

LIMNOBIOS

contribuciones científicas del instituto de limnología
"Dr. Raúl Adolfo Ringuelet"

ISSN 0325-7592



Volumen 2

La Plata

Fascículo 10

Argentina

1989

LIMNOBIOS

CONTRIBUCIONES CIENTIFICAS DEL
INSTITUTO DE LIMNOLOGIA

"Dr. RAUL ADOLFO RINGUELET"

ISSN 0325-7592

Director: ANDRES BOLTOVSKOY

Secretaria de redacción: ANA L. ESTEVEZ

Secretario de coordinación: JUAN M. IWASZKIW

Comité de redacción: ANDRES BOLTOVSKOY

ROBERTO C. MENNI

JUAN A. SCHNACK

CAROLA A. SUTTON

MARIA C. VUCETICH

Los pedidos de canje y suscripción, así como los pagos mediante giro o cheque deben ser enviados a la encargada de publicaciones:

Dra. ANALIA C. PAGGI
Instituto de Limnología
Casilla de Correo 712
1900 La Plata, ARGENTINA

Esta publicación ha sido subvencionada en parte por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina, el cual no asume responsabilidad alguna por las opiniones vertidas

LIMNOBIOS	La Plata	Diciembre 1989	Vol. 2	Fasc. 10	Pág. 713-782	ISSN 0325-7592
-----------	----------	-------------------	--------	----------	-----------------	-------------------

CONTENIDO

MARIÑELARENA, A. J. Muestreador para la interfase agua-sedimento	713-714
LOPEZ, H. L. Ejemplares anómalos de <i>Hypostomus commersoni</i> Valenciennes, 1840 (Pisces Loricariidae)	715-716
MARIÑELARENA, A. J. y ALT, M. C. Recuento distribución y clasificación de bacterias reductoras de nitrato y desnitrificantes (Embalse del Río Tercero, Córdoba, Argentina)	717-719
LOPEZ RUF, M. L. Los huevos de algunas especies de los géneros <i>Pelocoris</i> y <i>Ambrysus</i> (Heteroptera Limnocooridae)	720-724
GOMEZ, S. E. y SOMAY, D. E. La ictiofauna del Parque Nacional Iguazú (Argentina). II. <i>Pariolius hollandi</i> e <i>Hypostomus albopunctatus</i> , primeras citas para Argentina (Pisces Siluriformes)	725-728
ESTEVEZ, A. L.; LOPEZ RUF, M. L. y SCHNACK, J. A. Ciclo anual y proporción de sexos de una población de <i>Pelocoris (P.) binotulatus nigriculus</i> Berg Hemiptera Limnocooridae)	729-732
SPINELLI, G. R.; RONDEROS, M. M. y BALSEIRO, E. G. Análisis de la actividad diaria de dípteros nematoceros en Punta Lara (Pdo. de Ensenada, prov. de Buenos Aires). II Ceratopogonidae, con la descripción de una nueva en el género <i>Atrichopogon</i>	733-737
IRIART, N. R. y LOPEZ, H. L. Nuevas citas para la ictiofauna de la pampa depri-mida	738-739
VUCETICH, M. C. Descripción y ultraestructura tecal de dos especies nuevas del género <i>Diffugia</i> Leclerc.	740-743
RODRIGUEZ CAPITULO, A. y FREYRE, L. R. Demografía de <i>Palaemonetes (Palaemonetes) argentinus</i> Nobili (Decapoda Natantia). I. Crecimiento	744-756
KEHR, A. I. Factores dependientes de la densidad y su influencia sobre el crecimiento individual de los estados larvales de <i>Hyla pulchella pulchella</i> (Anphibia Anura)	757-761
SPINELLI, G. R. y WIRTH, W. W. Las especies neotropicales del género <i>Bezzia</i> (Diptera Ceratopogonidae). Parte I. Los grupos <i>Glabra</i> y <i>Brevicornis</i> ..	762-778
Comentario bibliográfico	779
Publicaciones recientes	780-781

LIMNOBIOS	La Plata	Diciembre 1989	Vol. 2	Fasc. 10	Pág. 713-782	ISSN 0325-7592
-----------	----------	-------------------	--------	----------	-----------------	-------------------

CONTENTS

MARIÑELARENA, A. J. A sampler for the water-sediment interfase	713-714
LOPEZ, H. L. Anomalous specimens of <i>Hypostomus commersoni</i> Valenciennes, 1840 (Pisces Loricariidae)	715-716
MARIÑELARENA, A. J. y ALT, M. C. Numbers, distribution and classification of nitrate, reducing and denitrifying bacteria in Embalse del Río Tercero, (Córdoba, Argentina)	717-719
LOPEZ RUF, M. L. Studies on the eggs of some species of the genera <i>Pelocoris</i> and <i>Ambrysus</i> (Heteroptera Limnocoeridae)	720-724
GOMEZ, S. E. and SOMAY, D. E. The ichthyofauna of Iguazú National Park (Argentina). II. First Argentine records of <i>Pariolius hollandi</i> and <i>Hypostomus albopunctatus</i> , (Pisces Siluriformes)	725-728
ESTEVEZ, A. L.; LOPEZ RUF, M. L. and SCHNACK, J. A. Annual cycle, fecundity and sex ratio in a population of <i>Pelocoris (P.) binotulatus nigriculus</i> Berg Hemiptera Limnocoeridae)	729-732
SPINELLI, G. R.; RONDEROS, M. M. and BALSEIRO, E. G. Analysis of the daily activity of nematoceros Diptera in Punta Lara (Pdo. de Ensenada, prov. de Buenos Aires). II Ceratopogonidae, with the description of a new species of the genus <i>Atrichopogon</i>	733-737
IRIART, N. R. and LOPEZ, H. L. New records for the pampasic lowland ichthyofauna	738-739
VUCETICH, M. C. Description and shell ultrastructure of two new species of <i>Diffugia</i> Leclerc.	740-743
RODRIGUEZ CAPITULO, A. and FREYRE, L. R. Demography of <i>Palaemonetes (Palaemonetes) argentinus</i> Nobili (Decapoda Natantia). I. Growth	744-756
KEHR, A. I. Density dependent factors and their influence on individual growth of larval stages of <i>Hyla pulchella pulchella</i> (Anphibia Anura) .	757-761
SPINELLI, G. R. and WIRTH, W. W. The neotropical predaceous midges of the genus <i>Bezzia</i> (Diptera Ceratopogonidae). Parte I. The <i>Glabra</i> and <i>Brevicornis</i> groups	762-778
Review	779
Recent publications	780-781

LIMNOBIOS	La Plata	Diciembre 1989	Vol. 2	Fasc. 10	Pág. 713-714	ISSN 0325-7592
-----------	----------	-------------------	--------	----------	-----------------	-------------------

MUESTREADOR PARA LA INTERFASE AGUA-SEDIMENTO *

ALEJANDRO J. MARINELARENA **

ABSTRACT: A SAMPLER FOR THE WATER-SEDIMENT INTERFASE. A simple device consisting in a tripod with a central 1 m bar to which flexible tubes can be plugged in at different levels, permits an easy sampling of the stagnant waters close to the sediments of lentic aquatic systems.

La relativa quietud de las aguas inmediatamente sobre los sedimentos de los ambientes lénticos, permite que la intensa actividad microbiana que allí se desarrolla, establezca microclimas en dichas zonas, en los que suelen formarse gradientes de concentración de distintos compuestos y microorganismos.

Como parte del trabajo de tesis "Bacterias del ciclo del Nitrógeno en el Embalse del Río Tercero, Córdoba. Factores ecológicos relacionados", y con el fin de estudiar estos ambientes con cierto detalle, se diseñó y construyó un aparato que permite tomar muestras de agua de diferentes profundidades próximas al fondo, con cierta precisión. El único antecedente conocido es el presentado por Sorokin & Kadota (1972, IBP Handbook N° 23, Blackwell, Oxford) con el que se pueden obtener muestras de un sólo nivel que, además, no es regulable.

El muestreador aquí descrito (Fig. 1) consiste en un trípode, en su mayor parte de aluminio, cuyas patas se hallan aguzadas en los extremos para que se introduzcan en los sedimentos. Cada pata tiene un disco de 12 cm. diámetro, dispuesto horizontalmente, para que actúe como tope en caso de tratarse de sedimentos muy blandos. En el centro posee una barra en posición vertical, de 1 m de longitud, de sección cuadrada, con perforaciones de 5 mm de diámetro, una cada centímetro. La barra tiene en uno de sus lados un metro dividido en centímetros con el cero en el extremo inferior, el que queda al ras del sedimento cuando los discos hacen tope en él. El aparato consta además, de varios tubos de PVC flexible, de 5 mm de diámetro interno y de 20 m de longitud. Uno de sus extremos se fija en una de las perforaciones de la barra central, a la altura a la que se desea extraer la muestra. Esto se realiza mediante un

tubito rígido de material acrílico de 5 mm de diámetro externo que ajusta perfectamente dentro de los tubos flexibles y en las perforaciones de la barra. El aparato con los tubos así dispuestos se sumerge lentamente en el agua, para evitar turbulencias, suspendido de su extremo superior por una soga y manteniendo los extremos libres de los tubos flexibles a bordo. Una vez en el fondo y luego de unos minutos para permitir que se reestablezca la estratificación, se procede a succionar desde la embarcación con una pequeña bomba peristáltica eléctrica o manual, a través de los diferentes tubos que fueron previamente marcados con las profundidades correspondientes. En este caso se utilizó una bomba manual marca Black & Decker de uso comercial.

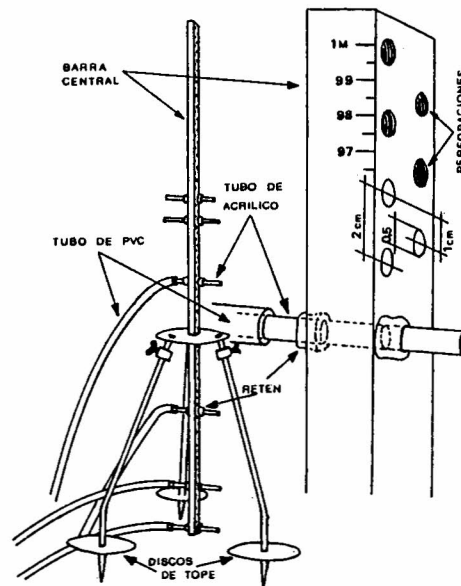


Fig. 1. Muestreador para la interfase agua-sedimento.

* Contribución científica N° 397 del Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" (UNLP - CONICET).

** Investigador asistente (CIC).

Al trabajar debe tenerse en cuenta el volumen de llenado de todo el sistema y enjuagar con, por lo menos dos veces esa cantidad, antes de recolectar las muestras. Para las dimensiones descritas el volumen del sistema es de aproximadamente 400 ml.

En la figura 2 se representan las concentraciones de NH_4 , NO_3 y O_2 , medidas en muestras de agua obtenidas con este muestreador. Se puede observar que entre las muestras tomadas a 50 cm y a 1 cm sobre el sedimento, la concentración de NH_4 se duplica y las concentraciones de O_2 y de NO_3 descienden a algo más de la mitad. Esas diferencias no se podrían apreciar con un muestreador de agua estándar.

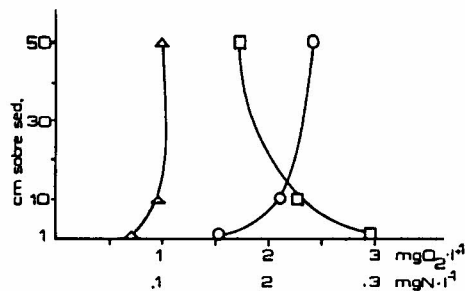


Fig. 2. Concentraciones de O_2 (O); N-NH_4 (□) y N-NO_3 (Δ), expresadas en ppm ($\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$), en muestras a distintas alturas sobre el sedimento.

LIMNOBIOS	La Plata	Diciembre 1989	Vol. 2	Fasc. 10	Pág. 715-716	ISSN 0325-7592
-----------	----------	-------------------	--------	----------	-----------------	-------------------

EJEMPLARES ANOMALOS DE *HYPOSTOMUS COMMERSONI* VALENCIENNES, 1840 (PISCES LORICARIIDAE) *

HUGO L. LÓPEZ **

ABSTRACT: ANOMALOUS SPECIMENS OF *HYPOSTOMUS COMMERSONI* VALENCIENNES, 1840 (Pisces Loricariidae). *Hypostomus commersoni* is one of the most widely distributed species within the family Loricariidae. Species with strong modifications in the skull structure were captured in several occasions from the Río de la Plata and the Chascomús lagoon. Number of occurrences suggest that modification is not a mere individual variation.

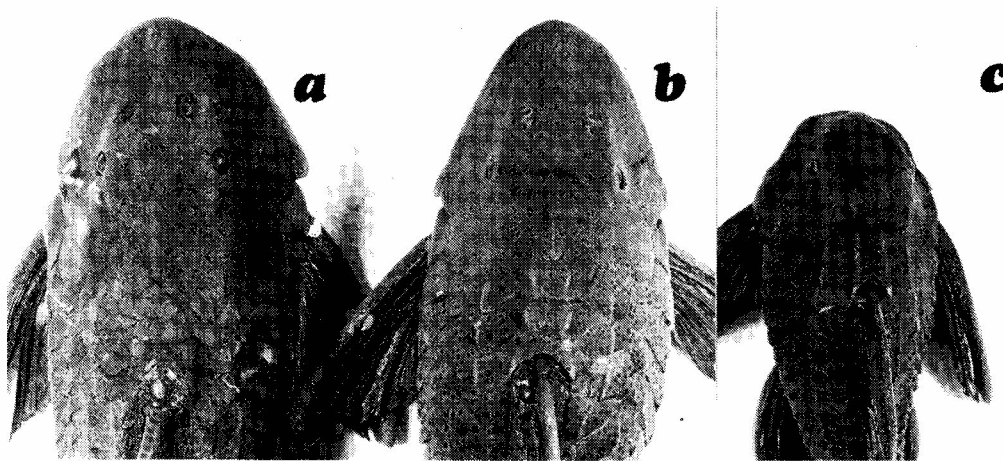


Fig. 1.a. *Hypostomus commersoni* anómalo, Río de la Plata, 505 mm LT; b. *H.c.*, normal Río de la Plata, 485 mm LT; c. *H.c.*, anómalo, laguna Chascomús, Bs. As., 210 mm LT.

Hypostomus commersoni (fig. 1b) es una de las especies de la Familia Loricariidae de más amplia distribución. Su límite meridional es la cuenca del Salado (Pcia. de Bs. As.). Ringuélet (1975) la ubica dentro del grupo de peces indicadores de la ictiofauna paranoplatense. Una descripción detallada de esta especie puede verse en López (1986).

Ejemplares de *H.c.*, con modificaciones en la estructura ósea cefálica provenientes de laguna Chascomús (Pcia. de Bs. As.) (fig. 1c) y Río de la Plata (Fig. 1a) fueron cedidos al laboratorio de Ictiología del ILPLA para su estudio.

Las relaciones morfométricas en que se difieren de los ejemplares normales (Fig. 1b) son: long. pred./l. est.; long. espina D/l. est.; long. espina P/l. est.; long. torácica/l. cab.; ancho interorb./l. cab.; ancho cab./l. cab.; alt. cab./l. cab. y ancho boca/l. cab. No presentan variaciones en el patrón de coloración ni en los caracteres merísticos.

Los individuos de laguna Chascomús parecen haber tenido a fines de 1983 y principios de 1984 su punto máximo de captura con respecto a los ejemplares normales (Sergio Gómez com.pers.).

Las modificaciones morfológicas que están ocurriendo dentro de las poblaciones de *H.c.* deberían ser objeto de un seguimiento metódico y un estudio más profundo, principalmente desde el punto de vista genético y osteológico, para encontrar respuestas a este fenómeno sin antecedentes en la República Argentina.

* Contribución científica N° 382 del Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuélet" y N° 71 del Laboratorio de Ictiología del Museo de La Plata.

** Carrera del Investigador (CIC)

Material examinado: 1 ej. CIMLP 9-11-87-1, Río de la Plata, 505 mm L.T. col. C. Candia; 1 ej. CIMLP 9-11-87-2, Laguna Chascomús, Bs. As., 210 mm L.T. col. N. Iriart.

BIBLIOGRAFIA

- LÓPEZ, H. L. 1986. Contribución al conocimiento de los loricáridos argentinos (Osteichthyes, Siluriformes). Tesis N° 472, Fac. Cienc. Nat. y Museo (UNLP), 181 pp., 15t, 92 f.
- 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.

LIMNOBIOS	La Plata	Diciembre 1989	Vol. 2	Fasc. 10	Pág. 717-719	ISSN 0325-7592
-----------	----------	-------------------	--------	----------	-----------------	-------------------

RECUESTO, DISTRIBUCION Y CLASIFICACION DE BACTERIAS REDUCTORAS DE NITRATO Y DESNITRIFICANTES (EMBALSE DEL RIO TERCERO, CORDOBA, ARGENTINA) *

ALEJANDRO J. MARINELARENA ** y MÓNICA C. ALT

ABSTRACT: NUMBERS, DISTRIBUTION AND CLASSIFICATION OF NITRATE REDUCING AND DENITRIFYING BACTERIA IN EMBALSE DEL RIO TERCERO, (Córdoba, Argentina). Nitrate reducing bacteria ranged from 5×10^2 to 10^4 ml⁻¹ in water samples and from 10^4 to 4×10^6 ml⁻¹ in sediments. Denitrifying bacteria showed numbers from 4×10 to 10^2 ml⁻¹ and from 10^3 to 3×10^6 ml⁻¹ in samples of water and sediments respectively. Numbers of nitrate reducing bacteria were always higher than the denitrifiers ones and both populations in sediments were at least three orders of magnitude above those from water samples. Proportionally to total heterotrophic bacteria, denitrifiers were more important in sediments than in water.

Representative strains were isolated and classified to the genus level. The predominant genera within both groups were *Pseudomonads*, *Flavobacterium* and Enterobacteriaceae.

Entre las bacterias heterótrofas existe un grupo que, en anaerobiosis, puede utilizar NO₃ en lugar de O₂ como aceptor alternativo de los electrones producidos en la degradación de materia orgánica. En un primer paso el NO₃ es reducido a NO₂ por las bacterias reductoras de nitratos. Algunas de éstas, las desnitrificantes, poseen las enzimas necesarias para continuar con una serie de reducciones sucesivas y liberar como producto final NO o N₂, proceso denominado desnitrificación.

Las bacterias desnitrificantes son responsables de la mineralización rápida, en ambientes anaeróbicos, de materia orgánica que de otra forma se acumularía o entraría en ciclos de fermentación. La desnitrificación causa también, en determinadas circunstancias, enormes pérdidas de nitrógeno tanto en los ecosistemas acuáticos como en los terrestres.

Existe muy poca información acerca de las poblaciones y especialmente de la sistemática de las bacterias que intervienen en los procesos antes mencionados (Horsley, 1979). Además no existen antecedentes de estudios de estos aspectos realizados en nuestro país.

El objetivo de este trabajo fue determinar el número, distribución y ubicación sistemática de dichos grupos bacterianos en el Embalse del Río Tercero y comparar los resultados hallados con los expuestos en la bibliografía, las que se refieren en su totalidad a ambientes templados del hemisferio norte.

* Contribución científica N° 38 del Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" (UNLP-CONICET).

** Investigador asistente (CIC).

MATERIAL Y METODOS

La ubicación geográfica y características del cuerpo de agua estudiado están detallados en Mariázi et al. (1981). En las proximidades de cada una de las estaciones allí denominadas "Camino" y "Obelisco" se ubicaron dos estaciones, una de 10 m y otra de 20 m de profundidad total con el embalse a nivel del vertedero. Allí se tomaron muestras de agua a 50 cm debajo de la superficie, a 1 m. por encima del fondo y de sedimentos, con una periodicidad aproximadamente bimestral. Las muestras de agua se obtuvieron con una botella tipo Van Dorn y de ésta se tomaron submuestras en botellas de vidrio estériles de 250 ml con tapón esmerilado. Las muestras de sedimentos se obtuvieron con un muestreador tipo Kajak con tubos de material acrílico de 4,4 cm de diámetro interno. Todas las muestras, debidamente acondicionadas, fueron trasladadas al laboratorio y procesadas dentro de las 6 hs. de su extracción.

Los recuentos de bacterias se realizaron por el método del Número Más Probable (NMP). Para ello se realizaron diluciones decimales de las muestras en solución fisiológica estéril, y luego se sembraron alícuotas de un mililitro de cinco diluciones consecutivas, en tubos de ensayo con el caldo de cultivo apropiado para cada grupo bacteriano. Se inocularon tres tubos con cada dilución. Para los recuentos en muestras de agua, se sembró a partir de la dilución 10⁻¹; en muestras de sedimentos, a partir de 10⁻², habiendo hecho una dilución previa de 1:20 del sedimento. Las bacterias heterótrofas se cultivaron en un medio que contiene 5 grs. de peptona y de 1 gr. de extracto de lavaduras por litro, y se tomaron como positi-

vos aquellos tubos que transcurrido el tiempo de incubación presentaban turbidez. Las bacterias reductoras de nitrato se cultivaron en el medio comúnmente utilizado en bacteriología clínica para detectar la capacidad de un organismo de reducir nitrato a nitrito. Se determinaron los tubos positivos y negativos agragando reactivos de N - (1 naf-til) - etilendiamina y polvo de cinc (Mac Faddin, 1980). Las bacterias desnitrificantes se cultivaron en el medio de Stanier et al. (1966), sin agar y con campanita de Durham. Antes de la siembra se extrajo el oxígeno de los caldos calentando los tubos en baño de agua y enfriándolos rápidamente. Luego de sembrados se agregó a cada tubo un mililitro de vaselina líquida estéril para evitar la difusión de oxígeno en el medio de cultivo. Se consideraron positivos los tubos que presentaban gas dentro de la campanita finalizada la incubación. Todos los cultivos se incubaron durante 14 días a 20 °C.

El aislamiento de las bacterias reductoras de nitrato se realizó tomando alícuotas con un ansa en anillo, de los caldos con reacción positiva y diseminándolas en la superficie de placas de Petri con agar nutritivo Oxoid. Se incubaron durante 7 días a 20 °C y luego se aislaron colonias representativas, purificándolas en sucesivos pasajes por agar nutritivo. Las bacterias desnitrificantes se aislaron partiendo de los cultivos positivos, realizando sucesivos pasajes en condiciones anaeróbicas. Para ello se tomaron alícuotas con pipetas Pasteur estériles y se inocularon tubos con el medio de Stanier et al. (1966).

Posteriormente se sellaron con agar al 2% estéril. Las cepas de ambos grupos de bacterias se conservaron en el medio ENA (Difco, 1953).

Cuando se acumularon cepas en cantidad suficiente, se efectuaron las siguientes pruebas: reducción de NO_3 a NO_2 y reducción de NO_2 a N_2 , morfología, coloración de Gram, movilidad presencia y posición de flagelos, producción de pigmento, producción de oxidasa y ataque a la glucosa en medio de Hugh y Leifson, según Mac Faddin (1980). Estas pruebas permitieron la clasificación sistemática a nivel de género, en base a una clave de perfiles numéricos (Di Siervi & Mariazzi 1982).

RESULTADOS

A lo largo de todo el año, el NMP de bacterias reductoras de nitrato fluctuó entre 5×10^2 y 10^4 ml^{-1} de agua, y entre 10^4 y 4×10^6 ml^{-1} de sedimento. Las bacterias desnitrificantes entre 4×10^1 y 10^2 ml^{-1} de agua, y 10^3 y 3×10^6 ml^{-1} de sedimento. Las bacterias reductoras de nitrato siempre fueron más numerosas que las desnitrificantes (Fig. 1). Estas últimas fueron proporcionalmente más importantes en los sedimentos que en el agua.

En los sedimentos, la distribución estacional de las bacterias reductoras de nitrato y las desnitrifi-

cantes presenta un esquema semejante, con números máximos al final del verano y mínimos en invierno. En cambio en las muestras de agua, ambos grupos tienen una distribución más uniforme (Fig. 1).

Sobre 34 recuentos en muestras de agua de distintas profundidades y respecto al total de las bacterias heterótrofas totales, los números de bacterias reductoras de nitrato y desnitrificantes representaron el 28,8% y el 1,9% respectivamente. Esas proporciones en 32 muestras de sedimentos bajaron al 11,6% para las bacterias reductoras de nitrato y aumentaron al 4,3% para las desnitrificantes. Dentro de cada grupo no se hallaron diferencias significativas entre los recuentos correspondientes a muestras de agua de distintas profundidades, ni entre las de distintos lugares de muestreo tanto en aguas como en sedimentos.

Sobre los 115 aislamientos realizados, sólo 92 resultaron cepas de bacterias Gram negativas con capacidad para reducir NO_3 a NO_2 y entre éstas sólo 34 produjeron N_2 a partir de NO_3 .

Los grupos taxonómicos encontrados entre las 85 cepas reductoras de nitrato tipificadas y sus

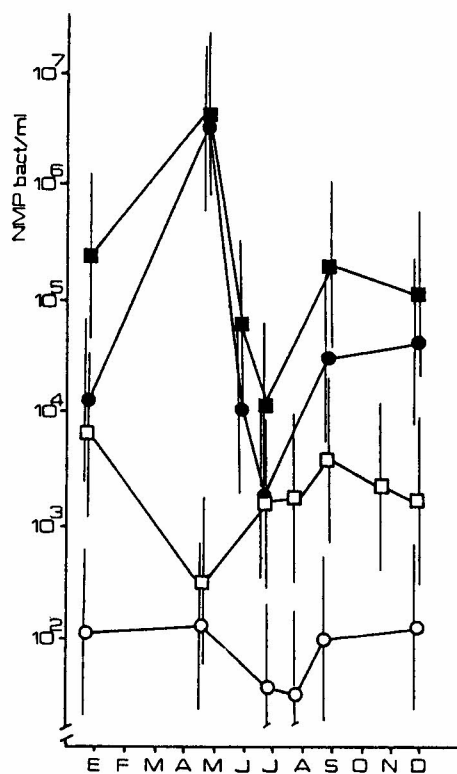


Fig. 1: Recuentos de bacterias reductoras de nitrato en muestras de agua (□) y de sedimento (■) y bacterias desnitrificantes en muestras de agua (○) y de sedimento (●). Las líneas verticales indican los límites de confianza (95%).

proporciones expresadas como porcentajes del total fueron: *Pseudomonas*, 37,6%; *Flavobacterium*, 22,4%; Enterobacteriaceae, 21,1%; *Aeromonas-Vibrio*, 13%; *Alcaligenes*, 3,5%; *Moraxella*, 2,4%. Se identificaron 32 cepas de bacterias desnitrificantes: *Pseudomonas*, 46,9%; Enterobacteriaceae, 28,1%; *Flavobacterium*, 21,9%; *Alcaligenes*, 3,1% (Fig. 2).

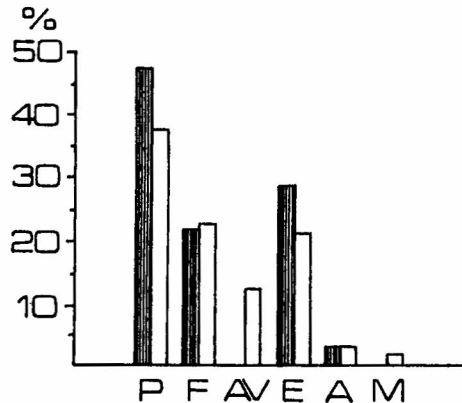


Fig. 2: Grupos taxonómicos identificados, expresados como porcentajes del total de cepas estudiadas. □ Bacterias reductoras de nitrato; ■ bacterias desnitrificantes. P: *Pseudomonas*; F: *Flavobacterium*; AV: *Aeromonas-Vibrio*; E: Enterobacteriaceae; A: *Alcaligenes*; M: *Moraxella*.

DISCUSION

Si bien la desnitrificación es un proceso anaeróbico, se encuentran bacterias desnitrificantes en el agua libre con presencia de O_2 . Esto se puede explicar por la existencia de microambientes anaeróbicos dentro de partículas orgánicas que se hallen en un ambiente oxigenado (Jones, 1979; Fenchel & Blackburn, 1979), o bien, porque siendo dichas bacterias aeróbicas, anaerobias facultativas, no necesariamente deben estar respirando nitrato. Ello puede crear un problema con los recuentos. La siembra de las bacterias desnitrificantes se realiza en un medio anaeróbico. Si éstas anteriormente se encontraban en esas condiciones y respirando nitrato, al pasar a un medio propicio con abundante nitrato disponible, continuarán con dicho proceso.

En cambio si las condiciones no eran anaeróbicas, al colocarlas repentinamente en esa situación, no existe seguridad de que todas ellas desarrollen el mecanismo enzimático correspondiente, lo que resultaría en una subestimación del número de esas bacterias presentes en la muestra.

En coincidencia con otros autores (van Kessel, 1977; Payne, 1981; Jones & Simon, 1981), los ma-

yores números de bacterias desnitrificantes se encontraron en las muestras de sedimentos. Ello se puede explicar por las condiciones muy reductoras y de anoxia comunes en esos ambientes, y también, porque allí es frecuente encontrar concentraciones altas de NO_3 que difunde de la interfase agua-sedimento donde ocurre un intenso proceso de nitrificación autotrófica especialmente a fines de verano (Mariñelarena, datos inéditos).

La clasificación de las bacterias aisladas se realizó a nivel genérico con un método de perfiles numéricos basado en unas pocas pruebas bioquímicas. A lo simple y práctico del sistema se contraponen el hecho de que en algunos casos una cepa determinada no puede ser ubicada en ningún grupo taxonómico o, su inclusión en uno de ellos no deja total seguridad. Pese a ello, los géneros hallados con este método coinciden con los expuestos por Horsley (1979), y con otros citados en la bibliografía, lo que nos hace suponer que, al menos en este caso, los resultados son confiables.

BIBLIOGRAFIA

- DIFCO Laboratories, 1953. (9th edition). Difco Manual. DIFCO Ed. Detroit, pp 185.
- DI SIERVI M. A. & A. A. MARIAZZI 1982. Uso de perfiles numéricos para la identificación de bacterias Gram negativas de ambientes lacustres. *Limnobiós* 2 (5): 330-332.
- FENCHEL T. & T. H. BLACKBURN 1979. Bacteria and mineral cycling. *Academic Press Inc.* (London) Ltd., 225 pp.
- HORSLEY R. W. 1979. The heterotrophic, nitrate-reducing bacterial flora of Grasmere, English Lake District. *J. Appl. Bacteriol.* 46: 507-520.
- JONES J. G. 1979. Microbial nitrate reduction in freshwater sediments. *J. Gen. Microbiol.* 115: 27-35.
- JONES J. G. & B. M. SIMON 1981. Differences in microbial decomposition processes in profundal and littoral lake sediments, with particular reference to the nitrogen cycle. *J. Gen. Microbiol.* 123: 297-312.
- MAC FADDIN 1980. Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de importancia clínica. *Médica Panamericana, Baires*, pp 301.
- MARIAZZI A. A.; M. C. ROMERO; E. R. VILLALOBOS; M. A. DI SIERVI & A. J. MARIÑELARENA 1981. Estudio bacteriológico en el Embalse del Río Tercero (Provincia de Córdoba, Argentina). Factores ecológicos relacionados y predicciones sobre efectos térmicos. *Limnobiós* 2 (2): 89-110.
- PAYNE W. J. 1981. Denitrification. *Wiley-Interscience*. New York.
- STANIER R. Y.; R. J. PALLERONI & H. DOUDOROFF 1966. The aerobic *Pseudomonas*: a taxonomic study. *J. Gen. Microbiol.* 43: 159-271.
- VAN KESSEL J. F. 1977. Factors affecting the denitrification rate in two water-sediment systems. *Water Res.* 4: 259-267.

LIMNOBIOS	La Plata	Diciembre 1989	Vol. 2	Fasc. 10	Pág. 720-724	ISSN 0325-7592
-----------	----------	-------------------	--------	----------	-----------------	-------------------

LOS HUEVOS DE ALGUNAS ESPECIES DE LOS GENEROS *PELOCORIS* Y *AMBRYsus* (HETEROPTERA LIMNOCORIDAE) *

MÓNICA L. LÓPEZ RUF **

ABSTRACT: STUDIES ON THE EGGS OF SOME SPECIES OF THE GENERA *Pelocoris* and *Ambrysus* (Heteroptera Limnoco-ridae). Eggs of the following species of the genus *Pelocoris*, *P. (P.) subflavus*, *P. (P.) binotulatus binotulatus*, *P. (P.) b. nigriculus*, *P. (P.) lautus*, *P. (P.) politus*, *P. (P.) procurrens*, *P. (P.) magister*, are described as well as the eggs of two species of the genus *Ambrysus*: *A. (A.) bergi* and *A. (A.) ochraceus*. The eggs were observed by SEM and L.M.. Specific taxonomic characters on the corionic surface were found. The disposition of aeropylar system is a generic taxonomic character.

Se realiza por primera vez la descripción del corion de los huevos de *Pelocoris (P.) binotulatus nigriculus* Berg, *P. (P.) lautus* Berg, *P. (P.) politus* Montandon, *P. (P.) procurrens* White, *P. (P.) magister* Montandon, *Ambrysus (A.) bergi* Montandon y *A. (A.) ochraceus* Montandon. Sólo fue posible hasta el momento trabajar con algunas especies de dos géneros, debido a que la obtención de los huevos depende del estado de la hembra y de la época en que se efectúe la colecta.

Entre los antecedentes de este tipo de trabajo, se encuentran la publicación de Cobben (1968) y las de Hinton (1969 y 1971); en ellas se utilizan técnicas de microscopía electrónica.

MATERIAL Y METODOS

La observación se realizó sobre la base de los huevos de los oviductos. Sólo se extrajeron los maduros, con el corion completo y oscuro, lo que asegura la identificación de las especies.

Para obtener los huevos, se utilizaron hembras grávidas frescas en el caso de *P. (P.) binotulatus nigriculus*, *P. (P.) politus*, *P. (P.) lautus*, *P. (P.) procurrens*, *P. (P.) magister* y *A. (A.) bergi*, y de colección en seco en el de *A. (A.) ochraceus*; estas últimas fueron ablandadas con agua caliente para facilitar su disección.

Con una tijera se efectuaron cortes en los lados del abdomen, siguiendo el conxivo, luego se separaron con una aguja los escleritos tergaes de los esternales, quedando abierto el abdomen con los oviductos expuestos, y los huevos fácilmente visibles.

Si los huevos se hallaban muy colapsados, se los sumergía en agua destilada hasta que retomaran su forma original.

Posteriormente se midió su largo y ancho máximo. Se conservaron en glicerina.

Para efectuar la observación de la superficie fueron limpiados en un vibrador ultrasónico durante 30 minutos, sumergidos en líquido limpiador y ablandador constituido por: 70% de alcohol étlico, 70°, 20% de acetato de etilo y 10% de benceno. Esta operación facilitó el desprendimiento de las secreciones del oviducto que se hallaban adheridas a la superficie del corion.

Se utilizaron el microscopio electrónico de barrido (MEB) de la Facultad de Odontología de la UBA modelo J.S.M. - 25 S II, 5 Kv y el del Centro de Investigación y Desarrollo en Procesos Catalíticos (CINDECA), UNLP-CONICET, marca Philips, modelo SEM 505, 6 Kv.

Para la observación y fotografiado del interior del corion por transparencia, se utilizó un microscopio óptico con contraste de interferencia (CI).

