.

## INTRODUCCION

La isla Robinson Crusoe del Archipiélago Juan Fernández ha sido campo de las más inverosímiles introducciones de especies, muchas de las cuales se han convertido en graves plagas, transformando profundamente el ambiente de la isla, tales como: ganado doméstico, zarzamora (*Rubus ulmifolius*), maqui (*Aristotelia chilensis*), trun (*Acaena argentea*), zorzal (*Turdus falklandi*), cabra (*Capra hircus*), coati (*Nasua nasua*), conejo (*Oryctolagus cuniculus*), etc., etc. (CONAF 1976, Mann 1981).

Entre ellas destaca el conejo, el cual fue introducido hace aproximadamente unos cincuenta años.

Su incremento poblacional motivó a la Corporación Nacional Forestal, bajo cuya tuición se encuentra el Parque Nacional allí existente, a propiciar un estudio cuyo objetivo era evaluar la magnitud del problema y proponer un plan integral para su control.

Dicho estudio (Saiz et al 1982), junto con la evaluación de las densidades de conejos y otros aspectos de la biología de éstos, entrega una proposición de control integral con dos opciones metodológicas.

Consecuencia de lo anterior es la puesta en marcha, por parte de CONAF-V Región, de un sistema de captura permanente correspondiente a la aplicación parcial de una de las metodologías propuestas, cuyos resultados se nos ha solicitado evaluar y discutir, lo que hacemos en esta publicación.

## ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

El estudio de Saiz et al (1982) entrega los antecedentes siguientes:

A. Distribución y densidad de conejos en Robinson Crusoe.

Las áreas en que viven habitualmente los conejos (praderas y suelo desnudo) se exponen en la Fig. 1, así como la sectorización hecha para su estudio.

Las cantidades de conejos calculadas para la isla en 1982, se indican en las Tablas 1 y 2, de las que se desprende una irregular distribución de la especie.

TABLA 1  
PROMEDIO DE CONEJOS POR HECTAREA Y  
CANTIDAD DE CONEJOS SEGUN PRADERAS.  
R. CRUSOE 1982

	X	DS
Conejos / Há	30.3	18.9
Conejos en praderas con pendientes inferiores a 30° (IREN 1982)	28.231	17.609
Conejos en total de praderas sin considerar suelo desnudo	52.012	32.444

B. Naturaleza de las praderas.

Desde el punto de vista del alimento disponible para los conejos, respecto al cual compete con el

\* Ecología, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4059, Valparaíso, Chile.

\*\* Protección Fitosanitaria Forestal, CONAF - V Región, 3 Norte 351, Viña del Mar, Chile.



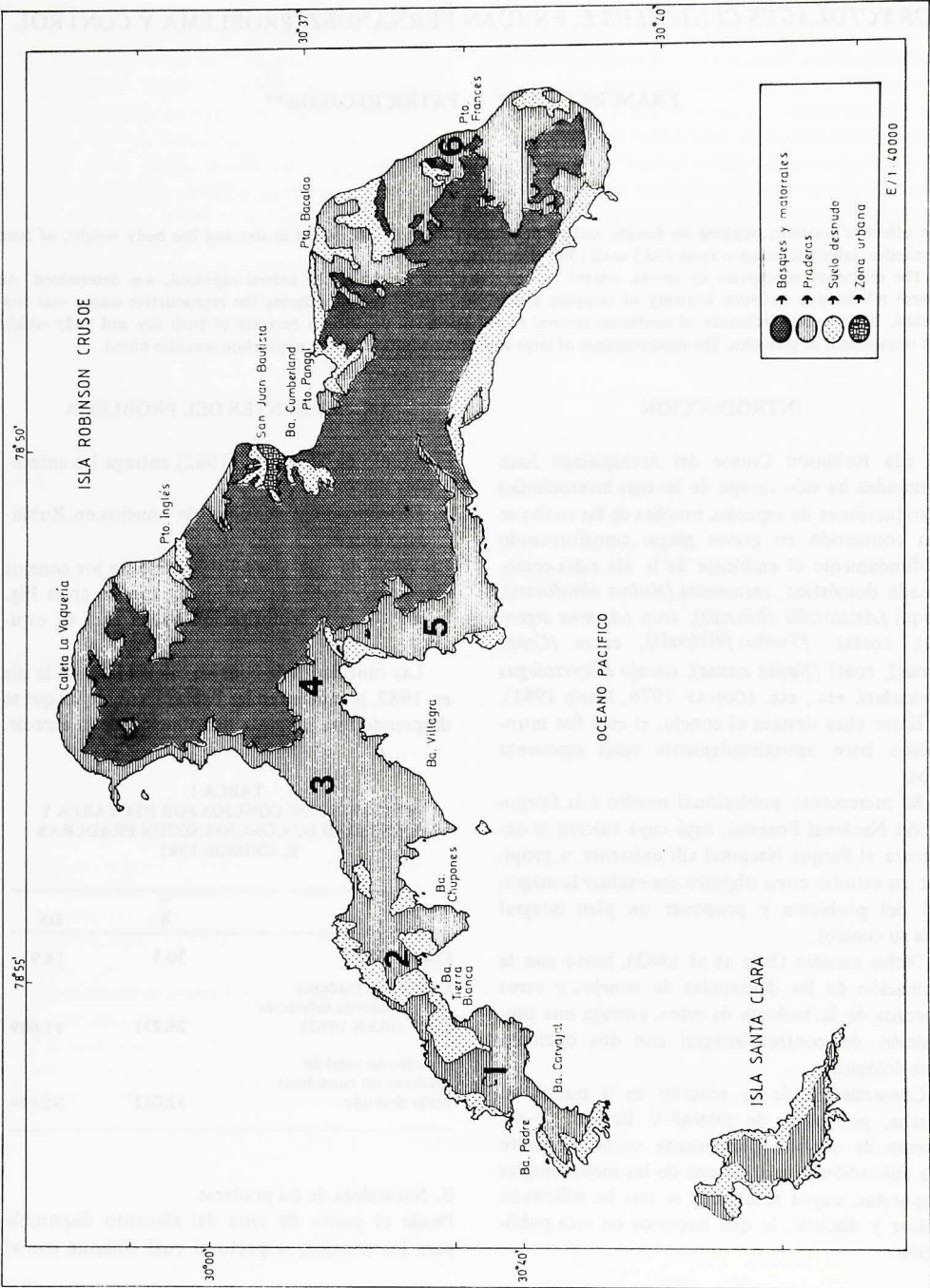


Fig. 1. Area de distribución de los conejos en R. Crusoe y Santa Clara (praderas y suelo desnudo) y sectores de estudio.

- 1 = Aeropuerto
- 2 = Tierras Blancas - Chupones
- 3 = Tres Puntas
- 4 = Villagra
- 5 = Plan del Yunque
- 6 = Puerto Francés

ganado vacuno y caballar (y anteriormente con el ovino y caprino), se tienen los antecedentes expresados en la Tabla 2 (Sáiz et al. 1982).

TABLA 2  
MATERIA SECA, MATERIA ORGANICA Y  
DIGESTIBILIDAD DE LA VEGETACION HERBACEA  
Y DENSIDAD DE CONEJOS POR SECTORES EN  
LA ISLA R. CRUSOE (1982)

Sectores	C/Ha	M.S. K/Há	M.O. ‰	M.O. ‰ D
Aeropuerto	17.8	1779	83.6	58.7
Tierras Blancas y Ba. Chupones	35.8	1012	72.1	47.5
Tres Puntas	34.2	225	80.3	32.2
Villagra	51.6	872	84.7	38.9
Plan del Yunque	23.3	1171	82.2	27.7
Puerto Francés	15.3	336	79.3	55.2

C = Conejos; M.O = Materia Orgánica; M.S. = Materia Seca; D = Digestibilidad.

### C. Importancia relativa de los conejos frente al impacto en las praderas.

Relacionando la capacidad talajera (Tabla 3) de las praderas de la isla con la carga ganadera representada por el ganado doméstico y los conejos, se concluye que éstos son importantes cooperadores de la acción de deterioro ejercida por el ganado y por otros factores como construcción de camino vehicular, corta de árboles en borde de bosques, destrucción de madrigueras con azadón y perros, introducción de otras especies animales y vegetales, etc.

TABLA 3  
CAPACIDAD TALAJERA, CARGA ANIMAL  
DE GANADO DOMESTICO Y DE CONEJOS  
(U.A. = UNIDAD ANIMAL)

Ganado doméstico (IREN, 1982)		
Carga animal potencial	68.1	U.A.
Carga a la fecha (1982)	503.7	U.A.
Exceso	435.6	U.A.
Conejos (Sáiz et al, 1982)		
(1 U.A. = 100 conejos)	282.3	U.A.
EXCESO TOTAL	717.9	U.A.

La acción del ganado doméstico ha sido fluctuante, siendo muy intensa en algunos períodos.

Muñoz (1974), señala que en 1969 había más de 4.000 cabezas de ganado.

## ENSAYO DE CONTROL DEL CONEJO

### I. METODOLOGIA

Como se ha dicho previamente, CONAF-V Región implementó en junio de 1983 un programa de caza permanente cuya evaluación y discusión es nuestro objetivo.

La caza se hizo mediante lazos (huachis), aplicándose en forma irregular al sistema de sectores establecidos por Sáiz et al. (1982).

El efecto de tal acción se evaluó todos los años en el período de verano, utilizando para ello la función de determinación de densidades a partir de la primera captura expuesta en el trabajo citado.

Simultáneamente, en estos períodos, se midió tanto la talla como el peso del material capturado con la intención de estimar el impacto de la caza permanente en la estructura de tallas y de pesos de la población de conejos.

Aspectos de recuperación de la vegetación herbácea se midieron a través de la cantidad de materia seca.

### II. RESULTADOS

#### 1. Esfuerzo de caza.

Antecedentes generales sobre el esfuerzo de caza (junio 1983 - diciembre 1985) muestran (Tabla 4) un incremento con el tiempo, el cual deriva fundamentalmente de la incorporación de un segundo cazador en el sistema.

