

Tesis de Posgrado

Las especies del género *Boeckella* (Copepoda, Calanoida, Centropagidae) de la República Argentina y taxa afines

Menu Marque, Silvina A.

2003

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias
Biológicas de la Universidad de Buenos Aires

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales y de maestría de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir, disponible en digital.bl.fcen.uba.ar. Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the doctoral theses collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir, available in digital.bl.fcen.uba.ar. It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

Cita tipo APA:

Menu Marque, Silvina A.. (2003). Las especies del género *Boeckella* (Copepoda, Calanoida, Centropagidae) de la República Argentina y taxa afines. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_3551_MenuMarque.pdf

Cita tipo Chicago:

Menu Marque, Silvina A.. "Las especies del género *Boeckella* (Copepoda, Calanoida, Centropagidae) de la República Argentina y taxa afines". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 2003.

http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_3551_MenuMarque.pdf

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

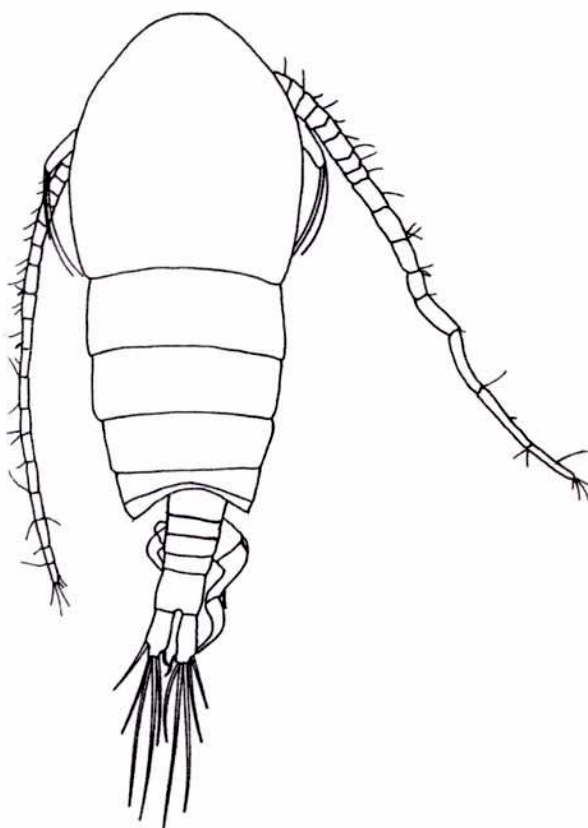


UBA

Universidad de Buenos Aires

**Las especies del género *Boeckella*
(Copepoda, Calanoida, Centropagidae)
de la República Argentina y taxa afines.**

Volumen 1



Autora: Silvina A. Menu Marque
Directora: Dra. Graciela B. Esnal
Lugar de trabajo: Departamento de
Biodiversidad y Biología Experimental.
F.C.E.N., U.B.A.

2003

355

CONTENIDOS

Volumen 1

	página
Agradecimientos	1
Resumen	5
Summary	8
Capítulo I. Generalidades	11
Introducción	12
Características generales de los copépodos	12
Importancia de los copépodos en estudios de biología teórica	16
Importancia de los copépodos en las aguas continentales	16
Importancia ecológica	16
Importancia sanitaria	16
Los copépodos como herramientas de control biológico	17
Breve reseña histórica de los estudios sobre copépodos de aguas continentales en la República Argentina	18
Objetivos del estudio e hipótesis de trabajo	22
Materiales y métodos	22
Capítulo II. Aportes al conocimiento de los copépodos de aguas continentales de la familia Centropagidae (Calanoida)	26
La familia Centropagidae	27
Las Centropagidae de América del Sur	30
El género <i>Boeckella</i>	31

Las Centropagidae de aguas interiores de la Argentina	32
Descripción de una especie de <i>Boeckella</i> hallada en un lago de altura de los Andes mendocinos	
<i>Boeckella diamantina</i> Menu-Marque y Zúñiga, 1994	35
Redescripción de <i>Boeckella gibbosa</i> (Brehm, 1935)	41
Descripción de una especie de <i>Boeckella</i> de la Patagonia argentina:	
<i>Boeckella antiqua</i> Menu-Marque y Balseiro, 2000	49
Descripción de un nuevo género y una nueva especie de la familia Centropagidae de la isla de Tierra del Fuego.	55
<i>Karukinka</i> n. gen.	55
<i>Karukinka fueguina</i> n. sp.	56
Clave para la determinación de los géneros de la familia Centropagidae presentes en aguas continentales de América del Sur, basada sobre los caracteres de las P5 del macho	63
Clave para la identificación de las especies de <i>Boeckella</i> de la Argentina, basada fundamentalmente sobre los caracteres de las P5 del macho	64
Capítulo III. Distribución geográfica de los copépodos de la familia Centropagidae	67
Características de las Centropagidae que favorecieron la colonización de aguas interiores	68
Colonizaciones de ambientes continentales por copépodos marinos	69
En qué época ocurrieron las diferentes colonizaciones?	70
Distribución de las especies del género <i>Boeckella</i> en la Argentina	71

Relaciones biogeográficas de las especies sudamericanas del género <i>Boeckella</i>	75
Capítulo IV. Cometarios filogenéticos finales	79
Probables relaciones filogenéticas entre los géneros de la familia Centropagidae	80
Capítulo IV. Conclusiones	82
Cumplimiento de los objetivos propuestos	83
Bibliografía	85
Volumen 2	
Apéndices	
Apéndice 1. Figuras	111
Apéndice 2. Mapas	166
Apéndice 3. Listado de localidades de las especies de <i>Boeckella</i> de América del Sur e Islas Subantárticas	198
Apéndice 4. Trabajos publicados derivados de esta tesis	214

AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS

Escribir esta tesis de doctorado me llevó tanto tiempo que no sé si me voy a acordar de todos los que contribuyeron de alguna manera a que la terminara y desde ya pido disculpas si alguno de los que colaboraron queda excluido del listado. Quiero agradecer especialmente a las siguientes personas que me ayudaron en las distintas etapas de este proyecto:

A Graciela Esnal, a quien se le ocurrió que tenía que doctorarme, me impulsó a hacerlo, se ofreció a dirigir esta tesis y tuvo la paciencia de esperar cada vez que era interrumpida porque aparecían otros proyectos ineludibles que se interponían en mi camino al doctorado.

A Axel Bachmann, que además de ser el súper-profesor, siempre estuvo dispuesto a aclarar mis interminables dudas nomenclatoriales y a sentarse a traducir pacientemente la valiosísima (y latosísima) bibliografía en alemán.

A mi marido, Alfonso Giudici, para quien debería escribir un tomo entero de agradecimientos por todo su apoyo a lo largo de estos 32 años juntos, pero en el caso particular de esta tesis, por haberse embarrado e invertido tiempo de sus viajes de trabajo para obtener los codiciados ejemplares de *Boeckella* de la Patagonia.

A María Cristina Marinone, compañera de laboratorio desde hace casi un cuarto de siglo, tampoco alcanzaría un diskette para enumerar todas las cosas buenas que le debo, pero si me limito a esta tesis debo agradecerle casi la mitad de las muestras que he revisado y el aporte de su cordura, buen humor y habilidades múltiples para salir de los atolladeros en el mejor viaje de campaña de mi vida. Y ya que estamos, volver a agradecerle que insistiera en llevar al viaje a Agustín Bachmann, que resultó ser el ayudante de campo perfecto.

A Cecilia Locascio de Mitrovich, pionera de los estudios sobre las *Boeckella* de la Argentina, por compartir conmigo sus datos, su material y haber trabajado juntas tan bien, disfrutando aquí y en el Instituto Lillo de nuestras sesiones de destripe de bichos.

A Janet Reid, por brindarme desde hace muchos años su aliento, aún en los peores momentos, para que no abandonara los copépodos; por su cálida amistad, su generosidad y su papel de hada madrina de los copepodólogos del tercer mundo.

A Juan César (Tito) Paggi, a quien considero El Maestro de los copepodólogos de agua dulce, por tantos años de correspondencia contestando mis preguntas, fotocopiando los papers inhallables y brindando siempre sus acertados consejos.

A Esteban Balseiro, por haberme confiado la tarea de describir con él una nueva especie de *Boeckella* y haberme hecho la mejor pregunta en muchos años, que espero estar respondiendo con la discusión que sigue a la descripción de *Karukinka fueguina*.

A Juan José Morrone, que me llevó por los caminos de la biogeografía histórica, le agradezco muchísimo que a pesar de la distancia me ayude tanto, contestando enseguida mis electrónicos pedidos de auxilio y bibliografía.

A Horacio Zagarese, que me incluyó en sus proyectos patagónicos, de donde viene una enorme cantidad del material revisado para esta tesis.

A Alberto Pilati, que se dice ecólogo pero tiene un fabuloso ojo taxonómico, por las hermosas jornadas compartidas copepodeando en mi laboratorio, y ahora que está en el primer mundo, por su incesante provisión de novedades bibliográficas.

A Paul Hebert, por haber escuchado mi elogio de los centropágidos de América del Sur como grupo ideal para estudiar su biodiversidad molecular y haber financiado el viaje de su alumna Sarah Adamowicz con María Cristina Marinone a la Patagonia, en el cual tuve la suerte de participar.

A Sarah Adamowicz por haber soportado mis errores (y mis ronquidos) en la primera etapa de su campaña de muestreo, por brindarme la oportunidad de conseguir una cantidad fabulosa de muestras con *Boeckella*, por el entusiasmo con que encaró el proyecto de biodiversidad y filogenia molecular de mis copépodos y por tratar de

convencerme de cuanto más maravillosos son los genes mitocondriales que los cromosómicos para ese trabajo.

A Fernando Ramírez por sentarse a separar de sus muestras los escasísimos machos de *Centropages*, en medio de todas las tareas que tenía en marcha.

A mis antiguos compañeros del INIDEP, que trajeron las primeras muestras de zooplancton de lugares remotos, en especial a Claudio Baigún, Ricardo (Caco) Delfino Shenke y Hugo Senone.

A mis compañeras de Introducción a la Zoología, por recibirme con cordialidad y brindarme su amistad y su apoyo en la difícil etapa de reinsertarme en la U.B.A. después de veinte años de ausencia: Cristina Daponte, María Marta Schang y Cristina Scioscia (y por el eficiente servicio de chasqui entre el Museo y la Facultad a esta última).

A Francisco (Paco) Crespo, por hacerme los mapas en Arc View.

A mi hija Marina Giudici, por todo su apoyo en el frente doméstico, en especial por no dejar morir de hambre a la familia en estos últimos tiempos de caos en que me tomé licencia como ama de casa.

A las bibliotecarias inidepianas de Mar del Plata (Marga, Guilla y Gabi) por organizar el nodo ASFA, mantenerme actualizada con sus búsquedas bibliográficas y responder siempre con increíble velocidad a mis preguntas y pedidos de fotocopias.

A todos ellos y a los que me olvidé de mencionar pero ayudaron de alguna manera a que esta tarea llegara a su fin, les quiero decir:

MUCHAS GRACIAS!

Silvina Menu Marque

RESUMEN

Las especies del género *Boeckella* (Copepoda, Calanoida, Centropagidae) de la República Argentina y taxa afines.

Resumen

En la presente tesis se realizan sustanciales aportes al conocimiento sistemático de la copepodofauna planctónica de aguas interiores de la Argentina, en particular de la Familia Centropagidae, perteneciente al Orden Calanoida. Esta familia abarca especies tanto marinas, como estuariales y de ambientes estrictamente interiores, tanto de agua dulce como salinos. De todos los miembros de la familia Centropagidae que han logrado colonizar las aguas continentales el género *Boeckella* es por lejos el que ha tenido más éxito, ya sea que lo midamos en diversidad específica, en amplitud geográfica o en abundancia. Bayly (1992a) hizo una revisión de las especies sudamericanas de *Boeckella*, que es aquí ampliada con la redescipción de *Boeckella gibbosa* (Brehm 1935) y la descripción de *B. diamantina* Menu-Marque y Zúñiga, 1994 y *B. antiqua* Menu-Marque y Balseiro, 2000. La clave de determinación de las especies sudamericanas de *Boeckella*, elaborada por dicho autor sobre la base de las quintas patas de los machos, es modificada para incluir las mencionadas especies. Se considera a *B. titicacae* (Harding, 1955) como sinónimo de *B. gracilipes* Daday, 1901, siguiendo el criterio de Villalobos y Zúñiga (1991).

Se provee un panorama actualizado de la distribución de las especies de *Boeckella* en la Argentina, agregándose 220 nuevas citas a las que ya figuraban en la literatura. Se presentan mapas de distribución de cada una de las 17 especies identificadas en la Argentina hasta el presente. Aun con la inclusión de las especies recientemente halladas y la gran cantidad de localidades citadas para especies de *Boeckella* desde la publicación del clásico trabajo de Ringuelet (1958), se mantiene para la Argentina continental el esquema general de distribución fundamentalmente andino-patagónica "con desborde marginal por el este en el sur de la subregión vecina (en Argentina y Uruguay)" que describiera el mencionado autor. Si bien es necesario recabar más datos sobre las localidades de *Boeckella* en los otros países de América del Sur, es probable que su distribución ayude a reforzar la idea de la subregión Andina propuesta sobre la base de otros taxa de artrópodos por Morrone (1996) o, más aún, su reciente propuesta de elevarla a la categoría de región biogeográfica (Morrone, 1999).

Se analizan las relaciones biogeográficas entre las especies de *Boeckella* de América del Sur utilizando un enfoque panbiogeográfico por medio de una metodología de análisis de trazos.

Para una nueva especie hallada en Tierra del Fuego, muy afín a *Boeckella antiqua*, pero cuyas características excepcionales en el quinto par de patas del macho la excluyen del género *Boeckella*, se erige el género *Karukinka*, representado por *Karukinka fueguina* n. gen, n. sp. Los caracteres diagnósticos más sobresalientes de esta especie son referidos al quinto par de patas del macho, que en las especies de los géneros continentales *Boeckella*, *Parabroteas*, *Neoboeckella*, *Hemiboeckella*, *Calamoecia*, *Gladioferens* y en las especies marinas del género *Centropages*, cumplen una función estrictamente reproductiva, mientras que en el nuevo taxón conservan además función nadadora. Los rasgos más sobresalientes son la ausencia de garra en el exopodito izquierdo, la terminación de ambos exopoditos en segmentos espatulados, que del lado derecho culmina en una espina apenas curvada y, por sobre todo, la presencia de sedas nadadoras en el margen interno de ambos exopoditos. Todos éstos son considerados caracteres plesiomórficos.

Se presenta una clave de identificación, basada sobre la estructura del quinto par de patas de los machos, para los géneros de Centropagidae conocidos de América del Sur.

El descubrimiento de *Karukinka* n. gen. permite, sobre la base de un detallado estudio morfológico, establecer comparaciones con especies del íntimamente relacionado género *Boeckella*. Se concluye que la presencia en aguas continentales de organismos con caracteres mucho más primitivos que los de los actuales miembros marinos de la familia, habla a favor de la extinción del antepasado centropágido que dio origen a todos los miembros, tanto marinos como continentales de la familia.

Se descartan las hipótesis de Bayly (1964) y Maly (1996) que proponen al género marino *Centropages* como el antecesor del cual derivaron todas las especies de Centropagidae que habitan aguas continentales. Se propone, en cambio, que tanto las especies marinas como continentales de la mencionada familia derivan de un antecesor, ya extinguido, cuyos machos poseían quintas patas con doble función nadadora y reproductiva. Esta hipótesis se basa sobre la morfología de la nueva especie hallada en un ambiente continental de agua dulce de Tierra del Fuego, *Karukinka fueguina*.

SUMMARY

The Argentinean species of the genus *Boeckella* (Copepoda, Calanoida, Centropagidae) and related taxa.

Summary

The present thesis provides substantial knowledge on the systematics of the planktonic copepod fauna of inland waters of Argentina, particularly of the family Centropagidae, belonging to the order Calanoida.

This family includes representatives of marine, estuarine and strictly inland waters, both of freshwater and saline environments. Of all the members of the Centropagidae which have been able to colonize continental waters, the genus *Boeckella* is by far the most successful, whether we measure it by specific diversity, geographic range or abundance. Bayly (1992) published a revision of the South American species of *Boeckella*, which is here completed with the redescription of *Boeckella gibbosa* (Brehm 1935) and the detailed description of *B. diamantina* Menu-Marque & Zúñiga, 1994 and *B. antiqua* Menu-Marque & Balseiro, 2000. The identification key for the South American species of *Boeckella* prepared by Bayly (1992), based upon the structure of the male fifth legs, is here modified to include the above mentioned species. *B. titicacae* (Harding, 1955) is considered a junior synonym of *B. gracilipes* Daday, 1901, following the criterion of Villalobos & Zúñiga (1991).

A complete updated list of records of the Argentinean species of *Boeckella* is provided, about 220 new localities are added to those previously registered from the literature. Distributional maps of the 17 species so far identified in Argentina are presented. Even with the inclusion of the species recently found and the large amount of new localities cited for *Boeckella* species since the publication of Ringuelet's review (1958), the basic scheme for continental Argentina of an Andean-Patagonic distribution "marginally spilling to the east on the south of the neighbouring subregion (in Argentina and Uruguay)" described by the above mentioned author still holds. Even if more data from other South American countries are necessary, it is probable that the distribution of the species of *Boeckella* come to reinforce the idea of the Andean subregion proposed by Morrone (1996) or, still more, support his recent proposal to raise it to the category of biogeographical region (Morrone, 1999).

The biogeographical relationships of the South American species of *Boeckella* are considered using a panbiogeographic approach based on a track analysis methodology.

A new genus, *Karukinka*, represented by *Karukinka fueguina* n. gen, n. sp. is erected to accommodate a new species very closely related to *Boeckella antiqua*, but whose exceptional male fifth leg characters exclude it from the genus *Boeckella*. Its most outstanding diagnostic characters are all referred to the male fifth pair of legs, which in the species of the continental *Boeckella*, *Parabroteas*, *Neoboeckella*, *Hemiboeckella*, *Calamoecia*, and *Gladioferens* genera and in the marine species of the genus *Centropages* have a strictly reproductive role, while in the new taxon they preserve a swimming function. The most important diagnostic traits are the absence of a claw in the left exopodite, the ending of both exopodites in spatulated segments, the right of which ends in a slightly curved spine which could hardly be considered a claw, and above all, the presence of swimming setae in the inner margin of both exopodites. All of these are considered plesiomorphic characters.

A key based upon the structure of the male fifth legs is presented to identify the genera of the family Centropagidae so far known for South America.

The discovery of *Karukinka* n. gen. permits, upon a detailed morphological study, to establish comparisons with species of the closely related genus *Boeckella*. It is concluded that the presence in inland water environments of members of the family possessing far more primitive characters than those of their marine counterparts speaks in favour of the extinction of the marine ancestor which gave rise to all the extant Centropagidae, both marine and continental.

The hypotheses of Bayly (1964b) and Maly (1996) which propose the marine genus *Centropages* as the ancestor from which all the species of Centropagidae which inhabit continental waters are derived, is rejected. On the contrary, it is proposed that all the species of this family, be them marine or continental, derive from an extinguished ancestor, whose males possessed fifth legs with both swimming and reproductive function. This hypothesis is based upon the morphology of *Karukinka fueguina* found in an ephemeral freshwater pond in Tierra del Fuego.

CAPITULO I

Capítulo I. Generalidades.

INTRODUCCION

Características generales de los copépodos.

Los copépodos son pequeños crustáceos acuáticos que han colonizado las aguas de todos los regímenes salinos y temperaturas que van desde bajo cero hasta aguas termales. Debido a su abundancia Huys y Boxshall (1991) los han apodado "los insectos del mar". Según Hardy (1970) se trata de los metazoos más abundantes del mundo, los hay tanto de vida libre como asociados o parásitos de prácticamente todos los phyla desde esponjas hasta vertebrados. Si bien la mayor cantidad se encuentra en ambientes marinos los copépodos son también muy abundantes en comunidades de aguas interiores.

En la actualidad (Huys y Boxshall, 1991) se reconocen diez órdenes dentro de la Subclase Copepoda (Tabla 1).

Tabla 1. Ordenes de Copepoda reconocidos por Huys y Boxshall (1991).

Platycopioidea
Calanoida
Misophrioida
Harpacticoida
Monstrilloida
Mormonilloida
Gelyelloida
Cyclopoida
Siphonostomatoida
Poecilostomatoida

Sin embargo, para Martínez Arbizu (1999), Poecilostomatoida, aun siendo monofilético, no constituye el grupo hermano de ningún otro orden, sino que representa un linaje especializado dentro de Cyclopoida, con lo que los órdenes aceptados actualmente serían solamente nueve. De éstos sólo tres tienen

representantes de vida libre en las aguas continentales: Calanoida, Cyclopoida y Harpacticoida.

Las formas de vida libre suelen ser pequeñas, con adultos que miden entre 1 y 5 mm de largo (Boxshall, 1992). El cuerpo comprende una parte anterior ovoide, el prosoma y una posterior alargada, el urosoma.

Un copépodo típico (Fig. 1) posee un cefalosoma anterior constituido por seis somitos fusionados y un tronco post-cefálico de diez somitos. El cefalosoma está formado por cinco somitos verdaderamente cefálicos y el primer segmento torácico que lleva el maxilipedio. El tronco post-cefálico comprende desde el segundo al sexto segmento torácico, el segmento genital (7°) que lleva las aberturas genitales y cuatro segmentos post-genitales, el último de los cuales representa el telson y suele llamarse segmento anal.

Los segmentos abdominales 1 a 3 no llevan apéndices. En la mayoría de las hembras adultas el primero de ellos está fusionado al segmento genital. El segmento anal lleva un par de ramas furcales armadas de hasta siete sedas.

Existen dos planes corporales básicos en los copépodos, llamados gymnoplea y podoplea. La tagmosis gymnoplea se caracteriza por la división del cuerpo en prosoma y urosoma a través de una articulación tipo bisagra localizada entre el sexto segmento torácico y el segmento genital (Fig. 1). Esta es la tagmosis primitiva de los copépodos (Boxshall, 1992) y se ha conservado en sólo dos órdenes actuales, Platycopioidea y Calanoida, el último de ellos con abundantes representantes en aguas continentales. La tagmosis podoplea se caracteriza por presentar la articulación que divide al cuerpo en prosoma y urosoma entre los segmentos torácicos quinto y sexto (segmentos pedígeros cuarto y quinto) y es un carácter derivado que une a los demás órdenes (Fig. 2). En los representantes de vida libre de agua dulce de este grupo encontramos dos órdenes: Cyclopoida y Harpacticoida.

A cada uno de los doce primeros segmentos del cuerpo de un copépodo le corresponde un par de apéndices.

- Las anténulas o primeras antenas son unirramosas y multiarticuladas (Fig. 3 y 4) y en los machos una (Fig. 1) o ambas (Fig. 2) son geniculadas en el extremo distal y son usadas para sostener a la hembra durante la cópula. En la hembra los segmentos pueden llegar a ser hasta 28 y en el macho alcanzan a 22. El número de segmentos, así como la distribución de sedas y estetascos en ellos, son caracteres de importante valor taxonómico.

- Las antenas, también llamadas segundas antenas (Fig. 5), son básicamente birramosas, constituidas por un protopodito bisegmentado, un exopodito de hasta 10 segmentos y un endopodito que alcanza hasta 4 segmentos, aunque en muchos copépodos el exopodito está reducido o ausente (Fig. 6).
- Las mandíbulas son originalmente birramosas, con una gran coxa que lleva una gnathobase bien desarrollada y un palpo constituido por el basipodito, un endopodito bisegmentado y un exopodito de hasta cinco segmentos (Fig. 7), pero este palpo puede sufrir una gran reducción (Fig. 8).
- El patrón básico de las maxilulas o primeras maxilas (Fig. 9) es también birramoso, con un protopodito trisegmentado (precoxa, coxa y basipodito), un exopodito no segmentado y un endopodito de tres segmentos. Muchas veces los segmentos se fusionan pero de todos modos la setación suele conservar la agrupación que tenía en los segmentos originales.
- Las maxilas o segundas maxilas (Fig. 10) son unirramosas con tres segmentos en el protopodito y cuatro en el endopodito, aunque es frecuente que el segmento basal de éste se halle fusionado al basipodito.
- Los maxilipedios (Fig. 11) son también unirramosos, con protopodito trisegmentado y un endopodito que puede llegar a tener hasta seis segmentos.
- Las patas nadadoras I a IV (Fig. 12) son típicamente birramosas con ramas originalmente trisegmentadas. Su protopodito tiene coxa y basipodito bien desarrollados con un remanente de precoxa que aparece como un esclerito lateral en la base de cada pata. Los miembros de cada par de patas están unidos por el margen medial de cada coxopodito a un esclerito intercoxal rígido, llamado también placa basal, que asegura el batido sincrónico de ambas patas. Los segmentos de ambas ramas pueden sufrir diferentes grados de fusión y tanto esto, como la forma de los segmentos, la armadura de espinas y sedas de los mismos, y la forma y ornamentación de las placas basales, son caracteres taxonómicos valiosos.
- El quinto par de patas es originariamente birramoso (Fig. 13) pero en los podoplea el endopodito de este par está reducido o perdido (Figs. 14). La estructura de este par de patas muestra un acentuado dimorfismo sexual en muchos copépodos y su estructura tiene una importancia crucial en la determinación, ya que buena parte de la taxionomía está basada en el aspecto y armadura de este par de apéndices.
- El sexto par de patas (Fig. 15) está reducido y forma el aparato que cierra las aberturas genitales en ambos sexos.

- Las ramas furcales son indivisas y se insertan en el borde posterior del somito anal. Su forma y las proporciones entre las longitudes de las 7 sedas que las ornan son igualmente importantes caracteres taxonómicos (Fig. 16).

El ciclo ontogenético de los copépodos típicamente incluye seis estadios naupliares y 5 copepoditos antes del adulto. Cada estadio está separado del siguiente por una muda. Una vez alcanzado el estado adulto no hay más crecimiento ni muda. Los espermatóforos son transferidos por el macho al segmento genital de la hembra donde quedan adheridos. Los espermatozoides son descargados a través de los poros copulatorios pares hacia el receptáculo seminal, dentro del segmento genital de la hembra, donde son almacenados. La estructura del receptáculo seminal es otro rasgo de enorme peso en la determinación de muchos grupos de copépodos. Luego de fecundados, los huevos son llevados en ovisacos pares, aunque en muchos órdenes hay un solo saco central.

La gran adaptabilidad ecológica de los copépodos se refleja en su plasticidad morfológica, por lo que se hace sumamente difícil elaborar una diagnosis de la Subclase Copepoda que sea suficientemente abarcativa como para incluir tanto a las formas de vida libre como a las parásitas. Sin embargo hay algunos caracteres diagnósticos que se pueden aplicar a casi todos los miembros de la subclase. Estos serían de acuerdo a Huys y Boxshall (1991) los siguientes:

- Al menos en alguna fase de su ciclo de vida, sea como adulto o como copepodito, poseen por lo menos dos pares de apéndices nadadores cuyas coxas están interconectadas por un esclerito chato. De acuerdo a la interpretación de estos autores se trataría de una apomorfía exclusiva de los copépodos y puede considerarse un carácter diagnóstico válido.

- Todos los copépodos poseen un estadio en el que hay un cefalosoma que, además de incluir los segmentos cefálicos, tiene incorporado el primer segmento torácico que lleva el par de maxilipedios.

- La presencia de anténulas unirramosas de hasta 28 segmentos es también un carácter confiable aunque el número de segmentos suele estar mucho más reducido. Según Huys y Boxshall (1991) la condición multisegmentada de la anténula podría ser una autoapomorfía de la subclase.

Una plesiomorfía no morfológica de Copepoda sería la iteroparidad anual (Hairston y Bohonak, 1998). Esta categoría reproductiva fue creada por Bergson et al. (1990) para

aquellos animales que se reproducen durante un solo año y producen más de una camada de huevos durante la estación reproductiva.

Importancia de los copépodos en estudios de biología teórica

Los copépodos son organismos particularmente interesantes para estudiar las relaciones entre rasgos (sean éstos moleculares, fisiológicos, comportamentales o de desarrollo) y ambientes, a través de la comparación de la ontogenia (o ciclos ontogenéticos) de organismos que comparten un antecesor común pero viven en habitats diferentes. Son claramente monofiléticos y habitan una variedad de ambientes que incluyen habitats epibénticos e intersticiales, zonas oceánicas pelágicas, estuarios, ambientes acuáticos continentales, aguas subterráneas, suelos húmedos, fitotelmata y asociaciones simbióticas con una enorme cantidad de taxa animales: un único plan estructural (Bauplan) puesto a prueba en muchas formas diferentes (Hairston y Bohonak, 1998).

Importancia de los copépodos en las aguas continentales

Importancia ecológica.

Si bien nunca alcanzan las inmensas cantidades que se encuentran en el mar, pueden llegar a presentar densidades muy elevadas localmente, en ambientes lénticos, sobre todo si tenemos en cuenta sus estadios inmaduros.

Los copépodos calanoideos y cyclopoideos constituyen elementos importantísimos en las tramas tróficas de casi todos los ambientes lénticos y aun en ciertos ambientes lóticos. Todos los estadios representan diferentes tamaños de partículas adecuados para los distintos estadios larvales y juveniles de peces, así como de ciertos adultos tales como los pejerreyes y las mojarra.

En estudios realizados en piletas de cultivo del bagre *Rhamdia sapo* (Zagarese, 1990) se vio que las larvas de esta especie predan selectivamente sobre *Acanthocyclops robustus* aunque ésta no sea la presa más abundante.

Importancia sanitaria

Algunos cestodes parásitos de peces del género *Diphyllobothrium* requieren un copépodo como huésped intermediario en su ciclo de vida. Los copépodos ingieren la larva *coracidium* que es planctónica y en su interior se desarrolla una larva procercoide. Si el copépodo es ingerido por un pez, la larva se desarrolla en éste dando una larva plerocercóide que completa su desarrollo dentro de humanos si es ingerida con pescado crudo o mal cocido. En nuestro país se ha confirmado la presencia de estos parásitos en peces de la región patagónica (Ortubay et al., 1986; Revenga et al., 1995).

En Africa y la India, copépodos cyclopoideos de los géneros *Mesocyclops* y *Thermocyclops* son huéspedes intermediarios del nematode *Dracunculus medinensis*, que puede causar discapacidad o aun la muerte si el copépodo llega a penetrar en el organismo humano con el agua de bebida.

Los copépodos como herramientas de control biológico

Algunos copépodos de agua dulce son huéspedes intermediarios de hongos que parasitan larvas de mosquitos y causan elevadas mortalidades al consumir las reservas de lípidos de las larvas (Whisler et al., 1974, 1975). La introducción de copépodos que contienen planontes activos en el hemocele, en los lugares donde se crían mosquitos transmisores de malaria puede ser una técnica de control biológico efectiva (Toohey et al., 1982; Reid, 1989).

Por otra parte, algunas especies de los géneros *Mesocyclops* y *Megacyclops* han probado ser activos predadores sobre larvas de mosquitos en ambientes naturales (Kay et al., 1992; Reid, 1989). Marten et al. (1989) encontraron una correlación negativa entre la presencia de larvas de *Anopheles albimanus* y la de tres especies de *Mesocyclops*. Otra enfermedad endémica transmitida por mosquitos es el dengue, una peligrosa virosis de zonas tropicales y subtropicales. Las experiencias llevadas a cabo hasta ahora indican que los copépodos cyclopoideos de varios géneros atacan y matan al primer estadio larval de su vector, *Aedes aegypti*, y la siembra de estos copépodos puede ser una interesante herramienta de control en recipientes de agua que por su destino no pueden ser contaminados con insecticidas (Marten et al., 1994; Nam et al., 1998).

BREVE RESEÑA HISTORICA DE LOS ESTUDIOS SOBRE COPEPODOS DE AGUAS CONTINETALES EN LA REPUBLICA ARGENTINA.

El primer copépodo de agua dulce conocido de la Argentina fue coleccionado en Puerto Deseado por Charles Darwin y descrito como *Diaptomus Brasiliensis* (actualmente *Boeckella brasiliensis*) por Lubbock en 1855. Desde ese entonces hasta fines del siglo XIX apenas tres o cuatro especies más fueron descritas por naturalistas europeos como Wiersejski (1892) y Richard (1897). A principios del siglo XX tres investigadores, también europeos, hicieron importantes aportes a los estudios sobre copépodos de aguas interiores de nuestro país. Ellos fueron Mrázek (1901) que estudió los copépodos recolectados por una expedición alemana, Daday (1901 y 1902) que tuvo acceso al material colectado por Silvestri, y Ekman (1905 a,b) quien determinó las muestras antárticas y subantárticas de la expedición sueca al Polo Sur. Casi todos los trabajos que se sucedieron sobre el tema en las primeras cuatro décadas del siglo fueron efectuados por investigadores europeos (Scott, 1914; Thiébaud, 1914; Brian, 1925, 1928; Pesta, 1927; Delachaux, 1928; Lindberg, 1955) que tenían acceso a muestras restringidas, no siempre rotuladas con precisión, colectadas a veces por colegas y otras por viajeros curiosos. En general todas las descripciones de ese período son muy breves y están basadas sobre muy pocos ejemplares, en ocasiones de un solo sexo.

Por otra parte, a partir de 1926 comenzó en Alemania la prolífica producción de Friedrich Kiefer, que a lo largo de más de 50 años describió cientos de especies de las aguas continentales de todo el mundo, habiendo descrito muchas de las especies que pueblan las aguas continentales de América del Sur (Kiefer, 1925, 1926, 1927, 1928a, b, 1929, 1931, 1934, 1935, 1936a, b, c, d, e, 1938, 1943, 1944, 1952, 1956, 1957, 1959, 1976, 1981). Si bien el aporte que hizo Kiefer fue extraordinario, hay que admitir que muchas de sus descripciones son demasiado escuetas y las ilustraciones de las nuevas especies se reducen, en la mayoría de los casos, al quinto par de patas y al urosoma, llegándose al extremo de que para una nueva especie sólo está dibujado su receptáculo seminal (Kiefer, 1929).

Pero la confusión más grave en la sistemática de los copépodos de agua dulce de la Argentina fue introducida por el investigador austriaco Vincenz Brehm (1926, 1935a, b, c, d, 1936a, b, c, 1937a, b, c, 1939, 1953, 1954, 1956a, b, 1958a, b, c, 1959, 1960) quien, por ser amigo del Dr. Max Birabén, tuvo acceso a muestras de buena parte de

nuestro país. Según Bayly (1992a) "el trabajo de Brehm, incluyendo sus ilustraciones, es en general de calidad inadecuada. Consideraba aceptable examinar uno o dos adultos de una muestra en vez de una serie. Además, a veces dibujaba apéndices en orientaciones no adecuadas para poder hacer comparaciones con dibujos previamente publicados. Finalmente, Brehm no designaba material tipo, ni mantenía una colección privada, ni depositaba en una institución pública las formas que describía como nuevas. Como consecuencia, me ha resultado más fácil establecer el *status* de las especies descritas por Daday en 1901 y 1902 (y de las cuales hay material tipo depositado en el Museo de Budapest) que el de la nómina de boeckelidos sudamericanos publicados por Brehm entre 1926 y 1958".

Por fortuna, a partir de 1943, el Dr. Raúl Ringuélet comenzó a interesarse por los crustáceos argúlidos (*Branchiura*, *Argulidae*), filogenéticamente próximos a los copépodos, que son ectoparásitos de peces, y luego pasó a estudiar el zooplancton de ambientes lénticos de la Argentina encontrando que se carecía de herramientas adecuadas para la determinación de los copépodos planctónicos de agua dulce. Después de muchos años de búsqueda bibliográfica y estudio de este grupo, en 1958 Ringuélet publicó la única clave completa que existe hasta el momento sobre copépodos de aguas interiores de nuestro país. Se trata de "Los Crustáceos Copépodos de las Aguas Continentales en la República Argentina. Sinopsis Sistemática" donde recopiló toda la bibliografía existente hasta esa fecha sobre los copépodos de nuestro país, elaboró claves para determinar familias, géneros y especies y aportó incontables nuevos datos sobre distribución geográfica. Esta obra constituye la referencia obligada y la única herramienta con la que se cuenta hasta la actualidad para la determinación de los copépodos de nuestras aguas continentales. Si bien se trata de un trabajo valiosísimo y que será citado a cada paso en esta tesis, el gran problema que encuentran quienes lo usan, en particular si se trata de ecólogos u otros biólogos no familiarizados con la sistemática del grupo, es la falta de ilustraciones.

Según Ringuélet (com. pers.) tuvo que apurarse a publicar la obra para que no le ganara de mano Brehm, a quien el Dr. Birabén le había enviado cuantioso material de copépodos extraídos de las muestras de zooplancton de su colección personal. En el apuro, la publicación salió sin material gráfico y era la intención del Dr. Ringuélet publicar más tarde las ilustraciones en un tomo aparte, pero sus diversificados

intereses y sus incontables actividades científicas y docentes no permitieron que este proyecto se concretara.

En la actualidad la clave para copépodos sudamericanos del Orden Cyclopoida de Reid (1985) viene a suplir en parte el déficit de claves ilustradas. Sin embargo, esta autora no tuvo acceso a material de la Argentina, en especial de Patagonia, por lo que en esa área se limitó a transcribir descripciones y copiar ilustraciones de autores previos, por lo que sigue faltando una actualización para nuestro país.

Después de la publicación de la clave de Ringuelet aparecieron una serie de trabajos sobre copépodos calanoideos publicados por Pallares (1963), Ringuelet y Martínez de Ferrato (1967), Paggi (1976a, b; 1983) y Locascio de Mitrovich (1986 y 1990).

Los nuevos aportes sobre copépodos de agua dulce en los que se incluyeron especies de cyclopoideos fueron publicados por José de Paggi y Paggi (1985), Dussart y Frutos (1985 y 1986) y Menu Marque (1982, 1990, 1991 y 1994). Muy poco se ha investigado sobre los estadios larvales de copépodos argentinos, estando este tema casi exclusivamente restringido a los trabajos de Cicchino (1972, 1974).

Muchos datos de tipo ecológico sobre copépodos han sido contribuidos por limnólogos que estudiaron las comunidades zooplanctónicas de diversos ambientes de nuestro país, entre otros Olivier (1952, 1955), Ringuelet (1958b), Bonetto y Martínez de Ferrato (1966), Ringuelet et al. (1967), Martínez de Ferrato (1967), Martínez de Ferrato et al (1971), Paggi (1971, 1976a, b, 1980, 1987), Paggi y José de Paggi (1974, 1990), Bonetto et al.(1976), José de Paggi (1976a, b, 1978,1980, 1981, 1983, 1985, 1988), Corrales (1979), Corrales y Frutos (1980), Menu Marque et al. (1983), Bonetto y Di Persia (1984), Boltovskoy et al. (1984), José de Paggi y Paggi (1985), Corrales de Jacobo y Frutos (1985), Bonetto y Corrales de Jacobo (1986), Chavarría de Zjaria y Ramírez (1986), Martínez y Frutos (1986), Menu Marque y Marinone (1986), Marinone y Menu Marque (1987), Modenutti (1987, 1993), Kuczynski (1989), Balseiro y Modenutti (1990), Balseiro (1991), Zagarese (1990, 1991), Modenutti y Balseiro (1991, 1994), Puig (1992, 1994), Modenutti et al. (1993), Marinone (1994), Pizzolon et al. (1995), Casset et.al. (1996), Sánchez Caro y Gantes (1996), Pilati (1997a, b, 1999), Locascio de Mitrovich et al. (1997, 1998, 1999), Vega (1999).

Las principales especies de agua dulce de la familia Centropagidae de América del Sur fueron objeto de una revisión reciente por parte de Bayly (1992a). Dicho autor fusionó los géneros *Boeckella* de Guerne y Richard y *Pseudoboeckella* Mrázek con el argumento de que las diagnosis de ambos géneros se superponían y en cada uno de

ellos había incluidas especies que bien podrían haberse asignado al otro. Por otra parte la familia Boeckellidae, nombrada pero nunca definida por Brehm, que hasta ese entonces incluía a ambos géneros, fue desestimada por Bayly (1992a) ya que tampoco presentaba diferencias sustanciales como para separarla de los demás miembros de la familia Centropagidae. En realidad Brehm (1936b) menciona "die Familie der Boeckelliden" pero no la describió ni diagnosticó. Sin embargo durante más de 50 años numerosos autores (Ringuelet, 1958a, Locascio de Mitrovich 1986, 1990, Paggi, 1983) siguieron la clasificación de Brehm. De la clave de Ringuelet (1958a) se desprende que la principal diferencia entre Centropagidae y Boeckellidae radicaría en la estructura del quinto par de patas, tanto del macho como de la hembra. Pero, hasta tanto no se tenga un conocimiento más acabado de las relaciones entre todas las especies del grupo, prefiero adherir al criterio de Bayly (1992a) de considerar tanto los géneros marinos como los de aguas continentales como pertenecientes a la familia Centropagidae

En América del Sur se reconocen actualmente 3 géneros de centropágidos de aguas continentales: *Boeckella* De Guerne y Richard, 1889, *Neoboeckella* Bayly, 1992 que sólo abarca 2 especies, y el género monotípico *Parabroteas* Mrázek, 1901. El primero de estos géneros es el que incluye el mayor número de especies, 21 son de la región austro - pacífica y 19 son sudamericanas y subantárticas, estando todas éstas presentes en nuestro país a excepción de *B. occidentalis* Marsh. En la presente tesis se agrega un nuevo género monotípico, recientemente hallado en Tierra del Fuego: *Karukinka*, representado por la especie *Karukinka fueguina* n. gen, n. sp.

En la extensa revisión de la especies de *Boeckella* de América del Sur e islas subantárticas (Bayly, 1992a) aparecen muy pocos datos sobre los copépodos de los lagos de la sección central de los Andes entre Chile y la Argentina y son igualmente fragmentarias las muestras sobre las que se basa la distribución geográfica de las especies de la Argentina. Por lo tanto, considero necesario agregar la descripción de una nueva especie encontrada en un lago de altura en la provincia de Mendoza, redescibir *Boeckella gibbosa* (Brehm, 1935), que Bayly (1992a) considera como una especie dudosa, describir una nueva especie hallada en un lago efímero de la meseta patagónica que echa nueva luz sobre el probable origen del género, y rectificar los datos de distribución geográfica de las especies del género *Boeckella* en nuestro país, sobre la base de datos propios y de la literatura (ya que Bayly ignoró en su revisión los trabajos publicados por Paggi y Locascio de Mitrovich).

OBJETIVOS DEL ESTUDIO E HIPOTESIS DE TRABAJO

Se propone ampliar los conocimientos sistemáticos sobre la copepodofauna planctónica de aguas interiores de la Argentina, en particular de la familia Centropagidae, perteneciente al Orden Calanoida. Se propone modificar las claves de Bayly (1992a,b) para incluir las especies halladas posteriormente a su publicación. En todos los casos se intenta proveer de descripciones detalladas de todas las entidades taxonómicas agregadas, ilustradas con el mayor detalle posible, a fin de facilitar la identificación. Este trabajo pretende servir como base para la elaboración de una nueva versión de claves de identificación adecuadamente ilustradas que pueda ser usada como herramienta, no sólo por los especialistas en el tema, sino por ecólogos y otros biólogos que necesiten identificar material concerniente a la mencionada taxocenosis. Por último se desea proveer un panorama actualizado de la distribución de las especies de los grupos considerados.

Nuestra hipótesis de trabajo es que en la familia Centropagidae (Calanoida) se puede contribuir con aportes novedosos, nuevas citas, nuevas especies y, sobre todo en el género *Boeckella*, se pueden introducir cambios sustanciales en la distribución conocida hasta el presente en aguas continentales de la Argentina, ya que dicho tema ha sido tratado con ligereza por Bayly (1992a).

Por otra parte, el hallazgo de una nueva especie en Tierra del Fuego, que no pudo ser asignada a ninguno de los géneros hasta ahora conocidos y para la cual se ha debido erigir una nueva entidad genérica, permite hipotetizar sobre los caracteres del antecesor tanto de centropágidos continentales como marinos.

MATERIALES Y METODOS

La mayoría de los ejemplares del presente estudio provienen de muestras planctónicas obtenidas desde botes, en estaciones ubicadas en aguas abiertas en el centro de los lagos y lagunas o a unos 200 m del paredón del dique en el caso de los

embalses. Las muestras fueron tomadas con una red de plancton cónica Hydrobios por arrastre vertical desde 2 m por encima del fondo hasta la superficie. En casi todos los casos la red usada fue de 55 μm de abertura de malla, aunque en algunos ambientes se contó también con una red similar de 100 μm . En ciertos ambientes poco profundos como la laguna Los Juncos (Río Negro) debieron realizarse arrastres horizontales. Las muestras fueron fijadas en el lugar con formol hasta alcanzar una concentración de aproximadamente 5%, salvo en el caso de *Boeckella antiqua*, cuyos ejemplares fueron fijados en formol glucosado y luego lavados y conservados en formol 5%. También se muestrearon charcos y lagunas temporarias poco profundas, fundamentalmente en el área patagónica, donde las muestras fueron obtenidas con red de mano, filtradas *in situ* y fijadas en etanol 96%.

Los ejemplares fueron separados bajo microscopio estereoscópico con una microansa y conservados en formol 5% en la mayoría de los casos, y en etanol 96 % cuando ese era el fijador utilizado en el campo. Las observaciones de ejemplares enteros se realizaron en glicerina 50% o en ácido láctico puro, colocando los ejemplares en portaobjetos excavados y deslizando el cubreobjetos hasta lograr la posición adecuada para observar cada una de las estructuras necesarias para realizar la identificación. Las mediciones se efectuaron en estos portaobjetos o en cámaras de Sedgwick-Rafter, de modo que los ejemplares no quedaran aplastados ni distorsionados. Las mediciones se realizaron bajo microscopio con un ocular micrométrico calibrado con un objeto micrométrico. En todos los casos las longitudes totales se refieren a medidas tomadas excluyendo las sedas furcales.

Las disecciones fueron efectuadas, en la mayoría de los casos, en glicerina diluida con formol 5%, utilizando para ello microagujas fabricadas con alfileres entomológicos o minucias entomológicas. El mismo medio fue empleado para el montaje de las piezas en preparados transitorios bordeados con esmalte de uñas. Algunos ejemplares fueron teñidos con negro de clorazol-e, para lo cual se los debió pasar primero a alcohol 70%, que es el solvente de este colorante. El negro de clorazol-e presenta la ventaja de teñir específicamente quitina, por lo que resalta las estructuras cuticulares y es especialmente útil para ver formaciones muy tenues del exoesqueleto como estetascos y algunos tipos de sedas, aunque a veces oscurece también estructuras internas dificultando la observación de otras, por lo que siempre se observaron ejemplares teñidos y sin teñir.

En los casos de especies nuevas para la Argentina se prefirió depositar ejemplares enteros de ambos sexos y, para las especies nuevas para la ciencia, aparte de los ejemplares intactos de la serie típica, se depositaron ejemplares disecados y montados en polivinil-lactofenol. A pesar de todos los recaudos que puedan tomarse, en los preparados "definitivos" se pierden muy rápidamente caracteres importantes, por lo que se prefirió que los tipos depositados sean siempre ejemplares completos conservados en alcohol 70% neutro. En todos los casos en que fue posible se depositaron varios paratipos de ambos sexos. Tanto el material de las especies nuevas como el de las redesignadas fue depositado en la Colección de Invertebrados del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Buenos Aires. M.A.C.N. N° n, es la forma en que aparecerán citados en el texto los ejemplares pertenecientes a dicha colección.

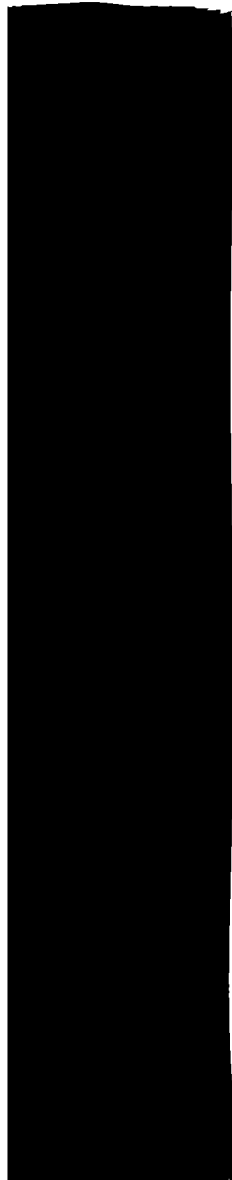
Los dibujos, tanto de los ejemplares como de las piezas disecadas, se efectuaron con microscopio con ayuda de un tubo de dibujo.

La nomenclatura empleada en las descripciones es la mencionada en la introducción, salvo en el caso de algunos apéndices birramosos tales como antenas, patas nadadoras (P1 a P4) y último par de patas modificadas (P5), donde tradicionalmente los segmentos del protopodito en vez de denominarse coxopodito y basipodito se llaman basipoditos 1 y 2. Esta denominación es en realidad equivalente y se ha conservado para facilitar la comparación con especies descritas por autores precedentes.

Para determinar el material se emplearon las claves de Ringuelet (1958) y Bayly (1992a). Los datos sobre distribución geográfica de las especies de copépodos provienen de observaciones de la autora y de la bibliografía. A continuación de las localidades enumeradas en el Apéndice III figuran entre paréntesis las coordenadas de los cuerpos de agua tomadas del trabajo original o calculados sobre mapas del Instituto Geográfico Militar. Las coordenadas de las muestras de la campaña a Santa Cruz y Tierra del Fuego en el verano de 2001 fueron obtenidas con un GPS. En el paréntesis que sigue a las coordenadas se consignan el autor y la fecha de la primera cita para cada localidad, salvo en el caso de que se trate de citas de la autora, en cuyo caso la localidad figura en negrita. Los mapas de localidades de las especies argentinas de *Boeckella* fueron elaborados utilizando el programa Arc View GIS versión 3.0.

Para el análisis de las relaciones entre las especies del género *Boeckella* en América del Sur, Antártida e islas subantárticas se utilizó el enfoque panbiogeográfico (Morrone y Crisci, 1995). Este consiste básicamente en verter sobre el mapa los datos de distribución de las diferentes especies, conectando las localidades donde aparece cada una de ellas con líneas llamadas trazos individuales, trazadas uniendo los puntos a través de las distancias mínimas. Cuando varios trazos individuales se superponen, las líneas resultantes se consideran trazos generalizados. Los trazos generalizados se interpretan como indicadores de la preexistencia de biotas ancestrales, que luego fueron fragmentadas por cambios tectónicos o climáticos. Cuando dos o más trazos generalizados se intersectan en una área dada, determinan un nodo, que indica que diferentes fragmentos geológicos, con sus respectivas biotas, interactuaron en el espacio/tiempo, como consecuencia de colisión, "docking" o suturación, constituyendo así una área compuesta. En los mapas de esta sección se utilizaron las convenciones establecidas por Fortino y Morrone (1997).

CAPITULO II



Capítulo II. Aportes al conocimiento de los copépodos de aguas continentales de la familia Centropagidae (Calanoida).

LA FAMILIA CENTROPAGIDAE

Las Centropagidae son Calanoida que abarcan especies marinas, de aguas salobres y de agua dulce. El género tipo es marino: *Centropages* Krøyer, incluyendo 28 especies que típicamente habitan aguas costeras.

La familia fue fundada por Giesbrecht (1892) y definida de la siguiente manera por dicho autor:

Hembra. Cefalosoma siempre separado del primer segmento torácico, segmentos torácicos 4 y 5 generalmente fusionados. Rostro con 2 sedas generalmente flexuosas, a veces plumosas.

Abdomen con 3 o 4 segmentos, a veces asimétrico.

Anténula de conformación parecida a la de los calánidos, pero el segundo artejo diferenciado frecuentemente en 2 partes, en cuyo caso el proximal siempre se funde con el primer segmento antenular; el número de segmentos nunca menor de 23.

Exopodito (Re) de las antenas (A2) por lo menos 2/3 del endopodito (Ri), generalmente como en *Calanus*. A veces la pieza distal se distingue del segundo segmento del exopodito (Re2) como un segmento independiente.

Las siguientes 4 masas segmentarias, o bien son parecidas a las de *Calanus* y sus parientes, o aparecen en las 3 anteriores (en los Heterochaetina) una cantidad de particularidades: reducción del endopodito y disminución de los dientes de la mandíbula, reducción de Li 2 y 3 del endopodito de las maxilas con alargamiento del exopodito. Supremacía de las cerdas distales del maxilipodio anterior respecto de las proximales, a veces con reducción de los lóbulos y del endopodito.

Los 4 pares anteriores de patas (P1 a P4) con ramas de 3 segmentos. Sólo en el caso de *Temora* se reducen por fusión.

El quinto par de patas (P5), o es parecido a los anteriores (Si de Re2 de forma particular, de sable, de punzón, de púa, de pincho) o rudimentario con un endopodito no segmentado o ausente y exopodito de 1 a 3 segmentos.

Macho. Abdomen de 5 segmentos, raramente segmento anal acortado; abertura genital sobre la cara que se opone a la anténula prensil. Anténula prensil derecha o izquierda, siempre se fusionan los segmentos 19 a 21 y casi siempre también 22 y 23.

Las patas del quinto par (P5) (siempre ambas presentes) funcionan como órganos prensiles y, a veces también, como natatorios. Los endopoditos, o están presentes totalmente segmentados, o están reducidos hasta desaparecer. Los exopoditos forman ganchos o pinzas. Pequeñas diferencias sexuales respecto de la hembra aparecen también en el quinto segmento torácico y los pares de patas.

En 1902 G. O. Sars redefinió la familia Centropagidae asignándole los siguientes caracteres:

Cefalosoma bien definido del primer segmento pedígero, frente generalmente con dos apéndices blandos por debajo. Los dos últimos segmentos del metasoma en general bien definidos. Urosoma consistente en tres segmentos en la hembra y cuatro o cinco en el macho; ramas furcales más o menos largas, con el número completo de sedas. Anténulas comprendiendo 24 o 25 artejos en la hembra, anténula derecha del macho claramente geniculada. Antenas y piezas bucales en general normales. Los cuatro pares anteriores de patas con ambas ramas triarticuladas. Las patas del último par de la hembra birramosas, nadadoras, la rama externa con una proyección unguiforme fuerte saliendo del segundo segmento; las del macho con la rama externa más o menos transformada y desigual, como regla la del lado derecho más fuerte.

Observaciones de Sars: En la restricción aquí adoptada, la familia se caracteriza principalmente por la estructura de las patas, teniendo los cuatro pares anteriores ambas ramas triarticuladas, y el último par, al menos en la hembra, nadador, como los pares precedentes. El fuerte proceso unguiforme que se encuentra siempre del lado interno de la rama externa del último par de patas de la hembra es también muy característico. La familia comprende hasta ahora 5 géneros, *Centropages* Krøyer, *Isias* Boeck, *Limnocalanus* G. O. Sars, *Osphranticum* Forbes y *Boeckella* Thomson. De estos géneros, los dos primeros son exclusivamente marinos, mientras que los otros tres son principalmente peculiares de agua dulce. Los tres primeros están representados en la fauna de Noruega ...

En 1969 Bayly y Arnott, al describir un nuevo género de centropágido de ambientes estuariales australianos, debieron redefinir la diagnosis de la familia, quedando restringida a los siguientes caracteres:

- Urosoma de 3 o 4 segmentos en la hembra y 4 o 5 en el macho.

- Anténulas de la hembra constituidas por 24 o 25 segmentos, anténula derecha del macho geniculada.
- Antena con exopodito de al menos 5 segmentos.
- P1 a P4 con exopoditos triarticulados; P2 a P4 con endopoditos de no menos de 2 segmentos.
- P5 de la hembra birramosas, con exopodito triarticulado, del cual el artejo medio se proyecta como espina o apéndice en el ángulo distal interno.
- P5 del macho asimétricas.

En ese momento los géneros incluidos en la familia Centropagidae eran:

Centropages Krøyer, 1849, con exopodito de P1 cuyos dos segmentos basales están provistos de una espina externa.

Limnocalanus G. O. Sars, 1863, caracterizado por las P5 del macho con exopoditos biarticulados y muy asimétricos.

Isias Boeck, 1865, con P5 del macho que tiene ambos endopoditos uniarticulados y a veces muy poco aparentes.

Osphranticum S. A. Forbes, 1882, que tiene la P5 derecha del macho con un exopodito triarticulado ornado con dos sedas terminales, mientras que del lado izquierdo el exopodito es biarticulado y lleva en su extremo tres sedas terminales.

Boeckella de Guerne y Richard, 1889, con P5 del macho con exopoditos terminados en sendos fuertes ganchos o garras y endopoditos variados, pero siempre la P5 izquierda más reducida que la derecha.

Parabroteas Mrázek, 1901, con P5 del macho con ambos endopoditos trisegmentados y con sedas, similares a los de las patas nadadoras, mientras que sólo el exopodito derecho termina en una garra y el izquierdo está reducido a dos segmentos

Calamoecia Brady, 1906, fácilmente distinguible por poseer endopoditos biarticulados de P2 a P4, mientras que los de P1 están constituidos por un solo segmento.

Hemiboeckella G. O. Sars, 1912, con P5 del macho cuyo exopodito derecho termina en una garra y el izquierdo está reducido, llevando a lo sumo una espina no móvil, pero a diferencia de *Parabroteas* los endopoditos están diversamente reducidos.

Gladioferens Henry, 1919 es el único género que tiene el urosoma de la hembra de 4 segmentos y la anténula derecha del macho reducida a 18 segmentos y geniculada entre los segmentos 15 y 16.

Gippslandia Bayly & Arnott, 1969 tiene P5 del macho asimétricas, con exopodito biarticulado y endopodito triarticulado del lado derecho, y exopodito biarticulado y endopodito de un solo segmento del lado izquierdo.

En 1986 se agregó a este elenco el género *Parathalassius* Dussart, cuyas P5, en ambos sexos, presentan exopoditos y endopoditos trisegmentados, con un aspecto muy similar a los anteriores pares de patas nadadoras, y apenas una ligera asimetría en P5 del macho, por lo que fue considerado el representante más primitivo de la familia.