PELOCORIS

Huevos de forma arriñonada, color castaño; su longitud oscila en las diversas especies entre 1,33 y 2,23 mm aproximadamente, y su ancho máximo entre 0,63 y 1,08 mm. Resulta llamativo el gran tamaño que tienen, si se considera el tamaño relativamente pequeño de varias de las especies de este género; la mayor de ellas es *P. (P.) magister* Montandon, cuyos huevos son los más alargados y grandes.

P. (P.) subflavus Montandon

Huevos de forma elipsoidal alargada, arriñonados, color castaño. Observados con el microscopio electrónico de barrido, el corion aparece to-

* Contribución Científica N° 386 del Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" (UNLP-CONICET).

** Carrera del Investigador (CIC).

talmente cubierto de poros grandes y redondeados, distribuidos equidistantes dentro de campos poligonales más o menos regulares, de contorno bien marcado (Fig. 1).

Largo: 1,60 – 1,78 mm, promedio: 1,73 mm; ancho máximo: 0,68 – 0,84 mm, promedio: 0,77 mm (N = 4).

Procedencia del material examinado: Parque Nacional Iguazú (prov. de Misiones); 18-10-1986; leg. López Ruf; 4 ejemplares.

***P. (P.) binotulatus binotulatus* (Stål)**

Huevos de forma elipsoidal alargada, arriñonados, color castaño. Con el microscopio electrónico de barrido, el corion se observa con la superficie totalmente cubierta de poros de dos tamaños diferentes; unos grandes y bien visibles y otros pequeños intercalados entre los primeros. Todos se encuentran ubicados dentro de campos poligonales irregulares cuyo contorno está nítidamente delimitado.

Los poros de gran tamaño son equidistantes, mientras que los pequeños, aparecen distribuidos irregularmente (Fig. 2).

Largo: 1,47 – 1,50 mm, promedio: 1,48 mm; ancho máximo: 0,83 – 0,87 mm, promedio: 0,83 mm (N = 4).

Procedencia del material examinado: Laguna Blanca, Parque Nacional Pilcomayo (prov. de Formosa); 8-8-1978; 4 ejemplares.

***P. (P.) binotulatus nigriculus* Berg**

Huevos de forma elipsoidal alargada, arriñonados, color castaño. En la observación del corion de estos huevos, se utilizaron dos técnicas diferentes que arrojaron datos muy interesantes.

Observados con el microscopio electrónico de barrido, el corion aparece con la superficie totalmente cubierta de poros, distribuidos uniformemente dentro de campos poligonales no muy claramente definidos (la impronta de la células foliulares) (Fig. 3).

Con el microscopio óptico se observan también los poros, pero por transparencia, el corion aparece rugoso y granulado, sin indicios de canalículos respiratorios como sucede con otras especies (*A. (A.) bergi* por ejemplo) (Fig. 4).

Largo: 1,45 – 1,50 mm, promedio: 1,47 mm; ancho máximo: 0,81 – 0,87 mm, promedio: 0,82 mm (N = 4).

Procedencia del material examinado: Escobar (prov. de Bs. As.); 12-1982; 4 ejemplares.

***P. (P.) lautus* Berg**

Huevos de forma elipsoidal alargada, ligeramente arriñonados, color castaño. La superficie coriónica fue examinada con microscopio electrónico de barrido, pudiendo observarse una serie de estructuras poligonales adyacentes, cubiertas de

pequeños mamelones de base circular muy poco relevantes (Fig. 5).

No se observan aberturas que indiquen poros respiratorios, de modo que el intercambio gaseoso debe realizarse a través de la película superficial del corion.

Largo: 1,33 – 1,45 mm, promedio: 1,39 mm; ancho máximo: 0,63 – 0,69 mm, promedio: 0,67 mm (N = 4).

Procedencia del material examinado: arroyo Los Manantiales, depto. Victoria (prov. de Entre Ríos); 9-12-1982; leg. Bachmann; 4 ejemplares.

***P. (P.) politus* Montandon**

Huevos elipsoidales, arriñonados, color castaño claro; la superficie coriónica observada con microscopio electrónico de barrido, se presenta como una serie de pequeños mamelones muy sobresalientes, aproximadamente equidistantes, ubicados dentro de campos poligonales. El contorno de los polígonos está nítidamente demarcado, ya que sobresale mucho del resto de la superficie. Se observan algunas aberturas en forma de poro, en la parte superior de los mamelones los que probablemente facilitan la respiración embrionaria (Fig. 6).

Largo: 1,33 – 1,39 mm, promedio: 1,37 mm; ancho máximo promedio: 0,75 mm (N = 4).

Procedencia del material examinado: río Salado (prov. de Formosa); 15-12-1983; leg. Genise; 4 ejemplares.

***P. (P.) procurrens* White**

Huevos de forma arriñonada, tamaño muy pequeño, acorde con la especie; color castaño.

Con el microscopio electrónico de barrido, se observan con nitidez las estructuras poligonales descriptas para las demás especies. Cada polígono se encuentra totalmente cubierto de pequeñísimos poros, muy juntos unos de otros y equidistantes (hay más de 30 – 35 por polígono) (Fig. 7). Toda la superficie del corion aparece finamente cribada.

Largo: 1,03 – 1,12 mm, promedio: 1,05 mm; ancho máximo: 0,47 – 0,56 mm, promedio: 0,54 mm (N = 4).

Procedencia del material examinado: Paso de la Patria, arroyo Pehujó, (prov. de Corrientes); 20-10-1986; leg. López Ruf; 4 ejemplares.

***P. (P.) magister* Montandon**

Huevos en forma elipsoidal, ligeramente arriñonados, de tamaño muy grande; color castaño.

Con el microscopio electrónico de barrido, se observan apenas las estructuras poligonales ya descriptas. Los poros son de gran tamaño, de modo que hay muy pocos por polígono (de 9 a 15 aproximadamente), distribuidos uniformemente. La superficie del corion aparece totalmente cribada y de aspecto esponjoso (Fig. 8).

Largo: 2,14 – 2,29 mm, promedio: 2,23 mm; ancho máximo: 1,07 – 1,22 mm, promedio: 1,08 mm (N = 6).

Procedencia del material examinado: Bernardo de Irigoyen (prov. de Misiones); 16-10-1986; leg. López Ruf; 6 ejemplares.

AMBRYBUS

Huevos elipsoidales, oscilando su longitud en las especies examinadas, entre 1,56 y 1,68 mm, y su ancho máximo entre 0,81 y 0,99 mm. Para los huevos de dos especies de este género se utilizaron tanto el microscopio electrónico de barrido como el microscopio óptico.

A. (*A.*) *bergi* Montandon

Huevos subelipsoidales, de lados casi rectos. Las imágenes obtenidas con el microscopio electrónico de barrido y su comparación con fotografías tomadas con el microscopio óptico, arrojaron datos de interés.

Con microscopio electrónico de barrido, se observa una serie de estructuras poligonales imbricadas, de aspecto similar a un tejado (Fig. 9). Estas mismas estructuras, vistas por transparencia con microscopio óptico, adquieren aspecto plano, pero cada una de ellas aparece colmada de pequeños mamelones pedunculados formando ramilletes (Fig. 10).

Comparando las dos técnicas utilizadas para este examen, surge que las estructuras pedunculadas son internas en el corion, y que se trata de canaliculos que no tienen aparentemente abertura al exterior.

Largo: 1,56 – 1,68 mm, promedio: 1,62 mm; ancho máximo: 0,69 – 0,81 mm, promedio: 0,75 mm (N = 4).

Procedencia del material examinado: Parque Nacional El Rey, arroyo La Sala (prov. de Salta); 19/20-12-1981; leg. Trémouilles; 4 ejemplares.

A. (*A.*) *ochraceus* Montandon

Huevos de forma elipsoidal, de lados casi rectos y de tamaño grande. Con el microscopio electrónico de barrido se observa una estructura de pequeños polígonos de contornos salientes e irregulares, que alojan en su interior 3 ó 4 pequeños poros cada uno. El conjunto presenta un delicado aspecto de filigrana (Fig. 11).

Con el microscopio óptico se obtuvieron fotografías que muestran estructuras poligonales de aspecto de mosaico, formadas por conjuntos de mamelones pedunculados agrupados en ramilletes. El extremo de cada pieza del ramillete, está engrosado a modo de botón terminal (Fig. 12).

Comparando las dos técnicas de microscopía, se desprende que las estructuras pedunculadas con mamelones son canaliculos de indudable carácter interno, que se corresponden con los poros que se abren en la superficie.

Largo: 0,188 – 0,197 mm, promedio: 0,192 mm; ancho máximo: 0,084 – 0,094 mm, promedio: 0,091 mm (N = 4).

Procedencia del material examinado: Quebrada del río Ceballos (prov. de Córdoba); 1-1983; leg. López Ruf; 4 ejemplares.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Indudablemente la superficie coriónica es válida como carácter taxonómico específico en todos los casos expuestos. En el caso de *P. (P.) binotulatus nigriculus* y *P. (P.) procurrens* podría prestarse a cierta confusión, debido a que sus estructuras son muy similares; sin embargo, hay que tener en cuenta la diferencia de tamaño de los huevos; los de la última especie son diminutos.

Un aspecto interesante, en el caso del género *Ambrybus*, lo presentan los canaliculos internos del corion, que son prácticamente iguales en las dos especies descritas, aunque las superficies externas son notoriamente diferentes. Podría inferirse que a pesar del diferente aspecto externo de los huevos, la estructura interna del corion tenga carácter genérico. En el género *Pelocoris* no se observó la red de canaliculos.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer especialmente al Dr. Axel O. Bachmann por realizar la lectura crítica del manuscrito y brindarme como siempre sus valiosas sugerencias. También hago extensiva mi gratitud a mi colega Andrés Boltovskoy por su ayuda con las fotografías del microscopio óptico, y a los técnicos de microscopía electrónica Sres. Dante Giménez y Mario Sánchez.

BIBLIOGRAFIA

- COBBEN, R. H., 1968: Evolutionary trends in Heteroptera. Part I. Eggs, architecture of the shell, gross embryology and eclosion. Centre for Agricultural Publishing and Documentation Wageningen.
- HINTON, H. E., 1969: Respiratory systems of insect egg shells. *Ann. Rev. Ent.* 14: 343 – 368.
- 1971 Polyphyletic evolution of respiratory systems of egg shells with a discussion of structure and density-independent and density-dependent selective pressures. IN: Heywood, V. H. (ed.). Scanning electron microscopy systematic and evolutionary application. The Systematics Association Special Volume 4: 17 – 36, F. 1 – 2, pl. i v. Acad. Press London.

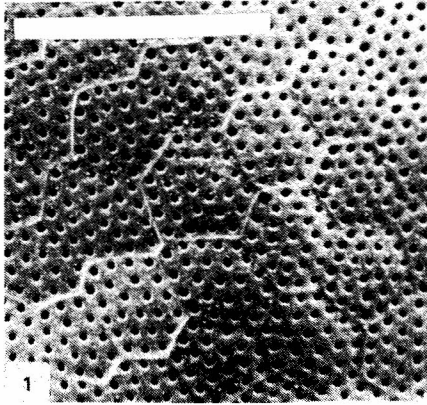


Fig. 1 - *P. (P.) subflavus* Montandon - Escala: 0,1 mm (MEB)

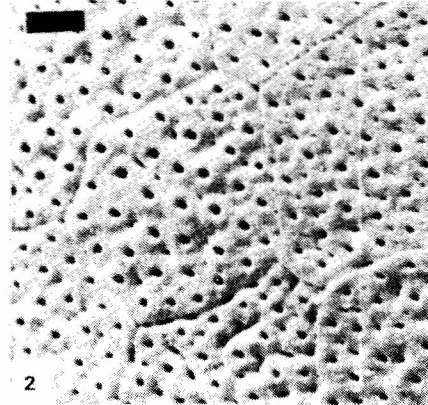


Fig. 2 - *P. (P.) binotulatus binotulatus* (Stal) - Esc.: 0,01 mm (MEB)

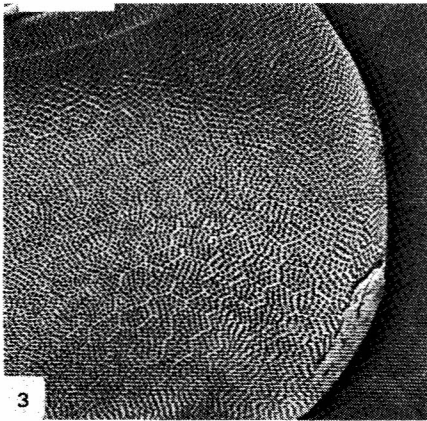


Fig. 3 - *P. (P.) binotulatus nigriculus* Berg. - Esc.: 0,1 mm (MEB)

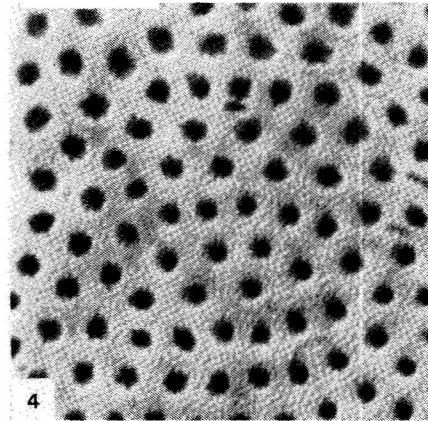


Fig. 4 - *P. (P.) binotulatus nigriculus* Berg - Esc.: 0,02 mm (C.I.)

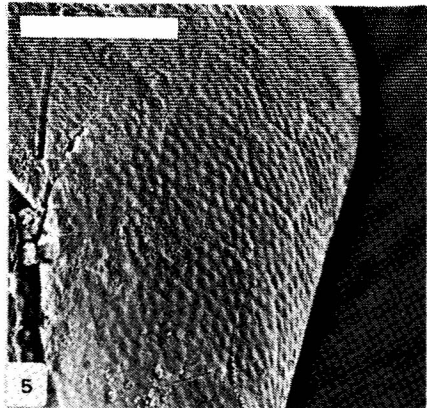


Fig. 5 - *P. (P.) lautus* Berg: - Esc.: 0,05 mm (MEB)

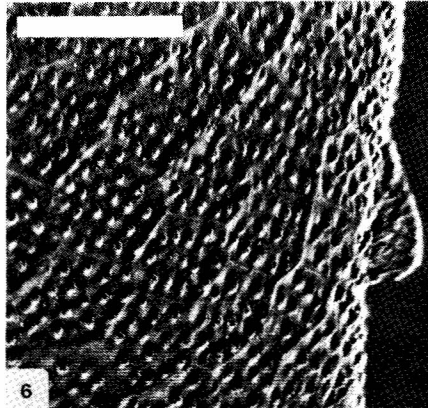
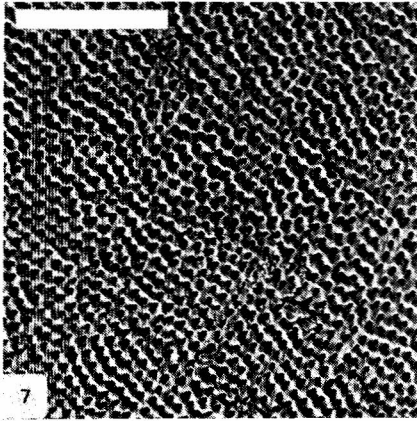
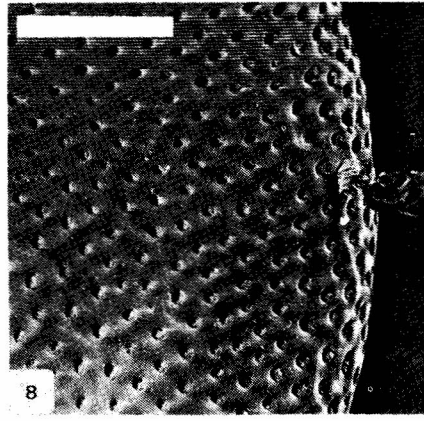


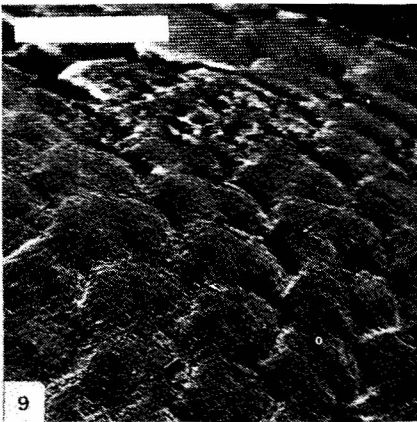
Fig. 6 - *P. (P.) politus* Montandon - Esc.: 0,05 mm (MEB)



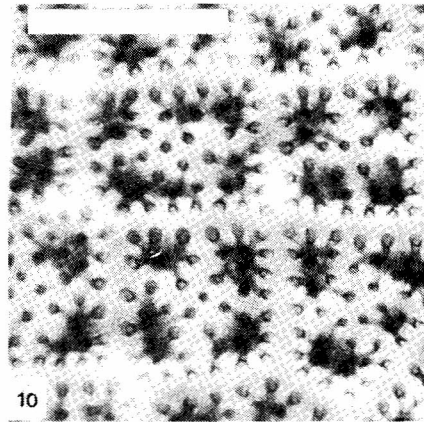
7 - *P. (P.) procurrans* White - Esc.: 0,05 mm (MEB)



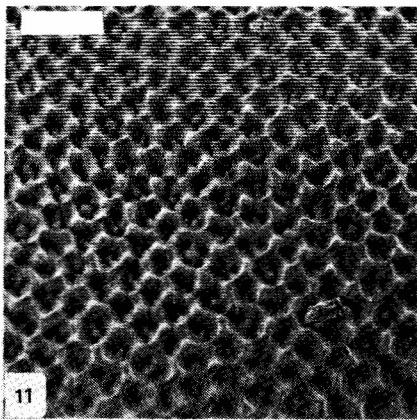
8 - *P. (P.) magister* Montandon - Esc.: 0,05 mm (MEB).



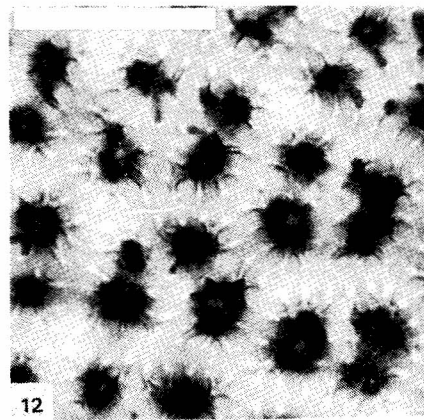
9 - *A. (A.) bergi* Montandon - Esc.: 0,05 mm (MEB)



10 - *A. (A.) bergi* Montandon - Esc.: 0,05 mm (C.I.)



11 - *A. (A.) ochraceus* Montandon - Esc.: 0,1 mm (MEB)



12 - *A. (A.) ochraceus* Montandon - Esc.: 0,05 mm (C.I.)

LIMNOBIOS	La Plata	Diciembre 1989	Vol. 2	Fasc. 10	Pág. 725-728	ISSN 0325-7592
-----------	----------	-------------------	--------	----------	-----------------	-------------------

**LA ICTIOFAUNA DEL PARQUE NACIONAL IGUAZU
(ARGENTINA). II. PARIOLIUS HOLLANDI E HYPOSTOMUS
ALBOPUNCTATUS, PRIMERAS CITAS PARA ARGENTINA
(PISCES SILURIFORMES). ***

SÉRGIO E. GOMEZ Y DANIEL E. SOMAY

ABSTRACT: THE ICHTHYOFAUNA OF IGUAZU NATIONAL PARK (ARGENTINA). II. *First Argentine records of Pariolus hollandi and Hypostomus albopunctatus* (PISCES SILURIFORMES). — *Pariolus hollandi and Hypostomus albopunctatus* are recorded for Argentina. Meristics, morphometrical data are given. The dentition of *P. hollandi* is described, this species is recorded for the first time after its original description.

Continuando con la serie iniciada (Gómez & Somay, 1985 a,b) se dan a conocer dos nuevas citas de siluriformes para la Argentina. Para ambas especies, se aportan datos merísticos y morfométricos completos, detalles anatómicos inéditos, y comentarios sobre su habitat y distribución.

Familia PIMELODIDAE

Pariolus hollandi (Haseman, 1911) Gosline, 1941

Imparfinis hollandi Haseman, 1911, p 383, fig 48 (2). Localidad típica: Porto União da Victoria, Río Iguassú, Brasil.

Heptapterus hollandi Ribeiro, 1918, p 727 (Tatuhy, Río das Pedras).

Pariolus hollandi Gosline, 1941, p 88 (referencia y diagnosis del género en clave); Gosline, 1945, p 32 (referencia); Fowler, 1951, p 534, fig 547 (referencia); Britski, 1973, p 95 (referencia y diagnosis del género en clave); Ringuelet, 1975, p 59 (distribución); Godoy, 1979, p 12 (referencia).

Material examinado

CIMLP N° 25-10-85-1. 1 ej. (Lst. 218 mm) Arroyo Ibicui 5 km río abajo de la Ruta 101 (Cuenca del Río Iguazú superior en territorio del Parque Nacional Iguazú, Misiones, Argentina) 23/02/85. Col: Somay-Herrera-Gómez.

CARACTERES MERÍSTICOS Y MEDIDAS ABSOLUTAS (EN mm) DEL EJEMPLAR EXAMINADO: Dorsal 7; Anal 13; Ventral 6; Pectoral 8; Radios branquiostegos 8; L. total 257; Lst. 218; Dist. predorsal 77,6; Dist. prepectoral 37,7; Dist. preventral 80,2; Dist. preanal 137; Dist. interdorsal 36,2; Dist. hocico-año 92; L. ca-

beza 40,9; L. hocico 15,9; L. barba maxilar 22,3; L. barba mentoniana anterior 12,4; L. barba ment. post. 17,6; Ancho cabeza 32,9; An. boca 21,8; An. interorbital 11,4; An. internasal ant. 6,8; An. internasal post. 6,0; Ojo 5,1; Base A. Dorsal 18,3; Base A. Anal 40,5; Base A. Adiposa 66,3; Alt. A. Dorsal 19,7; Alt. A. Anal 9,0; Alt. A. Adiposa 5,1; Dist. narina posterior-ojo 4,8; L. 1er radio pectoral 13,5; Alt. max. cuerpo 25,7; Alt. min. ped. caudal 15,0.

La ubicación genérica de esta especie ha sido establecida adoptando el criterio expuesto por Gosline (1941) y Britski (1973). Dado que no se conocen datos precisos desde su descripción original, en la Tabla 1 se han expuesto los principales índices morfométricos. Se indican también los respectivos índices calculados a partir de las medidas del ejemplar tipo presentadas por Haseman (1911).

El ejemplar estudiado concuerda, en general, con la descripción y dibujo original salvo en los siguientes caracteres: el ojo es más pequeño y el interorbital es más grande que en el ejemplar tipo, diferente número de radios en las aletas dorsal, anal y pectoral (ver Tabla I).

Las siguientes consideraciones complementan la descripción original. Dientes viliformes (Fig. 1) en una banda premaxilar de forma ligeramente curvada, la relación alto/ancho es de 4. Sin dientes en el paladar. La banda de dientes mandibulares es ligeramente más estrecha que la de dientes premaxilares y se halla dividida en la línea media. Este último carácter podría ser de utilidad para la comparación con las restantes especies del género.

Aletas pectorales y ventrales redondeadas (Fig. 2). Las aletas ventrales se insertan ligeramente atrás del origen de la dorsal, sobrepasan ampliamente el ano sin alcanzar la aleta anal. La aleta adiposa confluye con la aleta caudal, pero presenta una

* Contribución Científica N° 383 del Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" (UNLP - CONICET).

	A	B
Long. Cabeza en		
Long. Standard	4,42	5,33
Dist. Hocico-Año en		
Long. Standard	2,19	2,37
Dist. Predorsal en		
Long. Standard	2,61	2,81
Dist. Preventral en		
Long. Standard	-	2,72
Dist. Preanal en		
Long. Standard	1,51	1,59
Dist. Prepectoral en		
Long. Standard	-	5,78
Alt. Cuerpo en		
Long. Standard	12,10	8,48
Alt. Min. Ped. Caud. en		
Long. Standard	16,43	14,53
Base A. Adiposa en		
Long. Standard	3,07	3,29
Long. Hocico en		
Long. Cabeza	2,74	2,57
Ancho Cabeza en		
Long. Cabeza	1,58	1,24
Ojo en		
Long. Cabeza	6,50	8,02
Ancho Interorbital en		
Long. Cabeza	5,78	3,59
Ancho Boca en		
Long. Cabeza	-	1,88
Long. 1er rad. pect. en		
Long. Cabeza	3,71	3,03
Long. barba maxilar en		
Long. Cabeza	2,26	1,83
Ojo en Ancho Interorbital	1,13	2,25
Dorsal	8	7
Pectoral	1.8	8
Anal	10	13
Ventral	6	6

Tabla I: Índices morfométricos y caracteres merísticos de *Pariolius hollandi*. A) calculados a partir de los datos de Haseman (1911), B) correspondientes al ejemplar examinado (Arroyo Ibicui, PNI).

marcada constricción poco antes del final del cuerpo (Fig. 3). Aleta caudal marcadamente asimétrica, no escotada y con la mitad dorsal más desarrollada que la ventral. El primer radio de las aletas pectorales y dorsal es flexible, indiviso, poco osificado, no punzante y sin ornamentaciones, por lo que no puede ser considerado "espina".

Las barbillas maxilares son ligeramente achataadas, se originan a nivel de las narinas anteriores, sobrepasan el margen posterior del ojo pero no llegan al borde del opérculo. Las barbillas mentonianas anteriores se originan casi al mismo nivel que las posteriores, ambos pares son de sección cilíndrica.

La superficie ventral del cuerpo desde el hocico hasta el ano es color blanco cremoso sin manchas; flancos color gris-marrón oscureciéndose hacia el dorso, con vermiculaciones y puntuaciones más oscuras. El ejemplar presenta de manera borrosa (en

la región dorsal) las tres bandas descritas por Haseman.

Este curioso ejemplar de "bagre anguila" fue capturado bajo una piedra en una torrentosa "corredera" del arroyo anteriormente nombrado, a 350 km al oeste de la localidad típica, situada en la misma cuenca. En el sitio en cuestión en el momento de la captura se registró una profundidad de 50 cm, la temperatura del agua era de 23,5° C y el pH = 7,2.

Familia LORICARIIDAE

Hypostomus albopunctatus (Regan, 1908)

Plecostomus albopunctatus Regan, 1908, p 797, fig 49 (1) y fig 206.

Localidad típica: Río Piracicaba, São Paulo, Brasil.

P. a. Eigenmann, 1910, p 407 (referencia); Ribeiro, 1918, p 714 (Salto de Piracungua, Río Mogi-Guaçu, Paraná, Piracicaba); Gosline, 1945, p 81 (referencia); Gosline, 1948, p 113, fig 7 (descripción, distribución y diagnosis en clave; Río Piracicaba, Río Mogi-Guaçu, Río Camanducaia, Río Macaé); Fowler, 1954, p 175, fig 783 (referencia); Schubart, 1964, p 13 y 15 (diagnosis en clave; Río Mogi-Guaçu); Ringuelet, 1975, p 59 (distribución); Godoy, 1979, p 13, fig 7 (Río Iguazú en Segredo); Rubal & Val-Sella, 1981, p 89, fig 1 y 2 (fisiología, Río Jaguari, São Paulo).

Hypostomus albopunctatus Isbrücker, 1980, p 18 (referencia).

Material examinado

CIMLP N° 25-10-85-2. 1 ej. (Lst. 166 mm) Río Iguazú superior en la Isla San Martín (Cataratas del Iguazú, Parque Nacional Iguazú, Misiones, Argentina) 09/85. Col: Somay.

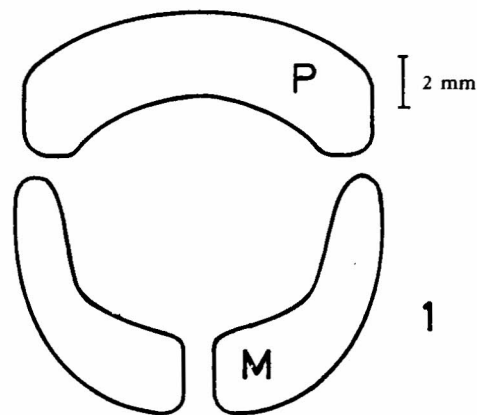
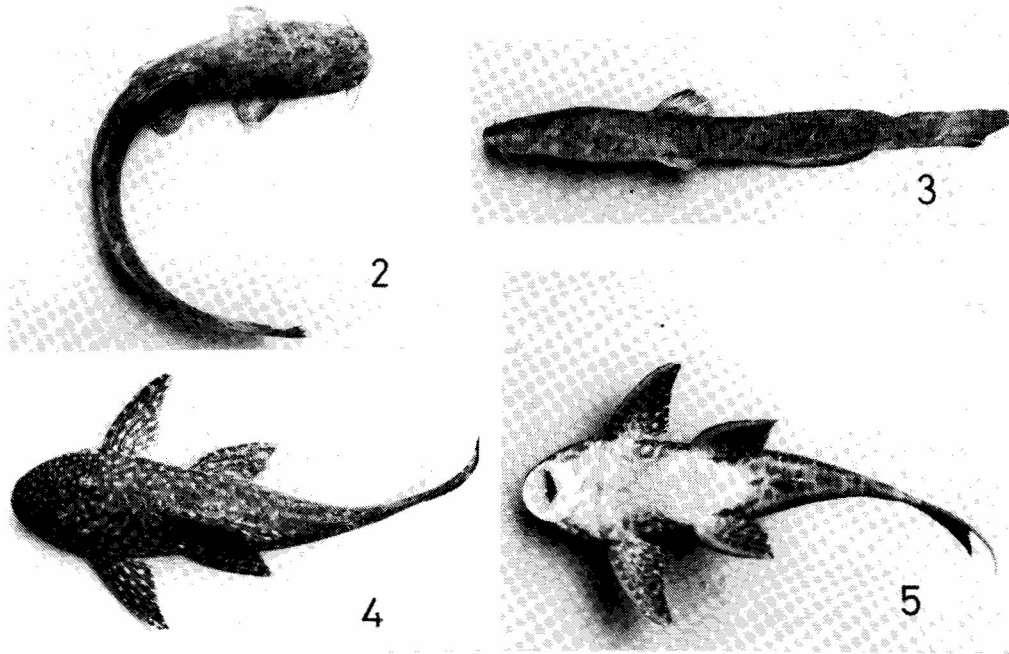


Fig. 1: Dentición de *P. hollandi*, P: área de dientes premaxilares, M: área de dientes mandibulares.



Figs. 2 y 3: *Patiolius hollandi*. Lst. 218 mm. Arroyo Ibicui en el Parque Nacional Iguazú.

Figs. 3 y 4: *Hypostomus albopunctatus*. Lst. 166 mm. Isla San Martín en el Parque Nacional Iguazú.

CARACTERES MERÍSTICOS Y MEDIDAS ABSOLUTAS (EN mm) DEL EJEMPLAR EXAMINADO: Dorsal I,7; Anal I,4; Ventral I,5; Pectoral I,6; Escudos serie long. 25; Dientes maxil: 35-36; Dientes mandíbula 32-31; L. total 220,5; Lst. 166; Dist. predorsal 66,7; Dist. interdorsal 29,5; L. torácica 36,6; L. abdominal 36; L. pedúnculo caud. 64,7; L. cabeza 48,4; L. hocico 32; L. rama dientes premaxilar 9,9; L. rama dientes dentario 9,3; Ancho cabeza 49,5; An. boca 26; An. interorbital 17,9; An. internasal 7,8; Ojo 6,3; Base A. Dorsal 40,2; Altura cabeza 27,4; Alt. cuerpo (en origen A. Dorsal) 30,7; Alt. min. ped. caudal 17,6; L. espina dorsal 40,3; L. esp. pectoral 44,6; L. 1er radio ventral 47,5; L. 1er radio anal 16,7; L. esp. adiposa 11,9.

El uso de *Hypostomus* (Lacepede, 1803) en lugar de *Plecostomus* (Gronow, 1763) se ha adoptado siguiendo el criterio expuesto por Boeseman (1968). En la Tabla 2 se indican los índices morfométricos del ejemplar examinado. Se colocan también los valores máximos y mínimos de los respectivos índices, recopilados por Gosline (1948) sobre 22 ejemplares provenientes de siete localidades.

Esta especie es fácilmente identificable por su patrón de coloración particular, y la longitud de las aletas ventrales (fig. 4 y 5). Según Gosline (1948) es la única especie del género que presenta la espina de la aleta ventral de una longitud

mayor o igual a la espina de la aleta dorsal y pectoral. Este carácter concuerda ampliamente con el ejemplar aquí examinado.

El dorso, flanco, superficie ventral de las aletas y del pedúnculo caudal son de color gris oscuro, casi negro, con pequeñas manchas blancas bien definidas. Estas manchas son más abundantes y de menor tamaño en el hocico que en el resto del cuerpo. La superficie ventral desde el hocico hasta el ano es color blanco sin manchas.

El ejemplar en cuestión fue capturado en un "pozón" de 1,5 m de profundidad y fondo rocoso. En el momento de la captura se registró una temperatura del agua de 25,0° C y pH = 7,0.

Esta especie ha sido mencionada en diversas localidades de los estados de Río de Janeiro y San Pablo (Brasil), siendo Godoy (1979) el primero en encontrarla en la cuenca del Iguazú (Segredo). El actual hallazgo en la Isla San Martín amplía su distribución en 200 km hacia el oeste de la localidad señalada por Godoy en la misma cuenca. Hasta el presente las dos localidades nombradas en la cuenca del Río Iguazú constituyen el límite austral conocido de la distribución de esta especie.

Los autores desean agradecer a la Administración de Parques Nacionales por haber posibilitado la realización del presente trabajo, al Dr. Hugo L. López (ILPLA-UNLP) por su desinteresada ayuda y a todo el personal del Parque Nacional Iguazú por su colaboración.

	A	
Long. Cabeza en Long. Standard	2,79 — 3,50	3,43
Alt. Cuerpo en Long. Standard	4,77 — 6,27	5,41
Dist. Predorsal en Long. Standard	2,16 — 2,41	2,49
Ancho Cabeza en Long. Cabeza	1,05 — 1,20	0,98
Ancho Interorbital en Long. Cabeza	2,92 — 3,50	2,70
Long. Hocico en Long. Cabeza	1,40 — 1,56	1,51
Ojo Long. en Cabeza	8,20 — 12,10	7,68
Base A. Dorsal en Dist. Predorsal	1,82 — 2,15	1,66
Long. espina pectoral en Dist. Predorsal	1,43 — 2,02	1,50
Long. espina dorsal en Dist. Predorsal	1,60 — 1,90	1,66
Dist. Interdorsal en Dist. Predorsal	1,83 — 2,56	2,26
Long. Rama dientes mandib. en An. Interorbital	1,57 — 2,20	1,92
Long. esp. adip. en Dist interdor.	2,00 — 4,13	2,48
Alt. min. ped. caud. en su longitud	2,43 — 2,91	3,68
Escudos serie long.	25 — 27	25
	21 — 40	35 — 36
Dientes	22 — 39	32 — 31

Tabla II: Índices morfométricos y caracteres merísticos de *Hypostomus albopunctatus*, A) valores mínimos y máximos citados por Gosline (1948), B) correspondientes al ejemplar examinado (Isla San Martín, PNI).