Ello significa, que en 1985 se aplicó el 50.50/o del esfuerzo en unidad lazo-día y el 45.80/o de los días efectivos, traduciéndose en el 490/o de la captura total de conejos. Todo ello en los sectores controlados.

**TABLA 4**  
**ACCION DE CAZA PERMANENTE EN R. CRUSOE**  
**SEGUN SECTORES CONTROLADOS Y**  
**NO CONTROLADOS EN CUANTO A**  
**DENSIDAD DE CONEJOS**  
**(EVALUACION DE VERANO)**

	1983	1984	1985	TOTAL
Meses	7	12	12	31
* Sectores controlados				
Días efectivos	86	202	238	526
Unidad lazo-día	21550	40823	63650	126023
Conejos cazados	3982	5586	9531	19099
* Sectores no controlados				
Días efectivos	3	47	48	98
Unidad lazo-día	430	8818	11329	20577
Conejos cazados	24	1260	1390	2674

TOTAL = Días efectivos: 624; Unidad lazo-día: 146.600; conejos: 21.773.

Unidad lazo-día = cada vez que se usó un lazo.

\* Aeropuerto, Tierras Blancas-Chupones, Tres Puntas, Villagra, Plan del Yunque y Puerto Francés.

\* Santa Clara, Pangal, Vaquería y el Tope.

Este esfuerzo de caza fue irregular por factores ajenos al trabajo mismo. Así y todo, de acuerdo a las evaluaciones de verano, se fue tratando de ajustar su distribución espacial y temporal con el fin de impactar la población de conejos durante su período reproductivo.

## 2. Efecto de la caza permanente.

### 2.1. Aporte cárneo.

El producto de la caza permanente ha significado la incorporación cada vez mayor de la carne de conejo en la dieta de los isleños. La potencialidad de dicho producto se visualiza en la Tabla 5.

**TABLA 5**  
**POTENCIALIDAD ALIMENTARIA DEL PRODUCTO**  
**DE LA CAZA PERMANENTE DE CONEJOS EN**  
**R. CRUSOE (VI - 83 / IV - 86)**

Total estimado de habitantes	600
Total conejos cazados	23669
Conejos/habitantes/mes	1.13
Aporte en carne (1 conejo = 1 Kg)	23669 Kgs.
Equivalencia vacuno isleño (350 K)	67.6 Vacunos

**TABLA 6.**  
**DISTRIBUCION PORCENTUAL ANUAL DEL ESFUERZO DE CAZA POR PERIODOS REPRODUCTIVO (R)**  
**Y NO REPRODUCTIVO (NR) EN SECTORES CONTROLADOS DE LA ISLA R. CRUSOE.**  
**PERIODO REPRODUCTIVO: MAYO, JUNIO, JULIO, AGOSTO\***

	Días efectivos									
	83	84	85	83	84	85	83	84	85	
Villagra										
R	19.7	6.9	10.5	20.4	7.1	10.9	26.6	5.9	11.6	
NR	13.9	9.9	8.0	14.3	8.5	7.5	11.8	7.0	8.7	
Plan Yunque										
R	3.5	4.9	8.0	2.6	4.7	8.1	2.9	4.4	6.4	
NR	7.0	16.3	18.5	6.5	22.9	18.5	5.6	32.8	19.1	
Tres Puntas										
R	3.5	4.5	12.2	4.4	3.7	11.4	4.7	3.6	10.2	
NR	3.5	14.3	6.3	2.8	15.9	7.0	1.2	16.1	7.3	
Aeropuerto										
R	10.5	2.5	5.5	9.0	2.4	7.1	8.0	1.6	7.6	
NR	17.4	5.9	11.3	18.5	5.2	12.3	20.3	4.6	14.4	
Puerto Francés										
R	3.5	11.9	2.9	4.2	9.7	1.5	3.2	4.4	0.9	
NR	3.5	9.9	7.1	2.2	6.9	5.4	1.0	5.3	3.6	
Tierras Blancas - Chupones										
R	3.5	3.0	2.5	3.7	3.3	3.1	3.9	2.1	2.8	
NR	10.5	9.9	7.1	11.3	9.5	7.1	10.5	12.1	7.4	
TOTAL										
R	44.2	33.6	41.6	44.3	31.0	42.2	49.4	22.0	39.5	
NR	55.8	66.3	58.4	55.7	69.0	57.8	50.6	78.0	60.5	
Total de unidades	86	202	238	21550	40823	63650	3982	5586	9531	

\* Se definió el período reproductivo por la presencia de fetos en las hembras y por los antecedentes aportados por Zunino y Vivar (1983-5) y Zunino (1987).



## 2.2. Efecto en la población de conejos.

El efecto de la caza permanente se evaluará tanto desde el punto de vista de la densidad como de la estructura de tallas y de pesos.

### 2.2.1. Densidad

La distribución de los esfuerzos de caza y la evolución de la densidad de conejos por sectores y años se exponen en las Tablas 6 y 7 respectivamente.

TABLA 7  
EVOLUCION DE LA DENSIDAD DE CONEJOS  
POR HECTAREA, SEGUN SECTORES CONTROLADOS  
(EVALUACIONES DE VERANO). R. CRUSOE

	1982	1984	1985	1986
Villagra	51.6	8.6	23.1	17.4
Plan Yunque	23.2	39.1	31.8	24.1
Tres Puntas	43.2	16.1	12.7	16.1
Aeropuerto	17.8	17.2	33.8	39.4
Puerto Francés	15.3	18.2	13.3	30.6
Tierras Blancas / Chupones	28.2	61.2	55.9	48.9

Si bien los efectos en la densidad total del conjunto de sectores controlados no muestra una tendencia definida, sí queda en evidencia la relación directa entre la intensidad del esfuerzo de caza, especialmente en período reproductivo, y la disminución de la densidad poblacional. Ello se demuestra con la fuerte disminución y mantenimiento a bajo nivel de la densidad en Villagra y Tres Puntas, con la anulación del incremento de densidad ocurrido en Plan del Yunque y por el aumento en el resto de los sectores.

Muy ilustrativo es el caso de Villagra y Tres Puntas, sectores que deben considerarse uno solo, dada su total contigüidad espacial y fisionómica y por ser los de más fácil acceso durante todo el año. En Plan del Yunque es visible el efecto del incremento de caza en los años 84 y 85. Por su parte, en el Aeropuerto, la alta caza de 1983 provoca baja densidad en verano de 1984 y las bajas capturas de 84 y 85 causan incrementos poblacionales en los años siguientes. Igual análisis merecen Tierras Blancas-Chupones y Puerto Francés.

Correlaciones ( $r_s$ ) (Tabla 8) entre componentes del esfuerzo de caza y densidad de conejos evaluada en el verano siguiente muestran valores bastante más altos para los períodos reproductivos que para el total de los períodos de caza, siendo significativas para los casos indicados ( $p = 0.05$ ).

TABLA 8  
CORRELACIONES ( $r_s$ ) ENTRE INTENSIDAD DE  
CAZA Y DENSIDADES DE CONEJOS EVALUADAS  
EN VERANO SIGUIENTE. R. CRUSOE

\* CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS AL 5º/o

	1983-84	1984-85	1985-86
Durante todo el año			
Lazos	- 0.31	- 0.60	- 0.21
Días	- 0.24	- 0.65	- 0.67
Conejos	- 0.31	- 0.14	- 0.20
Período reproductivo			
Lazos	- 0.88*	- 0.60	- 0.82*
Días	- 0.42	- 0.60	- 0.94*
Conejos	- 0.77	- 0.47	- 0.65

### 2.2.2. Estructura poblacional de pesos y tallas.

La estructura poblacional de pesos y tallas (Tablas 9 y 10, Fig. 2) muestran en forma clara el impacto total de la caza permanente. Los menores pesos y tallas de los años 85 y 86 difieren significativamente (test t de student para medias,  $p = 0.01$ ) con los de 1982 (diagnóstico) y 1984 (primeros 7 meses de caza).

TABLA 9  
EVOLUCION DE LA TALLA Y DEL PESO DE LOS  
CONEJOS POR EFECTO DE LA CAZA  
PERMANENTE  
(PROMEDIOS EN GRS. Y CMS.)

AÑO	PESO	TALLA
1982	1 343	45.3
1984	1 349	46.5
1985	1 236	42.3
1986	1 267	42.6

TABLA 10  
SIGNIFICACION DE LAS DIFERENCIAS DE  
MEDIAS DE TALLA Y DE PESO ENTRE AÑOS.  
J. FERNANDEZ

	1982	1984	1985	1986
		P E S O		
1982	xxx	NS	S	S
1984	NS	xxx	S	S
1985	S	S	xxx	NS
1986	S	S	NS	xxx
		T A L L A		

JUAN FERNANDEZ

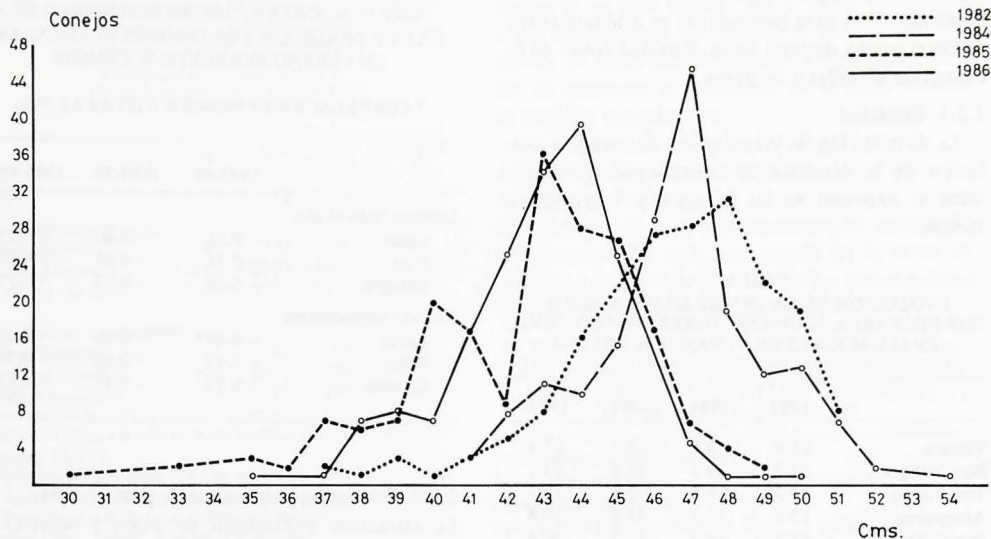


Fig. 2. Evolución de la distribución de tallas de conejos en relación a la caza permanente.