Por último Bayly (1992c) creó el género *Neoboeckella* cuyo carácter diagnóstico más sobresaliente es la ausencia de endopodito en P5 derecha del macho junto con la presencia, en la porción basal del basipodito correspondiente, de una saliente en forma de espolón que se proyecta hacia el lado interno.

Sin embargo, todos los demás caracteres de estos dos últimos géneros encajan perfectamente dentro de la diagnosis de la familia reformulada por Bayly y Arnott (1969), por lo cual ésta se conserva como vigente.

LAS CENTROPAGIDAE DE AMERICA DEL SUR

La familia Centropagidae tiene representantes en ambientes marinos, estuariales y continentales, tanto de agua dulce como salinos. A nivel mundial son varios los géneros de centropágidos que han penetrado a las aguas continentales, algunos permaneciendo en áreas estuariales y otros conquistando definitivamente ambientes estrictamente interiores y de agua dulce (Bayly, 1992c). De todos los miembros de la familia Centropagidae que han logrado esta colonización, el género *Boeckella* es de lejos el que ha tenido más éxito, ya sea que lo midamos en diversidad específica, en amplitud geográfica o en abundancia.

Las especies de Centropagidae hasta ahora descritas de América del Sur pertenecen a los géneros *Boeckella* que cuenta con 18 especies dentro de este continente, *Neoboeckella* cuyas dos únicas especies debieran ser reanalizadas para decidir si realmente merecen ser separadas de *Boeckella*, y el género monotípico *Parabroteas*.

EL GENERO *Boeckella*.

Abarca 40 especies distribuidas en aguas interiores de Australia, Nueva Zelandia, Nueva Caledonia, Antártida, islas subantárticas, América del Sur y Mongolia (Bayly, 1992b). Se ha propuesto que esta distribución refleja el origen gondwánico del género, sugiriendo que un centropágido marino ancestral invadió aguas continentales durante el Cretácico y que el género *Boeckella* evolucionó antes de la total fragmentación del Gondwana (Bayly, 1992a, b).

En la actualidad se reconocen 18 especies de *Boeckella* en América del Sur (Menu-Marque et al., 2000), que responden a un patrón morfológico muy constante pero abarcan un rango de tamaños muy extenso (Figs. 17a 20). Es muy interesante que a pesar de la antigüedad del género, muchas de las especies son morfológicamente difíciles de distinguir, sobre todo en el caso de las hembras. Los taxónomos han confiado casi exclusivamente en la morfología del quinto par de patas del macho para reconocer y definir las diferentes especies. Este par de apéndices tiene función reproductiva, participa en la sujeción de la hembra y en la colocación del espermátforo en su segmento genital.

Mientras que la taxonomía a nivel de especies se ha mantenido relativamente estable dentro de las especies de *Boeckella* de América del Sur, con el agregado periódico de nuevas especies, la taxonomía de nivel genérico de este grupo ha sido confundida por la proliferación de nombres genéricos y el cambio de especies de un género a otro. Bayly (1992a) hizo una detallada historia de la problemática taxonomía de este grupo.

DIAGNOSIS DEL GENERO *Boeckella*

Género *Boeckella*

Boeckia Thomson, 1883

Boeckella de Guerne y Richard, 1889 nombre de reemplazo

Metaboeckella Ekman, 1905

Especie tipo: *Boeckia triarticulata* Thomson, 1883

Caracteres diagnósticos del género, de acuerdo a Bayly (1964a).

Ambos sexos.

Endopoditos de los 4 pares de patas nadadoras (P1-P4) trisegmentados; segmentación a veces indistinguible en el primer par.

Machos

Quinto par de patas. Exopodito izquierdo tan largo como, o generalmente más largo, que el derecho, trisegmentado, los segmentos medio y distal juntos forman una larga garra curvada, el segmento medial carece de espina interna, articulación móvil entre los segmentos proximal y medial, exopodito derecho trisegmentado, segmento distal formando una garra curvada, segmento proximal más corto que el medial; endopodito derecho más largo que el izquierdo.

Otros caracteres. Anténula izquierda de 25 segmentos, anténula derecha de 22 segmentos, sin otros apéndices que espinas y sedas; urosoma de 5 segmentos.

Hembras.

Endopodito del quinto par de patas trisegmentado, en la mayoría de las especies sin variantes, o como número máximo en las especies variables; último segmento del metasoma proyectándose en dos lóbulos a lo largo del margen posterior y lateral; urosoma trisegmentado; anténulas de 25 segmentos.

LAS CENTROPAGIDAE DE AGUAS INTERIORES DE LA ARGENTINA

Bayly (1992a) reconoció para América del Sur e Islas Subantárticas 15 especies pertenecientes al género *Boeckella*, de las cuales sólo incluyó a 14 en la clave de identificación, ya que no logró determinar con certeza cual es el macho que corresponde a *B. longicauda*, especie sólo diagnosticada sobre la base de caracteres de la hembra. De acuerdo a los estudios efectuados por Villalobos y Zúñiga (1991) *B. titicacae* es un sinónimo de *B. gracilipes*, opinión compartida por J. C. Paggi (comunicación personal) y tal es el criterio seguido en el presente trabajo. De todas esas especies la única que no ha sido hasta la actualidad hallada en la Argentina es *Boeckella occidentalis*. Luego de la aparición de las claves de Bayly (1992a, b), Locascio de Mitrovich y Menu Marque (1994) confirmaron la existencia y validez de *B. gibbosa* y fueron hallados más taxa pertenecientes a este grupo; a continuación se los describe en forma detallada.

Descripción de una especie de *Boeckella* hallada en un lago de altura de los Andes mendocinos

Boeckella diamantina Menu-Marque y Zúñiga, 1994.

Material. Holotipo hembra, MACN N° 33586; Alotipo macho, MACN N°33587; Paratipos, 20 hembras MACN N° 33588 y 12 machos MACN N° 33589, todos conservados en alcohol. Paratipos disecados, 3 hembras y 3 machos, un preparado cada uno, MACN N° 33590.

Localidad. Laguna del Diamante, Mendoza, Argentina, 34° 10' S, 69° 42' O a una altura de 3250 m s.n.m.

Descripción.

Hembra (Fig. 21). Tamaño mediano (1,2 a 1,6 mm de longitud total) con un prosoma ovoide que abarca alrededor de 75% de la longitud total; su ancho máximo situado a mitad del cefalosoma representa 36 - 38 % de la longitud total. El prosoma comprende el cefalosoma seguido de otros 4 segmentos. Segmentos torácicos 5 y 6 (correspondiendo a segmentos pedígeros 4 y 5) fusionados, la línea de fusión es visible lateralmente pero desaparece totalmente en vista dorsal. Prosoma subcilíndrico, con lados que se adelgazan suavemente dando lugar a pequeñas alas toracales triangulares que llegan hasta al mitad del segmento genital. Hay una diminuta seda sensitiva en el extremo de cada ala toracal.

El urosoma es corto (Fig. 22) constituido por 3 segmentos libres y las ramas furcales; las longitudes relativas de dichos elementos son: 36 : 12 : 28 : 24 = 100. El largo total del urosoma es aproximadamente el doble que su ancho máximo; el segmento genital representa alrededor de 36% del largo del urosoma, es ligeramente asimétrico, sobresaliendo un poco más del lado derecho que del izquierdo. El segundo segmento es muy corto y generalmente está telescopado dentro del genital. Las ramas furcales son subrectangulares, casi el doble de largas que anchas, con 3 o 4 pelos finos poco conspicuos en el margen interno y 6 sedas furcales desiguales (Fig. 24), siendo la más larga la mediana interna que representa entre 60 y 70% de la longitud del urosoma. Los rangos de las longitudes relativas de las sedas furcales, desde afuera hacia

adentro, expresadas como porcentaje de la longitud de la mediana interna son: 41 - 54, 50 - 70, 80 - 100, 100, 65 - 83, 14 - 24. Excepto esta última todas son moderadamente plumosas.

El saco ovígero puede llevar de 1 a 8 huevos, en hembras de la misma muestra. Los huevos son ligeramente ovoides, a veces esféricos, el diámetro mayor de alrededor de 0,2 mm y el menor cerca de 0,17 mm. El espermátforo (en general uno solo, rara vez 2), insertado en el lado izquierdo de la cara ventral del tercio proximal del segmento genital, mide en promedio 0,26 mm de longitud y 0,05 mm de ancho (Figs. 22 y 23). La anténula (Fig. 25) rebatida alcanza el borde distal del segmento anal, aunque en algunos ejemplares resultó más corta llegando sólo hasta el segundo segmento del urosoma. Tiene 25 segmentos, no presenta espinas y lleva estetascos en 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 14, 16, 19, 23 y 25; el situado en el segmento 23 es mucho más pequeño y delgado que los restantes (Fig. 26). Cada segmento lleva dos sedas de tamaño diferente, excepto el segundo que lleva 3 sedas y los segmentos 1, 4, 6, 10, 11, 13 y 21 que llevan una sola. El segmento terminal lleva un ramillete formado por 2 sedas largas, 2 cortas, una seda delgada semejante a un pelo y el estetasco antes mencionado.

La antena (Fig. 27) presenta los segmentos basales parcialmente fusionados, teniendo el primero la mitad de la longitud del segundo, con 1 y 2 sedas respectivamente en sus esquinas distales internas. Endo y exopodito subiguales. El endopodito es trisegmentado; su segmento proximal es el mayor, casi 3 veces más largo que ancho, llevando 2 sedas desiguales en el tercio distal del margen interno y una hilera de fuertes espinas que se extiende a lo largo de su mitad distal, cerca del borde externo. El segundo segmento lleva una pequeña seda subterminal interna y 7 sedas marginales en el cuarto distal del borde interno. El segmento terminal es de la mitad del ancho que el precedente y lleva también 7 sedas marginales y una submarginal más una hilera de cortas espinas en el extremo externo. El exopodito está constituido por 6 segmentos, el basal lleva 4 sedas que indican que proviene de la fusión de 4 segmentos, los 4 siguientes son cortos, con una seda larga (plumosa en la punta) en la esquina distal interna de cada uno. El último segmento, que es el más largo, lleva una seda lateral corta y 3 apicales.

La mandíbula (Fig. 28) tiene una gnatobase fuertemente esclerosada con un borde masticatorio provisto de 2 dientes cónicos agudos separados por un amplio hiato (sus puntas hialinas se rompen con facilidad bajo el cubreobjetos), seguidos por 5 dientes

bicúspides, el sexto diente es agudo y aserrado y el último es curvado y espinulado, con un aspecto variable de acuerdo al ángulo en que se lo observe (Fig. 29). El palpo tiene un basipodito 1 en forma de anillo y un basipodito 2 trapezoidal que lleva 4 sedas lisas en el margen interno. Sobre éste se asientan el endopodito bisegmentado y el exopodito de 4 segmentos. El endopodito lleva 4 sedas en la proyección interna de su segmento basal y 9 sedas terminales de variada longitud en su segmento distal, que también muestra unas pocas espinas cortas en la mitad distal de su borde externo. En el exopodito los 3 segmentos basales llevan una seda plumosa larga que sale de cada esquina distal interna y el segmento distal lleva 3 sedas lisas de tamaño decreciente. La maxílula (Fig. 30) tiene los segmentos tan fusionados que cuesta reconocer sus límites. La gnatobase o lóbulo interno lleva 7 fuertes espinas, las 2 proximales espinuladas en el extremo y las demás aserradas; un grupo de 4 sedas lisas submarginales y una más distal se superponen a las anteriores sobre la cara interna. El lóbulo externo es redondeado y lleva 9 sedas largas, gruesas y flexibles, que son las únicas muy plumosas de este apéndice, siendo el resto plumosas pero más ralas. Coxa con una sedita desnuda del lado externo, las enditas coxales llevan 4 sedas delgadas cada una; el basipodito tiene pelos en el margen proximal y está incompletamente separado del endopodito en el que se pueden adivinar 3 segmentos, incompletamente divididos, que llevan 1, 2 y 5 sedas respectivamente. El exopodito indiviso lleva 8 o 9 sedas alrededor de su margen distal y externo.

La maxila (Fig. 31) muestra 5 enditas en su margen interno, de las cuales la primera lleva 4 sedas marginales plumosas bipectinadas y 3 sedas más cortas y lisas sobre la cara interna. La segunda endita lleva 2 bipectinadas y 1 lisa, la tercera 2 y 1, la cuarta 3 y 1. La quinta, correspondiente al basipodito, se destaca por la presencia de una gran garra aserrada que se origina en una base globosa que también lleva una seda delgada y una larga seda bipectinada. El endopodito está imperfectamente dividido, pero se pueden deducir 4 segmentos a partir de las líneas de segmentación del margen externo, tres sedas bipectinadas largas surgen del margen interno, correspondiendo una a cada segmento y un mechón con dos sedas largas y dos cortas representaría al último segmento vestigial.

El maxilipedio (Fig. 32) tiene el basipodito 1 subrectangular, aproximadamente el doble de ancho que largo; los 4 lóbulos de su margen interno llevan 1, 2, 3 y 4 sedas respectivamente, el último termina en un extremo redondeado con una hilera marginal de pequeñas espinas. El basipodito 2 tiene un borde interno redondeado que lleva 3

sedas plumosas delgadas en la mitad distal y una hilera de espinas submarginales que corre paralela al borde sin alcanzar la articulación con el segmento anterior. El endopodito tiene 6 segmentos de los cuales el primero es difícil de observar porque está muy reducido, es triangular y está escondido por el siguiente cuando el endopodito está plegado contra los segmentos basales, pero las 2 sedas desiguales que surgen de su margen interno son siempre visibles. Los dos siguientes segmentos llevan 4 sedas cada uno, la última proyectándose como una continuación de los respectivos extremos distales; el cuarto segmento lleva 3 sedas, el quinto 2 internas y una externa y el último es pequeño y termina en 4 sedas de diferentes longitudes. Todas las sedas del endopodito son lisas y los tamaños relativos de las de los últimos dos segmentos son muy variables de un ejemplar a otro.

Las patas nadadoras P1 a P4 (Figs. 33 a 36) tienen la estructura típica del género, con el primer segmento basal llevando una seda plumosa corta en la esquina distal interna, el segundo segmento basal carece de sedas excepto en P4 donde hay una pequeña seda submarginal cerca del ángulo distal externo; ambas ramas son triarticuladas. La Tabla 2 resume la ornamentación de estos apéndices.

Tabla 2. Ornamentación de las patas nadadoras P1 a P4. Las cifras indican cantidad de sedas por segmento y las subrayadas corresponden a espinas.

		P1	P2-P3	P4
exopodito	externas	<u>1 1 1</u>	<u>1 1 1</u>	<u>1 1 1</u>
	internas	1 1 3	1 1 4	1 1 4
	apicales	<u>2</u> + 1	<u>2</u> + 1	<u>2</u> + 1
endopodito	externas	0 0 1	0 0 2	0 0 2
	internas	1 1 3	1 2 4	1 2 3
	apicales	2	2	2

P1 (Fig. 33) carece de pelos en los márgenes de los segmentos, mientras que los tres pares siguientes tienen pelos sobre los márgenes internos del exopodito y los externos del endopodito. El segmento basal del endopodito lleva pelos también en P2 y P3. La

espina terminal interna del segmento apical del exopodito, que es la más larga de las 2 espinas apicales, tiene una hilera de dientes cortos en el margen externo y una hilera de cerdas más largas en el cuarto distal del borde interno; esta diferencia es más aparente en P2 y P3. P3 (Fig. 35) es la pata nadadora más larga y las espinas externas de los segmentos de su exopodito son más curvadas que en las restantes patas.

Se observaron algunos casos anormales en el número de sedas del segmento terminal de ambas ramas. Un ejemplar mostró una P1 con una sola seda plumosa en vez de 3 en el margen interno del tercer segmento del exopodito (Fig. 37). En otro ejemplar, en P4 se observó que del lado derecho el tercer segmento del endopodito tenía las 3 sedas usuales en el borde interno mientras que del lado izquierdo sólo había presentes 2 sedas plumosas (Fig. 38). No se trataba de casos de pérdida de sedas porque cuando esto ocurre queda la muesca de inserción de la misma bien visible, siendo en estos casos patas sanas y enteras.

La P5 (Fig. 39) tiene el basipodito 1 de forma subrectangular, con el ángulo distal externo redondeado y carece de sedas; el basipodito 2 es subcuadrado con un promontorio conspicuo que sobresale en el margen distal entre ambas ramas y lleva una seda delgada a mitad del segmento cerca del borde externo. El endo y el exopodito son ambos trisegmentados, el primero mide entre 70 y 80% de la longitud del segundo, no alcanzando la mitad del segmento distal del exopodito. En el endopodito el segmento proximal lleva una seda en el último tercio del margen interno y el segundo segmento una seda en el ángulo distal interno. El segmento terminal es el más largo, alrededor de dos veces más largo que ancho y lleva dos sedas en el margen interno, dos en el externo y dos sedas terminales, de las cuales la interna es entre 23 y 30% más corta que la externa. Todas las sedas del endopodito tienen una forma peculiar, angostada en la base, que les da aspecto de llama (Fig. 40). En el exopodito el segmento basal lleva sólo una espina en su ángulo distal externo, en el siguiente segmento hay otra espina en posición similar y del ángulo distal interno se proyecta una gruesa espina biserrada en forma de garra. El último segmento es más angosto que los anteriores y lleva una seda en el borde externo y 2 en el extremo distal, de las cuales la externa es la más corta, de 23 a 31 % más corta que la interna. Esta última, denominada espina 3 por Bayly (1992a) es ligeramente más larga que el propio segmento distal.

Macho (Fig. 41). En promedio los machos son menores (1,1 a 1,4 mm) y más delgados que las hembras, aunque hay un solapamiento de los rangos de tallas de ambos sexos. El prosoma ovoide comprende alrededor de 72% de la longitud total, su ancho máximo a nivel del cefalosoma, es cerca de 37% de la longitud total. El cefalosoma está seguido por cinco segmentos libres. Los segmentos toracales 5 y 6 (pedígeros 4 y 5) sólo están fusionados en parte, aunque no hay una verdadera articulación, la línea de segmentación es claramente visible entre ambos segmentos. El último termina en prolongaciones demasiado cortas como para ser denominadas "alas" que sólo alcanzan el final del primer segmento del urosoma y llevan, como en la hembra, diminutas sedas sensitivas.

El urosoma está constituido por 5 segmentos libres y las ramas furcales (Fig. 42); la longitud es 2,1 - 2,6 veces su ancho máximo. El ancho de las ramas furcales mide 55 - 57% de su longitud. Al observarlas con detenimiento se notan unos pocos pelos finos en el borde interno. La seda furcal mediana interna es la más larga, mucho más larga que en las hembras, representando entre 101 y 119% de la longitud del urosoma. Los rangos de las longitudes relativas de las sedas furcales, desde afuera hacia adentro, expresados como porcentaje de la longitud de la mediana interna son: 31 - 37, 52 - 53, 89 - 94, 100, 61 - 75, 14 - 21.

Las sedas de la furca proporcionalmente más largas, junto con la presencia de la anténula derecha geniculada y las grandes garras de P5, son rasgos útiles para separar a los machos cuando se cuentan muestras de zooplancton a bajos aumentos. La disección y observación detallada de todos los apéndices no mostró diferencias en estructura ni setación entre sexos por lo que se describen sólo los caracteres que son dimórficos.

Anténula. La anténula izquierda es igual a las de la hembra y alcanza la mitad del segmento anal o a veces el límite entre este segmento y las ramas furcales. La anténula derecha (Fig. 43) tiene casi la misma longitud. Está compuesta por 22 segmentos libres con la articulación principal entre 18 y 19. Hay estetascos en los segmentos 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19 y 22. Los de los segmentos 17 y 19 son muy difíciles de observar por ser muy pequeños y estar generalmente ocultos por las grandes espinas presentes en estos segmentos (Fig. 44). Hay otras espinas visibles en los segmentos 8, 10 y 11 (Fig. 45).

P5 (Fig. 46) Este asimétrico par de patas está unido por una placa basal carente de ornamentación. En la pata derecha el basipodito 1 es trapezoidal y carece de

ornamentación. El basipodito 2 lleva una pequeña seda submarginal cerca del borde externo. El exopodito es trisegmentado, su segmento proximal lleva una seda que se proyecta desde el ángulo distal externo y de allí sale una lámina hialina redondeada que se extiende hasta el margen distal del basipodito 2 en la mitad de la base del endopodito. El segundo segmento del exopodito tiene el borde externo globoso y el interno recto, presentando sólo una seda curva cerca del extremo distal del margen externo. El segmento terminal es una garra grande con la punta curvada y una conspicua hilera de dientes que corren a lo largo del tercio terminal. El endopodito derecho es bisegmentado, extendiéndose más allá de margen distal del segundo segmento del exopodito; su ancho máximo se encuentra a nivel del margen distal de su segmento basal. Este es la mitad de largo que el segmento terminal, es trapezoidal, con borde más angosto en dirección proximal. El segmento terminal es más angosto y está fuertemente curvado, llevando cuatro espinas: dos con forma de uña en el tercio distal del borde externo y dos terminales con una característica forma de harpón, una externa y otra interna.

La pata izquierda tiene los basipoditos 1 y 2 similares a los de la derecha, la seda del segundo también es corta y lisa. El segmento basal del exopodito es ovoidal con una sedita en el extremo distal de su borde externo. La garra no es muy curvada y muestra evidencias de segmentación, su segmento basal lleva una espina en el primer tercio que apenas sobrepasa la división entre ambos segmentos. Es difícil decidir si se trata de una espina interna o externa como en otras especies de *Boeckella* ya que al observar los ejemplares enteros, sin aplastar, se ve que esta espina se inserta en un resalto del segmento que está en la cara frontal de P5. El tercio distal del segmento terminal está finamente aserrado. El endopodito es una proyección digitiforme que llega hasta la mitad del primer segmento del exopodito, careciendo en algunos casos totalmente de segmentación mientras que en otros se insinúa un vestigio de segmentación en la forma de una cara externa suavemente bilobulada.

Etimología. El epíteto específico se refiere a la localidad tipo, laguna del Diamante.

Discusión

B. diamantina pertenece al grupo de especies originalmente incluidas dentro del género *Pseudoboeckella* y, dentro de éstas, las especies más próximas son *B. gibbosa* que se encuentra en la cordillera de los Andes aproximadamente entre 33° y

42° S y *B. vallentini* que fuera descrita para las islas Malvinas y, de acuerdo con Bayly (1992a), tendría una distribución circumantártica.

Las tres especies tienen en común un endopodito de la pata derecha del macho bisegmentado, con procesos de tipo espinoso en el segmento distal y un endopodito izquierdo unisegmentado y digitiforme. Todas las hembras llevan 6 espinas en el segmento terminal del endopodito de P5. Además, la nueva especie comparte con *B. gibbosa* las largas anténulas que alcanzan la base de las ramas furcales y la proyección interna del segundo segmento del exopodito de P5 más corto que el segmento distal del mismo.

B. diamantina difiere de ambas especies por los siguientes caracteres: P5 del macho con 4 espinas en el endopodito derecho (vs. 7 en las otras especies), segundo segmento basal izquierdo sin proyección interna, sutura visible entre los dos segmentos terminales que constituyen el gancho de la pata derecha; P5 de la hembra con sedas en forma de llama sobre el endopodito y último segmento del exopodito con el margen interno liso mientras que en las otras dos especies aparece una hilera de muescas o espinitas.

La principal diferencia con *B. gibbosa* es la forma del segmento genital de la hembra, que es normal en *B. diamantina* y totalmente asimétrico en la otra especie. Además, las alas toracales de *B. gibbosa*, si bien no sobrepasan el segmento genital, son más grandes y más separadas que en *B. diamantina*. En *B. vallentini* las alas toracales de la hembra son enormes y tienen forma de clava, alcanzando el segundo segmento del urosoma, y en P5 de la hembra la proyección interna del segundo segmento del exopodito sobrepasa el extremo del segmento apical. Además, el macho presenta en el margen interno del segmento basal del exopodito derecho de P5 una proyección bífida que es una autoapomorfía de esta especie.

Datos ecológicos.

B. diamantina fue colectada en la laguna del Diamante ubicada en las cabeceras del río homónimo en la provincia de Mendoza (34° 10' S, 69° 42' O) a una altura de 3250 m s.n.m. La laguna tiene una superficie de 13,4 km², con una profundidad media de 38,6 m. Es un lago oligotrófico que en la fecha de muestreo, en mitad del verano, contenía 0,67 mg/ m³ de clorofila-a y la transparencia medida con el disco de Secchi era de 4.9 m (Quirós et al. 1988). Las muestras cuantitativas obtenidas con una red de

cierre dieron valores de 1,06 individuos por litro de *B. diamantina*, la cual representó menos de 5% de los centropágidos presentes, ya que la comunidad estaba completamente dominada por la pequeña *B. gracilipes*. Debido a su mayor tamaño *B. diamantina* constituyó 9% de la biomasa. No se encontraron cyclopoideos y los cladóceros fueron extremadamente escasos. De los ejemplares adultos muestreados 56% eran machos y de las hembras sólo 15% resultaron ovígeras.

Redescripción de *Boeckella gibbosa* (Brehm, 1935).

La revisión de las especies del género *Boeckella* de América del Sur e Islas Subantárticas efectuada por Bayly (1992a) no incluye en la clave a *B. gibbosa* (Brehm, 1935). No corresponde pasar por alto esta especie simplemente porque no aparezca en el material por él revisado, que por otra parte es casi exclusivamente patagónico en lo que respecta a las localidades de la República Argentina. Por lo tanto, esta polémica especie merece ser redescrita e ilustrada adecuadamente para evitar más confusiones.

El material utilizado proviene de la laguna de los Horcones, situada a 32° 40' S, 69° 51' O, a 3000 m de altura en la provincia de Mendoza. Se realiza la comparación con *B. diamantina* Menu-Marque y Zúñiga (1994), ya que se trata de una especie próxima dentro del género.

Boeckella gibbosa (Brehm, 1935)

Pseudoboeckella gibbosa Brehm 1935, Zool. Anz. 112 (5/6) p. 116-120, Fig. 1 a-d; 1936a, Zool. Anz. 114 (3/4) p. 107-108, Fig. 1-4; Araya y Zúñiga 1985, Comité Limnol. Chile Bol. Inf. Limnol. 8, p. 24-25; Bayly 1992a, Rev. Chilena Hist. Nat. 65, p. 60; Löffler 1955, Sitz. ber. Österr. Akad. Wiss. Math. nat. Kl 164, p. 734; Modenutti, 1993, Hydrobiologia 259, p. 33, 35 y 36.; Ruiz y Bahamonde 1989, Publ. Ocas. Mus. Hist. Nat. Santiago Chile 45, p. 26.

Boeckella gibbosa: Menu-Marque y Zúñiga, 1994, Hydrobiologia 292/293, p. 81, 85 y 87.

Redescripción. Hembra (Fig. 47). Longitud total sin sedas furcales: 1,51- 1,60 mm. Se trata de una *Boeckella* de tamaño mediano cuyo prosoma comprende al cefalosoma

más 5 segmentos bien diferenciados y equivale a 72% de la longitud total del cuerpo; ancho máximo a nivel del cefalosoma representando 37% de la longitud total. El último segmento del prosoma (Figs. 48 y 49) lleva alas torcales grandes que llegan al límite posterior del lóbulo derecho del segmento genital y terminan en una pequeña espinita hialina.

El urosoma (Fig. 50) es relativamente corto, equivale a 16% de la longitud total del cuerpo. El segmento genital es asimétrico, más ancho que largo y provisto de lóbulos a ambos lados. El margen izquierdo más globoso, llega hasta la base de las ramas furcales y alcanza más de 2 veces el volumen del derecho que llega hasta el segundo segmento del urosoma. El margen derecho es más pequeño y no sobrepasa al borde posterior de este segmento. En ambas prominencias se puede distinguir una pequeña espinita en sus extremos. El segundo segmento del urosoma generalmente está telescopado dentro del segmento genital.

Las ramas furcales (Fig. 50) son ligeramente globosas, casi 1,7 veces más largas que anchas, con una hilera de pelos de distribución uniforme en el margen interno. Las sedas furcales apicales son plumosas y aumentan de longitud desde afuera hacia adentro, a excepción de la más interna; la seda lateral se inserta en la mitad del margen externo y la seda dorsal es corta, muy delgada y está articulada en su tercio proximal. La seda medial externa es la más larga y equivale a 68 % de la longitud del urosoma.

Las anténulas (Fig. 51) extendidas llegan al extremo de las alas torcales. Los segmentos 1, 6, 10, 11, 13, 20 y 21 presentan una seda; los segmentos 3, 4, 5, 7, 8, 9, 12, 14 al 19 y 22 al 24 con dos sedas; el segundo segmento con 3 sedas y el último con 5. Los estetascos están presentes en los segmentos 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 14, 16, 19 y 25.

Antena (Fig. 52) con basipoditos 1 y 2 bien diferenciados; el basipodito1 es la mitad del largo del basipodito2, distalmente presenta un grupo de espinitas, y una seda que sobrepasa a este último. Basipodito 2 con 2 sedas desiguales en el ángulo distal interno, siendo la más externa casi 3 veces más larga que la otra. Endopodito trisegmentado; segmento basal del endopodito alargado (unas 2 veces más largo que ancho) , con 2 sedas en su tercio distal interno, las cuales tienen proporciones semejantes a las sedas del basipodito 2. En su margen externo presenta una hilera de espinitas y otra insinuación de una segunda hilera. El segundo segmento del endopodito lleva 9 sedas, 5 de ellas muy largas. El segmento distal del endopodito con

7 sedas que decrecen en longitud hacia el exterior, y un mechón de espinitas distales. Exopodito de 7 segmentos, los 2 primeros con 2 sedas, resultantes de la fusión de 2 segmentos cada uno, los 4 restantes con una; el último, con una seda en la parte media interna, que tiene la misma longitud que el segmento que la lleva y 3 sedas terminales que decrecen en longitud hacia el interior.

Mandíbula (Fig. 53): Precoxa con proceso masticatorio provisto de 9 dientes, 2 de ellos son cónicos, grandes, y están bien separados entre sí, el tercero es simple y redondeado, los 6 restantes son bicúspides. A continuación de estos dientes se distingue una seda fuertemente curvada con numerosas espinitas rígidas de posición ventral. Palpo mandibular con 2 segmentos basales. Basipodito 2 casi 2 veces más largo que ancho, con 4 sedas en su margen interno. El exopodito es de 4 segmentos, los 3 primeros llevan una seda muy larga; el último con 3 sedas más cortas y apicales que, a excepción de la más externa, decrecen en longitud hacia el exterior. Endopodito de 2 segmentos; segmento basal más ancho que largo y con 4 sedas : 2 mayores, una más larga que la otra y 2 menores subiguales. Segundo segmento del endopodito con 9 sedas: 3 subterminales internas y 6 terminales. A excepción de la más externa, decrecen en longitud hacia el margen interno. En una de las caras de estos segmentos se observan espinitas que se distribuyen irregularmente en el ángulo externo del primer segmento y en 2 hileras ubicadas en la parte media y distal del segundo segmento.

Maxílula (Fig. 57) con los segmentos fusionados. Gnatobase o lóbulo interno de la precoxa con 9 espinas: 4 desnudas, 2 con pelos cortos y distribuidos uniformemente y 3 que llevan pelos en el extremo. También posee en una de sus caras, 4 sedas delgadas dispuestas en hilera y una seda entre las espinas. El lóbulo externo tiene 9 sedas de las cuales 7 son muy largas y en sus tercios proximales se estrangulan y adelgazan hacia la porción distal. Las 2 restantes son más cortas, acodadas y presentan este estrechamiento en la parte media. Coxa con una seda externa lisa y 2 enditas coxales que llevan 4 sedas cada uno. El basipodito con 5 sedas internas que se estrangulan y adelgazan en su tercio proximal. El endopodito es bisegmentado: segmento basal con 4 sedas internas de igual longitud; segmento terminal con un grupo de espinitas distales y 5 sedas terminales, 4 de ellas decrecen de a pares en longitud hacia el interior. El exopodito indiviso lleva 8 sedas subiguales.

Maxila (Fig. 58): las 4 primeras enditas llevan 6, 3, 3 y 3 sedas respectivamente. La quinta endita lleva 3 sedas similares a las anteriores y una cuarta más gruesa y rígida.

El endopodito es bisegmentado; segmento basal con 2 sedas semejantes a las anteriores y el terminal con 5 sedas, 3 largas y 2 cortas.

Maxilipedio (Fig. 59): Basipoditos 1+2 más de 2 veces el largo del endopodito. El basipodito 1 tiene 4 lóbulos que presentan 1, 2, 3, y 4 sedas respectivamente; el último lóbulo lleva una hilera de espinitas dispuestas en U. Basipodito 2 con una hilera de espinitas en la mitad proximal y 3 sedas marginales. Endopodito de 6 segmentos provisto de 2, 4, 4, 2, 3 y 4 sedas respectivamente que, en los 4 primeros segmentos, decrecen en longitud hacia la porción proximal.

P1 a P4 (Figs. 60 a 63): estructura similar a la de *B. diamantina*, la ornamentación de las patas nadadoras está resumida en la Tabla 2. En todas las patas nadadoras la seda interna plumosa del basipodito 1 es relativamente larga, sobrepasa el extremo distal del segmento basal del endopodito. En un ejemplar se registró en el margen externo del segmento distal del endopodito de P4 (Fig. 64) una seda extra, lo cual es el carácter usual en *B. diamantina*. P3 y P4 con basipodito 2 provisto de una seda corta en la parte media externa. Esta seda está ausente en P3 de *B. diamantina*. En P1: los 2 primeros segmentos del exópodo con ambos márgenes plumosos y los 3 segmentos del endópodo con márgenes externos e internos desnudos. P2 a P4 con margen interno del exópodo y margen externo del endópodo plumosos.

La distribución de espinas y sedas puede verse en la Tabla 3.

Tabla 3. Ornamentación de las patas nadadoras P1 a P4. Las cifras indican cantidad de sedas por segmento y las subrayadas corresponden a espinas.

		P1	P2-P3	P4
exopodito	externas	<u>1 1 1</u>	<u>1 1 1</u>	<u>1 1 1</u>
	internas	1 1 3	1 1 4	1 1 4
	apicales	<u>2</u> + 1	<u>2</u> + 1	<u>2</u> + 1
endopodito	externas	0 0 1	0 0 2	0 0 1
	internas	1 1 3	1 2 4	1 2 3
	apicales	2	2	2

P5 (Fig. 54): basipodito 1 sin seda. Basipodito 2 pentagonal, con una seda en el margen externo y una proyección triangular visible entre las 2 ramas, que son trisegmentadas y carentes de pilosidades en sus márgenes. El segmento basal del exopodito es casi una vez y media más largo que ancho, con una espina externa en su tercio distal subterminal apenas más larga que el ancho del segmento. Segmento intermedio del exopodito (1,3 veces más largo que ancho) con una espina externa y del otro lado una espina aserrada que se proyecta desde el ángulo distal interno, casi tan larga como el segmento terminal del exopodito. Último segmento casi 2 veces más largo que ancho, con 3 espinas externas: una en el tercio distal de su borde externo y 2 apicales, la más interna casi el doble de larga que dicho segmento; esta espina lleva en su mitad una constricción poco evidente. En su margen interno, dicho segmento presenta 3 espinitas y una cuarta terminal que puede faltar en algunos ejemplares, situada en la base de la espina apical interna; algunas variantes se ilustran en las figuras 55 y 56. El endopodito es un poco más largo que los 2 primeros segmentos del exopodito, los 2 primeros segmentos con 1 seda interna; el segmento terminal es el más largo y lleva 6 sedas plumosas: 2 en margen externo, 2 apicales y 2 en margen interno.

Macho (Fig. 65). Longitud total 1,12 -1,31 mm. Cuerpo más delgado que en la hembra. El prosoma representa 70% de la longitud total y lleva los 5 segmentos torácicos bien diferenciados. Alas toracales cortas, llegan al extremo posterior del primer segmento del urosoma.

Urosoma (Fig. 66) de 5 segmentos, representa 21% de la longitud total. Ramas furcales más angostas que en la hembra, con la misma disposición de sedas que en ella y con pelitos distribuidos en la mitad distal del margen interno.

Anténula izquierda con sedas, estetascos y espinas distribuidos como en la hembra.

Anténula derecha (Fig. 67) alcanzando el segundo segmento del urosoma. Está formada por 22 segmentos. Contrariamente a lo que ocurre en *B. diamantina* no se observan estetascos en los segmentos 17 y 19, que son portadores de las conspicuas lamelas hialinas. La ubicación del resto de los estetascos coincide en ambas especies (segmentos 1 a 3, 5, 7, 9, 11 a 16 y 22). Hay espinas más pequeñas en los segmentos 8, 10 y 11. Los segmentos 1, 6, 8, 13, 17 y 18 son portadores de una sola seda, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 14, 15, 16, 19, y 21 llevan dos sedas, el segundo segmento lleva 3 y en 20 y 22 se encuentran 4.

Desde la antena hasta el último par de patas nadadoras no se registran diferencias de estructura ni disposición de sedas entre ambos sexos.

P5 (Fig. 68): con ambos basipoditos 1 sin sedas y con marcada asimetría desde el basipodito 2 en adelante.

P5 derecha: Basipodito 2 una vez y media más ancho que largo, con 1 seda corta cerca de la mitad del margen externo. Exopodito trisegmentado, su segmento basal es subcuadrado, con una espina en el ángulo distal externo; segmento intermedio subgloboso, alrededor de 1,5 a 1,8 veces más largo que ancho, con una espina recta en el ángulo distal externo; el segmento terminal con forma de gancho fuertemente curvado hacia adentro, se adelgaza suavemente hacia el extremo distal donde está finamente serrulado y dirigido levemente hacia afuera. Endopodito fuertemente acodado en su margen interno ("con forma de rodilla"), en la mayoría de los casos es bisegmentado, pero a veces puede constar de 3 segmentos (Figs 68 a 70). El segmento basal es subtriangular con una pequeña espina en forma de uña en el tercio distal del margen interno; el segmento distal con un codo medial prominente a partir del cual se alinean otras 4 uñas o garras internas de las cuales la distal es la más larga; en el margen externo hay dos espinas setosas y una tercera apical que es la más larga de todas. En algunos ejemplares existe una sutura que divide a este último segmento entre la primera y la segunda uña interna, haciéndolo trisegmentado. En estos casos queda una uña en el segundo segmento y las otras 3 en el segmento terminal.

P5 izquierda (Fig. 71): basipodito 2 con una proyección distal interna triangular que se solapa a la base del endopodito digitiforme. Exopodito bisegmentado; el segmento basal tiene un ángulo redondeado a mitad del margen externo y una espina recta en el extremo distal que es 1 vez y media menor que el segmento terminal. El segmento terminal, producto de la fusión de dos segmentos ancestrales, está constituido por un gancho grueso, más corto y menos curvado que el derecho, que lleva una única espina gruesa ubicada en el quinto proximal del borde externo. Este gancho se adelgaza fuertemente en su tercio distal y presenta en su parte media un vestigio de segmentación. Endopodito bisegmentado, alargado, sobrepasa la mitad del segmento basal del exopodito, es cilíndrico, con el extremo ligeramente engrosado terminando en una pequeña protuberancia redondeada.

Discusión

Bayly (1992a) coloca a esta especie como un taxón *incertae sedis*, lo cual no corresponde de ninguna manera, ya que si bien su descripción original es escueta, no quedan dudas de que se trata de una especie perteneciente al género *Boeckella* (*sensu* Bayly) y decididamente diferente de las demás especies descritas.

B. gibbosa pertenece al grupo de especies originalmente incluidas dentro del género *Pseudoboeckella*. Próximas a ésta son: *B. diamantina* Menu-Marque y Zúñiga, 1994, encontrada en un solo lago altoandino en la provincia de Mendoza, *B. vallentini* (Scott, 1914) de distribución circumantártica, *B. calcaris* (Harding, 1955) y *B. palustris* (Harding, 1955) que se extienden entre los alrededores del lago Titicaca y el noroeste de la Argentina.

B. gibbosa comparte una serie de rasgos con las especies de Harding: las hembras tienen un segmento genital asimétrico con un lóbulo izquierdo más desarrollado; las anténulas no sobrepasan las alas torácicas y tienen la misma distribución de estetascos; maxilipodio con la misma hilera en forma de U de espinitas en el lóbulo distal del basipodito 1; machos con el endopodito derecho de P5 formando una conspicua "rodilla", independientemente de la variable segmentación del mismo; basipodito 2 de P5 izquierda con proyección triangular en el ángulo distal interno; endopodito izquierdo terminado en una pequeña protuberancia redondeada. Además, las hembras de *B. gibbosa* y *B. calcaris* tienen en común la presencia de una seda interna en los dos segmentos basales del endopodito de P5 y el mismo patrón de ornamentación de P1 a P4, lo que indicaría que son las especies más afines dentro del grupo.

B. gibbosa se distingue de *B. calcaris* y *B. palustris* por el lóbulo izquierdo del segmento genital de la hembra que está mucho más desarrollado y llega hasta el borde proximal de las ramas furcales; el borde interno del segmento terminal del exopodito de P5 lleva de 2 a 4 espinas que están ausentes en las otras dos especies; en el caso del macho la mayor parte de las diferencias están referidas a P5 del macho: en *P. gibbosa* el segmento proximal del exopodito izquierdo muestra un ángulo que protuye hacia afuera, el cual está ausente en las especies de Harding, y el gancho izquierdo de la primera ha perdido su segmentación y sólo lleva una espina externa en vez de las dos presentes en estas últimas.

B. vallentini está emparentada con *B. gibbosa* debido a la estructura de P5 de la hembra que lleva espinitas en el borde interno del segmento terminal del exopodito. La

P5 del macho de estas dos especies, así como la de *B. diamantina*, tiene un endopodito izquierdo digitiforme, insegmentado, y al menos algunas de las espinas del endopodito derecho tienen forma de uña.

Datos ecológicos

Hasta el momento *B. gibbosa* se ha encontrado en lagos de altura de la cordillera de los Andes entre 32° y 42 ° S, desde alturas de 3000 m en Mendoza hasta 1700 m en Río Negro.

La laguna de los Horcones, de donde proviene el material estudiado, es un pequeño lago permanente, cuya profundidad varió a lo largo del año entre 5 y 7 m. La lectura del disco de Secchi pudo observarse hasta 2,1 m donde desaparecía debajo de una densa capa de macrofitas. Las temperaturas del agua oscilaron entre 20°C en febrero y 3,5°C en junio, cuando el lago tenía la mitad cubierta de hielo, y no fue registrada en septiembre cuando el lago estaba cubierto por una capa de hielo de 1,2 m de espesor, por lo que hubo que perforarla con una pala barreno para poder sumergir la red de plancton. A esa latitud el hielo suele desaparecer hacia fines de octubre. Los microcrustáceos de esta laguna son la especie mencionada, la más pequeña y abundante *B. gracilipes* y una especie de *Ceriodaphnia*.

Otras muestras estudiadas por mí, obtenidas en lagos de altura cercanos a Bariloche por el Dr. H. Zagarese en enero de 1985, las lagunas Jakob y Toncek en el cerro Catedral, que apenas están despejadas de hielo unos cinco meses por año, contienen *B. gibbosa* como único crustáceo. Algunos años estos ambientes estuvieron cubiertos por hielo hasta fines de diciembre. Modenutti (1993) encontró que esta especie se alimenta allí de rotíferos. Se trata de un caso de adaptación admirable a temperaturas extremadamente bajas, como su congénere *B. poppei*, que no sólo subsiste a bajísimas temperaturas sino también en condiciones de oscuridad. M. C. Marinone (comunicación personal) encontró a esta última especie en el tanque de agua situado entre el cielorraso y el techo de una casa de la base Esperanza, en la Antártida. Si bien *B. gibbosa* fue originalmente descrita de un río próximo a Santiago de Chile (Brehm 1935c), no se especifica la altura de la localidad. En la actualidad esta especie sólo ha sido hallada en la vertiente chilena de los Andes en lagos de altura de características similares a las descritas (Araya y Zúñiga, 1985).

Descripción de una especie de *Boeckella* de la Patagonia argentina:

B. antiqua Menu-Marque y Balseiro, 2000

En el transcurso de estudios ecológicos llevados a cabo sobre zooplancton de lagos patagónicos, el Dr. Esteban Balseiro encontró en una laguna temporaria ejemplares que en primera instancia parecían pertenecer a *Boeckella poppei*, pero una observación detallada del quinto par de patas de los machos mostró que se trataba de una especie hasta entonces inédita, cuyas hembras eran indistinguibles de las de la especie mencionada.

El material proviene de la laguna Los Juncos, un cuerpo de agua temporario, pequeño, ubicado en la estepa patagónica cerca de la localidad de Perito Moreno, provincia de Río Negro, a 41°04' S, 71°00' O. Las muestras fueron colectadas por M.C. Diéguez y E.G. Balseiro. A continuación se describe esta especie comparándola con la detallada redescrición de *B. poppei* efectuado por Paggi (1983), la de *B. gibbosa* (Brehm) en este mismo capítulo, y la descripción original de *B. diamantina* Menu-Marque y Zúñiga (1994).

Boeckella antiqua Menu-Marque y Balseiro, 2000.

Material

Holotipo, macho MACN N° 34098, Alotipo, hembra MACN N° 34099, Paratipos 5 machos MACN N° 34100, 5 hembras N° 34101, todos conservados en alcohol. Paratipos disecados: 1 macho MACN N° 34103 y 1 hembra MACN N° 34102, en un portaobjetos cada uno.

Descripción

Macho (Figs. 72 y 73). Longitud total 1.89 mm (n=11; máx.=2.17 mm; mín.=1.65 mm). Una *Boeckella* robusta cuyo prosoma abarca 68% del largo total, incluyendo cefalosoma (32% L.T.) y 5 segmentos subsiguientes claramente divididos. Ancho máximo del prosoma en el segundo segmento torácico, 1.94 veces tan largo como ancho. Alas toracales redondeadas, cortas, sobrepasando la sutura entre los dos

primeros segmentos del urosoma, con sensilios en el extremo. Otros poros sensitivos se distribuyen tal como se ilustra (Fig. 74).

Urosoma (Fig. 75) compuesto por 5 segmentos y ramas furcales, las longitudes relativas de estos elementos son: 18.5:13.5:13:14:21:20=100; ramas furcales subrectangulares, 1.6 veces tan largas como anchas, con márgenes internos pilosos. Cada una lleva 5 sedas desparejamente plumosas, de las cuales la central mediana es la más larga, 2.2 veces el largo de la rama furcal. La seda dorsal es desnuda y está doblada cerca de la parte media, el quinto basal es oscuro y está seguido de una pieza media hialina que lleva el extremo en forma de látigo.

Anténula derecha (Fig. 76) de 22 segmentos, apenas alcanzando la sutura entre los dos últimos segmentos del prosoma cuando está totalmente extendida. Cada segmento lleva un estetasco salvo 4, 6, 8, 10, 17, 18, 20 y 21. La mayoría de los segmentos portan dos sedas, excepto 2 que lleva tres, 1 y 6 que llevan una sola, 20 que muestra 4, y 22 que termina en un mechón de 5 sedas. Los segmentos 8, 10 y 11 portan una fuerte espina cada uno, mientras que la que se observa en el segmento 12 es más pequeña. Hay una lamela hialina en cada uno de los segmentos 17 y 18 y dos sobre el 19.

Anténula izquierda (Fig. 77) compuesta por 25 segmentos y no mucho más larga que la derecha. Lleva estetascos en los segmentos 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 14, 16, 19 y 25. Los únicos segmentos que no llevan 2 sedas son: 1, 6 y 13 que llevan una sola, 17 que tiene 3 y 25 con 5. Hay una pequeña espina en cada uno de los segmentos 8 y 12.

Antena (Fig. 78) con basipoditos 1 y 2 globosos y claramente divididos, que llevan 1 y 2 sedas en sus respectivos ángulos distales internos. Endopodito trisegmentado, siguiendo el típico patrón de distribución de sedas 2, 9, 7. La hilera única de espinitas sobre la mitad distal del segmento basal del endopodito es recta; hay un manchón de espinitas en el ángulo distal del segmento distal. Exopodito compuesto por 9 segmentos de los cuales 2 y 3 está incompletamente separados en el borde externo. Las sedas del borde interno del endopodito aumentan de longitud hacia el extremo distal y se insertan una en cada uno de los 8 segmentos basales, llevando el noveno una seda corta a mitad del margen interno y 3 muy largas en el ápice.

Mandíbula (Fig. 79) con la misma estructura y patrón de setación que en *B. poppei* y *B. gibbosa* pero con menos espinas, hay un manchón ralo de espinas sobre el basipodito 2 entre ambas ramas y unas pocas pequeñas en la mitad distal del borde

externo del segundo segmento del endopodito, aunque algunos pocos ejemplares mostraron dos hileras curvas de espinas similares a las de *B. gibbosa*.

Maxílula (Fig. 80). Muestra en algunos especímenes un notable grado de segmentación, conservando las divisiones en la base del endopodito y entre sus 3 segmentos, de los cuales los dos basales aparecen fusionados en la mayoría de los ejemplares observados. La gnátobase porta 9 espinas fuertes aserradas y 5 sedas desnudas; el lóbulo externo lleva las 9 sedas plumosas usuales, con un peine basal de dientes ubicados sobre la precoxa, coxa con una seda externa desnuda, enditas coxales con 4 sedas cada una, basipodito que lleva otras 5 y endopodito trisegmentado llevando 2, 2 y 5 sedas; exopodito llevando 8 sedas.

Maxila (Fig. 81): Las primeras 4 enditas llevan sedas marginales gruesas, espinuladas y otras más cortas submarginales de acuerdo con la fórmula 3+3, 2+1, 2+1, 2+1. La quinta endita (allobasis según Huys y Boxshall, 1991) lleva dos sedas largas espinuladas y una curvada más corta, que no tiene aspecto de garra ni es más gruesa que las restantes y está seguida por un lóbulo redondeado que lleva una seda larga excéntrica. El endopodito está imperfectamente segmentado, con 4 segmentos que llevan una seda larga cada uno, las 2 últimas acompañadas por una sedita submarginal corta.

Maxilipedio (Fig. 82) cuya estructura y setación son similares al de *B. diamantina*. El basipodito 2 muestra una conspicua hilera submarginal de dientes cerca del margen interno, el cual lleva pelos largos en su mitad proximal. Difiere de la descripción e ilustración de ejemplares antárticos de *B. poppei* que describiera Paggi (1983), pero material asignado a esta especie proveniente de la laguna Súnica en Patagonia (43°03'S, 71°04'O) mostró sólo sutiles diferencias con el de *B. antiqua*, tales como la longitud de la mayor de las sedas del segmento basal del endopodito, que es ligeramente más corta en esta última especie.

P1 a P4 (Figs. 83 a 86) similares a las de otras especies del género. Ornamentación igual que en *B. poppei* y *B. diamantina*. El margen interno de los segmentos del exopodito es piloso en todos los pares de patas nadadoras mientras que el margen externo de los segmentos del endopodito es glabro en P1 y piloso en las demás.

Algunos rasgos distintivos pueden detectarse en P1: un mechón de pelos largos en el ángulo distal interno de la cara caudal del basipodito 1, mientras que en su cara frontal es visible un manchón de pelos en la mitad basal cerca del margen externo; el basipodito 2 presenta un reborde curvo látero-frontal en su porción basal, que lleva un

abanico de sedas. Al igual que en *B. gibbosa* la seda corta y glabra en posición submarginal sobre la cara caudal del basipodito 2 está presente tanto en P3 como en P4. Sobre la cara frontal de las placas basales hay una tenue hilera curva de pelos que sólo es posible observar en el material que ha sido bien aclarado con ácido láctico P5 (Fig. 87): Ambos basipoditos 1 sin sedas y conectados por una placa basal ligeramente asimétrica. Pata derecha: basipodito 2 portando una seda submarginal; segmento basal del exopodito con una espina recta, aserrada y tan larga como el margen externo del segmento, ubicada en el ángulo distal externo del mismo; segundo segmento del exopodito casi ovalado, con una espina recta aserrada en el cuarto distal del margen; segmento distal del exopodito que se proyecta formando una garra curvada hacia adentro con una hilera de dientes que se extienden a lo largo de más de la mitad del margen distal interno. Endopodito casi recto o ligeramente curvado hacia afuera, constituido por 3 segmentos, en algunos casos los 2 últimos están fusionados; los dos primeros segmentos inermes, el distal lleva 4 espinas de largo variable; la terminal externa es siempre la de mayor tamaño. Pata izquierda: el basipodito 2 se extiende del lado frontal formando una estructura triangular en el ángulo distal interno y lleva una seda submarginal cerca del borde externo. Exopodito (Fig. 88) trisegmentado. Segmento basal del exopodito subrectangular, con una foseta peluda (Fig. 89) en la región basal interna y una espina recta aserrada casi en el extremo distal del borde externo. El segundo segmento del exopodito forma la porción basal de la garra izquierda, con una indentación o resalto marcado a mitad del margen externo, donde se inserta una espina que no alcanza el extremo del segmento. El tercer segmento completa la garra ligeramente curvada que lleva una hilera corta de dientes en la punta. El rasgo más notable es un endopodito bisegmentado (Fig. 90), bien desarrollado, que normalmente se proyecta hacia atrás en ángulo recto con el resto de la pata (Fig. 91). El segmento basal es cilíndrico y lleva un manchón piloso (Fig. 92) en la porción basal enfrentada con la foseta del exopodito. El segmento distal del endopodito es más largo y porta entre 2 y 4 espinas (Figs. 90 a 92), de las cuales la subterminal es la más larga y está siempre presente.

Hembra (Figs. 93 y 94). Longitud total 2.24 mm (n=10; máx.=2.45 mm; mín.=2.05 mm). Prosoma alrededor de 72% de la longitud total, incluyendo el cefalosoma (32% T.L.) y 5 segmentos bien definidos. El prosoma, cuyo ancho máximo se alcanza en el segundo segmento torácico, es más robusto que en el macho, 1.87 veces más largo que ancho. Alas toracales triangulares moderadamente grandes, que no sobrepasan

el primer segmento del urosoma. Extremos con sensilia en forma de pelito, otros 5 poros sensitivos en el margen ventral y 6 en el dorsal (Fig. 95). Urosoma compuesto por 3 segmentos y ramas furcales, las longitudes relativas de éstos son 40, 17, 24, 19; ramas furcales ligeramente más globosas que en el macho, 1.3 veces más largas que anchas, con el margen interno piloso. Las sedas furcales son plumosas y proporcionalmente más cortas que en el macho, la central mediana es la mayor, escasamente el doble de largo que la rama furcal. El segmento genital (Fig. 96) es casi tan largo como ancho, ligeramente asimétrico, más abultado del lado izquierdo. Los poros sensitivos del segmento genital están distribuidos en forma despareja, 3 del lado derecho y 4 del izquierdo, los 2 más proximales ubicados en el extremo de la protuberancia. Campo genital con el margen proximal semicircular y el borde distal subtriangular. Placa distal del opérculo genital una vez y media el tamaño de la placa proximal.

Saco ovígero conteniendo entre 17 y 30 huevos esféricos o ligeramente ovalados, la mayoría 0,16 x 0.18 mm de diámetro.

Anténula exactamente igual a la A1 izquierda del macho, cuando está totalmente extendida no alcanza el borde distal del quinto segmento torácico.

Antena, piezas bucales y patas nadadoras exactamente con la misma estructura que en el macho.

P5 (Fig. 97): Basipodito 1 pentagonal unido a una placa basal escasamente esculpida. Basipodito 2 con una muesca frontal grande donde se inserta el exopodito, tiene forma pentagonal en vista caudal donde se observa una seda corta submarginal insertada cerca del margen externo y un proceso triángular que se proyecta del margen distal en la base del endopodito. Ambas ramas son trisegmentadas. El segmento basal del exopodito lleva una seda aserrada un poco más corta que el ancho del segmento insertada en el ángulo distal externo, el segundo segmento es casi tan largo como ancho, con una espina distal externa y del lado interno se prolonga en una garra distal biserrada que apenas alcanza el final de segmento distal del exopodito. Este último es 1,94 veces tan largo como ancho lleva una espina aserrada en el tercio distal del borde externo, dos espinas aserradas terminales de las cuales la interna es la más larga, 1,66 veces la longitud de la externa, y una espinita corta en el ángulo distal interno, similar a la que está insertada en mitad del margen interno. A veces hay una segunda muesca en el borde interno pero nunca se registró una segunda espina. Este carácter es enormemente variable en las poblaciones antárticas de *B. poppei* (Paggi,

1983) pero no lo fue en la población estudiada de *B. antiqua*. Los 2 segmentos basales del endopodito llevan cada uno una seda plumosa, más bien rala, en el cuarto distal del borde interno; el segmento distal del endopodito es el más largo, 2,24 más largo que ancho, llevando 2 espinas en el margen externo, 2 sedas en el margen interno y 2 sedas apicales. La seda basal interna parece estar ligeramente más próxima a borde proximal del segmento que la espina basal externa, mientras que generalmente ambas están a la misma distancia en *B. poppei*.

Etimología

El epíteto específico significa antigua y se refiere a la probable posición basal de esta especie dentro del clado de las *Boeckella*.

Discusión

Boeckella antiqua es un pariente muy próximo de *B. poppei*, ambas especies forman parte del grupo antiguamente perteneciente al género *Pseudoboeckella*. En realidad las hembras de ambas especies son totalmente semejantes, sólo sutiles diferencias tales como las posiciones relativas de la seda y la espina basales del segmento terminal del endopodito de P5 y, probablemente, la longitud de las sedas del primer segmento del endopodito del maxilipedio podrían llegar a ser de alguna utilidad para distinguirlas, aunque estos caracteres pueden resultar también variables cuando se conozcan más poblaciones de *B. antiqua*. Está programado un estudio comparativo detallado del campo genital de ambas especies, con la esperanza de encontrar caracteres diagnósticos más firmes.