BIBLIOGRAFIA

- BOESEMAN, M., 1968. The genus *Hypostomus* Lacepede, 1803, and its Surinam representatives (Siluriformes, Loricariidae). *Zool. Verh.* (Leiden) 99:1-89.
- BRITSKI, H. A., 1973. Peixes de agua doce do Estado de São Paulo, Sistemática. En: *Poluição e Piscicultura*, Faculdade de Saude Pública da USP, São Paulo, pp 79-108.
- EIGENMANN, C. H., 1910. Catalogue of the fresh-water fishes of tropical and south temperate America. *Rep. Princeton Univ. Exped. Patagonia 1896-1899*, 3: 375-511.
- FOWLER, H. W., 1951. Os peixes de agua doce do Brasil. *Arq. Zool. Est. S. Paulo* 6 (3):405-628.
- 1954. Os peixes de agua doce do Brasil. *Arq. Zool. Est. S. Paulo* 9 (4):1-400.
- GODOY, M. P. de, 1979. Río Iguacu, Paraná, Brasil. Reconhecimento da ictiofauna, modificações ambientais e usos múltiplos dos reservatórios. *Publ. Tec. Electrosul AMA 005*, Florianópolis, 33 pp.
- GOMEZ, S. E. & D. E. SOMAY, 1985 a. La ictiofauna del Parque Nacional Iguazú y del Arroyo Uruguayí, (Misiones-Argentina). En: *Resúmenes de la XIIª Reunión Argentina de Ecología*, Parque Nacional Iguazú, Puerto Iguazú, 1985, pp. B-23.
- 1985 b. La ictiofauna del Parque Nacional Iguazú —I— "Sobre *Steindachneridion inscripta* y *Glanidium ribeiroi* (Pisces, Siluriformes)". *Historia Natural* 5 (23):181-192.
- GOSLINE, W. A., 1941. Synopsis of the genera of pimelodid catfishes without a free orbital rim. *Stanford Ichthyol. Bull.* 2 (3):83-88.
- 1945. Catálogo dos Nematognathos de agua-doce da America do Sul e Central. *Bol. Mus. Nac. Rio de Janeiro (n.s.) Zool.* (33):1-138.
- 1948. Contributions to the classification of the loricariid catfish. *Arquivos do Museu Nacional Rio de Janeiro* 41:77-144.
- HASEMAN, J. D., 1911. Some new species of fishes from the Río Iguazú. *Ann. Carnegie Mus.*, 7:374-387.
- ISBRUCKER, I. J. H., 1980. Classification and catalogue of the mailed Loricariidae (Pisces, Siluriformes). *Verslagen en technische Gegevens*. Instituut voor Taxonomische Zoölogie (Zoölogisch Museum), Universiteit van Amsterdam, 22:1-181.
- REGAN, C. T., 1908. Description of new loricariid fishes from South America. *Proc. zool. Soc. London*, 1907: 795-800.
- RIBEIRO, A. de M., 1918. Lista dos peixes brasileiros do Museu Paulista (1ª parte). *Revta. Mus. paul.*, 10: 707-736.
- 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):1-151.
- RUBAL, E. & M. VAL-SELLA, 1981. Morfología e morfometría da hipófise de *Plecostomus albopunctatus* (Val. 1840) no estadio de repouso do ciclo gonadal. *Bol. Fisiol. Animal Univ. S. Paulo* 5:89-97.
- SCHUBART, O., 1964. Sobre algumas Loricariidae da bacia do rio Mogi-Guaçu. *Bol. Mus. Nac. Rio de Janeiro (n.s.) Zool.* (251):1-19.

LIMNOBIOS	La Plata	Diciembre 1989	Vol. 2	Fasc. 10	Pág. 729-732	ISSN 0325-7592
-----------	----------	-------------------	--------	----------	-----------------	-------------------

CICLO ANUAL, FECUNDIDAD Y PROPORCION DE SEXOS DE UNA POBLACION DE *PELOCORIS (P.) BINOTULATUS* *NIGRICULUS* BERG (HEMIPTERA LIMNOCORIDAE)*

ANA L. ESTEVEZ, MÓNICA L. LÓPEZ RUF y JUAN A. SCHNACK

ABSTRACT: ANNUAL CYCLE, FECUNDITY AND SEX RATIO IN A POPULATION OF *Pelocoris (P.) binotulatus nigriculus* BERG (Hemiptera Limnocoeridae). A local population of *Pelocoris (P.) binotulatus nigriculus* from Punta Lara, Ensenada, Buenos Aires province, Argentina, was studied in order to describe its annual cycle, and seasonal changes in its fecundity and sex ratio. Samples were taken monthly from July 1984 to September 1986. Captured specimens were identified according to their developmental stages, adults separated by sexes, females dissected, and mature eggs counted. The obtained results show definite seasonal trends in the main annual cycle events, being the mere intense reproductive activity by the end of December. Sex ratio was female biased, being this sexual asymmetry probably due to differences in mortality occurring between sexes.

Pelocoris (P.) binotulatus nigriculus es una de las especies de *Limnocoeridae* de más amplia distribución en la Argentina, siendo particularmente dominante en ambientes de la Pampasia sudoriental (López Ruf, 1986).

El hallazgo de una población natural de este taxon en un limnótomo semipermanente localizado en la selva marginal de Punta Lara (partido de Ensenada, provincia de Buenos Aires) permitió la obtención de datos representativos de determinados atributos poblacionales, los que inauguran su estudio concerniente a aspectos extrataxonómicos.

El ambiente estudiado, de origen artificial, constituye un sistema léntico, cuya configuración se caracteriza por el predominio de una dimensión sobre la otra, a modo de canal, que bordea la ruta que une las localidades de Punta Lara y Villa Elisa, perpendicularmente a la línea de costa del Río de la Plata, al que está conectado. Su aporte hídrico proviene del mencionado sistema estuarial, cuyo regimen de mareas controla las variaciones en su profundidad, que es de alrededor de 1 m. Su superficie se encuentra enteramente cubierta de vegetación acuática, con dominancia de las asocias de *Pistia stratiotes* L., *Spirodela intermedia* W. Koch e *Hydrocotyle ranunculoides* L.

MATERIAL Y METODOS

Se realizaron capturas masivas, a intervalos aproximadamente mensuales, desde diciembre de 1984 hasta septiembre de 1986, adoptándose el mismo procedimiento que se utilizara en el estudio de otros Cryptocerata de ambientes cercanos simila-

res (Domizi *et al.* 1978; Schnack *et al.*, 1980).

Con excepción de los primeros cinco muestreos (30 de julio al 13 de noviembre de 1984) y el último (17 de septiembre de 1986), las ocasiones de captura coincidieron con los últimos días de los respectivos meses, considerándose, en este último caso, que los intervalos de muestreo fueron mensuales. Esta periodicidad, que afectó a la mayoría de los muestreos, está convencionalmente referida a cada mes en la figura 1, que ilustra las variaciones en la fecundidad y proporción de hembras grávidas.

En el laboratorio, los insectos fueron fijados en alcohol 70°, procediéndose a la identificación de cada estado de desarrollo, y sexo de los adultos, y a la disección de las hembras para la observación y recuento de los huevos maduros.

Los datos registrados en cada fecha de muestreo son: porcentaje de hembras grávidas, promedio del número de huevos maduros por hembra y por hembra grávida, y proporción de sexos.

Se adoptó el método del ji al cuadrado (χ^2) para estimar el grado de significancia de las diferencias entre los valores observados y aquellos calculados para una proporción equitativa de sexos, en cada fecha de muestreo. La sumatoria de los valores χ^2 y el correspondiente a los totales acumulados (número total de machos y de hembras de todo el período de muestreo) fueron utilizados para el cálculo del test de heterogeneidad de χ^2 , adoptándose el procedimiento propuesto por Sokal y Rohlf (1969).

RESULTADOS

Habiéndose cumplimentado algo más de dos años de observaciones y obtención de datos po-

* Contribución Científica n° 385 del Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" (UNLP-CONICET).

blacionales, los resultados logrados permiten una descripción de los principales acontecimientos del ciclo anual de la población estudiada.

Las hembras adultas comienzan a manifestar condiciones de madurez (presencia de huevos maduros en sus gónadas) en septiembre (30,76% de hembras grávidas), alcanzando la máxima producción individual de huevos maduros en diciembre ($13,67 \pm 4,41$), coincidentemente con la presencia de 100% de hembras grávidas (fig. 1, tabla 1).

Se observaron ninfas de I y II estadio desde noviembre hasta febrero, de III estadio desde enero hasta agosto (como las especies pertenecientes al orden Hemiptera, ésta posee cinco estadios ninfales). Si bien los datos referidos a la presencia de ninfas de los diferentes estadios son tentativos, debido a dificultades de muestreo, indicarían que los primeros cuatro estadios se reclutarían entre noviembre y diciembre. El V estadio se incorporaría a la población de enero; su presencia más prolongada, que se detecta hasta agosto, determina que conjuntamente con los adultos, sean los úni-

cos estados de desarrollo que se exponen a las condiciones imperantes en la estación invernal. Las primeras puestas, registradas en septiembre, corresponderían, en su mayor parte, a las hembras que han transcurrido el invierno en el estado adulto. Esta diferencia se apoya en la escasa proporción de ninfas invernantes del último estadio, registrada en los muestreos.

Con respecto a la proporción de sexos, existen, al menos en cuatro épocas del año, que representan al invierno, otoño y primavera, desvíos significativos con relación a una proporción equitativa con predominio de hembras. Tal predominio se observa en la mayor parte del año, aunque sin significancia estadística. No obstante, los valores acumulados son estadísticamente significativos ($\chi^2 = 30,4$; 1 g. de $p < 0,05$). Asimismo, el test de heterogeneidad sugiere que existe homogeneidad entre los valores individuales por muestreo y los totales acumulados ($\chi^2 = 22,83$; 25 g. de l., $p < 0,05$) (tabla 1).

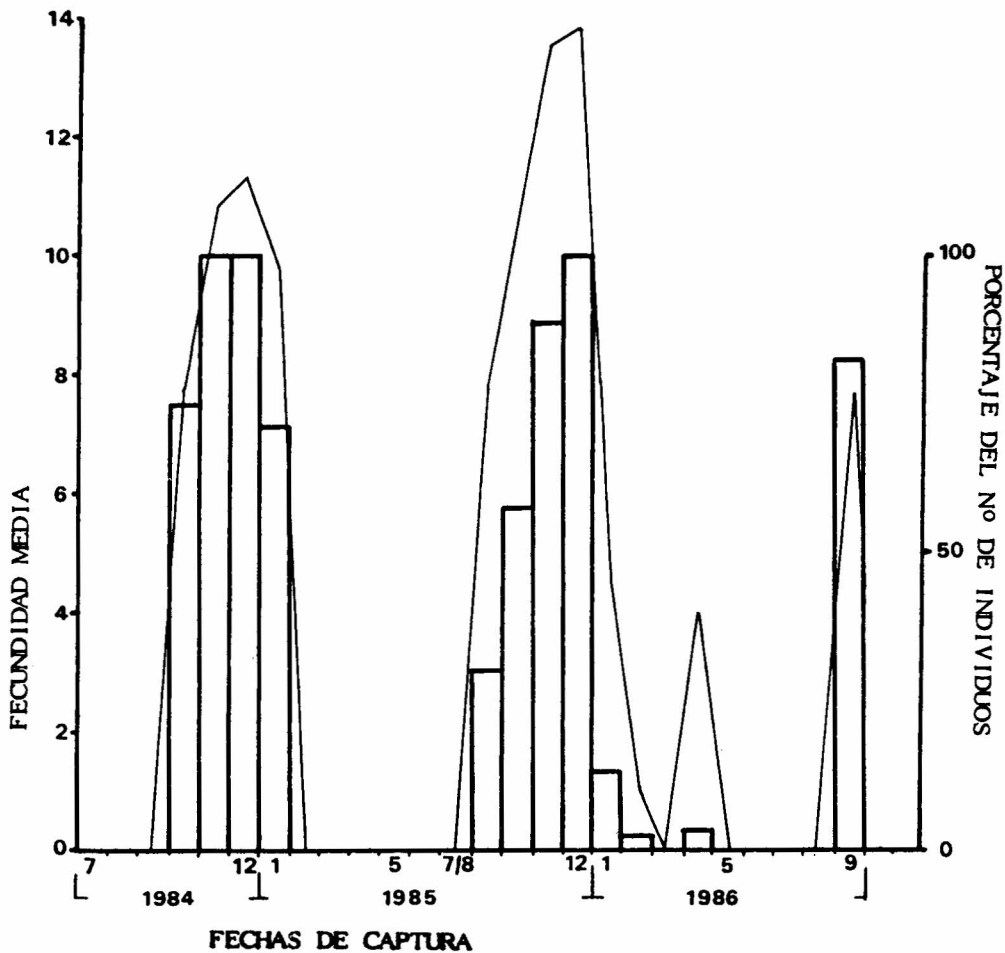


Fig. 1: Variaciones estacionales en la fecundidad media por hembra grávida (valores numéricos) y en la proporción de hembras grávidas (valores porcentuales).

TABLA 1.

Variaciones temporales en la fecundidad media, proporción de hembras grávidas y de sexos y cálculo del ji al cuadrado (χ^2) para cada muestreo, partiendo de una hipótesis de nulidad que presupone una proporción de los sexos de 1:1 y test de heterogeneidad para los datos totales y acumulados.

fecha	% ♀ grávidas	\bar{x} huevos por ♀	\bar{x} huevos por ♀ grávida	Nº de ♂	Nº de ♀	razón de sexos ♂:♀	χ^2
30- 7-84	—	—	—	7	8	1:1,04	0,07
16- 8-84	—	—	—	4	15	1:3,75	6,36*
7- 9-84	—	—	—	4	3	1:0,75	0,14
10-10-84	75	5,83 + 4,09	7,77 + 2,44	11	12	1:1,9	0,04
13-11-84	100	10,85 + 2,73	10,85 + 2,73	6	7	1:1,16	0,08
28-12-84	100	11,33 + 3,5	11,33 + 3,5	6	6	1:1	0
30- 1-85	71,43	7 + 5,22	9,8 + 2,97	9	14	1:1,55	1,0869
22- 2-85	—	—	—	26	40	1:1,53	2,97
21- 3-85	—	—	—	38	49	1:1,28	1,39
26- 4-85	—	—	—	46	40	1:0,86	0,42
24- 5-85	—	—	—	21	32	1:1,52	2,28
21- 6-85	—	—	—	24	34	1:1,41	1,72
23- 8-85	—	—	—	19	23	1:1,21	0,38
26- 9-85	30,76	2,42 + 4,46	7,87 + 4,67	28	52	1:1,85	7,2*
25-10-85	57,78	6,22 + 6,79	10,76 + 5,49	29	45	1:1,55	3,46
29-11-85	88,89	12 + 5,5	13,5 + 3,38	7	9	1:1,28	0,25
27-12-85	100	13,67 + 4,41	13,67 + 4,41	4	6	1:1,5	0,4
29- 1-86	13,79	0,62 + 1,70	4,5 + 1,91	19	29	1:1,52	2,08
27- 2-86	2,38	0,02 + 0,15	1 + 0	37	42	1:1,13	0,32
24- 3-86	—	—	—	38	40	1:1,05	0,05
28- 4-86	3,57	0,14 + 0,76	4 + 0	9	28	1:3,11	9,76*
27- 5-86	—	—	—	20	26	1:1,3	0,78
27- 6-86	—	—	—	12	9	1:0,75	0,21
24- 7-86	—	—	—	19	31	1:1,63	2,88
28- 8-86	—	—	—	20	39	1:1,95	6,12*
17- 9-86	82,61	6,35 + 4,78	7,68 + 4,14	13	23	1:1,76	2,78

* significativo

Valores totales acumulados

♂	♀	n	G. de L.	χ^2
476	662	1138	totales	26 53,23
			acumulados	1 30,40
			heterogeneidad	25 22,83

DISCUSION

El análisis de las variaciones temporales en la condición reproductiva de las hembras, revela la existencia de una marcada estacionalidad en la fecundidad media y, correlativamente, en la proporción de hembras grávidas.

Esta inferencia se sustenta en la observación de tendencias similares en dos estaciones reproductivas consecutivas, que abarcan un período aproximado de cinco meses, desde fines de septiembre a fines de febrero. Tal similitud es particularmente expresiva en diciembre, en el cual se regis-

tra el mayor número medio de huevos maduros por hembra y por hembra grávida ($11,33 \pm 3,5$, en 1984; $13,67 \pm 4,41$, en 1985), y el máximo porcentaje de hembras grávidas (100%) (fig. 1, tabla 1).

En cuanto a la composición etaria ninfal, existe una manifiesta superposición de estadios, en especial los cuatro primeros, durante enero y febrero, con mayor extensión del IV estadio, hasta fines de abril. Como se señalara anteriormente, el V estadio, de presencia más prolongada que los restantes, es el único que acompaña a los adultos invernantes. Podría sugerirse que este estado de

desarrollo constituye una reserva generacional, y al alcanzar el estado adulto adquiriría gradualmente condiciones de madurez sexual compensando de este modo la dilución poblacional que la mortalidad pudiera ocasionar en los adultos de la generación precedente. Sin embargo, la proporción relativamente baja de estas ninfas de los muestreos invernales no le confiere un papel decisivo en la renovación poblacional.

La asimetría observada en la proporción de los sexos, con predominio de hembras, puede atribuirse a dos causales: a) reclutamiento de una mayor proporción de hembras eclosionantes que determinaría la existencia de una proporción primaria de sexos (Pianka, 1974) no equitativa; b) mortalidad diferencial de hembras y machos en determinada etapa del ciclo vital, en todos los estados de desarrollo. Datos experimentales (López Ruf, com. pers.) obtenidos de la cría de 41 parejas de adultos, acondicionadas separadamente en frascos de 250 cm³, con oferta constante de alimento (*Cnesterodon decemmaculatus*), son indicativos de una mortalidad significativamente mayor de los machos adultos. Esta mortalidad diferencial quedó evidenciada en la necesidad de reposición de 177 machos y 112 hembras para mantener el lote de 41 parejas, desde el 18 de marzo hasta el 28 de octubre de 1985, fecha esta última en que se concluyera la experiencia. Si bien las considera-

ciones precedentes sugieren una mayor mortalidad de los machos adultos, con respecto a las hembras, serán necesarias investigaciones complementarias para corroborar o rechazar esta inferencia. A tal fin, sería recomendable el muestreo y cría en laboratorio de ninfas del V estadio ninfal, es todas las épocas del año en que están representadas en la población natural, para determinar la relación de sexos en los adultos recién emergidos.

BIBLIOGRAFIA

- DOMIZI, E. A., A. L. ESTEVEZ, J. A. SCHNACK & G. R. SPINELLI. 1978: Ecología y estrategia de una población de *Belostoma oxyurum* (Dufour) (Hemiptera-Belostomatidae). *Ecosur* 5 (10):157-168.
- LOPEZ RUF, M. L., 1986: Contribución al conocimiento sistemático de la familia Pelocoridae de la República Argentina (Hemiptera). Tesis N° 468, Facultad de Ciencias Naturales y Museo - Universidad Nacional de La Plata.
- PIANKA, E. 1974: *Evolutionary Ecology*. Harper & Row.
- SCHNACK, J. A., E. A. DOMIZI, A. L. ESTEVEZ & G. R. SPINELLI. 1980: Determinantes ecológicos de la competencia sexual en Belostomatinae. Consideraciones sobre una población de *Belostoma oxyurum* (Dufour) (Hemiptera-Belostomatidae). *Ecosur* 7 (13):1-13.
- SOKAL, R. R. & R. J. ROHLF. 1969: *Biometry. The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*. W. H. Freeman & Co.

LIMNOBIOS	La Plata	Diciembre 1989	Vol. 2	Fasc. 10	Pág. 733-737	ISSN 0325-7592
-----------	----------	-------------------	--------	----------	-----------------	-------------------

**ANALISIS DE LA ACTIVIDAD DIARIA
DE DIPTEROS NEMATOCEROS EN PUNTA LARA
(Pdo. de ENSENADA, Prov. de BUENOS AIRES).
II. CERATOPOGONIDAE, CON LA DESCRIPCION DE
UNA ESPECIE NUEVA EN EL GENERO *ATRICHOPOGON* ***

GUSTAVO R. SPINELLI, MARÍA M. RONDEROS Y ESTEBAN G. BALSEIRO

ABSTRACT: ANALYSIS OF THE DAILY ACTIVITY OF NEMATOCEROUS DIPTERA IN PUNTA LARA (Pdo. de ENSENADA, PROV. DE BUENOS AIRES). II. CERATOPOGONIDAE WITH THE DESCRIPTION OF A NEW SPECIES OF THE GENUS *ATRICHOPOGON* Daily activity and temporal variations of species of Ceratopogonidae is analyzed based on twelve catches taken in Punta Lara each one lasting 24 hs., with a battery operated CDC trap.

Light and carbon dioxide were used as attractives. The samples were collected hourly. Obtained results show a displacement in the daily activity of *Culicoides lahillei* and *Culicoides venezuelensis*, the former diurnal and the later nocturnal. *Atrichopogon talarum* was the most abundant species; it is more active during the second half of the night. A new species, *Atrichopogon homofacies* Spinelli is described and illustrated.

La literatura acerca del análisis de la actividad diaria de ceratopogónidos está restringida al estudio de especies del género *Culicoides* Latreille del Viejo Mundo (Reuben, 1963; Service, 1971, 1974). Para la región Neotropical sólo existe un antecedente referido a la actividad nocturna y a la influencia de los factores físico-climáticos utilizando un atractivo lumínico, en el partido de Berisso, Provincia de Buenos Aires (Spinelli & Balseiro, 1982).

La susceptibilidad que las hembras de dípteros hematófagos manifiestan por el CO₂ como medio para localizar a su fuente alimentaria, permite la utilización del mismo como un excelente atractivo (Gillies & Wilkes, 1969). La ventaja que ofrece radica en su eficiencia durante las 24 horas, ya que el atractivo lumínico sólo es efectivo durante las horas de oscuridad. Este trabajo tiene como objetivo analizar las variaciones temporales en la composición e importancia relativa de especies de ceratopogónidos, así como en la actividad diaria de las especies hematófagas, y nocturnas de las no hematófagas presentes en Punta Lara, Partido de Ensenada. Asimismo, se describe una especie nueva del género *Atrichopogon* Kieffer, capturada durante el programa de muestreo.

Los autores desean expresar su agradecimiento a los Doctores Ricardo A. Ronderos y Juan A.

Schnack por sus sugerencias y lectura crítica del manuscrito, así como al Dr. Arturo I. Kehr, al Prof. Gustavo Rossi, y al Sr. Juan C. Suárez por su colaboración en las tareas de campo.

MATERIAL Y METODOS

Este estudio fué desarrollado en la selva marginal de Punta Lara (Pdo. de Ensenada, Prov. de Buenos Aires), en el predio de la Reserva faunística que la Dirección de Recursos Naturales de la Provincia de Buenos Aires posee en esa localidad.

Para la captura del material se utilizó una trampa CDC (Service, 1976), alimentada por una batería de automóvil. La fuente de luz consistió en una lámpara de 12 voltios y 15 watts. El CO₂ fué suministrado por un cilindro con un regulador de presión y un flujómetro, que permitió regular la salida a flujo constante de 500 ml/min. Se optó por esta cantidad ya que el flujo mínimo perceptible para los mosquitos es de 125 ml/min, y por encima de 1000 ml/min no aumenta el atractivo (Service, 1976). Por otra parte, el flujo elegido corresponde al utilizado por Gillies & Wilkes (1969) en sus estudios sobre la atracción del CO₂ por corresponder al bióxido exhalado por dos cabras de 50 kg.

Se realizaron un total de 12 muestreos a intervalos quincenales, desde el 28 de Octubre de 1985 hasta el 7 de Abril de 1986. Cada muestreo tuvo una duración de 24 horas. Las capturas fueron fraccionadas en forma horaria, registrándose la temperatura ambiente, presión atmosférica, humedad relativa ambiente y la presencia o ausencia de nu-

* Contribución Científica N° 324 del Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" (UNLP). Trabajo financiado por subsidio correspondiente al PID 3-074200/85 del CONICET.

bosidad interfiriendo la luz solar o la reflejada por la luna. Por otra parte, el Observatorio Astronómico de La Plata suministró datos sobre las precipitaciones pluviales durante el período que duró el programa de muestreo, además de la hora de salida y puesta del sol y la luna, y las fechas de cambio de fase lunar.

En el análisis de los datos se aplicó como medida de tendencia central, la media de Williams, que es una media con transformación $\log(x + 1)$, cuyo valor es destransformado (Balseiro, 1981).

La terminología seguida en la descripción de la especie nueva es la propuesta por Wirth (1952), y Wirth & Navai (1978).

RESULTADOS Y DISCUSION

1. Descripción de una especie nueva del género *Atrichopogon*.

Atrichopogon homofacies Spinelli, sp. nov.
(Figura 1)

Hembra. Largo del ala 1.38 (1.34 - 1.42, n = 6) mm; ancho máximo 0.56 (0.55 - 0.57, n = 6) mm.

Cabeza: Pardo oscura. Ojos pilosos, contiguos a lo largo de una distancia igual al diámetro de 3 ommatidias (0.053 mm). Clipeo triangular, proboscis más corta que el ancho de la cabeza. Antena (fig. 1a) pardo oscura; medidas de los segmentos flagelares en las siguientes proporciones: 14(10) - 10(8) - 10(7) - 10(7) - 10(7) - 10(7) - 11(7) - 21(6) - 22(6) - 23(6) - 31(5) - 47(5), considerando las 6 divisiones correspondientes al estilete terminal (los números entre paréntesis indican el ancho máximo de cada segmento). Palpo maxilar (fig. 1b) pardo oscuro; medidas de los segmentos en las siguientes proporciones: 9 - 14 - 18 - 11 - 10; relación palpal 2.25 (2.15 - 2.40, n = 5); tercer segmento con una fosa sensorial ancha y profunda. Mandíbula reducida, con numerosos dientes muy pequeños.

Tórax: Mesonoto pardo oscuro; áreas humerales amarillentas; dos áreas pequeñas, amarillentas, situadas lateralmente en la depresión preescutelar; escutelo amarillento, con 4 setas. Patas pardo amarillentas, quinto tarsomero muy oscurecido; peine de la tibia posterior con 8 espinas; relación tarsal metatorácica 2.40 (2.0 - 2.60, n = 6). Ala (fig. 1c) con la costa extendiéndose has-

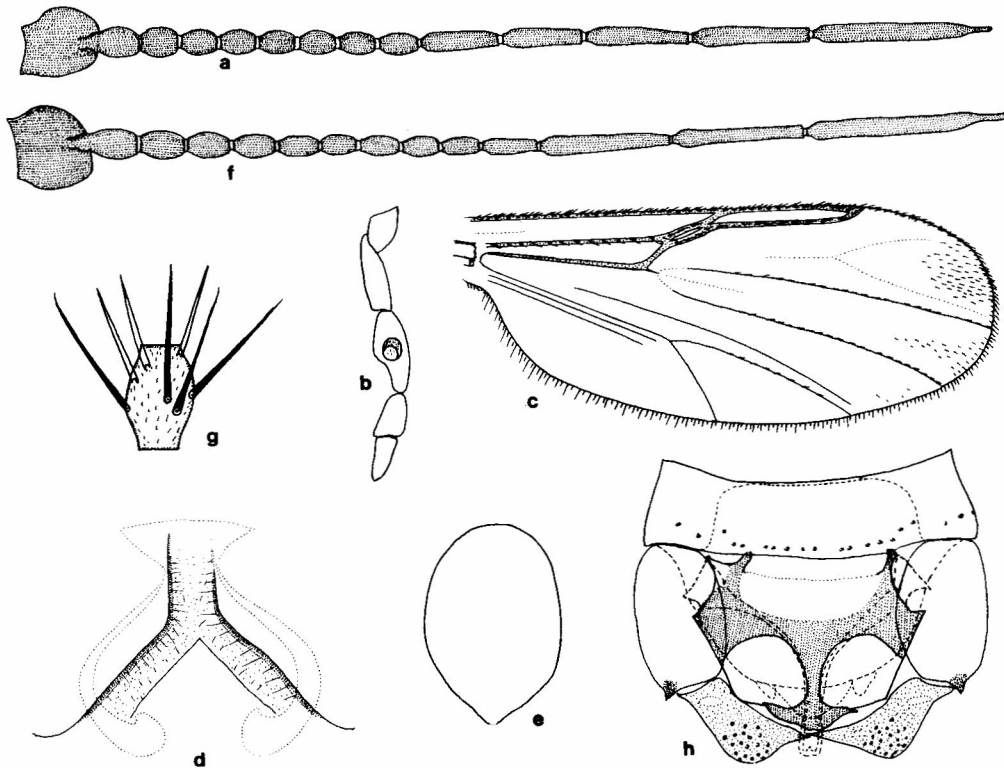


Fig. 1 *Atrichopogon homofacies*; a-e, hembra; f-h, macho.

a y f, antena; g, detalle del segmento antenal 5; b, palpo maxilar; c, ala; d, porción genital del noveno esternito; e, espermateca; h, genitalia.

ta 0.70 (0.68 - 0.74, n = 6) del largo total; membrana ligeramente oscurcida, nervaduras anteriores pardas; macrotriquias escasas, limitadas al extremo de las celdas R₅, M₁, y unas pocas (3 o 4) en la celda M₂, así como sobre las nervaduras M₁, M₂ y M₃₊₄; primera celda radial apenas abierta, 4 veces más pequeña que la segunda; peciolo de la mediana pequeño, 1/3 del largo de la nervadura transversa r - m; bifurcación medio-cubital ubicada en una línea con respecto a la bifurcación mediana, la cual coincide con el comienzo de la primera celda radial. Halterio con el pedicelo pardo claro, capitulo blanquecino.

Abdomen: Tergitos 2 - 8 pardos, de una tonalidad más clara que el mesonoto, tergito 9 pardo claro, cercos pardo oscuros; esterno blanquecino; porción genital del noveno esternito en forma de Y invertida, enmarcada por una formación hialina cordiforme (fig. 1d). Una espermateca de gran tamaño (fig. 1e), ovoide, con cuello muy corto, que mide 0.138 × 0.102 mm.

Macho: Largo del ala 1.26 mm; ancho máximo 0.49 mm; relación costal 0.67. Similar a la hembra, excepto por las diferencias sexuales, las que se limitan a la genitalia y a las proporciones de los segmentos antenales 11 y 12. Antena (fig. 1f) con el pedicelo no voluminoso, del tipo femenino; medidas de los segmentos flagelares en las siguientes proporciones: 17 - 12 - 12 - 12 - 11 - 10 - 10 - 11 - 10 - 14 - 34 - 35 - 49, considerando las 7 divisiones correspondientes al estilote terminal; penacho ausente, sólo con sensilas chaéticas y trichodeas, al igual que las presentes en la antena de la hembra (fig. 1g). Palpo maxilar con las medidas de los segmentos en las siguientes proporciones: 8 - 14 - 17 - 11 - 9. Relación tarsal metatorácica 2.55.

Genitalia (fig. 1h): Noveno esternito angosto. 4 veces más ancho que largo; con una profunda muesca caudomediana, y con una hilera de 15 setas en su margen caudal. Noveno tergito alcanzando el nivel de la finalización de los basistilos, con un proceso caudal redondeado, hialino; cercos pequeños, situados a cada lado del proceso caudal. Basistilo 1.7 veces más largo que el ancho máximo, finalizando en un diente muy esclerotizado. Dististilo robusto, muy esclerotizado; porción media ensanchada, con alrededor de 20 setas, angostándose abruptamente y finalizando puntiagudo. Edeago subtrapezoidal, 1.4 veces más ancho que largo; arco basal muy bajo, márgenes caudolaterales anchos y casi rectos; proceso mediano en forma de Y, finalizando en forma de media luna. Parámetros delgados, unidos en la línea media, sobrepasando distalmente al nivel de finalización del edeago.

Material Examinado: Holotipo hembra, alotipo macho, Argentina, Buenos Aires, Punta Lara, 11/12-III-1986, G. R. Spinelli - M. M. Ronderos, trampa CDC. Paratipos, 6 hembras, 7 machos, de la siguiente manera: los mismos datos anteriores,

4 hembras, 6 machos; los mismos datos excepto 25-XI-1985, 1 hembra, 1 macho; los mismos datos excepto 6-I-1986, 1 hembra. Depositados en la colección del Museo de La Plata (División Entomología).

Observaciones: El epíteto específico *homofacies* alude a la falta de dimorfismo sexual secundario, con la única excepción de las proporciones de los segmentos antenales 11 y 12.

2. Variaciones temporales y actividad diaria. A lo largo del programa de muestreo se registraron 17 especies, a saber:

- *Atrichopogon homofacies* Spinelli
- *Atrichopogon talarum* Spinelli
- *Atrichopogon* sp.
- *Forcipomyia (Euprojoannisia)* sp.
- *Forcipomyia (Forcipomyia) poulainae* Ingram & Macfie
- *Forcipomyia (Forcipomyia)* sp.
- *Forcipomyia (Lepidohelea)* sp.
- *Forcipomyia (Microhelea)* sp.
- *Forcipomyia (Thyridomyia)* sp.
- *Culicoides caridei* (Brèthes)
- *Culicoides horticola* Lutz
- *Culicoides insignis* Lutz
- *Culicoides lahillei* (Iches)
- *Culicoides venezuelensis* Ortiz & Mirsa
- *Alluaudomyia schnacki* Spinelli
- *Monohela* sp.
- *Stilobezzia fiebrigi* Kieffer

En lo relativo a las especies del género *Culicoides*, el CO₂ resultó un excelente attractivo, debido al hábito alimentario hematófago de sus hembras, por lo que fué posible capturarlas durante las 24 horas. De las 5 especies registradas, sólo serán analizadas *C. lahillei* y *C. venezuelensis*, ya que la presencia de las 3 restantes fué esporádica.

Las capturas de *C. lahillei* fueron continuas durante la primavera y principios del verano, no hallándose nuevamente hasta comienzos del otoño. *C. venezuelensis*, en cambio, comienza a registrarse al final de la primavera, siendo constante su presencia, en elevado número, desde comienzos del verano, mientras que a la finalización del mismo su densidad decrece (fig. 2).

En lo que respecta a la actividad diaria, ambas especies presentan modalidades diferentes. Por un lado, *C. lahillei* sólo aparece durante las horas de luz, con dos picos notorios de actividad, a media mañana y a media tarde, no registrándose su presencia durante la noche. Por el contrario, *C. venezuelensis* es una especie exclusivamente nocturna, no presente un pico notorio de actividad como la anterior, pero la misma se concentra en la primera mitad de la noche (fig. 3).

En cuanto al resto de las especies de Ceratopogonidae, el hábito alimentario no hematófago de las mismas determina la falta de susceptibilidad por el CO₂, por lo que el attractivo de la trampa

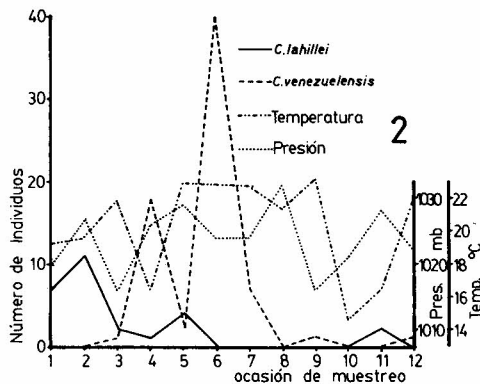


Fig. 2 Variación temporal en la abundancia de *Culicoides lahillei* y *Culicoides venezuelensis*.