1982 = evaluación del problema (Sáiz et al 1982)

1984, 85 y 86 = 7, 19 y 31 meses de iniciada la caza regular.

Este efecto es visible en todos los sectores, como se desprende de los datos de la Tabla 11.

TABLA 11  
EVOLUCION DE LAS TALLAS PROMEDIO POR  
EFECTO DE LA CAZA PERMANENTE  
EN SECTORES CONTROLADOS.  
R. CRUSOE (CMS.)

Sectores	A Ñ O S			
	1982	1984	1985	1986
Villagra	45.6	44.2	40.1	41.2
Plan Yunque	47.0	46.7	42.7	42.8
Tres Puntas	46.9	44.6	41.0	40.1
Aeropuerto	46.8	46.6	41.9	42.9
Puerto Francés	45.3	44.8	43.3	42.4
Tierras Blancas / Chupones	47.0	46.7	42.7	42.7

En cuanto a la significación de diferencia de medias (Test t de Student,  $p = 0.01$ ) se comprueba que respecto al patrón general (Tabla 9): Plan del Yunque y Tierras Blancas - Chupones son similares: Aeropuerto y Villagra difieren del patrón general en que además difieren significativamente

85-86 y 82-84 respectivamente y Tres Puntas en que no difieren significativamente 84-85. Puerto Francés sólo presenta diferencias significativas respecto a 1986.

Los polígonos de frecuencia de tallas por año (Fig. 2), evidencian la disminución del valor de la moda en varios centímetros, el desaparecimiento de las tallas mayores, correspondientes a los mejores reproductores (Watson 1957) y la disminución de las tallas menores después de fuerte caza en período reproductivo.

### 2.3. Recuperación del estrato herbáceo.

Evaluaciones de materia seca en 1985 y 86 (Tabla 12) muestran clara recuperación en sectores con disminución de conejos (Villagra, Tres Puntas y Plan del Yunque) y mantención o disminución en sectores con incremento poblacional del conejo. En esta acción participa también la disminución del ganado doméstico, especialmente en Puerto Francés. Por otra parte, es a destacar la potencialidad de recuperación de la pradera según se deduce de las evaluaciones hechas en exclusiones de ganado y conejos (Tabla 12).

TABLA 12  
CANTIDAD DE MATERIA SECA VEGETAL  
(KG/HA)  
POR SECTORES CONTROLADOS.  
R. CRUSOE

	1982	1985	1986
Villagra	873	1 783 *	1 563
Tres Puntas	225	1 518 *	1 228
Plan Yunque	1 171	1 314	3 042
Aeropuerto	1.779	989	930
Puerto Francés	336	*	1 558
Tierras Blancas / Chupones	1 012	629	1 040

\* Estimaciones hechas en exclusiones de conejos y ganado dan los siguientes valores respectivamente: 5 043 y 4 921.

\* Evaluación no realizada.

### III. DISCUSION Y CONCLUSIONES

El análisis de la aplicación de un plan de caza permanente, mediante lazos, de los conejos de la isla Robinson Crusoe, que si bien se hizo en forma parcial e irregular respecto de la proposición de Sáiz et al. (1982), permite sacar algunas conclusiones interesantes.

Es evidente que la mayor intensidad de caza provoca disminución en la densidad de conejos, así como que la baja intensidad favorece el incremento poblacional. Este efecto es mucho más evidente si la acción de caza se concentra en el

período reproductivo (Mayo-Junio-Julio-Agosto).

Si bien el efecto de disminución de densidades no es visible para la isla considerada como un todo, es patente en los sectores que han sufrido un mayor esfuerzo de caza, compensándose estas bajas con los incrementos en sectores con mínima o nula intensidad de caza.

Sin embargo, y a pesar de la no disminución global de la densidad de conejos en la isla se observa, para toda ella, una significativa disminución de tallas y de pesos, desapareciendo los individuos de mayor peso y talla (mayor edad), los que tienen mayor tasa reproductora. En consecuencia, la población de conejos ha sido efectivamente impactada por la caza a que ha sido sometida. También es detectable un menor número de tallas menores, índice de menor reclutamiento.

Lo expuesto avala la efectividad de la modalidad de control, sin introducción de mixomatosis, propuesta por Sáiz et al (1982) si se aplica el método en forma rigurosa e intensa en toda la isla por un lapso adecuado.

Inciden en la apreciación anterior los valores de recuperación herbácea de las praderas de los sectores que muestran clara disminución de la densidad de conejos (Villagra, Tres Puntas y Plan del Yunque), así como de las exclusiones de ganado y conejos. Al respecto, hay que reconocer que la disminución del ganado doméstico y un mejor manejo del mismo han cooperado a esta recuperación.

### AGRADECIMIENTOS

A CONAF-V Región por su apoyo a los viajes a terreno para la evaluación de densidades.

### REFERENCIAS

- CONAF. 1976. Plan de manejo Parque Nacional Juan Fernández. Doc. Técnico de Trabajo N° 22, 61 págs.
- IREN. 1982. Estudio de los recursos físicos. Archipiélago Juan Fernández.
- MANN, G. 1981. Análisis del Plan de Manejo y situación actual del Parque Nacional Juan Fernández. Mimeógrafo, 68 págs.
- MUÑOZ, C. 1974. El Archipiélago de Juan Fernández y la conservación de sus recursos naturales renovables. Serie Educativa N° 9: 17-69.
- SAIZ, F., E. DE LA HOZ, H. TORO, L. ZUÑIGA, E. VASQUEZ, F. COSSIO, J. LEON y M.C. WENDT. 1982. Proposición de un método de control integrado del conejo en el Archipiélago de Juan Fernández. 98 págs. y 3 mapas.
- WATSON, J. 1957. Reproducción of the wild rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L.) in Hawke's Bay, New Zealand. N.Z.J., Sci. Technol., 38:451-482.
- ZUNINO, S. y C. VIVAR. 1983-5. Ciclo reproductor de los conejos en Chile Central. I. Madurez y relación sexual. An. Mus. Hist. Nat. Valpo., 16:101-110.
- ZUNINO, S. 1987. Ciclo reproductor de los conejos en Chile Central. III. Etapas y duración. An. Mus. Hist. Nat. Valpo., 18:143-151.





## COMPARACION ENTRE EL APRENDIZAJE DE *TURSIOPS TRUNCATUS* Y DE *ZALOPHUS CALIFORNIANUS*

TOMAS ISAZA-LAY L. y ANELIO AGUAYO L.\*

### INTRODUCCION

El estudio etológico de los mamíferos marinos en condiciones de cautiverio, se ha venido realizando desde el decenio de los treinta (Hediger 1955) y el estudio del aprendizaje en cautiverio se lleva a cabo cuantificando las respuestas obtenidas durante el entrenamiento y los espectáculos.

En México el estudio del comportamiento de los mamíferos marinos en cautiverio no se había intentado a pesar que existen varias instalaciones donde se mantienen a estos animales para exhibición y entrenamiento de los capitalinos y turistas. Este hecho fue un estímulo para emprender este estudio acerca de la comparación entre el aprendizaje de dos especies comunes en México: *Tursiops truncatus* o tursión y *Zalophus californianus* o lobo marino común, en el Acuario Aragón de la Ciudad de México, como parte de la tesis doctoral del primer autor (Isaza-Lay 1986) dentro del Programa de Investigación sobre mamíferos marinos que se realiza en el Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias, UNAM., bajo la coordinación del segundo autor (Aguayo 1982). Por tanto, el objetivo central de este trabajo fue probar la hipótesis de que los tursiones aprenden con más facilidad que los lobos marinos comunes en condiciones de cautividad considerando su mayor y complejo encefalo.

### MATERIAL Y METODO

El estudio se realizó en el Acuario Aragón, ubicado en la Delegación Gustavo A. Madero de la Ciudad de México. Las instalaciones de este acuario consisten principalmente en el cuarto de máquinas, las cisternas de agua salada y dulce, y los estanques para los animales. El sistema es cerrado y los estanques son seis, de los cuales, cinco son más o menos rectangulares y uno es redondo.

Los animales seleccionados fueron cuatro tursiones: Cometa o (1); Alfa o (2); Betta o (3) y Ciclón o (4); y seis lobos marinos hembras: Mini (5); Manchas (6); Tambor (7); Conga (8); Samba (9) y Rumba (10).

Las observaciones se hicieron desde enero de 1981 a marzo de 1983, iniciándose a las 08.00 y terminándolas a las 17.00 horas; sin embargo, para este estudio se seleccionaron los meses de febrero a noviembre de 1982, con excepción del mes de septiembre. En algunas ocasiones se hicieron observaciones entre las 18.00 y 06.00 horas del día siguiente, para intentar observar el sueño de algún animal.

Las características del agua como el pH, temperatura y salinidad se controlaron diariamente entre enero de 1981 y noviembre de 1982, con el fin de conocer el ambiente de los animales. También se registró el alimento diario recibido por los animales desde abril de 1981 a noviembre de 1982, diferenciando su cantidad y calidad durante el aprendizaje (reforzador) y durante el descanso, como así mismo, el papel del entrenador como condicionador emocional de los animales. La información recopilada se ordenó posteriormente para su tratamiento estadístico. Los exámenes bacteriológicos del agua sólo se realizaron en forma esporádica durante los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre de 1981, por razones de orden presupuestario.

### RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se muestra el número de ejercicios realizados por cada uno de los 10 animales. De los 15 ejercicios había cinco realizados sólo por los tursiones, cinco exclusivos por los lobos marinos y cinco comunes a ambas especies de animales.

En la Tabla 2 se muestra el porcentaje de efec-

\* Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ap. Postal 70 - 572. 04510 México, D.F. México.