Por el momento la identidad de *B. antiqua* puede ser diagnosticada sin ningún lugar a dudas por la peculiar estructura de P5 del macho, ya que es la única especie del género con un endopodito izquierdo bien desarrollado, bisegmentado y que lleva espinas en su extremo distal. El número de éstas varía entre 2 y 4, siendo esta última condición la más frecuente en la población estudiada. Este carácter plesiomórfico, junto con el elevado número (9) de segmentos del exopodito de la antena y la condición segmentada del endopodito de la maxílula de ciertos ejemplares, nos lleva a especular que ésta es la especie más basal de las *Boeckella* sudamericanas. Es necesario llevar a cabo un estudio completo de la filogenia de todo el género, incluyendo las especies austro-pacíficas.

Datos ecológicos

La nueva especie proviene de la Laguna Los Juncos, un cuerpo de agua efímero, pequeño (20.000 m²) y poco profundo (1m de profundidad máxima). El pH medido fue de 7.8 y la conductividad a 20°C (K20) 500 µS/cm. La turbidez del ambiente siempre es elevada; esto se debe a la gran cantidad de materia orgánica relacionada con las importantes concentraciones de aves acuáticas (Balseiro, com. pers.). La laguna se seca habitualmente en verano entre diciembre y marzo y se congela en el invierno durante el mes de julio. Los adultos de *B. antiqua* están presentes durante la primavera. Esta especie coexiste con *Daphnia* sp. y el copépodo predador *Parabroteas sarsi*. *B. antiqua* es el crustáceo más abundante en este ambiente.

Descripción de un nuevo género y una nueva especie de la familia Centropagidae de la isla de Tierra del Fuego.

Material

Holotipo, macho MACN N° 34930; Paratipo, macho disecado MACN N° 34931, en 13 preparados montados en polivinil lactofenol.

Orden Calanoida
Familia Centropagidae
Karukinka n. gen.

Especie tipo: *Karukinka fueguina* n. sp.

Diagnosis genérica. Centropagidae de aguas continentales con quinto par de patas ligeramente asimétrico, provisto de sedas plumosas ralas en ambas ramas de cada pata. Exopoditos tri-segmentados; exopodito izquierdo con los dos segmentos terminales parcialmente fusionados; segmentos distales de ambos exopoditos espatulados, con sedas plumosas largas en sus márgenes internos y terminando en sendas espinas ligeramente curvadas. Endopoditos trisegmentados, ornados por un número variable de sedas plumosas, los dos segmentos terminales están parcialmente

fusionados. Pelos presentes en los márgenes externos de los segmentos de los endopoditos y los internos de los exopoditos. Segmento basal del exopodito izquierdo provisto de una compleja estructura pilosa en su cara interna, que comprende varios manchones de pelos basales y una foseta con pelos que se continúa distalmente en un pliegue que contiene una hilera única de pelos.

Karukinka fueguina n. sp

Descripción

Macho (Figs. 98 y 99). Longitud total excluyendo las sedas furcales, holotipo: 3.00 mm; paratipo: 2.86 mm. Se observó una ligera diferencia en el prosoma de ambos ejemplares: el paratipo presenta un pequeño rostro (Fig.100) no visible en el holotipo. Prosoma alrededor de 64% de la longitud total, abarcando un cefalosoma (32% L. T.) y 5 segmentos claramente divididos. El ancho máximo del prosoma se encuentra en el margen distal del cefalosoma. Las alas toracales son cortas y no sobrepasan la mitad del segmento genital del urosoma; llevan pequeñas sensilias en sus extremos. El urosoma (Fig. 101) está compuesto por 5 segmentos y las ramas furcales; las longitudes relativas de estos elementos son: 19.5:15.5:14:13.5:20:17.5 = 100. Las ramas furcales son subrectangulares, una vez y media más largas que anchas y tienen los bordes internos pilosos. Las 5 sedas furcales son plumosas y la mayoría se encuentra con los extremos rotos. La seda dorsal es similar a la de *Boeckella antiqua*. Anténula derecha (Fig. 102) de 22 segmentos, extendida apenas alcanza la sutura entre los dos últimos segmentos del prosoma, o a lo sumo el extremo de las alas toracales. Cada segmento lleva un estetasco excepto 4, 6, 8, 10, 17, 18, 20 y 21. Los segmentos 1 y 6 tienen una sola seda, el segundo porta 3 sedas, el vigésimo tiene 4 y el último termina en un mechón de 5, mientras que el resto de los segmentos lleva 2 sedas cada uno. Hay 1 fuerte espina recta en cada uno de los segmentos 8, 10 y 11, mientras que la que aparece en el segmento 12 es más pequeña y tiene la punta curvada. Los segmentos 17 y 18 llevan 1 lamela estriada cada uno, mientras que hay 2 de dichas estructuras en el segmento 19.

Anténula izquierda (Fig. 103) compuesta por 25 segmentos, extendida no alcanza el extremo distal del prosoma. Hay estetascos presentes en los segmentos 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 14, 16, 19 y 25. Los segmentos que escapan a la regla de tener 2 sedas

cada uno son 1, 6 y 13 que tienen una sola seda y el 25 que tiene 5 (Figure 104). Hay una espina corta en cada uno de los segmentos 8 y 12.

Antena (Fig. 105) con coxopodito globoso, portador de una seda en el margen interno y un grupo distal de espinas. Basipodito claramente separado del coxopodito, lleva 2 sedas desiguales en el ángulo distal interno. Endopodito trisegmentado, con el típico patrón de distribución de sedas de las especies de *Boeckella*: 2, 9, 7. La hilera única de espinas sobre la mitad distal del segmento basal del endopodito es recta; hay un manchón de espinitas en el ángulo distal interno del segmento terminal del endopodito. El exopodito está constituido por 9 segmentos, de los cuales el tercero y el cuarto están parcialmente fusionados sobre el borde externo; las sedas del margen interno del exopodito aumentan de tamaño desde la base hacia el extremo distal y se insertan una en cada uno de los primeros 8 segmentos, mientras que el noveno lleva una seda corta en la mitad y tres sedas muy largas en el extremo distal.

Mandíbula (Fig. 106) con estructura y distribución de sedas como en *B. antiqua*, el manchón de espínulas sobre el basipodito es denso, siendo también conspicuas las espinitas sobre el primer segmento del endopodito y las del segundo segmento se distribuyen en dos hileras como en *B. gibbosa* (Fig. 107).

Maxílula (Fig. 108): Gnatobase con 9 fuertes espinas dentadas y 5 sedas lisas submarginales (4 proximales y 1 distal) y dos manchones distales de espinas cortas; lóbulo externo portando 9 sedas plumosas, con un peine de dientes basales localizado en la precoxa; coxopodito con una seda externa finamente plumosa, enditas coxales con 4 sedas cada una, basipodito con 5; endopodito bisegmentado, claramente separado del basipodito; su segmento basal lleva en el margen interno 2 sedas en la mitad y otras 2 en su extremo distal; el segmento distal lleva 5 sedas; exopodito con 8 sedas. Se encuentran manchones adicionales de espinitas sobre el exopodito, el segmento distal del endopodito y la endita coxal distal.

Maxila (Fig. 109) con segmentación claramente visible en su cara externa. Las cuatro primeras enditas llevan tanto largas sedas espinuladas en posición marginal como otras más cortas y rígidas de ubicación submarginal, sobre la cara externa: 3+3, 2+1, 2+1, 2+1. La quinta endita lleva 3 sedas espinuladas largas y una más corta y curvada, pero que no llega a ser más gruesa que las restantes o tener aspecto de garra. Distalmente le sigue un lóbulo redondeado que lleva una seda larga en posición excéntrica. Los 4 segmentos del exopodito están imperfectamente separados, cada

uno lleva una seda larga y las sedas más cortas y rígidas parecen estar insertadas en el primero y el tercero de los segmentos.

Maxilipedio (Fig. 110): La estructura general de este apéndice es muy similar a la encontrada en las especies grandes de *Boeckella* (Menu-Marque & Zúñiga, 1994; Locascio de Mitrovich & Menu-Marque, 1997), en particular aquella de *B. antiqua* (Menu-Marque & Balseiro, 2000). Coxopodito aproximadamente rectangular, con los 4 lóbulos internos muy pronunciados, con el patrón de distribución de sedas clásico: 1 - 2 - 3 - 4; el ángulo distal interno se proyecta en un montículo semicircular que lleva una cresta de espinas, esta estructura es mucho más conspicua que en cualquiera de las especies antes mencionadas; las sedas de esta sección están ubicadas externamente a las espinas; se observó un campo de espinas lateral sobre la cara interna en el cuarto distal del segmento, así como una hilera submarginal de espinas muy delgadas paralela al borde del tercer lóbulo (Fig. 111). El basipodito lleva 3 sedas sobre el borde interno curvo; un serrucho de dientes marginales se extiende desde la base hasta la segunda seda y la hilera externa de pelos submarginale apenas alcanza la altura de la seda basal. El exopodito está formado por 6 segmentos; el segmento basal es más grande y está más claramente definido que en cualquiera de las especies de *Boeckella* y los dos últimos están parcialmente fusionados; las sedas están distribuidas como en *B. antiqua*, *B. gibbosa* y *B. diamantina*.

Patas nadadoras 1 a 4 (Figs. 112 a 117) como en todas las especies de *Boeckella*. Distribución de sedas y espinas como en *B. antiqua*. La seda terminal de exopodito de todas las patas nadadoras es aserrada del lado externo y lleva pelos rígidos del lado interno. En la pata 1 izquierda del paratipo esta seda mostró una espina basal supernumeraria (Fig. 113). El margen interno de los segmento exopodiales lleva pelos en todas las patas mientras que el margen externo de los segmentos endopodiales es glabro en el primer par de patas (Fig. 112) y piloso en las restantes (Fig. 116), a excepción del segmento basal del endopodito de la cuarta pata (Fig. 117) donde no pudieron observarse pelos. El primer par de patas muestra algunos rasgos particulares: hay un mechón de pelos largos en la cara caudal del ángulo distal interno del coxopodito, mientras que en su cara frontal se ve un manchón de espinas en la mitad basal, próximo al margen externo, cuyo aspecto es variable de acuerdo al ángulo de observación del apéndice (Figs. 114 y 115); el basipodito presenta en la porción basal un borde curvado, fronto-lateral, que lleva un abanico de sedas rígidas (Fig. 114). La seda lisa, corta, de posición submarginal, que suele estar presente en la

cara caudal del basipoditio sólo está presente en el cuarto par de patas (Fig. 117). Las placas basales de la patas nadadoras tienen una tenue hilera curva de pelos sobre la cara frontal, que sólo es visible en el material aclarado; esta línea es doble en la placa del primer par de patas y no pudo ser observada en la del cuarto.

Quinto par de patas (Figs. 118 paratipo y 119 holotipo) casi simétrico. Ambos coxopoditos sin sedas y unidos por una placa basal no ornamentada. Pata derecha: basipodito que lleva una seda corta, submarginal, próxima al borde externo; exopodito tri-segmentado; el segmento basal es casi triangular, con el borde interno orlado de pelos y una fuerte espina aserrada en el ángulo distal externo; el segmento intermedio es subrectangular, con una espina aserrada en el extremo distal del margen externo; el margen interno es conspicuamente piloso y lleva en su extremo distal una larga seda plumosa curvada; el último segmento es ancho y espatulado, con un margen externo liso y curvo, un extremo distal que lleva una espina aserrada larga y ligeramente curvada, acompañada del lado interno por otra, recta y más corta; el margen interno es llamativo por estar orlado por 4 o 5 sedas nadadoras largas y plumosas, de las cuales la más basal es más curvada que el resto. El endopodito es trisegmentado, con bordes externos pilosos y alcanza la articulación entre los dos últimos segmentos del exopodito o sobrepasándola un poco; sus dos segmentos terminales pueden estar fusionados como en ciertos ejemplares de *B. antiqua*, pero siempre persiste una clara marca indicando la segmentación. Ambos ejemplares presentan diferente patrón de distribución de sedas. El holotipo (Fig. 119) lleva una seda plumosa en el cuarto distal del margen interno del segmento basal y otras 2 en el margen interno del siguiente segmento, todas ellas ausentes en el paratipo (Fig. 118). En los dos ejemplares estudiados el segmento terminal presenta 2 sedas externas y 2 terminales más cortas, mientras que sobre el margen interno hay 3 sedas largas en el holotipo y solamente 2 en el paratipo. La segmentación parece ser completa en el holotipo, mientras que en el paratipo sólo está indicada por una cicatriz en la cara interna del endopodito.

La quinta pata izquierda presenta un basipodito que hacia el lado frontal tiene una saliente redondeada en el ángulo distal interno, el cual lleva una seda corta submarginal próxima al borde externo. El exopodito es trisegmentado, pero los dos segmentos distales están parcialmente fusionados, siendo todavía visible la división sobre la cara interna. Esta segmentación correría en diagonal entre la base de la espina externa y la cicatriz localizada del lado interno entre la seda más basal y la

siguiente. El segmento basal del exopodito es casi rectangular, unas 4 veces más largo que ancho y lleva una fuerte espina aserrada en el extremo distal externo y una estructura pilosa compleja sobre la cara interna, la cual abarca varios manchones basales de pelos y una foseta pilosa enfrentada al segmento basal del endopodito que se continúa distalmente en un pliegue que contiene una única hilera de pelos largos y finos (Fig. 120). El doble segmento terminal es ligeramente espatulado, pero más angosto que el del lado derecho y lleva una espina terminal distal, similar a las demás espinas y que no merece ser descrita como una "garra"; ésta está acompañada por otra espina más corta del lado interno. También se notaron ciertas diferencias en la ornamentación del segmento distal entre los 2 ejemplares estudiados: el holotipo tiene, a mitad de camino del margen externo, una fuerte espina y otra más pequeña y distal, mientras que en el paratipo esta última está sólo indicada por una muesca. El margen interno presenta una porción basal orlada de pelos, a la que siguen 5 sedas plumosas que están distribuidas en forma diferente en los 2 ejemplares, observándose una espinita intercalada entre las dos sedas más distales en el holotipo. El endopodito, que alcanza el extremo del segmento basal del exopodito izquierdo, es trisegmentado, con los dos segmentos terminales parcialmente fusionados. La segmentación vestigial sólo es visible del lado interno y muestra también diferencias entre los 2 ejemplares, tal como en el caso del endopodito derecho, el holotipo es mucho más setoso que el paratipo. El segmento basal del endopodito lleva una seda y el intermedio 2 en el borde interno en el holotipo, todas ellas ausentes en el paratipo, el segmento distal lleva 2 sedas externas y 2 terminales en ambos ejemplares y 2 sedas internas exclusivamente en el holotipo.

Etimología

El nombre genérico es el que los indígenas Ona daban a su territorio, dentro del cual fue hallado el material. El nombre genérico es femenino. El epíteto específico se refiere a la denominación actual de la isla, Tierra del Fuego.

Discusión

Como ya hemos comentado, las especies de *Boeckella*, en particular las hembras, son estructuralmente muy homogéneas y sólo pueden ser identificadas con certeza usando el quinto par de patas del macho (Bayly, 1964a). Sin embargo, algunos

caracteres de este par de apéndices muestran un cierto grado de variación entre poblaciones (Villalobos & Zúñiga, 1991), y aún dentro de una misma población (Locascio de Mitrovich, 1986, 1990, Locascio de Mitrovich & Menu-Marque, 1997, Menu-Marque & Balseiro, 2000, Paggi, 1983, Pandourski & Chipev, 1999). Si únicamente los endopoditos de los ejemplares estudiados hubiesen llevado sedas nadadoras, se podría haber sospechado que se trataba de intersexos, similares al que describió Bayly (1985) para *B. triarticulata* (Thomson, 1883) del estado de Western Australia. Pero la estructura y ornamentación peculiares tanto del endo como del exopodito no dejan lugar a dudas de que se trata de machos de un taxón distinto. *Karukinka fueguina* está muy emparentada con *Boeckella antiqua*, considerada hasta el momento como la especie más basal del clado de *Boeckella* (Menu-Marque y Balseiro, 2000). La estructura y patrón de sedas y espinas de la mayoría de los apéndices coincide en ambos taxa. Sin embargo, la forma y la ornamentación del quinto par de patas del macho, separan al nuevo taxón del resto de las especies agrupadas dentro de *Boeckella*. La ausencia de garra en el exopodito izquierdo, el exopodito derecho que termina en un segmento espatulado que lleva en su extremo una espina apenas curvada y, por encima de todo, la presencia de sedas nadadoras en el margen interno de ambos exopoditos, indican una condición mucho más primitiva que merece su ubicación en un género diferente. El endopodito bisegmentado de la maxílula, la separación imperfecta de los segmentos distales del endopodito de la maxíla, la fusión parcial de los segmentos 5 y 6 del endopodito del maxilipedio y la ausencia de seda en el basipodito del tercer par de patas nadadoras, son todos caracteres más avanzados que los de *B. antiqua* y me impiden suponer que *Karukinka* sea el antecesor directo de *B. antiqua*, sino más bien me inclinan a pensar que se trata de una rama conservadora que comparte un antecesor común con *Boeckella*. La fusión de los segmentos distales del exopodito izquierdo y de ambos endopoditos de la pata 5 del macho apuntan a que es improbable que *Karukinka* sea un antepasado directo de *Boeckella*, al que imagino como poseedor de endopoditos trisegmentados portadores de largas sedas nadadoras, tales como los que conservan las dos especies actuales de *Limnocalanus* Sars, 1912 (Fig. 121), *Osphranticum labronectum* Forbes, 1882 (Fig. 122) o *Parabroteas sarsi* (Daday, 1901) (Fig. 123) (Bayly, 1992b). De todos modos, *Karukinka fueguina* acumula un conjunto de caracteres plesiomórficos que la ubican más próxima al centropágido ancestral que cualquiera de las especies de la familia, marinas o continentales, previamente descritas.

Comparándola con las especies de aguas continentales de la familia Centropagidae encontramos que comparte ciertos rasgos con un gran número de especies. Si se comparan el quinto par de patas de los machos de todas las especies de aguas continentales ilustrados por Bayly (1992b), se puede observar que *Gladioferens spinosus* Henry, 1919 (Fig. 124), *Hemiboeckella andersonae* Bayly, 1974 (Fig. 125) y algunas especies de *Calamoecia* conservan la condición trisegmentada y con sedas solamente en el endopodito derecho (Figs. 127 y 132 a 136). En *C. attenuata* (Fairbridge, 1945) (Fig. 126) y *C. tasmanica* (Smith, 1909) (Fig. 127) persisten las largas sedas pero el endopodito ha pasado a ser bisegmentado, en este caso por la fusión de los 2 segmentos basales y no de los distales como en *Karukinka*.

El exopodito derecho de la quinta pata del macho del nuevo taxón es el más completo encontrado en cualquier especie de Centropagidae hasta la fecha, y debe ser muy similar a la condición ancestral. Aunque no hay ninguna otra especie viviente de Centropagidae con sedas nadadoras en los exopoditos de las quintas patas del macho, observando en detalle las ilustraciones de Bayly (1992b) se ve que hay ciertas especies que presentan espinitas en la curva interna de la garra derecha, que podrían ser homólogas de las sedas de *Karukinka*; esto se da en *Hemiboeckella powellensis* Bayly, 1979 (Fig. 128), *H. searli* Sars, 1912 (Fig. 129) y un buen número de especies de *Calamoecia* (*C. salina* (Nicholls, 1944)) (Fig. 130), *C. australis* (Searle, 1911) (Fig. 131), *C. elongata* Bayly, 1979 (Fig. 132), *C. attenuata* (Fig. 126), *C. gibbosa* (Brehm, 1950) (Fig. 136), *C. trifida* Bayly, 1961 (Fig. 134), *C. ultima* (Brehm, 1960) (Fig. 135) y *C. tasmanica* (Fig. 127)). Por el contrario, las espinas en el margen interno de la garra izquierda son raras, estando presentes solamente en *Boeckella palustris* (Harding, 1955) (Fig. 140), *B. brasiliensis* (Lubbock, 1855) (Fig. 141) y *Hemiboeckella searli* (Fig. 129). Por todas estas razones *Karukinka fueguina* parece ser la mejor especie disponible para ser usada como "outgroup" en estudios filogenéticos tanto de *Boeckella* como de otras Centropagidae.

Es más, considero que los miembros actuales de la familia Centropagidae poseen caracteres mucho más avanzados que varios de los géneros que actualmente pueblan aguas interiores, habiéndose extinguido el antecesor marino de todos ellos. De todos los géneros existentes en la actualidad el que conserva mayor cantidad de plesiomorfías y que por lo tanto puede considerarse el más parecido al mencionado centropágido hipotético ancestral es *Karukinka*, que es por tal razón propuesto aquí

como el más próximo al antecesor de *Boeckella*, el cual ya debía haber colonizado las aguas continentales del Gondwana.

Datos ecológicos

La nueva especie fue hallada en una charca temporaria, formada en el fondo de una cantera de extracción de pedregullo, a la vera de la Ruta Nacional 3, en la porción esteparia de la parte argentina de la isla de Tierra del Fuego. La muestra también contenía algunos oligoquetos, larvas de Chironomidae, unos pocos copépodos pertenecientes a los órdenes Cyclopoida y Harpacticoida, algunos *Chydorus* sp., y grandes cantidades de otras dos especies de copépodos centropágidos: *Boeckella michaelsoni* (Mrázek, 1901) y *B. poppei*, siendo esta última la especie dominante.

CLAVE PARA LA DETERMINACION DE LOS GENEROS DE LA FAMILIA CENTROPAGIDAE PRESENTES EN AGUAS CONTINENTALES DE AMERICA DEL SUR, BASADA SOBRE LOS CARACTERES DE LAS P5 DEL MACHO.

Abreviaturas empleadas

Re: exopodito

Ri: endopodito

- | | |
|---|---------------------|
| 1 – Re y Ri de ambos lados con sedas plumosas (Fig. 118) | <i>Karukinka</i> |
| 1' - Re y Ri sin sedas plumosas | 2 |
| 2 - Ambos Ri casi simétricos, trisegmentados, llevando sedas, sólo el Re derecho terminado en una garra o gancho (Fig. 123) | <i>Parabroteas</i> |
| 2' - Ri derecho e izquierdo totalmente asimétricos, ambos Re terminados en garras o ganchos | 3 |
| 3 - Ri izquierdo más reducido que el derecho (Figs. 137 a 149) | <i>Boeckella</i> |
| 3' - Ri derecho ausente (Fig. 150) | <i>Neoboeckella</i> |

CLAVE PARA LA DETERMINACION DE LAS ESPECIES DEL GENERO *Boeckella*
DE LA ARGENTINA, BASADA FUNDAMENTALMENTE SOBRE LOS CARACTERES
DE LAS P5 DEL MACHO.

(Modificada a partir de la clave de Bayly, 1992c)

Abreviaturas empleadas

B1: basipodito 1 (o coxopodito)

B2: basipodito 2

Re: exopodito

Re1 - 3: segmentos 1(basal) a 3 (distal) del exopodito

Ri: endopodito

Ri 1 - 3: segmentos 1 (basal) a 3 (distal) del endopodito

- 1 - Ri izquierdo bien desarrollado, segmentado y con espinas en su extremo distal
(Fig. 87) *B. antiqua* Menu-Marque y Balseiro
- 1'- Ri izquierdo uni o bisegmentado, pero nunca con espinas 2
- 2- B1 derecho con una prominente proyección en el ángulo distal interno (Fig. 137)
..... *B. bergi* Richard
- 2'- B1 derecho sin dicha proyección 3
- 3 - Distancia entre B2 derecho e izquierdo a la altura de sus bordes basales mayor
que el ancho del borde proximal de cualquiera de ellos (Fig. 138).....
..... *B. gracilis* (Daday)
- 3'- Distancia entre B2 derecho e izquierdo a la altura de sus bordes basales, igual o
menor que el ancho del borde proximal de cualquiera de los B2 4
- 4 - Re1 derecho con un proceso bífido en su margen interno (Fig. 139)
..... *B. vallentini* (Scott)
- 4'- Re1 derecho sin proceso bífido en su margen interno 5
- 5 - Las dos espinas apicales del Ri derecho con forma de harpón (Fig. 46)
..... *B. diamantina* Menu-Marque y Zúñiga
- 5'- Ri derecho con el ápice inerme o con espinas, pero éstas nunca con forma de
harpón 6
- 6 - Ri derecho alcanza o sobrepasa el margen distal del Re2 derecho 7
- 6'- Ri derecho no llega hasta el margen distal del Re2 derecho 13
- 7 - Garra del Re izquierdo con espina en el margen interno 8

- 7'- Garra del Re izquierdo sin espina en el margen interno 9
- 8 - Garra del Re izquierdo con dos espinitas en el margen externo (Fig. 140)
 *B. palustris* (Harding)
- 8'- Garra del Re izquierdo con una espinita en el margen externo (Fig. 141)
 *B. brasiliensis* (Lubbock)
- 9 - Ri derecho extendiéndose mucho más allá de la sutura entre Re2 y Re3, puede ser bi o tri segmentado y su borde interno presenta un ángulo en forma de "codo" o "rodilla" 10
- 9'- Ri derecho pasando un poco la sutura entre Re2 y Re3, generalmente trisegmentado 11
- 10 - Especie de gran tamaño (mayor de 3 mm), Ri derecho con 4 espinas en el segmento distal, la mayor de las cuales es la mitad de larga que la garra del Re derecho, Ri izquierdo pequeño y globoso (Fig. 142) *B. calaris* (Harding)
- 10'- Especie mediana (hembras rara vez mayores de 1,5 mm), Ri derecho lleva 6 espinas en su segmento distal, la mayor de las cuales nunca supera un cuarto de la garra del Re derecho; Ri izquierdo cilíndrico y alargado, alcanza a dos tercios del Re1 izquierdo (Fig. 68) *B. gibbosa* (Brehm)
- 11 - Ri1 derecho mucho más ancho que Ri2 (o Ri3) (Fig. 143)
 *B. brevicaudata* (Brady)
- 11'- Ri1 derecho no más ancho que Ri2; Ri3 lleva espinas, típicamente 4 12
- 12 - Garra del Re derecho muy engrosada en su base y doblada casi en ángulo recto en su tercio basal; Ri izquierdo no segmentado (Fig. 144)
 *B. silvestrii* (Daday)
- 12'- Garra del Re derecho suavemente curvada sin ángulos marcados, adelgazándose gradualmente; Ri izquierdo bisegmentado (Fig. 145) *B. poppei* (Mrázek)
- 13 - El Ri derecho se extiende más allá de la mitad del Re2 derecho 14
- 13'- Especies pequeñas (entre 1 y 1,2 mm) y delgadas, con Re derecho e izquierdo delgados y largos, el Ri derecho no alcanza el borde distal del Re1 derecho o apenas cruza la sutura entre Re1 y Re2 derechos; Ri izquierdo pequeño e indiviso 15
- 14 - Ri derecho trisegmentado, Ri izquierdo bisegmentado, ambos cilíndricos y delgados; espina del ángulo distal externo de Re1 derecho larga, casi la mitad de larga que la garra de ese lado (Fig. 146) *B. meteoris* Kiefer
- 14'- Ambos Ri bisegmentados, espina del ángulo distal externo de Re1 derecho muy corta (Fig. 147) *B. poopuensis* Marsh

- 15 - Re1 izquierdo con una expansión semicircular pilosa en el margen interno (Fig. 148) *B. michaelsoni* (Mrázek)
- 15'- Re1 izquierdo sin dicha expansión interna (Fig. 149) *B. gracilipes* Daday

CAPITULO III

Capítulo III. Distribución geográfica de los copépodos de la familia Centropagidae.

CARACTERISTICAS DE LOS CENTROPAGIDAE QUE FAVORECIERON LA COLONIZACION DE AGUAS INTERIORES.

Dentro de la superfamilia Centropagoidea, los huevos de diapausa o de resistencia se dan en 6 de sus 7 familias. Bayly (1992b) y Lindley (1992) han sugerido que este rasgo "preadaptó" al grupo para invadir las aguas continentales. Lindley (1992) propuso que el grueso corion de estos huevos facilitó la invasión de aguas interiores por este taxón al proteger a los embriones del *stress* osmótico. Sin embargo Hairston y Bohonak (1998) hicieron notar que la prevalencia de la diapausa en poblaciones de aguas continentales también podría ser interpretada como un mecanismo para reducir la varianza. Los copépodos carecen uniformemente de iteroparidad interanual y la dispersión entre ambientes de aguas interiores es probable que sea un método muy poco confiable como mecanismo para sobrevivir a catástrofes de corto plazo. Hairston y Cáceres (1996) propusieron que una explicación alternativa a la de Lindley (1992) sería que los taxa con la habilidad de producir un estadio de diapausa pueden estar mejor adaptados a persistir a largo plazo en ambientes de aguas interiores, inherentemente variables, en comparación con los taxa carentes de este rasgo. El hecho de que tanto familias de Harpacticoida como de Cyclopoida, que diapausan como copepoditos carentes de una envoltura coriónica, hayan invadido exitosamente las aguas continentales, apoya esta segunda interpretación (Hairston y Bohonak, 1998). Sin embargo, estos dos mecanismos de diapausa no parecen ser exactamente equivalentes y parecen haber conferido a los grupos que los poseen diferentes ventajas adaptativas a la vida en las aguas continentales. Los Cyclopoida parecen ser mucho más efectivos para dispersarse que los Calanoida, es decir aparecen mucho antes en los ambientes acuáticos continentales nuevos, tales como lagunas artificiales (Hairston y Cáceres, 1996; Menu-Marque, datos no publicados). Pero los miembros del orden Calanoida que tienen embriones de diapausa aparentemente tienen mayor capacidad de supervivencia a lo largo de años y décadas que los Cyclopoida que diapausan como estadios avanzados del desarrollo.

La escasa capacidad de dispersión y la producción de huevos de resistencia explicarían la estabilidad de la estructura de la comunidad en los lagos y charcos

efímeros de la Patagonia, donde a lo largo de muchos años se encuentran siempre los mismos elencos de especies de centropágidos. El caso más impactante fue el haber encontrado en el año 2000, en el mismo ambiente donde había muestreado Filippo Silvestri 100 años antes, la misma biota que luego describió Daday (1902). Los casos en los cuales se han registrado en la Patagonia cambios notables de la composición del zooplancton, siempre han estado asociados a la introducción de peces que en su estadios juveniles (truchas), o también como adultos (pejerreyes), han alterado totalmente la estructura de la comunidad por predación visual selectiva de las especies de mayor porte (Marinone y Menu-Marque, datos inéditos).

COLONIZACIONES DE AMBIENTES CONTINETALES POR COPEPODOS MARINOS.

El análisis filogenético de los órdenes de copépodos (Huys y Boxshall, 1991), sugiere que todos ellos se originaron en aguas marinas. Se supone que lo hicieron a partir de formas marinas epibénticas (Hairston y Bohonak, 1998).

Según Boxshall y Jaume (2000) ha habido al menos 22 colonizaciones independientes de aguas continentales llevadas a cabo por miembros de 6 de los 10 órdenes de copépodos reconocidos actualmente. Este es un cálculo muy conservador y no tiene en cuenta las simples penetraciones al agua dulce sin subsiguientes procesos de especiación, casos que son considerados como incursiones.

La colonización del agua dulce se define como la invasión de cuerpos de agua continentales y/o de agua dulce por el antecesor de un linaje seguido por la subsecuente diversificación de ese linaje dentro de las aguas continentales. Esta diversificación posterior requiere que el linaje abarque al menos dos taxa relacionados entre sí. Esta definición es necesaria para distinguir un acontecimiento de colonización de una mera incursión, que es un caso muy común dentro de varios linajes de copépodos, predominantemente marinos costeros o estuariales, cuya eurihalinidad les permite penetrar en aguas dulces, pero sin que ocurra posterior diversificación en dicho ambiente, como es el caso de la familia Pseudodiaptomidae.

Boxshall y Jaume (2000) plantean la hipótesis de que la colonización de América del Sur por las Diaptominae, que penetraron desde el norte, dio como resultado el desplazamiento de los calanoideos que habitaban originariamente dicho continente,

excepto a grandes alturas y altas latitudes donde aún son dominantes centropágidos del género *Boeckella*.

La posibilidad de poder comparar la diversidad dentro de los linajes usando números absolutos de especies descritas tiene sentido sólo si aceptamos que el conocimiento de la sistemática de los copépodos de agua dulce ha mejorado lo suficiente (Boxshall y Jaume, 2000). El otro supuesto en el que se basan estos autores es que los patrones de distribución de los taxa de aguas continentales reflejan acontecimientos históricos tectónicos, más que subsecuentes acontecimientos de dispersión.

Las relaciones filogenéticas entre los géneros de la familia Centropagidae aún no están resueltas, pero Boxshall y Jaume (2000) sugieren que miembros de esta familia colonizaron las aguas continentales al menos en dos ocasiones. Las Centropagidae son la familia más importante de Calanoida en las aguas interiores de Australasia y el sur de América del Sur y los Andes. El gran grupo de especies contenido en el género *Boeckella* y géneros afines tiene una distribución gondwánica, con representantes aun en los más pequeños fragmentos del Gondwana, tal como Nueva Caledonia (Defaye, 1998). El género *Sinocalanus* abarca 5 especies que se encuentran en aguas dulces y estuariales en Asia y, como se ha diversificado en aguas continentales, se interpreta como una colonización. Las colonizaciones de *Boeckella* y *Sinocalanus* han sido independientes. La presencia de *Limnocalanus* Sars, que cuenta con sólo dos especies que se hallan tanto en agua dulce como marina, y la del género monotípico *Osphranticum* Forbes en aguas continentales, todos en América del Norte, son interpretadas como meras incursiones en agua dulce ya que no ha habido posteriores procesos de especiación (Boxshall y Jaume, 2000).

EN QUE EPOCA OCURRIERON LAS DIFERENTES COLONIZACIONES?

El carácter extremadamente fragmentario del registro fósil para el orden Copepoda (Cressey y Boxshall, 1989) hace muy difícil fechar los sucesos de colonización de las aguas continentales. Por lo tanto, para realizar alguna estimación sobre el momento en que ocurrieron estos acontecimientos hay que recurrir a datos biogeográficos. La incompleta comprensión de la filogenia de la mayoría de los linajes de copépodos hace que los resultados sean en muchos casos dudosos. Pero aun así, Boxshall y Jaume (2000) consideran que es posible hacer un examen preliminar de la correlación entre la diversidad de un taxón de agua dulce, estimado simplemente como riqueza

específica, y el tiempo transcurrido desde la colonización inicial de las aguas interiores.

Con respecto a las dos grandes colonizaciones de aguas continentales llevadas a cabo por miembros de la familia Centropagidae, queda claro que la de *Sinocalanus*, ha sido la más reciente, data del Pleistoceno (3 M. a.) y sólo ha dado lugar a 5 especies. En cambio, es mucho lo que se ha escrito sobre la colonización de las aguas interiores del Gondwana por el centropágido marino ancestral del cual derivan todas, o la mayor parte de las especies de aguas continentales de la Antártida, islas subantárticas, América del Sur y Australasia. La presencia de una única especie de *Boeckella* en Mongolia tendría una explicación geológica: hay autores que consideran que la cuenca del Tarim fue un fragmento que avanzó más hacia el norte perteneciente también al Gondwana (Crawford, 1974).

Esta distribución llevó a que Bayly y Morton (1978) y Bayly (1992a) sugirieran que este linaje (el de *Boeckella* y géneros relacionados) invadió las aguas continentales antes de que se produjera la fragmentación del Gondwana. Sin embargo, no hay representantes en Africa, lo que ubicaría el acceso del centropágido marino antecesor a las aguas interiores del Gondwana entre el Cretácico inferior, hace unos 120 m.a. cuando Africa ya se había separado del resto del Gondwana (Mapa 1), y unos 95 m.a. cuando América del Sur terminó de separarse del resto de las masas continentales del Gondwana (Mapa 2). Según Boxshall y Jaume (2000) este linaje podría ser aun más amplio, incluyendo los géneros continentales australásicos como *Gladioferens* Henry y *Calamoecia* Brady (Maly, 1996).

DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES DEL GENERO *Boeckella* EN LA REPUBLICA ARGENTINA.

Las especies actualmente agrupadas dentro de *Boeckella* estuvieron originariamente asignadas a dos géneros distintos: *Boeckella* y *Pseudoboeckella* (Ekman, 1905b; Marsh, 1925; Ringuélet, 1958). Si bien Bayly (1992a) presentó sólidos argumentos para fusionar ambos géneros, hasta tanto se aclaren las relaciones filogenéticas dentro del género, preferimos analizar la distribución geográfica de este taxón conservando *Boeckella* y *Pseudoboeckella* como subgéneros, tal como fuera sugerido por Ringuélet (1958).

Los copépodos del género *Boeckella* son organismos de enorme interés zoogeográfico ya que su origen se atribuye al fragmento Paleoantártico de Gondwana (Banarescu, 1990). Igualmente importante es el hecho de que, por ser calanoideos, se trata de los copépodos de aguas continentales con más caracteres plesiomórficos, con el agregado de una distribución geográfica restringida casi exclusivamente al hemisferio sur (Bayly, 1995). Sin embargo, es todavía insuficiente el conocimiento de su distribución geográfica. El último listado completo de localidades de la Argentina fue publicado por Ringuélet en 1958, por lo que es conveniente contar con una actualización, dada la cantidad de información tanto taxonómica como distribucional que se ha acumulado desde entonces. Los mapas presentados por Bayly (1992a) de las localidades en América del Sur muestran para la Argentina muchas imprecisiones y escasez de datos. Pensamos que, como primera etapa antes de entrar en consideraciones zoogeográficas, es necesario poner al día los datos de distribución en nuestro país.

En cuanto a las especies, agregamos a las listadas por Bayly (1992a) las previamente descritas *Boeckella (Pseudoboeckella) gibbosa* (Brehm), *B. (P.) diamantina* Menu-Marque y Zúñiga y *B. (P.) antiqua* Menu-Marque y Balseiro, mientras que *B. titicacae* Harding es considerado sinónimo de *B. (B.) gracilipes* Daday, de acuerdo al estudio sobre la variación morfológica de esta especie realizado por Villalobos y Zúñiga (1991).

Para 13 de las 17 especies representadas en nuestro país se han hallado 230 nuevas localidades, siendo algunas especies de *Boeckella* nuevas para 9 de las 17 provincias argentinas en las cuales el género está representado (faltan datos de Salta donde seguramente se encuentran poblaciones en salinas y lagunas de altura). De las especies de los dos subgéneros, *Boeckella* y *Pseudoboeckella*, vemos que las pertenecientes al primero son las que han alcanzado distribuciones más amplias. Dentro de nuestro país el mayor amplitud latitudinal corresponde a *B. (B.) gracilipes* que se extiende desde Tierra del Fuego hasta Jujuy (Mapa 10). Esta especie está casi a nivel del mar a 52° S, cerca de Río Gallegos, y va ascendiendo a lo largo de los Andes hasta hallarse sólo por encima de los 3000 m a partir de la provincia de Mendoza. Hasta 38° 55' S su presencia está intercalada con la de *B. (B.) michaelseni* (Mrázek) (Mapa 14), especie de tamaño muy similar, que debe cubrir un nicho ecológico muy semejante ya que nunca se las ha encontrado cohabitando en un mismo ambiente, a pesar de que sus áreas de distribución se superponen

ampliamente. La presencia de *B. (B.) gracilipes* en tres lagos de la cuenca del Futaleufú que mencionara Thomasson (1963) es incorrecta y se debió a un error de determinación del escaso material colectado, ya que se trataba de muestras tomadas con una red de fitoplancton. Llama la atención en Tierra del Fuego, donde domina ampliamente *B. (B.) michaelsoni*, la presencia de *B. (B.) gracilipes* en un único ambiente léntico (laguna San Luis) y algunos charcos relacionados con afluentes del río Chico, próximos entre sí y correspondientes a la vertiente atlántica, en la zona de estepa de la isla. Esta ubicación coincide con la existencia de especies de salmónidos introducidos desde la Patagonia en 1937 (Videla, 1978), por lo que podríamos estar ante un caso de antropocoria no intencional. *B. (B.) michaelsoni* es, además, la única especie del subgénero presente en las islas Malvinas y Georgias del Sur.

Las especies que se extienden más hacia el este son *B. (B.) gracilis* Daday (Mapa 11) y *B. (B.) bergi* Richard (Mapa 4), siendo esta última la única especie que ha colonizado con éxito aguas lóxicas, extendiéndose por el norte en la llanura de inundación del río Paraná hasta más allá de Santa Fe y sobre el río Uruguay hasta el arroyo Ayuí (Paggi, comunicación personal). *B. (B.) gracilis* fue citada por Ringuelet (1958) en una muestra tomada en 1937 en la laguna de Melincué, pero en la actualidad sólo se encuentra allí *B. (B.) popoensis* Marsh, lo que podría indicar que ha ocurrido una salinización de ese ambiente.

B. (B.) meteoris Kiefer (Mapa 13) se ha encontrado en todas las provincias patagónicas y dos localidades de la provincia de Buenos Aires, donde no supera hacia el norte los 38° S, con una única inesperada aparición en la laguna de Pozuelos en Jujuy, a 22° S.

Por último *B. (B.) popoensis* (Mapa 16) está muy representada en la zona central (provincias de La Pampa y Buenos Aires) con algunas localidades aisladas en otras áreas, pero su distribución está estrictamente correlacionada con ambientes de elevada conductividad y no se la ha registrado al sur del paralelo 49° S.

Las especies pertenecientes al subgénero *Pseudoboeckella* suelen tener distribuciones más restringidas. Una de las más extendidas es la de *B. (P.) poppei* (Mrázek) (Mapa 17) que abarca la Antártida, islas Malvinas, Tierra del Fuego y provincias patagónicas, con algunas localidades en la precordillera mendocina y un hallazgo aislado en la pampa de Achala en la provincia de Córdoba.

Las localidades de *B. (P.) brasiliensis* (Lubbock) (Mapa 5) se superponen con la anterior, si bien su distribución se limita a Tierra del Fuego y Patagonia.

Son pocas las localidades donde se ha encontrado *B. (P.) gibbosa* (Mapa 9), todas cordilleranas, en Río Negro y Mendoza. Igualmente de grandes alturas son las especies más septentrionales *B. (P.) calcaris* (Harding) (Mapa 7) en Tucumán y Catamarca y *B. (P.) palustris* (Harding) (Mapa 15) en Tucumán y San Juan.

También de distribución algo restringida parecen ser *B. (P.) brevicaudata* (Brady) (Mapa 6), encontrada en islas Malvinas, Tierra del Fuego, y alrededores de Bariloche, y *B. (P.) silvestrii* (Daday) (Mapa 18), sólo conocida de cuatro localidades próximas a 50° S, ya que la cita en las islas Shetland del Sur (Harding, 1941) es considerada dudosa por Bayly (1992a).

B. (P.) longicauda Daday (Mapa 12) sólo fue hallada en dos lagos de Santa Cruz y Ringuelet (1958) la cita por una muestra tomada en 1955 en el lago Fagnano de Tierra del Fuego, pero recientes muestreos en este ambiente (Paggi, 1987 y este trabajo) no lograron encontrarla.

Por último, han aparecido en tres localidades muy próximas entre sí *B. (P.) diamantina* Menu-Marque y Zúñiga (Mapa 8) en lagos de altura de Mendoza, *B. (P.) antiqua* Menu-Marque y Balseiro (Mapa 3) hallada en un ambiente temporario de la meseta rionegrina y una laguna mendocina, y *B. (P.) vallentini* (Scott) (Mapa 19) de las islas Malvinas, aunque si tenemos en cuenta la sinonimia propuesta por Bayly (1992a) con *B. (P.) volucris* Kiefer, la distribución de esta última especie sería periantártica.

Aun con la inclusión de las especies recientemente halladas y la gran cantidad de localidades citadas para especies de *Boeckella* desde el trabajo de Ringuelet (1958), se mantiene para la Argentina continental el esquema general de distribución fundamentalmente andino-patagónica "con desborde marginal por el este en el sur de la subregión vecina (en Argentina y Uruguay)" que describiera el mencionado autor. Si bien es necesario recabar más datos sobre las localidades de *Boeckella* en los otros países de América del Sur, es probable que su distribución ayude a reforzar la idea de la subregión Andina propuesta sobre la base de otros taxa de artrópodos por Morrone (1996) o, más aun, su reciente propuesta de elevarla a la categoría de región biogeográfica (Morrone, 1999).

RELACIONES BIOGEOGRAFICAS DE LAS ESPECIES SUDAMERICANAS DEL GENERO *Boeckella*.

Con los datos de distribución recabados por la autora y por Cecilia Locascio de Mitrovich, y los provenientes de la bibliografía, se analiza a continuación la distribución de las especies sudamericanas de *Boeckella*, empleando un análisis de trazos, tal como ya se ha aplicado con éxito a otros grupos de crustáceos (Morrone y Lopretto, 1994; Grosso y Peralta, 1997; Lopretto y Morrone, 1998). Primero se analizan los trazos individuales de cada especie y luego se agrupan en trazos generalizados. Como aún perdura el debate sobre la validez del género *Pseudoboeckella* como taxón independiente, para realizar el presente análisis se han conservado *Boeckella* y *Pseudoboeckella* como entidades subgenéricas.

Boeckella (Pseudoboeckella) brevicaudata (Brady, 1875) (Mapa 20) tiene una distribución extensa en las islas subantártica de longitud este, islas Malvinas, Tierra del Fuego y unas pocas localidades de la Patagonia alrededor de los 41° S.

B. (P.) poppei (Mrázek, 1901) (Mapa 21) es la única especie del género hallada en el continente antártico; se distribuye además en las islas subantárticas de longitud oeste, Tierra del Fuego y la meseta patagónica, avanzando hacia el norte a lo largo de los Andes, estando la localidad más septentrional conocida en la pampa de Achala, una meseta que contiene biota patagónica relictual (Cej, 1972).

B. (P.) vallentini (Scott, 1914) (Mapa 22) sólo se encuentra en islas subantárticas, desde las islas Kerguelen hasta las Malvinas.

B. (Boeckella) michaelseni (Mrázek, 1901) (Mapa 23) se distribuye en las Islas Georgias del Sur, islas Malvinas, Tierra del Fuego y a lo largo de los lagos andinos hasta alrededor de 40° S.

B. (P.) brasiliensis (Lubbock, 1855) (Mapa 24) está ampliamente distribuida en Tierra del Fuego y la meseta patagónica.

B. (P.) silvestrii (Daday, 1901) (Mapa 25) tiene una distribución muy restringida entre 44° y 50° S en la meseta patagónica.

La presencia de *B. (P.) longicauda* (Daday, 1901) (Mapa 26) sólo ha podido ser confirmada en dos localidades del sur de la Patagonia.

La distribución de *B. (B.) gracilipes* Daday, 1901 (Mapa 27) es extensa en toda la Patagonia argentina y el sur de Chile, extendiéndose hacia el norte a lo largo de los

lagos de altura de la Argentina, Chile, Bolivia y Perú, donde fue hallada hasta los 14° S.

B. (P.) gibbosa (Brehm, 1935) (Mapa 28) tiene su distribución restringida a lagos de altura en el límite entre la Argentina y Chile desde 32° hasta 42° S.

B. (P.) diamantina Menu-Marque y Zúñiga, 1994 (Mapa 29) fue descrita de un lago de altura en Mendoza a aproximadamente 34° S y luego fue hallada en ambientes muy próximos a la localidad tipo.

En los charcos y lagos de altura del norte de la Argentina, el oeste de Bolivia y el sur de Perú se encuentran dos especies muy similares y que comparten la misma distribución: *B. (P.) calcais* (Harding, 1955) (Mapa 30) y *B. (P.) palustris* (Harding, 1955) (Mapa 31).

B. (P.) occidentalis (Marsh, 1906) (Mapa 32) aparece en lagos a grandes elevaciones en el norte de Chile, Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia.

B. (B.) meteoris Kiefer, 1928 (Mapa 33) se distribuye en lagos y charcos de la meseta patagónica, ramificándose hacia el este en la llanura pampeana y alcanzando hacia el norte la frontera entre la Argentina y Bolivia.

B. (B.) gracilis Daday, 1901 (Mapa 34) es la especie más ampliamente distribuida en América del Sur. Se extiende desde el sur de la Patagonia argentina y el Distrito de los Lagos en Chile, avanza hacia el este por la planicie pampeana en donde está muy bien representada, luego hacia el norte en el centro de la Argentina, Bolivia y por los Andes a través de Perú, Ecuador y llega, en Colombia, a alcanzar la latitud más septentrional que cualquiera de las especies del género en este continente (6° 13' N).

B. (B.) poopuensis Marsh, 1906 (Mapa 35) se distribuye desde el norte de la meseta patagónica a la llanura pampeana, alcanzando casi la costa atlántica y ramificándose hacia el norte a lo largo de los lagos salinos de la Argentina, Chile, Bolivia y Perú, apareciendo exclusivamente en ambientes de alta conductividad entre el sur de la Patagonia y 15° S.

B. (B.) bergi Richard, 1897 (Mapa 36) avanza desde la meseta patagónica hacia el norte, extendiéndose hacia el noreste a lo largo de las lagunas poco profundas y arroyos de la provincia de Buenos Aires. Avanza hacia el norte a lo largo de los ríos Paraná y Uruguay, alcanzando en el sur de Brasil la localidad más oriental conocida para el género en América del Sur. Esta es la única especie que ha colonizado exitosamente ambientes lóticos, habiendo sido hallada en el sector de agua dulce del estuario del río de la Plata.

En este análisis no han sido incluidos los datos de *Boeckella antiqua* Menu-Marque y Balseiro, 2000, especie que sólo es conocida de un ambiente efímero de la meseta patagónica y una laguna andina del sur de Mendoza.

Los datos de los trazos individuales previamente analizados indican la existencia de al menos 5 trazos generalizados (Mapa 37)

(1) Trazo Subantártico. Implica algunas islas subantárticas, Tierra del Fuego y la porción austral continental de Chile y Argentina, con una porción que une a las islas subantárticas, islas Malvinas, Tierra del Fuego y el sur de Chile (1a) y otra que avanza hacia el norte en el sur de Chile y Argentina. Las especies de este trazo son *B. (P.) brevicaudata*, *B. (P.) poppei*, *B. (P.) vallentini* y *B. (B.) michaelseri*.

(2) Trazo Patagónico. Se extiende por el extremo sur de la meseta patagónica. Las especies asignadas a este trazo son *B. (P.) brasiliensis*, *B. (P.) silvestrii* y *B. (P.) longicauda*.

(3) Trazo de los Andes australes medios, determinado por *B. (P.) gibbosa* y *B. (P.) diamantina*.

(4) Trazo Páramo-puneño. Se extiende a lo largo de los Andes centrales y septentrionales. Su porción austral (4a) va del noroeste de la Argentina al sur de Perú, mientras que la porción norte (4b) se extiende hacia el norte hasta el oeste de Colombia. Las especies que se le asignan son *B. (P.) calcaris*, *B. (P.) palustris* y *B. (P.) occidentalis*.

(5) Trazo Neotropical. Principalmente se extiende en la región Neotropical, pero también abarca la Patagonia y la Puna. Tiene una porción austral (5a) que se extiende hacia el sur y una porción septentrional (5b) que se prolonga hasta el sur de Perú. Las especies de este trazo son *B. (B.) meteoris* y *B. (B.) bergi*.

Hay tres especies de muy amplia distribución que implican dos o más de los trazos generalizados: *B. (B.) gracilipes* (Subantártico, Andes australes medios y Páramo-puneño); *B. (B.) gracilis* (Subantártico, Neotropical y Páramo-puneño) y *B. (B.) poopuensis* (Neotropical y Páramo-puneño).

Se han determinado dos nodos panbiogeográficos: uno en el sur de la Argentina y Chile, donde se intersectan los trazos Subantártico, Patagónico y Neotropical y otro en los Andes centrales, donde los trazos Páramo-puneño y Neotropical se cruzan (Mapa 37).

Los trazos Patagónico, Andes australes medios y Páramo-puneño están delimitados exclusivamente por la presencia de especies antiguamente incluidas en el género

Pseudoboeckella. Es necesario aclarar que, aunque la posición taxonómica de *B. occidentalis* ha sido objeto de mucho debate (Bayly, 1992a), me inclino, siguiendo a Ringuélet (1958), a asignar esta especie a *Pseudoboeckella* hasta tanto no se tengan más elementos para esclarecer las relaciones filogenéticas entre las especies de este grupo. Por otra parte, el trazo Neotropical incluye dos especies que siempre fueron consideradas como pertenecientes al género *Boeckella*. Este es también el caso de las especies cuyas distribuciones son tan amplias que abarcan más de un trazo generalizado: *B. gracilipes*, *B. gracilis* y *B. poopuensis*. El único trazo que abarca una especie de *Boeckella* (*B. michaelsoni*) y tres de *Pseudoboeckella* es el trazo Subantártico, que es entonces el único de los cinco trazos generalizados que incluye miembros de los dos taxa antes considerados distintos. La historia biogeográfica separada de *Boeckella* y *Pseudoboeckella* podría estar reflejando la existencia de dos taxa separados, cualesquiera sea su categoría taxonómica.

Los patrones biogeográficos exhibidos por las especies del género *Boeckella*, que se encuentran también en Australia, Nueva Zelandia y Nueva Caledonia (dejando de lado el problema de la población de Mongolia) reflejan la existencia de una antigua biota austral, en la que los acontecimientos ocurridos en el Gondwana parecen jugar un papel preponderante en su evolución, con algunas especies que se extendieron hacia la región Neotropical, probablemente relacionadas con una historia mucho más reciente. *B. gracilipes*, *B. gracilis* y *B. poopuensis* poseen las distribuciones más amplias hacia el este, que seguramente implican fenómenos de dispersión.

Los patrones hallados confirman el origen complejo de la biota andina, ya evidenciado en estudios previos (Crisci et al., 1991; Posadas et al., 1997; Katinas et al., 1999). Las subregiones Páramo-puneña, Patagónica y Subantártica aparecen como nodos panbiogeográficos, debido a los numerosos trazos que las cruzan, causados, probablemente, por acontecimientos geológicos complejos. Es posible que los patrones analizados sean producto no sólo de acontecimientos vicariantes promovidos por fenómenos tectónicos, sino también de dispersión y/o extinciones que se les han superpuesto.

CAPITULO

Capítulo IV. Comentarios filogenéticos finales.

PROBABLES RELACIONES FILOGENETICAS ENTRE LOS GENEROS DE LA FAMILIA CENTROPAGIDAE.

Como se expresara en el Capítulo II, la familia Centropagidae abarca actualmente trece géneros, la evolución de nueve de los cuales está ligada a los acontecimientos de la fragmentación del Gondwana. Bayly (1964b, 1967) propuso que la invasión de las aguas continentales por las Centropagidae fue acompañada por una reducción morfológica continua siguiendo una progresión de ambientes marinos - estuariales - aguas dulces - continentales salinos. En el trabajo de 1964(b) Bayly sugirió que *Isias* y *Gladioferens*, ambos de ambiente estuariales, podrían considerarse como desprendimientos de la línea principal de descendencia en la serie *Centropages* - *Boeckella* - *Hemiboeckella* - *Calamoecia*. Maly (1996), representó esta hipótesis en la Figura 151 y reafirmó la suposición de Bayly y Morton (1978) de que *Boeckella* invadió las aguas continentales antes de que el Gondwana se fragmentara, ya que se encuentra en América del Sur, Australia, Nueva Zelandia y Mongolia. Maly olvidó decir que también se encuentra en la Antártida e islas periantárticas y posteriormente este género fue encontrado en Nueva Caledonia por Defaye (2000). Aparte, en Australia se encuentran representantes de los géneros *Calamoecia*, *Gippslandia*, *Gladioferens*, *Hemiboeckella* e *Isias*, siendo este último el único que tiene representantes en estuarios y aguas costeras de casi todo el planeta. *Calamoecia* y *Gladioferens* se encuentran en Australia y Nueva Zelandia por lo que Maly y Bayly (1991) supusieron que invadieron después de la fragmentación del Gondwana, pero antes de que Nueva Zelandia se separara de Australia. Sin embargo, el hallazgo de *Gladioferens* en la Antártida (Bayly, 1994) indicaría mayor antigüedad en aguas continentales de este género, aunque nunca pueden descartarse las extinciones locales. Maly (1996) sugirió que *Hemiboeckella* probablemente divergió de *Boeckella* después de la separación de Nueva Zelandia, ya que sólo se encuentra en Australia y propuso que *Gippslandia* es un invasor más reciente porque se encuentra sólo en una región limitada de Australia. Sobre la base de consideraciones fisiológicas y morfológicas Maly (1996) propuso un nuevo esquema basado en el anterior (Figura 152), con ligeras modificaciones, para poder explicar que *Calamoecia* se separó de *Boeckella* en un pasado distante, conservando algunas de sus especies la capacidad de tolerar ambientes salinos. Esta

hipótesis evita tener que explicar que algunas de las especies de agua dulce de *Calamoecia* hayan dado lugar a las dos especies de este género que habitan ambientes salinos continentales en la actualidad.

De todos modos, estos dos esquemas parten de la base, no sustentada por ningún estudio morfológico suficientemente detallado ni análisis cladístico alguno, de que todas las especies de la familia Centropagidae que actualmente habitan las aguas continentales tienen a *Centropages* como antecesor. Esta hipótesis carece de sustento, ya que como se discutiera anteriormente, son muchas las especies de aguas continentales que poseen caracteres más primitivos que las especies del género *Centropages*. Frank Ferrari, de la Smithsonian Institution, Washington (com. pers.), opina que el antecesor de todas las Centropagidae, tanto marinas como continentales, se ha extinguido. Coincido plenamente con su hipótesis ya que todas las Centropagidae marinas actuales muestran caracteres más derivados que muchos de sus representantes de aguas continentales. El descubrimiento de *Karukinka* viene a apoyar la hipótesis de que el antecesor marino de todas las Centropagidae poseía quintas patas con función nadadora tanto en las hembras como en los machos, y que una especie con estas características fue la que penetró en las aguas interiores del Gondwana antes de su fragmentación. No me atrevo a esquematizar ninguna figura de posibles relaciones entre los diversos linajes de centropágidos continentales ya que hasta el momento ha habido varias conjeturas sin sustento. Dejo los datos morfológicos detallados de varias especies de *Boeckella* para que a partir de ahora se pueda llevar a cabo un análisis cladístico de las relaciones filogenéticas entre las especies de este género. Y considero que con la aparición de *Karukinka* en Tierra del Fuego, se podrá avanzar en el estudio de las relaciones filogenéticas entre los géneros, tanto marinos como continentales, de la familia Centropagidae.