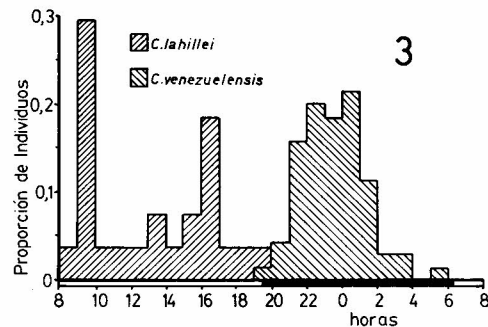


Fig. 3 Muestreo promedio de *Culicoides lahillei* y *Culicoides venezuelensis*, calculadas mediante la media de Williams. La barra negra de la abscisa corresponde a las horas de oscuridad.

se limitó a la fuente lumínica; en consecuencia, sólo serán analizadas las capturas realizadas en las horas de oscuridad.

Atrichopogon talarum fué la especie más abundante a lo largo del programa de muestreo, siendo muy numerosa desde fines de noviembre hasta principios de enero. Por el contrario, *Atrichopogon homofacies*, especie menos abundante, apareció esporádicamente durante el período antes citado, haciéndose más numerosa en los meses de Febrero y Marzo. A pesar de que estas dos especies presentan una numerosidad similar en este período, es preciso destacar que los 18 individuos de *A. talarum* capturados en el muestreo 9 (2/26-II-1986) representan una fracción muy pequeña en comparación con el número de especímenes que acudieron a la tampa en los muestreos precedentes, mientras que un número equivalente de individuos de *A. homofacies* en el muestreo siguiente, representa una gran proporción con respecto a los capturados a lo largo del programa de muestreo (fig. 4). *Forcipomyia poulainae* resultó una de las especies más constantes, sin presentar un patrón muy definido. Aunque, como en el caso de *A. talarum*, las capturas más abundantes se registraron durante el período octubre-enero (fig. 4).

En lo que respecta a la actividad nocturna de *A. talarum*, resulta llamativo el hecho de que la misma sea más intensa en la segunda mitad de la noche (fig. 5), ya que en general, los dípteros presentan una modalidad inversa (Corbet, 1961; Davies, 1975; Spinelli & Balseiro, 1982).

A la luz de los resultados obtenidos, es notoria la diferenciación temporal en la actividad de las dos especies hematófagas consideradas, *C. lahillei*, de hábitos diurnos, y *C. venezuelensis*, de hábitos nocturnos. Tal alocronía puede sugerir la explotación diferencial del recurso alimenticio, al constituir esta separación temporal, un indicio de

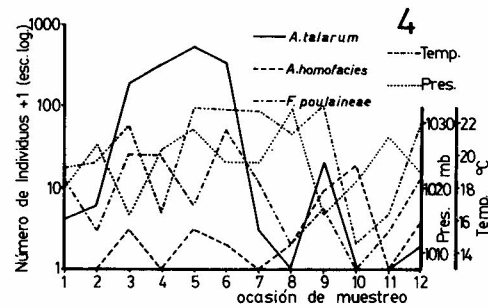


Fig. 4 Variación temporal en la abundancia de *Atrichopogon talarum*, *Atrichopogon homofacies* y *Forcipomyia poulainae*.

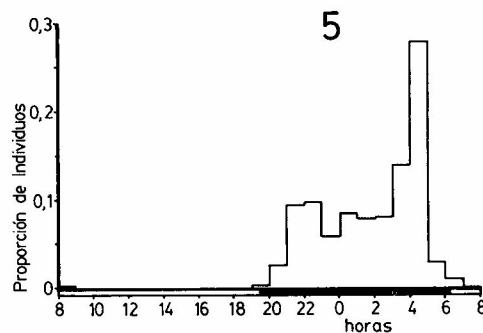


Fig. 5 Muestreo promedio de *Atrichopogon talarum*, calculado mediante la media Williams. La barra negra de la abscisa corresponde a las horas de oscuridad.

desplazamiento de la selectividad trófica en la consideración de una y otra especie.

En comparación con el trabajo realizado en la localidad de Los Talas (Spinelli & Balseiro, 1982), resulta llamativa la discrepancia en la abundancia relativa de las especies no hematófagas. A pesar de haber utilizado un artefacto de captura distinto (trampa Shannon), el atractivo en ambos casos fué una fuente de luz equivalente. Una de las diferencias más importantes radica en la ausencia o baja representatividad numérica de las especies más abundantes en el muestreo de Los Talas, como por ejemplo *Attrichopogon pseudoobfuscatus* Spinelli, *A. domizii* Spinelli y *A. delpontei* Cavalieri & Chiossone, todas muy abundantes en Los Talas y ausentes en Punta Lara, o *Stilobezzia fiebrigi*, muy abundante en Los Talas y sólo representada por un individuo en Punta Lara.

BIBLIOGRAFIA

- BALSEIRO, E. G. 1981. Análisis de la actividad nocturna de *Culex (C.) eduardoi* Casal y García y *Aedes (O.) crinifer* (Theob) (Diptera, Culicidae) mediante el empleo de un artefacto lumínico. *Rev. Soc. Ent. Arg.* 40: 211-219.
- CORBET, P. S. 1961. Entomological studies from a high tower at Mpanga Forest, Uganda. VI. Nocturnal activity of Culicidae and Tabanidae as indicated by light-traps. *Trans. R. Ent. Soc.* 113: 301-314.
- DAVIES, J. B. 1975. Moon light and the biting activity of *Culex (Melanoconion) portesi* Senevet & Abonnenc and *Culex (M.) raeniopus* Dyar & Knab (Diptera, Culicidae) in Trinidad Forest. *Bull. Ent. Res.* 65 (1): 81-96.
- GILLIES, M. T. & T. J. WILKES. 1969. A comparison of the range of attraction of animal bait and carbon dioxide for some west African mosquitoes. *Bull. Ent. Res.* 59: 441-456.
- REUBEN, R. 1963. A comparison of trap catches of *Culicoides impunctatus* Goetghebuer (Diptera Ceratopogonidae) with meteorological data. *Proc. R. Ent. Soc. Lond.* 38: 181-192.
- SERVICE, M. W. 1971. Adult flight activities of some British *Culicoides* species. *J. Med. Ent.* 8: 605-609.
1974. Further results of catches of *Culicoides* (Diptera, Ceratopogonidae) and mosquitoes from suction traps. *J. Med. Ent.* 11: 471-479.
1976. *Mosquito Ecology, field sampling methods*. Applied Science Publishers.
- SPINELLI, G. R. & E. G. BALSEIRO. 1982. Observaciones relativas a la actividad nocturna de Ceratopogonidae (Diptera, Nematocera) en la zona de Los Talas (Provincia de Buenos Aires), mediante el empleo de una trampa de luz. *Rev. Soc. Ent. Arg.* 41: 225-232.
- WIRTH, W. W. 1952. The Heleidae of California. *Univ. Calif. Publ. Ent.* 9: 95-266.
- WIRTH, W. W. & S. NAVAL. 1978. Terminology of some antennal sensory organs of *Culicoides* biting midges (Diptera: Ceratopogonidae). *J. Med. Ent.* 15: 43-49.

LIMNOBIOS	La Plata	Diciembre 1989	Vol. 2	Fasc. 10	Pág. 738-739	ISSN 0325-7592
-----------	----------	----------------	--------	----------	--------------	----------------

NUEVAS CITAS PARA LA ICTIOFAUNA DE LA PAMPASIA DEPRIMIDA *

NÉSTOR R. IRIART** Y HUGO L. LÓPEZ***

ABSTRACT: NEW RECORDS FOR THE PAMPASIC LOWLAND ICHTHYOFAUNA. Seven species are here reported as new for pampasic lagoon: *Parauchenipterus striatulus*, *Callichthys callichthys*, *Otocinclus arnoldi* and *Pimelodus clarias maculatus* for Chascomús; *Serrasalmus spilopleura*, *Ageneiosus valenciennesi* for San Lorenzo and *Brevoortia pectinata* for Barrancas. Together with some recent references, these amplifies a 10% of increase for the ichthyofauna of the Salado basin.

Las lagunas de la pampa deprimida resultan de especial interés para los estudios de distribución de la ictiofauna Paranoplatense, citándose factores ecológicos que determinarían su empobrecimiento hacia el límite meridional de la misma (Ringuelet, 1975). Paralelamente, presentan en la actualidad, cuadros de eutrofización diversa, acompañadas por lo general de cambios cualitativos en las taxocenosis como respuesta a una productividad creciente.

Como resultado de las tareas realizadas por personal de la Estación Hidrobiológica de Chascomús y material cedido a uno de los autores (NRI), se mencionan nuevas citas para el sistema ampliando el número de especies de la cuenca.

Se mencionan *Parauchenipterus striatulus* (Auchenipteridae), *Callichthys callichthys* (Callichthyidae) y *Otocinclus arnoldi* (Loricariidae) como novedades para Chascomús (fig. 1). Se confirma para esta laguna la presencia de *Pimelodus clarias maculatus* (Pimelodidae) citada por Ringuelet (1964) y puesta en duda dos años más tarde por el mismo autor. Para la laguna San Lorenzo, (fig. 1) 55 Km más al sur de Chascomús y cercana al Río Salado, se mencionan *Serrasalmus spilopleura* (Serrasalmidae) y *Ageneiosus valenciennesi* (Ageneiosidae) y *Brevoortia pectinata* (Clupeidae) para la laguna Barrancas (fig. 1).

Considerando las citas recientes de Iwaszkiw & Sendra (1981); López et al., (1984); Barla & Iriart (1987) y López (1987), el cuadro de Ringuelet (1975) para la cuenca del Salado, de 17 familias, 13 subfamilias, 30 géneros y 32 especies, se am-

plía a 20, 14, 36 y 39 respectivamente. Este número representa el 21% de las existentes en el estuario del Río de la Plata y un aumento del 10% con respecto a los datos señalados por Ringuelet (1975).

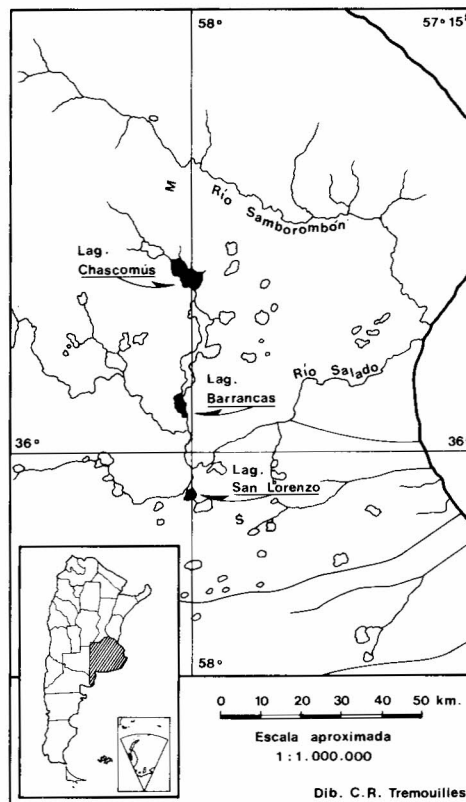


Fig. 1: Localidades citadas en el texto

* Contribución científica N° 381 del Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" y N° 73 del Laboratorio de Ictiología del Museo de La Plata.

** Estación Hidrobiológica de Chascomús, Dirección de Recursos Naturales y Ecología.

*** Carrera del Investigador (CIC).

MATERIAL EXAMINADO: 1 ej. *Parauchenipterus striatulus*, CIMLP 31-3-88-1, laguna Chascomús, Bs. As., 164 mm Lst., col. N. Iriart; 1 ej. *Callichthys callichthys*, CIMLP 31-3-88-2, laguna Chascomús, Bs. As., 128 mm L. st., col. N. Iriart; 2 ej. *Otocinclus arnoldi*, CIMLP 31-3-88-3, laguna Chascomús, Bs. As., 47 y 45 mm L. st., col. N. Iriart; 1 ej. *Pimelodus clarias maculatus*, CIMLP 31-3-88-4, laguna Chascomús, Bs. As., 294 mm L. st. col. R. Escaray; 1 ej. *Serrasalmus spilopleura*, CIMLP 31-3-88-5, laguna San Lorenzo, Bs. As., 193 mm L. st., col. N. Iriart; 1 ej. *Ageneiosus valenciennesi*, CIMLP 31-3-88-6, laguna San Lorenzo, Bs. As., 208 mm L. st., col. N. Iriart; 2 ej. *Brevoortia pectinata* CIMLP 31-3-88-7, laguna Barrancas, Bs. As., 272 y 256 mm L. st., col. J. Lombardo.

BIBLIOGRAFIA.

- BARLA, M. J. & N. IRIART. 1987. La presencia de la carpa *Cyprinus carpio* L. (Osteichthyes: Cypriniformes) en la laguna de Chascomús y su significado. *Limnobiós* 2 (9): 685-686.
- IWASZKIEW, J. M. & E. D. SENDRA. 1981. Nuevas citas para la ictiofauna de la laguna Chascomús y análisis de las relaciones merísticas en *Gymnogeophagus australis* (Gosse) (Cichlidae) y *Plecostomus commersoni* (Val.) (Loricariidae). *Limnobiós* 2 (4): 247-252.
- LÓPEZ, H. L. 1987. Apuntes ictiológicos de la laguna de Lobos (Pcia. Bs. As.). *Bol. Asoc. Arg. Limnol.* 5: 15-16.
- LÓPEZ, H. L.; A. M. MIQUELARENA; R. C. MENNI & J. R. CASCIOTTA. 1984. Nuevas localidades para peces de agua dulce de la República Argentina. V. *Hist. Nat.* 4 (9): 81-90.
- RINGUELET, R. A. 1964. Un ejemplo de criterio normativo para la explotación de un recurso íctico de aguas continentales. La pesca comercial del pejerrey en la laguna Chascomús (1958). *Agro.* 6 (10): 61-78.
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.

LIMNOBIOS	La Plata	Diciembre 1989	Vol. 2	Fasc. 10	Pág. 740-743	ISSN 0325-7592
-----------	----------	-------------------	--------	----------	-----------------	-------------------

DESCRIPCION Y ULTRAESTRUCTURA TECAL DE DOS ESPECIES NUEVAS DEL GENERO *DIFFLUGIA* LECLERC *

MARIA C. VUCETICH

ABSTRACT: DESCRIPTION AND SHELL ULTRASTRUCTURE OF TWO NEW SPECIES OF *Difflugia* LECLERC. *Difflugia chaquensis* sp. nov. and *Difflugia stellastoma* sp. nov. are described using both optical and scanning electron microscope. A detailed study of shell structure is given; the ring of pores placed posterior to the aperture together with the shape and size of the mesh of organic matrix are included among the diagnostic characters.

Con el desarrollo de las técnicas de microscopía electrónica de barrido, actualmente es posible examinar las estructuras tecales superficiales con mucho detalle, lo que abre nuevas perspectivas para el conocimiento de las tecamebas. Es así que en estos últimos años han aparecido varios trabajos sobre estereo-ultraestructura tecal referidos principalmente a especies de las familias Euglyphidae y Hyalospheniidae, que tienen placas endógenas. La familia Diffugiidae y en especial el género *Difflugia* han sido objeto de menor atención tal vez debido a que por tratarse de un género con paredes aglutinadas, se pensó que con el microscopio electrónico de barrido no se descubriría nada que no hubiere sido visto con el microscopio óptico. Pero los trabajos de Ogden (1979 a, b, 1980, 1983) han puesto de manifiesto la existencia en este género de ciertos caracteres tales como la estructura de la matriz orgánica y la presencia de poros situados en las cercanías del pseudostoma.

Las dos especies nuevas que se describen en este trabajo han sido estudiadas con microscopio óptico y electrónico de barrido, haciendo especial hincapié en la estructura de la matriz orgánica y en la presencia de o ausencia de poros pseudostomiales.

MATERIAL Y METODOS

El material estudiado fue extraído de la parte sumergida de carpetas de vegetación flotante proveniente de lagunas someras de la provincia del Chaco.

Las muestras se fijaron con formol al 5%. Parte del material se utilizó para observación con el

microscopio óptico y parte se lavó repetidas veces con agua destilada, se montó en pequeños portaobjetos para su posterior metalización con oro-paladio y observación al microscopio electrónico de barrido.

SISTEMATICA

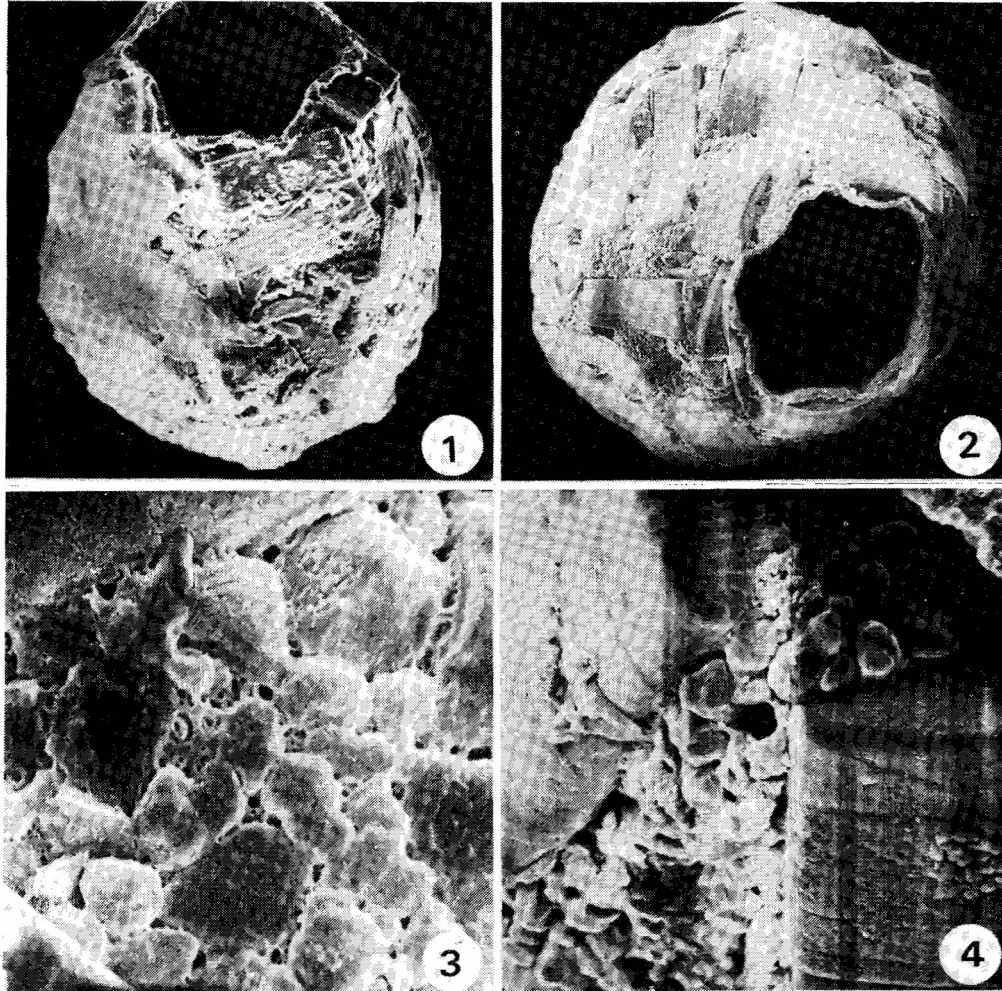
Difflugia chaquensis sp. nov.
(fig. 1-4)

Difflugia sp. nov. Vucetich: Vucetich & Escalante, 1986. *Notas Mus. La Plata, Zool.* 21 (205):31-38.

DESCRIPCION: La forma de la teca varía desde ovoide hasta subesférica, con el extremo anterior truncado. El pseudostoma es grande con cinco o seis lóbulos poco profundos (fig. 1, 2). Está rodeado por un reborde delgado y angosto; no llega a constituir un verdadero collarite, pero marca con claridad los límites del pseudostoma. Por debajo de él hay un anillo de ocho a seis poros más o menos circulares (fig. 4). En algunos ejemplares no es posible observar el anillo completo, ya que, aparentemente, los elementos del revestimiento suelen cubrir algunos poros.

El revestimiento de la teca está formado por pequeños gránulos redondeados y frústulos de diatomeas. Estos a menudo constituyen el noventa por ciento de la cubierta de la teca. El reborde pseudostomial está formado por partículas homogéneas de tamaño muy pequeño. El cemento orgánico que une los elementos del revestimiento tiene forma bastante irregular. En un plano superior se observa una red de 0,2 micras de espesor y 0,3 de abertura que une las partículas exógenas adyacentes. Por debajo de esta red y a través de sus aberturas se distingue una malla de paredes mucho más finas con numerosas aberturas sumamente pe-

* Contribución Científica n° 384 del Instituto de Limnología "Dr. R. A. Ringuelet" (UNLP-CONICET)



Figs. 1 a 4. *Diffflugia chaquensis* sp. nov. 1 y 2: aspecto general de la teca ($\times 470$). 3: estructura de la matriz orgánica ($\times 3.300$). 4: poro pseudostomial ($\times 3.300$).

queñas. Este diseño no es uniforme; en el plano inferior, en algunas zonas de la teca se forman anillos de matriz orgánica bastante gruesos que reemplazan a la estructura en forma de malla fina (fig. 3).

La teca es transparente, gris clara y muy frágil.

DIMENSIONES: (sobre treinta ejemplares) L = 129 - 144; A = 99 - 108; S = (desde el extremo de un lóbulo al lado opuesto) 48 - 60; S/L = 0,37 - 0,41; S/A = 0,47 - 0,57; A/L = 0,72 - 0,83; D de los poros = 12 - 14.

HOLOTIPO: preparado definitivo n° 312 depositado en la colección de Tecamebianos del Instituto de Limnología (ILPLA).

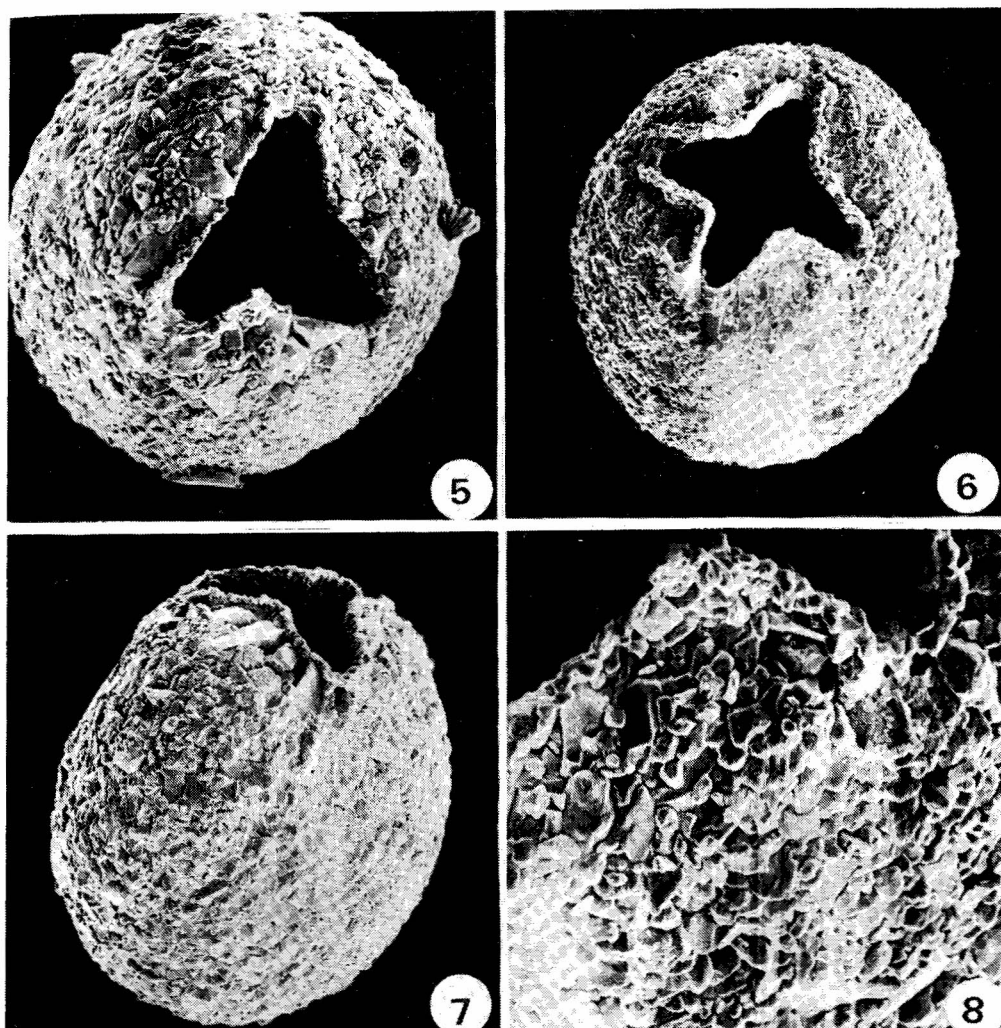
LOCALIDAD TIPO: laguna Barranquera, Depto. Barranquera, Prov. del Chaco.

OBSERVACIONES: la especie más similar es *Diffflugia pentagonostoma* Chardez, 1964. *D. chaquensis* se diferencia de ella por la falta de cuello y por

tener los lóbulos pseudostomiales más marcados y en número más variable. Por otra parte, faltan en la región aboral los frústulos de diatomeas aglutinados perpendicularmente a la teca que le dan a *D. pentagonostoma* un aspecto hirsuto muy característico. Las dimensiones de *D. chaquensis* son mayores y su contorno, menos esférico.

Diffflugia stellastoma sp. nov.
(fig. 5-8)

DESCRIPCION: la forma de la teca es subsférica, sin cuello ni collarete. El pseudostoma es grande con tres o, menos frecuentemente, cuatro lóbulos muy profundos, de bordes rectos (fig. 5, 6). Debido a su profundidad, los extremos de los lóbulos son visibles con la teca en posición lateral (fig. 7). Si bien el pseudostoma no tiene collarete, su borde se dobla ligeramente hacia fuera. El re-



Figs. 5 a 8. *Diffflugia stellastoma* sp. nov. 5: ejemplar típico con seudostoma trilobulado ($\times 670$). 6: ejemplar tetralobulado ($\times 670$). 7: teca vista de perfil ($\times 670$). 8. detalle del revestimiento ($\times 2.000$).

vestimiento de la teca está formado por abundantes partículas silíceas exógenas pequeñas y redondeadas; pocas veces sobresalen del contorno y su disposición amontonada cubre totalmente el cemento orgánico (fig. 8). No se observaron poros alrededor del seudostoma. La teca es gris oscura, opaca y resistente.

DIMENSIONES: (sobre treinta ejemplares) L = 69 - 82; A = 63 - 74; S (medido del extremo de un lóbulo al lado opuesto) = 38 - 45; S/L = 0,52 - 0,53; A/L = 0,88 - 0,91; S/A = 0,57 - 0,60.

HOLOTIPO: preparado definitivo n° 313 depositado en la colección de Tecamebianos del Instituto de Limnología (ILPLA).

LOCALIDAD TIPO: laguna La Cava, Depto. de Barranquera, Prov. del Chaco.

OBSERVACIONES: la especie más similar es *Diffflugia angelica* Gauthier-Lievre & Thomas, 1958, de la que se diferencia por presentar los lóbulos seu-

dostomiales mucho más profundos y en menor número. Además las dimensiones de *D. stellastoma* sp. nov. son muy inferiores.

DISCUSION

Los criterios utilizados para distinguir especies de *Diffflugia pitiformes*, tales como tamaño, forma general de la teca y del seudostoma, no son de fácil aplicación en el caso de las formas ovoides. Estas presentan con frecuencia dificultades para su identificación, debido a la variabilidad intraespecífica de algunos caracteres tales como la forma general del seudostoma, número de lóbulos presentes y mayor o menor desarrollo del collar apertural. Por este motivo creemos que es necesario hacer estudios detallados de la estereoultraestructura tecal, que pueden ayudar a distinguir especies.

De acuerdo con el trabajo de Ogden, 1980, los poros pseudostomiales se conocen en las siguientes *Diffugia*: *D. gramen*, *D. achlora*, *D. tuberculata* y *D. wailei*. Pueden formar un anillo completo como la primera especie, incompleto como en la segunda o faltar totalmente como en *D. lobostoma*. Ogden (*op. cit.*) usa a los poros como carácter diagnóstico, pero aclara que por ser desconocida la función de esta estructura debe ser utilizado con cierta reserva. Estamos de acuerdo con la opinión de Ogden, pero no con el hecho de desconocerse la función de los poros, ya que tampoco se la conoce en *Hyalosphenia*, *Nebela* y *Quadrulella* y sin embargo han sido usados como carácter diagnóstico con excelentes resultados, sino porque hasta ahora se carece de suficiente información sobre su existencia en la mayoría de las especies de *Diffugia*. Consideramos, por lo tanto, que los criterios clásicos de identificación se le debe agregar la descripción detallada de la estructura tecal, que incluya ausencia o presencia de poros, número de los mismos y forma y dimensiones de la malla de matriz orgánica la que, por lo que hasta ahora se conoce, presenta variaciones interespecíficas.

BIBLIOGRAFIA

- CHARDEZ, D. 1964. Thecamoebiens. Exploration hydrobiologique du lac Bangwelo Luapala. *Cercle Hydrobiol Bruxelles*, 10 (2): 77-110.
- GAUTHIER - LIEVRE, M. & R. THOMAS 1958. Les genres *Diffugia*, *Pentagonia*, *Maghrebia* et *Hoogenraadia* en Afrique. *Arch. Protistenk.* 103: 241-370.
- OGDEN, C. 1979. Comparative morphology of some pyriform species of *Diffugia* (Rhizopoda). *Arch. Protistenk.* 122: 143-153.
- 1979 b. Sciliceous structures secreted by members of the Subclass Lobosia (Rhizopoda, Protozoa). *Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. (Zool.)* 36 (4): 203-207.
1980. Notes on some Diffugiidae (Rhizopoda: Protozoa). *Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. (Zool.)* 39 (3): 125-138.
1983. Observations on the systematics of the genus *Diffugia* in Britain (Rhizopoda, Protozoa). *Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. (Zool.)* 44 (1): 1-73.
- VUCETICH, M. C. & A. H. ESCALANTE. 1986. Variaciones morfológicas y ultraestructurales tecal de *Diffugia correntina* Vucetich. *Notas Mus. La Plata, Zool.* 21 (205): 31-38.

LIMNOBIOS	La Plata	Diciembre 1989	Vol. 2	Fasc. 10	Pág. 744-756	ISSN 0325-7592
-----------	----------	-------------------	--------	----------	-----------------	-------------------

**DEMOGRAFIA DE
PALAEMONETES (PALAEMONETES) ARGENTINUS NOBILI
(DECAPODA NATANTIA).
I. CRECIMIENTO ***

ALBERTO RODRIGUES CAPITULO, Y LAUCE R. FREYRE

ABSTRACT: DEMOGRAPHY OF *Palaemonetes (Palaemonetes) argentinus* NOBILI (DECAPODA NATANTIA). I. GROWTH. Frequency distributions of the males and females of *P. argentinus* population sampled from Chascomús Pond (Buenos Aires province) are analyzed. Von Bertalanffy's model was applied with modifications respect to scale time in order to analyze the observed deviations due to the stop of the length and weight growing which takes place during unfavorable times of the year. For the reasons expressed, " γ " was added to time (t), in which " γ " = α sea ($360(t + \Theta)$), where α and Θ are respectively amplitude and phase of the sinusoid. It permitted to compress the scale time during the slow growth and to expand it when it was swift. The equation used there was: $L_t = L_\infty (1 - e^{-k(\alpha + \gamma)(t + \Theta)})$; where L_∞ total length (mm) of cephalopereion (CP). In order to expedite the recount and measurement of shrimps in large samples, a maximum aliquot size was estimated. Weight/length CP and length CP/total length relationships were studied.

P. argentinus, especie exclusiva de ambientes dulceacuicolas, se distribuye desde el sur de Brasil hasta la región centro-litoral de Argentina (Córdoba), extendiéndose por el Delta del Paraná y llegando a la Provincia de Buenos Aires donde ha colonizado la mayor parte de las lagunas pampásicas y ambientes artificiales.

Este camarón cumple un papel importante en las cadenas tróficas de los limnótopos de la Provincia de Buenos Aires; ha sido registrado en diseciones de estómagos de aves Podicipediformes (Mollo & Freyre, Ms) y de varias especies de la ictiofauna (Destefanis y Freyre, 1972; Ringuelet et al., 1980; Escalante, 1982, 1983 a, b y 1984).

Su alto valor proteico según podría deducirse de estudios de una especie próxima por las características de su habitat y costumbres alimentarias como *Macrobrachium borelli* (Menu Marque & Morales, 1974), aseguraría una reserva alimentaria en las lagunas pampásicas, donde ocupa uno de los primeros lugares en cuanto a numerosidad y biomasa dentro de la fracción meiofauna. Es probablemente por estos motivos que *P. argentinus* ha sido desde hace tiempo una especie a la que varios autores han dedicado particular interés.

En relación con su posición sistemática se deben mencionar los trabajos de Ortmann (1897), Nobili (1901), Ringuelet (1949), Holthius (1950) y Paulucci Maccagno & Cuchiari (1956). Menu-

Marque (1973) estudió el desarrollo larval de *P. argentinus* describiendo 9 subestadios de zoeae, coincidiendo con las primeras observaciones de Boschi (1961). Goldstein & Lauría de Cidre (1974) realizaron aportes respecto del ciclo y maduración del ovario de esta especie en ejemplares colectados en ambientes artificiales de la ciudad de Buenos Aires. Freyre *et al.* (1975) comunicaron los resultados preliminares relacionados con la dinámica poblacional de este camarón en la laguna Chascomús, provincia de Buenos Aires. Rodriguez Capítulo & Freyre (1979) dan a conocer el metabolismo energético de este crustáceo con material proveniente de Chascomús. Últimamente Schuldt (1980 a, b y 1981), ha incorporado nuevos datos sobre el desarrollo gonadal de las hembras de esta especie.

En el presente trabajo se dan a conocer aspectos de la demografía de *P. argentinus* en base a la información obtenida de los muestreos periódicos realizados en la Laguna Chascomús desde junio de 1974 hasta enero de 1976, y a los datos numéricos referidos a distribuciones de frecuencia por talla de machos y hembras, variaciones en el incremento del peso corporal y crecimiento en longitud en las diferentes épocas del año, así como relaciones morfométricas.

MATERIAL Y METODOS

Tamaño de la alícuota en muestras numerosas

Se consideró que la captura por unidad de esfuerzo con la red N° 5 (Sendra & Freyre, 1978)

* Contribución científica N° 387 del Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet".

Tabla I: Frecuencias numéricas para cada clase de tamaño, del cefalopereion en mm, correspondientes a las submuestras que resultaron del primer cuarteo. En las columnas intermedias, frecuencias estimadas de la muestra (E_{12}); el detalle del peso en gramos de cada alícuota en 2ª fila; en la última columna valores totales correspondientes a la muestra real.