**TABLA 1**  
**EJERCICIOS REALIZADOS POR LOS EJEMPLARES**  
**ESTUDIADOS**

EJERCICIOS	EJEMPLARES									
	Tursiones				Lobos Marinos					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bienvenida	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Apañar aros					x	x	x	x	x	x
Cantar	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Aplaudir					x	x	x	x	x	x
Besar	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Equilibrar copas								x	x	x
Despedirse	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fútbol	x	x	x	x						
Saludar	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Basquetbol	x									
Bailar	x	x	x	x						
Reflejos	x									
Saltar	x	x	x	x						
Volteretas						x				
Pararse						x				

1. COMETA  
 2. ALFA  
 3. BETTA  
 4. CICLON  
 5. MINI

6. MANCHAS  
 7. TAMBOR  
 8. CONGA  
 9. SAMBA  
 10. RUMBA

tividad obtenido por cada uno de los ejemplares durante el entrenamiento, de los cinco ejercicios comunes para ambas especies.

Se aprecia en esta Tabla que los ejemplares que obtuvieron el porcentaje mayor de efectividad fueron los tursiones Cometa y Betta y, entre los lobos marinos Mini y Manchas.

Basándonos en el tiempo de entrenamiento, fue lógico comparar el aprendizaje entre los ejemplares con 9 meses de entrenamiento entre sí, por un lado, y por otro, a los animales con un entrenamiento de 4 a 6 meses. Sin embargo, esto no fue posible hacerlo porque en ambos grupos había ejemplares que ya habían alcanzado el nivel de aprendizaje antes de iniciar el estudio. Estos ejemplares fueron según el criterio del entrenador: Cometa entre los tursiones y los lobos marinos Mini, Manchas y Tambor. Por tanto, los ejemplares que iniciaron el aprendizaje durante el período del estudio fueron tres tursiones: Betta, Alfa y Ciclón y tres lobos marinos: Conga, Samba y Rumba. Estos seis ejemplares se dividieron en dos grupos, el primero formado por los tursiones Alfa y Ciclón y el lobo marino Rumba con 5, 4 y 6 meses de entrenamiento, respectivamente; el segundo grupo formado por el tursión Betta y los lobos marinos Conga y Samba con 9 meses de entrenamiento cada uno.

**TABLA 2**  
**ENTRENAMIENTO**  
**PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD INDIVIDUAL, DURANTE EL**  
**ENTRENAMIENTO DE LOS CINCO EJERCICIOS SELECCIONADOS**

NOMBRE	MESES	PROMEDIO DE EJERCICIOS MENSUALES	PUNTAJE	PUNTOS EXCELENTES	PORCENTAJE
COMETA	9	164.4	296	296	100.00
ALFA	5	322.0	261	214	81.99
BETTA	9	293.3	470	416	88.51
CICLON	4	90.0	140	108	77.14
MINI	9	217.8	391	390	99.74
MANCHAS	9	241.1	432	430	99.54
TAMBOR	5	254.0	241	228	94.61
CONGA	9	218.9	359	332	92.45
SAMBA	9	145.6	254	246	96.85
RUMBA	6	310.0	290	216	74.48



TABLA 4  
EVALUACION DE CADA EJERCICIO REALIZADO POR CADA UNO DE LOS EJEMPLARES,  
TANTO EN ENTRENAMIENTO COMO EN ESPECTACULO, Y EL PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD

NOMBRE		EJERCICIOS				
		BIENVENIDA o/o	CANTO o/o	BESO o/o	DESPEDIDA o/o	SALUDO o/o
COMETA	Entrenamiento	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	Espectáculo	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
ALFA	Entrenamiento	54.5	79.1	97.2	95.1	66.7
	Espectáculo	93.3	81.3	80.0	100.0	85.7
BETTA	Entrenamiento	93.9	90.1	99.2	84.2	78.8
	Espectáculo	95.0	93.3	66.7	100.0	89.7
CICLON	Entrenamiento	91.9	82.1	0.0	74.1	74.1
	Espectáculo	100.0	100.0	0.0	0.0	66.7
MINI	Entrenamiento	100.0	99.3	100.0	100.0	100.0
	Espectáculo	100.0	91.7	100.0	100.0	100.0
MANCHAS	Entrenamiento	100.0	98.6	100.0	100.0	100.0
	Espectáculo	98.4	98.6	100.0	100.0	100.0
TAMBOR	Entrenamiento	100.0	93.0	100.0	100.0	81.5
	Espectáculo	100.0	93.3	100.0	100.0	100.0
CONGA	Entrenamiento	100.0	94.9	93.2	90.3	90.4
	Espectáculo	96.4	96.6	100.0	94.0	100.0
SAMBA	Entrenamiento	92.3	97.8	94.4	95.5	100.0
	Espectáculo	95.4	98.6	98.4	99.0	100.0
RUMBA	Entrenamiento	27.6	60.9	89.4	100.0	100.0
	Espectáculo	95.5	94.4	90.0	100.0	100.0

los tursiones fueron la Bienvenida, Cantar, Saludar, Despedida y Besar, indicando una diferencia con los resultados del entrenamiento cuando realizaron mejor la Despedida, Cantar, Bienvenida, Saludar y Besar. Esta diferencia permite inferir que los tursiones disminuyen su "rendimiento" cuando actúan en grupos durante el espectáculo; sin embargo, es necesario recordar su estructura social, donde Cometa por ejemplo ocupaba la jerarquía más alta del grupo. Esta hembra durante algunos espectáculos agredió a otros tursiones intentando impedir, al parecer, su buena actuación, pues ella en presencia del público quería demostrar que era la "estrella" del grupo. Por su parte, los lobos marinos no mostraron diferencia apreciable en la ejecución de los ejercicios

durante el espectáculo y el entrenamiento, indicando que su organización social no tuvo influencia. El orden decreciente de sus ejercicios fue Saludo, Despedida, Cantar, Besar y Bienvenida.

El ejercicio más difícil para los tursiones fue Besar y para los lobos marinos la Bienvenida. Los ejercicios más fáciles para los tursiones fueron la Bienvenida y Cantar y para los lobos marinos el Saludo y la Despedida, permitiendo inferir que los animales aprenden mejor aquellos ejercicios para los cuales sus estructuras motoras están mejor adaptadas. Los tursiones mueven la cabeza (Bienvenida) y emiten sonidos (Cantar) con facilidad; y los lobos marinos mueven sus extremidades anteriores (Saludo y Despedida) con destreza.

### Receso o Descanso

Esta fase, corresponde al tiempo cuando los animales no entrenan ni actúan, y se le considera importante para evaluar su comportamiento general. Así, lo más sobresaliente observado en los dos estanques donde estaban los tursiones en el receso fue la dominancia de Cometa, hembra de 13 años, sobre sus compañeros. Esta se manifestaba con claridad a la hora de la comida, pues ella debía recibir primero que sus compañeros el alimento; además mantenía siempre un espacio territorial dentro del cual no podían incursionar los otros tursiones; apoyando lo informado por Caldwell, *et al.* (1965), de que *Tursiops truncatus* cuando está confinado en espacios reducidos, manifiesta grados de agresividad motivados por la existencia de un territorio activamente defendido. Según Plessis (1964), las dimensiones de los estanques para un tursión adulto deben ser como mínimo de 11 metros cuadrados; sin embargo, nuestra experiencia y la del entrenador, indica que este espacio es muy pequeño y reduce su libertad de movimientos, limitando y modificando las relaciones entre los individuos del grupo y alterando su comportamiento.

Es interesante mencionar que durante el receso se logró observar dormir al tursión Cometa en tres ocasiones, después de recibir el alimento. La posición adoptada durante el sueño fue horizontal, cerca de la superficie, manteniendo el orificio nasal fuera del agua y con los ojos semicerrados, hundiéndose luego en forma completa y lentamente y doblando ligeramente su cuerpo. Al llegar a los 2 metros de profundidad volvía rápidamente a la superficie con un movimiento brusco y con los ojos abiertos, adoptando la posición original y empezando de nuevo todo el ciclo. Una vez despertó con un ligero ruido provocado por el observador y volvió al sueño. Esta observación apoya la escasa información conocida sobre el sueño de los delfines (Ver Tomilin 1948; McBride y Hebb 1948; McCormick 1969; Irving 1969; Ridgway 1972; Slijper 1979). Estos autores han descrito dos tipos de sueño en los delfines, el pasivo superficial y el del fondo del estanque.

Lo más interesante de destacar en el receso de los lobos marinos fue el hecho de pasar la mayor parte del tiempo tomando el sol fuera del agua, durmiendo a la sombra y jugando entre la plataforma de descanso y el agua del estanque.

### Agua

El agua de mar artificial es la que se usa en todos los Acuarios de la Ciudad de México. En la Tabla 5 se muestran las características del pH, salinidad y temperatura del agua del Acuario Aragón y su tratamiento, durante el período comprendido entre enero de 1981 y noviembre de 1982, indicando que durante este tiempo el pH y la salinidad no se mantuvieron dentro de los límites normales del agua, debiendo agregar cloro y alumbre para purificarla, además de sal común. Según Machorro (1984), se acepta como normal un pH que varíe de 7.5 a 7.9 y una salinidad que varíe de 2.0 a 3.6.

En la Tabla 6 se muestra el resultado de los escasos exámenes bacteriológicos del agua efectuados en mayo, junio, julio y agosto de 1981 y en enero de 1982; los cuales indican que durante mayo y agosto la contaminación bacteriana fue más alta, afectando tanto el agua como al alimento. En la Tabla 7, se presentan las cantidades de coliformes por litro en las muestras de agua, indicando que en los estanques 3 y 4 se presentaron los números más altos (160.000 por litro), recordando que la cantidad normal de coliformes no debe pasar de 10.000 por litro. Afortunadamente, los animales mostraron signos de enfermedades en escasas oportunidades, durante las cuales se interrumpió el estudio. La mayoría de los investigadores están de acuerdo que uno de los aspectos más importantes a considerar por los profesionales en el manejo de los mamíferos en cautiverio es, el agua y su calidad (Sweeney 1978; Spotte 1979; Acasuso 1981; Leibovitz 1980). En consecuencia, si en el futuro se pretende realizar otro estudio sobre comportamiento de mamíferos marinos en cautiverio, se deberá solucionar en forma previa este grave problema sanitario en el Acuario Aragón.