!

Capítulo V. Conclusiones

CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS PROPUESTOS

- Se ampliaron los conocimientos sistemáticos sobre la copepodofauna planctónica de aguas interiores de la Argentina, en particular de la familia Centropagidae, perteneciente al Orden Calanoida, dentro de la cual se redescubrió a *Boeckella gibbosa* (Brehm, 1935), se describieron dos nuevas especies, *B. diamantina* Menu-Marque y Zúñiga, 1994 y *B. antiqua* Menu-Marque y Balseiro 2000. Asimismo, sobre material hallado en Tierra del Fuego se describió una nueva especie que no pudo ser asignada a ninguno de los géneros existentes de la familia Centropagidae, para la cual se erigió un nuevo género, *Karukinka* n. gen. cuya especie tipo es *Karukinka fueguina* n. sp.
- Se modificaron las claves confeccionadas por Bayly para identificar géneros de Centropagidae (Bayly, 1992b) y especies de *Boeckella* de América del Sur (Bayly, 1992a, b), incluyendo los taxa hallados posteriormente a su publicación, proveyéndose descripciones completas de todas las entidades taxonómicas agregadas, ilustradas con el mayor detalle posible, a fin de facilitar la identificación.
- Se proveyó un panorama actualizado de la distribución de las especies de *Boeckella* en la Argentina, agregándose 230 nuevas citas a las que ya figuraban en la literatura. Se elaboraron mapas de distribución de cada una de las 17 especies identificadas en nuestro país hasta el presente.
- Se establecieron las relaciones biogeográficas entre las especies de *Boeckella* de América del Sur por medio de una metodología de análisis de trazos.
- Se descartaron las hipótesis de Bayly (1964b) y Maly (1996) que proponen al género marino *Centropages* como el antecesor del cual derivaron todas las especies de Centropagidae que habitan aguas continentales. Se propone, en cambio, que tanto las especies marinas como continentales de la mencionada familia derivan de un antecesor, ya extinguido, cuyos machos poseían quintas patas con doble función nadadora y reproductiva. Esta hipótesis se basa sobre la morfología de *Karukinka*

fueguina n. gen. n. sp., hallada en un ambiente continental de agua dulce de Tierra del Fuego.

Francis B. Peck

Shirley Anne Bayne

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- Andrew, T. E., S. Cabrera y V. Montecino, 1989. Diurnal changes in zooplankton respiration rates and the phytoplankton activity in two Chilean lakes. *Hydrobiologia* 175: 121-135.
- Araya, J. M. y L. Zúñiga, 1985. Manual taxonómico del zooplancton lacustre de Chile.- *Boletín Informativo Limnológico (Chile)* 8: 1-24.
- Balseiro, E. G., 1991. Dinámica poblacional de *Boeckella gracilipes* (Copepoda, Calanoida) en lagos andinos. *Biología Acuática* 15: 136-137.
- Balseiro, E. G. y B. E. Modenutti, 1990. Zooplankton dynamics of Lake Escondido (Río Negro, Argentina), with special reference to population of *Boeckella gracilipes* (Copepoda, Calanoida). *Internationale Revue der gesammten Hydrobiologie* 75: 475-491.
- Banarescu, P., 1990. *Zoogeography of Fresh waters. Vol. I. General Distribution and Dispersal of Freshwater Animals*. AULA-Verlag, Wiesbaden, 511 pp.
- Bayly, I. A. E., 1964a. A revision of the Australasian species of the freshwater genera *Boeckella* and *Hemiboeckella* (Copepoda: Calanoida). *Australian Journal of Marine and Freshwater Research* 15: 180-238.
- Bayly, I. A. E., 1964b. A new species of *Isias* (Copepoda: Calanoida) from the Brisbane River estuary, and a comparison of the Australasian centropagid genera. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research* 15: 239-247.
- Bayly, I. A. E., 1967. A new species of *Boeckella* (Copepoda: Calanoida) and additional comments on some other species of the genus. *The Papers and Proceedings of the Royal Society of Tasmania* 101: 97-101.

- Bayly, I. A. E., 1985. A New Species of *Boeckella* (Copepoda: Calanoida) from Western Australia, and Comments on Two Other Congeners. *Records of the Western Australia Museum* 12: 79-84.
- Bayly, I. A. E., 1992a. Fusion of the genera *Boeckella* and *Pseudoboeckella* (Copepoda) and revision of their species from South America and sub-Antarctic islands. *Revista Chilena de Historia Natural* 65: 17-63.
- Bayly, I. A. E., 1992b. *The non-marine Centropagidae (Copepoda: Calanoida) of the world*. Guides to the identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the world, 2. SPB Academic Publishers, Amsterdam, 30 pp.
- Bayly, I. A. E., 1992c. *Neoboeckella loffleri* (Copepoda: Calanoida), a new species and genus from Bolivian fresh waters. *Hydrobiologia* 241 (3): 135-140.
- Bayly, I. A. E., 1994. *Gladioferens* Henry (Copepoda: Calanoida) discovered in Antarctica: *G. antarcticus* sp. nov. described from a lake in the Bunger Hills. *Polar Biology* 14: 253-259.
- Bayly, I. A. E., 1995. Distinctive Aspects of the Zooplankton of large Lakes in Australasia, Antarctica and South America. *Marine and Freshwater Research* 46: 1109-1120.
- Bayly, I. A. E. y G. H. Amott, 1969. A new centropagid genus (Copepoda Calanoida) from Australian estuarine waters. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research* 20: 189-198.
- Bayly, I. A. E. y R. H. Burton, 1993. Beaver Lake, Greater Antarctica, and its population of *Boeckella poppei* (Mrazek) (Copepoda: Calanoida). *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie* 25: 975-978.

- Bayly, I. A. E. y D. W. Morton, 1978. Aspects of zoogeography of Australian microcrustaceans. *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie* 20: 2537-2540.
- Bergson, M., J. L. Harper, y C. R. Townsend, 1990. *Ecology: individuals, Populations and Communities*. Blackwell, Boston, 945 pp.
- Boltovskoy, D., F. L. Pedrozo y P. A. Battistoni, 1984. The effects of wind and diel vertical migration on the distribution of freshwater zooplankton. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 19 (3): 137-154.
- Bonetto, A. A. y M. A. Corrales de Jacobo, 1986. Zooplancton del río Paraná medio: variaciones temporales y distribucionales en el área de confluencia con el río Paraguay. *Ecosur* 12/13 (23/24): 1-23.
- Bonetto, A. A. y D. H. Di Persia, 1984. The San Roque Reservoir and other man-made lakes in the central region of Argentina: 541-556. En: Taub, F. B. (ed.). *Lakes and reservoirs. Ecosystems of the World* 23, Elsevier.
- Bonetto, A. A., D. H. Di Persia, R. Maglianesi y M. C. Corigliano, 1976. Caracteres limnológicos de algunos lagos eutróficos de embalse de la región central de Argentina. *Ecosur* 3 (5): 47-120.
- Bonetto, A. A. y A. Martínez de Ferrato, 1966. Introducción al estudio del zooplancton en las cuencas isleñas del Paraná medio. *Physis* 26 (72): 385-396.
- Boxshall, G.A., 1992. *Copepoda*: 347-384. En: Harrison, F. W. y A. G. Humes (eds.), *Crustacea, Microscopic Anatomy of Invertebrates* 9. New York.
- Boxshall, G. A. y D. Jaume, 2000. Making Waves: The Repeated Colonization of Fresh Water by Copepod Crustaceans. *Advances in Ecological Research* 31: 61-79.

- Brady, G. S., 1875. Note on Entomostraca from Kerguelen's Land and the South Indian Ocean. *The Annals and Magazine of Natural History (Series 4)* 16: 162.
- Brehm, V., 1926. Zoologische Ergebnisse der von Prof. Dr. F. Klute nach Nordpatagonien unternommenen Forschungsreise. *Archiv für Hydrobiologie* 16: 302-324.
- Brehm, V., 1935a. Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung I. Zwei neue Entomostraken aus der Wüste Atacama. *Zoologischer Anzeiger* 111: 279-284.
- Brehm, V., 1935b. Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung III. Copepoden aus Cajon de Plomo in der Kordillere von Santiago, 3300 m. *Zoologischer Anzeiger* 112: 73-79.
- Brehm, V., 1935c. Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung IV. Über eine mit *Pseudoboeckella Valentini* Scott nächstverwandte *Pseudoboeckella* aus Chile: *Pseudoboeckella gibbosa* sowie über eine weitere neue *Pseudoboeckella* und *Alona*. *Zoologischer Anzeiger* 112: 116-123.
- Brehm, V., 1935d. Über die Süßwasserfauna von Uruguay. *Archiv für Hydrobiologie* 38: 295-309.
- Brehm, V., 1936a. Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung V. Zur Variabilität der *Pseudoboeckella gibbosa* Brehm. Zur Thermalfauna der Anden. *Zoologischer Anzeiger* 114 (3/4): 107-108.
- Brehm, V., 1936b. Über die tiergeographischen Verhältnisse der circumatarktischen Süßwasserfauna. *Biological Reviews* 11: 477-493.
- Brehm, V., 1936c. Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung VI. Über die Cladocerenfauna des Titicaca und über einige neue Fundstellen bereits bekannter Copepoden. *Zoologischer Anzeiger* 114: 157-159.

Brehm, V., 1937a. Eine neue *Boeckella* aus Chile. *Zoologischer Anzeiger* 118: 304-307.

Brehm, V., 1937b. Weitere Mitteilungen über die Süsswasserfauna Uruguays. I Teil. *Zoologischer Anzeiger* 120 (5/6): 120-125.

Brehm, V., 1937c. Weitere Mitteilungen über die Süsswasserfauna von Uruguay. II Teil. Zur Variabilität der *Boeckella Bergi* Rich. *Zoologischer Anzeiger* 120: 301-306.

Brehm, V., 1939. Weitere Mitteilungen über die Süsswasserfauna Uruguays. *Zoologischer Anzeiger* 125 (1/2): 39-43.

Brehm, V., 1953. *Pseudoboeckella remostissima* n. sp. die erste *Pseudoboeckella* aus dem australischen Sektor der Antarktis. *Sitzungsberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften mathematische-naturwissenschaftlichen Klasse Abt. I*, 162: 643-650.

Brehm, V., 1954. Sobre los copépodos hallados por el profesor Birabén en la Argentina. (Crustacea). 1a. Comunicación. *Neotropica* 1: 37-42.

Brehm, V., 1956a. Sobre los copépodos hallados por el profesor Birabén en la Argentina. (Crustacea). 2a. Comunicación. *Neotropica* 2: 22-32.

Brehm, V., 1956b. Sobre los copépodos hallados por el profesor Birabén en la Argentina. (Crustacea). 3a. Comunicación. *Neotropica* 2: 85-90.

Brehm, V., 1958a. Sobre los copépodos hallados por el profesor Birabén en la Argentina. (Crustacea). 5a. Comunicación. *Neotropica* 4 (13): 2-12.

Brehm, V., 1958b. Bemerkungen zu einigen Kopepoden Südamerikas. *Sitzungsberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften mathematische-naturwissenschaftlichen Klasse. Abt. 1*, 167: 139-171.

- Brehm, V., 1958c. Die systematischen Verhältnisse bei *Notodiaptomus anisitsi* Daday und *perelegans* Wright. *Sitzungsberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften mathematische-naturwissenschaftlichen Klasse Abt. 1*, 167 (1/2): 575-582.
- Brehm, V., 1959. Sobre los copépodos hallados por el profesor Birabén en la Argentina. (Crustacea). 4a. Comunicación. *Neotropica* 3 (11): 53-64.
- Brehm, V., 1960. Sobre los copépodos hallados por el profesor Birabén en la Argentina. (Crustacea). 6a. Comunicación. *Neotropica* 6 (20): 49-54.
- Brian, A., 1925. Di alcuni copepodi d'acqua dolce dell'Argentina raccolti dal Prof. F Silvestri. *Memorie della Società Entomologica Italiana* 4 (2): 177-200.
- Brian, A., 1927. Aggiunte e note sui copepodi d'acqua dolce raccolti dal Prof. F Silvestri nell'Argentina. *Bolletino della Società Entomologica Italiana* 59: 126-132.
- Casset, M. A., F. R. Momo, A. Dino y V. Cela, 1996. Estructura de la comunidad de microcrustáceos del arroyo Las Flores (cuena del río Luján), Buenos Aires Argentina. *Actas VI Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales, Santa Rosa, La Pampa*: 57-65.
- Cei, J. M., 1972. Segregación corológica y procesos de especiación por aislamiento en anfibios de la Pampa de Achala, Córdoba. *Acta Zoologica Lilloana* 29: 233-245.
- Chavarría de Zjaria S. y V.G. Ramírez, 1986. Fluctuaciones del zooplancton del "lago" artificial del Parque San Martín (Salta, Argentina). *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral* 17 (1): 99-110.
- Cicchino, G., 1972. Desarrollo post-embrionario de *Notodiaptomus coniferoides* (Wright, 1927) y *Eucyclops neumani* (Pesta, 1927) (Crustacea, Copepoda). *Physis* 31 (83): 585-596.

- Cicchino, G., 1974. La larva nauplius de copéodos ciclopoideos dulceacuícolas. *Physis Secc. B* 33 (86): 19-44.
- Clarke, A. J. C. Ellis-Evans, M. W. Sanders, y L. J. Holmes, 1989. Patterns of energy storage in *Pseudoboeckella poppei* (Crustacea, Copepoda) from two contrasting lakes on Signy Island, Antarctica. *Hydrobiologia* 172: 183-191.
- Corrales, M. A., 1979. Contribución al conocimiento del zooplancton del alto Paraná. *Ecosur* 6 (12): 185-205.
- Corrales, M. A. y S. M. Frutos, 1980. Integración específica y densidad poblacional del zooplancton. Estudios ecológicos en el área de Yacyretá. *Informe de Avance. CECOAL (Corrientes)* 4: 38-53.
- Corrales de Jacobo, M. A. y S. M. Frutos, 1985. Estudio preliminar del zooplancton de la laguna Sirena (Corrientes, Argentina). *Physis Secc. B* 43 (104): 43-48.
- Crawford, A. R., 1974. A greater Gondwanaland. *Science* 184: 1179-1181.
- Cressey, R. F. y G. A. Boxshall, 1989. *Kabatarina pattersoni*, a fossil parasitic copepod from a Lower Cretaceous fish, *Cladocylus gardneri* Agassiz. *Micropalaeontology* 35: 150-167.
- Crisci, J. V. M. M. Cigliano, J. J. Morrone, y S. Roig-Juñent, 1991. Historical biogeography of southern South America. *Systematic Zoology* 40: 152-171.
- Daciuk, J., 1968. La fauna del Parque Nacional Laguna Blanca (Estudio zoo-ecológico preliminar). *Anales de Parques Nacionales* 11: 225-304.
- Daday, E., 1901. Diagnoses Precursoriae Copepodorum Novorum E Patagonia. *Természetrájsz Füzetek* 24: 345-350.
- Daday, E., 1902. Mikroskopische Süßwasserthiere aus Patagonien, gesammelt von Dr. Filippo Silvestri in Jahre 1889-1900. *Természetrájsz Füzetek* 25: 201-310.

- Defaye, D., 1998. Description of the first *Boeckella* (Copepoda, Calanoida, Centropagidae) from New Caledonia. *Crustaceana* 71 (6): 686-699.
- Delachaux, T., 1928. Faune invertébré d'eau douce des hauts plateaux du Perou (Région de Huancavelica, Département de Junin) recoltée en 1915 par feu Ernest Godet, ing. (Calanides, Ostracodes, Rotateurs nouveaux). *Bulletin de la Société neuchâteloise de Sciences naturelles (N.S.)* 52: 45-77.
- Dussart, B. H., 1986. *Parathalassius fagesi* gen. et sp. nov., (Centropagidae) copépode nouveau de Nouvelle-Calédonie. *Cahiers de Biologie Marine* 27: 63-68.
- Dussart, B. H. y S. M. Frutos, 1985. Sur quelques copépodes d'Argentine. *Revue d'Hydrobiologie Tropicale* 18 (4): 305-314.
- Dussart, B. H. y S. M. Frutos, 1986. Sur quelques copépodes d'Argentine. 2 Copépodes du Paraná Medio. *Revue d'Hydrobiologie Tropicale* 19 (3/4): 241-262.
- Ekman, S., 1905a. Cladoceren und Copepoden aus antarktischen und subantarktischen Binnengewässern, gesammelt von der schwedische antarktischen Expedition 1901-1903. *Wissenschaftliche Ergebnisse der Schwedischen Südpolar-Expedition 1901-1903. Zool.* 5 (3): 1-40.
- Ekman, S., 1905b. Die Systematik und Synonymik der Copepodengattung *Boeckella* und verwandter Gattungen. *Zoologischer Anzeiger* 29: 593-604.
- Fortino, A. D. y J. J. Morrone, 1997. Signos gráficos para la representación de análisis panbiogeográficos. *Biogeographica* 73: 49-56.
- Gaviria, S., 1989. The calanoid fauna (Crustacea, Copepoda) of the Cordillera Oriental of the Colombian Andes. *Hydrobiologia* 178: 113-134.

- Giesbrecht, W., 1892. Systematik und Faunistik der pelagischen Copepoden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. *Fauna et Flora Golf Neapel* 19.
- Gloeden, I. M., 1994. Ocorrenca de *Boeckella bergi* Richard, 1897 (Copepoda, Calanoida) na Lagoa Mirim, Rio Grande do Sul. *Nauplius* 2: 123-124.
- Grosso, L. E. y M. A. Peralta, 1997. Hallazgo de un nuevo Stygocarididae en una antigua área de endemismo *Parastygocaris schminkei* n. sp. (Crustacea, Syncarida). *Physis Secc. B*, 54 (126-127): 21-26.
- Hairston, N. G. Jr. y A. J. Bohonak , 1998. Copepod reproductive strategies: life history theory, phylogenetic pattern and invasion of inland waters. *Journal of Marine Systems* 15: 23-34.
- Hairston, N. G. Jr. y C. E. Cáceres, 1996. Distribution of crustacean diapause: micro- and macro-evolutionary processes. *Hydrobiologia* 320: 27-44.
- Harding, J. P., 1941. Lower Crustacea. *Scientific Reports of the British Graham Land Expedition 1934-1937*, 1: 319-322.
- Harding, J. P., 1955. The Percy Sladen Trust Expedition to Lake Titicaca in 1937. Crustacea: Copepoda. *Transactions of the Linnean Society of London, Zoology* 1: 219-247.
- Hardy, A., 1970. *The Open Sea. The World of Plankton*. Collins, London, 335 pp.
- Heywood, R. B. 1977. A limnological survey of the Ablation Point area, Alexander Island, Antarctica. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London (series B)* 279: 39-54.
- Huys, R. y G. A. Boxshall, 1991. *Copepod Evolution*. The Ray Society, London, 468 pp.

- Janiek, K. 1988. *Pseudoboeckella poppei* (Copepoda, Calanoida) from Petrel Lake in Antarctic Penguin Island. *Polish Archives of Hydrobiology* 35: 181-184.
- José de Paggi, S. 1976a. Primeras observaciones sobre el zooplancton del río Santa Fe con especial referencia a las zonas afectadas por aportes alóctonos. *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral* 7: 139-150.
- José de Paggi, S. 1976b. Distribución espacial y temporal del zooplancton de un cuerpo de agua eutrófico, lago del Parque General Belgrano, Santa Fe. *Physis Secc. B* 35 (91): 171-183.
- José de Paggi, S. 1978. First observations on longitudinal succession of zooplankton in the main course of the Paraná River between Santa Fe and Buenos Aires harbour. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 13 (3/4): 143-156.
- José de Paggi, S. 1980. Campaña limnológica "Keratella I" en el río Paraná medio: zooplancton de ambientes lóticos. *Ecología* 4: 69-75.
- José de Paggi, S. 1981. Variaciones temporales y distribución horizontal del zooplancton en algunos cauces secundarios del río Paraná medio. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 16: 185-199.
- José de Paggi, S. 1983. Estudio sinóptico del zooplancton de los principales cauces y tributarios del valle aluvial del río Paraná: tramo Goya-Diamante. (I parte). *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral* 14 (2): 163-178.
- José de Paggi, S. 1984. Estudios limnológicos en una sección transversal del tramo medio del río Paraná. X. Distribución estacional del zooplancton. *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral* 15 (2): 135-155.
- José de Paggi, S. 1985. Distribución vertical del zooplancton en el río Paraná medio (Km 603). *Revue d'Hydrobiologie Tropicale* 18 (1): 13-21.

- José de Paggi, S. 1988. Estudio sinóptico del zooplancton de los principales cauces y tributarios del valle aluvial del río Paraná: tramo Goya-Diamante. (2ª. parte). *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 23 (3): 149-163.
- José de Paggi, S. y J. C. Paggi, 1985. Zooplancton de los cuerpos de agua pre-existentes en el área del Embalse Amutui Quimei (Cuenca del Río Futaleufú). *Neotropica* 31 (86): 119- 132.
- Katinas, L., J. J. Morrone y J. V. Crisci, 1999. Track analysis reveals the composite nature of the Andean biota. *Australian Journal of Botany* 47: 111-130.
- Kay, B. H., C. P. Cabral, C. P. Sleight, M. D. Brown, Z. M. Ribeiro y A W. Vasconcelos, 1992. Laboratory evaluation of Brazilian *Mesocyclops* (Copepoda: Cyclopidae) for mosquito control. *Journal of Medical Entomology* 29 (4): 599-602.
- Kiefer, F., 1925. Ein neuer Süßwasser-Copepode aus Südamerika: *Cyclops delachauxi* n. sp. *Zoologischer Anzeiger* 63 (1/2): 46-47.
- Kiefer, F., 1926. Über einige Süßwasser-Cyclopiden aus Peru. *Archiv für Hydrobiologie* 16: 494-507.
- Kiefer, F., 1927. Beiträge zur Copepodenkunde (VI). *Zoologischer Anzeiger* 74 (5/6): 116-122.
- Kiefer, F., 1928a. Über Morphologie und Systematik der Süßwasser Cyclopiden. *Zoologischer Jahrbuch, Abteilung für Systematik* 54: 495-556.
- Kiefer, F., 1928b. Beiträge zur Copepodenkunde VII. *Zoologischer Anzeiger* 75: 216-223.
- Kiefer, F., 1929. Crustacea Copepoda. 2. Cyclopoida Gnathostoma. *Das Tierreich* 53: 1-102.

- Kiefer, F., 1931. Kurze Diagnosen neuer Süßwasser-Copepoden. *Zoologischer Anzeiger* 94 (5/8): 219-224.
- Kiefer, F., 1934. Süßwassercopepoden aus Brasilien. *Zoologischer Anzeiger* 105: 38-43.
- Kiefer, F., 1935. Neue Süßwassercyclopiden (Crustacea Copepoda) aus Uruguay. *Zoologischer Anzeiger* 109: 181-188.
- Kiefer, F., 1936a. Brasilianische Ruderfüßkrebse (Crustacea, Copepoda), gesammelt von Herrn Dr. Otto Schubart. II Mitteilung. *Zoologischer Anzeiger* 114: 129-133.
- Kiefer, F., 1936b. Brasilianische Ruderfüßkrebse (Crustacea, Copepoda), gesammelt von Herrn Dr. Otto Schubart. III Mitteilung. *Zoologischer Anzeiger* 114: 320-322.
- Kiefer, F., 1936c. Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung VIII. Cyclopiden. *Zoologischer Anzeiger* 115 (9/10): 244-249.
- Kiefer, F., 1936d. Brasilianische Ruderfüßkrebse (Crustacea, Copepoda), gesammelt von Herrn Dr. Otto Schubart. V. Mitteilung. *Zoologischer Anzeiger* 116 (1/2): 31-35.
- Kiefer, F., 1936e. Über die Systematik der sudamerikanischen Diaptomiden (Crustacea, Copepoda). *Zoologischer Anzeiger* 116: 194-200.
- Kiefer, F., 1938. Die von der Wallacea-Expedition gesammelten Arten der Gattung *Thermocyclops* Kiefer. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie* 38 (1/2): 54-74.
- Kiefer, F., 1943. Freilebende Copepoda (Crustacea). *Beiträge zur fauna Perus*. 2: 213-215.
- Kiefer, F., 1944. Freilebende Ruderfüßkrebse (Crustacea, Copepoda) von Inseln des Indischen Ozeans. *Zoologischer Anzeiger* 145: 79-88.

- Kiefer, F., 1952. Freilebende Copepoda. *Beiträge zur Fauna Perus* 3: 197-199.
- Kiefer, F., 1956. Freilebende Ruderfusskrebse (Crustacea, Copepoda). I. Calanoida und Cyclopoida. *Ergebnisse der deutschen limnologischen Venezuela-Expedition 1952* 1:234-268. Berlin.
- Kiefer, F., 1957. Freilebenden Ruderfüsskrebse des Titicacasees. *Veröff. Zool. Statssamml., München.* 4: 127-150.
- Kiefer, F., 1959. Über einige Ruderfusskrebse aus Südchile. *Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland* 18: 53-58.
- Kiefer, F. 1976. Revision der *robustus* – *vernalis* Gruppe der Gattung *Acanthocyclops* Kiefer (Crustacea, Copepoda) (Mit eingehender Beurteilung des "*Cyclops americanus* Marsh, 1892"). *Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland* 35: 95-110.
- Kiefer, F., 1981. Beitrag zur Kenntnis von Morphologie, Taxonomie und geographischer Verbreitung von *Mesocyclops leuckarti* auctorum. *Archiv für Hydrobiologie Suppl.* 62 (1): 148-190.
- Kuczynski, D. 1989. Zooplankton of the Chubut river (Argentina) upstream and downstream of the Ameghino Dam. *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 219: 49-56.
- Lindberg, K., 1955. Cyclopides (Crustacés, Copépodes) de l'Amérique du Sud. *Arkiv för Zoologi* 7 (11): 193-222.
- Lindley, J. A., 1992. Resistant eggs of the Centropagoidea (Copepoda: Calanoida): A possible preadaptation to colonization of inland waters. *Journal of Crustacean Biology* 12 (3): 368-371.

- Locascio de Mitrovich, C., 1986. Presencia de *Pseudoboeckella palustris* Harding (Crustacea, Copepoda) en lagunas de altura del noroeste argentino. *Neotropica* 32: 13-21.
- Locascio de Mitrovich, C., 1990. Sobre la presencia de un Boeckellidae nuevo para la fauna argentina: *Pseudoboeckella calcaris* Harding, 1955 (Crustacea, Copepoda).- *Acta Zoologica Lilloana* 39: 101-110.
- Locascio de Mitrovich, C. & M. Ceraolo, 1999. Copépodos de algunos cuerpos de agua en los departamentos de Belén y Antofagasta de la Sierra (Catamarca – Argentina). *IV Taller sobre cangrejos y cangrejales y I Jornadas Argentinas de Carcinología, 5 al 8 de abril de 1999, Buenos Aires. Resúmenes: 44.*
- Locascio de Mitrovich, C. y S. Menu-Marque, 1994. Sobre la validez de *Boeckella gibbosa* (Brehm, 1935) (Copepoda, Calanoida, Centropagidae) y su distribución en América del Sur. *Tankay* 1: 97-99.
- Locascio de Mitrovich, C. y S. Menu-Marque, 1997. Redescription and distribution of *Boeckella gibbosa* (Brehm, 1935) (Copepoda, Calanoida, Centropagidae). *Hydrobiologia* 354: 157-163.
- Locascio de Mitrovich, C., A. Villagra de Gamundi & M. Ceraolo, 1998. El macrozooplancton y la contaminación en dos tributarios del Dique Río Hondo (Tucumán – Sgo. Del Estero, Argentina). *Memorias del Simposio de Ciencia y Tecnología Bolivia III Milenio: 27-36.*
- Locascio de Mitrovich, C., A. Villagra de Gamundi, B. C. Tracanna, C. Seligmann y C. Buti, 1997. Situación actual de la problemática de los embalses de la provincia de Tucumán (Argentina). *Lilloa* 39 (1): 81-93.
- Löffler, H., 1955. Die Boeckelliden Perus Ergebnis der Expedition Brundin und der Andenkundfahrt unter Prof. Dr. Kinzl 1953-54. *Sitzungsberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse* 164: 723-746.

- Löffler, H., 1961. Zur Systematik und Ökologie der chilenischen Süßwasser Entomostraken. *Beiträge zur Neotropischen Fauna* 2 (3): 143-222.
- Löffler, H., 1963. Zur Ostracoden- und Copepodenfauna Ekuadors. *Archiv für Hydrobiologie* 59: 196-234.
- Lopretto, E. C. y J. J. Morrone, 1998. Anaspidacea, Bathynellacea (Syncarida), generalised tracks, and the biogeographical relationships of South America. *Zoologica Scripta* 27(4): 311-318.
- Lubbock, J., 1855. On the freshwater entomostraca of South America. *Transactions of the Entomological Society of London (N.S.)*, 3: 232-240.
- Maly, E. J., 1996. A review of relationships among centropagid copepod genera and some species found in Australasia. *Crustaceana* 69 (6): 727-733.
- Maly, E. J. e I. A. E. Bayly, 1991. Factors influencing biogeographic patterns of Australasian centropagid copepods. *Journal of Biogeography* 18: 455-461.
- Marinone, M. C., 1994. El zooplancton de un ambiente lacustre de características excepcionales: el lago Colhué Huapi (Provincia de Chubut, Argentina). *Tankay (Tucumán)* 1:103-105.
- Marinone, M. C. y S. A. Menu-Marque, 1987. Zooplancton de las regiones Cuyana, Central y Noroeste argentinas. *XIII Reunión Argentina de Ecología, Bahía Blanca. Resúmenes*: 58.
- Marsh, C. D., 1906. Copépodes. En: M. Neveau Lemaire (ed.) *Les lacs des hauts plateaux de l'Amérique du Sud*. pp. 175-188. Soudier, Paris.
- Marsh, C. D., 1925. A synopsis of the species of *Boeckella* and *Pseudoboeckella* with a key to the genera of freshwater Centropagidae. *Proceedings of the United States National Museum* 64 (2498): 1-28.

- Marten, G. G., R. Astaiza, M. F. Suárez, C. Monje y J. W. Reid, 1989. Natural control of larval *Anopheles albimanus* (Diptera: Culicidae) by the predator *Mesocyclops* (Copepoda: Cyclopoida). *Journal of Medical Entomology* 26 (6): 624-627.
- Marten, G. G., G. Borjas, M. Cush, E. Fernández y J. W. Reid, 1994. Control of Larval *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) by Cyclopoid Copepods in Peridomestic Breeding Containers. *Journal of Medical Entomology* 31 (1): 36-44.
- Martínez, C. C. & S. M. Frutos, 1986. Fluctuación temporal del zooplancton en arroyos y esteros del Chaco oriental (Argentina). *Ambiente Subtropical* 1: 112-133.
- Martínez de Ferrato, A., 1967. Notas preliminares sobre migraciones del zooplancton en cuencas isleñas del Paraná medio. *Acta Zoologica Lilloana* 23: 173-188.
- Martínez de Ferrato, A., R. Pérez del Viso y N. Bonnier, 1971. Primeros resultados de estudios sobre plancton de la laguna Setúbal (departamento La Capital, Santa Fe). *Acta Zoologica Lilloana* 28: 47-66.
- Martínez Arbizu, P. M., 1999. A rejection of the copepod order Poecilostomatoida. *7th. International Conference on Copepoda. 25 - 31 July 1999, Curitiba, Brazil. Abstracts: 167.*
- Menu-Marque, S. A., 1982. *Thermocyclops decipiens* (Kiefer, 1929) una nueva especie para la fauna argentina (Copepoda, Cyclopoida). *Physis Secc. B* 41 (100): 41-46.
- Menu-Marque, S. A., 1990. Los copépodos del género *Acanthocyclops* de Tierra del Fuego. *Biología Acuática* 15 (2): 142-143.
- Menu-Marque, S. A., 1991. *Metacyclops laticornis* (Lowndes, 1934) (Copepoda, Cyclopoida). A new record from Argentina with a description of the male. *Anais do Encontro Brasileiro de Plâncton* 4: 293-304.

- Menu-Marque, S. A., 1994. Los copépodos del género *Mesocyclops* (Copepoda, Cyclopoida) de la Patagonia. *Tankay (Tucumán)* 1: 106-108.
- Menu-Marque, S. A., 1996. Presencia de *Boeckella poppei* (Mrázek, 1901) (Copepoda, Calanoida, Centropagidae) en la Pampa de Achala, provincia de Córdoba. *Neotropica* 42: 8.
- Menu-Marque, S. y E. Balseiro, 2000. *Boeckella antiqua* n.sp. (Copepoda: Calanoida: Centropagidae) from Patagonia. *Hydrobiologia* 429: 1-7.
- Menu-Marque, S. A., H. F. Fernández y M. Miguel de González, 1983. Estudio limnológico del embalse La Florida, San Luis. *Informe Dirección Nacional de Pesca Continental - Dirección de Recursos Naturales Renovables de San Luis* 29 pp.
- Menu-Marque, S. A. y C. Locascio de Mitrovich, 1999. Distribución de las especies del género *Boeckella* (Copepoda: Calanoida: Centropagidae) en la República Argentina. *Physis Secc. B* 56 (130-131): 1-10.
- Menu-Marque, S. A. y M. C. Marinone, 1986. El zooplancton de 6 lagos de Chubut (Argentina) y sus probables relaciones con la ictiofauna y algunos factores ambientales: 90-114. En: Vila, I. & E. Fagetti (eds.) *Trabajos presentados al taller internacional sobre ecología y manejo de peces en lagos y embalses. Santiago de Chile, 5-10 / nov. 1984. COPESCAL, FAO, Roma, Documento Técnico* 4: 237 pp.
- Menu-Marque, S., J. J. Morrone y C. Locascio de Mitrovich, 2000. Distributional patterns of the South American species of *Boeckella* (Copepoda: Centropagidae): A track analysis. *Journal of Crustacean Biology* 20 (2): 262-272.
- Menu-Marque, S. A. y L. Zúñiga, 1994. *Boeckella diamantina* n. sp. (Calanoida, Centropagidae), from a high Andean lake in Mendoza, Argentina. *Hydrobiologia* 292/293: 81-87.

- Modenutti, B. E., 1987. Variaciones de la diversidad del zooplancton del Arroyo Rodríguez (provincia de Buenos Aires). *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral* 18 (1): 61-70.
- Modenutti, B. E., 1993. Summer population of *Hexarthra bulgarica* in a high elevation lake of south Andes. *Hydrobiologia* 259: 33-37.
- Modenutti, B. E. y E. G. Balseiro, 1991. Zooplancton de cuerpos de agua del sistema sur del Nahuel Huapi. *Biología Acuática* 15: 134-135.
- Modenutti, B. E. y E. Balseiro, 1994. Zooplankton Size Spectrum in Four Lakes of the Patagonian Plateau. *Limnologia (Berlin)* 24(1): 51-56.
- Modenutti, B. E., E. G. Balseiro y P. M. Cervellini. 1993. Effect of selective feeding of *Galaxias maculatus* (Salmoniformes, Galaxiidae) on zooplankton of a South Andes lake. *Aquatic Sciences* 55 (1): 65-75.
- Morrone, J. J., 1996. The biogeographical Andean Subregion: A proposal exemplified by Arthropod taxa (Arachnida, Crustacea, and Hexapoda). *Neotrópica* 42 (107/108): 103-114.
- Morrone, J. J., 1999. Presentación preliminar de un nuevo esquema biogeográfico de América del Sur. *Biogeographica (Paris)* 75 (1):1-16.
- Morrone, J. J. y J. V. Crisci, 1995. Historical biogeography: Introduction to methods. *Annual Review of Ecology and Systematics* 26: 373-401.
- Morrone, J. J. y E. C. Lopretto, 1994. Distributional patterns of freshwater Decapoda (Crustacea: Malacostraca) in southern South America: A panbiogeographic approach. *Journal of Biogeography* 21: 97-109.
- Mrázek, A., 1901. Süßwasser - Copepoden. *Ergebnisse der Hamburger Magalhaensischen Sammelreise* 6 (2, Arthropoda): 1-29 + pls. 1-4.

- Nam, V. S., N. T. Yen, B. H. Kay, G. G. Marten y J. W. Reid, 1998. Eradication of *Aedes aegypti* from a village in Vietnam, using copepods and community participation. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 59 (4): 657-660.
- Olivier, S. R., 1952. Contribución al conocimiento limnológico de la laguna Salada Grande (provincia de Buenos Aires, Argentina). I. Distribución horizontal del plancton. *Revista Brasileira de Biologia* 12 (2): 161-180.
- Olivier, S. R., 1955. Contribution to the limnological knowledge of the Salada Grande Lagoon. 2. Plankton seasonal variations and some correlations with physico-chemical factors. *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie* 12: 302-307.
- Ortubay, S., L. Semenas y C. Ubeda, 1986. El lago Rosario y sus peces. *Publicación de la Dirección de Intereses Marítimos y Pesca Continental de la Provincia del Chubut*. 1-33.
- Paggi, J.C., 1971. Zooplancton. En: Bonetto, A. A.; W. L. Dioni & P. Depetris. *Investigaciones limnológicas de la cuenca del río Manso superior y lago Mascardi*. Publicación del Departamento de Recursos Naturales y Energía de la Fundación Bariloche, San Carlos de Bariloche, Argentina.
- Paggi, J.C., 1976a. Aportes al conocimiento de la fauna argentina de copépodos dulceacuícolas: I Sobre *Notodiaptomus isabelae* (Wright, 1936) y *Diaptomus santafesinus* Ringuelet y Martínez de Ferrato, 1967. *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral* 7: 153-162.
- Paggi, J.C., 1976b. *Diaptomus susanae*, nueva especie de Diaptomidae hallada en la provincia de Entre Ríos, República Argentina. *Physis Secc. B* 35 (91): 85-92.
- Paggi, J.C., 1980. Campaña limnológica "Keratella I" en el río Paraná medio: Zooplancton de ambientes leníticos. *Ecología* 4: 77-88.

- Paggi, J.C., 1983. Estudios limnológicos en la Península Potter, Isla 25 de Mayo, (Shetland del Sur, Antártida): morfología y taxonomía de *Pseudoboeckella poppei* Mrázek 1901, (Crustacea, Copepoda). *Contribuciones Científicas del Instituto Antártico Argentino* 303: 1-34.
- Paggi, J.C., 1987. Copepoda En: Mariazzi, A., V. Conzonno, J. Ulibarrena, J.C. Paggi y J. Donadelli. Limnological Investigation in Tierra del Fuego. *Biología Acuática* 10: 1-74.
- Paggi, J.C. y S. José de Paggi, 1974. Primeros estudios sobre el zooplancton de las aguas lólicas del Paraná medio. *Physis Secc.B* 33 (86): 91-114.
- Paggi, J.C. y S. José de Paggi, 1990. Zooplankton of the lotic and lentic environments of the Middle Paraná River. *Acta Limnologica Brasiliensis* 3:685-719.
- Pallares, R. E., 1963. Nota sobre *Notodiptomus gibber* (Poppe, 1889) nov. comb. (Crust. Copepoda). *Physis* 24 (67): 39-42.
- Pandourski, I. y N. Chipev, 1999. Morphological variability in a *Boeckella poppei* Mrázek, 1901 (Crustacea: Copepoda) population from a glacial lake on the Livingston Island (the Antarctic). *Bulgarian Antarctic Research Life Sciences* 2: 83-92.
- Pesta, O., 1927. Ein Beitrag zur Kenntnis der Copepodenfauna von Argentinien. *Zoologischer Anzeiger* 73: 67-80.
- Pezzani-Hernández, S., 1973. Descripción de adultos y estadios inmaduros en *Pseudoboeckella poppei* Mrázek, 1901 (Copepoda - Calanoida). Importancia de su morfología externa en la taxonomía y en sus hábitos alimentarios. *Instituto Antártico Chileno, Serie Científica* 3: 28-44.
- Pilati, A., 1997a. Copépodos calanoideos de la provincia de La Pampa. *Revista de la Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa (Sta. Rosa, La Pampa)* 9: 57-67.

- Pilati, A., 1997b. Registro de copépodos en algunas lagunas de altura de la provincia de Mendoza. *Neotropica* 43 (109/110): 72.
- Pilati, A., 1999. Copépodos ciclopoideos en la Provincia de La Pampa (Argentina). *Revista de la Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa* 10 (1): 29-44.
- Pilati, A. Nuevos registros de copépodos de la provincia de Mendoza. *Neotropica* (en prensa).
- Pizzolon, L, N. Santinelli, M. C. Marinone y S. A. Menu-Marque, 1995 Plankton and hydrochemistry of Lake Futalaufquen (Patagonia, Argentina) during the growing season. *Hydrobiologia* 316: 63-73.
- Poppe S. A. y A. Mrázek, 1895. Entomostraken des Naturhistorischen Museum in Hamburg. 2. Entomostraken von Süd-Georgien, 2. *Jahrbuch.- Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten* 12: 135-138.
- Posadas P. E., J. M. Estévez y J. J. Morrone, 1997. Distributional patterns and endemism areas of vascular plants in the Andean subregion. *Fontqueria* 48: 1-10.
- Puig, A., 1992. Estructura espacial y temporal de la taxocenosis de entomostracos (Crustacea) limnéticos en el Embalse E. Ramos Mexía (Provincias de Neuquén y Río Negro, Argentina). *Tesis de Doctorado N° 2520, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires*, 180 pp.
- Puig, A., 1994. Estructura de la taxocenosis de crustáceos planctónicos de los lagos Rivadavia y Mosquito (Chubut, Argentina). *Tankay (Tucumán)* 1: 113-115.
- Quirós, R., C. R. M. Baigún, S. Cuch, R. Delfino, A. De Nichilo, C Guerrero, M. C. Marinone, S. Menu Marque y M. C. Scapini, 1988. Evaluación del rendimiento pesquero potencial de la República Argentina: I. Datos 1. *Informes Técnicos del*

Departamento de Aguas Continentales. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero. Informe Técnico 7: 1-55.

Reid, J. W. 1985. Chave de identificação e lista de referencias bibliograficas para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea Copepoda). *Boletim de Zoologia Universidade de Sao Paulo* 9: 17-143.

Reid, J. W., 1989. Infection of a field population of *Aedes cantator* with a polymorphic microsporidium, *Amblyospora connecticus* via release of intermediate copepod host, *Acanthocyclops vernalis*. *Journal of the American Mosquito Control Association* 5 (4): 616-617.

Reid, J. W., 1991. The Stillman Wright Collection of Copepoda (Crustacea) from South America in the National Museum of Natural History, Smithsonian Institution. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 104 (4): 736-741.

Revenga, J. E., C. J. Perfumo, C. A. Ubeda y L. G. Semenas, 1995. Difilobotriasis en Salmónidos Introducidos en el Parque y Reserva Natural Nahuel Huapí, Argentina: Patología de las lesiones producidas por *Diphyllbothrium* spp. *Archivos de Medicina Veterinaria* 22: 115-122.

Richard, J., 1897. Sur quelques Entomostracés d'eau douce des environs de Buenos Aires. *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires* 5: 321-331.

Ringuelet, R. A., 1958a. Los Crustáceos Copépodos de las aguas continentales de la República Argentina. Sinopsis sistemática. *Contribuciones científicas de la Facultad de Ciencias exactas físicas y naturales, Universidad de Buenos Aires, Zoología* 1: 35-126.

Ringuelet, R. A., 1958b. Primeros datos ecológicos sobre copépodos dulceacuícolas de la República Argentina. *Physis* 21 (60): 14-31.

Ringuelet, R. A. y A. Martínez de Ferrato, 1967. Notas sobre Diaptómidos argentinos (Crustacea, Copepoda). *Physis* 26 (73): 411-420.

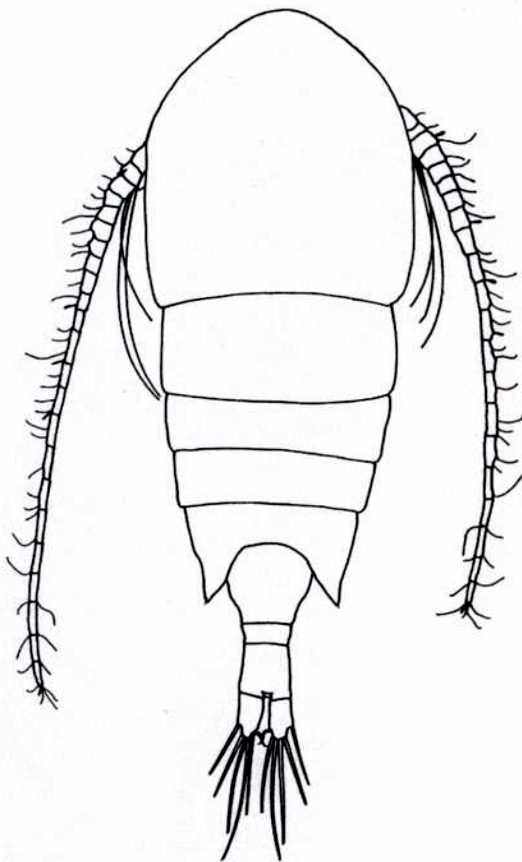
- Ringuelet, R. A., I. Moreno y E. Feldman, 1967. El zooplancton de las lagunas de la Pampa deprimida y otras aguas superficiales de la llanura bonaerense (Argentina). *Physis* 27 (74): 187-200.
- Rühe, F. E., 1914. Die Süßwassercrustaceen der deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903 mit Ausschluss der Ostracoden. *Deutsche Südpolar-Expedition 1901-1903*, 16 (Zool. 8): 5-66.
- Ruiz, R. y N. Bahamonde, 1989. Cladóceros y Copépodos límnicos en Chile y su distribución geográfica. Lista sistemática. *Publicaciones Ocasionales del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago* 45: 1-48.
- Sánchez Caro, A. E. F. y H. P. Gantes, 1996. Cambios en una comunidad de microcrustáceos litorales de un sistema bañado-arroyo asociados a una creciente. *Actas VI Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales, Santa Rosa, La Pampa*: 207-218
- Sars, G. O., 1902. Copepoda. Calanoida. Centropagidae, Diaptomidae. *An Account of the Crustacea of Norway 4 (7/8) Publications of the Bergen Museum, Alb. Cammermeyer's Forlag, Christiania*.
- Scott, T., 1914. Remarks on some Copepoda from the Falkland Islands collected by Mr. Rupert Vallentin, F.L.S. *The Annals and Magazine of Natural History*, series 8, 13: 1-11.
- Smith, A. G., A. M. Hurley y J. C. Briden, 1981. Phanerozoic Palecontinental World Maps. Cambridge University Press, Cambridge, 102 pp.
- Soto, D. y L. Zúñiga, 1991. Zooplankton assemblages of Chilean temperate lakes: A comparison with North American counterparts. *Revista Chilena de Historia Natural* 64: 569-581.

- Thiébaud, M., 1914. Copépodes de Colombie et des Cordillères de Mendoza. *Mémoires de la Société neuchâtoise de Sciences naturelles* 5: 160-175.
- Thomasson, K., 1959. Nahuel Huapi. Plankton of some lakes in an Argentine National Park, with notes on terrestrial vegetation. *Acta Phytogeographica Suecica* 42: 1-83.
- Thomasson, K., 1963. Araucanian lakes. Plankton studies in North Patagonia with notes on terrestrial vegetation. *Acta Phytogeographica Suecica* 47: 1-139.
- Tollinger, A., 1911. Die geographische Verbreitung der Diaptomiden und anderer Süßwassergattungen aus der familie der Centropagiden. *Zoologische Jahrbücher (Systematik)* 30: 1-302.
- Toohey, M. K., G. Prakash, M. S. Goettel y J. S. Pillai, 1982. *Elaphoidella taroi*: the intermediate copepod host in Fiji for mosquito pathogenic fungus *Coelomyces*. *Journal of Invertebrate Pathology* 40: 378-382.
- Vega, M., 1999. Life-stage differences in the diet of *Parabroteas sarsi* (DADAY) (Copepoda, Calanoida): A field study. *Limnologica* 29 (2): 186-190.
- Videla, B., 1978. Los salmónidos en Tierra del Fuego. *Dirección de Intereses Marítimos, Gobernación del Territorio Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Mimeo*, 44 pp.
- Villalobos, L. and L. Zúñiga, 1991. Latitudinal gradient and morphological variability of copepods in Chile: *Boeckella gracilipes* Daday. *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie* 24: 2834-2838.
- Weller, D.L.M., 1977. Observations on the diet and development of *Pseudoboeckella poppei* (Calanoida, Centropagidae) from an Antarctic lake. *British Antarctic Survey Bulletin* 45: 77-92.
- Whisler, H. C., S. L. Zebold y J. A. Shemanchuk, 1974. Alternate host for mosquito parasite *Coelomyces*. *Nature* 251: 715-716.

- Whisler, H. C., S. L. Zebold y J. A. Shemanchuk, 1975. Life history of *Coelomyces psorophorae*. *Proceedings of the National Academy of Sciences U.S.A.* 72: 693-696.
- Wierzejski, A, 1892. Skorupiaki i wrotki (Rotatoria) słodkowodne zebrane w Argentynie. *Rozpraw Wydziału matematyczno przyrodniczego Akademii Umiejętności w Krakowie* 24: 229-246.
- Zagarese, H. E., 1990. Effect of selective planktivory by fry of *Rhamdia sapo* (Pimelodidae: Pisces) on zooplankton community structure. *Freshwater Biology* 24: 557-562.
- Zagarese, H. E., 1991. Planktivory by larval *Odontheistes bonariensis* (Atherinidae: Pisces) and its effects on zooplankton community structure. *Journal of Plankton Research* 13: 549-560.
- Zagarese, H. E., M. Díaz, C. Queimaliños, F. Pedrozo y C. Ubeda, 1999. Mountain lakes in northwestern Patagonia. *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie* 27: 1-6.
- Zúñiga, L. R., 1988. Taxocenosis de entomostracos limnéticos de lagos del norte de la Patagonia. *Anales del Museo de Historia Natural (Valparaíso)* 19: 5-14.
- Zúñiga, L. R. y P. Domínguez, 1977. Observaciones sobre el zooplancton de lagos chilenos. *Anales del Museo de Historia Natural (Valparaíso)* 10: 107-120.
- Zúñiga, L. R. y P. Domínguez, 1978. Entomostracos planctónicos del lago Riñihue (Valdivia, Chile): distribución temporal de la taxocenosis. *Anales del Museo de Historia Natural (Valparaíso)* 11: 89-95.

**Las especies del género *Boeckella*
(Copepoda, Calanoida, Centropagidae)
de la República Argentina y taxa afines.**

Volumen 2



Autora: Silvina A. Menu Marque
Directora: Dra. Graciela B. Esnal
Lugar de trabajo: Departamento de
Biodiversidad y Biología Experimental.
F.C.E.N., U.B.A.

3551

2003

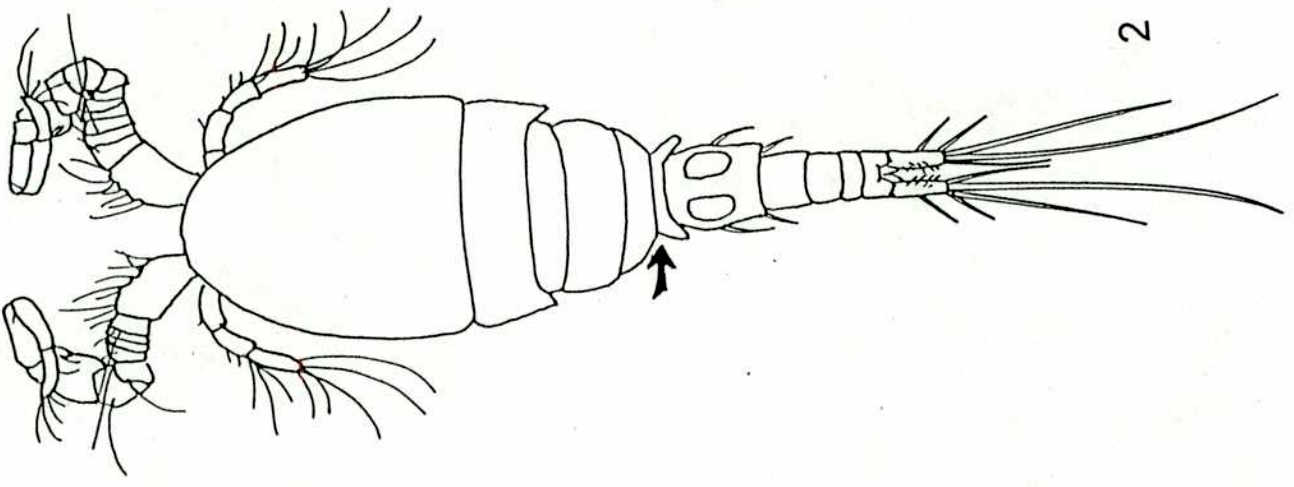
ndice

uras

Fig. 1. Copépodo del Orden Calanoida, macho, vista dorsal.

Fig. 2 Copépodo del Orden Cyclopoida, macho, vista ventral.

2



1

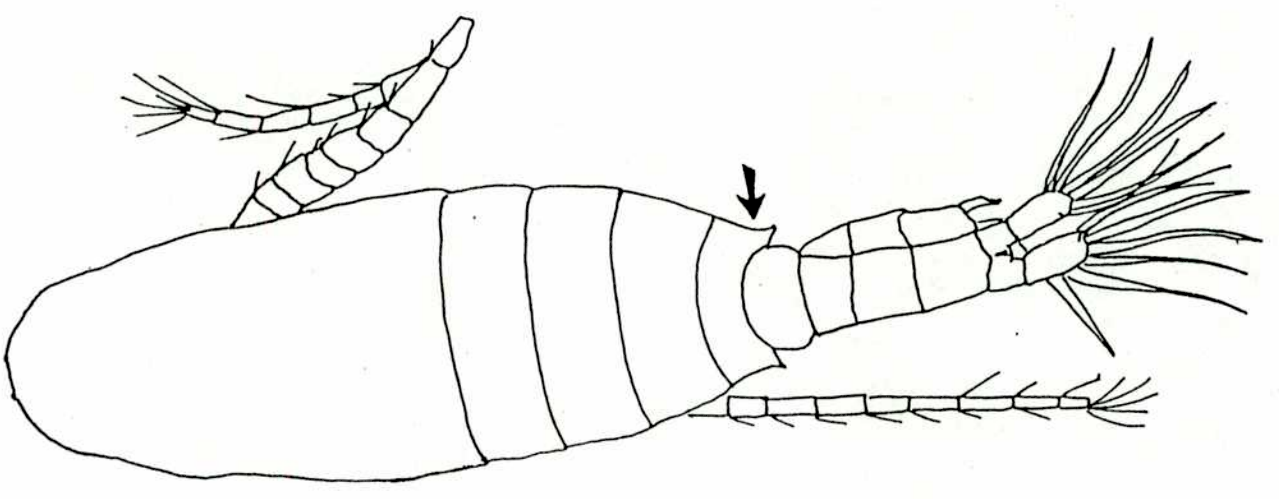
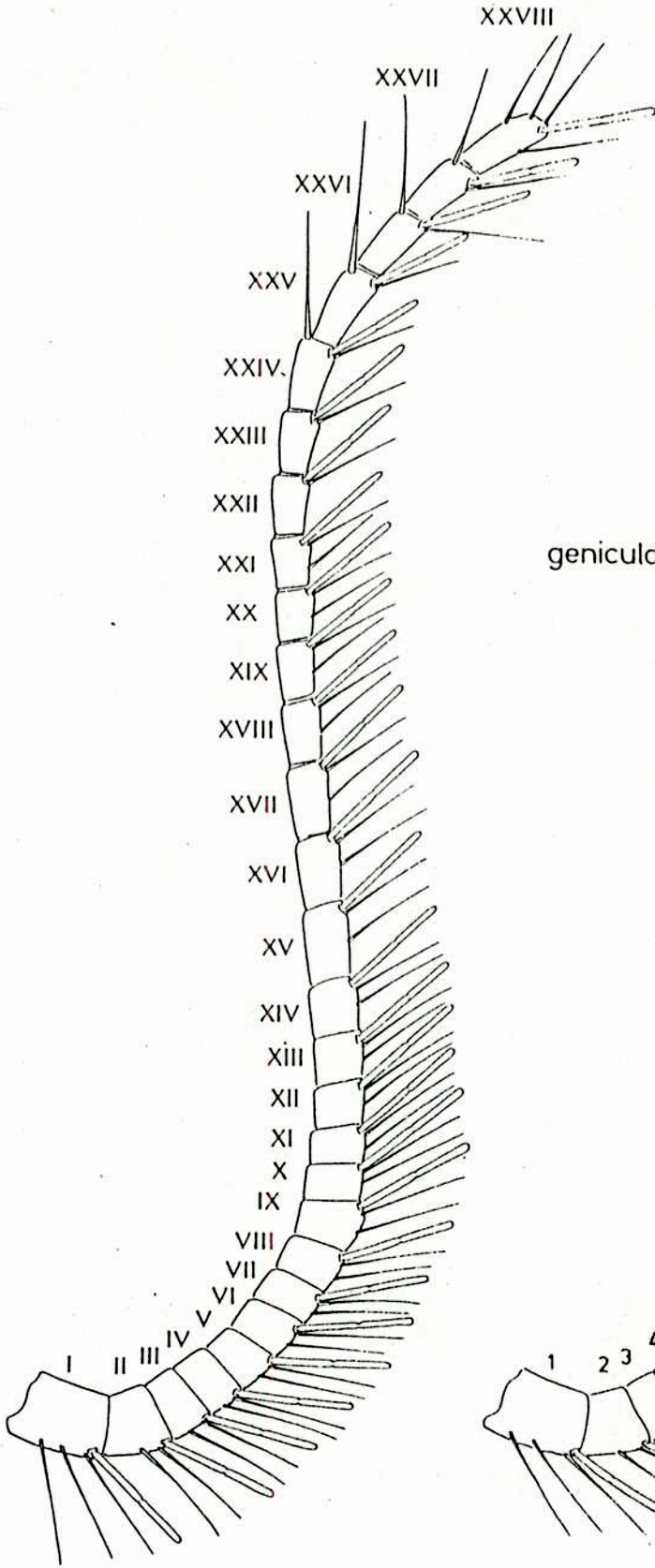
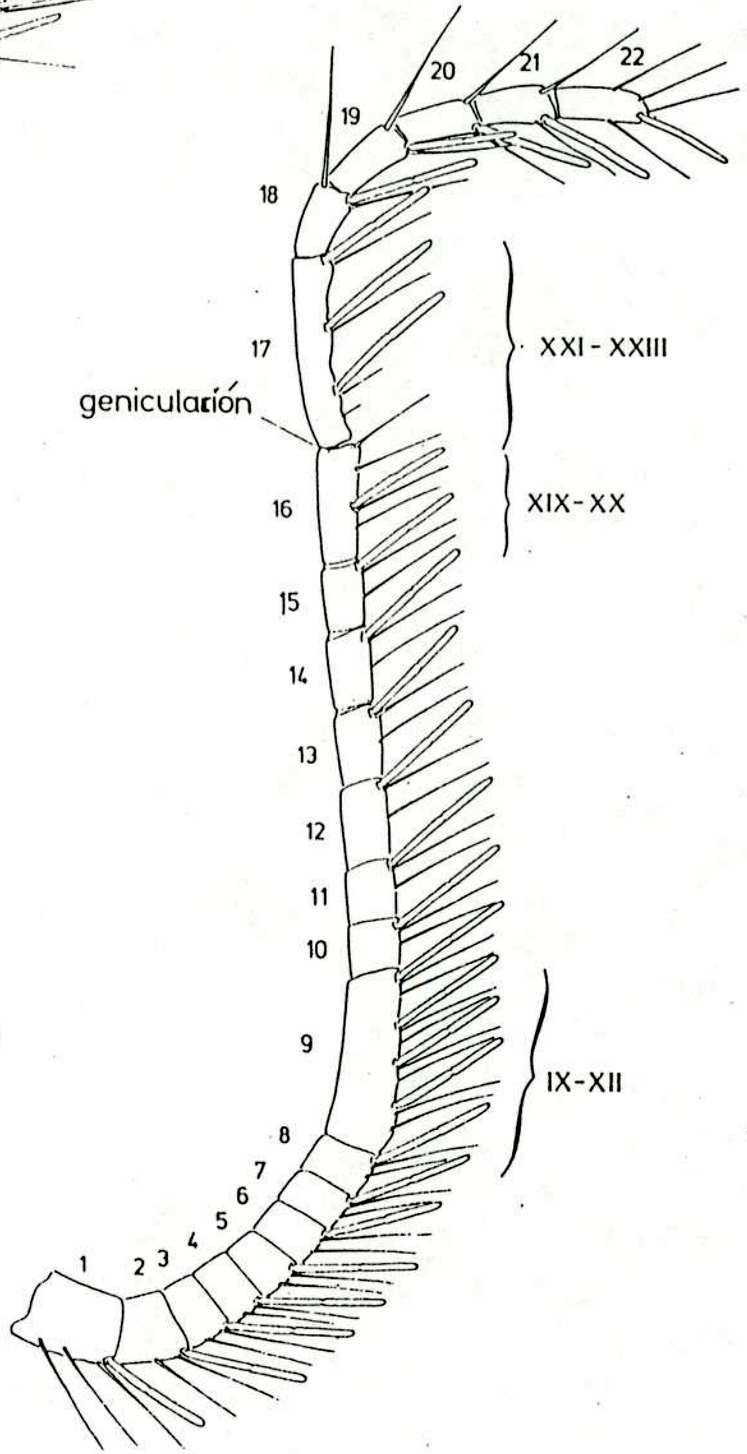


Fig. 3. Anténula de un copépodo hembra generalizado (tomado de Huys y Boxshall, 1991).