Submuestra	1	E_1	2	E_2	3	E_3	4	E_4	Muestra
Peso grs.	10,5		11,0		10,5		9,2		43
CP(mm)									
13-14	-		1	3,9	-		-		1
12-13	1	4,9	-		-		-		1
11-12	3	12,3	2	7,8	1	4,1	2	9,3	8
10-11	4	16,4	5	19,5	4	16,4	3	14,0	16
9-10	9	36,9	11	43,0	8	32,8	7	32,7	35
8- 9	18	73,7	18	70,4	27	110,6	20	93,5	83
7- 8	39	159,7	42	164,2	44	180,2	32	149,6	157
6- 7	22	90,1	20	78,2	19	77,8	16	74,8	77
5- 6	5	20,5	4	15,6			5	23,4	14
4- 5	-		-		1	4,1	-		1
3- 4	1	4,1	-		-		-		1
Total submuestra	102	418,6	103	402,6	104	426,0	85	397,3	394

representaba la densidad y distribución en clases de talla de la población de *P. argentinus*.

Con el propósito de obtener una técnica rápida y no excesivamente laboriosa en los recuentos y determinaciones métricas, se procedió a buscar el tamaño de una alícuota que permitiera estimar la distribución en clases de longitud de la captura total de la red con error menor del 10%.

En consecuencia, cuando la red rindió muestras muy numerosos, su contenido se subdividió por cuarteo hasta obtener una alícuota de tamaño igual o mayor que la hallada; cuando la muestra era menor se procesaba totalmente.

En tal sentido se obtuvo un lance en la estación con fondo de tosca ubicada en el sector S. B. de la Laguna Chascomús en el paraje conocido con el nombre de Monte Brown. El peso fórmico de los camarones muestreados fue de 43 grs., los que se acondicionaron en una bandeja para ser luego sometidos a un procedimiento de cuarteo. Se dividió la muestra en sucesivas mitades hasta obtener cuatro submuestras; luego se pesaron estas, descomponiéndose las mismas en los diferentes intervalos de clases, para lo cual se consideró la longitud del cefalo pereion en mm. En la tabla I se registraron las frecuencias para cada clase de tamaño, los pesos correspondientes a cada alícuota y la muestra total original que corresponde a la suma por clases de las submuestras. Con cada alícuota, utilizando la proporción de pesos, se obtuvo una estimación de la muestra total ($E_1, 2, \dots$) y el x^2 correspondiente al ajuste entre esta y la verdadera. El mismo procedimiento se siguió con todas las submuestras obtenidas sumando de a dos las originales (6 submuestras); de igual modo se procedió con la suma de submuestras tomadas de a tres (4 submuestras). En total se obtuvo el ajuste de x^2 de las estimaciones con 14 submuestras

diferentes, cada una con distinto número de individuos (Tabla II).

Como era de esperar el valor de x^2 varió inversamente con el número de individuos. Se utilizó una regresión lineal por mínimos cuadrados para interpolar el valor de x^2 en base al N de la muestra (Fig. 2). Para mayor seguridad se dedujo el N mínimo para la alícuota en relación al que produjera un x^2 equivalente a la mitad del correspondiente al 10% de error.

Muestreo y tratamiento del material en el laboratorio

Los muestreos que comenzaron en junio de 1974 y finalizaron en enero de 1976 se practica-

Tabla II. Número de individuos correspondientes a las diferentes combinaciones de submuestras, y valores de x^2 resultantes de la comparación de la composición de la muestra estimada y la real.

Submuestra	Nº de individuos	x^2
4	85	1,64
1	102	2,55
2	103	1,63
3	104	5,02
1 + 4	187	2,94
2 + 4	188	0,46
3 + 4	189	3,14
1 + 2	205	2,91
1 + 3	206	0,42
2 + 3	207	2,03
1 + 2 + 4	290	1,86
1 + 3 + 4	291	0,50
2 + 3 + 4	292	0,89
1 + 2 + 3	309	0,62

(con 7 grados de libertad).

ron semanalmente (o quincenalmente en ocasiones), contabilizándose 33 en total; se utilizó el arte de pesca N° 5 señalada anteriormente. El arrastre se realizó según las maniobras de pesca descriptas en Freyre (1975).

En cada muestra se procedió a registrar el n° de individuos por cada clase de longitud céfalo pereion en mm.

Se trabajó separadamente con machos y hembras, para lo cual se disecó siempre el 2° pleópodo observándose la presencia o ausencia del *appendix masculina*, en ejemplares mayores de 6 mm de longitud céfalo pereion (Fig. 1 b, c). Esta longitud simbolizada como CP fue tomada desde la punta anterior del rostro hasta el borde medio dorsal posterior del caparazón (Fig. 1 a).

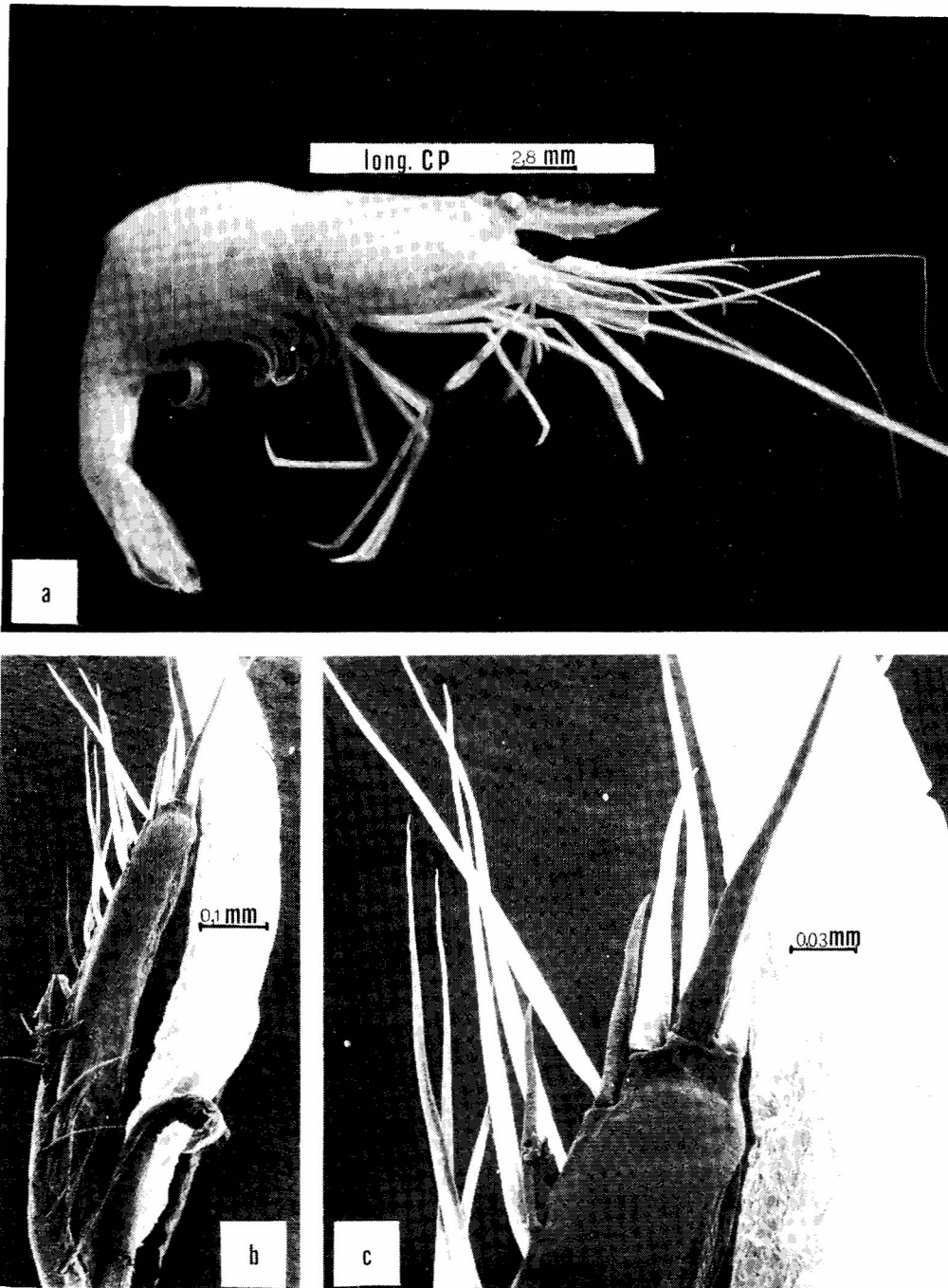


Fig. 1 *P. argentinus*. a) Vista general lateral indicándose la longitud del céfalo pereion que se utilizó en el estudio poblacional (hembra b.) "Appendix masculina"; c) detalle apical ampliado del apéndice masculino. --- Fotografías b y c con M.E.B.

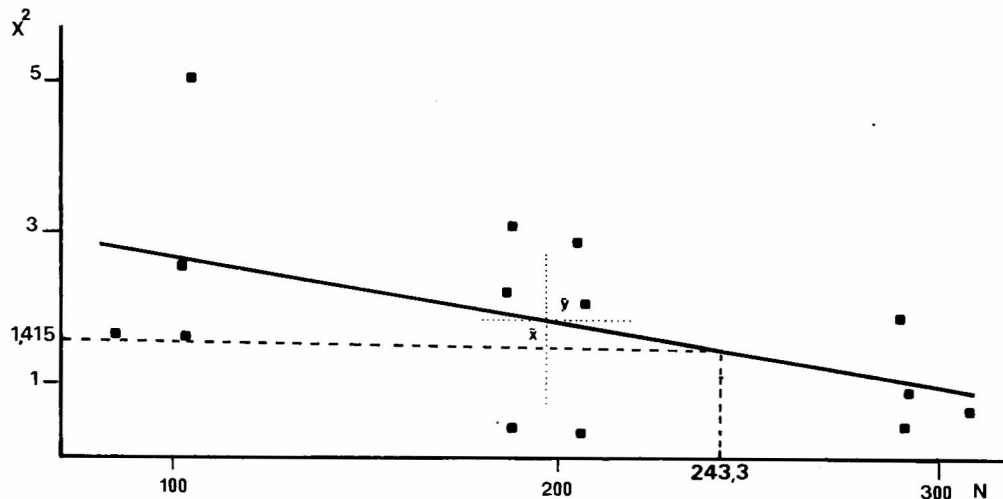


Fig. 2 Pendiente de regresión de x^2 respecto del tamaño de la submuestra (línea continua). Con la línea punteada se indica la intersección del valor de x^2 elegido (1,415) con la recta de regresión para la obtención de una alícuota (línea punteada vertical) 243,3 individuos de *P. argentinus*. (■): valores de x^2 de la comparación entre la composición de la muestra estimada y la real.

Los datos fueron convertidos en histogramas de frecuencia obteniéndose distribuciones multimodales que fueron descompuestas como suma de normales (Fig. 3 y 4), según el método semicomputarizado descrito en Freyre (1981). A cada moda observada se le adjudicó una edad (Tabla I-II, Rodrigues Capítulo & Freyre, en prensa).

Crecimiento

Como se analiza más adelante los datos mostraron la existencia de 3 cohortes de cada sexo (Fig. 5 y 6).

Los datos relativos al crecimiento en longitud del cefalo pereion fueron ajustados al modelo de Bertalanffy (1960) para cada cohorte.

Las fechas de muestreo, en su notación tradicional "día/mes" fueron transformadas en una escala de tiempo de acuerdo al siguiente procedimiento:

$$t = 1 + 360 \times ((m - 1) \times 30 + d) \dots (1)$$

donde m : número del mes considerado, y d : días transcurridos del mes citado.

Dada la disminución de la tasa de crecimiento en los camarones (machos y hembras) en la época invernal, y con el propósito de aplicar una de las ecuaciones de Bertalanffy (1960), se confeccionó un programa para modificar la escala de tiempo, reemplazándola por otra de tiempo fisiológico o modificado ($t + \gamma$). Este fue obtenido entonces mediante la aplicación de una senoide según la siguiente transformación.

$$a = \gamma \sin(360(t + \Theta)) \dots (2)$$

siendo a : amplitud de la senoide, y Θ : fase de la senoide; se contó además con el programa de graficación propuesto por Tablado (com. pers.), que fue utilizado como rutina en el programa de

transformación de escala de tiempo. La transformación tiene por efecto comprimir ésta durante los períodos en que el crecimiento es más lento y expandirla cuando éste es rápido, de modo de permitir que los datos ajusten al modelo de Bertalanffy. Con este programa y mediante un método de prueba y error se ensayaron distintos valores para la amplitud y la fase de la senoide, hasta encontrar aquellos que permitieran un mejor ajuste. Los ajustes al modelo de Bertalanffy se realizaron sobre la versión lineal de la ecuación, utilizando el coeficiente de regresión lineal como parámetro a maximizar.

El ajuste obtenido respondió entonces a la forma:

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(t + a \sin(360(t + \Theta)) - t_0)}) \dots (3)$$

donde L_{∞} es la longitud máxima del cefalo pereion y $-k$ una constante que mide la desaceleración del crecimiento.

Relación longitud-peso

El peso de los organismos (W) está relacionado con su longitud (L) por la expresión:

$$W = c L^n \dots (4)$$

donde c y n son constantes de proporcionalidad de la recta en su forma exponencial. Teniendo en cuenta esta ecuación, se tomaron el peso fórmolico (formol 5%) luego de una semana aproximadamente de transcurridas las capturas respectivas, y la longitud del cefalo pereion (CP).

En forma recíproca también se calculó la ecuación inversa, es decir:

$$L = D W^k \dots (5)$$

siendo D y k constantes de proporcionalidad de la regresión por mínimos cuadrados.

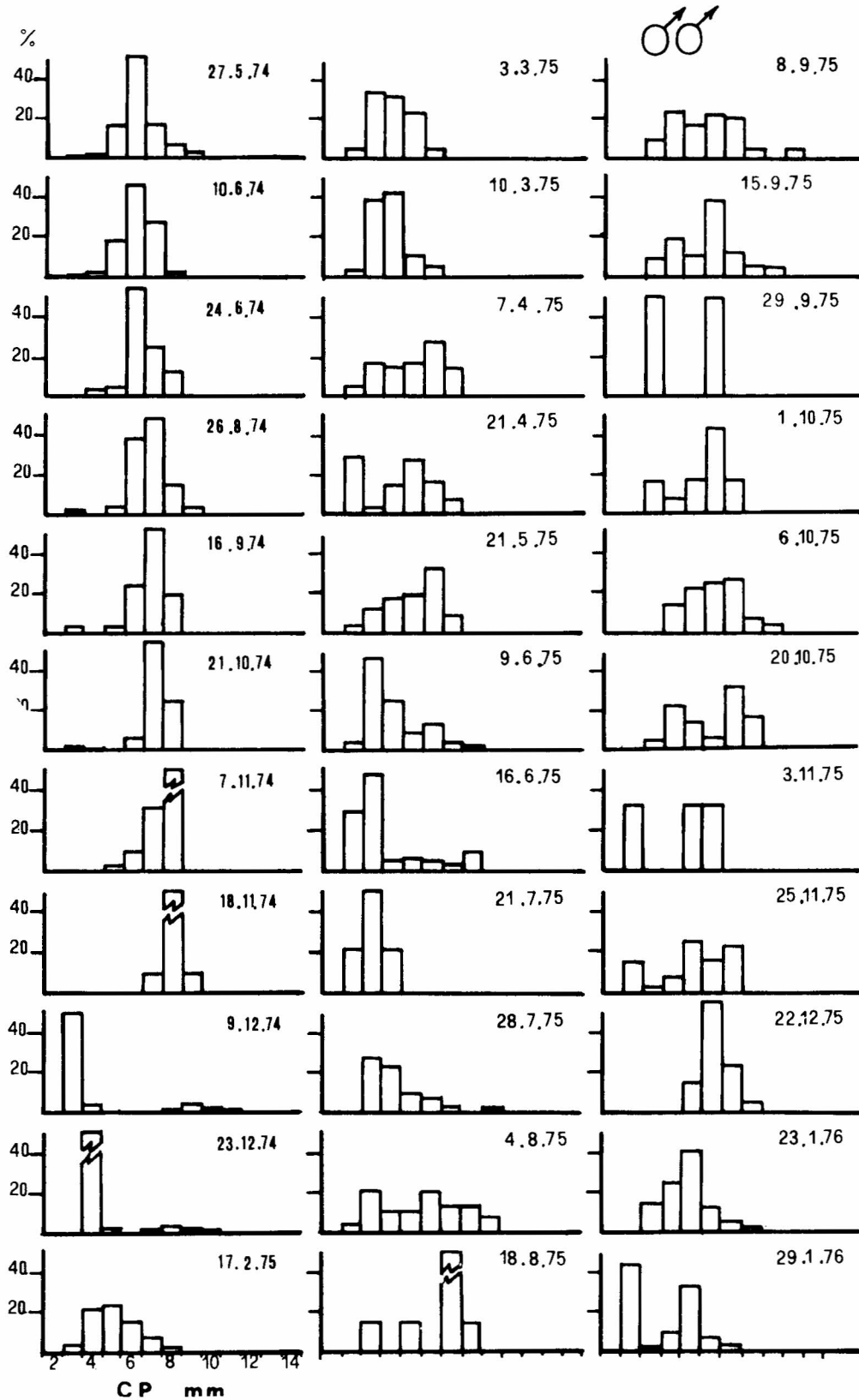


Fig. 3 Histogramas de frecuencias porcentuales para los machos de *P. argentinus* en las diferentes fechas de muestreo

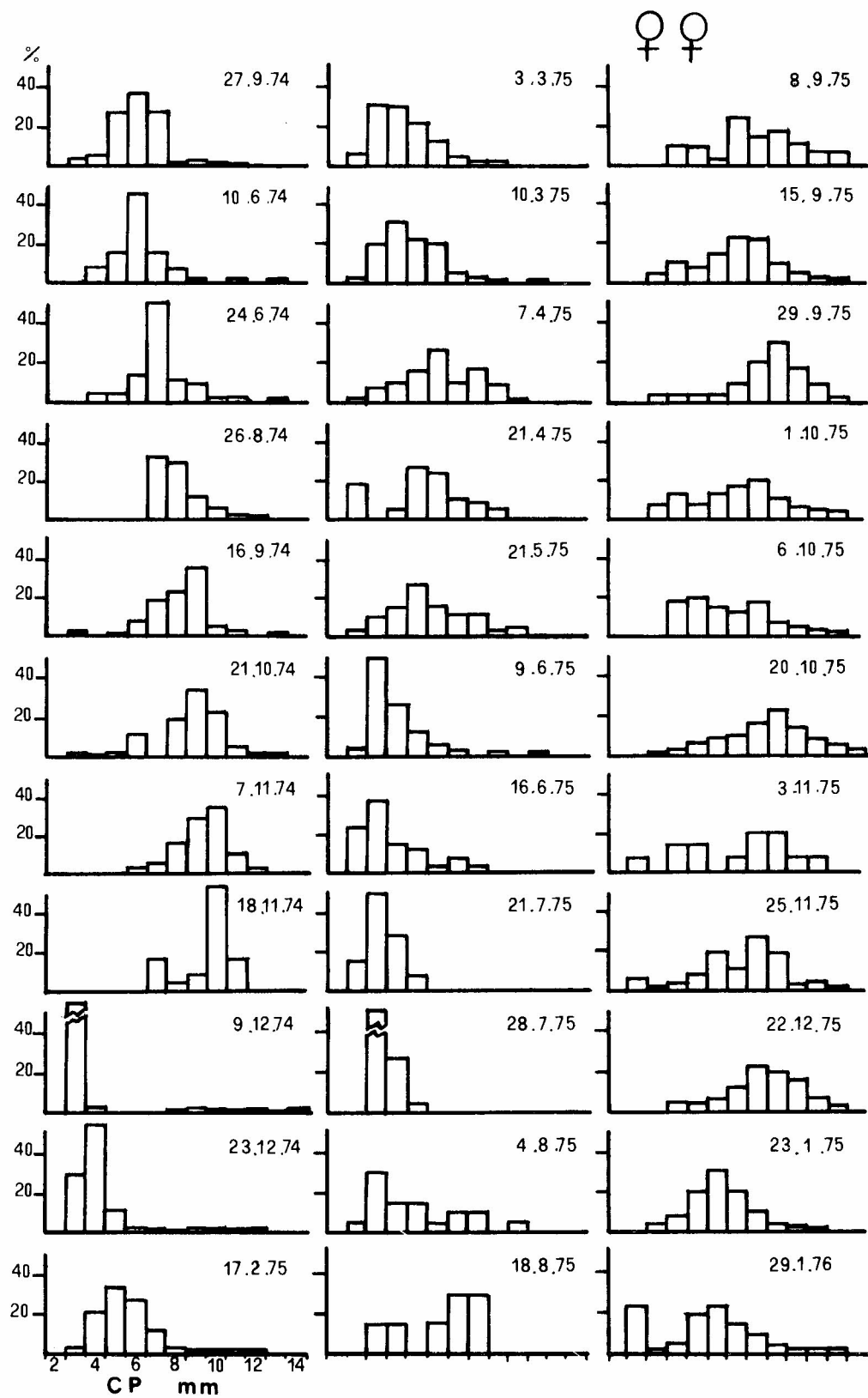


Fig. 4 Histogramas de frecuencias porcentuales para las hembras de *P. argentinus* en las diferentes fechas de muestreo

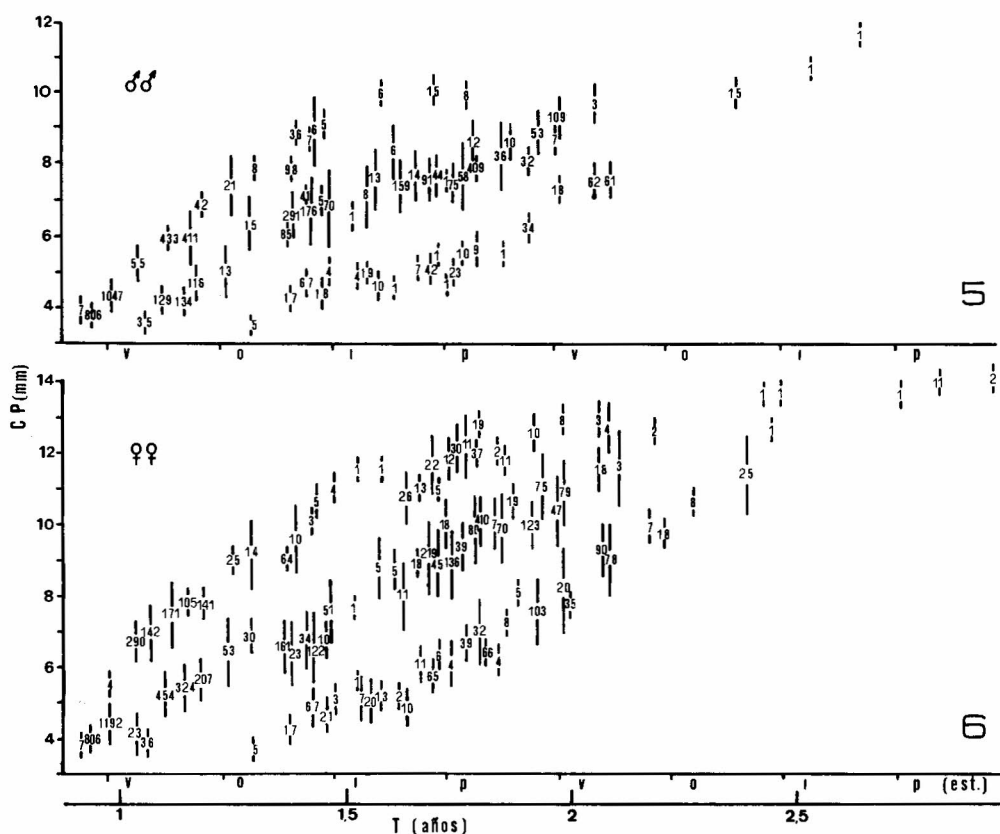


Fig. 5-6 Promedios de la longitud del céfalo-perceon de *P. argentinus*, desviación típica (barra) y número de ejemplares, provenientes de la descomposición multimodal en machos y hembras respectivamente.

Relación entre la longitud del céfalo-perceon y la longitud total del camarón.

Debido a que la medida de registro más rápida y de menor error (por no tener segmentación) es la longitud del céfalo-perceon, ésta fue adoptada para el estudio del crecimiento. No obstante, dada la utilidad del conocimiento de la longitud total de los camarones para estudios merísticos o poblacionales, se halló la relación del crecimiento en longitud del CP respecto del largo total del cuerpo. Este último se tomó desde la punta anterior del rostro, hasta el extremo terminal de las setas del telson.

Se ajustó una regresión lineal a dichos datos aplicándose la ecuación:

$$\text{Longitud Total} = a + b \text{ CP,}$$

calculándose además el coeficiente de correlación (r) y la desviación estándar de x e y respectivamente.

Crecimiento en peso

Con el propósito de transformar las curvas de crecimiento longitudinal para cada una de las co-

hortes, considerando por separado machos y hembras, en las correspondientes a peso húmedo, se combinaron las ecuaciones 3 y 4 definiéndose.

$$c L_{\omega}^n = W_{\omega} \dots (6)$$

obteniéndose entonces:

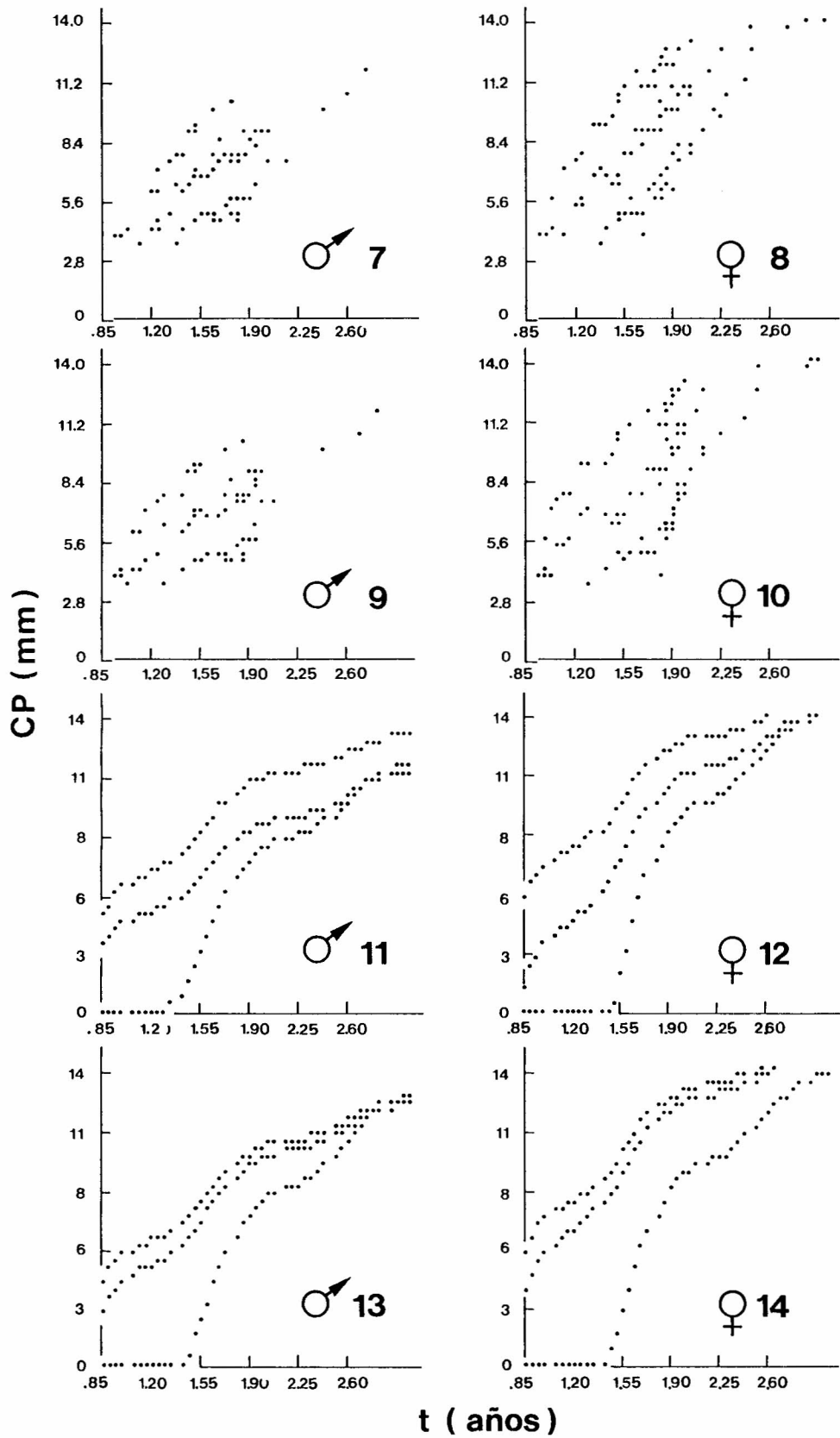
$$W_t = W_{\omega} (1 - e^{-k(t + a \sin(360(t + \theta)) - t_0)})^n \dots (7)$$

Se obtuvo entonces W_{ω} a partir de (6), de acuerdo con las constantes de la relación longitud-peso, para cada uno de los sexos y luego se calculó según la ecuación (7), el crecimiento en peso para cada una de las cohortes.

RESULTADOS

Tamaño de la alicuta en muestras numerosas

Los valores de χ^2 obtenidos referidos a la composición de las submuestras con respecto a la muestra total los que se presentan en la tabla II. Dado que según Dixon & Massey (1957), ninguna de las frecuencias debe ser menor que 1, y no más del 20% menor que 5, fue necesario agrupar las



clases menos representadas de forma tal que cumplan esa condición. Es así que el número de grados de libertad no coincide con el de clases ($i - 1 = 10$), sino " $i - 1 = 7$ (Tabla II). Como puede observarse en la tabla II, hay cierta correlación inversa entre los valores de N (n° de individuos de cada submuestra) y los de x^2 . La regresión de x^2 en N se calculó por el método de los mínimos cuadrados obteniéndose la siguiente ecuación:

$x^2 = 3,6134 - 0,00869 N$; $r = -0,51$ con 7 g.l. correspondientes a los intervalos de clase menos 1, que expresa el valor más probable de x^2 que se obtendría con una muestra de N individuos ordenados en $n + 1$ clases de tamaño (Fig. 2).

Se aceptó una probabilidad de error máxima (PE máx.) del 10%, que correspondió a $x^2 \leq 2,83$ para $n = 7$. Se estimó así N (n° de ejemplares) \geq

243,3 individuos que producirían un x^2 de $2,83/2 = 1,415$.

De acuerdo con estos resultados, cuando las muestras fueron demasiado numerosas se estimó el peso medio de los individuos que la componían (\bar{W}), a partir de una submuestra tomada al azar. Se calculó seguidamente el peso húmedo de una submuestra de por lo menos 243 individuos (W mínimo), y se procedió al cuarteo de la muestra total como se indicara anteriormente hasta obtener una submuestra de $W \geq W$ mínimo.

Síntesis de los datos obtenidos en el estudio poblacional.

Seguidamente se resumen las capturas mensuales de camarones durante el período de estudio (número de individuos):

	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octub.	Nov.	Dic.
1974						635	445	394	103	917	159	4832
1975		1577	1906	191	442	290	86	54	513	676	333	104
1976	953											

Los valores de las modas o promedios referidos a la longitud del cefalo pereion resultante de la descomposición polimodal de los muestreos periódicos se ordenaron en las figuras 5 y 6, para machos y hembras respectivamente, donde pueden distinguirse el desarrollo de tres cohortes. Se incluye allí el número de individuos (rendimiento por lance de red de arrastre para cada normal), así como la barra correspondiente a una desviación estandar de CP (mm).

El reclutamiento de los juveniles, debido a la selectividad del arte de captura utilizado se produjo siempre por ejemplares mayores de 2 mm de CP, aunque las modas promedio siempre superaron los 3,5 mm.

Los reclutas de la primera cohorte aparecieron a mediados de noviembre, los de la segunda a fines de enero y los de la tercera a mediados de abril.

CRECIMIENTO EN LONGITUD

Se pudo apreciar analizando cada una de las cohortes por separado que el desarrollo de las mis-

mas no responde típicamente a la ley de crecimiento de Bertalanffy; por el contrario, se han observado períodos estacionales diferenciales de crecimiento que pueden relacionarse con la temperatura u otro factor ambiental; asimismo como los desoves se producen en diferente época del año, esto provoca a su vez diferencias en la dinámica de cada cohorte.

Los valores de α y ϕ hallados para la sinusoidal que dieron el mejor ajuste fueron para todas las cohortes:

$$\alpha = 0,1 \text{ (ensayada entre 0,005 y 0,15)}$$

$$\phi = 0,6 \text{ (ensayada entre 0 y 1)}$$

A los datos así corregidos (Fig. 9 y 10) se ajustó una curva de Bertalanffy según la ecuación (3). La representación de este ajuste puede observarse en las figuras 11 y 12 para las cohortes individuales (3 ♂♂ y 3 ♀♀) cuyas constantes, considerando un k (constante de crecimiento) y t_0 (tiempo inicial) diferente para cada cohorte y L_∞ igual para las tres cohortes de cada sexo fueron:

Machos	$L_\infty = 14\text{mm}$				$L_\infty = 16\text{mm}$			
	k	t_0	r	n	k	t_0	r	n
1° cohorte	1,00437	0,50827	-0,915	16	1,02503	0,50611	-0,962	31
2° cohorte	0,63833	0,49025	-0,937	31	0,96091	0,81533	-0,937	35
3° cohorte	0,92771	1,19429	-0,935	23	1,22855	1,34212	-0,964	34....(8)

Figs. 7-14 Diagramas de dispersión donde se relaciona la longitud CP respecto del tiempo en años para machos (izquierda) y hembras (derecha). 7 y 8), datos modales sin transformación de la escala de tiempo. 9 y 10), datos modales con la escala de tiempo modificada ($\alpha = 0,1$ y $\phi = 0,6$). 11 y 12), cohortes aplicando la ecuación modificada de Bertalanffy con k y t_0 diferentes para cada cohorte (ver (8) en el texto), y L_∞ ♂♂ = 14 mm, L_∞ ♀♀ = 16 mm. 13 y 14), idem ant., con las constantes según (9) del texto.

Dada la similitud de los valores de k obtenidos para cada cohorte de un mismo sexo y de los t_0 para cohortes iguales de cada sexo se supuso un modelo global utilizándose los promedios de los parámetros en el sentido indicado:

	L_{∞}	k	t_0
Machos	14mm	0,85680	$t_{01} = 0,50719$ $t_{02} = 0,65278$
Hembras	16mm	1,071149	$t_{03} = 1,26820$(9)

La representación gráfica del crecimiento según estas constantes pueden observarse en las figuras 13 y 14.

El nacimiento de la primera cohorte ocurrió en la estación primaveral (octubre), el de la segunda a inicios de la estival (diciembre), y el de la tercera a fines del verano (febrero-marzo). La edad máxima adjudicada a ejemplares de *P. argentinus* de nuestros muestreos es menor en los machos, llegando a 1,3 años aproximadamente según la cohorte, con tallas máximas observadas de 11,5 mm de CP. Para las hembras la edad máxima estuvo próxima a los 2 años con tallas medias máximas observadas de 15 mm de CP.