### Alimentación

En las Tablas 8 y 9 se muestran la calidad y cantidad del alimento que recibieron los tursiones y los lobos marinos durante el período de estudio, así como el suplemento vitamínico. Los géneros de peces consumidos fueron *Trachinotus* (Cajino-va), *Cynoscion* (Corvina), *Caranx* (Jurel), *Scomber* (Macarela), *Holocentrus* (Ojotón) y *Scomberomorus* (Sierra). El único género de molusco consumido fue Loligo (Calamar). Todos estos géneros se capturaron en el Golfo de México. Los tursiones consumieron más variedad de peces que los lobos

TABLA 5  
 VALORES OBTENIDOS EN EL TRATAMIENTO DEL AGUA  
 DESDE ENERO DE 1981 A NOVIEMBRE DE 1982

FECHA	pH	T °C	‰ CLORO	‰ SAL	ALUMBRE kg.
Enero 1981	7.9	18.95	0.65	1.4	4.0
Febrero 1981	7.7	21.00	0.60	1.8	3.0
Marzo 1981	7.7	19.00	0.60	1.6	3.0
Abril 1981	8.1	20.00	0.50	1.2	5.0
Mayo 1981	8.1	20.00	0.50	1.9	4.0
Junio 1981	8.0	21.00	0.40	1.9	3.0
Julio 1981	7.9	20.00	0.50	1.3	3.0
Agosto 1981	8.0	19.00	0.40	1.2	3.0
Septiembre 1981	7.4	23.00	0.60	1.4	4.7
Octubre 1981	7.8	19.00	0.50	0.0	4.0
Noviembre 1981	7.6	22.00	0.40	2.3	2.0
Diciembre 1981	7.6	21.30	0.50	1.0	0.0
Enero 1982	8.2	20.64	0.69	1.0	0.0
Febrero 1982	7.7	20.10	0.65	1.0	12.5
Marzo 1982	7.8	20.00	0.38	1.0	21.5
Abril 1982	7.6	19.55	0.20	1.5	4.1
Mayo 1982	7.8	24.00	0.37	1.0	5.0
Junio 1982	8.7	23.00	0.21	1.0	10.0
Julio 1982	7.1	19.70	0.30	1.8	2.6
Agosto 1982	7.7	19.30	0.30	1.6	3.9
Septiembre 1982	7.7	19.80	0.88	0.0	3.0
Octubre 1982	7.7	20.15	0.50	2.0	2.9
Noviembre 1982	7.6	20.80	0.43	1.4	10.0

TABLA 6  
 BACTERIAS CROMOGENAS Y SU CONTAMINACION AGUDA DURANTE  
 EL PERIODO 1981 - 1982

MES	AÑO	ESTANQUES	PESCADO
Enero	1981		
Febrero	1981		
Marzo	1981		
Abril	1981		
Mayo	1981	3 <i>Micrococcus roseus</i> 4 <i>Escherichia coli</i> 5 <i>Escherichia coli</i> <i>Micrococcus roseus</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Junio	1981		
Julio	1981	3 <i>Escherichia coli</i> 4 <i>Bacillus</i> sp.	
Agosto	1981	1 <i>Bacillus</i> sp. <i>Escherichia coli</i> <i>Conebacterium</i> sp.  2 <i>Escherichia coli</i> <i>Conebacterium</i> sp. 3 <i>Escherichia coli</i> <i>Conebacterium</i> sp.	<i>Micrococcus roseus</i> <i>Escherichia</i> sp. <i>Conebacterium</i> sp. <i>Pseudomonas</i> sp.
Septiembre	1981		
Octubre	1981		
Noviembre	1981		
Diciembre	1981		
Enero	1982		<i>Staphylococcus aureus</i>



El aprendizaje del primer grupo mostró que los tursiones Ciclón y Alfa alcanzaron un porcentaje de efectividad mayor que el lobo marino Rumba, a pesar que este último entrenó más tiempo, permitiendo inferir que los tursiones aprenden más y en forma más rápida que los lobos marinos, apoyando lo planteado por Jansen y Jansen (1969) y por Hermann (1980), quienes informaron que el encéfalo de los Cetacea se parece más al de los Primates en comparación con el encéfalo de Pinnipedia, que es más semejante al de los Carnivora en el grado de desarrollo y de complejidad. El aprendizaje del segundo grupo mostró por el contrario, que los lobos marinos Samba y Conga obtuvieron un porcentaje de efectividad más alto que el obtenido por el tursión Betta. Este resultado se explica, de acuerdo con el entrenador, por el fenómeno denominado "sobreaprendizaje". El tursión Betta sólo necesitó 6 meses para aprender a realizar bien sus ejercicios, después de los cual mostró escaso interés en repetir los mismos ejercicios. Por el contrario, los lobos marinos Samba y Conga emplearon 7 meses en aprender y luego a través del entrenamiento siguieron interesados en repetirlos, tomando así ventaja con este sobreaprendizaje sobre la evaluación obtenida por el tursión Betta; apoyando lo

informado por Kimble (1961) cuando dice, que un ejercicio reforzado durante más tiempo tiene más probabilidad de ejecutarse bien. En consecuencia, se puede inferir que este resultado no contradice sino que apoya el resultado obtenido por los tursiones del primer grupo. Apunta en este mismo sentido la efectividad lograda por los animales más jóvenes que entrenaron más tiempo y obtuvieron una efectividad más alta que esos jóvenes que entrenaron menos tiempo, aunque algunos de ellos hayan realizado un mayor número de prácticas en un tiempo más corto, apoyando lo informado por Defran y Pryor (1980) cuando dicen que se aprende más en el entrenamiento sistemáticamente distribuido durante más tiempo, que en el entrenamiento intensivo durante un periodo menor de tiempo.

### *Espectáculo*

En la Tabla 3 se muestra el porcentaje de efectividad obtenido por cada ejemplar durante el espectáculo, considerando los cinco ejercicios comunes a ambas especies.

En la Tabla 4 se muestra la evaluación obtenida por cada ejemplar durante el entrenamiento y el espectáculo.

Los ejercicios realizados en mejor forma por

TABLA 3  
 ESPECTACULO  
 PORCENTAJE DE EFECTIVIDAD INDIVIDUAL, DURANTE EL ESPECTACULO,  
 DE LOS CINCO EJERCICIOS SELECCIONADOS

NOMBRE	MESES	PROMEDIO DE EJERCICIOS MENSUALES	PUNTAJE	PUNTOS EXCELENTES	PORCENTAJE
COMETA	9	250.7	376	376	100.00
ALFA	5	170.4	106	92	86.79
BETTA	9	224.0	282	264	93.61
CICLON	4	165.0	74	62	83.78
MINI	9	78.7	116	114	98.27
MANCHAS	9	372.0	546	542	99.28
TAMBOR	5	101.3	145	144	99.31
CONGA	9	309.3	421	408	96.99
SAMBA	9	381.3	553	542	98.01
RUMBA	6	324.0	292	280	95.89

TABLA 7  
COLIFORMES POR LITRO DE AGUA

AÑO	MES	ESTANQUES	COLIFORMES
1981	Enero		
1981	Febrero		
1981	Marzo		
1981	Abril		
1981	Mayo 15	3,4	0
1981	Mayo 17	3,4,5	20,000
1981	Junio 8	1	0
		2	55,000
		3	160,000
		4	160,000
		5	25,000
1981	Julio 27	1	18,000
		2	18,000
		3	20,000
		4	20,000
		5	18,000
1981	Agosto 7	TODOS	20,000
1981	Agosto 28	1	0
		2	0
		3	0
1981	Septiembre	TODOS	0
1981	Octubre		
1981	Noviembre		
1981	Diciembre		

marinos, pero éstos aceptaron al calamar. El alimento más aceptado por los tursiones fue corvina, ojetón, cojinova, macarela, jurel y por último sierra. Por su parte, los lobos marinos prefirieron corvina, calamar, ojetón y por último macarela. Es interesante hacer notar que en su dieta natural los lobos marinos consumen en primer lugar calamares y luego diversas especies de peces (Peterson y Bartholomew 1967; King 1983). Por tanto, en estudios futuros será necesario comparar la preferencia en el alimento de los lobos marinos en cautiverio con la de los animales en libertad. La dieta de los tursiones en su medio natural es variada. Según Leatherwood (1976)

y Ridgway (1972) consumen peces, crustáceos y moluscos de diferentes tamaños, durante el día y la noche. Entre los moluscos prefieren a los géneros *Illex*, *Loligo* y *Dosidicus*.

En un acuario el alimento cumple dos funciones principales: la primera como fuente de energía natural para los mamíferos marinos durante el receso o descanso, y la segunda como reforzador principal durante el aprendizaje, entrenamiento y espectáculo. En consecuencia, se puede afirmar que los factores determinantes en el rendimiento de los mamíferos marinos en los acuarios son la calidad del agua, el alimento y el conocimiento del entrenador.