Fig. 4. Anténula de un copépodo macho generalizado (tomado de Huys y Boxshall, 1991).



3



4

de un copéodo generalizado

de un copéodo del Orden Cyclop

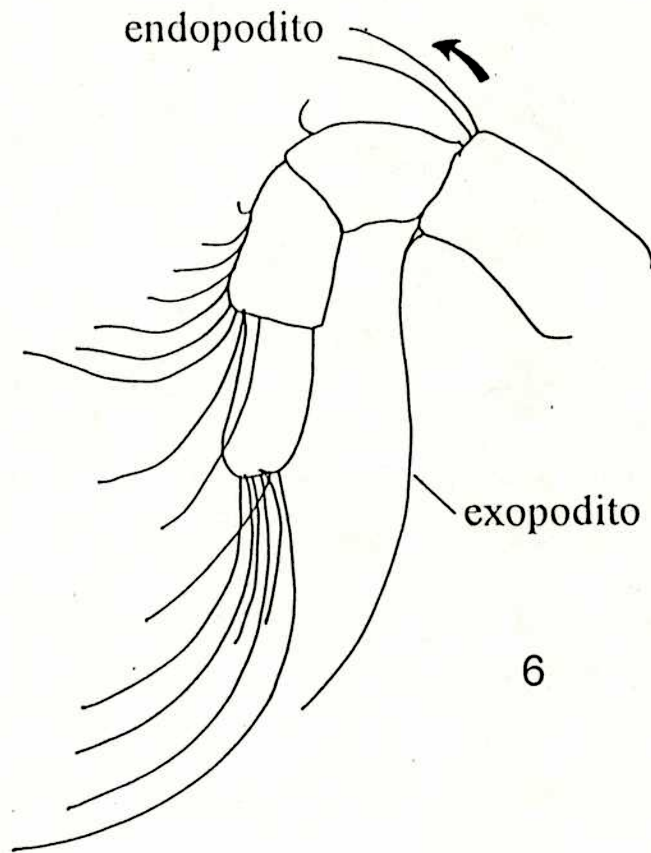
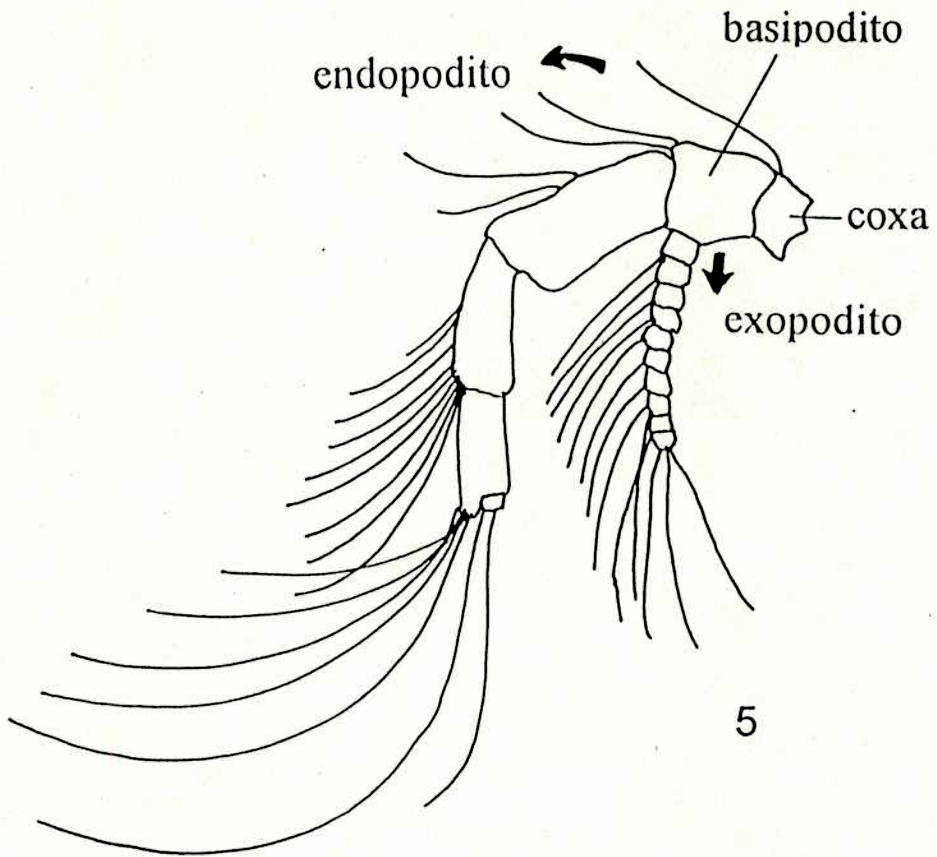


Fig. 7. Mandíbula de un copépedo generalizado.

Fig. 8. Mandíbula de un copépedo del Orden Cyclopoida.

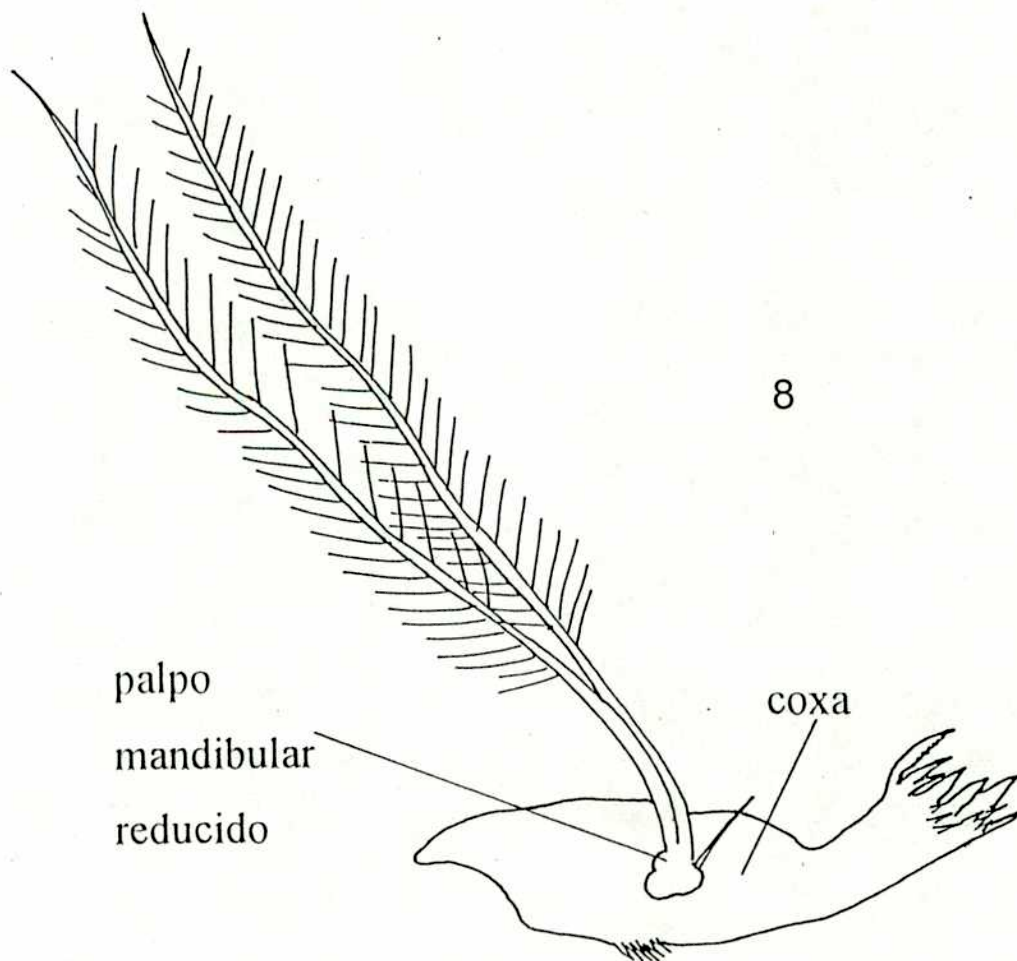
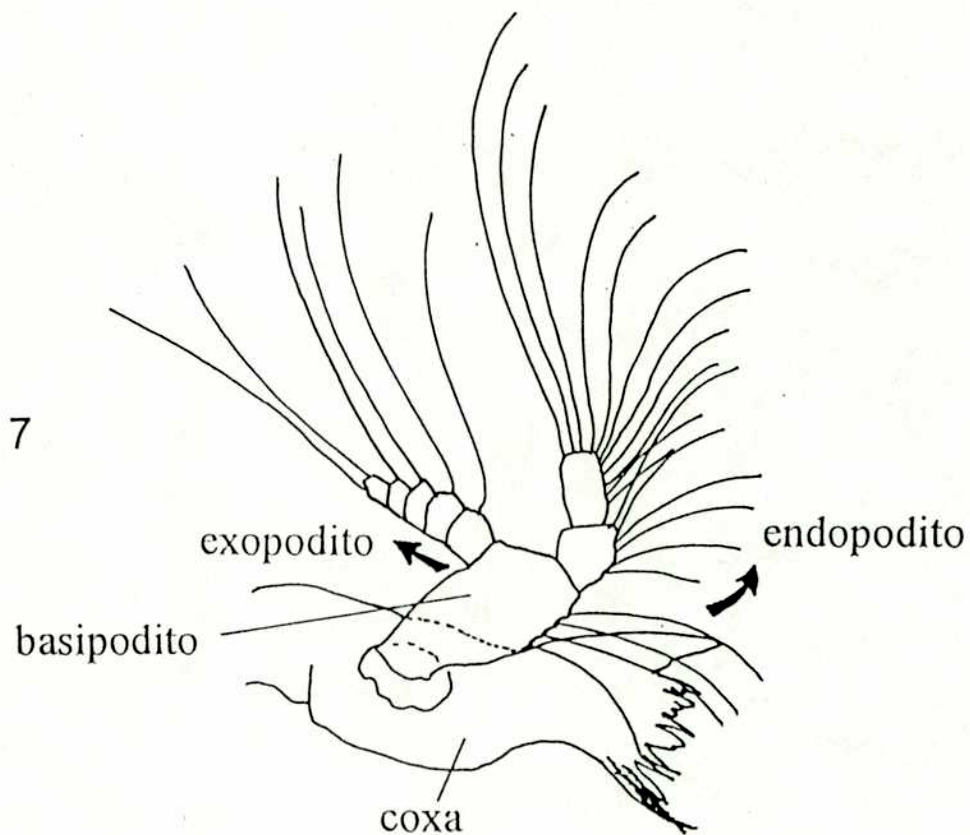




Fig. 9. Maxílula de un copéodo generalizado.

Fig. 10. Maxila de un copéodo generalizado.

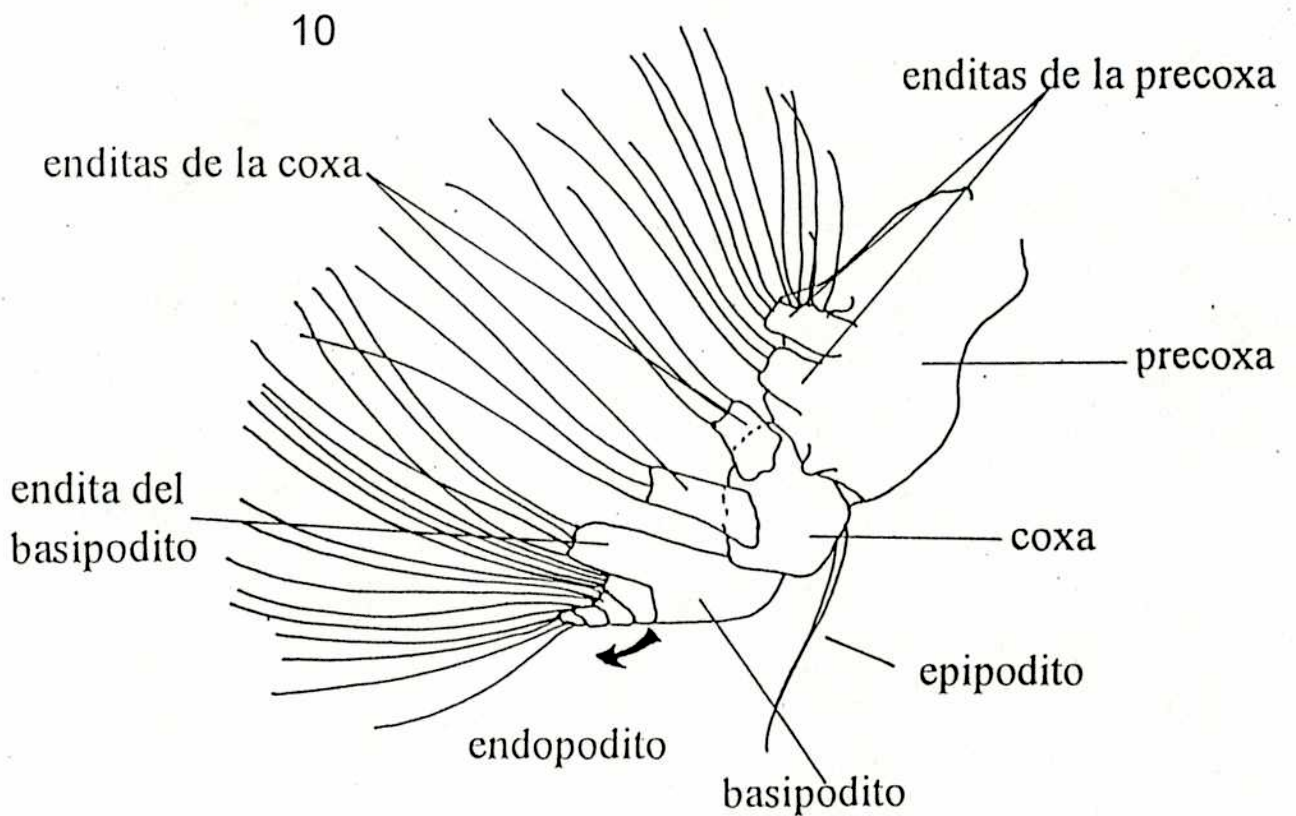
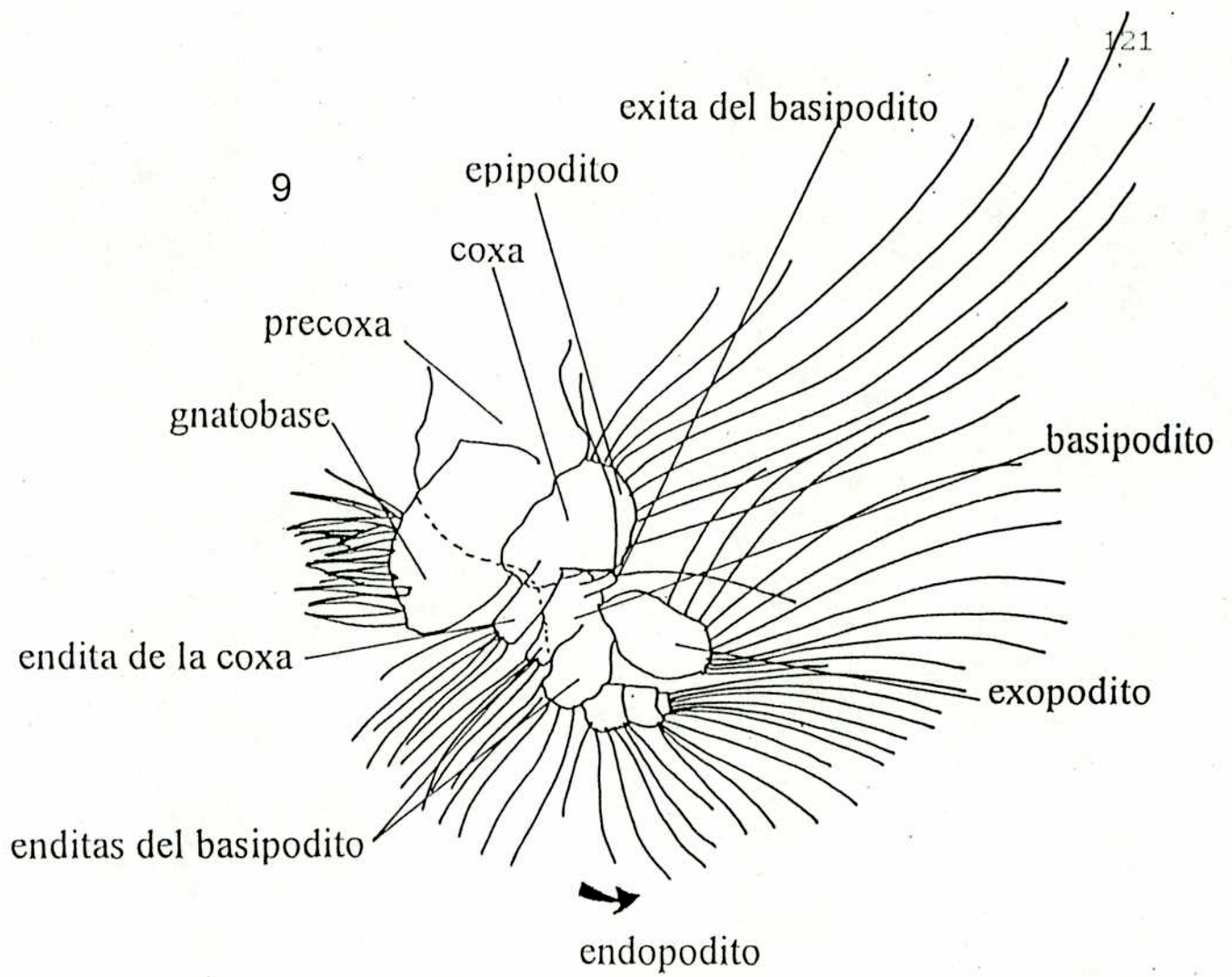
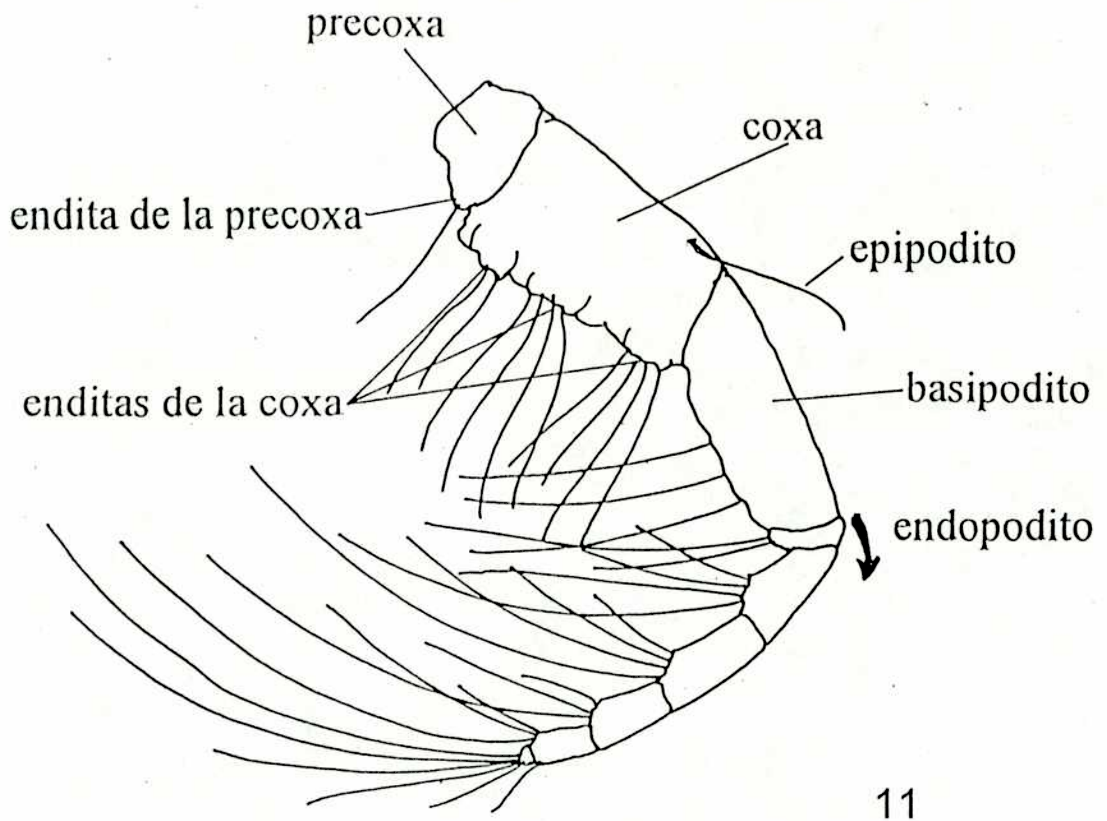
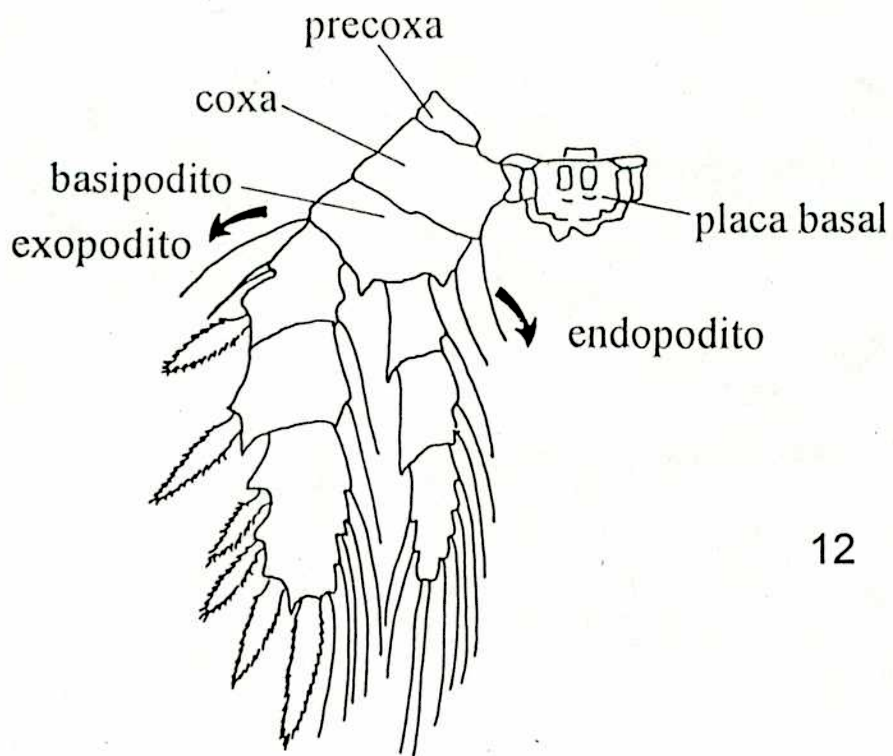


Fig. 11. Maxilipedio de un copépodo generalizado.

Fig. 12. Pata nadadora de un copépodo generalizado.



11



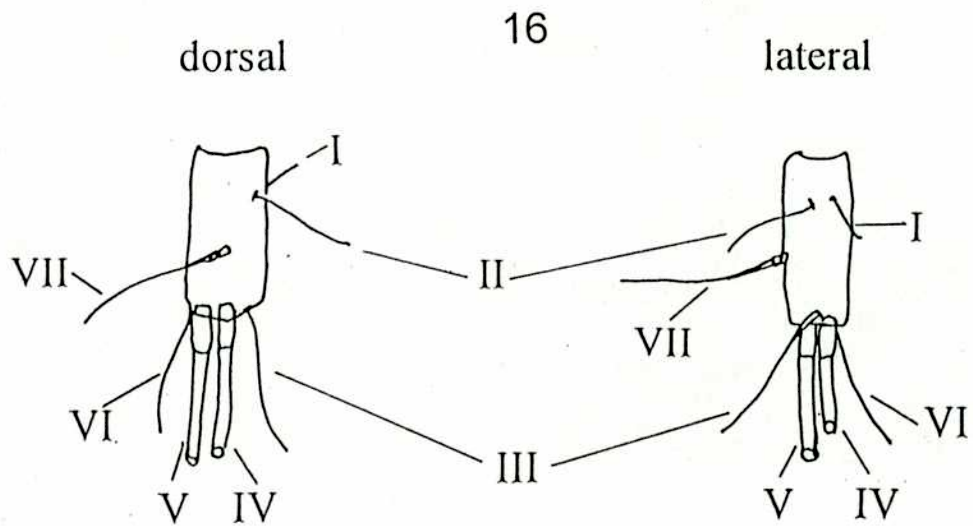
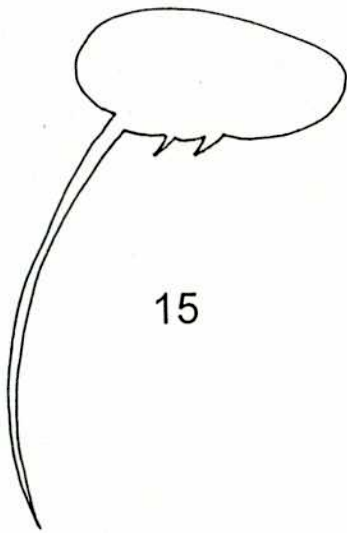
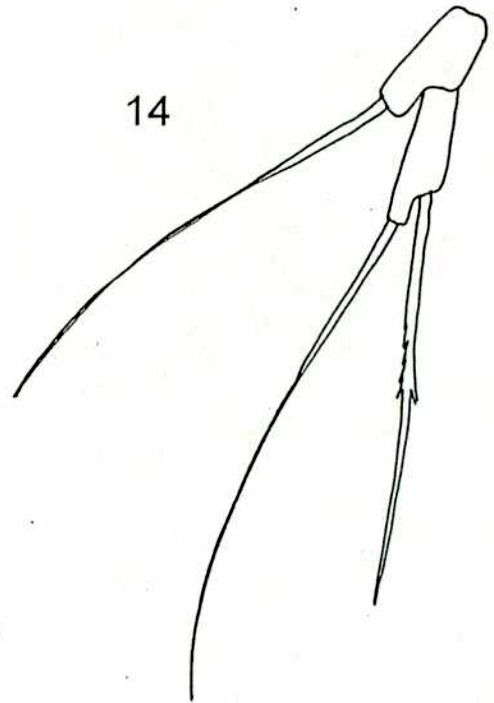
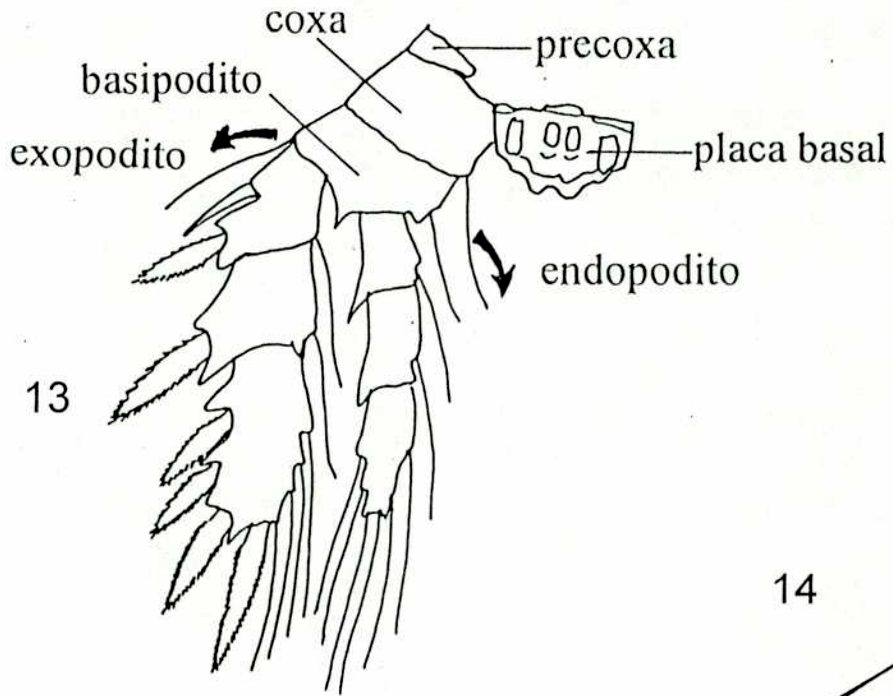
12

Fig. 13. Pata 5 de un copépedo generalizado.

Fig. 14. Pata 5 de un copépedo del Orden Cyclopoida.

Fig. 15. Pata 6 de un copépedo del Orden Cyclopoida.

Fig. 16. Rama furcal de un copépedo generalizado, en vista dorsal y en vista lateral.



Figs. 17 a 20. Extremos de tallas de especies sudamericanas de *Boeckella*.

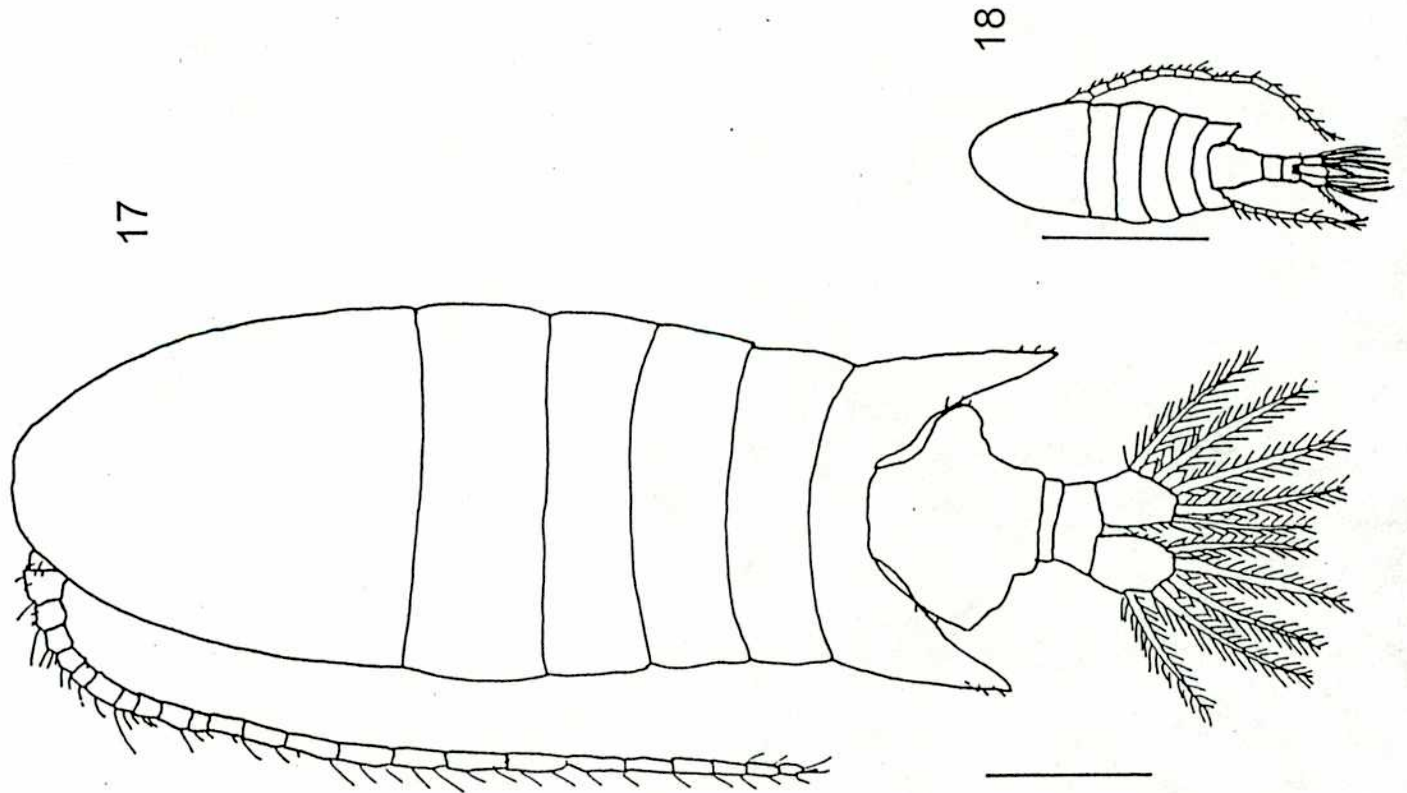
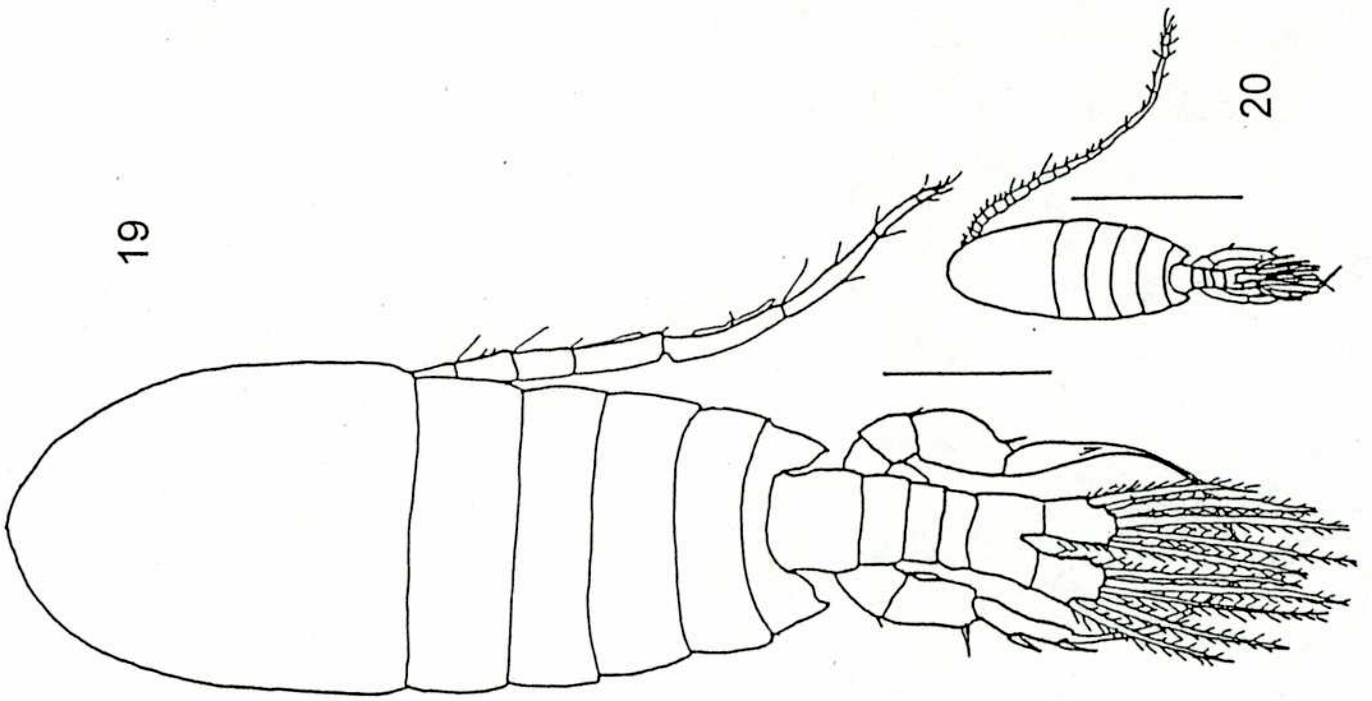
Todas las escalas representan 0,5 mm

Fig. 17. *Boeckella palustris* (Harding, 1955) hembra, vista dorsal (tomado de Locascio de Mitrovich, 1990).

Fig. 18. *Boeckella gracilipes*, Daday, 1901, hembra, vista dorsal.

Fig. 19. *Boeckella palustris*, macho, vista dorsal (tomado de Locascio de Mitrovich, 1990).

Fig. 20. *Boeckella gracilipes*, macho, vista dorsal.



Figs. 21 a 29. *Boeckella diamantina* Menu-Marque y Zúñiga, 1994; hembra.

Todas las escalas representan 0,2 mm

Fig. 21. Aspecto general, vista dorsal.

Fig. 22. Urosoma, vista lateral.

Fig. 23. Urosoma, vista ventral.

Fig. 24. Furca, vista dorsal.

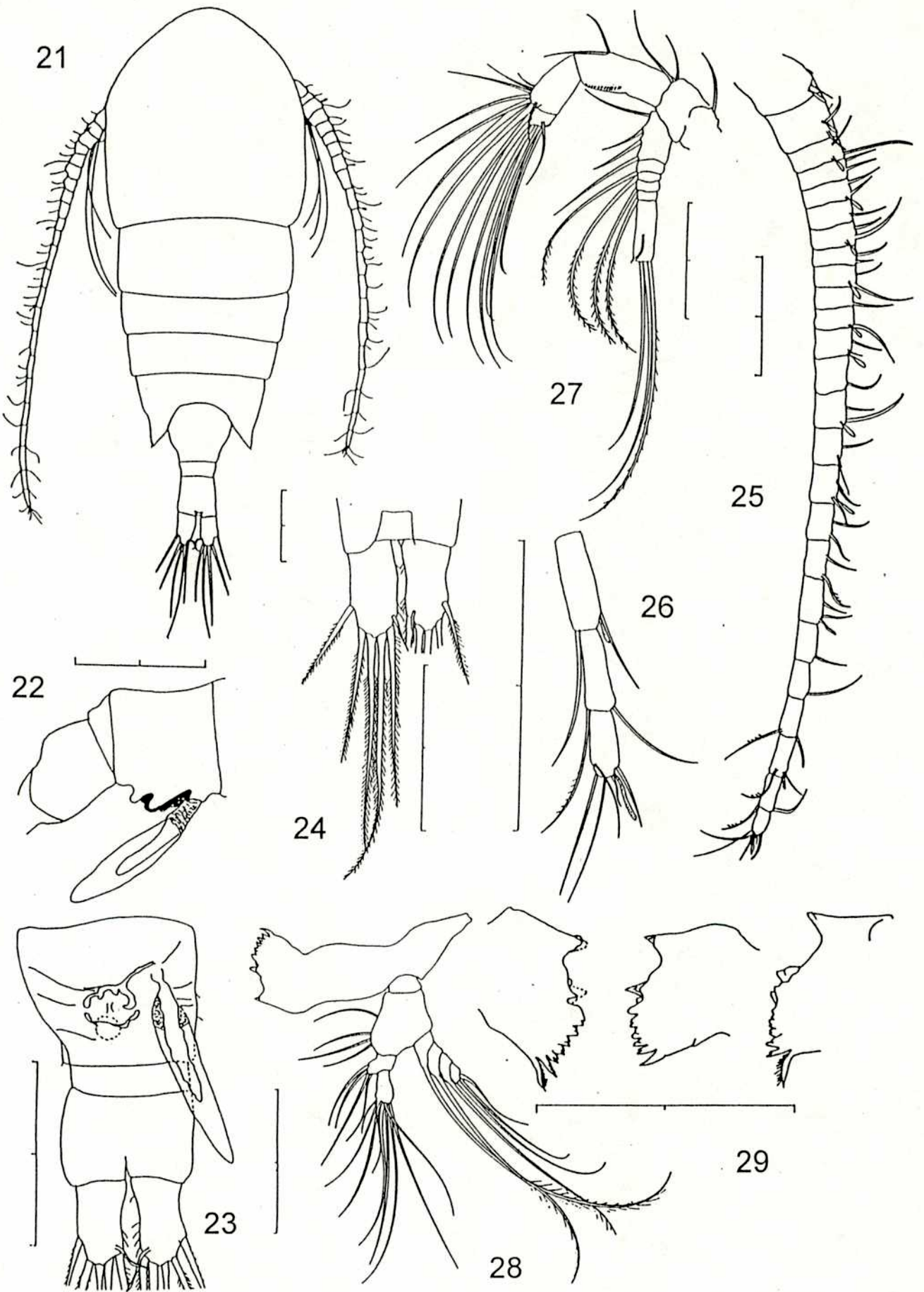
Fig. 25. Anténula.

Fig. 26. Anténula, detalle de segmentos 23 a 25.

Fig. 27. Antena.

Fig. 28. Mandíbula.

Fig. 29. Mandíbula, detalle de las superficies masticatorias del coxopodito.





Graciela B. Esnal
Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires
C1428EHA Buenos Aires

Argentina
tel/fax: (54-11) 4576-3349/3384
e-mail : esnal@bg.fcen.uba.ar

Buenos Aires, 17 de marzo de 2003

Señores miembros de la
Subcomisión de Doctorado

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes con motivo de la presentación de la Tesis de la Lic. Silvina A. Menu Marque, titulada "Las especies del género *Boeckella* (Copepoda, Calanoida, Centropagidae) de la República Argentina y taxa afines".

Se trata de una contribución con interesantes aportes originales. Se describe un nuevo género y nuevas especies y se redescubren otras. Las descripciones son muy completas y se ilustran detalladamente, aportándose claves, también acompañadas de excelentes ilustraciones.

La Lic. Menu Marque presenta un panorama actualizado de la distribución de las especies de *Boeckella* en la Argentina, agregando 220 nuevas citas a las que ya figuraban en la literatura. Realiza un análisis biogeográfico, estableciendo relaciones entre las especies sudamericanas, para el que utiliza una metodología muy moderna.

El estudio de la morfología de *Karukinka fueguina* n. gen. n. sp., hallada en un ambiente continental de agua dulce de Tierra del Fuego, la lleva a proponer nuevas hipótesis evolutivas que modifican el punto de vista tradicional sobre el origen de los copépodos de la familia Centropagidae que habitan aguas continentales.

Merece destacarse que esta tesis ha generado varios trabajos que han aparecido publicados en revistas de la especialidad con referato internacional.

Considero que el trabajo de la Lic. Menu Marque representa un aporte de gran importancia al conocimiento de la copepodofauna de las aguas continentales de nuestro país y a la carcinología en general.

Dra. Graciela B. Esnal
Directora de Tesis



Graciela B. Esnal
Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires
C1428EHA Buenos Aires
Argentina
tel/fax: (54-11) 4576-3349/3384
e-mail : esnal@bg.fcen.uba.ar

Buenos Aires, 17 de marzo de 2003

Señores miembros de la
Subcomisión de Doctorado

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes con motivo de la presentación de la Tesis de la Lic. Silvina A. Menu Marque, titulada "Las especies del género *Boeckella* (Copepoda, Calanoida, Centropagidae) de la República Argentina y taxa afines".

Se trata de una contribución con interesantes aportes originales. Se describe un nuevo género y nuevas especies y se redescubren otras. Las descripciones son muy completas y se ilustran detalladamente, aportándose claves, también acompañadas de excelentes ilustraciones.

La Lic. Menu Marque presenta un panorama actualizado de la distribución de las especies de *Boeckella* en la Argentina, agregando 220 nuevas citas a las que ya figuraban en la literatura. Realiza un análisis biogeográfico, estableciendo relaciones entre las especies sudamericanas, para el que utiliza una metodología muy moderna.

El estudio de la morfología de *Karukinka fueguina* n. gen. n. sp., hallada en un ambiente continental de agua dulce de Tierra del Fuego, la lleva a proponer nuevas hipótesis evolutivas que modifican el punto de vista tradicional sobre el origen de los copepodos de la familia Centropagidae que habitan aguas continentales.

Merece destacarse que esta tesis ha generado varios trabajos que han aparecido publicados en revistas de la especialidad con referato internacional.

Considero que el trabajo de la Lic. Menu Marque representa un aporte de gran importancia al conocimiento de la copepodofauna de las aguas continentales de nuestro país y a la carcinología en general.

Dra. Graciela B. Esnal
Directora de Tesis

**Figs. 30 a 37. *Boeckella diamantina* Menu-Marque y Zúñiga, 1994; hembra.
Todas las escalas representan 0,2 mm**

Fig. 30. Maxílula.

Fig. 31. Maxila.

Fig. 32. Maxilipedio.

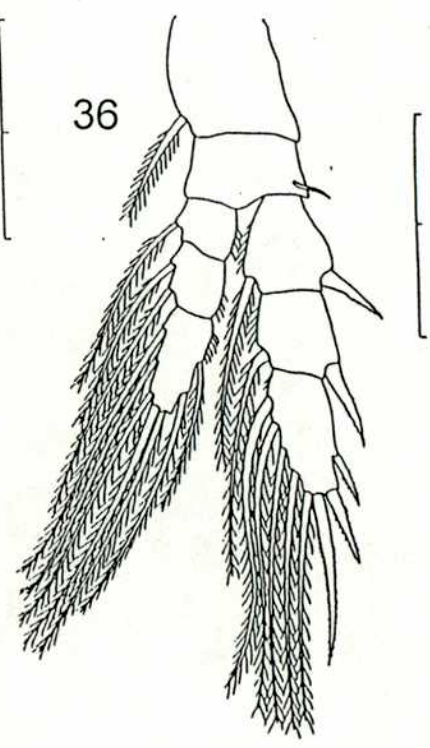
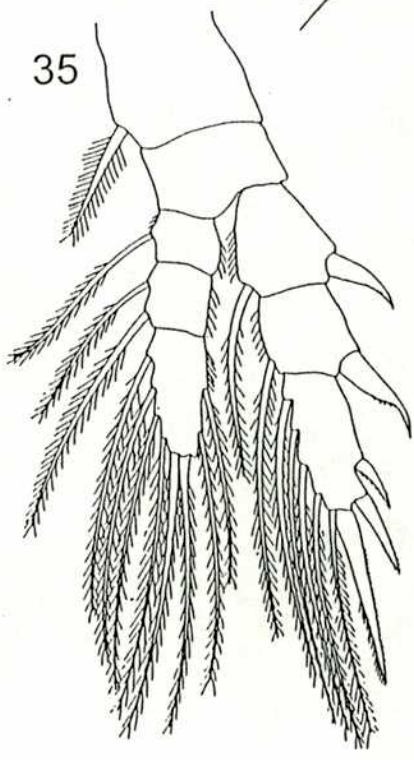
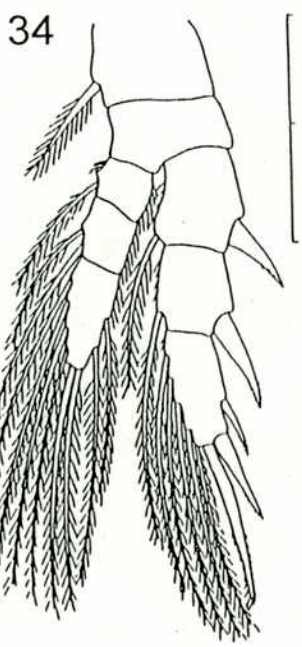
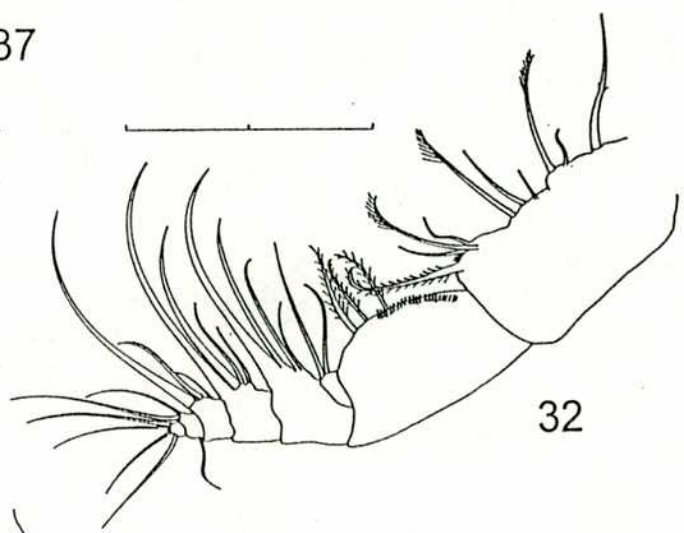
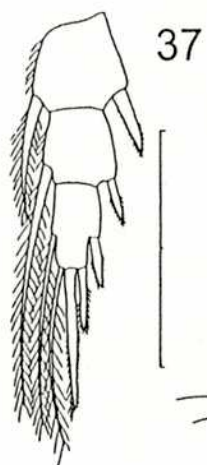
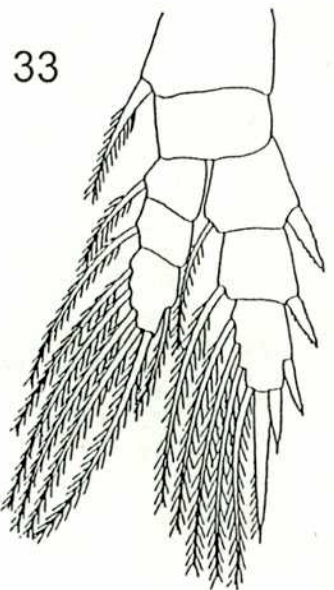
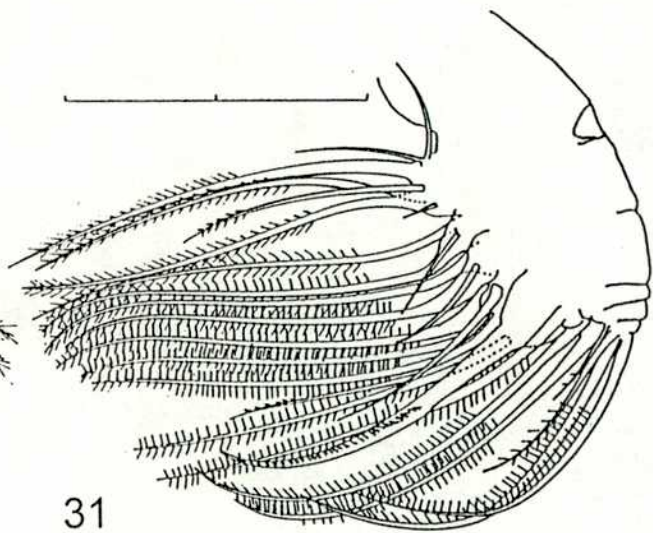
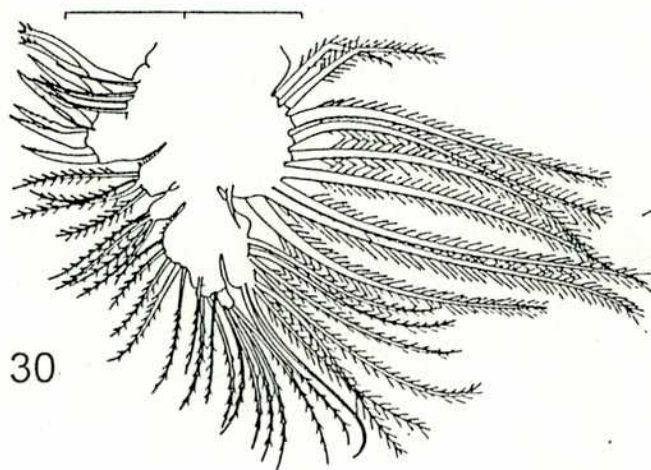
Fig. 33. Pata 1, vista caudal.

Fig. 34. Pata 2, vista caudal.

Fig. 35. Pata 3, vista caudal.

Fig. 36. Pata 4, vista caudal.

Fig. 37. Exopodito anómalo de Pata 1.



Figs. 38 a 40. *Boeckella diamantina* Menu-Marque y Zúñiga, 1994; hembra.

Todas las escalas representan 0,2 mm

Fig. 38. Endopodito anómalo de Pata 4.

Fig. 39. Pata 5, vista caudal.

Fig. 40. Pata, 5 detalle de endopodito.

Figs. 41 a 46. *Boeckella diamantina* Menu-Marque y Zúñiga, 1994; macho.

Todas las escalas representan 0,2 mm

Fig. 41. Aspecto general, vista dorsal.

Fig. 42. Ramas furcales, vista dorsal.

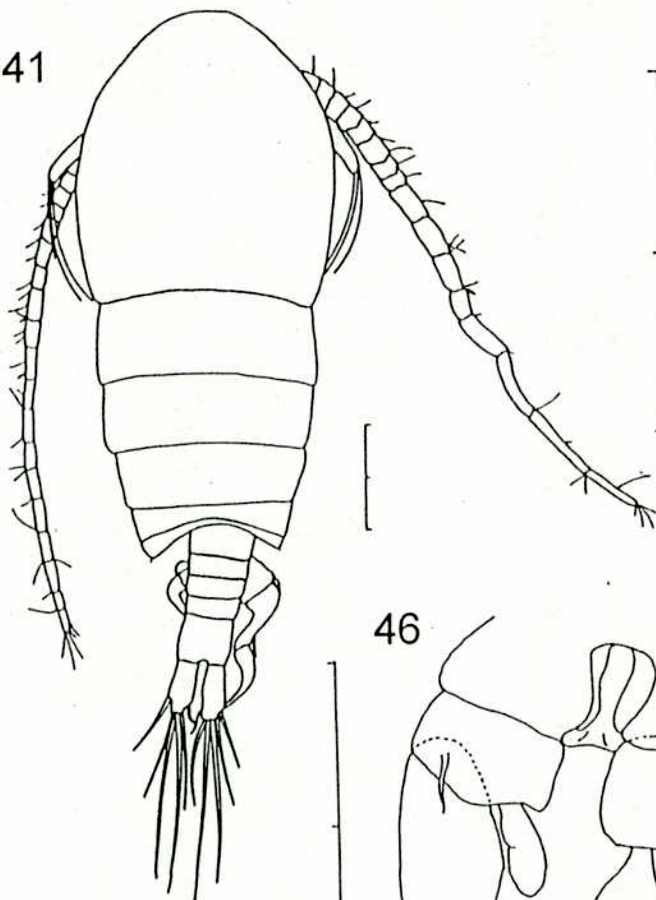
Fig. 43. Anténula derecha.

Fig. 44. Anténula derecha, detalle de segmentos 16 a 19.