Relación longitud peso

Teniendo en cuenta la longitud del céfalo peireon y el peso fórmico de los camarones, como puede observarse en el diagrama de dispersión de la figura 15, se calculó la relación entre ambos de acuerdo con la expresión (4) que resultó:

$$W = 0,33130 L^{2,615639};$$

el valor del exponente ilustra el alargamiento relativo del CP durante el crecimiento. Esta expresión fue obtenida a partir de la ecuación de la recta luego de la transformación logarítmica de los datos de peso y longitud. La forma logarítmica de la expresión anterior fue:

$$"log W = -0,4798 + 2,6156 log CP";$$

a) Con k y t_0 diferente para cada cohorte y W_{∞} igual para las 3 cohortes de cada sexo:

$$\sigma^{\sigma} (1): Wt = 329,67 (1 - e^{-1,00437 (t + 0,1 \text{ sen}(360(t + 0,6)) - 0,50827)})^{2,616}$$

$$\sigma^{\sigma} (2): Wt = 329,67 (1 - e^{-0,63833 (t + 0,1 \text{ sen}(360 (t + 0,6)) - 0,49025)})^{2,616}$$

$$\sigma^{\sigma} (3): Wt = 329,67 (1 - e^{-0,92771 (t + 0,1 \text{ sen}(360(t + 0,6)) - 1,19429)})^{2,616}$$

$$\varphi (1): Wt = 467,48 (1 - e^{-1,02503(t + 0,1 \text{ sen}(360 (t + 0,6)) - 0,50611)})^{2,616}$$

$$\varphi (2): Wt = 467,48 (1 - e^{-0,96091 (t + 0,1 \text{ sen}(360 (t + 0,6)) - 0,81532)})^{2,616}$$

$$\varphi (3): Wt = 467,48 (1 - e^{-1,22855 (t + 0,1 \text{ sen}(360 (t + 0,6)) - 1,34212)})^{2,616}$$

con un coeficiente de correlación $r = 0,997$; la media de $\log W$ fue 1,9029 ($S = 0,548$) y del $\log CP = 0,9113$ ($S = 0,2087$).

La ecuación inversa según (5) resultó:

$$L = 1,543 W^{0,3798};$$

cabe señalar que no se encontraron diferencias significativas entre machos y hembras por lo que se consideró un solo modelo general. No se contemplaron aquí las hembras ovígeras.

Relación CP — Longitud total

Se midieron, para establecer esta relación, 78 camarones comprendidos entre juveniles de 2,3 mm y adultos de 13,85 mm de CP.

Análisis previos permitieron observar diferencias no significativas entre los sexos por lo que se los incluyó en el mismo conjunto de datos. Estos se representaron mediante un diagrama de dispersión (Fig. 16), siendo la ecuación siguiente la que mejor ajustó a los datos:

$$\text{Long. total} = 1,5705 + 2,3795 \text{ CP} (r = 0,9965).$$

De esta manera se demuestra un crecimiento alométrico de CP respecto del eje total del cuerpo. La media de CP fue 8,35 mm ($S = 3,14$) y la media del largo total 21,45 ($S = 7,50$).

Crecimiento en peso

De acuerdo a la ecuación (6) el peso máximo resultó para los machos y hembras como sigue:

$$\sigma^{\sigma} : W_{\infty} = 329,67 \text{ mg}$$

$$\varphi : W_{\infty} = 467,48 \text{ mg}$$

El reemplazo de las constantes aplicando la ecuación (7) resultó para los diferentes cohortes como sigue:

b) Con k y W_{∞} igual para las 3 cohortes de cada sexo y un solo t_0 para cada cohorte sin diferenciación por sexo:

$$\sigma^{\text{♂}} \text{ (1): } Wt = 329,67 (1 - e^{-0,85680 (t + 0,1 \text{ sen}(360 (t + 0,6)) - 0,50719)})^{2,616}$$

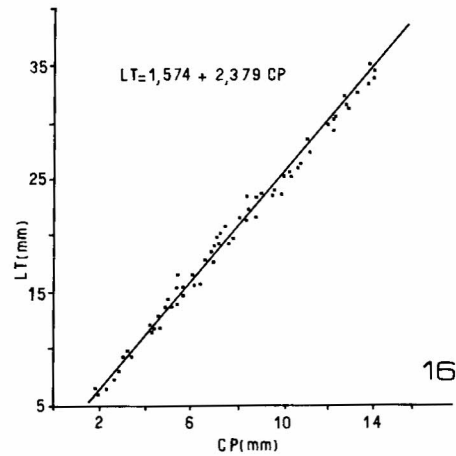
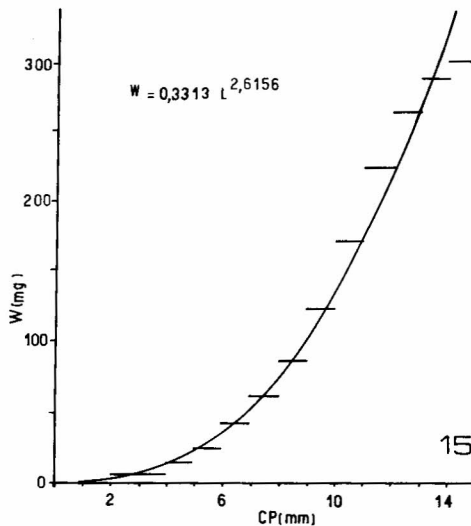
$$\sigma^{\text{♂}} \text{ (2): } Wt = 329,67 (1 - e^{-0,85680 (t + 0,1 \text{ sen}(360 (t + 0,6)) - 0,65278)})^{2,616}$$

$$\sigma^{\text{♂}} \text{ (3): } Wt = 329,67 (1 - e^{-0,85680 (t + 0,1 \text{ sen}(360 (t + 0,6)) - 0,65278)})^{2,616}$$

$$\text{♀} \text{ (1): } Wt = 467,48 (1 - e^{-1,07149 (t + 0,1 \text{ sen}(360 (t + 0,6)) - 0,50719)})^{2,616}$$

$$\text{♀} \text{ (2): } Wt = 467,48 (1 - e^{-1,07149 (t + 0,1 \text{ sen}(360 (t + 0,6)) - 0,65278)})^{2,616}$$

$$\text{♀} \text{ (3): } Wt = 467,48 (1 - e^{-1,07149 (t + 0,1 \text{ sen}(360 (t + 0,6)) - 1,26820)})^{2,616}$$



Figs. 15 y 16 *P. argentinus*. 15), relación entre el peso formólico de los camarones y la longitud del céfalopereion, 16) relación longitud total/longitud céfalopereion.

CONCLUSIONES Y DISCUSION

1) La estimación de una alicuta máxima para recuentos poblacionales numerosos facilitó el tratamiento merístico de *P. argentinus* luego de las capturas. Se consideró que con un 10% de error, según la aplicación del test de χ^2 , 243 individuos eran suficientes para la estimación de la muestra poblacional, ésta se correspondió aproximadamente según los diferentes muestreos con 30 grs. de biomasa. Esta técnica podría ser utilizada también en otras especies de captura numerosa para estudios y ambientes similares.

2) Se observaron en la Laguna Chascomús la presencia de 3 cohortes anuales de *P. argentinus*. El nacimiento de éstas se produjo respectivamente en octubre, diciembre y febrero. La 3ª cohorte, de menor importancia numérica, suele quedar enmascarada con la 2ª apareciendo como una prolongación en el tiempo de aquella por la que

no habría sido observada anteriormente. El reclutamiento de los camarones con la red utilizada ($2,02 \pm 0,1$ mm. de abertura de malla) se produjo aproximadamente a partir de ejemplares de 2 meses de edad.

3) Se distinguieron en el desarrollo de las cohortes de ambos sexos períodos de desaceleración del crecimiento coincidentes con la estación invernal que se suponen relacionados con la temperatura u otros factores ecológicos. Fue necesario por lo tanto, para ajustar el modelo de crecimiento de Bertalanffy, a las variaciones observadas, la transformación de la escala de tiempo que permitió expandir o comprimir ésta durante los períodos de aceleración o retardo del crecimiento respectivamente. "t + γ " respondió a esa modificación donde " γ " representa la ecuación de un polinomio trigonométrico para una sinusoide con fase = 0,6 y amplitud = 0,1. Utilizando el méto-

do de Allen se incorporó el tiempo corregido a la expresión del crecimiento por lo que:

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k((t+\gamma)-t_0)}),$$

que explicó en su mayor parte las variaciones observadas en el crecimiento de los camarones en la laguna. Sin embargo el modelo utilizado puede interpretarse de modo de considerar que el tiempo no sufre ninguna variación, sino que el parámetro k de Bertalanffy adopta valores distintos para diferentes épocas del año por lo que una ecuación mas adecuada sería:

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(1 + \alpha(t-t_0))^{-1} \sin(360(t+\Theta)(t-t_0))})$$

De acuerdo al modelo utilizado puede deducirse que el crecimiento del cefalopereion alcanza el 50% de su máxima longitud (8,0 mm en hembras y 7,0 mm en machos) en los primeros 5 a 6 meses de vida.

4) El peso fórmico está relacionado con la longitud del cefalopereion por la ecuación:

$W = 0,3313 L^{2,616}$, que ilustra el alargamiento relativo de esta estructura durante el crecimiento. En el primer año de vida las hembras alcanzan los 270 mg de peso que representa el 58% aproximadamente del peso máximo y corresponde a tallas de 13 mm de CP. El 50% del peso máximo (233 mg) se estimó próximo a los 10 meses de edad correspondiendo a hembras de 12,2 mm de CP. En los machos el porcentaje relativo del crecimiento en peso es similar al de las hembras pero los valores son aproximadamente un 30% menores.

BIBLIOGRAFIA

- ALLEN, K. R., 1966. A method of fitting growth curves of the von Bertalanffy type to observed data. *J. Fish. Res. Bd. Canada* 23 (2), 163-179.
- BOSCHI, E. E., 1961. Sobre el primer estadio larval de dos especies de camarones de agua dulce (Crustacea, Palaemonidae). *Actas y Trabajos del Primer Congreso Sudamericano de Zoología, La Plata* 2: 69-77.
- BERTALANFFY, L. VON, 1960. *Principles and theory of growth*. In WW Nowinski (ed.) *Fundamental aspects of normal growth*. Amsterdam London New York: 137-259.
- DESTEFANIS, S. & L. R. FREYRE, 1972. Relaciones tróficas en los peces de la Laguna Chascomús con un intento de referenciación ecológica y tratamiento bioestadístico del espectro trófico. *Act. Zool. Lill.* 29: 17-33.
- DIXON, W. J. & F. J. MASSEY, 1957. *Introduction to Statistical Analysis*. 2nd. ed. McGraw-Hill, New York, 488 pp.
- ESCALANTE, A. H., 1982. Contribución al conocimiento de las relaciones tróficas de peces de agua dulce del área platense. I. *Astyanax eigenmaniorum* (Osteichthyes Tetragonopteridae). *Limnobiós (La Plata)*, 2 (5): 311-322.
- 1983a. Contribución al conocimiento de las relaciones tróficas de peces de agua dulce del área platense. II. Otros tetragonopteridae. *Limnobiós (La Plata)* 2 (6): 379-402.
- 1983b. Contribución al conocimiento de las relaciones tróficas de peces de agua dulce del área platense. III. Otras especies. *Limnobiós (La Plata)* 2 (7): 453-463.
1984. Contribución al conocimiento de las relaciones tróficas de peces de agua dulce del área platense. IV. Dos especies de Cichlidae y Miscelánea. *Limnobiós (La Plata)*, 2 (8): 562-578.
- FREYRE, L. R., 1975. Normas para el muestreo de un ambiente pesquero lagunar. *M. A. A., Dir. Rec. Pesqu., La Plata* (ed. mimeografiada).
1981. Un método semicomputarizado para el análisis de distribuciones multimodales de frecuencias en estudios de dinámica poblacional de peces. *Limnobiós (La Plata)* 2 (4): 215-225.
- FREYRE, L. R., A. RODRIGUES CAPITULO & M. C. FIORITO, 1975. Estudio de la dinámica poblacional del camarón *Palaemonetes argentinus* Nobili en la laguna de Chascomús. *Resúmenes, IV Jorn. Arg. Zool. Corrientes*; 30.
- GOLOSTEIN, B. & L. LAURIA DE CIDRE, 1974. Ciclo de maduración sexual y observaciones preliminares sobre el desove del camarón dulceacuicola *Palaemonetes argentinus* (Nobili, 1901) (Crustacea, Caridea, Palaemonidae) I. Hembra, *Physis. (Buenos Aires)*, B, 33 (87): 165-176.
- HOLTHUIS, L. B. 1950. The Palaemonidae collected by the Siboga and Snellius Expedition with remarks on other species I. Subfam. Palaemonidae. The Decapoda of the Siboga Expedition, *Part X Siboga Exped. Mon.* 39 (a9): 1-268.
- MENU-MARQUE, S. A., 1973. Desarrollo larval de *Palaemonetes argentinus* (Nobili, 1901) en el laboratorio (Crustacea, Caridea, Palaemonidae). *Physis (Buenos Aires)*, B, 32 (85): 149-169.
- MENU-MARQUE, S. A. & J. E. MORALES, 1974. La composición química del camarón *Macrobrachium borelli* (Nobili, 1896) (Crustacea, Caridea, Palaemonidae), *Physis (Buenos Aires)*, B, 33 (87): 195-199.
- MOLLO, S. E. & L. R. FREYRE, Ms. Analisis de la dieta de aves ictiofagas de la laguna Chascomús (Prov. de Buenos Aires) en base al otolito de los peces. *En prensa*.
- NOBILI, G., 1901. Decapodi raccolti del Dr. Filippo Silvestri nell'America meridionale, en *Boll. Mus. Zool. Anat. comp. R. Univ. Torino*, 16 (402): 1-15.
- ORTMANN, A. E. 1897. Os camarões da agua doce da America do Sul. *Rev. Mus. Paulista (Sao Paulo)*, 2: 173-216.
- PAULUCCI MACCAGNO, T. & B. CUCCHIARI, 1956. Revisione delle Palaemonidae del Museo-di Torino. *Boll. Inst. Museo Univ. Torino*, 5 (11): 1-75.
- RINGUELET, R. A. 1949. Camarones y cangrejos de la zona de Goya (Sergestidae Palaemonidae y Trichodactylidae). *Notas Mus. la Plata, Univ. Nac. La Plata*, 14 (119): 79-109.
- RINGUELET, R. A., R. IRIART, & A. H. ESCALANTE, 1980. Alimentación del pejerrey (*Basilichthys bonariensis bonariensis*, Atherinidae) en Laguna Chascomús (Buenos Aires, Argentina). Relaciones ecológicas de com-

- plementación y eficiencia trófica del plancton. *Limnobiología (La Plata)* 1 (10): 447-460.
- RODRIGUES CAPITULO, A. & L. R. FREYRE. 1979. Metabolismo energético del camarón de agua dulce *Palaemonetes argentinus* Nobili (Decapoda Natantia Caridea Palaemonidae) de la laguna Chascomús. *Limnobiología (La Plata)*, 1(9): 337-345.
- (en prensa). Demografía de *Palaemonetes (Palaemonetes) argentinus* Nobili (Decapoda Natantia). II. Supervivencia, Migraciones y Biomasa. *Limnobiología (La Plata)* 2 (10):
- SCHULTZ, M. 1980 a. Evolución de la célula sexual femenina de *Palaemonetes argentinus* Nobili, 1901 (Crustacea Palaemonidae) durante la ovogénesis. *Limnobiología (La Plata)*, 1 (10): 461-468.
- 1980 b. Acerca de la presencia en *Palaemonetes argentinus* Nobili (Crustacea Palaemonidae) de elementos germinales asimilables a las células de Bindford. *Physis (Buenos Aires)*, B. 39 (96): 23-26.
1981. Interpretación funcional de cambios microanatómicos en el ovario de *Palaemonetes argentinus* Nobili, 1901 (Crustacea Palaemonidae) durante desove y post puesta. *Limnobiología (La Plata)*, 2 (3): 141-151.
- SENDRA, E. D. & L. R. FREYRE. 1978. Dinámica poblacional de *Bryconamericus iheringi* (Pisces Tetragonopteridae) de la Laguna Chascomús. *Limnobiología (La Plata)* 1 (8): 299-331.

LIMNOBIOS	La Plata	Diciembre 1989	Vol. 2	Fasc. 10	Pág. 757-761	ISSN 0325-7592
-----------	----------	-------------------	--------	----------	-----------------	-------------------

FACTORES DEPENDIENTES DE LA DENSIDAD Y SU INFLUENCIA SOBRE EL CRECIMIENTO INDIVIDUAL DE LOS ESTADOS LARVALES DE *HYLA PULCHELLA PULCHELLA* (AMPHIBIA ANURA).*

ARTURO I. KEHR

ABSTRACT: DENSITY-DEPENDENT FACTORS AND THEIR INFLUENCE ON INDIVIDUAL GROWTH OF LARVAL STAGES OF *Hyla pulchella pulchella* (Amphibia Anura).

Density-dependent factors influence on individual growth of *Hyla pulchella pulchella* Duméril & Bibron are analyzed. Two experiences were carried on under specified and constant laboratory conditions. The studies specimens belonged to the same cohort. Differences between conditions imposed in both experiences were due to the feeding schedule of each. In one experience every individual was potentially able to consume the same amount of food. In the other one, aquarium with the highest number of spawns offered the minor quantity of food per individual. Therefore there was an inverse relationship between density and abundance of alimentary resource for each reared larva. Obtained results showed that during the first period of life, individual length growth is directly related to the time of development, being this fact observed in both the performed experiences. Besides, a direct relationship, between amount of food disposable per individual growth has been observed.

Numerosos autores han dedicado la atención a la influencia de los factores bióticos y abióticos en la regulación poblacional de larvas de anfibios (Brockelman, 1969; Cecil & Just, 1979; De Benedictis, 1974; Feder, 1983; Heyer, 1974; Rose, 1960; Travis & Trexler, 1986; Wassersug, 1973; Wilbur, 1977; Wilbur & Collins, 1973). Estos trabajos, en su mayor parte, se refieren a poblaciones naturales, aunque algunos de ellos se complementan con información obtenida en condiciones especificadas de laboratorio. El objetivo de este trabajo es dilucidar la influencia, en condiciones de laboratorio, de los factores dependientes de la densidad, sobre el crecimiento longitudinal individual de larvas de *Hyla pulchella pulchella*. A tal fin, se realizaron dos experiencias, en las cuales se comparan las características del crecimiento individual, a diferentes densidades y oferta de alimento.

MATERIAL Y METODOS

Los especímenes estudiados en las dos experiencias realizadas corresponden a una misma cohorte. Fueron obtenidos en laboratorio el 9/II/82 a partir de una postura colectada el 5/II/82 en una laguna ubicada en Los Talas (Pdo. de Berisso, Prov. de Bs. As.), aledaña a la ruta provincial 15 a 10 km al sur de Berisso.

Las larvas se criaron en acuarios de 3,37 l de capacidad, siendo sus medidas de base y altura de 15 cm. El agua utilizada fue tratada con clorinatorio y fungicida. El recurso trófico ofertado fue alimento comercial para peces el que era renovado cada vez que se cambiaba el agua, cada 7 días.

Para medir la longitud de las larvas se utilizó un calibre, tomando como extremos el cefálico y el caudal.

Las experiencias se llevaron a cabo en una cámara de cría cuya temperatura osciló entre 23-26 °C, siendo el fotoperíodo de 14 h. de luz y 10 de oscuridad, con una intensidad lumínica de 60 luxes.

El material correspondiente a la Experiencia N° 1 estuvo constituido por 62 renacuajos tomados al azar en el momento de la eclosión, los que fueron dispuestos en cinco acuarios, cada uno de ellos con igual número de ejemplares; en cada caso el alimento fue proporcional al número de individuos (Tabla I).

En la Experiencia N° 2 se utilizó el mismo número de individuos por acuario. Esta experiencia difiere de la número 1 en que todos los acuarios contienen la misma cantidad de alimento, de modo que la oferta individual no es equivalente (Tabla I).

Con el objeto de analizar la evolución del crecimiento individual en función del tiempo, de la densidad, y de la abundancia absoluta y relativa del recurso alimentario, se confrontaron los valores observados con los teóricos o con medidas de tendencia central, mediante el uso de índices de

* Contribución Científica N° 305 del Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" (UNLP-CONICET).

TABLA I — Condiciones especificadas para cada una de las experiencias realizadas con renacuajos de *Hyla pulchella pulchella*

	Acuario número	Individuos por acuario	Gramos de alimento por acuario	Gramos de alimento por individuo
EXPERIENCIA N° 1	1	2	0,04	0,02
	2	4	0,08	0,02
	3	8	0,16	0,02
	4	16	0,32	0,02
	5	32	0,64	0,02
EXPERIENCIA N° 2	6	2	0,64	0,32
	7	4	0,64	0,16
	8	8	0,64	0,08
	9	16	0,64	0,04
	10	32	0,64	0,02

dispersión. A tal fin se adoptaron el coeficiente de variación (Sokal & Rohlf, 1969) y el método de chi-cuadrado (X^2), calculándose además, la ecuación de regresión de mejor ajuste a las curvas de crecimiento obtenidas.

RESULTADOS Y DISCUSION

EXPERIENCIA N° 1

La recta de regresión obtenida de los datos de crecimiento individual en función del tiempo, resultó ser lineal hasta los 42 días de desarrollo (Figs. 1-5, a y a').

Tomando en consideración la pendiente de la ecuación de regresión (Tabla IV), se estableció un índice de crecimiento diario para cada acuario (Tabla II). En esta misma tabla se detalla la mayor media longitudinal obtenida en cada acuario, así como los promedios de los coeficientes de variación obtenidos desde el comienzo de la experiencia hasta la aparición del primer "adulto". Los primeros individuos metamorfoseados de esta experiencia fueron registrados entre los 63 y 70 días de desarrollo, hecho que fue observado en los acuarios 1 y 4, con 2 y 16 individuos respectivamente. El individuo que tardó más tiempo en completar la metamorfosis se obtuvo del acuario 5 y requirió 292 días. Las proporciones de muertes fueron nulas, tanto en el acuario 1 como en el 2, y del 37,50%, 12,50% y 43,70% en los acuarios 3, 4 y 5 respectivamente, siendo la mortalidad media del conjunto de 18,74%.

EXPERIENCIA N° 2.

Esta incluye los acuarios 6, 7, 8, 9 y 10; si se comparan los tres primeros acuarios con los dos

últimos, se observan diferencias en el crecimiento longitudinal durante los primeros 14 días. Resulta evidente, hasta la fecha mencionada, el efecto de la elevada densidad de renacuajos sobre el crecimiento.

A partir de los 14 días y hasta la finalización del desarrollo, los renacuajos de los acuarios 6 y 7 presentan un crecimiento longitudinal elevado, con respecto a los acuarios restantes.

Como en la experiencia anterior, la relación existente entre el crecimiento longitudinal y el tiempo de desarrollo, hasta los 42 días, resultó ser directamente proporcional (fig. 1-5, b-b'). Los crecimientos longitudinales diarios se pueden observar en la tabla II.

Más avanzado el desarrollo, esta relación lineal no se mantiene en los individuos de los acuarios 8, 9 y 10, produciéndose una inflexión en la curva de crecimiento. En los acuarios 6 y 7, la relación lineal entre longitud y días de desarrollo se mantiene constante durante toda la experiencia.

En la tabla II, también se puede observar la media longitudinal máxima obtenida y los días de desarrollo transcurridos, así como los promedios de los coeficientes de variación, hasta las fechas indicadas.

Los primeros "adultos" se obtuvieron a los 35 días en los acuarios 6, 7 y 8. El individuo que tardó más tiempo en completar la metamorfosis se obtuvo en el acuario 10 y requirió 275 días.

En esta experiencia, las tasas de mortalidad fueron relativamente bajas, correspondiéndole los siguientes porcentajes, desde el acuario 7 al 10: 25,00%; 12,50%; 12,50% y 21,80%, siendo nula en el acuario 6. La mortalidad media del conjunto fue del 14,36%, valor apreciablemente inferior al de la experiencia precedente.

TABLA II — Datos obtenidos de cada una de las experiencias con renacuajos de *Hyla pulchella pulchella*, a distintas condiciones de densidad y alimentación.

EXPERIENCIA N° 1	Acuario número	Indice de crecimiento (cm/día)	Mayor media longitudinal en función del tiempo		Coeficiente de variación promedio en función del tiempo	
			cm	días	cm	días
EXPERIENCIA N° 1	1	0,0602	3,65	(56)	9,81 + 3,01	(56)
	2	0,0579	3,88	(91)	4,75 + 1,87	(91)
	3	0,0514	3,93	(140)	6,36 + 2,06	(77)
	4	0,0472	4,20	(268)	12,45 + 3,08	(63)
	5	0,0413	3,54	(247)	9,63 + 1,99	(91)
EXPERIENCIA N° 2	6	0,1365	4,88	(28)	9,42 + 1,79	(28)
	7	0,1188	4,97	(35)	12,14 + 2,18	(28)
	8	0,0749	4,68	(56)	9,15 + 1,06	(56)
	9	0,0575	4,07	(91)	15,90 + 2,69	(49)
	10	0,0446	3,51	(247)	9,69 + 0,71	(70)

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS EXPERIENCIAS

Las dos experiencias se diferencian en las proporciones del recurso alimentario. En la experiencia N° 1, cada renacuajo tuvo a su disposición la misma cantidad de alimento (0,02 g). Si bien, los factores limitantes aumentarían con la densidad, para los renacuajos de *Hyla pulchella pulchella* este efecto no se manifestó notoriamente durante los primeros 28 días de desarrollo. En general, el coeficiente de variación hasta esta fecha fue bajo en todos los acuarios, independientemente de la densidad en los mismos. El coeficiente de variación observado en los individuos del acuario 2, fue bajo a lo largo de toda la experiencia. En este caso la proporción del recurso no se manifestó como una escasez relativa (Andrewartha & Browning, 1961), pues si bien se presume una competencia por el recurso, este resultó ser abundante, permitiendo un crecimiento longitudinal similar entre los distintos individuos. Esta tendencia también se observa en el resto de los acuarios hasta los 28 días, momento a partir del cual se incrementa el coeficiente de variación en cada uno de ellos. En estos casos, el recurso alimentario se manifestó con una escasez relativa intrínseca, por lo menos en los acuarios de mayor densidad. En el acuario 1 (con dos renacuajos) este tipo de escasez se observó al comienzo de cada período en que era renovado el recurso, pudiendo eventualmente producirse una escasez relativa extrínseca o también absoluta a medida que transcurriera el tiempo dentro de cada período de alimentación o en las etapas culminantes del desarrollo.

En los acuarios 6, 7 y 8 de la Experiencia N° 2 no hay manifestación de escasez absoluta del recurso alimentario, situación que sí se detecta en los acuarios 9 y 10, aunque en etapas más avanzadas del ciclo vital de las larvas. La longitud individual más elevada, 6 cm, correspondió a un in-

dividuo del acuario 6. Si bien en los acuarios con menor cantidad de renacuajos se produjo un aumento relativo en el crecimiento longitudinal, dada la mayor proporción del recurso alimentario por individuo, también se incrementaron las diferencias entre los individuos de un mismo acuario, tendencia que hasta el momento se había visualizado solamente en los casos en que se presumía la existencia de una fuerte competencia por el recurso.

Comparando el crecimiento de los individuos en las experiencias N° 1 y 2, se registraron diferencias entre los acuarios con densidades similares, como producto de las diferentes proporciones del recurso consumible, siendo evidente esta tendencia entre los acuarios 2 y 7 (con 4 renacuajos), 3 y 8 (con 8 renacuajos), así como 4 y 9 (con 16 renacuajos).

En la tabla III se detalla en forma comparativa el aumento relativo del índice diario de crecimiento de los ejemplares en estas dos experiencias y se especifican las modificaciones del coeficiente de variación.

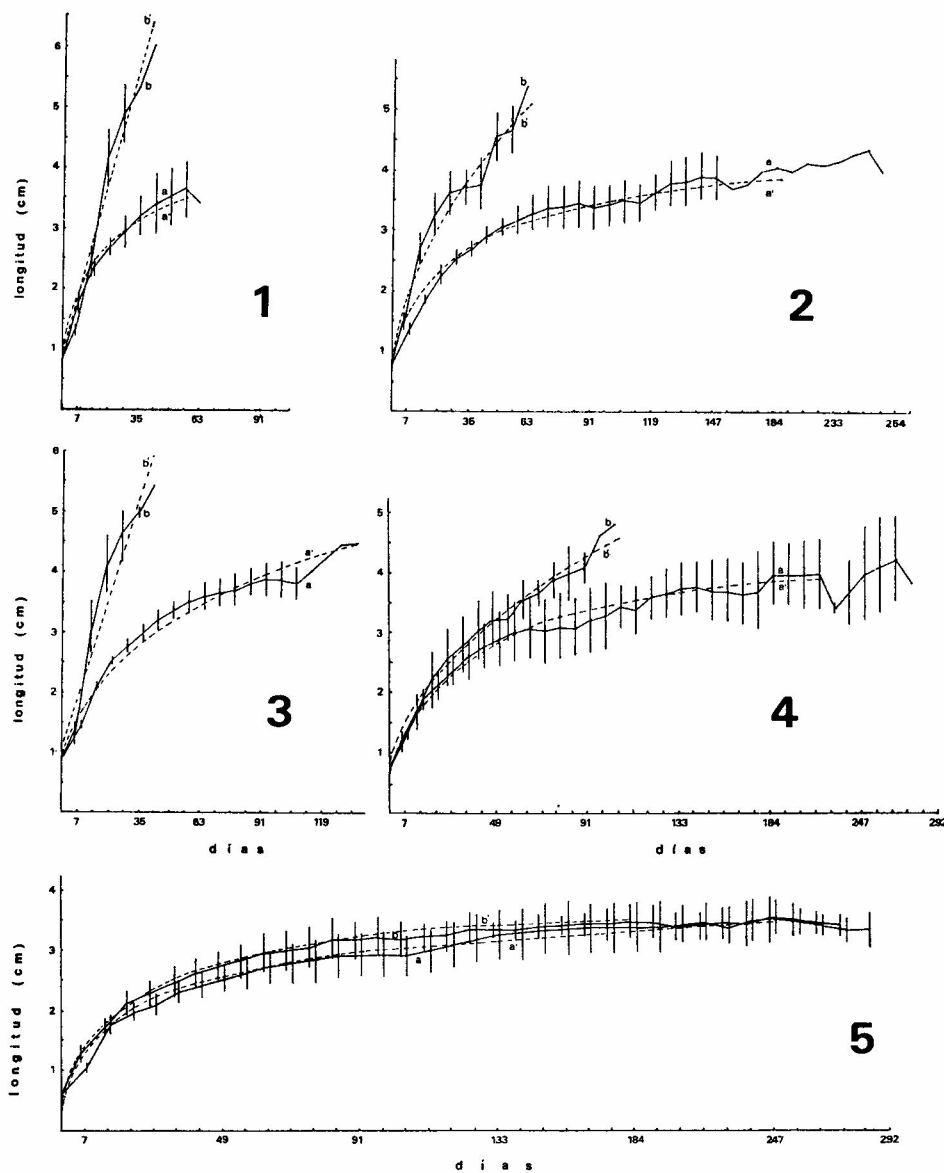
Como se puede observar, al aumentar la proporción del recurso por renacuajos de *Hyla pulchella pulchella*, se incrementa el crecimiento longitudinal. Ante estas condiciones favorables, podría esperarse un desarrollo similar en los individuos de cada acuario, pues se vería disminuída la competencia por el recurso. En este caso se observan valores negativos en los coeficientes de variación, los que representan un aumento de los mismos.

CONCLUSIONES

Tanto en la Experiencia N° 1 como en la N° 2, los coeficientes de variación de los crecimientos individuales fueron elevados. La mayor pro-

porción del recurso alimentario por individuo, observada en la Experiencia N° 2, se manifiesta en el aumento relativo del crecimiento longitudinal. Pese a que en este caso la competencia por el recurso alimentario era menor, los coeficientes de variación permanecieron elevados debido a la com-

petencia por el espacio disponible para cada individuo. Se puede concluir que, en condiciones de laboratorio, el espacio disponible es condicionante del crecimiento longitudinal y también lo es la competencia por el alimento, pero en menor medida.



Figuras 1 - 5 — Datos experimentales observados en los renacuajos de *Hyla pulchella pulchella*. 1: Dos renacuajos por acuario; 2: 4 renacuajos por acuario; 3: 8 renacuajos por acuario; 4: 16 renacuajos por acuario; 5: 32 renacuajos por acuario: ----- Longitud media y desviación típica. -----: Curva teórica de crecimiento (ver Tabla IV). a - a': Datos observados en la Experiencia N° 1 (acuario 1 a 5); b - b': datos observados en la Experiencia N° 2 (acuarios 6 a 10). En los casos en que la desviación típica no se especifica, el número de individuos se ha reducido a la unidad.

TABLA III — Análisis comparativo entre pares de acuarios con densidades equivalentes. Se consig-
nan los incrementos en las proporciones del recurso alimentario y del crecimiento individual y la dis-
minución de los coeficientes de variación calculados.

Acuario número	Aumento de la proporción del Recurso Alimentario (%)	Aumento del crecimiento (%)	Disminución del Coeficiente de Variación (%)
1 y 6	93,70	55,90	-0,64
2 y 7	87,50	51,20	-6,87
3 y 8	75,00	31,30	-4,37
4 y 9	50,00	17,90	-5,61
5 y 10	0,00	7,30	-1,40

TABLA IV — Ecuaciones de mejor ajuste a las curvas de crecimiento longitudinal de los renacuajos
de *Hyla pulchella pulchella*, incluyéndose coeficiente de correlación (r) y chi-cuadrado (X²).
N. S.: no significativo.

Fig.	Ecuación	r	X ²	n	Nivel Crítico 5%
1	a' y = 0,5138 + 1,7266 · log. x b' y = 0,6598 + 0,1365 · x	0,99	0,1161	8	N. S.
		0,98	0,2503	6	N. S.
2	a' y = 0,3001 + 1,6111 · log. x b' y = 0,0829 + 0,6353 · x ^{1/2}	0,98	25	N. S.	
		0,98	0,1633	9	N. S.
3	a' y = 0,0110 + 0,8719 · x ^{1/3} b' y = 0,9486 + 0,1188 · x	0,99	0,1534	19	N. S.
		0,96	0,5524	6	N. S.
4	a' y = 0,2516 + 1,5589 · log. x b' y = 0,1862 + 0,4277 · x ^{1/2}	0,98	0,9424	28	N. S.
		0,99	0,0907	15	N. S.
5	a' y = 0,2864 + 1,3476 · log. x b' y = 0,3993 + 1,3688 · log. x	0,98	0,7439	31	N. S.
		0,98	0,3372	26	N. S.

BIBLIOGRAFIA

- ANDREWARTHA H. G. y T. O. BROWNING. 1961. An analysis of the idea of "resources" in animal ecology. *J. theoret. Biol.* 1: 83-97
- BROCKELMAN W. Y. 1969. An analysis of density effects and predation in *Bufo americanus* tadpoles. *Ecology*, 50 (4): 632-644.
- CECIL S. S. y J. J. JUST 1979. Survival Rate, population density and development of a naturally occurring anuran larvae (*Rana catesbeiana*). *Copeia*, 1979 (3): 447-453.
- DE BENEDICTIS P. A. 1974. Interspecific competition between tadpoles of *Rana pipiens* and *Rana sylvatica*: an experimental field study. *Ecological Monographs* (1974) 44: 129-151.
- FEDER M. E. 1983. Effect of hypoxia and body size on the energy metabolism of Lungless tadpoles, *Bufo woodhousei*, and air-breathing anuran larvae. *J. Exp. Zool.* 228: 11-19.
- HEYER W. R. 1974. Niche measurements of frog larvae from a seasonal tropical location in Thailand. *Ecology* 55: 651-656.
- ROSE S. 1960. A feedback mechanism of growth control in tadpoles. *Ecology* 41 (1): 188-199.
- SOKAL R. R. y F. J. ROHLF. 1969. *Biometry. The principles and practice of Statistics in biological research.* W. H. Freeman & Co.
- TRAVIS J. y J. C. TREXLER. 1986. Interactions among factors affecting growth, development and survival in experimental populations of *Bufo terrestris* (Anura, Bufonidae). *Oecologia* 69: 110-116.
- WASSERSUG R. J. 1973. Aspects of social behavior in anuran larvae. *Evolutionary Biology of the Anurans.* Ed. by J. L. Vial. University of Missouri Press. Columbia. 273-297.
- WILBUR H. M. 1977. Density-dependent aspects of growth and metamorphosis in *Bufo americanus*. *Ecology* 58: 196-200.
- WILBUR H. M. y J. P. COLLINS. 1973. Ecological aspects of Amphibian Metamorphosis. *Science*, Vol. 182: 1305-1314.