**TABLA 8**  
**ALIMENTO SUMINISTRADO A LOS TURSIONES EN EL ACUARIO ARAGON DESDE**  
**ABRIL 1981 A NOVIEMBRE DE 1982**

Ejemplar	Nombre	Fecha	A L I M E N T O							CANTIDAD (kg)			
			Sierra	Maca- rela	Jurel	Coji- nova	Ojo- tón	Cor- vina	Vitaminas	Rece- so	Espec- táculo	Entrena- miento	Total
1	Cometa	Abril	X	X				X	Acón Vit. E	5.0		3.0	8.0
2	Alfa	a						X	Benexol	3.0		4.0	7.0
3	Betta	Sept.						X	Sopradín	3.0		4.0	7.0
4	Ciclón	1981						X	Orafer	3.0		4.0	7.0
1	Cometa	Octu- bre	X					X	Acoñ	2.0	3.0	2.5	7.5
2	Alfa	1981						X	Benexol	1.5	1.5	3.0	6.0
3	Betta							X	Redoxón	1.5	1.5	3.0	6.0
4	Ciclón							X	Levadura	1.5	1.5	3.0	6.0
1	Cometa	Noviem- bre			X			X	Acón Vit. E	2.0	2.5	2.5	7.0
2	Alfa	1981			X			X	Benexol	2.0	2.0	2.0	6.0
3	Betta				X			X	Sopradín	2.0	2.0	2.0	2.0
4	Ciclón				X			X	Redoxón Levadura	2.0	2.0	2.0	6.0
1	Cometa	Diciem- bre a	X					X	Acón Vit. E	5.0		3.5	8.5
2	Alfa	Enero						X	Benexol	3.0		3.0	6.0
3	Betta							X	Sopradín	3.0		2.5	5.5
4	Ciclón							X	Redoxón Orafer	3.0		4.0	7.0
1	Cometa	Febre- ro a						X	Acón Vit.E.	1.4	2.0	1.5	4.9
2	Alfa	Junio						X	Benexol	1.2	1.5	1.5	4.2
3	Betta	1982						X	Sopradín	1.2	1.5	1.5	4.2
4	Ciclón							X	Orafer Redoxón	1.0	1.5	1.7	4.2
1	Cometa	Julio		X		X	X		Acón Vit. E	5.0	3.0	2.9	10.9
2	Alfa	1982		X		X	X		Benexol	1.0	1.5	2.0	4.5
3	Betta			X		X	X		Sopradín	2.0	2.0	3.1	7.1
4	Ciclón			X		X	X		Redoxón Orafer	1.0	1.5	2.2	4.7
1	Cometa	Agos- to				X	X		Acón Vit.E.	5.0	3.1	2.0	10.1
2	Alfa	1982				X	X		Benexol	1.0	1.0	3.0	5.0
3	Betta					X	X		Sopradín	1.0	2.0	2.3	5.3
4	Ciclón					X	X		Redoxón Orafer	2.0	2.0	5.0	9.0
1	Cometa	Septiem- bre a					X		Acón Vit. E	3.5	3.0	3.0	9.5
2	Alfa	Noviem- bre 1982					X		Benexol	2.0	2.0	3.6	7.6
3	Betta						X		Sopradín	2.0	2.0	3.6	7.6
4	Ciclón						X		Redoxón Orafer	2.0	2.0	3.7	7.7



TABLA 9  
ALIMENTO SUMINISTRADO A LOS LOBOS MARINOS EN EL ACUARIO ARAGON  
DESDE JULIO DE 1981 A NOVIEMBRE DE 1982

Ejemplar	Nombre	Fecha	A L I M E N T O					CANTIDAD (kg)			Total
			Cor- vina	Maca- rela	Ojo- tón	Cal- mar	Vitaminas	Rece- so	Espec- táculo	Entrena- miento	
1	Mini		X				A TODOS	4.0		2.0	6.0
2	Manchas	Julio	X				Sopradín	3.5		2.5	6.0
3	Tambor	a	X				Benexol	4.0		2.0	6.0
4	Conga	Sep-	X				Redoxón	1.5		1.0	2.5
5	Samba	tiembre	X				Orafer	1.5		1.0	2.5
6	Rumba	1981	X					1.5		1.0	2.5
1	Mini		X			X	A TODOS	2.0	2.0	2.0	6.0
2	Manchas		X			X	Sopradín	1.0	2.5	2.5	6.0
3	Tambor	Octu-	X			X	Benexol	2.0	2.0	2.0	6.0
4	Conga	bre	X			X	Redoxón	0.5	1.0	1.0	2.5
5	Samba	1981	X			X	Orafer	0.5	1.0	1.0	2.5
6	Rumba		X			X	Vitamina A	0.5	0.5	1.5	2.5
1	Mini		X			X	A TODOS	1.0	2.0	2.0	5.0
2	Manchas		X			X	Benexol	1.0	1.5	2.5	5.0
3	Tambor	Noviem-	X			X	Redoxón	1.0	2.0	2.0	5.0
4	Conga	bre	X			X	Levadura	0.5	0.5	1.0	2.0
5	Samba	1981	X			X	Vit. A y E	1.0	0.5	0.5	2.0
6	Rumba		X			X	Acón y Brafel	0.5	0.5	1.0	2.0
1	Mini					X	A TODOS	2.0		2.0	4.0
2	Manchas					X	Sopradín	2.0		2.0	4.0
3	Tambor	Diciem-				X	Benexol	2.0		2.0	4.0
4	Conga	bre a	X			X	Redoxón	1.0		1.0	2.0
5	Samba	Enero	X			X	Orafer	1.0		1.0	2.0
6	Rumba		X			X	Acón Vit. E	1.0		1.0	2.0
1	Mini		X				A TODOS	1.0	1.5	1.0	3.5
2	Manchas	Febrero	X				Sopradín	1.9	1.0	1.0	3.9
3	Tambor	a	X				Benexol	1.0	1.5	1.0	3.5
4	Conga	Junio	X				Redoxón	0.5	0.5	0.5	1.5
5	Samba	1982	X				Orafer	0.5	0.7	0.5	1.7
6	Rumba		X				Acón Vit. E	0.5	0.5	0.5	1.5
1	Mini			X	X		A TODOS	1.0	1.5	1.0	3.5
2	Manchas			X	X		Sopradín	1.4	1.5	1.0	3.9
3	Tambor	Julio		X	X		Benexol	1.0	1.0	1.5	3.5
4	Conga	1982		X	X		Redoxón	0.7	0.5	0.5	1.7
5	Samba			X	X		Orafer Acón	0.5	0.5	0.9	1.9
6	Rumba			X	X		Vit. A y E	0.5	0.5	0.7	1.7
1	Mini				X		A TODOS	2.5	2.0	2.0	6.5
2	Manchas				X		Sopradín	2.6	2.0	2.5	7.1
3	Tambor	Agosto			X		Benexol	2.0	2.0	2.5	6.5
4	Conga	1982			X		Redoxón	1.0	1.0	2.0	4.0
5	Samba				X		Orafer	1.5	1.0	2.0	4.5
6	Rumba				X			1.5	1.5	2.0	5.0
1	Mini				X	X	A TODOS	3.5	2.0	2.0	7.5
2	Manchas	Septiem-			X	X	Sopradín	3.9	2.0	2.0	7.9
3	Tambor	bre a			X	X	Benexol	3.5	2.0	2.0	7.5
4	Conga	Noviem-			X	X	Orafer	1.5	1.5	1.5	4.5
5	Samba	bre			X	X	Redoxón	1.5	1.5	1.5	4.5
6	Rumba	1982			X	X	Vitamina A	1.5	1.5	2.1	5.1

## CONCLUSIONES

Los tursiones jóvenes Alfa y Ciclón aprendieron más y en forma más rápida que el lobo marino joven Rumba apoyando la hipótesis planteada.

El entrenamiento sistemático fue más eficiente que el entrenamiento intensivo realizado en corto tiempo en ambas especies.

El juego es la actividad principal de ambas especies durante el descanso.

Se describe el acto del sueño del tursión Cometa en cautiverio durante el día y después de la hora

de la comida en el receso.

Durante el período de estudio, la calidad del agua en el Acuario no se mantuvo dentro de las variaciones aceptables de pH, salinidad y número de microorganismos, causando signos de enfermedades en algunos ejemplares de ambas especies.

El alimento y el conocimiento y trato del entrenador fueron los factores principales como reforzadores durante el aprendizaje de ambas especies estudiadas.

## AGRADECIMIENTOS

A las autoridades de la Facultad de Ciencias, UNAM., y de la Administración del Acuario Aragón, por las facilidades otorgadas para llevar a cabo el presente trabajo. A las señoritas Rosa María Serrano M. y Gloria María Aguilar M., Médico Veterinario y Entrenador del Acuario Aragón, respectivamente, por sus ayudas técnicas, sin las cuales no habría podido realizarse este estudio. Se agradece también al revisor anónimo por sus atinadas sugerencias.

## REFERENCIAS

- ACASUSO, F. 1981. Reporte de los hallazgos patológicos en diez delfines, *Tursiops truncatus*. Tesis Profesional. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM., 83 pp.
- AGUAYO, A. 1982. Biología de los Mamíferos Marinos en el Pacífico Mexicano. Programa de Investigación. No publicado. Facultad de Ciencias, UNAM., 12 pp.
- CALDWELL, M. C., D.K. CALDWELL y J.B. TOWNSEND. 1965. Observations on captive and wild Atlantic Bottlenosed dolphins, *Tursiops truncatus*, in the northeastern Gulf of Mexico. Los Angeles County Museum Cont. in Sci., 97: 1-10.
- DEFRAN, R.H. y K. PRYOR. 1980. The behavior and training of cetaceans in captivity. pp. 349-362. En: Cetacean Behavior: Mechanism and Functions (L.M. Hermann, Ed.). John Wiley and Sons, Inc. USA.
- HEDIGER, H. 1955. Psychology and behavior of captive animals in zoos and circuses. London, Butterworth.
- HERMANN, L.M. 1980. Cognitive characteristics of dolphins. pp. 363-429. En: Cetacean Behavior: Mechanism and Functions (L.M. Hermann, Ed.). John Wiley and Sons, Inc. USA.
- IRVING, L. 1969. Temperature regulation in marine mammals. pp. 147-174. En: The Biology of Marine Mammals (H.T. Andersen, Ed.). Academic Press. London.
- ISAZA-LAY, T. 1986. Comportamiento y aprendizaje de *Tursiops truncatus* y de *Zalophus californianus* en el Acuario Aragón de Ciudad de México. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, UNAM., 131 pp.
- JANSEN, J. y J.K.S. JANSEN. 1969. The nervous system of Cetacea. pp. 175-252. En: The Biology of Marine Mammals (H.T. Andersen, Ed.). Academic Press. London.
- KIMBLE, G.A. 1961. Hilgard and Marquis' conditioning and learning. New York, Appleton - Century Crofts.
- KING, J.E. 1983. Seals of the World. British Museum (Nat. Hist.). Second Edition. Cornell University Press. Ithaca, N.Y.
- LEATHERWOOD, S. 1976. Some observations of feeding behavior of Bottlenosed dolphins, *Tursiops truncatus*, in the northern Gulf of Mexico and *Tursiops* sp.; *Tursiops gillii* off southern California, Baja California and Nayarit, Mexico. Mar. Fish. Rev., 37 (9): 10-16.
- LEIBOVITZ, L. 1980. Establishing and maintaining a healthy aquatic environment. Jour. Ann. Vet. Med. Ass., 176 (11): 1234-1238.
- MACHORRO, J.A. 1984. Mantenimiento de delfines en cautiverio. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM., 108 pp.
- MCBRIDE, A.F. y D.O. HEBB. 1948. Behavior of the captive bottlenosed dolphin, *Tursiops truncatus*. J. Comp. Physiol. Psychol., 41: 111.
- MCCORMICK, J.G. 1969. Relationship of sleep, respiration and anesthesia in the porpoise, a preliminary report. Proc. Nat. Acad. Sci. USA., 62: 697.
- PETERSON, R.S. y G. BARTHOLOMEW. 1967. The Natural History and Behavior of the California Sea Lion. Spec. Publ. Ann. Soc. Mammal. No 1. 79 pp.
- PLESSIS, Y.B. 1964. Marine Aquarium Procedures Systems for Experimental Aquariums. Research report Fisch and Wildlife Service. 63: 56-68.
- RIDGWAY, S.H. 1972. Homeostasis in the Aquatic Environment. pp. 591-747. En: Mammals of the sea. Biology and Medicine. (S.H. Ridgway, Ed.). Charles C. Thomas Publisher. Springfield, Illinois, USA.
- SLIJPER, E.J. 1979. Whales. Second Edition. Cornell University Press. Ithaca, N.Y.