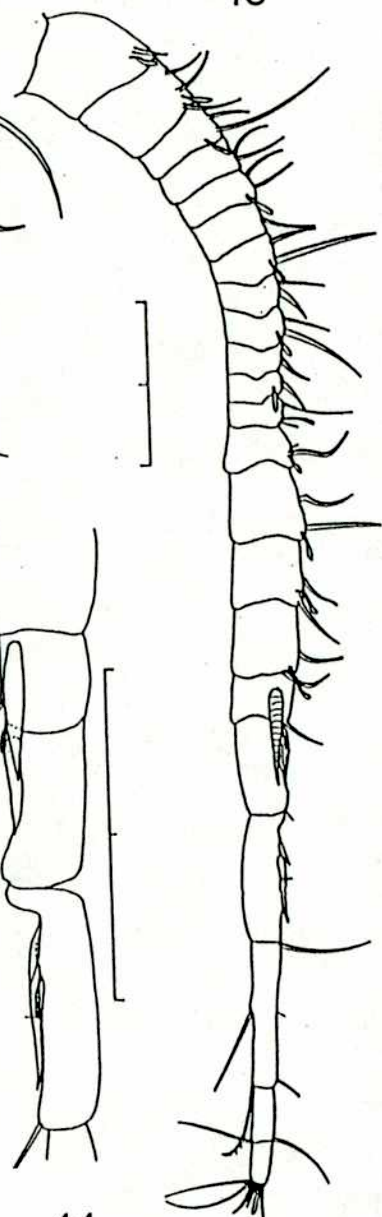
Fig. 45. Anténula derecha, detalle de segmentos 7 a 12.

Fig. 46. Patas 5, vista caudal.

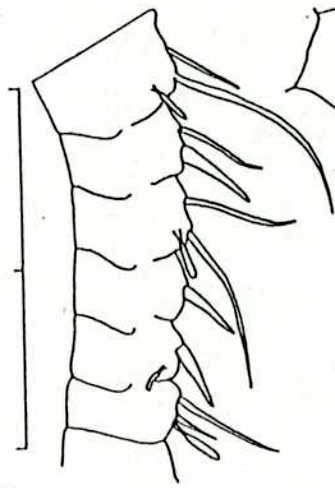
41



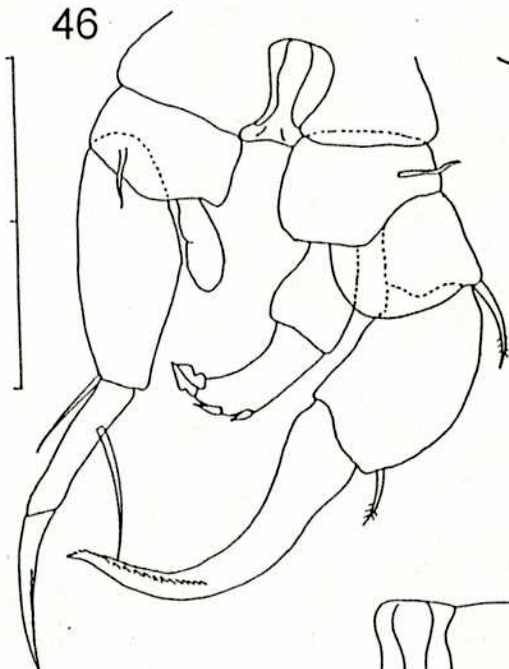
43



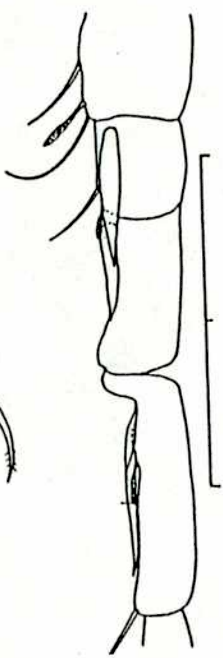
45



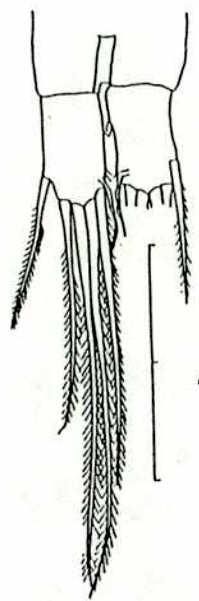
46



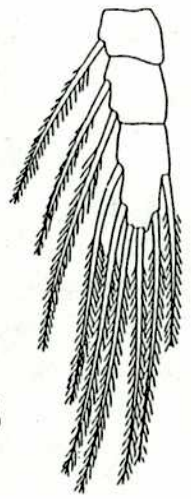
44



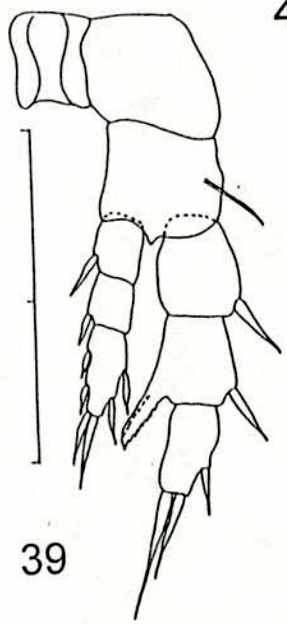
42



38



39



40



Figs. 47 a 56. *Boeckella gibbosa* (Brehm, 1935); hembra.

Todas las escalas representan 0,1 mm

Fig. 47. Aspecto general, vista dorsal.

Fig. 48. Urosoma, vista lateral derecha.

Fig. 49. Urosoma, vista lateral izquierda.

Fig. 50. Urosoma, vista ventral.

Fig. 51. Anténula.

Fig. 52. Antena.

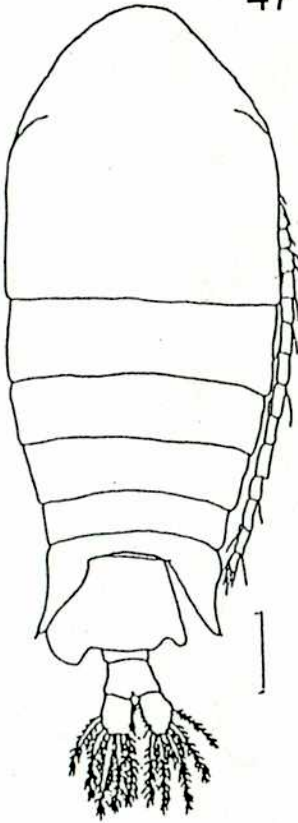
Fig. 53. Mandíbula.

Fig. 54. Pata 5, vista frontal.

Fig. 55. Pata 5, detalle de extremo distal del exopodito.

Fig. 56. Pata 5, detalle de extremo distal del exopodito.

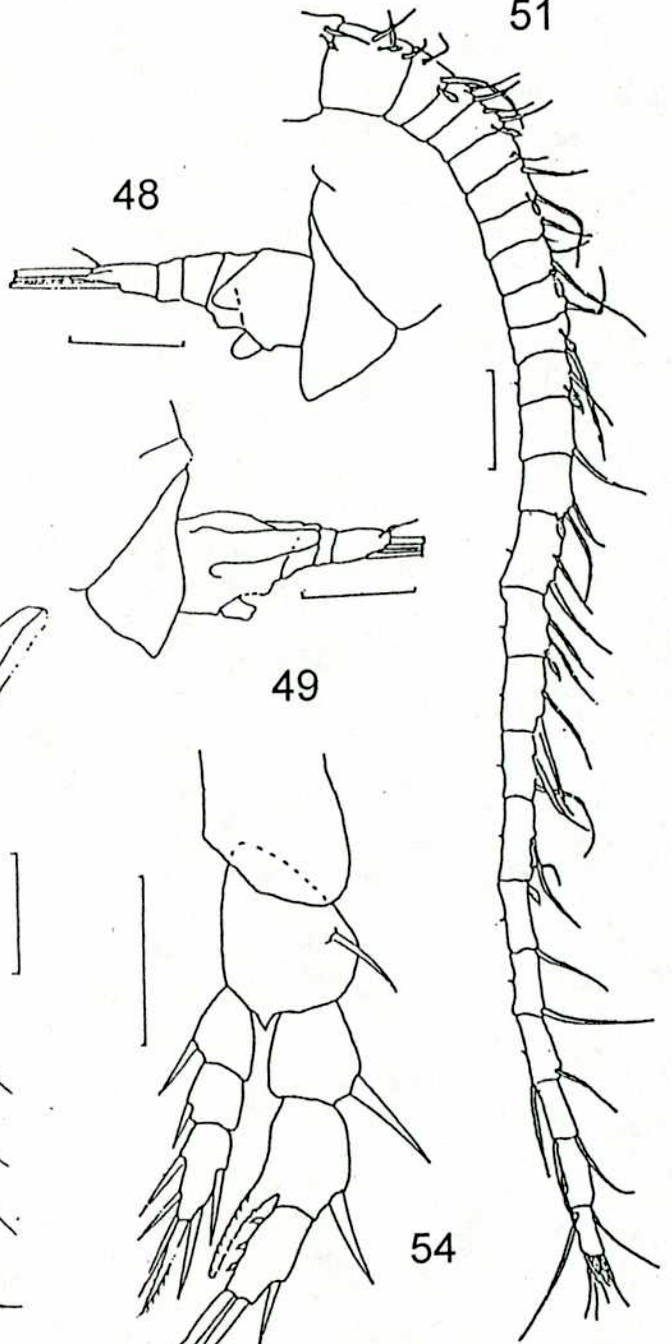
47



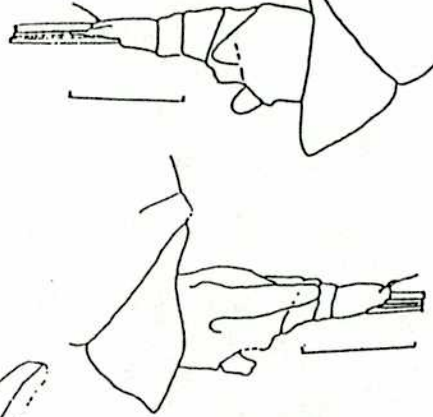
50



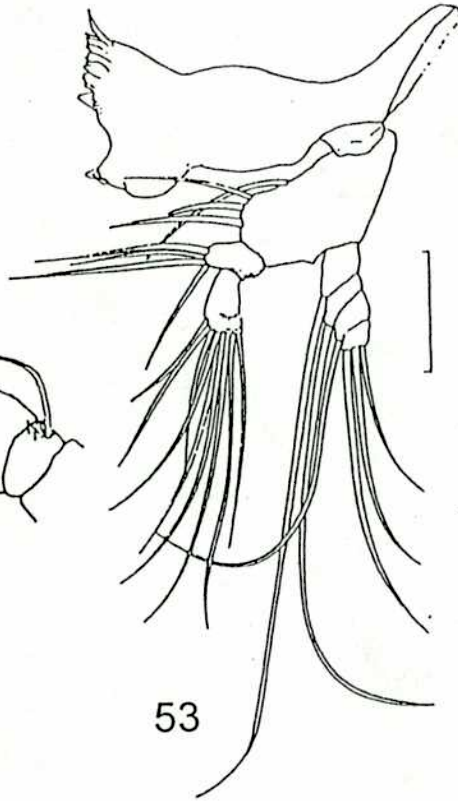
51



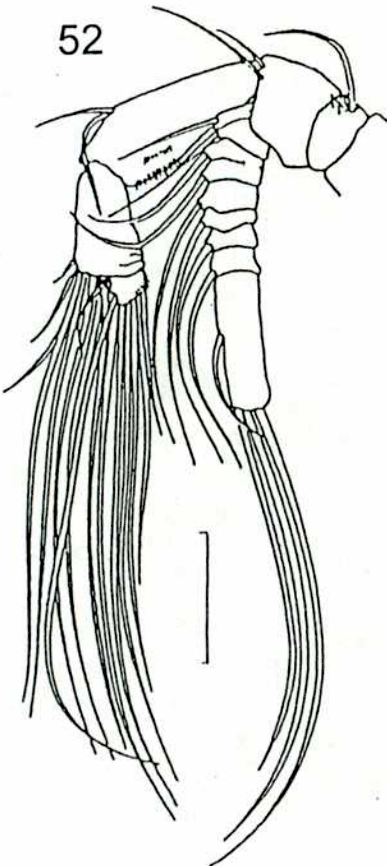
48



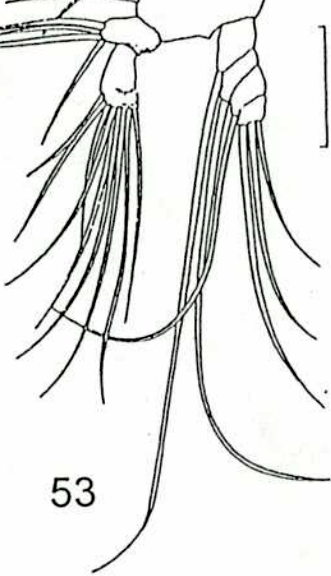
49



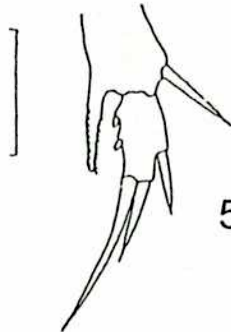
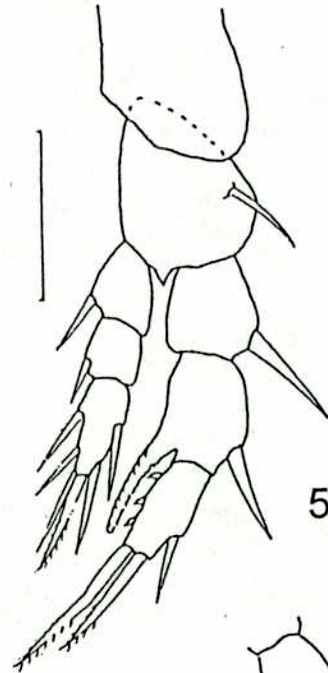
52



53

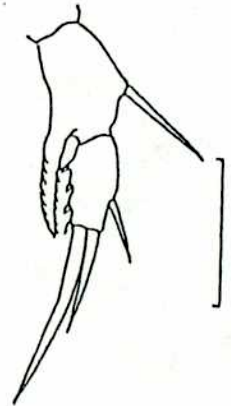


54



55

56



Figs. 57 a 64. *Boeckella gibbosa* (Brehm, 1935); hembra.

Todas las escalas representan 0,1 mm

Fig. 57. Maxílula.

Fig. 58. Maxila.

Fig. 59. Maxilipedio.

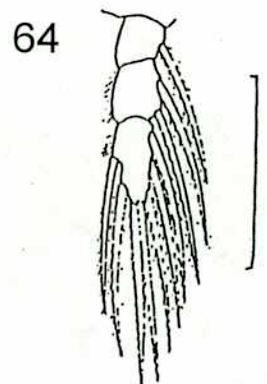
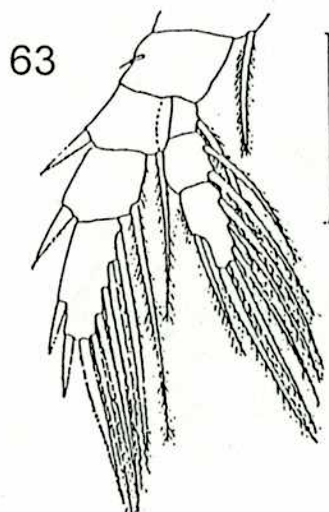
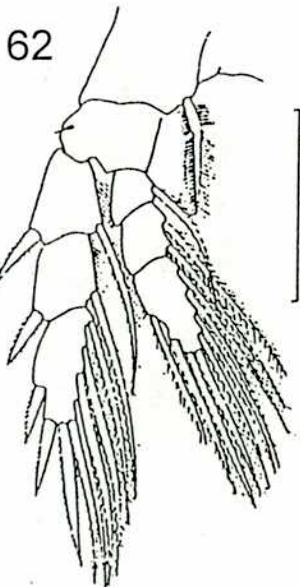
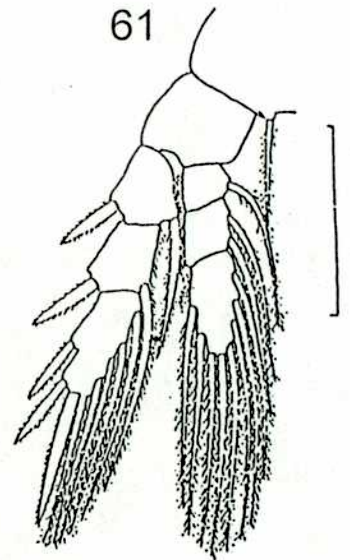
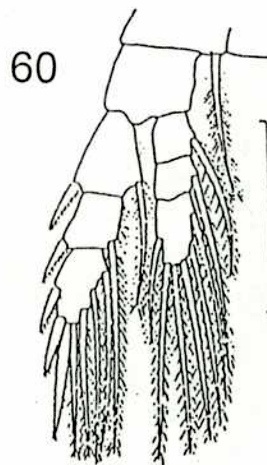
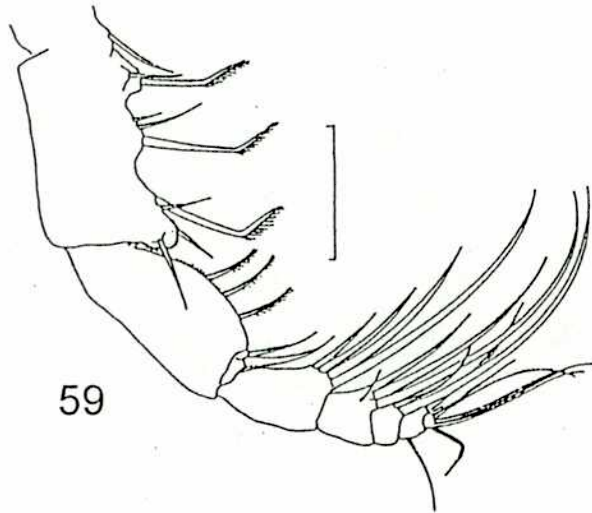
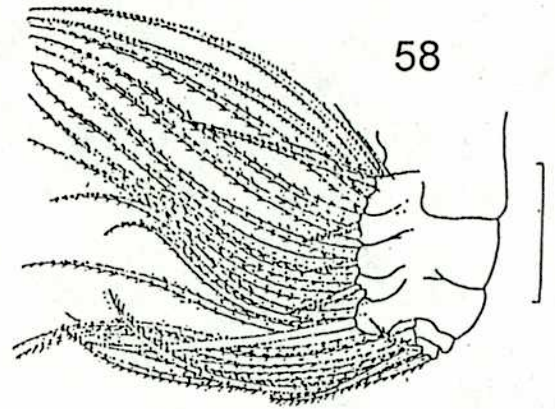
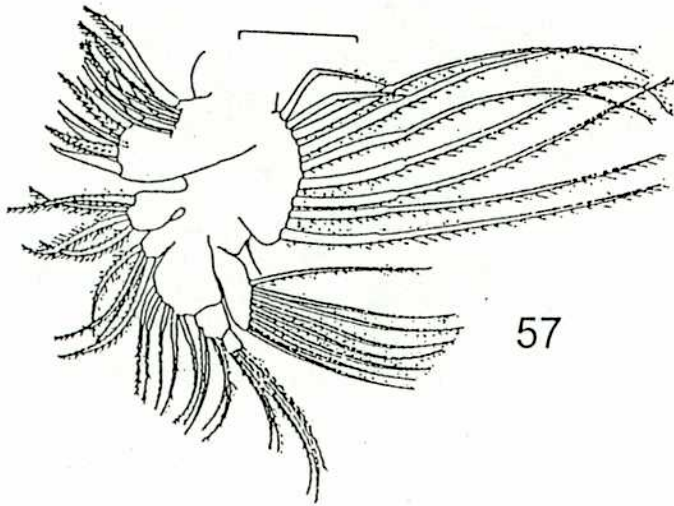
Fig. 60. Pata 1, vista frontal.

Fig. 61. Pata 2, vista frontal.

Fig. 62. Pata 3, vista frontal.

Fig. 63. Pata 4, vista frontal.

Fig. 64. Pata 4, endopodito anómalo.



Figs. 65 a 71. *Boeckella gibbosa* (Brehm, 1935); macho.

Todas las escalas representan 0,1 mm

Fig. 65. Aspecto general, vista dorsal.

Fig. 66. Urosoma, vista dorsal.

Fig. 67. Anténula derecha.

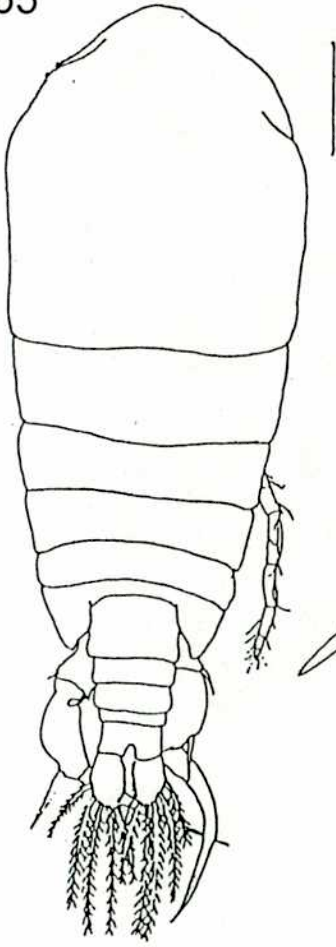
Fig. 68. Patas 5, vista caudal.

Fig. 69. Pata 5 derecha, endopodito trisegmentado, vista caudal.

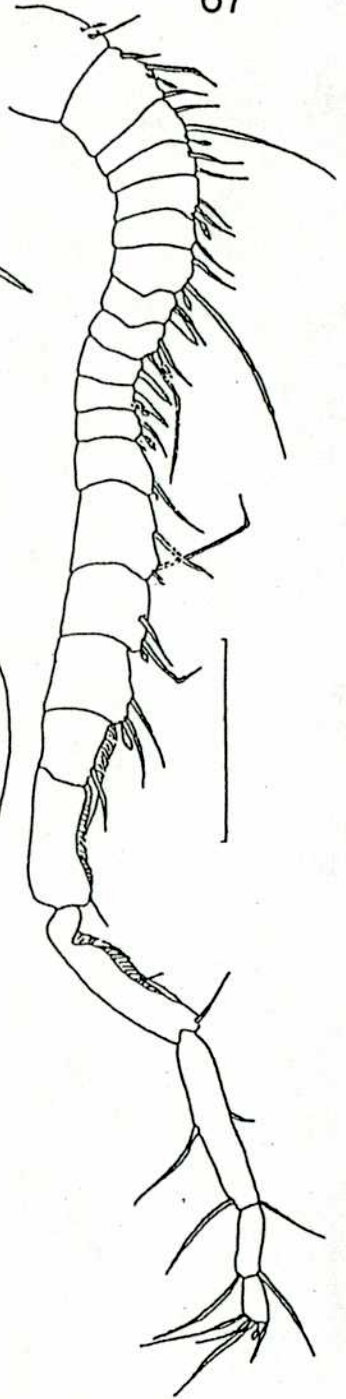
Fig. 70. Pata 5 derecha, extremo de endopodito bisegmentado, vista caudal.

Fig. 71. Pata 5 izquierda, vista lateral interna.

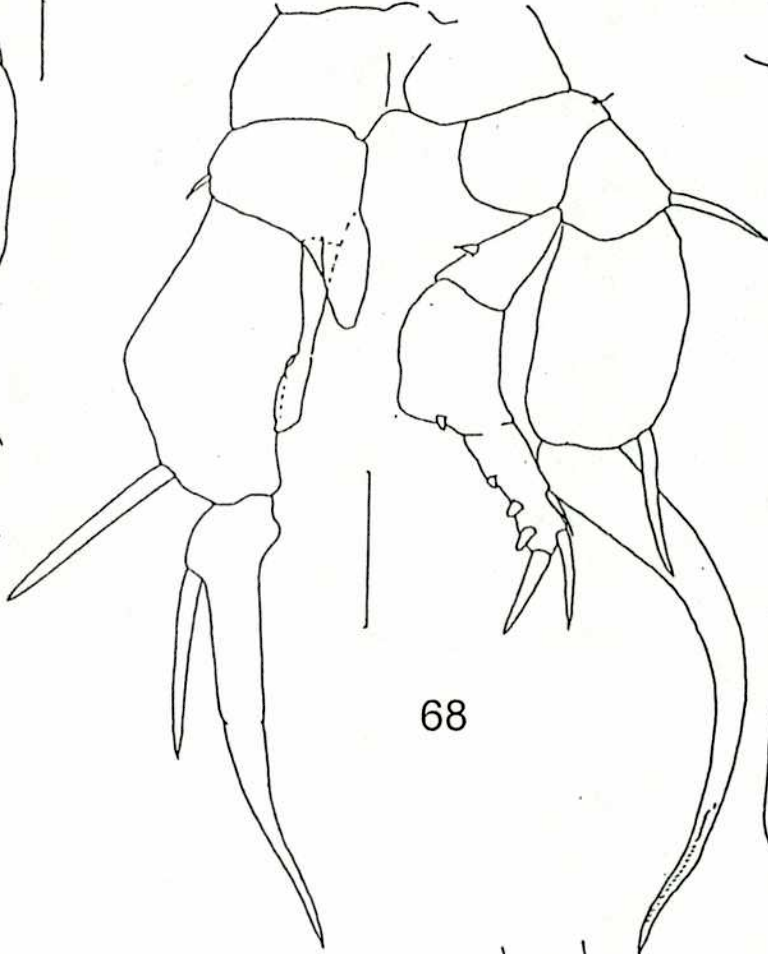
65



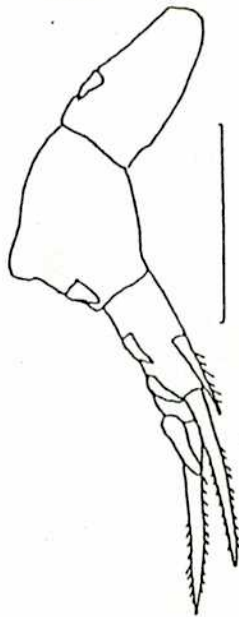
67



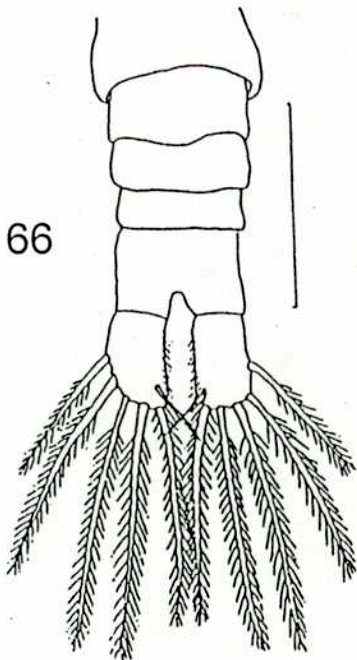
68



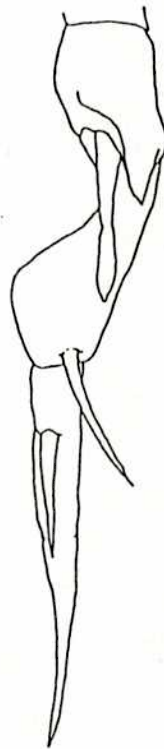
69



66



71



70



**Figs. 72 a 78. *Boeckella antiqua* Menu-Marque y Balseiro, 2000; macho.
Todas las escalas representan 0,1 mm**

Fig. 72. Aspecto general, vista dorsal.

Fig. 73. Aspecto general, vista lateral derecha.

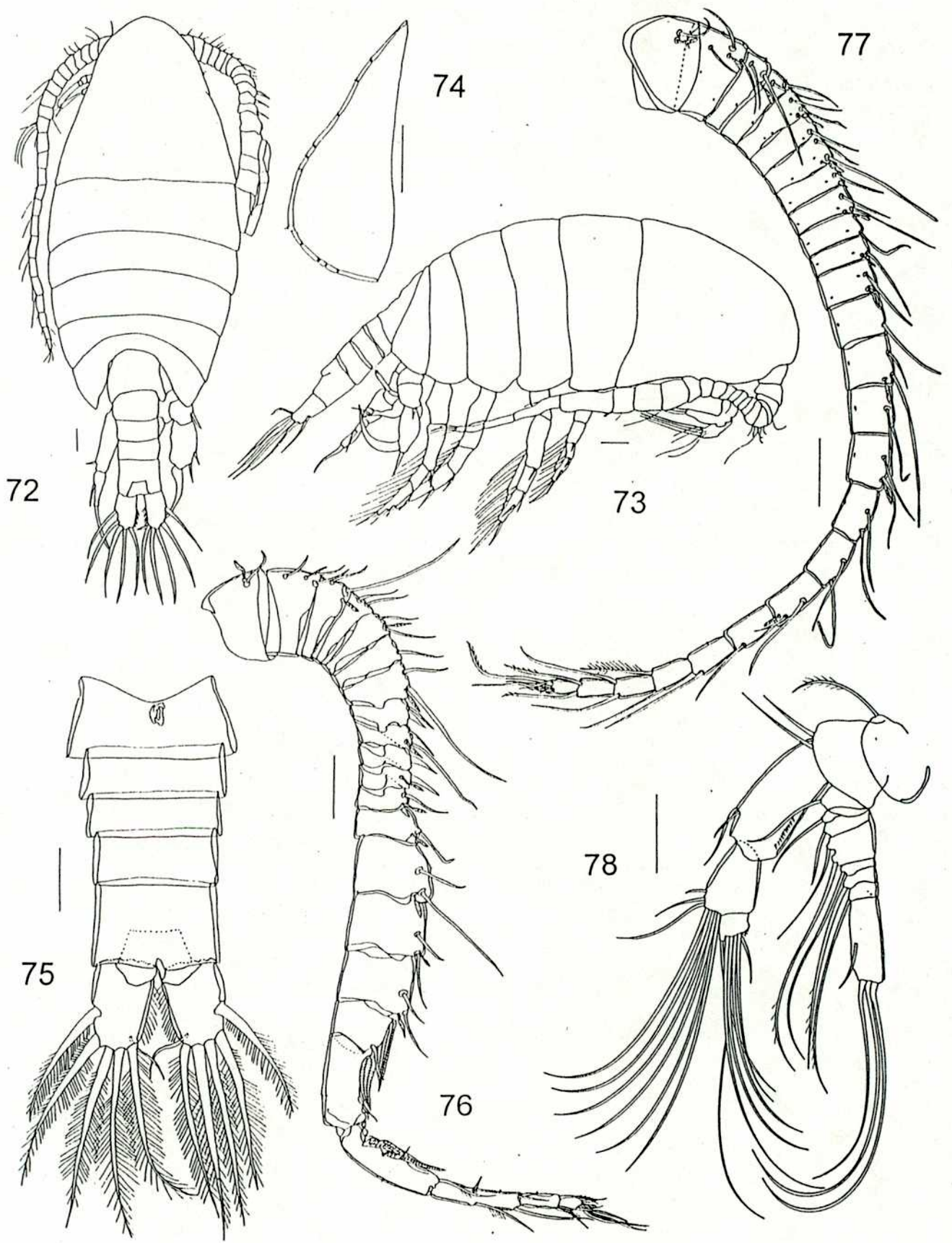
Fig. 74. Ala toracal derecha.

Fig. 75. Urosoma, vista ventral.

Fig. 76. Anténula derecha.

Fig. 77. Anténula izquierda.

Fig. 78. Antena.



**Figs. 79 a 86. *Boeckella antiqua* Menu-Marque y Balseiro, 2000; macho.
Todas las escalas representan 0,1 mm**

Fig. 79. Mandíbula.

Fig. 80. Maxílula.

Fig. 81. Maxila.

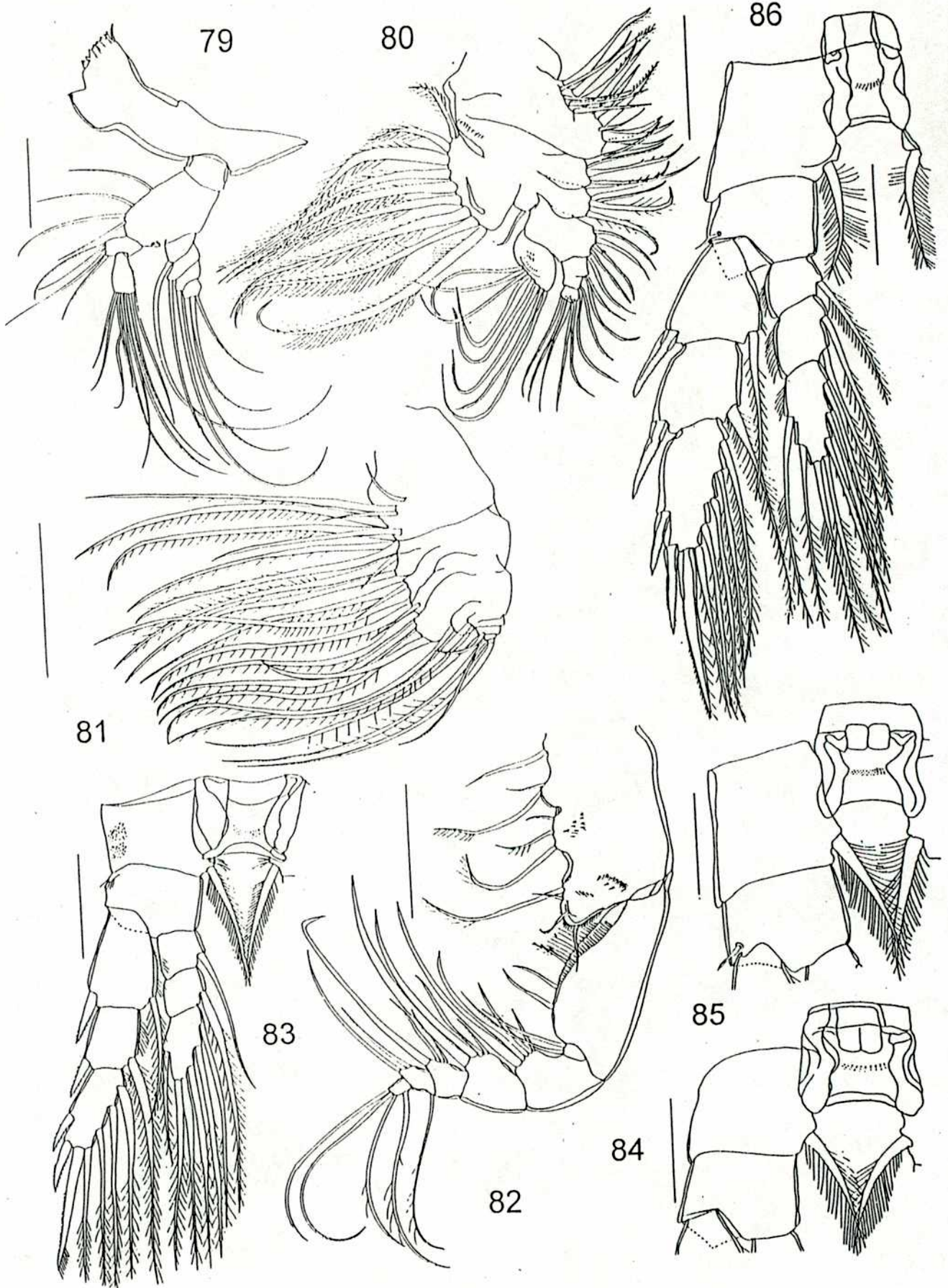
Fig. 82. Maxilipedio.

Fig. 83. Pata 1 y placa basal, vista caudal.

Fig. 84. Pata 2, protopodito y placa basal, vista caudal.

Fig. 85. Pata 3, protopodito y placa basal, vista caudal.

Fig. 86. Pata 4 y placa basal, vista caudal.



Figs. 87 a 92. *Boeckella antiqua* Menu-Marque y Balseiro, 2000; macho.

Todas las escalas representan 0,1 mm

Fig. 87. Patas 5, vista caudal.

Fig. 88. Pata 5 izquierda, detalle de exopodito, vista fronto-interna.

Fig. 89. Pata 5 izquierda, detalle de foseta pilosa en la base del exopodito, vista lateral interna.

Fig. 90. Pata 5 izquierda, endopodito, vista frontal.

Fig. 91. Pata 5 izquierda, vista lateral.

Fig. 92. Pata 5 izquierda, endopodito, vista latero-caudal.

Figs. 93 a 96. *Boeckella antiqua* Menu-Marque y Balseiro, 2000; hembra.

Todas las escalas representan 0,1 mm

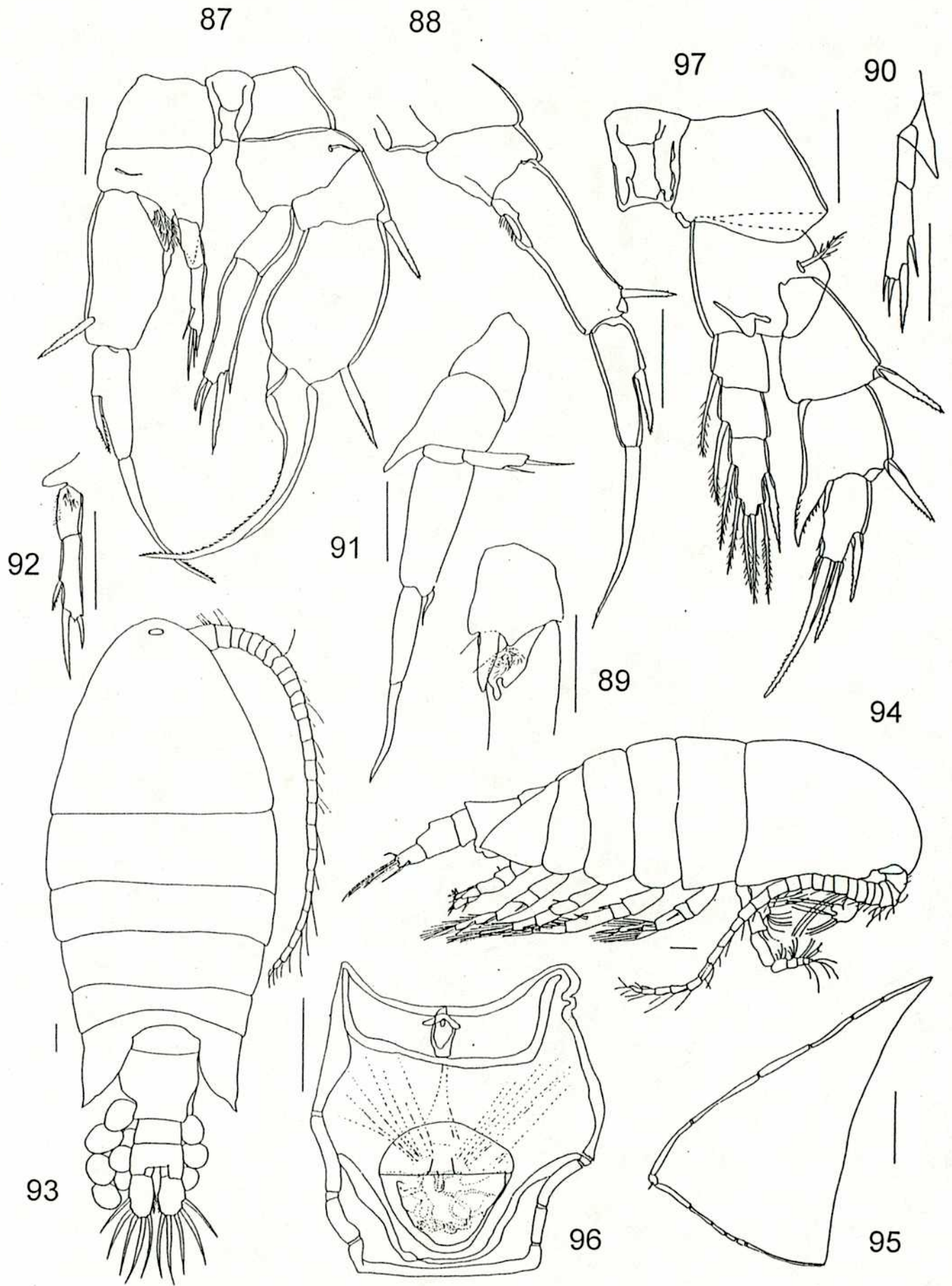
Fig. 93. Aspecto general, vista dorsal.

Fig. 94. Aspecto general, vista lateral derecha.

Fig. 95. Detalle de ala toracal.

Fig. 96. Segmento genital, vista ventral.

Fig. 97. Pata 5, vista caudal.



Figs. 98 a 105. *Karukinka fueguina*, n. gen., n. sp.; macho.

Todas las escalas representan 0,1 mm

Fig. 98. Aspecto general del paratipo, vista dorsal.

Fig. 99. Aspecto general del holotipo, vista lateral derecha.

Fig. 100. Paratipo, detalle del cefalosoma, vista lateral derecha.

Fig. 101. Urosoma, vista ventral.

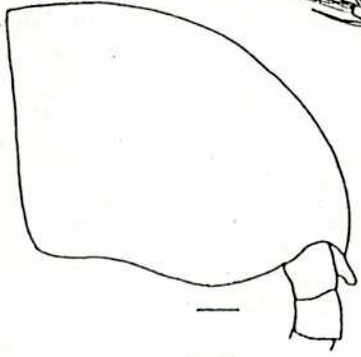
Fig. 102. Anténula derecha.

Fig. 103. Anténula izquierda.

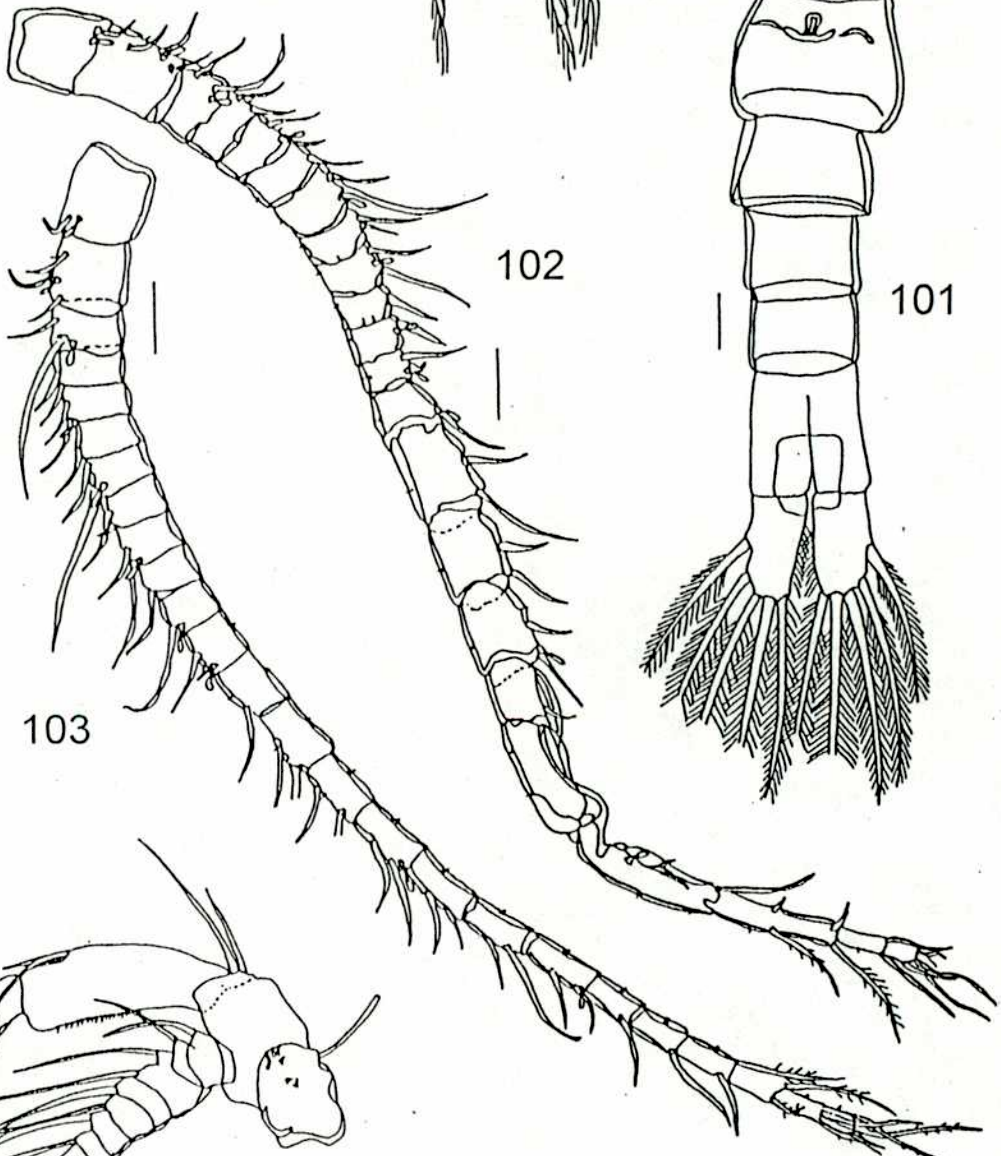
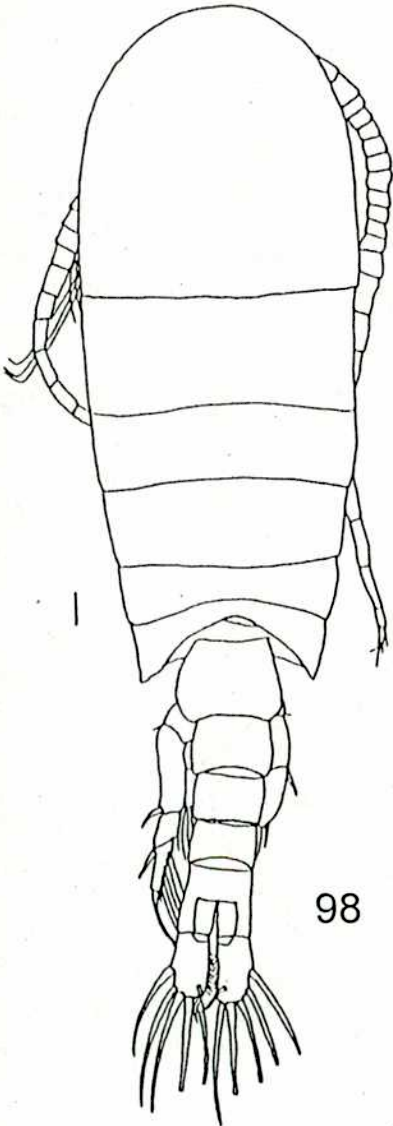
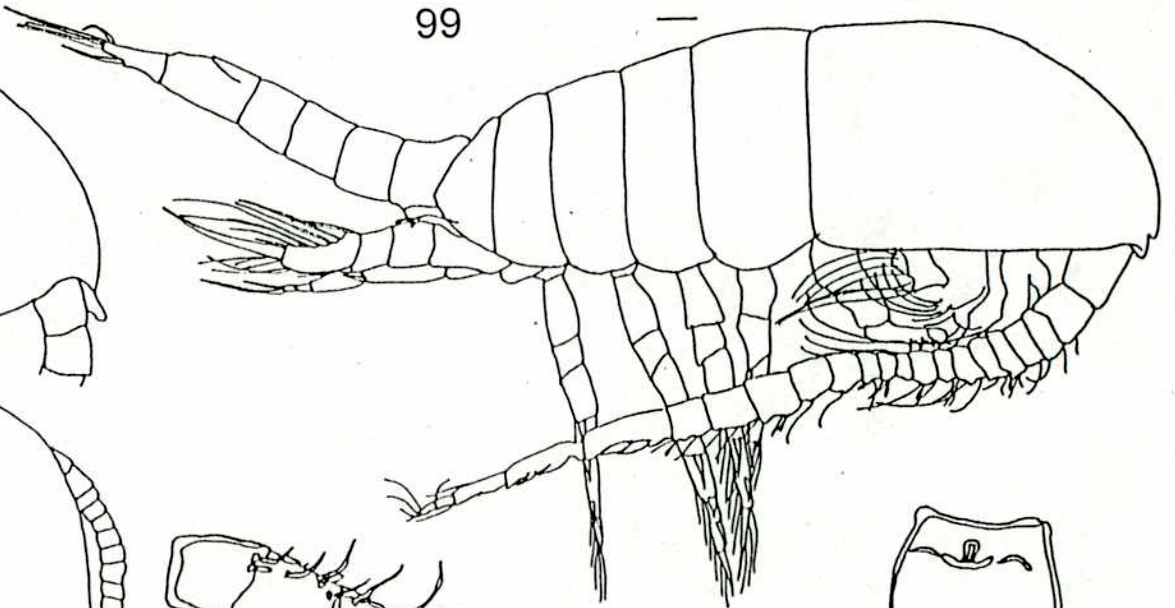
Fig. 104. Anténula izquierda, detalle de segmentos 22 a 25.

Fig. 105. Antena.

100

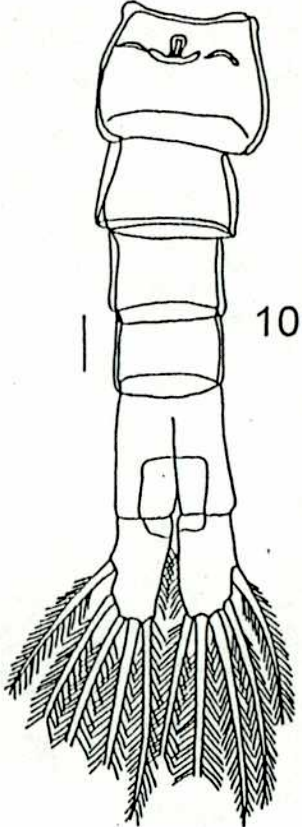


99



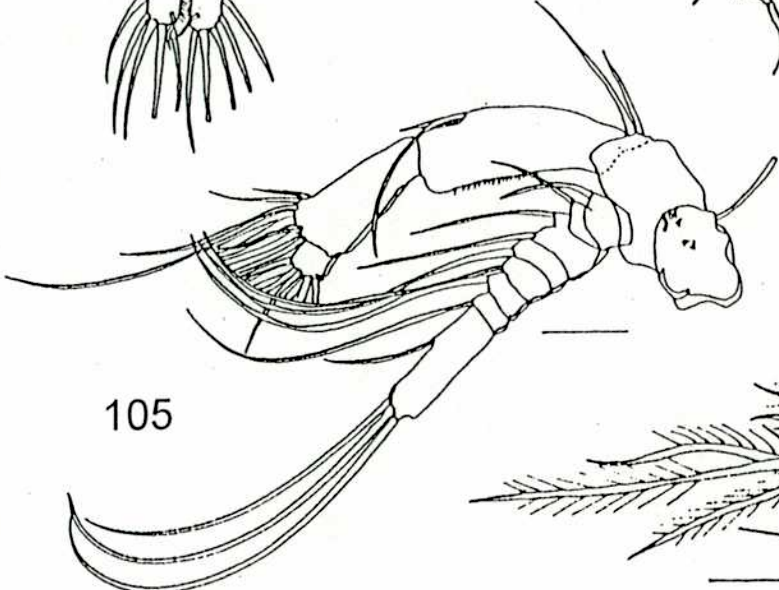
102

101

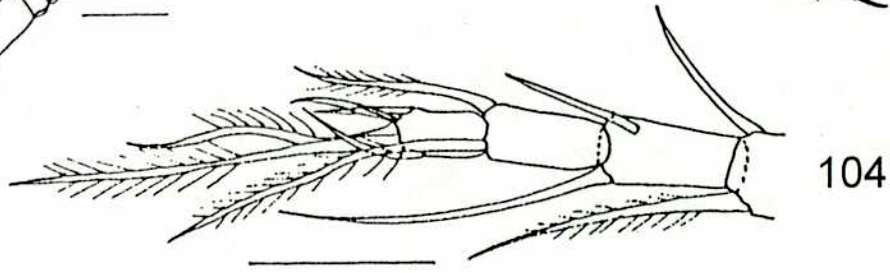


103

98



105



104

Figs. 106 a 115. *Karukinka fueguina*, n. gen., n. sp.; macho.

Todas las escalas representan 0,1 mm

Fig. 106. Mandíbula.

Fig. 107. Mandíbula, detalle del segmento distal del endopodito.

Fig. 108. Maxílula.

Fig. 109. Maxila.

Fig. 110. Maxilipedio, vista externa.

Fig. 111. Maxilipedio, detalle del coxopodito, vista interna.

Fig. 112. Pata 1 y placa basal, vista caudal.

Fig. 113. Pata 1, detalle del extremo del exopodito, paratipo.

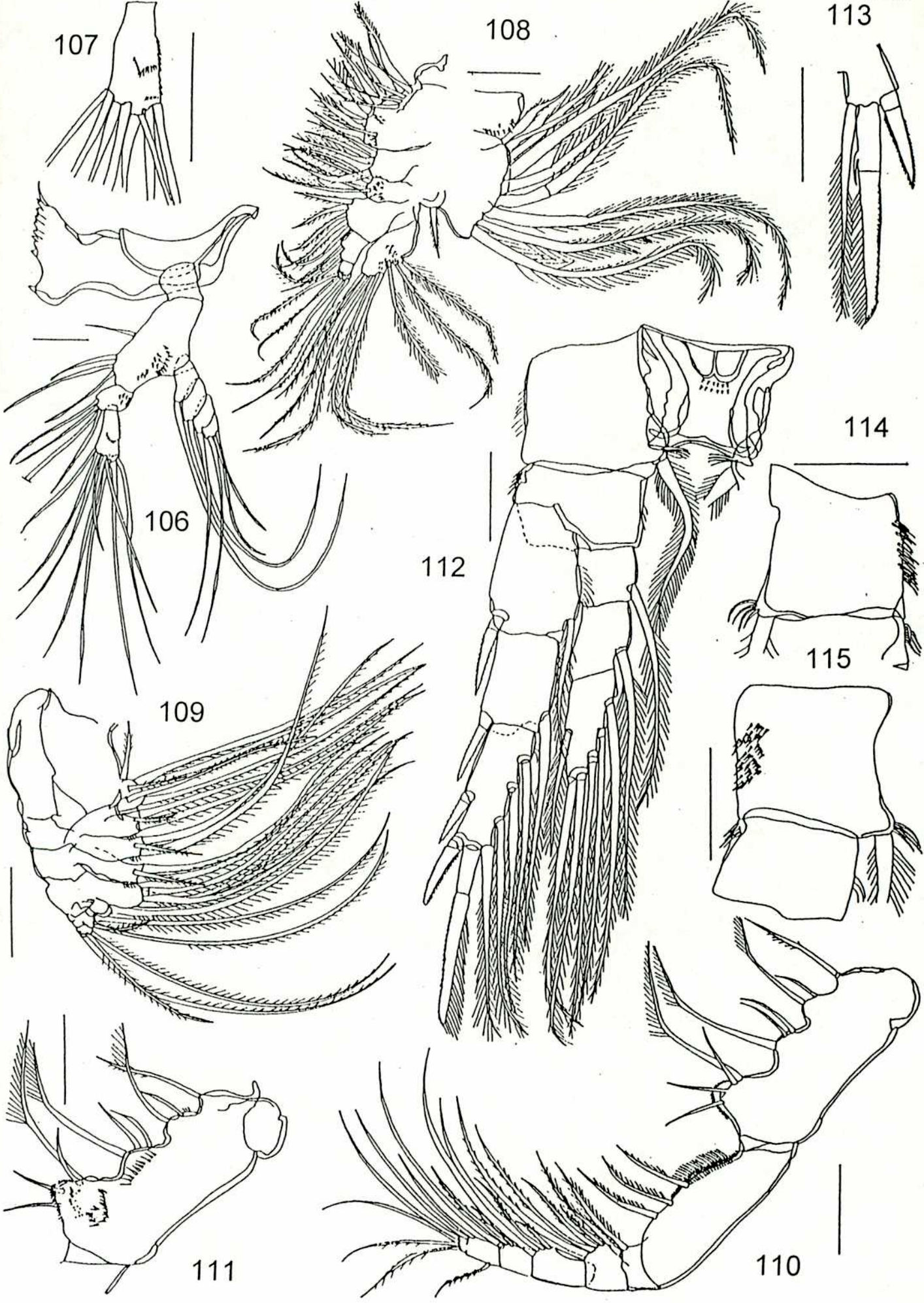
Fig. 114. Pata 1, detalle del coxopodito.

Fig. 115. Pata 1, detalle del coxopodito y basipodito.

107

108

113



Figs. 116 a 120. *Karukinka fueguina*, n. gen., n. sp.; macho.

Todas las escalas representan 0,1 mm

Fig. 116. Pata 3 y placa basal, vista caudal.

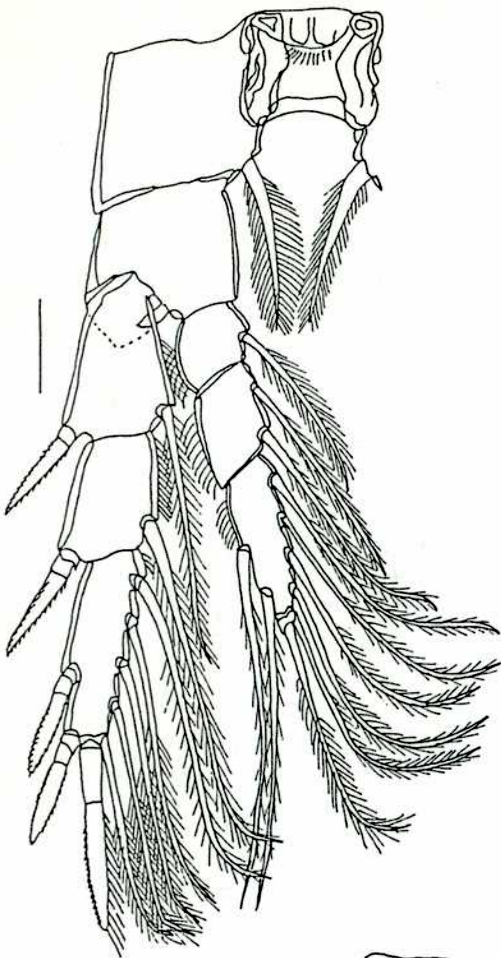
Fig. 117. Pata 4 y placa basal, vista caudal.

Fig. 118. Patas 5, paratipo, vista caudal.