LIMNOBIOS	La Plata	Diciembre 1989	Vol. 2	Fasc. 10	Pág. 762-778	ISSN 0325-7592
-----------	----------	-------------------	--------	----------	-----------------	-------------------

THE NEOTROPICAL PREDACEOUS MIDGES OF THE GENUS *BEZZIA* (DIPTERA CERATOPOGONIDAE) PART I. THE *GLABRA* AND *BREVICORNIS* GROUPS. ¹

GUSTAVO R. SPINELLI ² AND WILLIS W. WIRTH³

ABSTRACT: The classification of the Neotropical species of the genus *Bezzia* Kieffer is discussed and 2 subgenera are recognized, *Homobezzia* Macfie and *Bezzia*, s. str. A key is presented to the subgenera and to 5 species groups. In the subgenus *Homobezzia* the *glabra* species group is revised with 1 new species, *blantoni* NEW SPECIES from Honduras. *B. coloradensis* Wirth is a junior synonym of *B. mazaruni* Macfie (NEW SYNONYMY). In the *brevicornis* species group 3 species are recognized, including *clavipennis* NEW SPECIES from Brazil. The pupae of 4 species are described and figured.

RESUMEN: Se analiza la clasificación de las especies Neotropicales del género *Bezzia* Kieffer, reconociéndose dos subgéneros. *Homobezzia* Macfie y *Bezzia*, s. str.; asimismo, se ofrece una clave para el reconocimiento de los subgéneros y de los siete grupos de especies en ellos incluidos.

Se realiza la revisión de los grupos de especies *glabra* y *brevicornis* (ambos pertenecientes al subgénero *Homobezzia*). En el grupo *glabra*, compuesto por seis especies, se reconoce una nueva especie para Honduras, *B. blantoni*, y se realiza la sinonimia de *B. coloradensis* Wirth con *B. mazaruni* Macfie; en el grupo *brevicornis*, compuesto por tres especies, se reconoce una nueva especie para Brasil, *B. clavipennis*.

Se describen e ilustran las pupas de cuatro especies.

The Neotropical species of the predaceous genus *Bezzia* Kieffer are poorly known in spite of their relative large size (wing length 1 – 3.5 mm) for ceratopogonids and relative abundance in nature (and collections). In his catalog of the Neotropical Ceratopogonidae Wirth (1974) listed 19 species. Williston (1896) was the first author to describe a Neotropical *Bezzia*, describing 2 species, *punctipennis* and *venustula*, from St. Vincent I., Lesser Antilles. Coquillett (1905) followed with description of *gibbera* from Cuba; Kieffer (1917) named 2 species, *brevicornis* and *pulchripes*, from Paraguay; Macfie (1939) described *subfusca* from Brazil, *concoloripes* (1940a) from Guyana, *telmatophila* (1940b) from Brazil, *acanthodes* (1940c) from Brazil, and *mazaruni* (1940c) from Guyana; Johannsen (1943) described *flavida* from Guyana; Lane (1948) described *fluminensis* from Brazil, *lenkoi* (1958), *carioca* and *snowi* (1958), *albuquerquei* (1961) and *goianensis* (1961)

from Brazil. Wirth (1974) in his catalog recorded *coloradensis* Wirth (1952) from St. John, Virgin Islands, and *setulosa* (Loew 1861) from Jamaica, Spinelli & Wirth (1981) described *roldani* from Argentina. *Bezzia frontispina* Dow and Turner (1976) was described from Texas, Arizona and Mexico, but Grogan & Wirth (1981) transferred it to their new genus *Amerohelea* Grogan & Wirth. Wirth (1983a) recorded *coloradensis* from Cayman Island, Haiti, Jamaica and the Virgin Islands, and *glabra* (Coquillett 1902) from Belize. Wirth (1983b) synonymized *setulosa* with *nobilis* (Winnertz) and recorded the species from many localities throughout Central and South America and the West Indies. Wirth & Grogan (1983) described *capitata* n. sp. from Arizona, Costa Rica and Honduras, and recorded *gibbera* from El Salvador, Jamaica, Mexico and Tobago.

The only key to Neotropical *Bezzia* was published by Lane (1958) and included 21 species, but of these only 12 remain in the genus *Bezzia* and are Neotropical. Spinelli & Wirth (1984) transferred *flavida* (Johannsen) and *telmatophila* Macfie to the genus *Paryphoconus* Enderlein. In the present study we synonymize *coloradensis* Wirth under *mazaruni* Macfie. Thus at present only 18 valid species remain in the Neotropical *Bezzia* fauna. In the present series of papers we will arrange the Neotropical species in 2 subgenera and 7 species groups: in this first paper we will key out and

1. Scientific Contribution N° 415 of the Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet", Work supported by a CONICET grant PID 3-074200/85.
2. Carrera del Investigador Científico. CONICET. Casilla de Correo 712, 1900 La Plata. Argentina.
3. Cooperating Scientist, Systematic Entomology Laboratory, IIBIII, Agric. Res. Serv. USDA; Research Associate, Florida State Collection of Anthropods, Florida Department of Agriculture and Consumer Services Gainesville, Florida, 32602, U.S.A.

present descriptions of 9 species in 2 of these species groups, including 2 new species.

Explanation of our terminology can be found in papers by Wirth (1952), Forattini (1957), Dow & Turner (1976), Wirth et al. (1977), and Downes & Wirth (1981).

CLASSIFICATION

For many years the species of this genus were divided into 2 genera or subgenera; those with ventral spines on the fore femur in *Bezzia* Kieffer, and those with unarmed fore femur in *Probezzia* Kieffer (1906). Wirth (1951) pointed out that the type-species of *Probezzia*, *Ceratopogon venustus* Meigen, was also the type-species of *Di-probezzia* Kieffer (1919) and belonged in the tribe Sphaeromiini. Remm (1974a) outlined some strong characters by which he divided *Bezzia* into 5 subgenera, one of which (*Phaenobezzia* Haeuselbarth) merits generic status (see Spinelli & Wirth, 1986). Of the remaining subgenera, the subgenus *Homobezzia* Macfie (1932) was well defined by Remm and is recognized here; his remaining subgenera are more difficult to recognize and we prefer to treat them as species groups of the subgenus *Bezzia* s. str. pending further study. The subgenus *Aspinabezzia* was proposed by Dow & Turner (1976) for the species previously grouped in *Probezzia*, but as was shown by Remm, these species do not form a natural group. It may be possible with further study to utilize the name *Pseudobezzia* Malloch (1915) for certain groups of the subgenus *Bezzia* s. str. with the media not sessile and having some other characters in common.

Inmature Stages. Inmature stages have been described of only 5 Neotropical species: by Thomson (1937) and Wirth (1952) for *B. glabra* and *nohilis*; Mayer (1959) for *B. pulchripes*, Spinelli & Wirth (1981) for *B. roldani*, and Spinelli (1983) for *B. brevicornis*.

Genus *Bezzia* Kieffer

Bezzia Kieffer, 1899: 69. Type-species. *Ceratopogon ornatus* Meigen, by original designation.

Diagnosis. Large, nearly bare, predaceous midges. Body not unusually slender or dorsoventrally flattened. Antenna short to moderately long. Palpus 5-segmented, 3rd segment longest, not thickened, with scattered sensilla.

Female mandible with 10-20 coarse teeth and with finer proximal teeth in series. Thorax robust, usually with anterior spine or tubercle, with several strong supra-alar and postalar setae. Wing with 1 radial cell, vein R2 + 3 absent; costal ratio 0.6-1.0; vein M2 originating near r-m crossvein but may be slightly more distad or proximad; macrotrichia absent. Legs slender, sometimes with

numerous spine-like setae; fore femur with 0-12 stout ventral spines; 4th tarsomere short and more or less cordiform; 5th tarsomere without ventral batonnets or strong, sharp-tipped setae; female claws simple and equal, usually with small basal tooth on inner face; male claws cleft apically. Female abdomen with 1-5 pairs of sclerotized gland rods arising from anterior margins of terga; 2 spermathecae present, occasionally a 3rd, rarely only 1 spermatheca. Male genitalia inverted, 9th tergum short with prominent setose cerci, without sclerotized apicolateral processes; aedeagus shaped variously, usually triangular in outline; parameres fused to form an unpaired distal process, usually rod-like but sometimes variously shaped; dististyle well developed and articulated.

Bezzia is closely related to the large, widespread genus *Palpomyia* Meigen. Most of the *Palpomyia* species groups can be distinguished from *Bezzia* by habitus or genitalic structure; in all cases the presence of vein R2 + 3 and 2 radial cells will distinguish species of *Palpomyia* and its relatives from *Bezzia*.

SYNOPTIC KEY TO SUBGENERA AND SPECIES GROUPS OF NEOTROPICAL BEZZIA

1. Antennal segment 12 of male longest, plume well developed, extending, at least to apex of 11th segment; (scutum black, shiny or dull or with silvery hairs; if grayish brown with dark vitta, the hind tibia is yellow in midportion, apex broadly black, and all femora bear spines; tibiae often black; fore femur with spines slender when present; female abdomen with 1-2 pairs of gland rods; males about same size as females; male aedeagus variable) (Subgenus *Bezzia* s. str.) 2
 - Antennal segment 12 of male no longer than 13, antennal plume only weakly developed; (scutum dull, occasionally weakly shiny, brownish or grayish with or without vittae; tibiae pale or with a dark medial or basal ring; spines of fore femur stout when present; female with 0-5 pairs of gland rods; males considerably smaller than females; male aedeagus triangular with minute spinules or hairs) (Subgenus *Homobezzia* Macfie) 4
- Subgenus *Bezzia* Kieffer
2. Fore femur usually unarmed ventrally; legs brown to black; femora and tibiae usually with narrow pale rings, rarely femora pale at base of tibiae pale *gibbera* Group
 - Fore femur armed ventrally with 1 or more slender black spines; legs brown to black, or if banded the pale bands broad 3
 3. Male 9th sternum without sublateral, heavily

- sclerotized lobes; aedeagus broad; legs broadly yellow or with broad yellow median bands on fore femur and tibia *nobilis* Group
- Male 9th sternum with sublateral, heavily sclerotized lobes; aedeagus Y-shaped; legs primarily dark brown to black, at most 1 pair of legs with broad yellowish bands *punctipennis* Group
- Subgenus *Homobezzia* Macfie
4. Usually larger species (wing length 1.3-3.4 mm); scutum without bristly setae on disc; (fore femur without spines or with 1-9 stout to slender spines of similar lengths, with or without strong basal tubercles; pupal respiratory horn with numerous (30-35) spiracular openings, apex more or less flared, abdominal tubercles of pupa well developed) . . . 5
- Usually small species (wing length 1.2-2.0 mm); scutum with 2 rows of strong bristly setae on disc; (fore femur with 5-10 stout ventral spines of alternating uneven lengths arising from distinct elevations; pupal respiratory horn with only 4-12 spiracular openings, pupal abdominal tubercles small) *snowi* Group
5. Fore femur armed ventrally with one or more short black spines 6
- Fore femur unarmed ventrally (*glabra* Group) 7
6. Two spermathecae *venustula* Group
- One spermatheca (*brevicornis* Group) . 12
- glabra* Group
7. Antenna with 5 distal segments not elongated, antennal ratio 0.59; hind femur entirely dark brown; gland rods very short, as long as 1/3 abdominal segment *roldani* Spinelli & Wirth
- Antenna with 5 distal segments elongated, antennal ratio 0.82-1.58; hind femur with at least a broad pale band; gland rods long and slender 8
8. Mid femur entirely yellowish 9
- Mid femur with dark brown bands ... 10
9. Fore tibia with narrow brown rings at midportion and apex *glabra* (Coquillett)
- Fore tibia entirely yellowish *mazaruni* Macfie
10. Hind femur yellowish at base; scutellum yellowish *goianensis* Lane
- Hind femur dark brown at base; scutellum dark brown 11
11. Hind femur with prominent medial pale band; mid tibia with narrow medial faint brownish band; 5th palpal segment slightly longer than 4th *blantoni* n. sp.
- Hind femur dark brown with subapical pale band; mid tibia with prominent dark brown band; 5th palpal segment reduced, shorter than 4th *pulchripes* Kieffer
- brevicornis* Group
12. Wing with radial cell very narrow, anal angle poorly developed; distal antennal segments elongate, antennal ratio 1.28-1.72 *clavipennis* n. sp.
- Wing with broad radial cell; anal angle well developed; antenna short distal segments short, antennal ratio 0.85-1.00 13
13. Spermatheca ovoid to subspherical with short straight neck; wing membrane moderately infuscated *brevicornis* (Kieffer)
- Spermatheca ovoid with long oblique neck; wing membrane deeply infuscated *subfusca* Macfie
- SUBGENUS *HOMOBEZZIA* MACFIE
- Homobezzia* Macfie, 1932: 496. Type-species. *Homobezzia nyasae* Macfie (by monotypy); *Bezzia*, subgenus *Homobezzia* Macfie; Remm, 1947a: 137 (status; diagnosis).
- Diagnosis* (from Remm, 1974a). — "Scutum dull, occasionally weakly shiny, brownish or grayish, with or without vittae. Tibiae light or with a dark ring in the middle or basally; spines of fore femur stout. Anteromarginal spine of scutum present or absent. Twelfth segment of male antenna no longer than 13th; antennal plume weakly developed, extending to base of the 13th segment. Aedeagus of male triangular, with spinules or hairs. tergites of female with 0-5 pairs of gland rods; claws frequently with a denticle on inner face.
- Males considerably smaller than females. Gonostyli of male well developed, of practically the same length as the gonocoxites, pilose. Mandibles of female with 9-15 teeth, basal teeth smaller than distal ones. Legs frequently with dark rings or entirely yellow".
- Bezzia* (*Homobezzia*) *glabra* Group
- Diagnosis* (from Wirth, 1983a). — Moderately large pollinose gray species with brownish scutal vittae and yellowish scutellum. Wing lengths 1.3-3.0 mm in female; 0.7-2.0 mm in male. Vertex without strong median seta. Male flagellum with distal 5 segments elongated; segment 13 without strong black basal seta. Scutum (except in *mazaruni* Macfie) pollinose pale pinkish to dark

grayish, with median brown vitta anteriorly and a pair of lateral vittae posteriorly; setae of scutellum and above wing bases not strongly developed. Wing translucent, without markings; anterior veins faintly yellowish. Legs extensively yellowish, with narrow dark bands usually present, femora and tibiae at most with broad brown bands on 1 pair of legs; vestiture not strong or bristly; fore femur unarmed ventrally; female claws small. Female abdomen with 1 or 2 pairs of gland rods. Male basistyles short, dististyles about as long as basistyles, slightly curved and usually with blunt tip; aedeagus various, usually triangular; height of basal arch, breadth of distal process, and extent of ventral spicules vary with species; parameres with long rod-like distal process, sometimes slightly narrowed in midportion and/or slightly broader apically, with tip rounded.

Pupa with respiratory horn long, slender basally and flaring distally, with 30-60 spiracular openings in a row on distal 1/4 to 1/3. operculum with 3 pairs of sublateral tubercles, the posterior one bearing a long seta; abdominal segments with strong, thorn-like lateral tubercles, sometimes these quite elongate and bearing long setae; posterolateral processes of last segment long and slender, nearly straight; diverging and densely spinulose. Larva with head long and slender, nearly cylindrical; body extremely slender, last segment with long straight anal setae often as long as segment and

directed more or less anteriorly.

Bezzia glabra (Coquillett)
(Fig. 1)

Ceratopogon glaber Coquillett, 1902: 85 (female; Florida).

Bezzia glabra (Coquillett); Kieffer, 1906: 58 (combination); — Wirth, 1952: 236 (re-described; figs.; all stages; California); — Chan & LeRoux, 1967: 16 (larval biology; Quebec); Dow & Turner, 1976: 145 (re-described; figs.; distribution); — Wirth, 1983a: 305 (re-described; figs.; all stages; distribution).

Probezzia glabra (Coquillett); Johannsen, 1908: 267 (combination); — Malloch, 1915: 355 (notes; Illinois; fig. wing); — Thomsen, 1937: 78 (immature stages; New York; biology; figs.).

Female. — Wing length 1.60 (1.50-1.70, n = 4) mm; breadth 0.61 (0.59-0.63, n = 4) mm.

Head: Brown. Eyes separated by a distance equal to diameter of 1 ommatidial facet. Antenna (Fig. 1a) brown, narrow bases of flagellar segments pale; lengths of flagellar segments in proportion of 16-9-8-8-8-8-9-20-24-23-23-27; antennal ratio (11-15:3-10) 1.54 (1.52-1.58, n = 3). Palpus (Fig. 1c) pale brown; lengths of segments in proportion of 6-8-15-9-8; palpal ratio 3.10 (3.00-3.20, n = 4); 3rd segment with scattered sensilla. Mandible with 10-11 teeth.

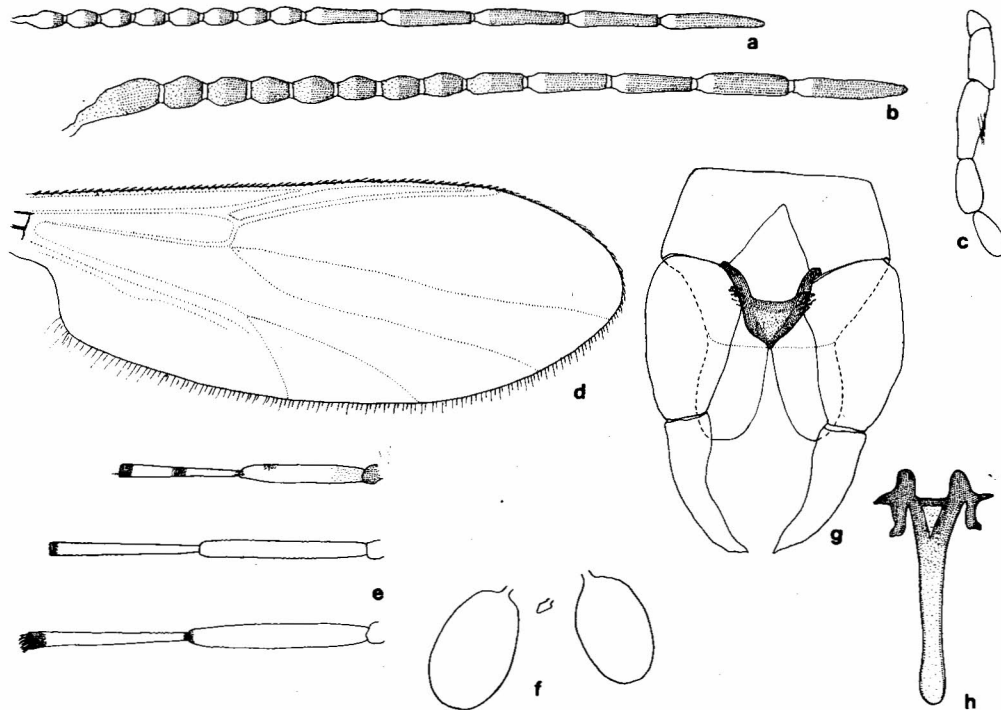


Fig. 1. *Bezzia glabra*; a, c-f; female, b, g, h, male: a, b, antenna; c, palpus; d, wing; e, fore, mid and hind femora and tibiae (top to bottom); f, spermathecae; g, genitalia, parameres omitted; h, parameres.

Thorax: Pearly pinkish gray pollinose; scutum with broad median reddish-brown vitta on anterior 0.67 plus a pair of brownish lines on sides; 3 prealar setae, 1 postalar; scutellum shining yellowish brown with about 8 small yellowish setae. Legs (Fig. 1e) yellowish, narrow dark brown rings on fore and hind knees, ends of all tibiae, and fainter at midlengths of fore femur and tibia; hind tibial comb with 7-8 spines; all tarsomeres narrowly dark at apices; hind basitarsus elongate; ventral palisade setae absent on fore tarsus, in 1 row on tarsomeres 1 and 2 of hind leg; hind tarsal ratio 2.75 (2.60-2.90, $n = 4$); claws large, gently curved, each on hind leg much longer, each claw with inner basal tooth. Wing (Fig. 1d) translucent, anterior veins yellowish white; costal ratio 0.79 (0.78-0.80, $n = 4$); M just sessile, venation as figured. Halter pale.

Abdomen: Pale brownish; 1 pair of yellowish gland rods as long as 4.5 segments. Spermathecae (Fig. 1f) 2 plus rudimentary 3rd; elongate oval with short slender necks; slightly unequal, measuring 0.076 by 0.046 mm and 0.079 by 0.049 mm.

Male: Similar to female with usual sexual differences. Antenna (Fig. 1b) brownish, narrow bases of flagellar segments pale; lengths of flagellar segments in proportion of 24-11-11-11-11-11-11-12-15-21-21-25-29. Palpus pale brown; lengths of segments in proportion of 6-8-12-10-8; palpal ratio 3.00. Hind tarsal ratio 2.10.

Genitalia (Fig. 1g): Ninth sternum with deep, V-shaped caudomedian excavation; 9th tergum short with 2 prominent rounded lobes. Gonocoxite slightly tapering, a low rounded setose basimedial lobe; gonostylus nearly as long as gonocoxite, tapering to bluntly pointed tip. Aedeagus short, triangular, strongly sclerotized; basal arch concave, about 0.33 of total length. Parameres (Fig. 1h) with strongly sclerotized, stout, basilateral lobes; distal process long and slender with slightly expanded, rounded tip.

Distribution. Nearctic (from Alaska to California and Florida); Belize, El Salvador.

Specimens Examined. BELIZE: Cayo District, Western Hwy MP 66, VI-1969, W. & D. Haase, 3 females, light trap. EL SALVADOR: San Vicente, Santo Domingo, XI-1966, F. S. Blanton, 1 female. U.S.A.: Maryland, Prince Georges Co., Patuxent Wildlife Res. Ctr., VI-1976, W. L. Grogan, Jr., malaise trap, 1 male.

Discussion. This species is similar to *B. mazaruni*, from which it can be distinguished by the narrow brown rings at midportion and apex of fore tibia (entirely yellowish in *mazaruni*).

Bezzia goianensis Lane

Bezzia goianensis Lane, 1961: 44 (female; Brasilia, D. F.); — Wirth, 1974: 53 (in Neotropical catalog).

Notes on Type. — The species is known only from the holotype female which we have borrowed for study from the Faculdade de Higiene e Saúde Pública, Universidade de São Paulo, Brazil. The specimen is glued on a card point on a pin, in good condition, and bears the following labels: "HOLOTIPO" on red label; "Brasilia-Goias-Brasil / 1.000 m. 30-15.V.1957 / Barros - Albuquerque." "Bezzia / goianensis / det. John Lane 1960." "No 14354 / s. 791 / T.7901."

Lane's (1961) description is accurate, except for the following differences: The scutum has pearly gray pollinosity instead of "white pruinosity," and the "three brown longitudinal stripes" are rather faint. The wing is uniformly smoky grayish brown instead of "hyaline." The pleuron is colorous with the scutum rather than white, pruinose." The hind femur is not significantly "dorsally darkened".

Bezzia mazaruni Macfie (Fig. 2)

Bezzia mazaruni Macfie, 1940c: 193 (female; Guyana).

Bezzia coloradensis Wirth, 1952: 283 (male, female; California); — Lane, 1958: 27 (in key); — Dow & Turner, 1976: 131 (re-described; figs.; distribution); — Wirth, 1983: 301 (re-described; figs.; distribution). NEW SYNONYMY.

Female. — Wing length 1.50 (1.42-1.54, $n = 5$) mm; breadth 0.57 (0.56-0.59, $n = 5$) mm.

Head: Brown, eyes separated for a distance equal to diameter of 1 ommatidial facet. Antenna (Fig. 2a) brown, bases of flagellar segments pale; lengths of flagellar segments in proportion of 18-10-10-10-10-10-10-11-19-19-19-21-26; antennal ratio 1.14 (1.09-1.17, $n = 5$). Palpus (Fig. 2b) brown; lengths of segments in proportion of 5-10-13-9-10; 3rd segment bearing scattered sensilla; palpal ratio 2.55 (2.40-2.90, $n = 5$). Mandible with 9-10 strong teeth and 2-3 smaller basal spines.

Thorax: Dull blackish with rather waxy appearance; scutum with distinct anterior spines; 2 prealar setae, 1 postalar; scutellum brownish, bearing 4-5 similar setae and 5-6 small hairs. Legs (Figs. 2d) unarmed, dull dusky yellow with faint brownish bands; bands broad at base of fore femur, narrow and subapical on fore and hind femora, narrow at apex of hind tibia; hind tibial comb with 5-7 spines. Tarsi pale, tarsomere 5 brown; a pair of strong black ventral spines at apices of 1st 3 tarsomeres on mid leg, smaller and paler on fore and hind legs; ventral palisade setae absent on fore tarsus, in one row on tarsomeres 1 and 2 of mid leg, in two rows on tarsomeres 1 and 2 of hind leg; hind tarsal ratio 2.40 (2.30-2.60, $n = 5$). Wing (Fig. 2c) with costa extending to 0.79 (0.77-0.81, $n = 5$) of total length; M just sessile; membrane whitish hyaline, anterior veins yellowish. Halter

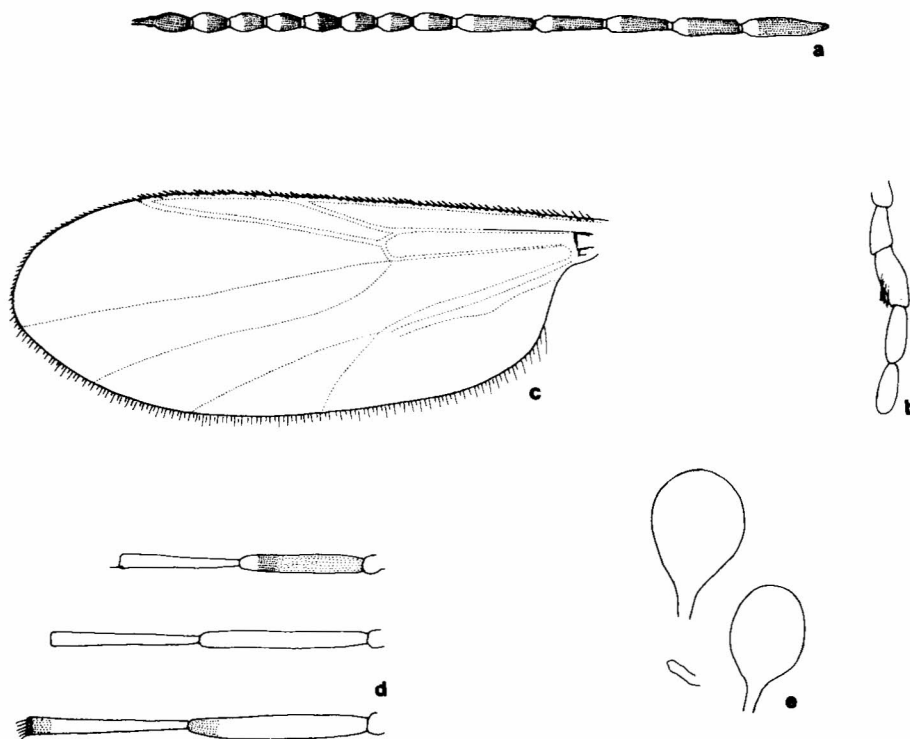


Fig. 2: *Bezzia mazaruni*, female: a, antenna; b, palpus; c, wing; d, fore, mid and hind femora and tibiae (top to bottom); e, spermathecae.

yellowish.

Abdomen: Yellowish brown. Two pairs of gland rods present. Spermathecae (Fig. 2e) 2, plus rudimentary 3rd, ovoid with tapering necks, darkly pigmented; unequal, measuring 0.061 by 0.034 mm, and 0.053 by 0.030 mm including necks.

Male Genitalia (from Wirth, 1983a). — Small; 9th sternum with shallow caudomedian excavation; gonocoxite stout at base; gonostylus about as long as gonocoxite, tapering to slender tip. Aedeagus elongate, twice as long as basal width, only slightly concave on proximal margin, side nearly straight, tapering to slender tip which is slightly truncated. Parameres with short bilobed anterolateral arms, distinct anteromedian notch; distomedian process elongate, tapering to slender midportion and gradually expanded distally to a spatulate rounded tip.

Immature Stages. — Unknown.

Distribution. — Belize, Brazil (Amazonas), Cayman Islands, El Salvador, Guyana, Haiti, Honduras, Jamaica, Venezuela, U.S.A. (California and Florida).

Specimens Examined. — BELIZE: Cayo District, Western Hwy MP 66, June 1969. W. & D. Hease, light trap, 1 female. BRAZIL: Amazonas, Rio Cururú, Mission Cururú, Jan 1961, E. J. Fittkau, at light, 5 females; Amazonas, Rio Solimões,

Igarape St. Rita, 24 Aug 1961, E. J. Fittkau, at light, 1 female. CAYMAN ISLANDS: Grand Cayman, Dec 1973, J. E. Davies, 9 females. EL SALVADOR: San Vicente, Santo Domingo, 22 Nov 1966, F. S. Blanton, light trap, 1 female. GUYANA: Mazaruni, 16 Aug 1937, Richards & Smart, clearing, 3 female syntypes (BMNH). HAITI: Chou-Chou Baie, 8 June 1978, C. Raccurr & R. Lowreg, swept, 4 females. HONDURAS: Comayagua, Oct 1966, F. S. Blanton, light trap, 2 females; Valle, Nacaome, 28 May 1964, F. S. Blanton, light trap, 1 female. JAMAICA: St. Catherine Parish, 28 Apr 1970 E. G. Farnworth, light trap, 1 female. VENEZUELA: Aragua, Ocumate, 19 Feb 1969, P. & P. Spangler, light, 1 female. VIRGIN ISLANDS: St. John, 9-12 Sept 1961, R. W. Williams, emergence trap, 46 females.

Types. — We examined the 3 female syntypes (2 pinned and 1 on slide) from the British Museum (Nat. Hist.) labelled "Co/type"; "Mazaruni / clearing / 16.VIII.1937"; British Guiana / coll. Richards / & Smart / B. M. 1937-776." We have selected the slidemounted female as "LECTOTYPE" and marked it with a red label "Lectotype / desig. 1986 / Spinelli & Wirth."

Discussion. — The synonymy of *B. coloradensis* Wirth with *B. mazaruni* is based on a comparison of the above-mentioned types with the holotype of *B. coloradensis* in the U.S.N.M. Cha-

acters for separating *B. mazaruni* from *B. glabra* are given in the key and in the discussion under the latter species.

Bezzia pulchripes Kieffer
(Fig. 3)

Bezzia pulchripes Kieffer, 1917: 330 (female; Paraguay); — Lane, 1958: 27 (in key); — Mayer, 1959: 232 (pupa; Brazil); — Wirth, 1959: 234 (male; Brazil).

Female. — Wing length 1.61 (1.52-1.77, $n = 5$) mm; breadth 0.59 (0.56-0.65, $n = 5$) mm.

Head: Dark brown. Eyes separated for a distance equal to diameter of 2 ommatidial facets. Antenna (Fig. 3a) brown, narrow bases of flagellar segments pale; lengths of flagellar segments in proportion of 30-16-15-15-15-17-16-16-33-37-36-

33-42; antennal ratio 1.23 (1.14-1.32, $n = 5$). Palpus (Fig. 3c) short; lengths of segments in proportion of 7-13-25-18-12; 3rd and 5th segments more slender than others; 3rd segment bearing scattered sensilla; palpal ratio 3.25 (3.00-3.70, $n = 5$). Mandible with 8-9 strong teeth, and 2 smaller basal spines.

Thorax: Dark brown, scutum covering with fine pubescence, with small anteromedian vertical spine; 3 prealar setae not very strong, 1 postalar; scutellum with 6 similar setae. Legs (Fig. 3d) dark brown, with narrow subapical pale bands on femora and tibiae, subbasal on tibiae (subapical pale band of hind tibia not present in some specimens especially in Belize and Jamaica series); bases of fore and mid femora broadly pale; hind tibial comb with 6 spines. Tarsi yellowish brown, with apices of tarsomeres infuscated; 5th tarsomeres

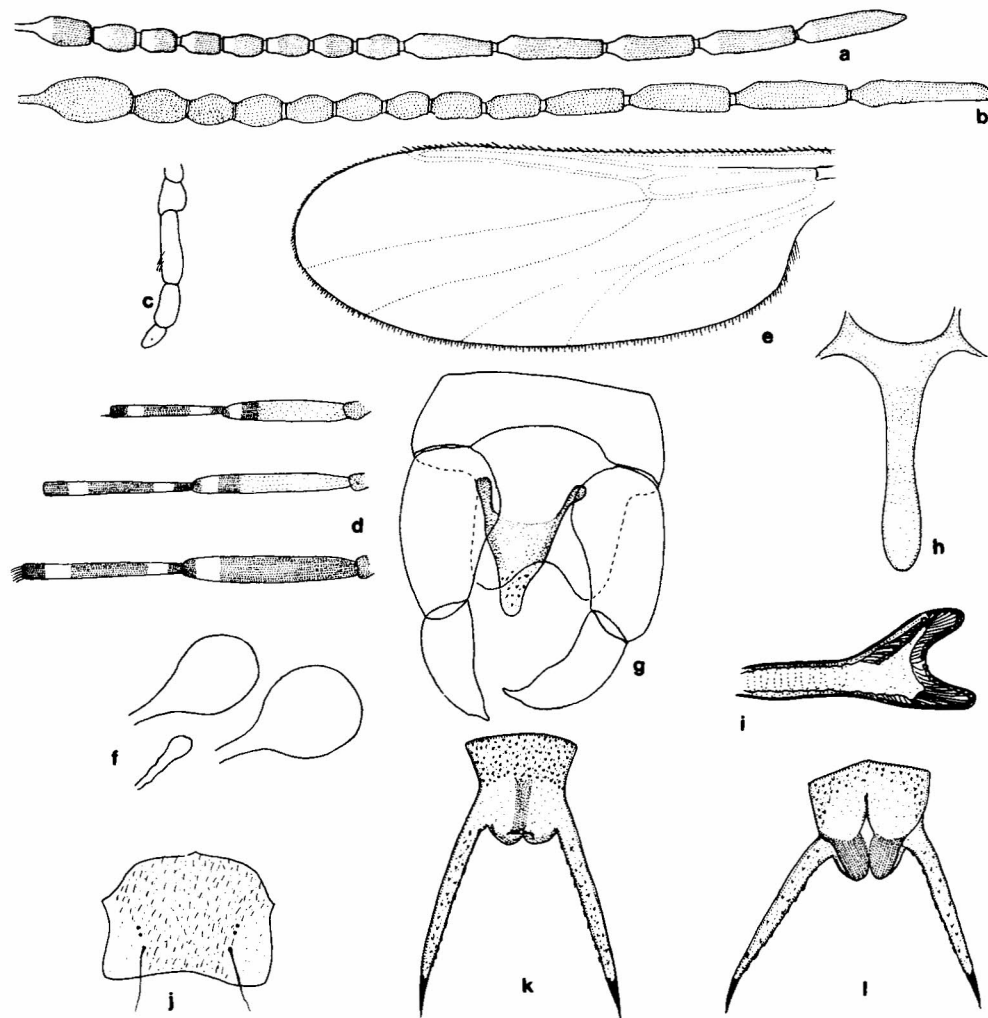


Fig. 3: *Bezzia pulchripes*; a, c-f, female; b, g, h, male; i-l, pupa; a, b, antenna; c, palpus; d, fore, mid and hind femora and tibiae (top to bottom); e, wing; f, spermatheca; g, genitalia, parameres omitted; h, parameres; i, respiratory horn; j, operculum; k, terminal segment of female; l, same of male.

darkish; a pair of strong black ventral spines at apices of 1st 3 tarsomeres on mid leg, smaller and paler on fore and hind legs; ventral palisade setae absent on fore tarsus, in 1 row on tarsomeres 1 and 2 of mid leg, in 2 rows on tarsomeres 1 and 2 of hind leg; hind tarsal ratio 2.92 (2.75-3.20, $n = 5$); claws moderately long and curved, each with internal basal tooth. Wing (Fig. 3e) with costa extending to 0.77 (0.75-0.78, $n = 5$) of total length; M just sessile; membrane whitish hyaline, anterior veins yellowish. Halter stem pale brown, knob dark brown.