- SPOTTE, S. 1979. Seawater Aquariums: The captive environment. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- SWEENEY, J. 1978. Medical care and general husbandry practices. International Marine Animal Trainers Association. (Abstract). Redwood City, California. 8-11 pp.
- TOMILIN, A.G. 1948. On the biology and physiology of Black Sea Dolphins. Zool. Zhurn., 27: 1.







## CENSOS DE *ALOUATTA SENICULUS* EN LA RESERVA BIOLÓGICA BENI, BOLIVIA

JUAN ENRIQUE GARCIA y FRANCISCO BRAZA \*

### ABSTRACT

During 1985 a population of *Alouatta seniculus* has been studied in the Beni Department, Bolivia, holding a density of 4.68, 5.4 and 22.05 indv/km<sup>2</sup> in the three transects considered. The mean size of the troop was 4.5 individuals, ranging from 2 to 17, and the mean composition was 1.18 adult males, 2.59 adult females, 0.82 youngs and 0.82 offsprings. The species occupied the superior strata of the forest, finding them at a mean high of 26.4 m. The main findings were visual before than auditive (58.0%) and in 81.30% of the occurrences we could observe the monkeys for more than five minutes.

### INTRODUCCION

Los estudios sobre el género *Alouatta* se iniciaron en la década de los treinta por Carpenter, en Barro Colorado, con la especie *A. palliata* (Carpenter 1934). Desde entonces han sido numerosos los estudios realizados sobre esta especie: Collias & Southwick (1952); Altmann (1959); Chivers (1969) y Froehlich & Thorington (1981). Sin embargo, estudios de campo sobre otras especies de este género son escasos. Los primeros datos para *A. seniculus* son aportados por Neville (1972) para poblaciones de Trinidad y Venezuela. Posteriormente se han realizado otros estudios que contribuyen al conocimiento de esta especie: Hernández-Camacho & Cooper (1975), Green (1978) y Gaulin & Gaulin (1982), en Colombia; Rudran (1979), Braza (1981) y Crockett (1985), en Venezuela; Terborgh & Jansen (1974), Neville et al. (1976) y Freese et al. (1982), en Perú.

En Bolivia son muy escasos los estudios realizados, aportando en la mayoría de ellos, datos sobre la distribución de esta especie: Izawa & Bejarano (1981), Freese et al. (1982), Anderson (1983) y Anderson et al. (1983).

El objetivo del presente estudio es contribuir al conocimiento de las diversas poblaciones sudamericanas de *A. seniculus*, aportando nuevos datos para poblaciones del oriente boliviano, sobre la distribución y abundancia de esta especie, estructura y composición de las tropas, así como algunos datos acerca de su biología.

### AREA DE ESTUDIO

El estudio fue llevado a cabo en la Reserva Biológica Beni, localizada en el Departamento Beni, Bolivia, limitando al norte con el río Maniquí y al sur con el río Curiraba (fig. 1).

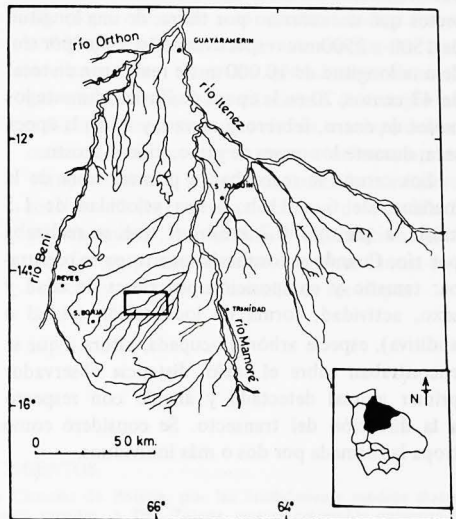


Fig. 1. Ubicación del área de estudio.

El área de estudio se encuentra a 270 msnm, cubriendo una extensión de 135.000 hás. Se distinguen dos estaciones claramente diferencia-

\* Estación Biológica de Doñana. Pabellón del Perú. Avda. M. Luisa s/n. Apto. 1056. 41013 Sevilla - España.

das, una seca que abarca de mayo a octubre y otra de noviembre a abril, donde tiene lugar la mayor parte de las precipitaciones, cuya media anual es de 1811 mm., siendo la temperatura media anual de 24.5°C (Montes de Oca 1982).

La vegetación de la Reserva se caracteriza por un bosque húmedo subtropical que alterna con sabanas que llegan a representar entre un 10 y 150/o de toda la extensión, existiendo también bosques isla y de galería a lo largo de los ríos (Lieberman 1985).

La comunidad de primates de la Reserva está constituida además de *A. seniculus*, por *Cebus apella*, *Saimiri sciureus*, *Ateles paniscus*, *Callicebus moloch* y *Aotus azarae* (García et al. 1988).

## MÉTODOS

El estudio fue llevado a cabo durante el año 1985. Para estimar la densidad de las poblaciones de *A. seniculus* se empleó el método de censos por transectos lineales. Se establecieron dos transectos que se recorrieron por tierra, de una longitud de 1500 a 2500mm respectivamente, y uno por río, de una longitud de 10.000m. Se realizaron un total de 47 censos, 20 en la época de lluvias, durante los meses de enero, febrero y marzo, y 27 en la época seca, durante los meses de junio, julio y agosto.

Los censos se realizaban a primera hora de la mañana, de 6 a 11 h, a una velocidad de 1.5 km/h, a pie, y 0.7 km/h, el que se realizaba por río. Cuando se localizaba una tropa se registraba: tamaño y composición por clases de edad y sexo, actividad, forma de localización (visual o auditiva), especie arbórea ocupada, altura a que se encontraban sobre el suelo, distancia observador primer animal detectado y ángulo con respecto a la dirección del transecto. Se consideró como tropa la formada por dos o más individuos.

## RESULTADOS

Analizando por separado los tres transectos considerados, dos de ellos mostraron valores de densidades similares. La densidad para el establecido por río fue de 4.68 indv/km<sup>2</sup>, y la encontrada en el transecto de 2500m fue de 5.4 indv/km<sup>2</sup>. Sin embargo la densidad estimada en el transecto de 1500m fue superior, alcanzado el valor de 22.05 indv /km<sup>2</sup>.

El tamaño medio de la tropa fue de 4.5 indiv., (n = 25, sd = 3.4), con un rango de variación de 2 a 17 individuos (Fig. 2). Sólomente en tres ocasiones se encontraron individuos aislados, correspondiendo en todos los casos a un macho juvenil. La composición media de la tropa fue: 1.18 machos adultos (sd = 0.39), 2.59 hembras adultas (sd = 2.09), 0.82 juveniles (sd = 0.81) y 0.82 crías (sd = 1.33) (n = 17). En la Fig. 3 se representan las proporciones respecto del total de individuos observados, de las clases de edad y sexo consideradas.

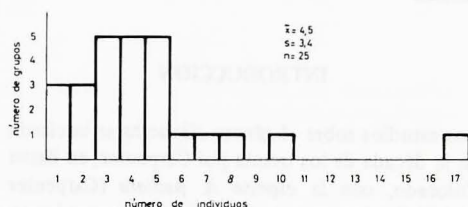


Fig. 2. Tamaño de las tropas de *A. seniculus*.

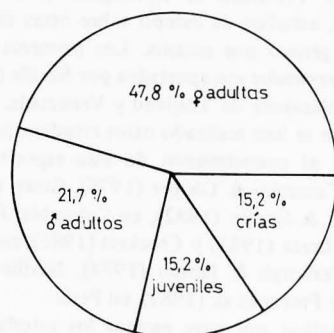


Fig. 3. Composición media de las tropas de *A. seniculus*.

*Alouatta seniculus* demostró ser una especie que ocupa el estrato superior del bosque, encontrándose a una altura media de 26.4m (sd= 6.9, n = 25), siendo la mayor altura a que se encontraron 40 m y la menor 12 m.

La mayor parte de encuentros con animales de esta especie fueron de forma visual antes que auditiva (560/o), ya que generalmente, cuando se desplazan, lo hacen con movimientos lentos, sin efectuar grandes saltos de rama en rama, lo que dificulta su detección. En un 830/o de los en-



cuentros se pudo observar a los individuos durante un tiempo prolongado, más de cinco minutos, ya que el comportamiento más general ante nuestra presencia fue el refugiarse en la copa de los árboles y permanecer inmóviles.