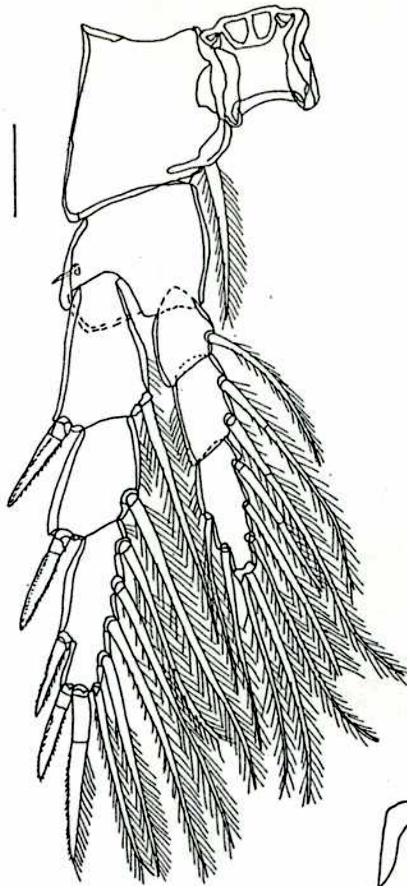
Fig. 119. Patas 5, holotipo, vista frontal.

Fig. 120. Pata 5 izquierda, paratipo, detalle del endopodito y segmento basal del exopodito, vista frontal.

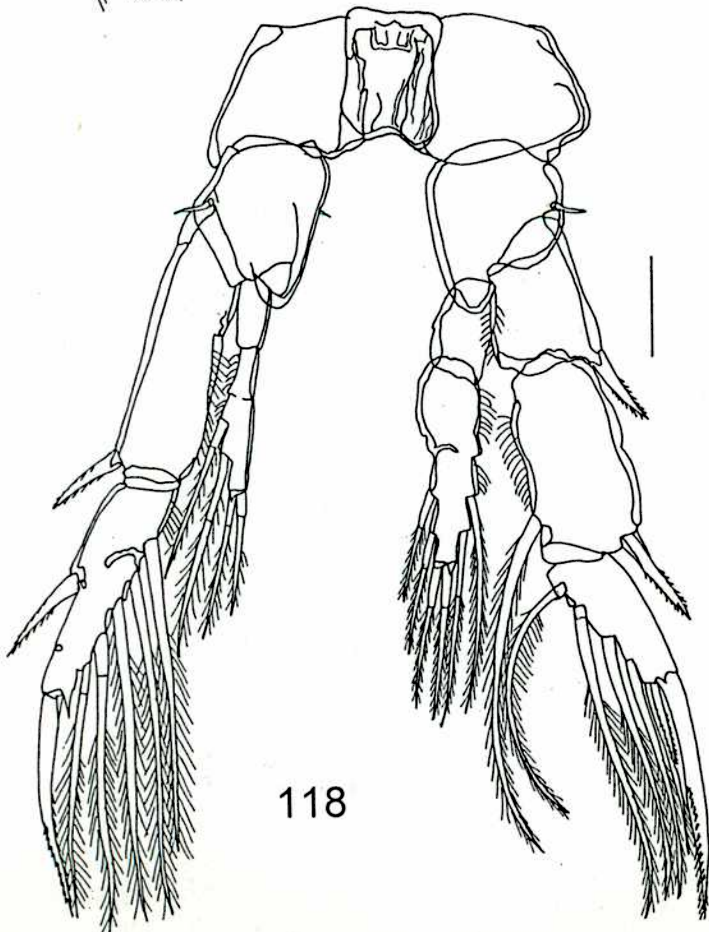
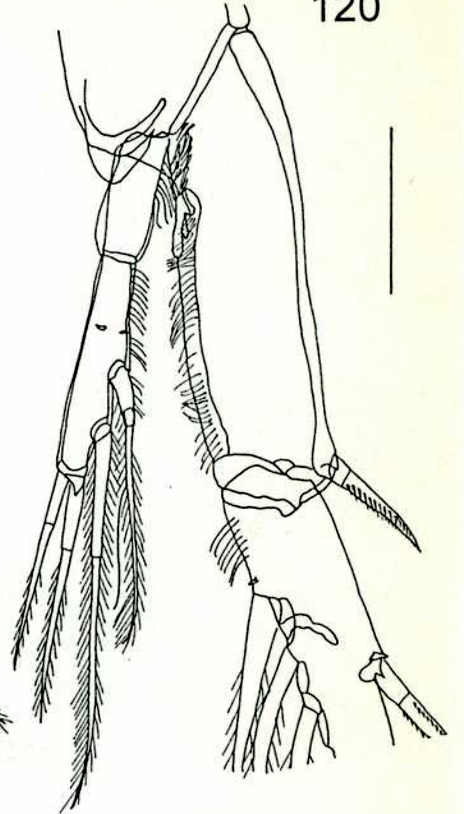
116



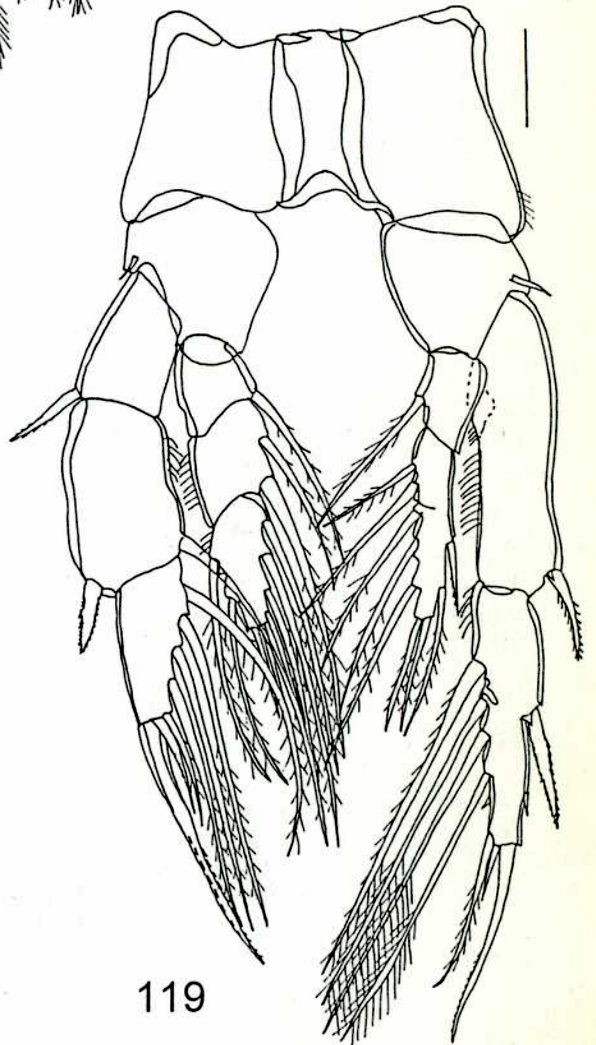
117



120



118



119

Patas 5 del macho, en vista caudal, de diferentes especies de copépodos de ambientes continentales pertenecientes a la familia Centropagidae.

Fig. 121. *Limnocalanus macrurus* Sars, 1863.

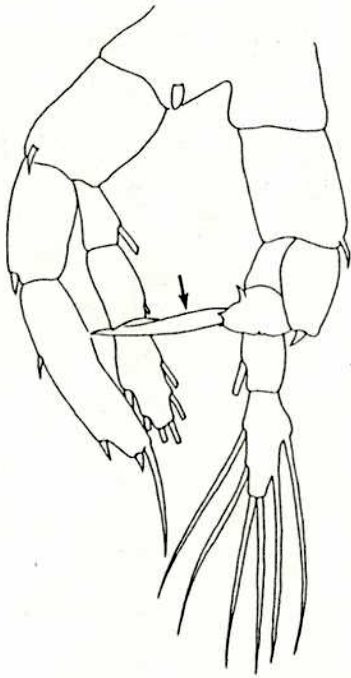
Fig. 122. *Osphranticum labronectum* Forbes, 1882.

Fig. 123. *Parabroteas sarsi* (Daday, 1901).

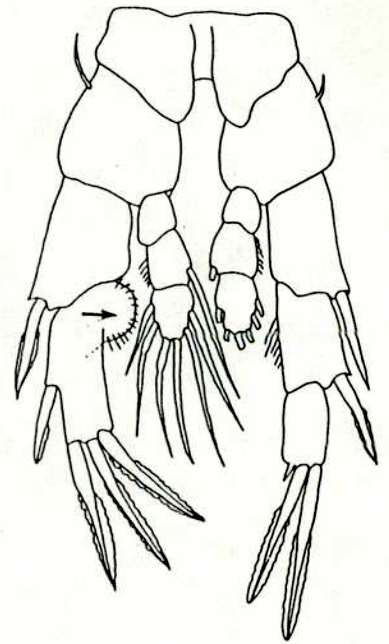
Fig. 124. *Gladioferens spinosus* Henry, 1919.

Fig. 125. *Hemiboeckella andersonae* Bayly, 1974.

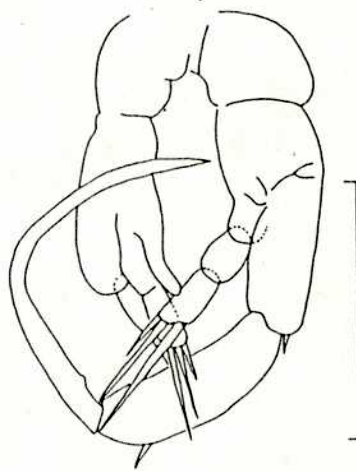
121



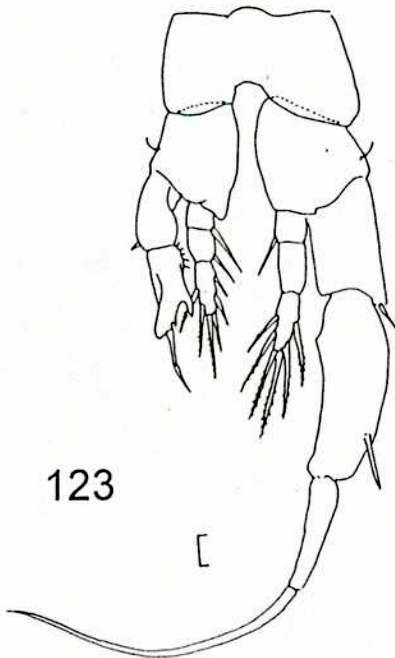
122



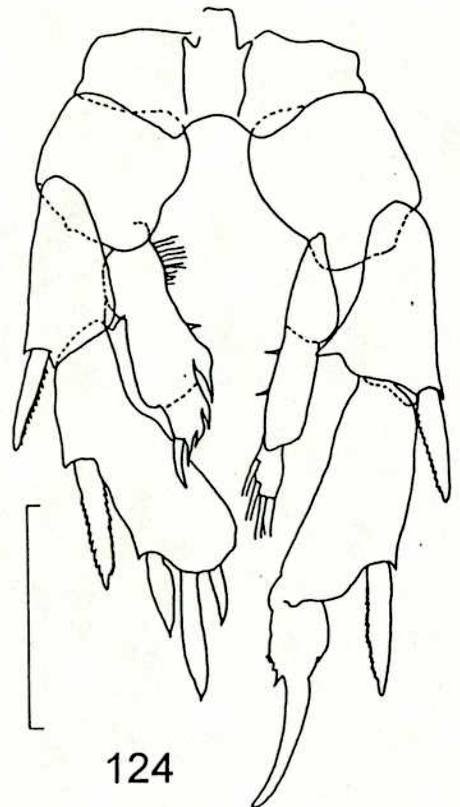
125



123



124



Patas 5 del macho, en vista caudal, de diferentes especies de copéodos de ambientes continentales pertenecientes a la familia Centropagidae.

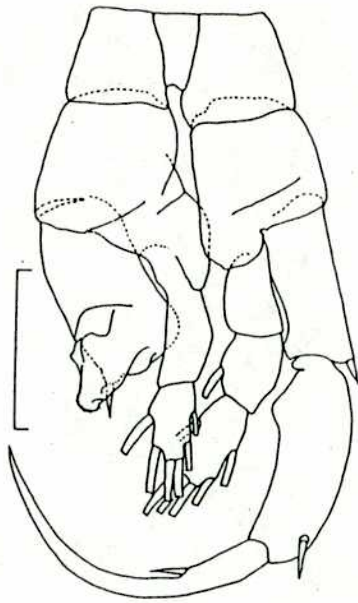
Fig. 126. *Calamoecia attenuata* (Fairbridge, 1945)

Fig. 127. *Calamoecia tasmanica* (Smith, 1909)

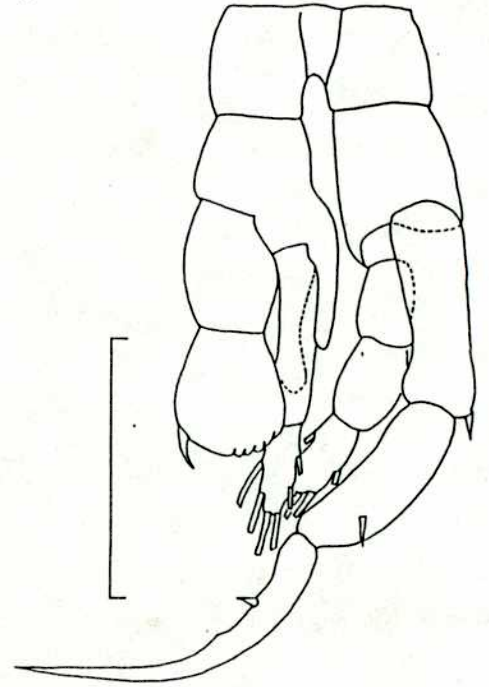
Fig. 128. *Hemiboeckella powellensis* Bayly, 1979.

Fig. 129. *Hemiboeckella searli* Sars, 1912.

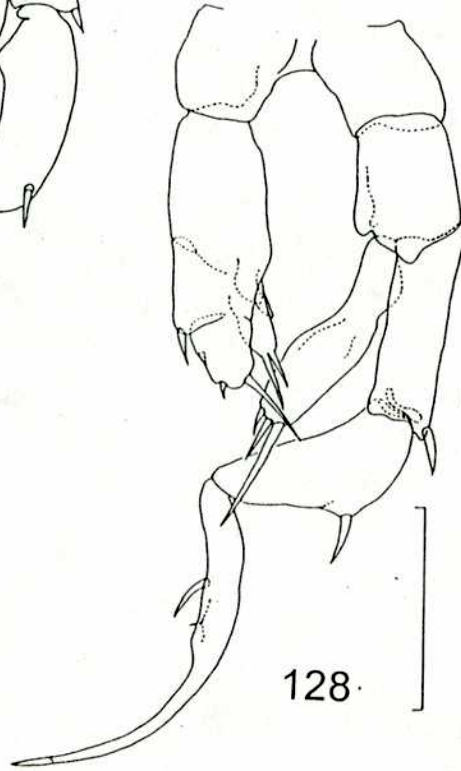
Fig. 130. *Calamoecia salina* (Nicholls, 1944)



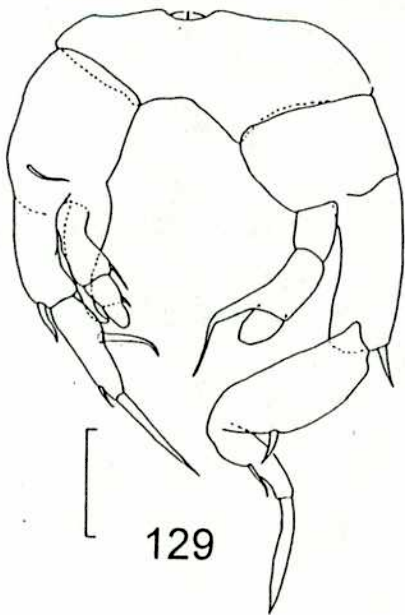
126



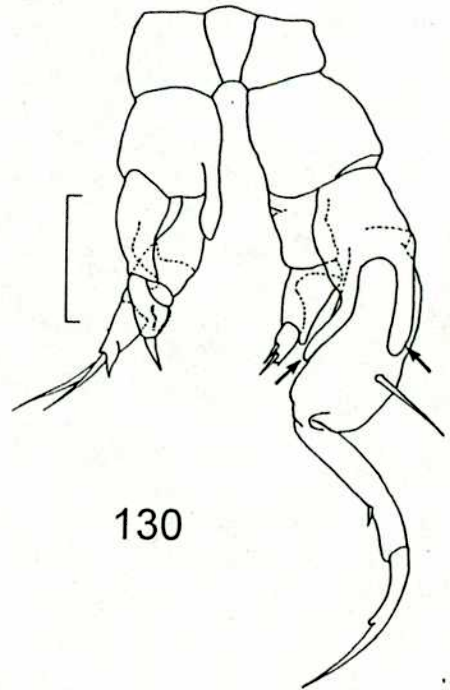
127



128



129



130

Patas 5 del macho, en vista caudal, de diferentes especies de copépodos de ambientes continentales pertenecientes a la familia Centropagidae.

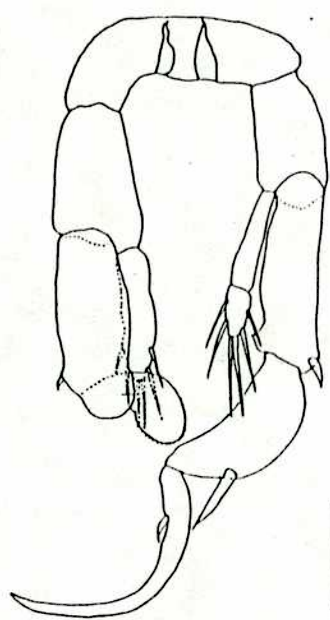
Fig. 131. *Calamoecia australis*. (Searle, 1911).

Fig. 132. *Calamoecia elongata* Bayly, 1979.

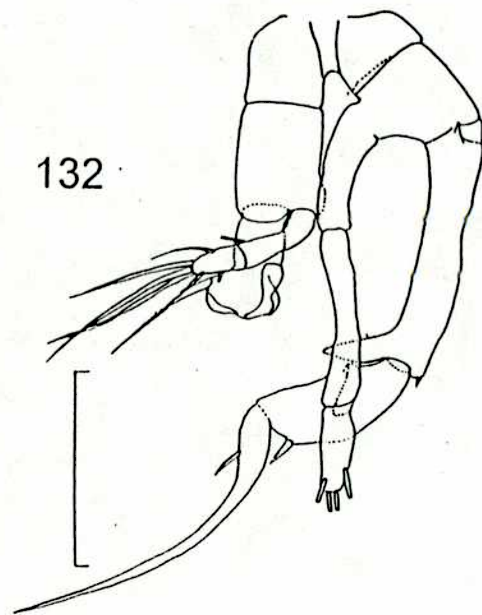
Fig. 133. *Calamoecia lucasi* Brady, 1906.

Fig. 134. *Calamoecia trifida* Bayly, 1961.

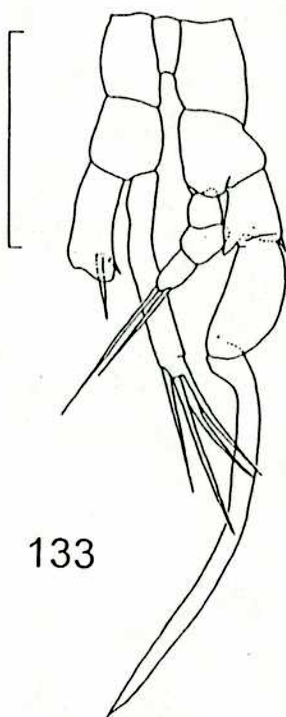
Fig. 135. *Calamoecia ultima* (Brehm, 1960).



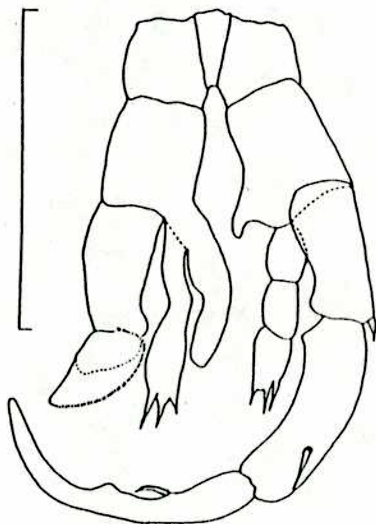
131



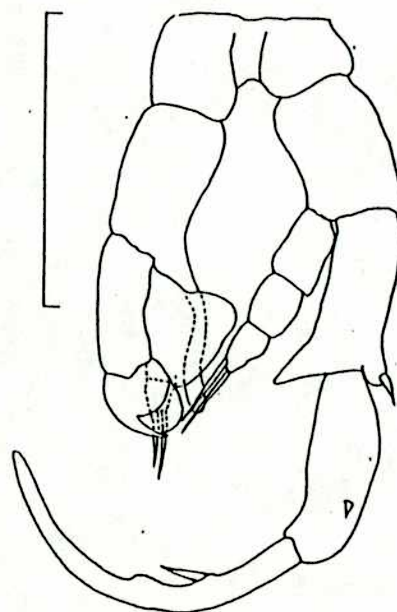
132



133



134



135

Patas 5 del macho, en vista caudal, de diferentes especies de copépodos de ambientes continentales pertenecientes a la familia Centropagidae.

Fig. 136. *Calamoecia gibbosa* (Brehm, 1950).

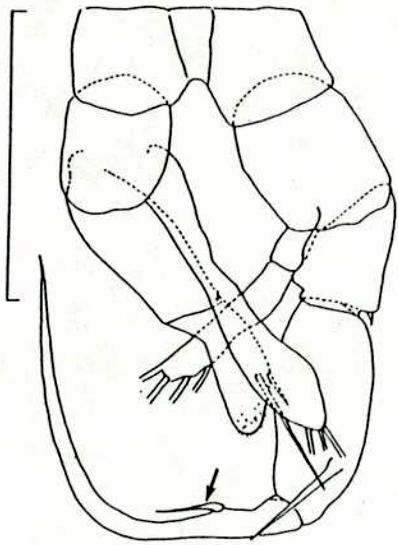
Patas 5 del macho, en vista caudal, de especies de *Boeckella* halladas en la República Argentina.

Fig. 137. *Boeckella bergi* Richard, 1897.

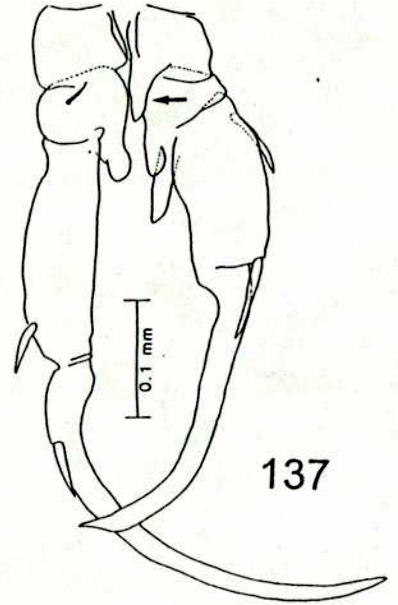
Fig. 138. *B. gracilis* (Daday, 1902).

Fig. 139. *B. vallentini* (Scott, 1914).

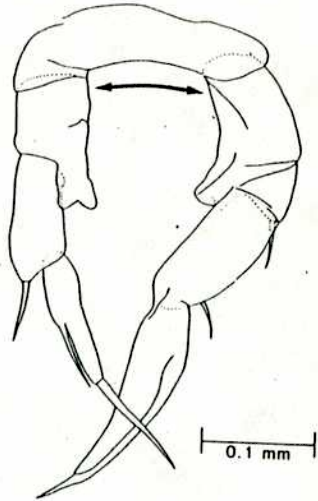
Fig. 140. *B. palustris* (Harding, 1955).



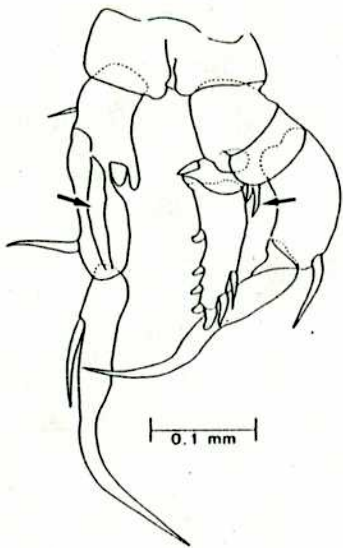
136



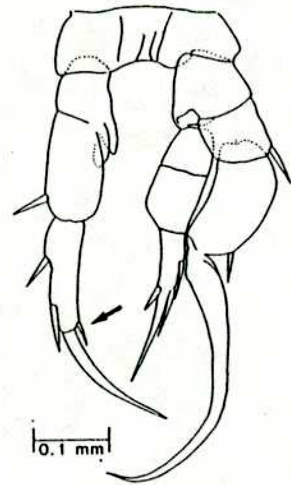
137



138



139



140

Patas 5 del macho, en vista caudal, de especies de *Boeckella* halladas en la República Argentina.

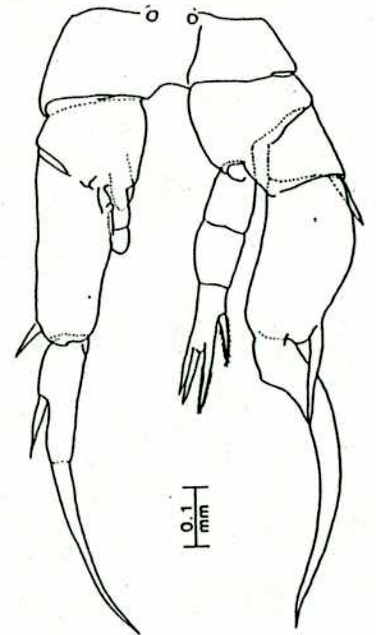
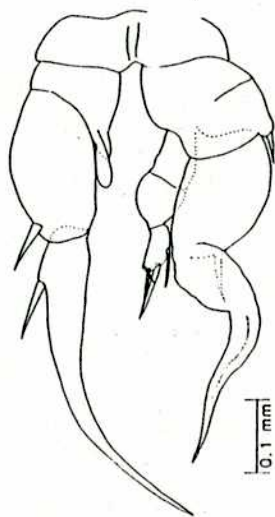
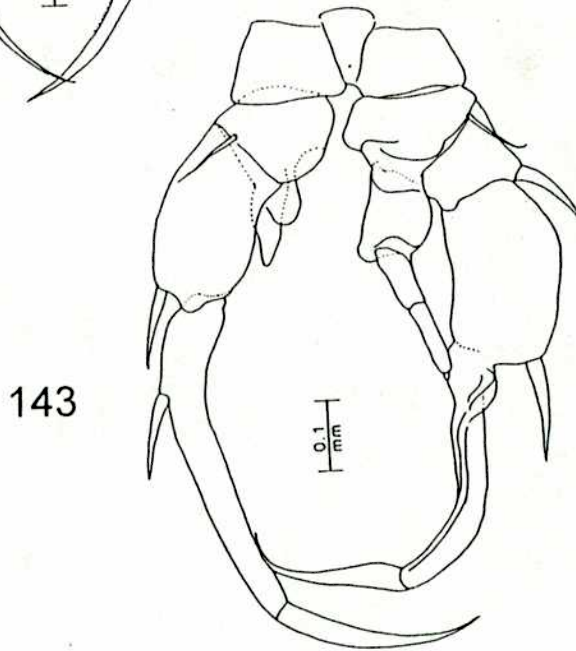
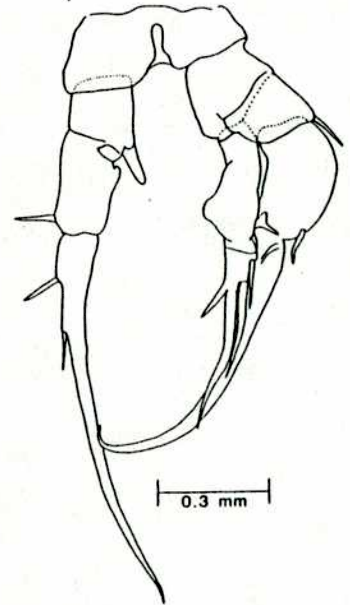
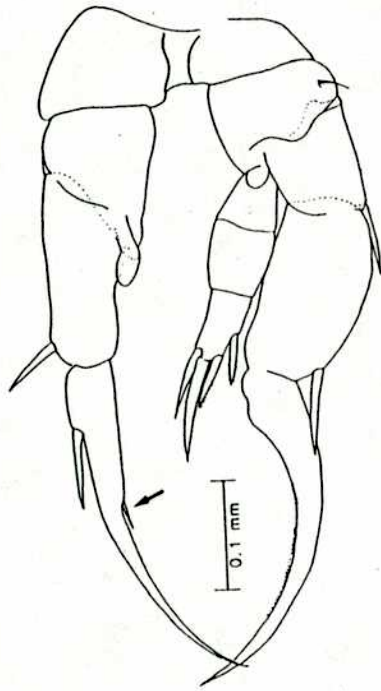
Fig. 141. *B. brasiliensis* (Lubbock, 1855).

Fig. 142. *B. calcaris* (Harding, 1955).

Fig. 143. *B. brevicaudata* (Brady, 1875).

Fig. 144. *B. silvestrii* Daday, 1901.

Fig. 145. *B. poppei* (Mrázek, 1901).



Patas 5 del macho, en vista caudal, de especies de *Boeckella* y *Neoboeckella* halladas en la República Argentina.

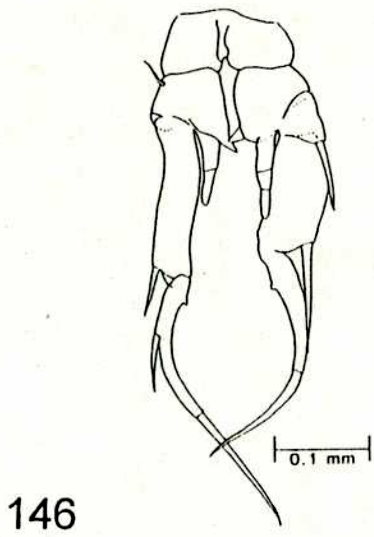
Fig. 146. *B. meteoris* Kiefer, 1928.

Fig. 147. *B. poopuensis* Marsh, 1906.

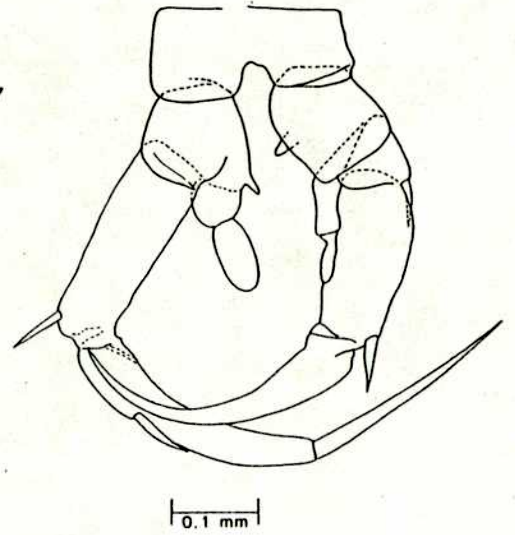
Fig. 148. *B. michaelsoni* (Mrázek, 1901).

Fig. 149. *B. gracilipes* Daday, 1901.

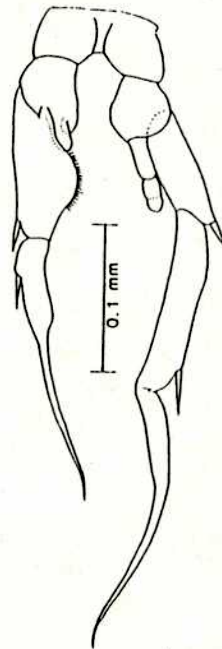
Fig. 150. *Neoboeckella loffleri* Bayly, 1992.



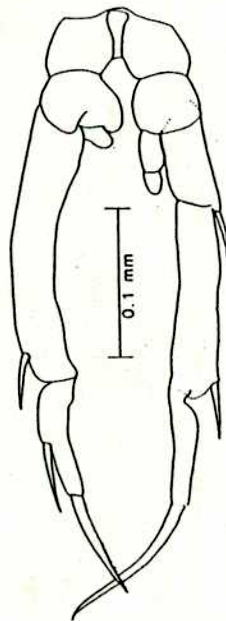
147



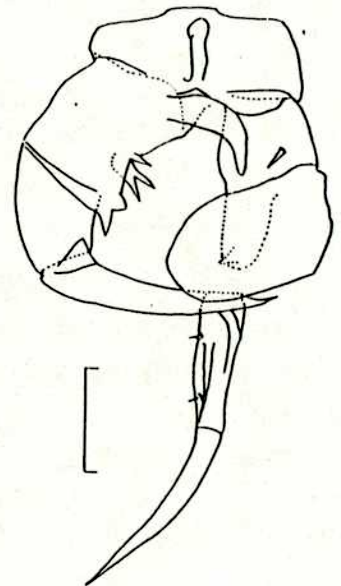
148



149



150

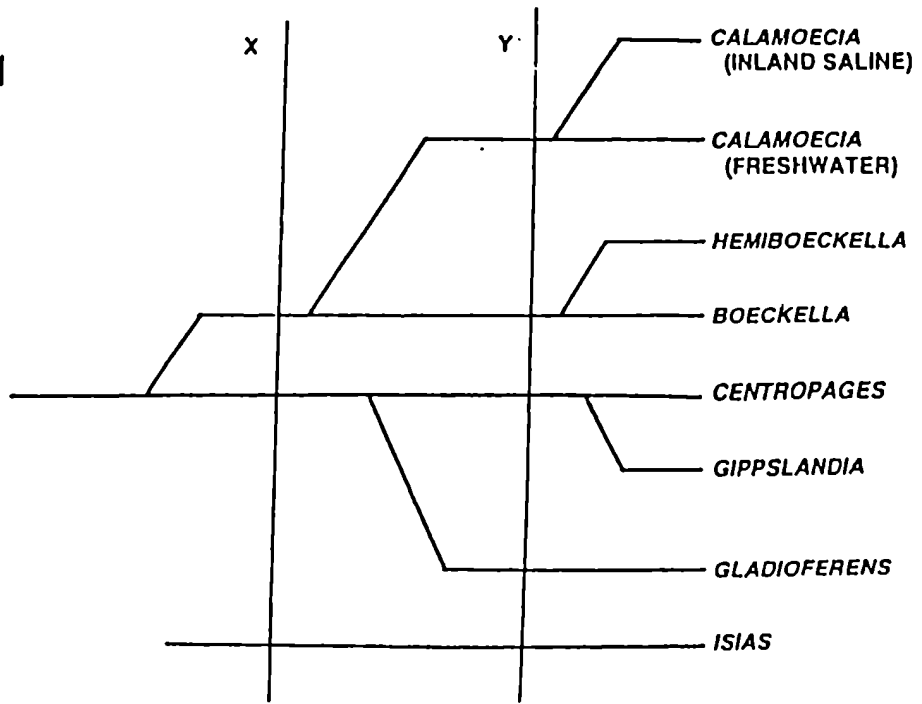


Figs. 151 y 152. Esquemas filogenéticos dibujados por Maly (1996) e interpretación de dicho autor.

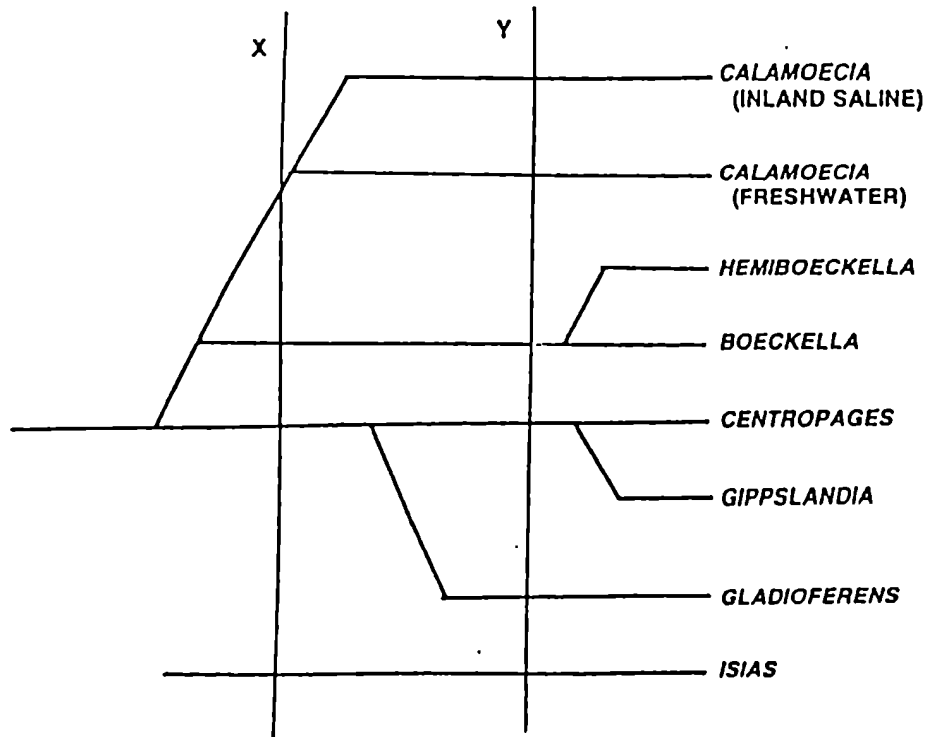
Fig. 151. Un esquema filogenético mostrando las relaciones entre los Centropagidae de Australasia y la secuencia de invasiones de ambientes continentales culminando en la colonización de aguas interiores salinas, tal como lo propusiera Bayly (1964). La línea vertical X indica la fragmentación del Gondwana en Australia, Antártida y América del Sur. La línea Y indica la separación de Nueva Zelandia de Australia. Centropages es marino, los géneros por debajo de éste son estuariales y los que están por encima son de aguas interiores. Isias no está conectado con la línea de descendencia principal porque no hay evidencia para derivar su divergencia de un centropágido marino ancestral.

Fig. 152. Un esquema filogenético alternativo revisado por Maly (1996) que muestra las relaciones entre los Centropagidae de Australasia y que lleva a la invasión directa de los lagos salinos por antecesores marinos.

151



152



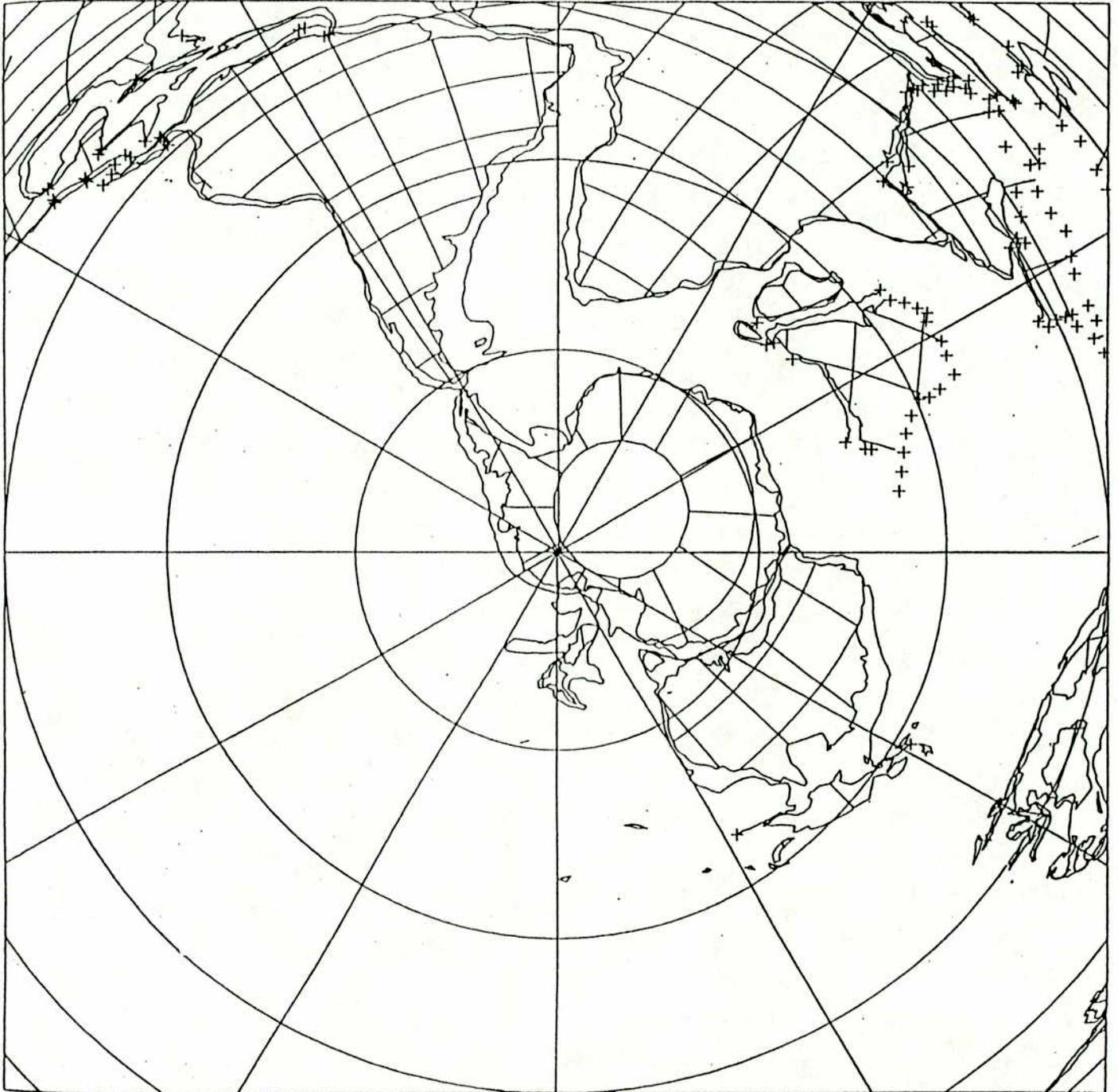
n

Mapa 1. Ubicación de las masas continentales en el Hemisferio Sur en el Cretácico medio, hace 100 millones de años. Tomado de Smith et al., 1981.

1

100 million years
earliest Cenomanian (mid Cretaceous)

South polar Lambert equal-area
 $N = 70$ $\alpha - 95 = 4.2$

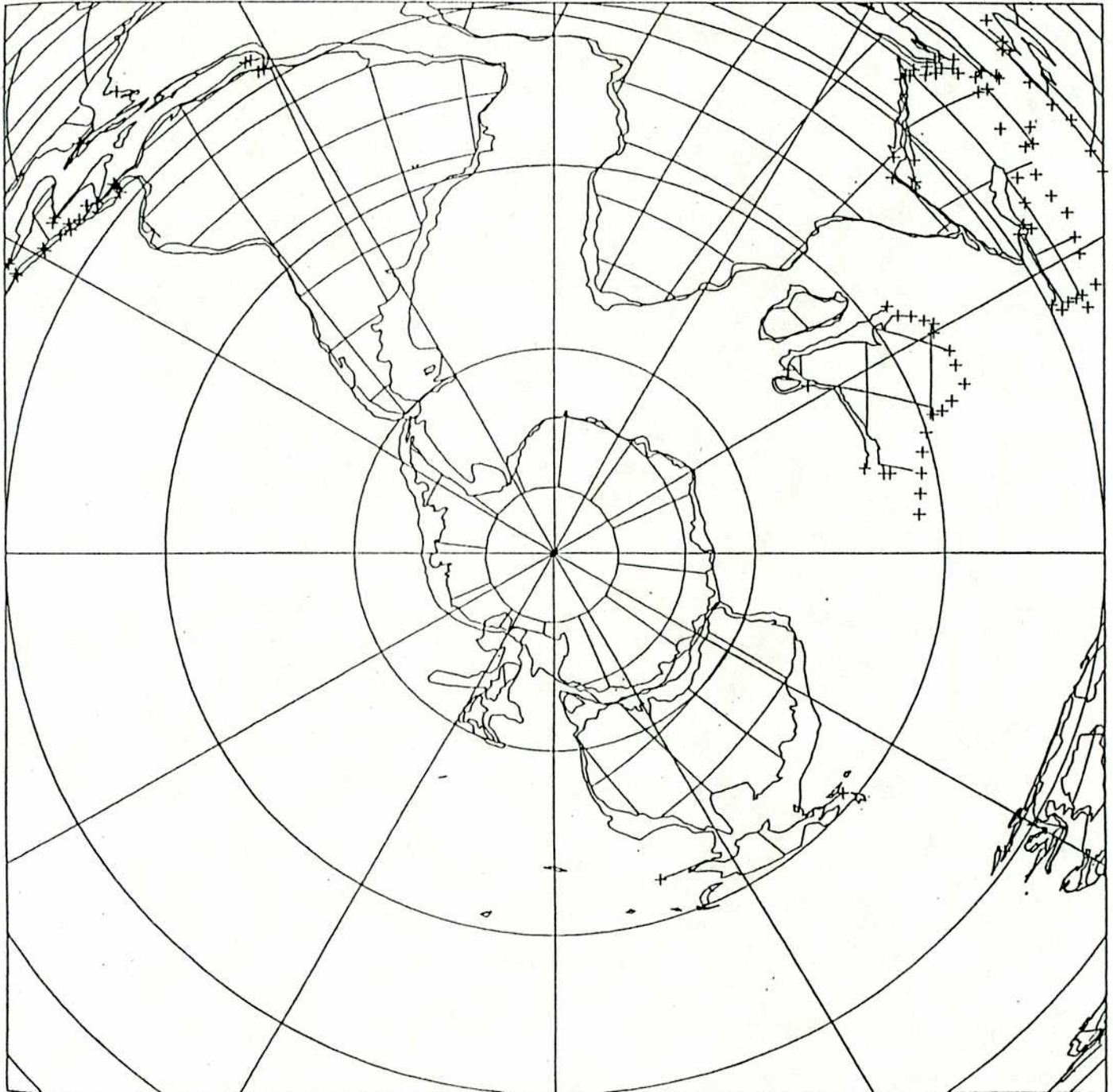


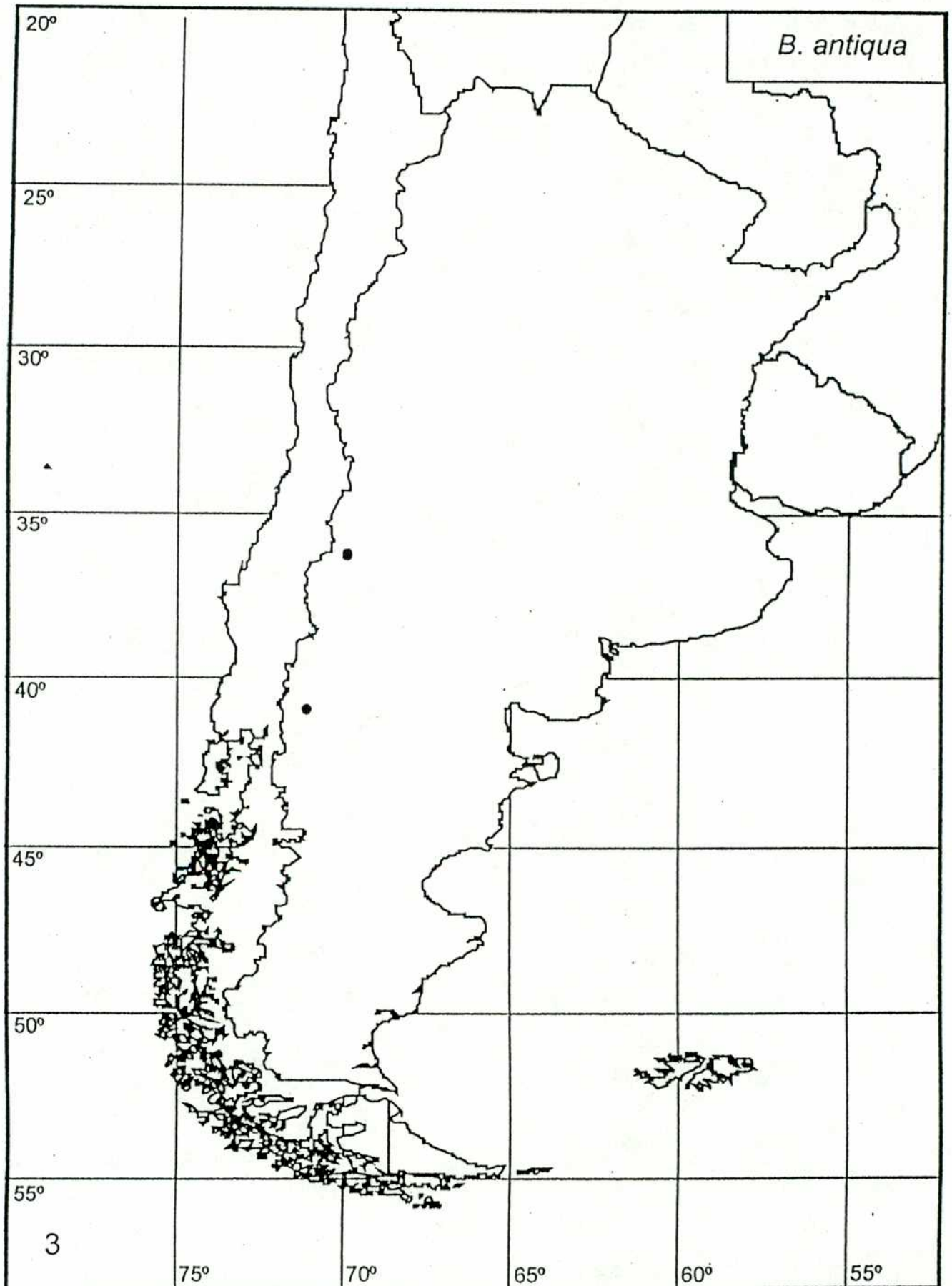
Mapa 2. Ubicación de las masas continentales en el Hemisferio Sur en el Cretácico tardío, hace 80 millones de años. Tomado de Smith et al., 1981.

2

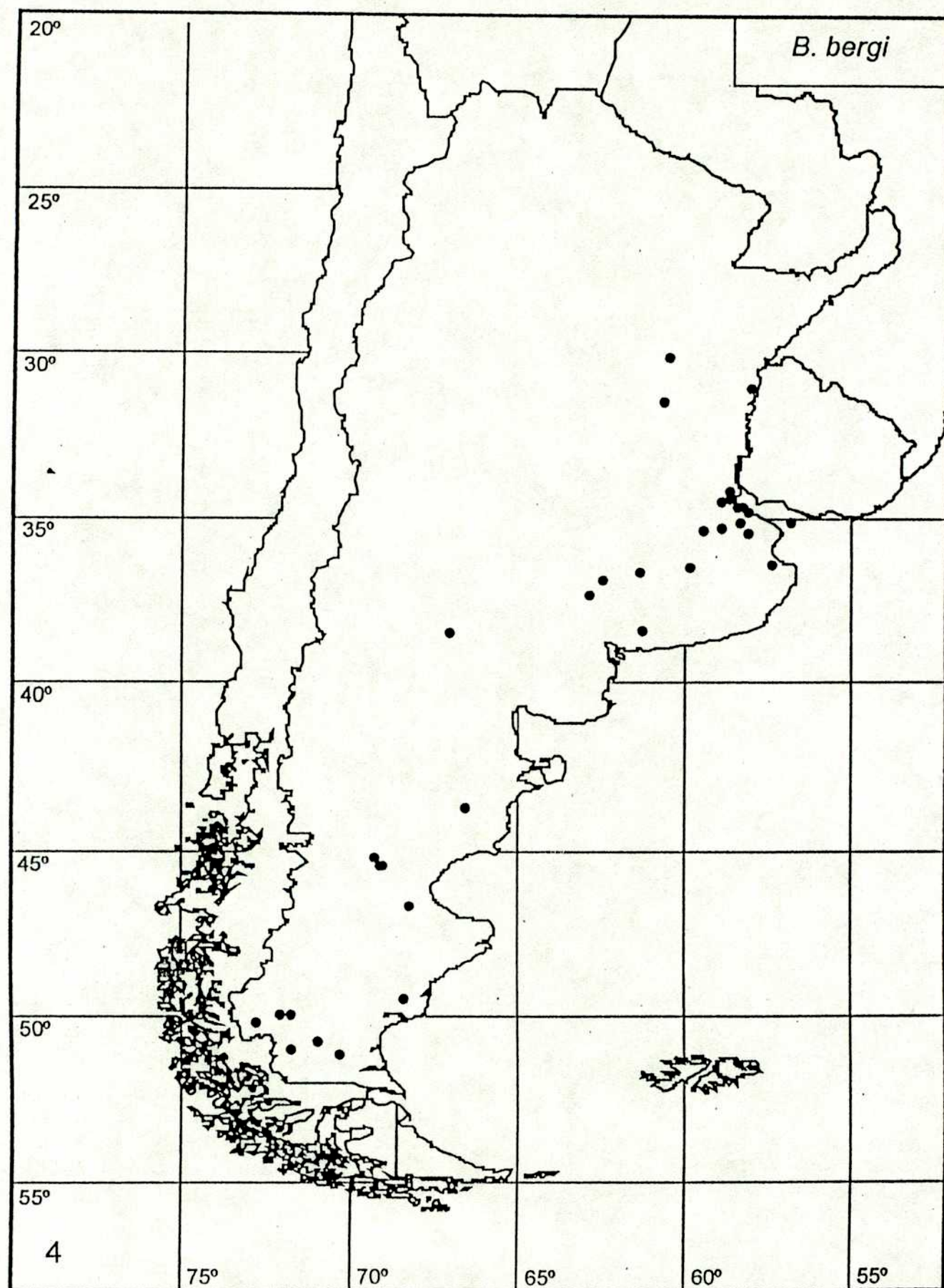
80 million years
Santonian (late Cretaceous)

South polar Lambert equal-area
 $N = 60$ $\alpha - 95 = 4.0$

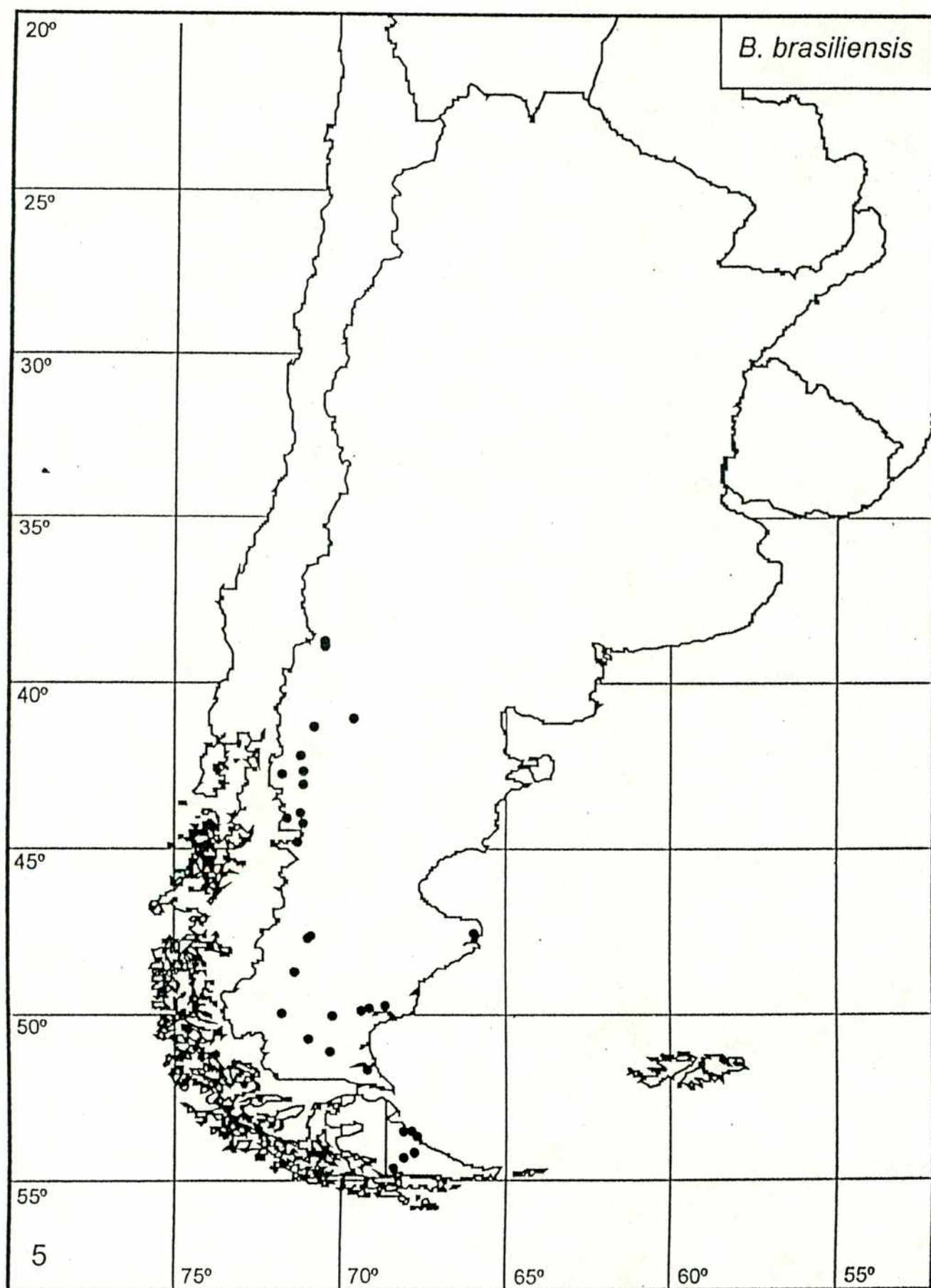




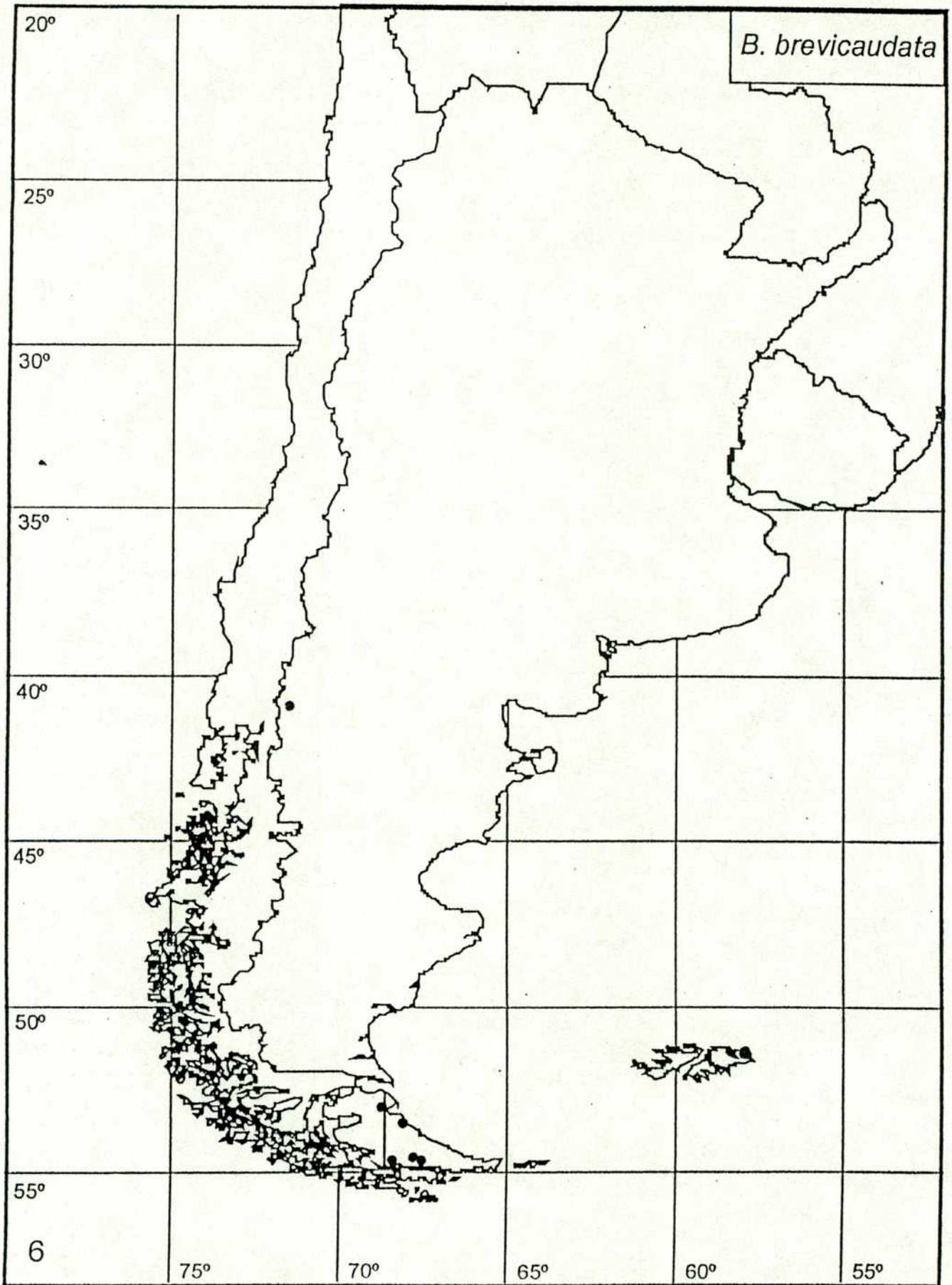
Mapa 3. Localidades de la Argentina donde se ha encontrado *Boeckella antiqua*
Menu-Marque y Balseiro, 2001.