Abdomen: Dark brown; one pair of long sclerotized gland rods present. Spermathecae (Fig. 3f) 2 plus rudimentary 3rd (in some specimens the 3rd spermatheca is well developed); elongated, with long slender necks; unequal, measuring 0.057 by 0.046 mm with neck 0.030 mm long, and 0.044 by 0.033 mm with neck 0.026 mm long.

Male. — Wing length 1.07 (1.05-1.09, $n = 5$) mm; breadth 0.45 (0.43-0.57, $n = 5$) mm; costal ratio 0.75 (0.74-0.76, $n = 5$).

Similar to female with usual sexual differences. Antenna entirely brown (Fig. 3b), flagellar segments distinctly separated; lengths of flagellar segments in proportion of 35-20-18-18-17-17-17-19-20-28-37-41-53. Palpus extremely short; lengths of segments in proportion of 8-10-14-9-5. Hind tarsal ratio 2.53 (2.40-2.70, $n = 5$).

Genitalia (Fig. 3g): Ninth sternum short with shallow caudomedian excavation; 9th tergum short, ending in 2 voluminous lobes. Gonocoxite 2.2 times as long as broad; gonostylus stout, slightly curved, tapering distally. Aedeagus triangular, slightly longer than basal breadth; basal arch 2/5 of total length, basal arms slender; posterior surface spiculate. Parameres (Fig. 3h) stout, with bilobed anterolateral plates, distal process rounded caudally and produced beyond aedeagus and gonocoxites.

Pupa. — Brown, 4.6 mm long in female, 4.1 mm long in male. Respiratory horn (Fig. 3i) bilobed apically, bearing 52 spiracular openings in female, 40 in male. Operculum (Fig. 3j) without sexual dimorphism; densely covered with small hairs except posterolateral areas, with 3 tubercles on each side, the posterior one bearing a long seta. Female terminal segment (Fig. 3k) spiculate on anterior 1.2 (ventral side), with longitudinal median pigmented area; posterolateral processes long and divergent. Male terminal segment as in Fig. 3L.

Distribution. — Widely distributed, from Mexico to Argentina.

Specimens Examined. — ARGENTINA: Corrientes, Mocoqueta, 21 Mar 1985, G. Spinelli, 1 male, reared from pupa. Entre Rios, Arroyo Ayut, 16 Feb 1985, G. Spinelli, 1 female, reared from pupa. BELIZE: Cayo District, Western Hwy MP 66, June 1969, W. & D. Hease, 12 females. 3 ma-

les, light trap; same data except 12 July 1969, 1 female; Cayo District, Central Farm, 15 July 1968, W. L. Hease, light trap, 1 female. BOLIVIA: Santa Cruz Prov., San Esteban, Mayurina, 120 ft, 2-5 Oct 1959, R. E. Cummings, 2 females, light trap; Saavedra Agr. Exp. Sta., Jan 1969, R. E. Cummings, 4 demales, black light. BRAZIL: Amazonas, Paraná Careiro, 31 July 1961, E. J. Fittkau, 1 female, at light; Amazonas, Rio Cueiras, Apr 1961, Fittkau, 2 females, at light; Amazonas, lower Rio Salimões, Ilha do Careiro, Paraná Terra Nova, 14 Mar 1961, Fittkau, 1 female at light; Mato Grosso, Cuibá, 18 Apr 1972, W. H. Whitcomb, 190 females; Pará, Mission Rio Cururú, 5 Apr 1941, H. Sioli, 3 females, 5 males, reared from algae mats among plants floating near shore; Pará, Prainha, Floresta light, 16 Sept 1969, H. A. Wright, 1 female. HAITI: Chou Chou Baie, 8 June 1978, C. Racourt & R. Lowrie, swept 1 female. JAMAICA: Westmoreland Parish, Negril, Crystal Waters, 20 Sept 1968, R. E. Woodruff, 50 females, 1 male, light trap, tropical hammock. MEXICO: Tabasco, Villahermosa, 6 Aug 1964, P. J. Spangler, 2 females, light trap. PANAMA: Canal Zone, Gatun, 2 July 1979, E. Broadhead, 1 female, rain forest, *Sterculia* canopy. Panama Prov., Aguadulce, 21 Nov 1952, F. S. Blanton, 1 female, light trap. SURINAM: Paramaribo, 3 Sept 1943, D. G. Hall, 1 female. VENEZUELA: Portuguesa, Guanare, 13-19 Sept 1957, B. Malkin, 1 female (CAS).

Discussion. — *B. pulchripes* can be distinguished from the other Neotropical species of the *glabra* Group by the reduced 5th palpal segment. Characters for separating it from *B. blantoni* can be found in the key and in the discussion under the latter species.

Bezzia roldani Spinelli & Wirth
(Fig. 4)

Bezzia roldani Spinelli & Wirth, 1981: 187 (female, male, immature stages; Argentina; figs.).

Female. — Wing length 2.05 (1.85-2.25, $n = 5$) mm; breadth 0.73 (0.63-0.80, $n = 5$) mm.

Head: Dark brown. Eyes broadly separated by a distance equal to diameter of 3 ommatidial facets. Antenna (Fig. 4a) short, distal flagellar segments not elongated; brown, bases of flagellar segments pale; lengths of flagellar segments in proportion of 13-7-6-6-6-6-6-6-7-7-6-7; antennal ratio 0.59 (0.54-0.66, $n = 5$). Palpus (Fig. 4c) with 2nd and 3rd segments stout; 3rd segment with scattered sensilla; lengths of segments in proportion of 5-14-16-10-11; palpal ratio 2.30 (2.00-2.60, $n = 5$). Mandible with 10 coarse teeth.

Thorax: Dark brown. Scutum convex, broad anteriorly, with vestiture of short pubescence, 4 pairs of strong prealar setae; scutellum with 4 similar setae. Legs (Fig. 4d) stout, especially hind femur; brownish with obscure pale bands on proximal 0.6

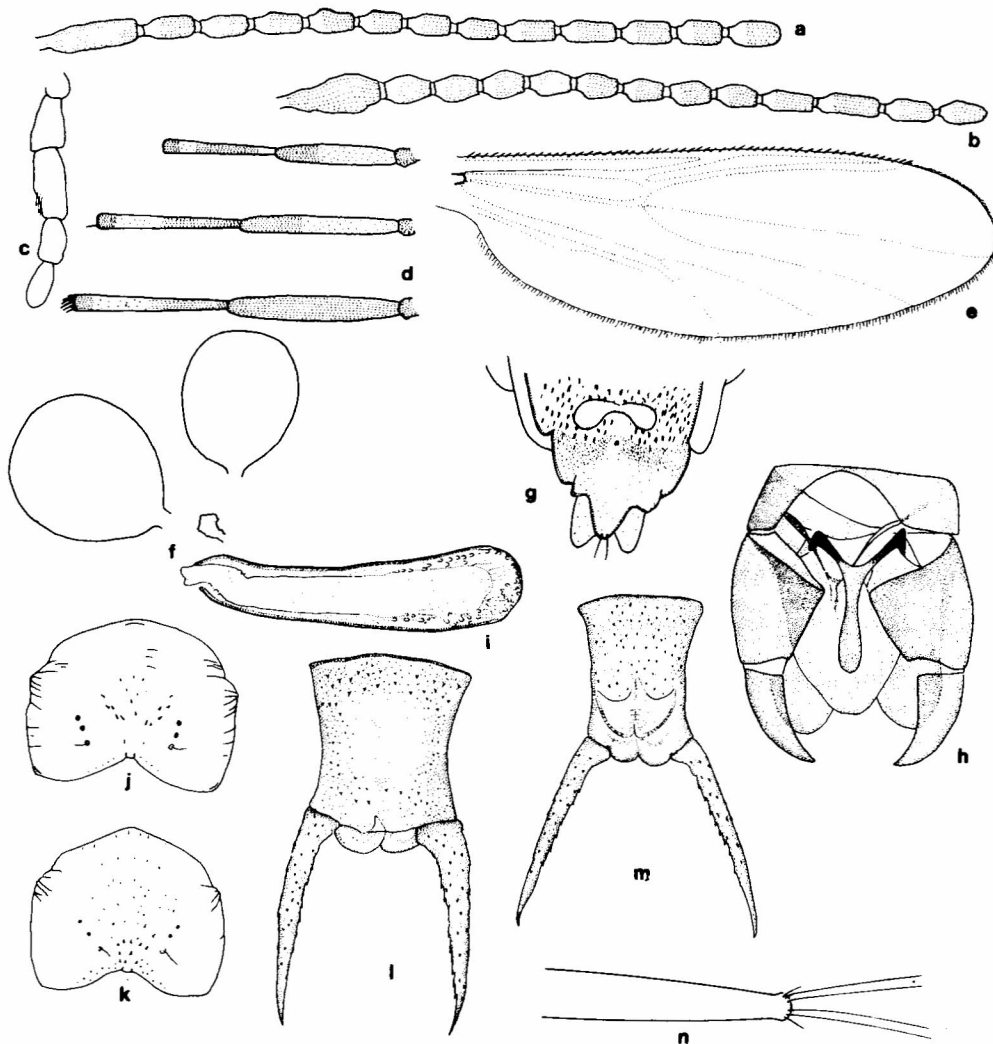


Fig. 4. *Bezzia roldani*; a, c-g, female; b, h, male; i-m, pupa; n, larva: a, b, antenna; c, palpus; d, fore, mid and hind femora and tibiae (top to bottom); e, wing; f, spermathecae; g, genital sclerotization; h, genitalia; i, respiratory horn; j, female operculum; k, male operculum; l, female terminal segment; m, male terminal segment; n, terminal segment.

of fore and mid femora, base of fore tibia and subapically on all tibiae; tarsi whitish except 5th tarsomere brown; fore femur without ventral spines; legs otherwise with short fine setae only; hind tibial comb with 6 spines; hind tarsal ratio 2.30 (2.00-2.40, $n = 5$); ventral palisade setae absent on fore tarsus, in 1 row on tarsomeres 1 and 2 mid leg, in 2 rows on tarsomeres 1 and 2 of hind leg; 4th tarsomeres cordiform, 5th unarmed; claws strong and curved, each with basal tooth on inner side extending to midlength. Wing (Fig. 4e) with costa extending to 0.81 (0.80-0.83, $n = 5$) of total length; membrane infuscated, especially on anterior portion, anterior veins dark brown; M just sessile. Halter with pale stem and brown knob.

Abdomen: Brown, with sparse vestiture of short, semi-appressed setae. One pair of very short

gland rods, as long as $1/3$ abdominal segment. Eighth sternum with a pair of glabrous round areas similar to those figured by Clastrier (1962) & Remm (1974a) for the Palearctic species *B. fascispinosa* Clastrier (Fig. 4g). Spermathecae (Fig. 4f) 2, plus rudimentary 3rd; ovoid with very short necks; unequal, measuring 0.062 by 0.054 mm, and 0.058 by 0.045 mm including necks.

Male. — Wing length 1.60 mm; breadth 0.49 mm; costal ratio 0.73.

Similar to female with usual sexual differences; setose vestiture of legs and abdomen coarser and more erect; wing not a strongly infuscated. Antenna (Fig. 4b) with sparse plume of long brownish verticils; lengths of flagellar segments in proportion of 15-6-6-6-6-6-6-6-8-9-8-7; antennal ratio 0.66.

Genitalia (Fig. 4h): Typical of subgenus *Homobezzia* but 9th sternum with especially deep caudomedian excavation; 9th tergum elongated with prominent cerci. Gonocoxite short and broad, simple; gonostylus stout, tapering to bluntly pointed tip. Aedeagus triangular as usual, basal arch very low; distomedian process long and slender with ventral surface spiculate. Parameres fused in a clavate median process extending caudad to level of apices of gonocoxites.

Pupa. — Length 5.9 mm in female, 4.35 mm in male. Brownish. Respiratory horn (Fig. 4i) 4.4 times as long as greatest breadth, surface smooth; distal 3rd with convoluted row of 44-56 spiracular openings. Female operculum (Fig. 4j) 1.35 times broader than long, anterior end rounded; grooved midway on lateral margins; spiculate on midportion with 3 tubercles on each side, the posterior one bearing a small seta. Male operculum (Fig. 4k) as in female but only 1.14 times as broad as long, spinules stronger and more numerous. Terminal segment of female abdomen (Fig. 4l) 1.25 times as long as basal breadth, covered with numerous spinules. Terminal segment of male (Fig. 4m) 1.35 times as long as broad, with mesal band of spinules and tubercles laterally; apicolateral processes more divergent, also spinulose; ventral sexual processes slightly wrinkled and tightly appressed.

Larva. — Head capsule 3.4 times longer than broad; eyes well developed; setae minute and poorly visible. Terminal segment (Fig. 4n) about 5 times as long as broad, posterior end with 2 pairs of long and 1 pair of short setae, the longer setae 0.66 as long as segment.

Distribution. — Argentina (provinces of Buenos Aires and Entre Rios).

Specimens Examined. — ARGENTINA: Buenos Aires, Laguna de Chascomus, 20 Aug 1979 and 12 Sept 1979, G. Spinelli, 20 females, 11 males, reared from larvae and pupae (type series); Buenos Aires, Berisso, Los Talas, 31 July 1978, 13 Sept 1978, 27 Mar 1979 and 26 Apr 1979, G. Spinelli, 12 females, 9 males, reared from larvae and pupae; Buenos Aires, Escobar, 27 Mar 1981, G. Spinelli, 1 female, reared from pupa; Entre Rios, Chajari, 23 Sept 1984, E. Balseiro & G. Spinelli, 1 male, reared from pupa.

Discussion. — *B. roldani* can be distinguished from the other Neotropical species of the *glabra* Group by the short antenna with 5 distal flagellar segments not elongated, and by the very short gland rods, as long as 1/3 abdominal segment.

Bezzia blantoni Spinelli & Wirth, new species (Fig. 5)

Female. — Wing length 1.95 (1.90-2.15, n = 5) mm; breadth 0.65 (0.63-0.69, n = 5) mm.

Head: Dark brown with numerous dark mottlings. Eyes separated for a distance equal to dia-

meter of 3 ommatidial facets. Antenna (Fig. 5a) brown, bases of flagellar segments pale; lengths of flagellar segments in proportion of 32-21-21-23-23-22-25-25-37-35-39-36-45; antennal ratio 0.88 (0.82-1.00, n = 5). Palpus (Fig. 5c) pale brown; lengths of segments in proportion of 12-18-24-21-22; palpal ratio 2.60 (2.25-3.10, n = 5). Mandible with 11-12 teeth and 3-4 basal spines.

Thorax: Dark brown, with distinct dark mottlings; scutum with an anteromedian vertical spine; vestiture of fine pubescence and fine hairs; 3-4 prealar setae, 1 postalar; scutellum with 4 similar setae. Legs (Fig. 5d) yellowish; femora slightly brownish toward base, narrow base black on fore leg, distal 1/5 black on mid and hind legs, subapical brown ring on fore leg (faint in holotype); tibiae with narrow black rings at base, black on distal 1/5, with dark rings at midlength on fore and hind legs, subbasally on mid leg; hind tibial comb with 9 spines. Tarsi yellowish including 5th tarsomeres; ventral palisade setae absent on fore tarsus, in 1 row on tarsomeres 1 and 2 of mid leg, in 2 rows on tarsomeres 1 and 2 of hind leg; hind tarsal ratio 2.70 (2.50-3.00, n = 5); tarsal claws moderately long and curved, each with internal basal tooth. Wing (Fig. 5e) with costa extending to 0.80 (0.78-0.82, n = 5) of total length; membrane translucent, anterior veins pale yellowish. Halter brownish.

Abdomen: Brown, slightly paler than thorax, with numerous dark mottlings. One pair of hyaline gland rods present, length equal to 3 segments. Spermathecae (Fig. 5f) 2 plus rudimentary 3rd; subcylindrical with moderately, iongekcs; unequal, measuring 0.046 mm in diameter, neck 0.012 mm long, and 0.037 mm diameter, neck 0.009 mm.

Male. — Wing length 1.38 mm; breadth 0.44 mm; costal ratio 0.76.

Similar to female with usual sexual differences. Antenna (Fig. 5b) pale brown, narrow bases of flagellar segments pale; flagellar segments distinctly separated, with lengths in proportion of 40-18-18-18-18-18-18-20-25-33-38-44. Palpus with lengths of segments in proportion of 10-15-17-17-21; palpal ratio 2.00. Hind tarsal ratio 2.30.

Genitalia (Fig. 5g): Ninth sternum short with very deep caudomedian excavation; 9th tergum tapering distally, produced beyond gonocoxites by a short distance, with 2 large and rounded lobes. Gonocoxite stout, 1.4 times as long as anterior breadth; gonostylus slender and curved, ending in a sharp point. Aedeagus short, basal arch to 3/5 of total length, lateral arms well sclerotized, posterior surface spiculate. Parameres (Fig. 5h) with well-sclerotized bilobed anterolateral plates; distal process slender.

Pupa. — Light brown, 4.5 mm long in female, 4.0 mm long in male. Respiratory horn (Fig. 5i) about 6 times as long as greatest (distal)

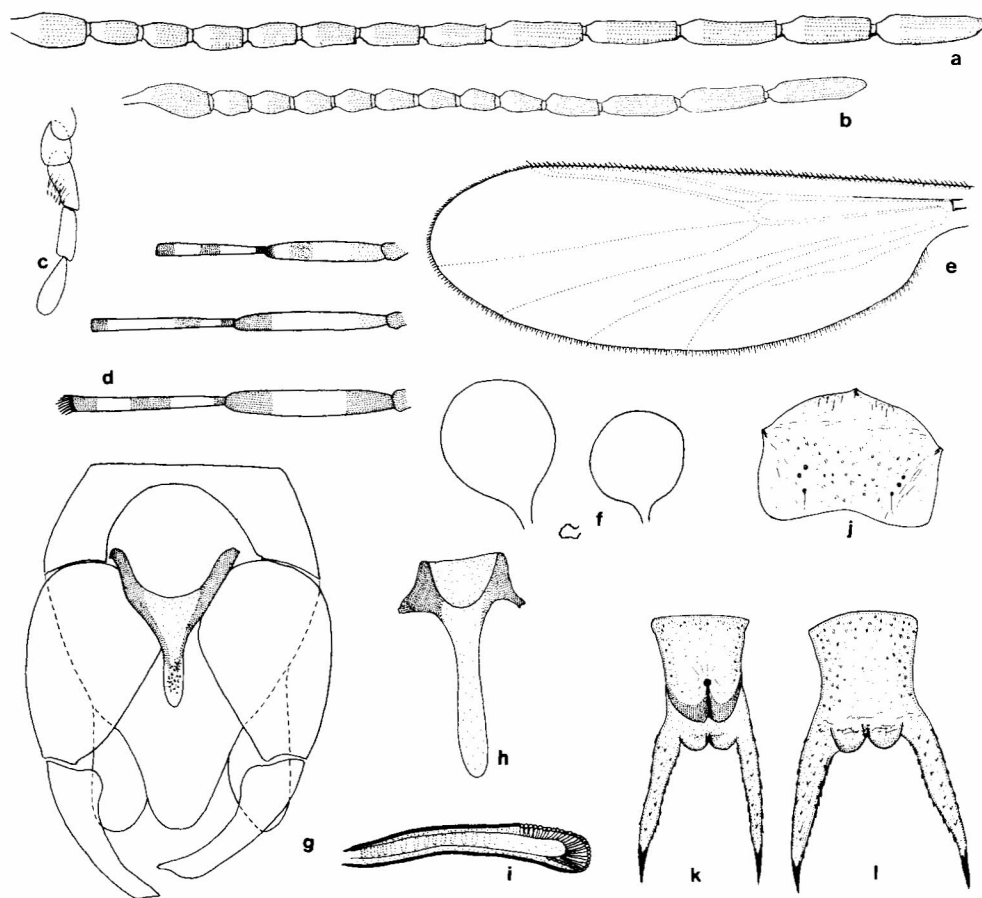


Fig. 5. *Bezzia blantoni*; a, c-f, female; b, g, h, male; i-l, pupa: a, b, antenna; c, palpus; d, fore, mid and hind femora and tibiae (top to bottom); e, wing; f, spermathecae; g, genitalia, parameres omitted; h, parameres; i, respiratory horn; j, female operculum; k, male terminal segment; l, female terminal segment.

breadth, distal 1/3 bearing 31-35 spiracular openings. Operculum (Fig. 5j) without sexual dimorphism, 1.5 times as broad as long; spiculate on midportion with 3 tubercles on each side, the posterior one bearing a short seta. Female terminal segment (Fig. 5l) with spinules anteriorly (ventral side); posterolateral processes stout and slightly divergent. Male terminal segment (Fig. 5k) with spinules as in female; ventral process raised, as in figure.

Distribution. — Argentina (Buenos Aires Prov.), Belize, Costa Rica, Honduras, Puerto Rico.

Types. — Holotype female, Honduras, Copan, Santa Rosa, Oct 1966, F. S. Blanton (USNM). Allotype male, Honduras, Cortes, El Agua Azul, May-June 1964, F. S. Blanton (USNM). Paratypes, 10 females, 7 males, as follows: ARGENTINA: Buenos Aires, Berisso, Los Talas, 10 Apr 1981, A. L. Estevez, 1 female; Buenos Aires, Escobar, 10 Jan 1982, G. Spinelli, 6 females, 7 males, reared from pupa. BELIZE: Nattieville, Western Hwy., 7-8 July 1968, W. L. Haase, 1 fema-

le, black light. COSTA RICA: Turrialba, Mar 1954, C. H. Batchelder, light trap, 1 female. PUERTO RICO: Tortuguero, 24 June 1952, F. S. Blanton, light trap, 1 female.

Discussion. — We are pleased to name this species for Franklin S. Blanton of the University of Florida in appreciation of his friendship and his many contributions to our knowledge of Neotropical Ceratopogonidae.

Bezzia blantoni is closely related to and is very similar in appearance to the California species *B. biannulata* Wirth (1952). They can be distinguished as follows; *B. biannulata*: wing length 2.1-2.5 mm; costal ratio 0.76-0.80; antennal ratio 0.85; 2 pairs of gland rods; spermathecae equal, each 0.044 mm in diameter with neck 0.030 mm long, and in female with last antennal segment shorter, subequal in length to 14. *B. blantoni*: wing 1.90-2.15 mm long; costal ratio 0.80; antennal ratio 0.88; 1 pair of gland rods; spermathecae unequal, 0.046 mm in diameter with 0.012 mm neck and 0.037 mm diameter with 0.009 mm neck; and

ni female last antennal segment longer than 14.

BEZZIA BREVICORNIS GROUP

Diagnosis. Uniformly brownish species without distinct leg markings; fore femur with ventral spines. Size variable, typically large (wing length 2.25-2.50 in female (1.40 in *clavipennis*). Eye separation variable, from diameter of less than 1 to diameter of 2.5 ommatidial facets. Scutum without anteromedian spine (present in *clavipennis*). Antenna rather short, antennal ratio 0.89-0.98 (distal segments elongate, antennal ratio 1.40 in *clavipennis*). Mandible with 7-9 coarse teeth. Tarsomeres 1-3 of mid leg with strong black ventral spines (absent in *clavipennis*); 5th tarsomeres with sharp ventral spines as in *Phaenobezzia* (absent in *clavipennis*). Wing uniformly brownish; costal ratio 0.80 (0.85 in *clavipennis*); media broadly sessile. Halter with brownish knob. Female abdomen with 3 pairs of gland rods; a single spermatheca present, subspherical to ovoid with distinct neck. Male genitalia (only *brevicornis* known) with narrow 9th sternum with caudomedian concavity; 9th tergum elongate, surpassing gonocoxites, the latter long and tapering, without lobes or processes; gonostylus elongate and curving to slender tip; aedeagus typical of subgenus *Homobezzia*, triangular with broad basal arch and slender tip, ventral surface spinulose; parameres with wing-like

anterolateral processes and slender posterior process. Pupa (only *brevicornis* known) with short respiratory horn bearing about 25 spiracular openings; operculum with 2 tubercles on each side, the posterior one with a long seta; terminal segment with short posterolateral processes. Larva unknown.

Bezzia brevicornis (Kieffer) (Fig. 6)

Allobezzia brevicornis Kieffer, 1917: 328 (female, male; Paraguay; fig. male antenna).

Bezzia brevicornis (Kieffer); Wirth, 1974: 52 (combination; in Neotropical catalog); — Spinelli, 1983: 18 (redescribed; pupa; Argentina; figs.).

Female. — Wing length 2.23 (2.17-2.38, n = 4) mm; breadth 0.78 (0.77-0.80, n = 4) mm.

Head: Dark brown. Eyes separated for a distance equal to diameter of 2.5 ommatidial facets. Antenna (Fig. 6a) entirely brown; lengths of flagellar segments in proportion of 30-18-18-20-20-20-18-18-24-27-30-29-35; antennal ratio 0.89 (0.85-0.94, n = 4). Palpus (Fig. 6c) brown; lengths of segments in proportion of 12-20-24-18-23; palpal ratio 2.50 (2.00-2.90, n = 4); 3rd segment bearing scattered and long sensilla. Mandible with 7-8 coarse teeth.

Thorax: Dark brown, scutum with vestiture of abundant hairs; 3-4 prealar setae, 1 postalar; scu-

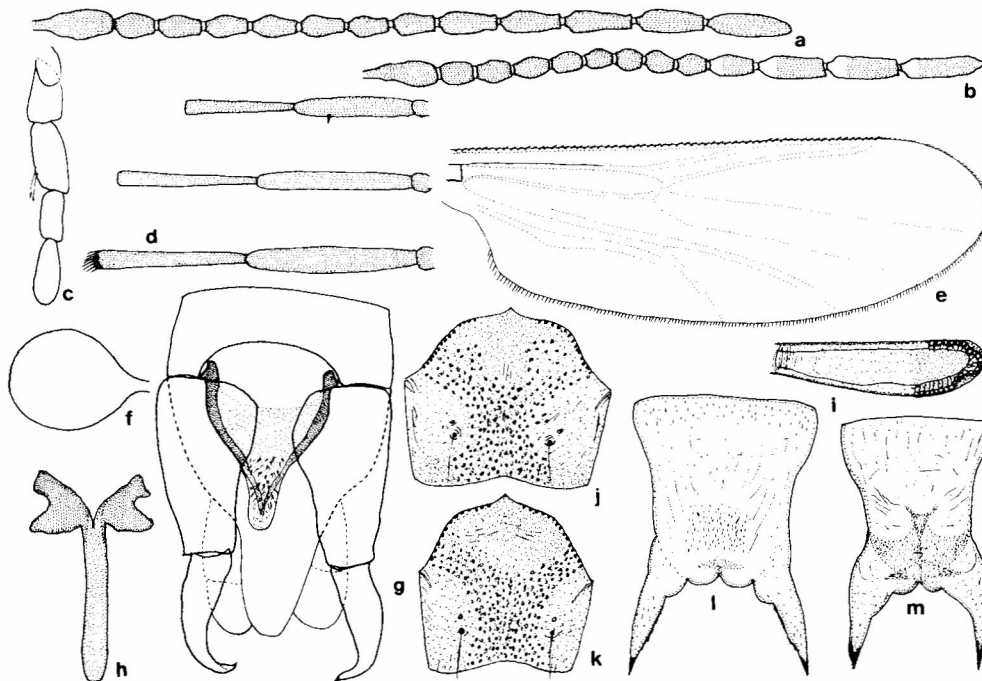


Fig. 6. *Bezzia brevicornis*: a, c-f, female; b, g, h, male; i-m, pupa: a, b, antenna; c, palpus; d, fore, mid and hind femora and tibiae (top to bottom); e, wing; f, spermathecae; g, genitalia, parameres omitted; h, parameres; i, respiratory horn; j, female operculum; k, male operculum; l, female terminal segments; m, male terminal segment.

tellum bearing 5 similar setae. Legs (Fig. 6d) brown (hind leg slightly darker than others); fore femur armed with 1-3 ventral spines; hind tibial comb with 8-9 spines. Tarsi brown, 4th and 5th tarsomeres darkish; a pair of strong black ventral spines at apices of 1st 3 tarsomeres on mid leg, smaller and paler on fore and hind legs; ventral palisade setae absent on fore tarsus, in 1 row on tarsomeres 1 and 2 of mid leg and tarsomere 3 of hind leg, in 2 rows on 1st 2 tarsomeres on hind leg; 5th tarsomeres with ventral spines with sharp bent tips (similar to those of genus *Phaenobezzia*). hind tarsal ratio 2.10 (2.00-2.25, $n = 4$); tarsal claws small and slightly curved, each with internal basal tooth. Wing (Fig. 6e) with costa extending to 0.79 ($n = 4$) of total length; M broadly sessile; membrane moderately infuscated, anterior veins brown. Halter stem pale brown, knob dark brown.

Abdomen: Dark brown. Three pairs of gland rods present. One spermatheca (Fig. 6f), no trace of others, ovoid to subspherical with short, straight neck, measuring 0.092 by 0.080 mm.

Male. — Wing length 1.60 mm; breadth 0.62 mm; costal ratio 0.73. Similar to female with usual sexual differences. Antenna (Fig. 6b) brown, narrow bases of flagellar segments pale; flagellar segments distinctly separated, lengths in proportion of 35-20-20-20-20-17-16-16-16-24-37-39-45. Palpus with segments in proportion of 8-14-20-11-18; palpal ratio 2.00. Hind tarsal ratio 2.00.

Genitalia (Fig. 6g): Ninth sternum 2 times as broad as long with shallow caudomedian excavation; 9th tergum tapering distally, produced beyond gonocoxites and bearing 2 large cerci. Gonocoxite large, 2 times as long as anterior breadth; 4 times posterior breadth; gonostylus slender and curved, ending spoon-shaped. Aedeagus stout, lateral areas well sclerotized, basal arch to 4/5 of total length, ventral surface spiculate. Parameres (Fig. 6h) with well-developed sclerotized bilobed anterolateral plates; distal process slender.

Pupa. — Dark brown; 5.2 mm long in female, 4.4 mm in male. Respiratory horn (Fig. 6i) about 4 times as long as broad, distal 1/3 darkened with 23-25 spiracular openings. Female operculum (Fig. 6j) as long as broad, anterior margin pointed; densely spiculate on midportion with 2 tubercles on each side, the posterior one bearing a long seta; male operculum (Fig. 6k) slightly longer than in female, spiculate as in female. Female terminal segment (Fig. 6l) with a few spinules posteriorly; posterolateral processes short and nearly straight, spinose nearly to tips. Male terminal segment as in Fig. 6m.

Distribution. — Argentina, Paraguay, Uruguay.

Specimens Examined. — ARGENTINA: Buenos Aires, Arroyo Zapata, 8 Dec. 1981, G. Spinelli, 1 female, 1 male, reared from pupa; same data except 24 Dec 1981, 3 females; Entre Rios, Arroyo P. Verne, 15 Nov 1973, O. S. Flint, 2 fe-

males. URUGUAY: Lavalleja, Fuente de Puma, 6 Feb 1969, R. E. Woodruff, 1 female; Artigas, Arroyo Lenguazo y Ruta 3, 8 Nov 1984, E. Bal-seiro & G. Spinelli, 3 females, 1 male, reared from pupa.

Discussion. — Characters for separating *B. brevicornis* from *B. subfusca* are given in the key and in the discussion under the latter species. The identification was made from Kieffer's original description, his types in the Hungarian Museum having been destroyed.

Bezzia subfusca Macfie
(Fig. 7)

***Bezzia subfusca* Macfie.** 1939: 218 (female; Brazil); — Lane, 1958: 27 (in Key); — Wirth, 1974: 53 (in Neotropical catalog).

Female. — Wing length 2.45 (2.36-2.54, $n = 3$) mm; breadth 0.90 (0.87-0.93, $n = 3$) mm.

Head: Dark brown. Eyes separated for a distance equal to diameter of 1 ommatidial facet. Antenna (Fig. 7a) brown, narrow bases of flagellar segments pale; lengths of flagellar segments in proportion of 33-21-22-22-24-24-26-27-36-36-40-42; antennal ratio 0.98 (0.96-1.00, $n = 3$). Palpus (Fig. 7b) brown; lengths of segments in proportion of 15-18-27-17-24; palpal ratio 2.25 (2.15-2.35, $n = 3$); 3rd segment bearing scattered sensilla. Mandible with 8 coarse teeth.

Thorax: Dark brown, scutum covering of fine pubescence and fine hairs; 3 prealar setae, 1 postalar; scutellum with 6 similar setae in addition to numerous small hairs. Legs (Fig. 7c) dark brown, fore and mid femora slightly paler: fore femur armed ventrally with 3 spines; hind tibial comb with 8 spines. Tarsi brownish, 5th tarsomeres dark; a pair of strong black ventral spines at apices of 1st 3 tarsomeres on mid leg, smaller and paler on fore and hind legs; ventral palisade setae absent on fore tarsus, in 1 row on tarsomeres 1 and 2 of mid leg and 3 of hind leg, in 2 rows on tarsomeres 1 and 2 of hind leg; 5th tarsomeres with ventral spines with sharp bent tips (similar to genus *Phaenobezzia*); hind tarsal ratio 2.24 (2.12-2.30, $n = 3$); tarsal claws small and curved, each with internal basal tooth. Wing (Fig. 7d) with costa extending to 0.80 ($n = 3$) of total length; M broadly sessile; membrane deeply infuscated, anterior veins dark brown. Halter with pale brown stem, knob dark brown.

Abdomen: Dark brown. Three pairs of strong gland rods present (not evident in the holotype). One spermatheca (Fig. 7e) no trace of others; ovoid with moderately long oblique neck, measuring 0.070 by 0.058 mm, with neck 0.018 mm long.

Male and Immature Stage. — Unknown.

Distribution. — Brazil, restricted to the type locality.

Specimens Examined. — BRAZIL: Santa Ca-