## DISCUSION

A lo largo de la literatura existe mucha variación en los valores ofrecidos por diversos autores sobre la densidad de esta especie. Rudran (1979) y Freese et al. (1982), ofrecen unos valores de 150 indv/km<sup>2</sup> y 120 indv/km<sup>2</sup>. Otros autores aportan datos notablemente inferiores, como Terborgh & Jansen (1974), que hablan de 30 indv/km<sup>2</sup>; Neville et al. (1976) y Klein & Klein (1976) que indican valores comprendidos entre 10 y 15 indv/km<sup>2</sup>; o Green (1978) y Freese et al. (1982), con cifras que oscilan entre 20 y 25 indv/km<sup>2</sup>. Por otra parte Freese et al. (1982), para poblaciones bolivianas ofrece rangos de variación desde 8.0 indv/km<sup>2</sup> para la zona de Ixiamas, a 120 indv/km<sup>2</sup> para "El Triunfo".

Estas grandes variaciones encontradas entre las poblaciones se deben fundamentalmente a las diferencias en las características del hábitat que ocupan, así como a la diferente presión de caza a que están sometidas. En nuestro caso las diferencias encontradas se deben principalmente a este último factor. Los dos transectos en que encontramos menor densidad de indv/km<sup>2</sup> están afectados por una fuerte presión de caza, realizada principalmente por los nativos locales, que los

utilizan como fuente de alimento. Así mismo la deforestación con fines agrícolas está afectando sensiblemente en estas zonas al hábitat de esta especie. La zona donde encontramos los valores de densidad más altos se encuentra más alejada y menos sometida a la inferencia humana, lo que ha influido notablemente en la abundancia de esta especie.

Sin embargo, a pesar de las diferencias encontradas en los valores de densidad en nuestro caso y los señalados en la literatura, el tamaño medio de la tropa para nuestra población, se aproxima al expresado por otros autores como: Terborgh & Jansen (1974), que hablan de tropas de 5 a 8 indiv.; Neville et al. (1976), con tropas de 5 indiv.; Izawa (1976), 5.4 indiv.; Green (1978), 3.2 indiv.; Crockett (1985), 5.9 indiv.; y Freese et al. (1982), que señala 4.8 individuos por tropa para otras poblaciones bolivianas.

Por otra parte la composición media de nuestras tropas no presentan grandes diferencias a las expresadas por Neville (1972), Izawa (1976) y Braza (1980). En todos los casos hay un predominio de tropas con un solo macho adulto. Crockett (1985), para Venezuela, señala tropas con un solo macho adulto para las poblaciones de bosque galería, no así para poblaciones de bosque continuo, que presentan más de un macho adulto. En nuestro caso no encontramos diferencias en la composición de los grupos, referido a número de machos adultos, dentro del área de estudio. Esto podría indicar, que la caza y destrucción del hábitat afectan principalmente a la abundancia de esta especie, y no tanto al tamaño de las tropas.

## AGRADECIMIENTOS

A la Estación Biológica Beni y a la Academia Nacional de Ciencias de Bolivia, por las facilidades y medios materiales puestos a nuestra disposición durante la realización del presente estudio. A Tito Zelada, por su estimable colaboración y ayuda durante el trabajo de campo. Este estudio pudo realizarse gracias a una beca de la Dirección General de Cooperación Técnica del Ministerio de Asuntos Exteriores de España.

## REFERENCIAS

- ALTMANN, S.A. 1959. Field observations on a howling society. *Jour. of. Mam.*, 40 (3): 317-330.  
 ANDERSON, S. 1983. Estudio de los mamíferos bolivianos. Estudios especializados EE-51. INFOL. La Paz, Bolivia.  
 ANDERSON, S., G. BEJARANO & M. YONEDA. 1983. Distribución de los mamíferos en Bolivia. No publicado.

- BRAZA, F. 1980. El araguato rojo (*Alouatta seniculus*). Tesis Universidad de Sevilla. Sevilla, España.
- CARPENTER, C.R. 1934. A field study of the behavior and social relations of howling monkeys. Comp. Psychol. Monogr. Baltimore, 10 (2): 1-168.
- CHIVERS, D.J. 1969. On the daily behavior and spacing of howling monkeys groups. Folia primat., 10: 48-102.
- COLLIAS, N. & C. SOUTHWICK. 1952. A field study of population density and social organization in howling monkeys. Proceedings of the American Philosophical Society, 96: 143-156.
- CROCKETT, C.M. 1985. Population studies of red howler monkeys (*Alouatta seniculus*). National Geographic Research, 1 (2): 264-273.
- FREESE, C., P.G. HELTNE, N. CASTRO & G. WHITESIDES. 1982. Patterns and determinants of monkey densities in Perú and Bolivia, with notes on distributions. International Journal of Primatology, 3 (1): 53-87.
- FROELICH, J.W. & R.W. THORINGTON, Jr. 1981. The demography of howler monkeys (*Alouatta seniculus*) on Barro Colorado Island, Panama. International Journal of Primatology 2: 207-236.
- GARCIA, J.E., M. CORVILLO & V. CASTELLO. 1988. Primates de la Estación Biológica Beni, Bolivia. Actas del II Congreso Nacional de Cochabamba. Abril 1986. Bolivia (en prensa).
- GREEN, K.M. 1978. Primate censusing in northern Colombia: a comparison of two techniques. Primates, 19 (3): 537-550.
- GAULIN, S.J. & C.K. GAULIN. 1982. Behavioral ecology of *Alouatta seniculus* in Andean cloud forest. Int. Journal of Primatology, 3 (1): 1-32.
- HERNANDEZ-CAMACHO, J. & R.W. COOPER. 1975. The nonhuman primates of Colombia. In: Neotropical Primates: Field Studies and Conservation. R.W. Thorington, Jr. & P.G. Heltne (eds.). National Academy of Sciences, Washington, DC. pp. 35-69.
- IZAWA, K. 1976. Group sizes and composition of monkeys in the upper Amazon basin. Primates, 17 (3): 367-399.
- IZAWA, K. & G. BEJARANO. 1981. Distribution ranges of nonhuman primates in western Pando, Bolivia. Kyoto University Overseas Research. Reports of New World Monkeys: 1-12.
- KLEIN, L. & D. KLEIN. 1976. Neotropical primates, aspects of habitat usage, population density and regional distribution in La Macarena, Colombia. In: Neotropical Primates: Field Studies and Conservation. R.W. Thorington & P.G. Heltne (eds.). National Academy of Sciences, Washington, DC. pp: 70-78.
- LIBERMAN, M. 1985. Mapa de la vegetación: Estación Biológica Beni. Laboratorio de Cartografía y fotointerpretación. Instituto de Ecología. UMSA. La Paz, Bolivia.
- MONTES DE OCA, I. 1982. Geografía y Recursos Naturales de Bolivia. Ed. Bancos Central y Cochabamba. La Paz. Bolivia.
- NEVILLE, M.K. 1972. The population structure of red howler monkeys. (*Alouatta seniculus*) in Trinidad y Venezuela. Folia primat., 17: 58-86.
- NEVILLE, M.K., N. CASTRO & A. MARMOL. 1976. Censusing primate populations in the reserved area of the Pacaya and Smiria rivers, Department Loreto, Peru. Primates, 17 (2): 151-181.
- RUDRAN, R. 1979. The demography and social mobility of a red howler (*Alouatta seniculus*) populations in Venezuela. Eisenberg, J.F., editor. Vertebrate Ecology in the Northern Neotropics. Smithsonian Institution Press. Washington, DC: 107-126.
- TERBORGH, J. & C.H. JANSEN. 1974. Ecology of primates in southeastern Peru. Research Reports. National Geographic Society. pp. 665-662.



**EQUILAB** LTDA.  
EQUIPOS PARA LABORATORIO

General Gana 634 • San Isidro 1839  
Casilla 66 - 3 Santiago.  
Teléfonos 5569974 - 5551646  
5515512 y 5569686.  
Fax 5561706. Télex 440433 EQLAB CZ

### VANGUARDIA EN EQUIPOS PARA LABORATORIOS

**MILTON ROY/ANALITICA:** Espectrofotómetros, refractómetros.

**MILTON ROY/LDC:** Cromatografía líquida al presión.

**CORNING:** Vidrio pyrex, plásticos para biotecnología.

**FLUKA:** Reactivos analíticos y bioquímicos.

**INTERNATIONAL EQUIPMENT COMPANY (IEC):** Centrífugas.

**SARGENT WELCH:** Proveedores generales de equipos y materiales.

**FORMA SCIENTIFIC:** Incubadoras, freezer, equipos para bancos de sangre.

**CAMBRIDGE INSTRUMENTS:** Microscopios, refractómetros.

**PARR:** Calorímetros, analizadores de carbón y azufre.

**BARNSTEAD/THERMOLYNE:** Muflas, agitadores magnéticos,  
platinas de calentamiento, destiladores.

**LABCONCO:** Campanas de laboratorios, equipos Kjeldahl, gabinetes biológicos.

**BUCHLER INSTRUMENTS:** Equipos para electroforesis, cromatografía capa fina.

**PRECISION SCIENTIFIC:** Equipos para control de petróleo y lubricantes.

**GALLENKAMP:** Proveedores generales de equipos y materiales.

**EXTECH:** Phmetros, conductivímetros, oxigenómetros.

**LAB-LINE:** Estufas, agitadores, equipos para petróleo y lubricantes.

**AIRFLOW:** Instrumental para medición de flujo de aire.

**PREISER SCIENTIFIC:** Equipos para análisis y control de calidad en carbón.

**MEIJI LABAX:** Microscopios, lupas, refractómetros.

**ELECTROTHERMAL:** Mantas de calentamiento, aparatos para puntos de fusión.

**JENWAY:** Conductivímetros, fotómetros de llama, phmetros.

**FRITSCH:** Equipos para granulometría.

**JENCONS:** Destiladores, instrumental y equipos para soplado de vidrio.





EDUCAR

Producción:  
PROGRAM LTDA.  
Condell 1530, Of. 49, F. 21 48 07  
Valparaíso



Deseamos canje con publicaciones similares.

Exchange with similar publications is desired.

On prie de bien vouloir établir l'échange.

Wit bidden um Austausch mit aehnlichen Fachzeitschriften.

Dirigirse: Museo de Historia Natural - Casilla 925 - Viña del Mar - Chile.