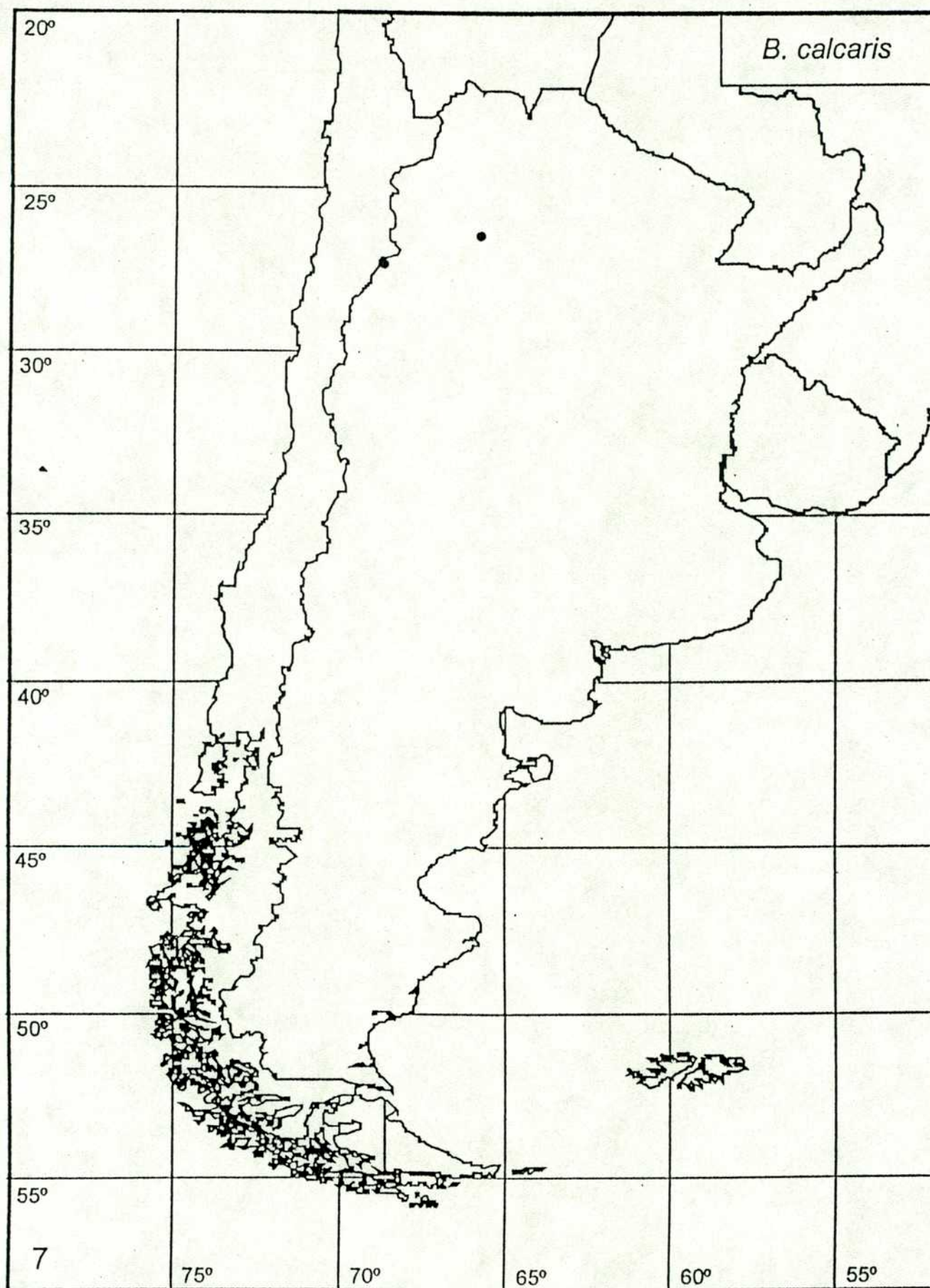
Mapa 4. Localidades de la Argentina donde se ha encontrado *Boeckella bergi*
Richard, 1897.



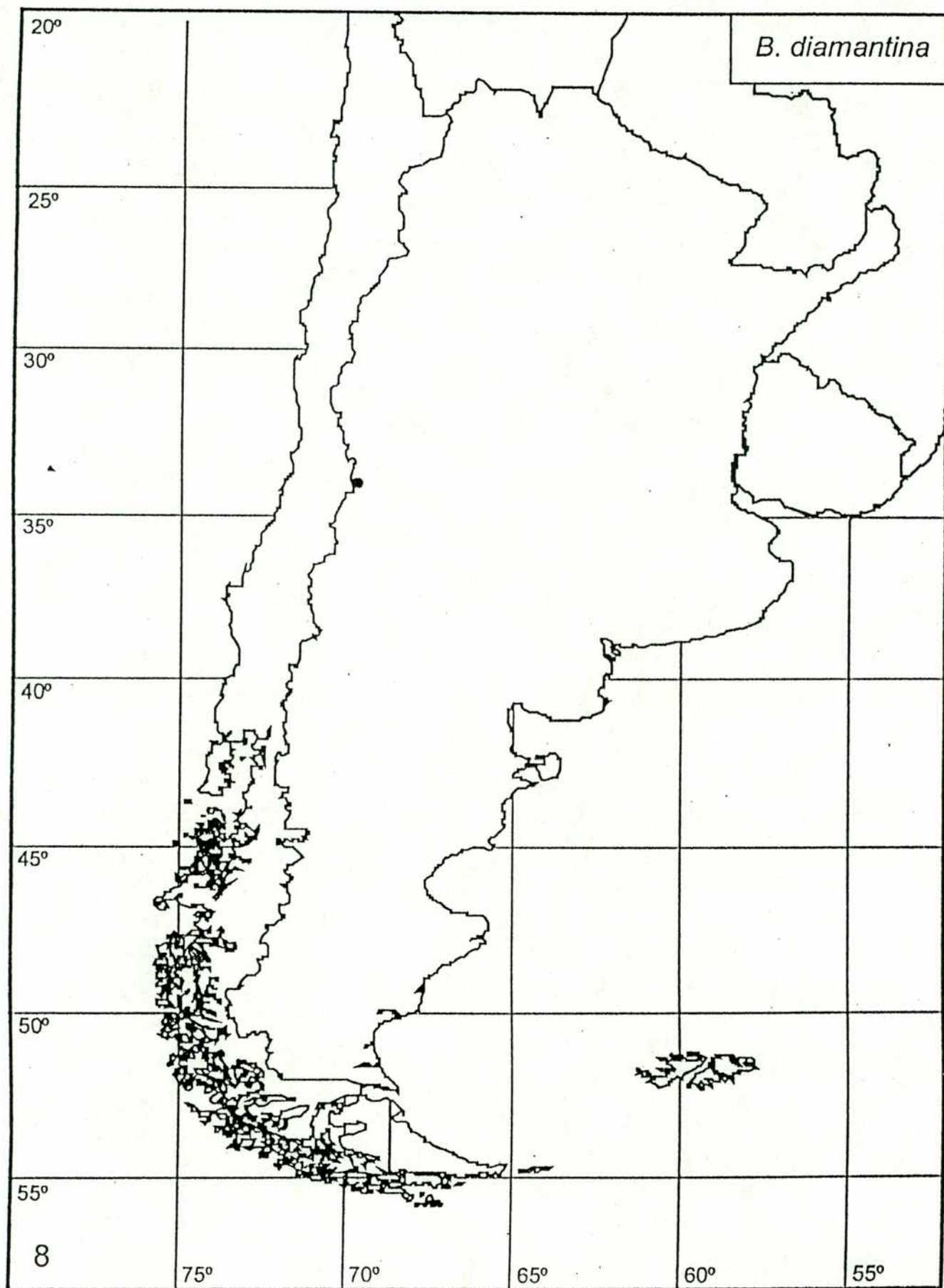
Mapa 5. Localidades de la Argentina donde se ha encontrado *Boeckella brasiliensis* (Lubbock, 1855).



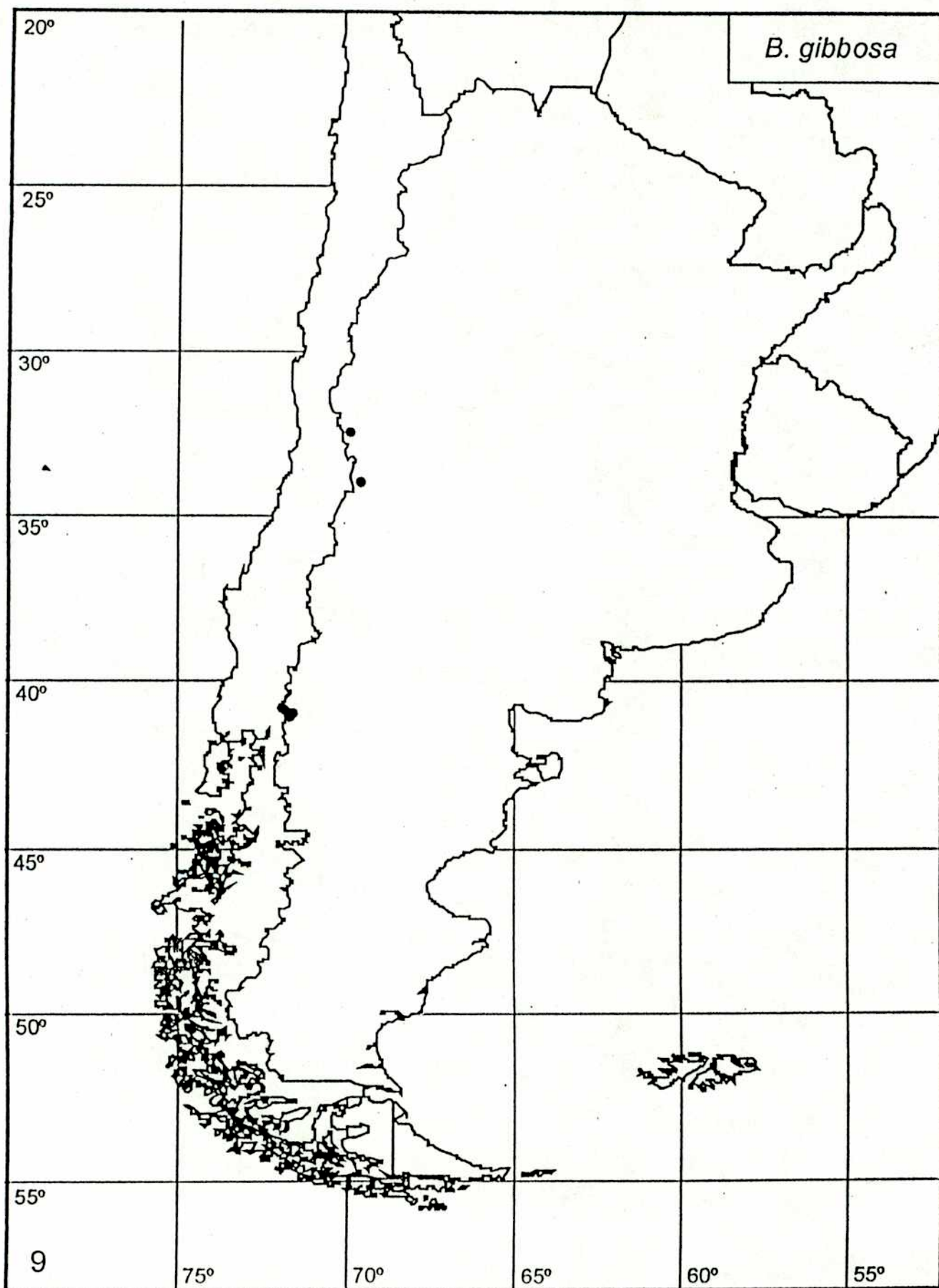
Mapa 6. Localidades de la Argentina donde se ha encontrado *Boeckella brevicaudata* (Brady, 1875).



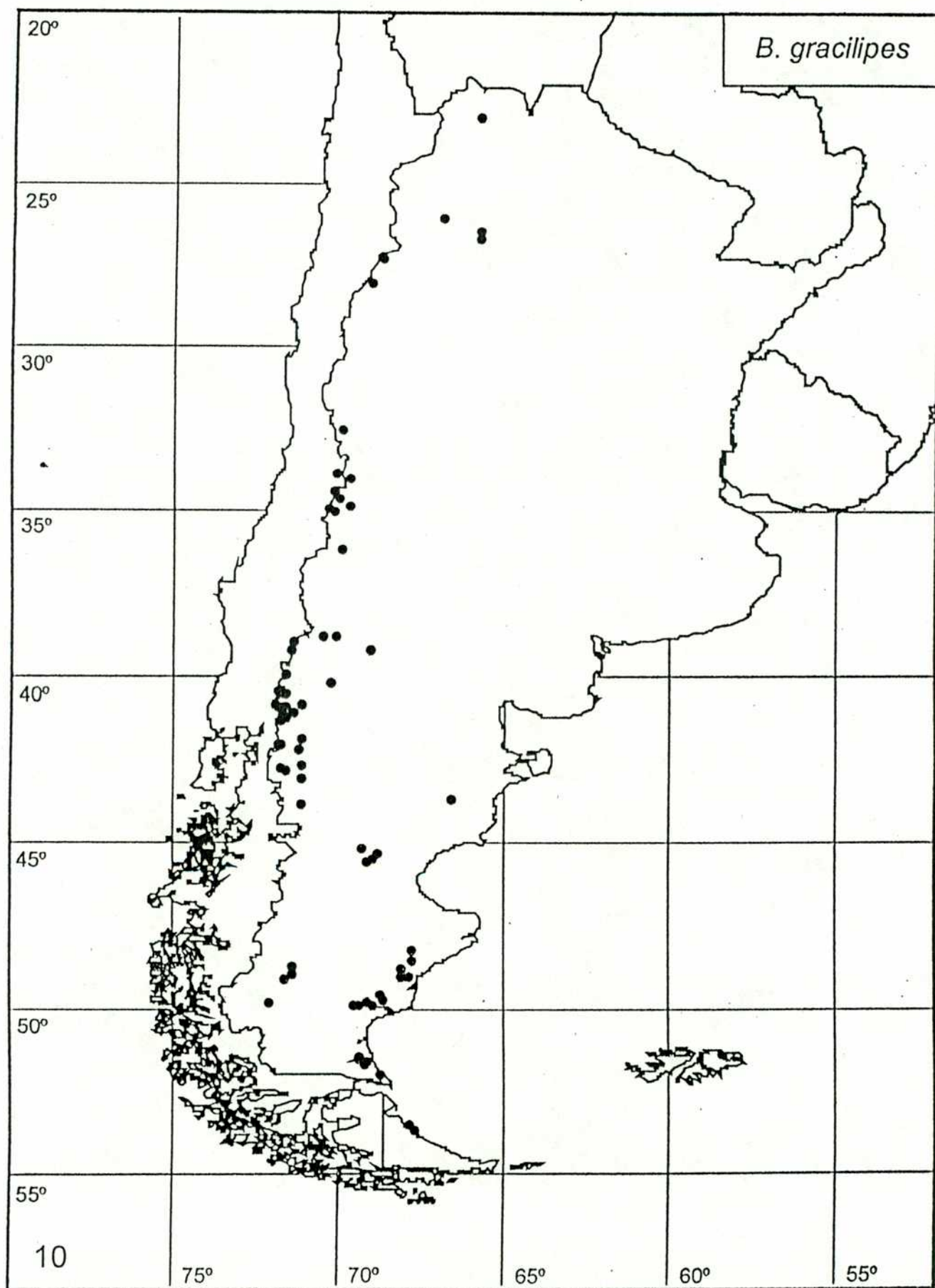
Mapa 7. Localidades de la Argentina donde se ha encontrado *Boeckella calcaris* (Harding, 1955).



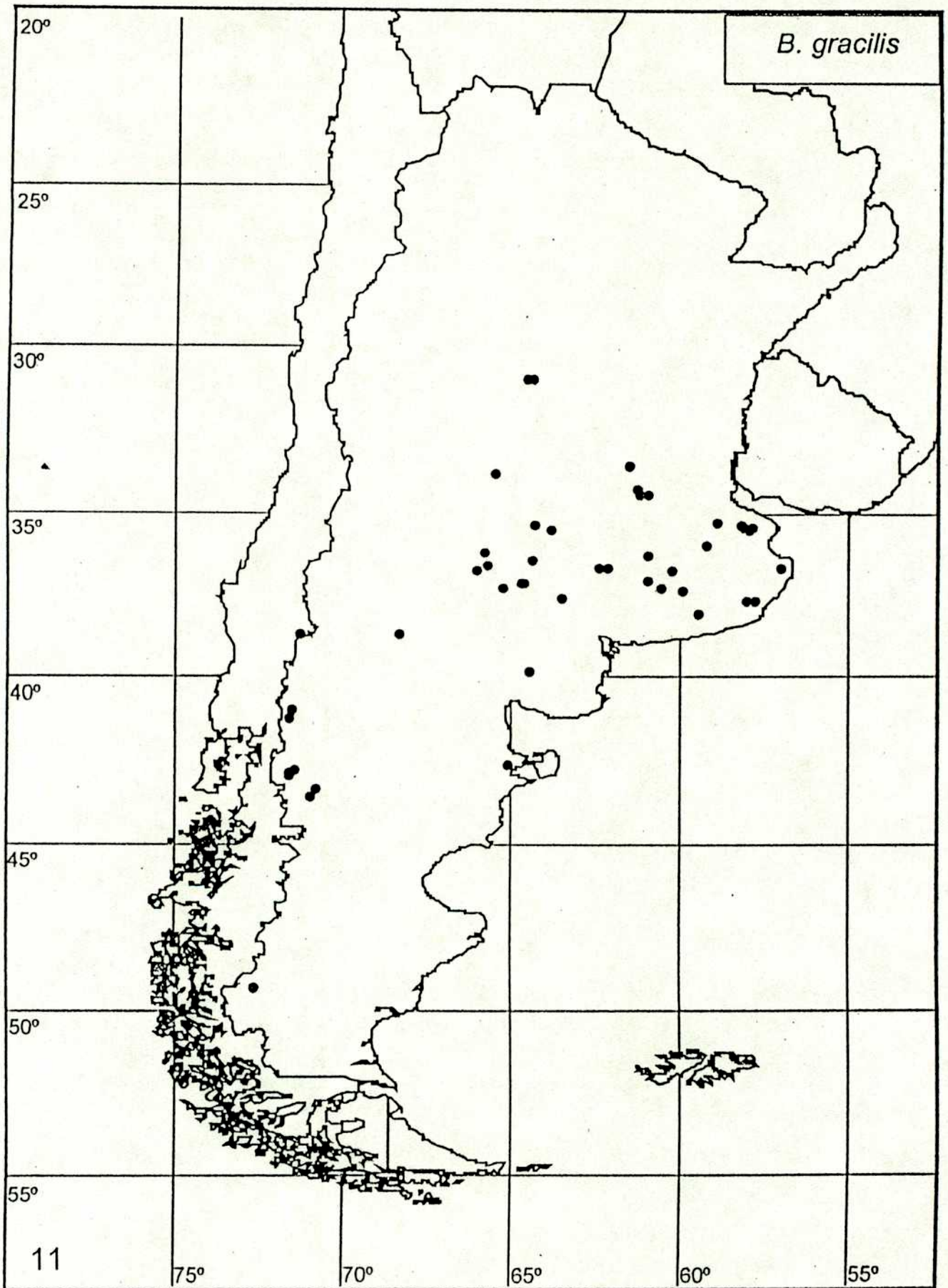
Mapa 8. Localidades de la Argentina donde se ha encontrado *Boeckella diamantina* Menu-Marque y Zúñiga, 1984.



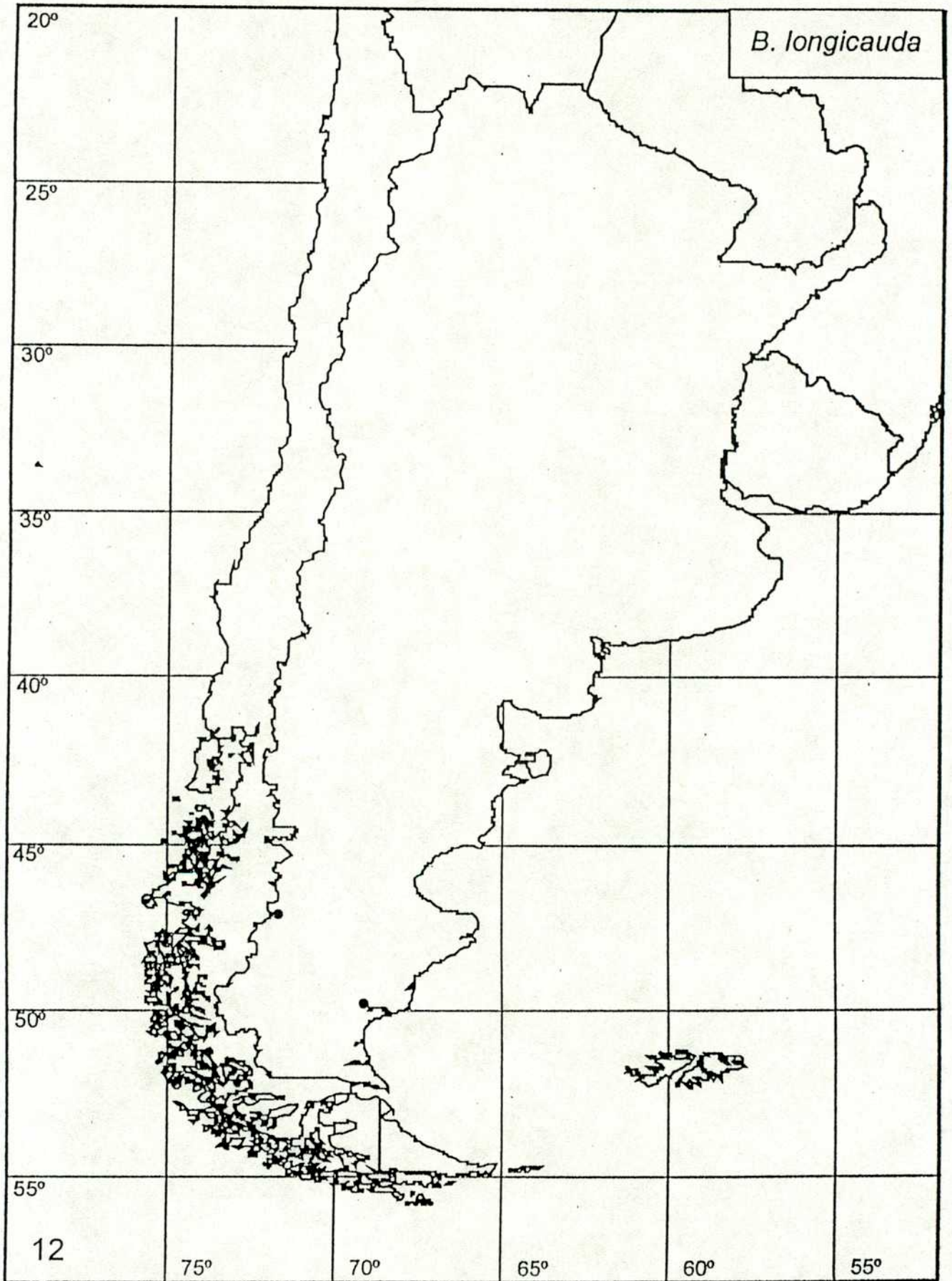
Mapa 9. Localidades de la Argentina donde se ha encontrado *Boeckella gibbosa* (Brehm, 1935).



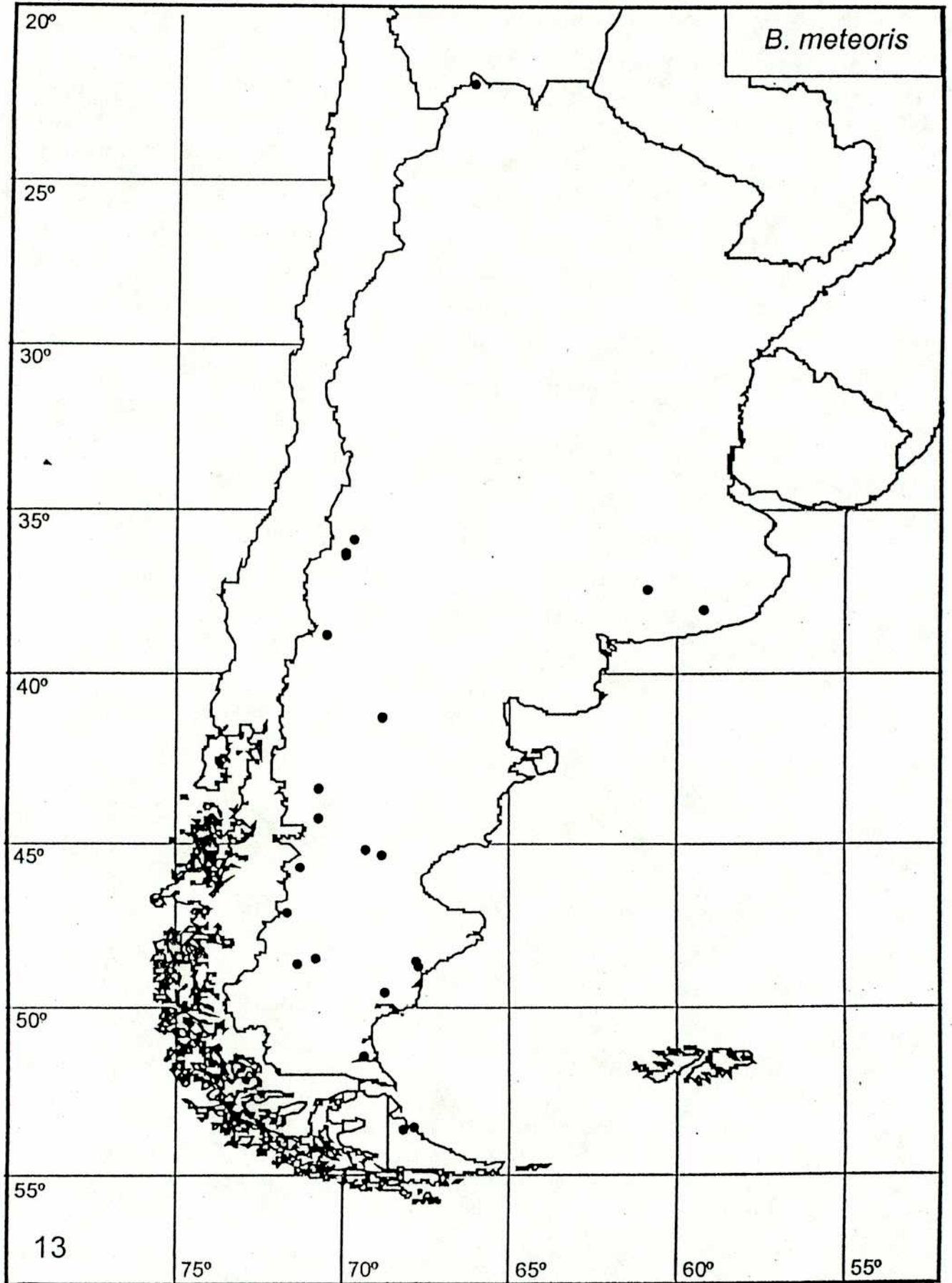
Mapa 10. Localidades de la Argentina donde se ha encontrado *Boeckella gracilipes* Daday, 1901.



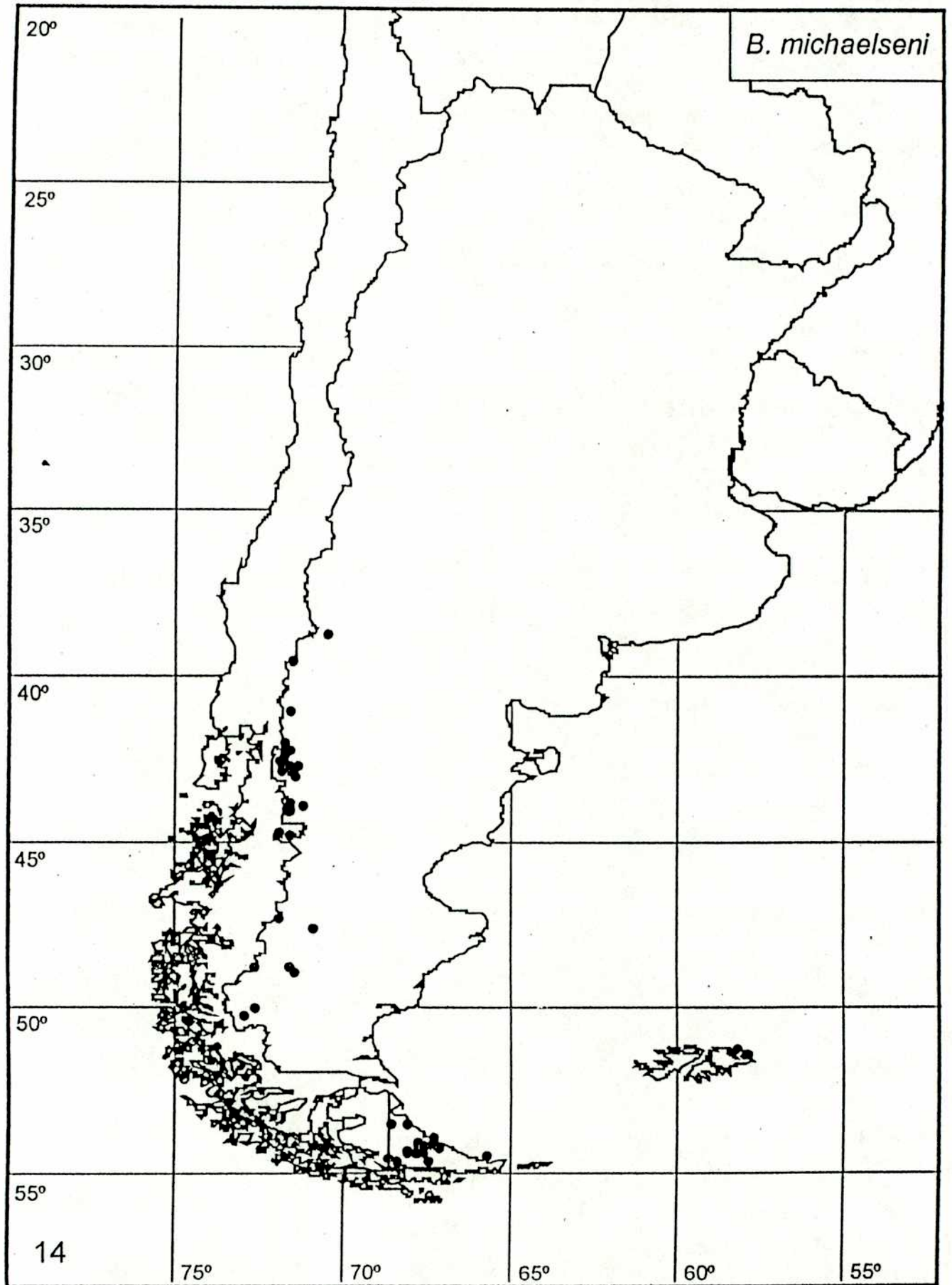
Mapa 11. Localidades de la Argentina donde se ha encontrado *Boeckella gracilis* (Daday, 1902).



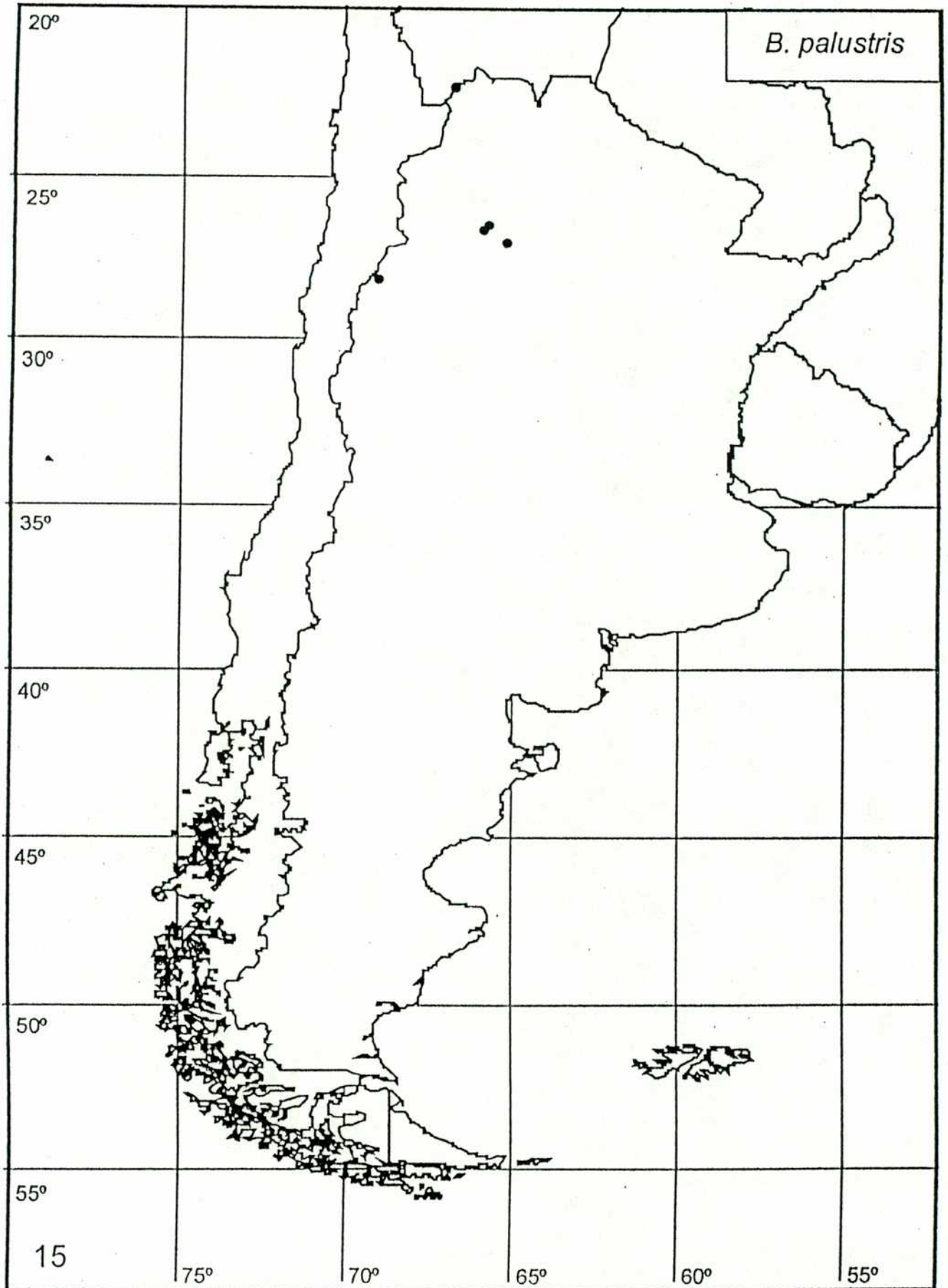
Mapa 12. Localidades de la Argentina donde se ha encontrado *Boeckella longicauda* Daday, 1901.



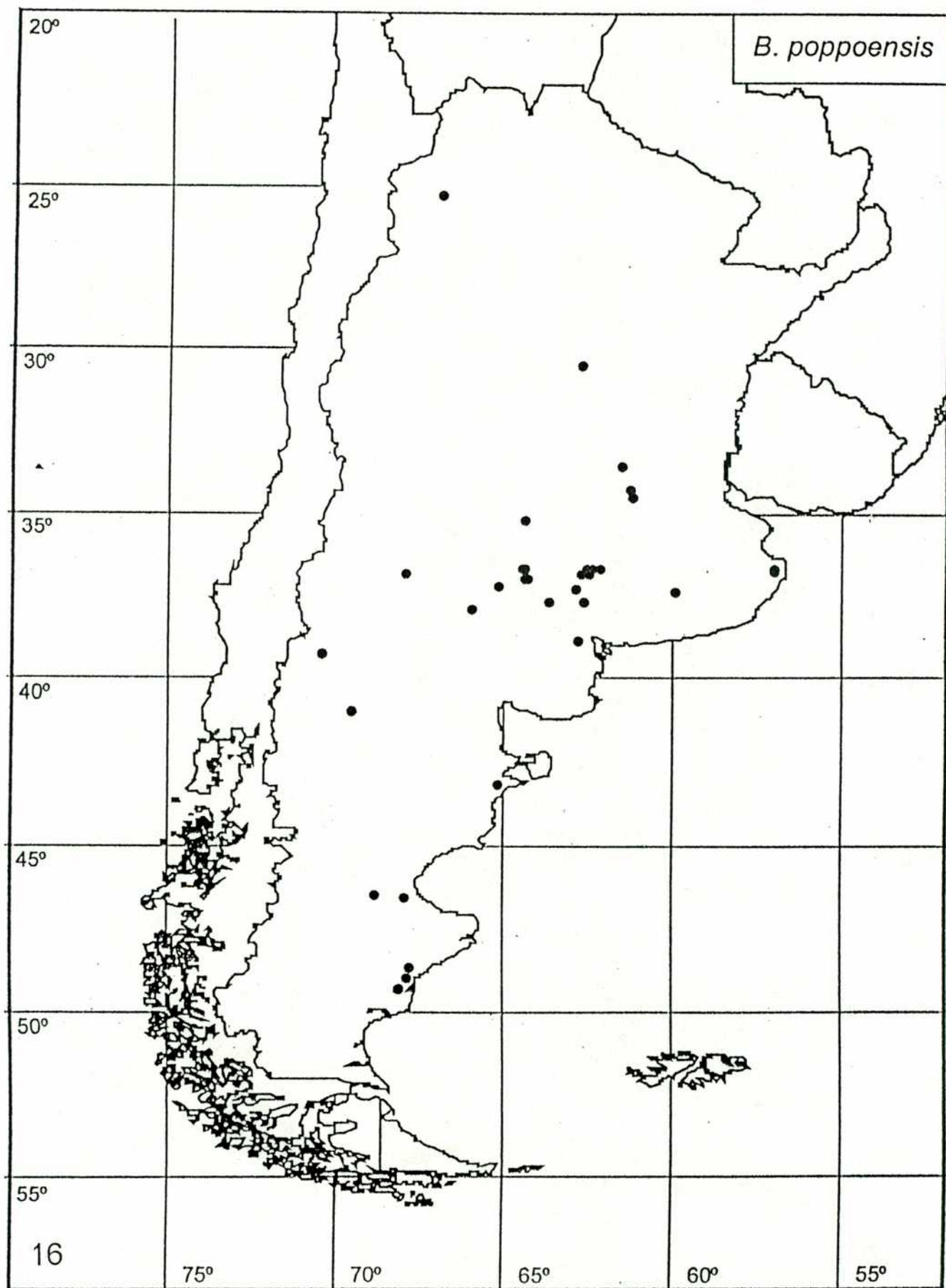
Mapa 13. Localidades de la Argentina donde se ha encontrado *Boeckella meteoris*
Kiefer, 1928.



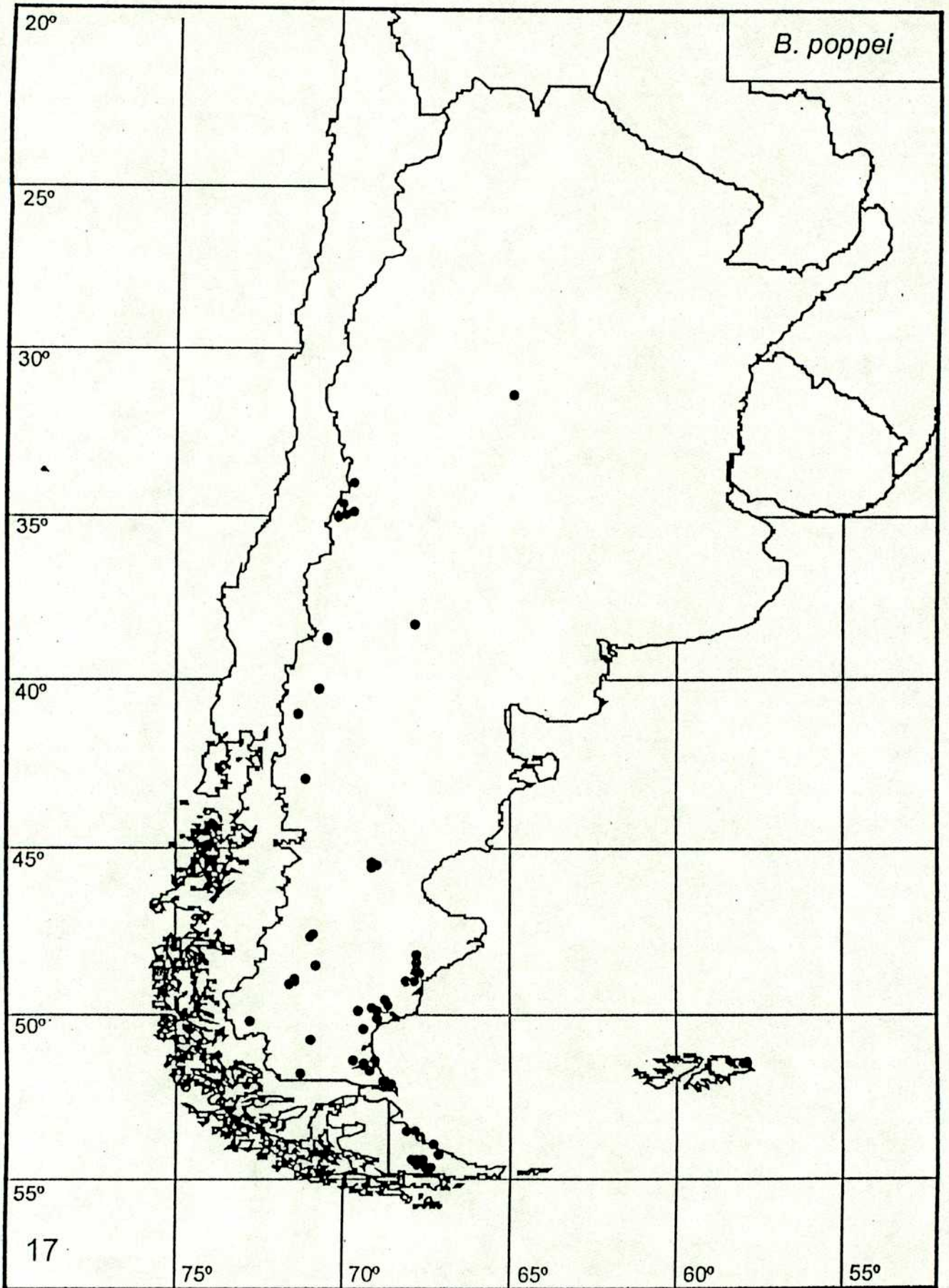
Mapa 14. Localidades de la Argentina donde se ha encontrado *Boeckella michaelsoni* (Mrázek, 1901).



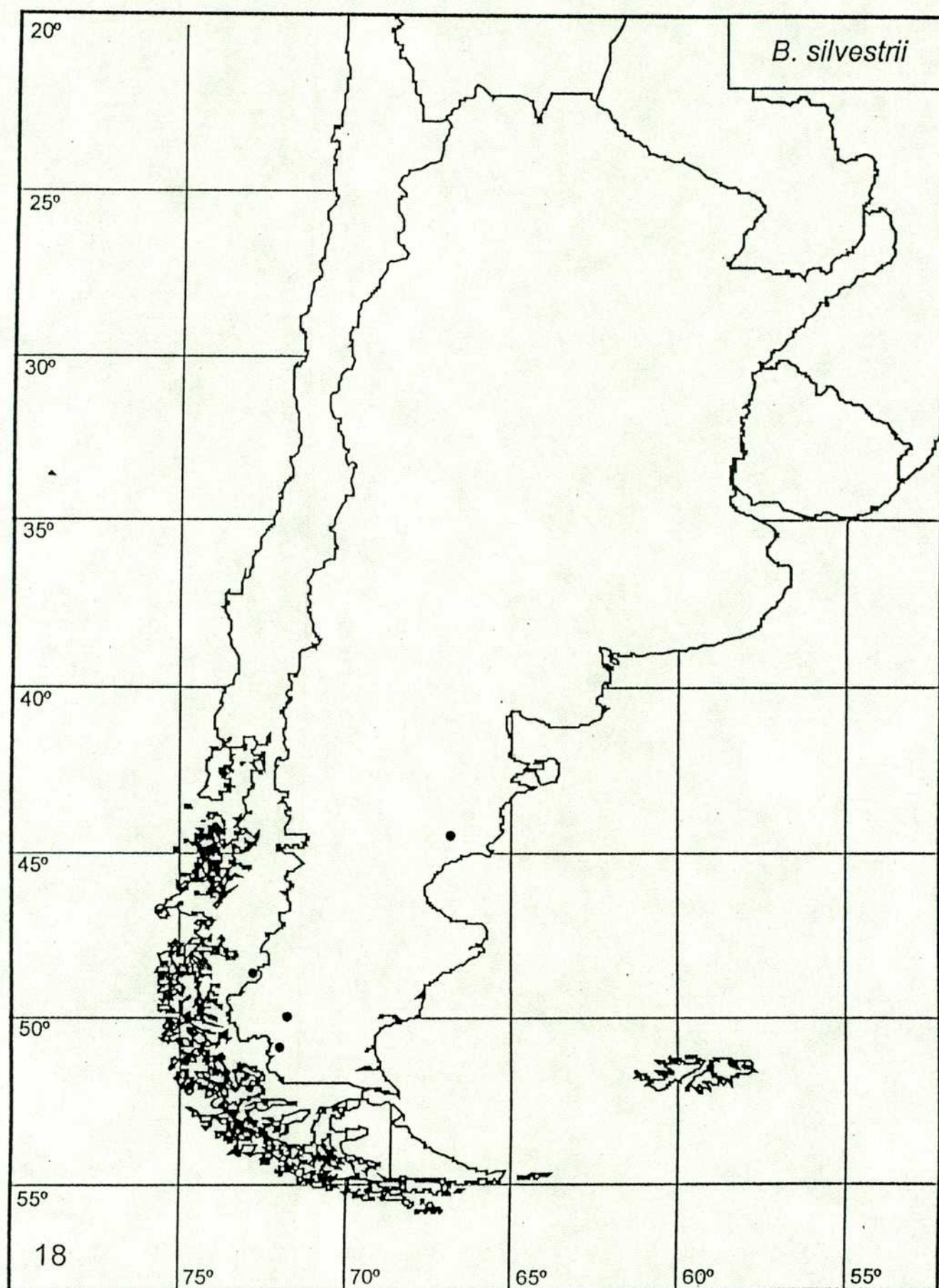
Mapa 15. Localidades de la Argentina donde se ha encontrado *Boeckella palustris*
(Harding, 1955).



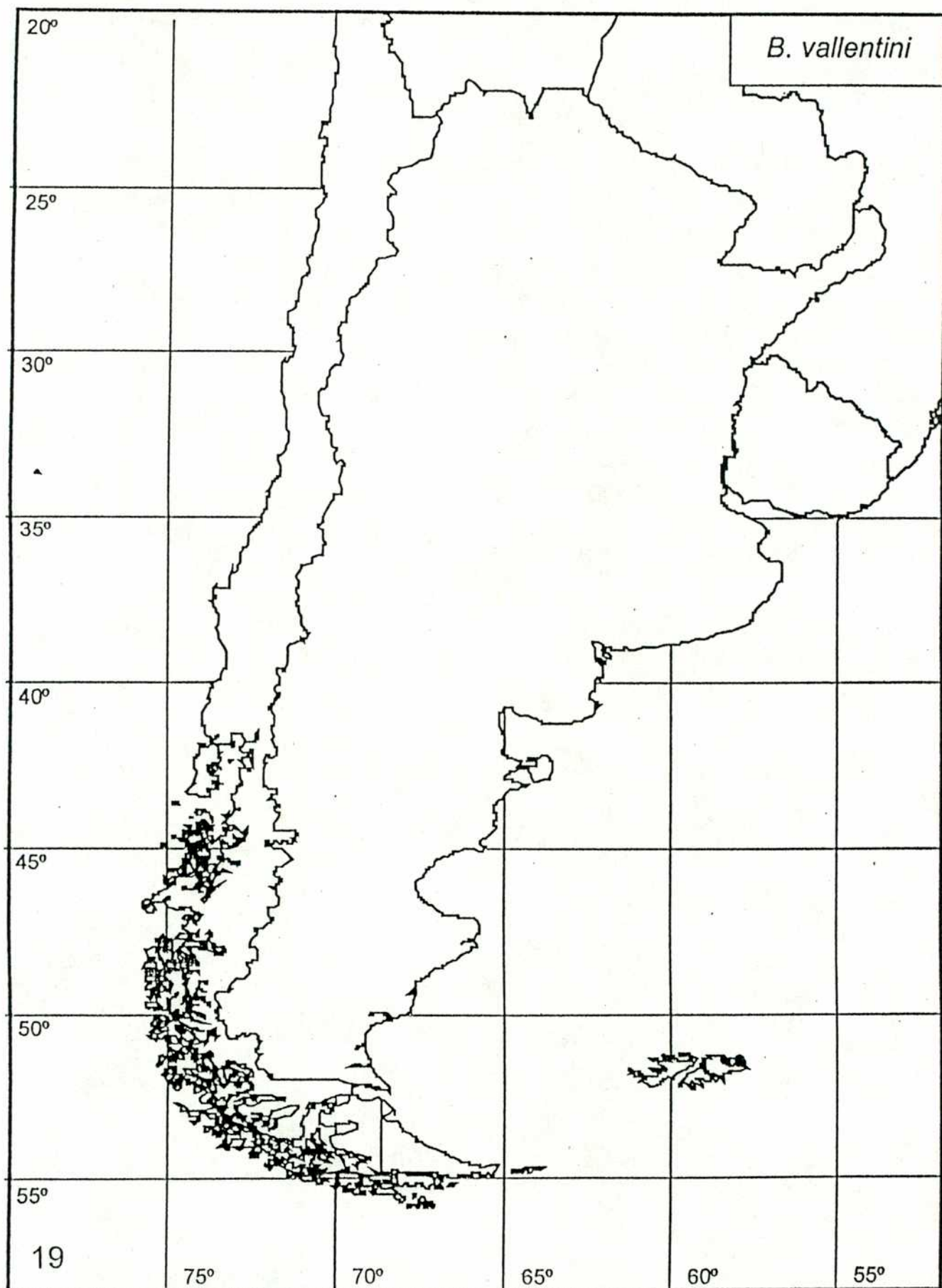
Mapa 16. Localidades de la Argentina donde se ha encontrado *Boeckella poppoensis* Marsh, 1906.



Mapa 17. Localidades de la Argentina donde se ha encontrado *Boeckella poppei*
(Mrázek, 1901).



Mapa 18. Localidades de la Argentina donde se ha encontrado *Boeckella silvestrii*
Daday, 1901.



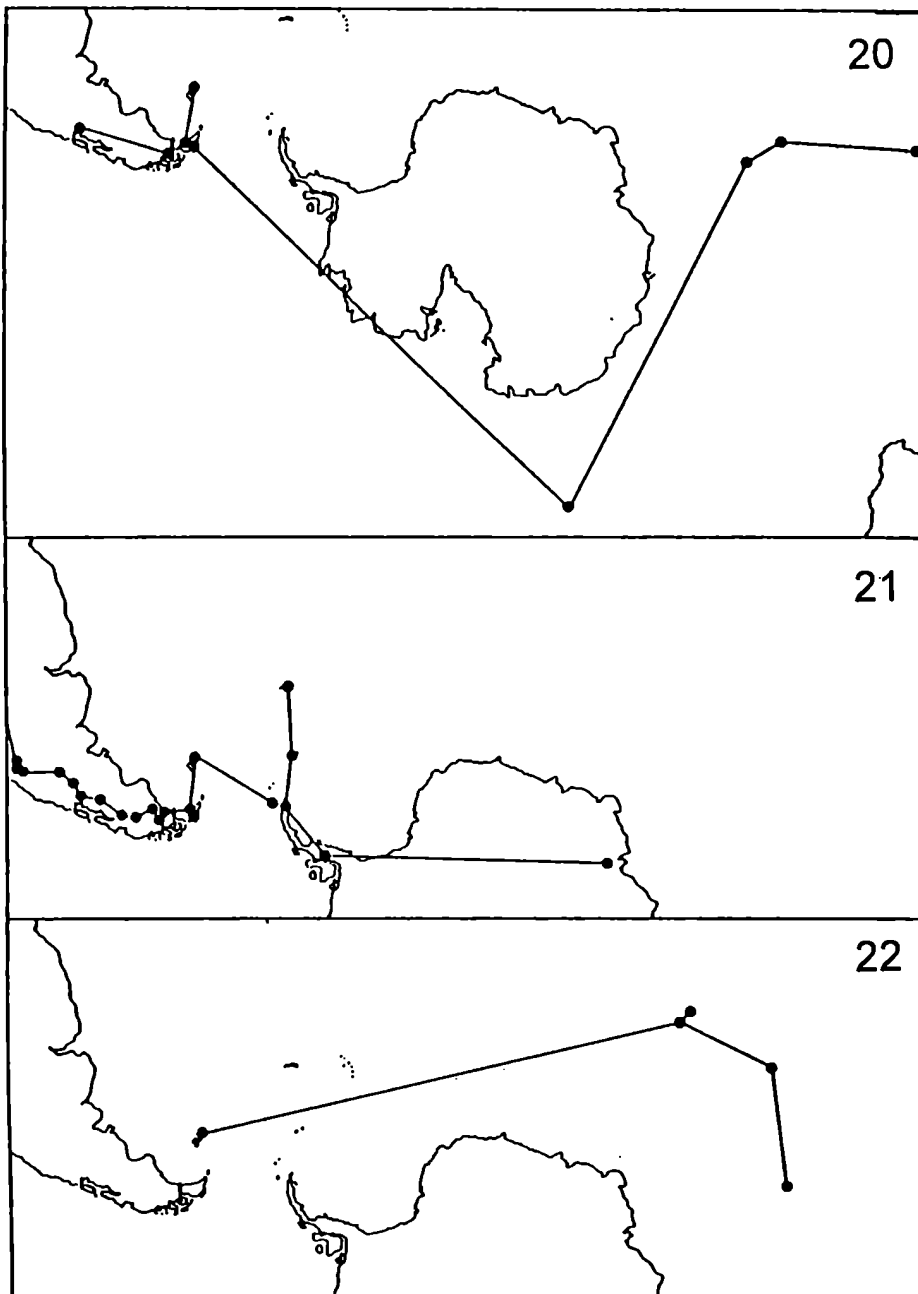
Mapa 19. Localidades de la Argentina donde se ha encontrado *Boeckella vallentini*
(Scott, 1914).

Trazos individuales de especies sudamericanas del género *Boeckella*.

Mapa 20. Trazo individual de *Boeckella (Pseudoboeckella) brevicaudata* (Brady, 1875).

Mapa 21. Trazo individual de *Boeckella (Pseudoboeckella) poppei* (Mrázek, 1901).

Mapa 22. Trazo individual de *Boeckella (Pseudoboeckella) vallentini* (Scott, 1914).



Trazos individuales de especies sudamericanas del género *Boeckella*.

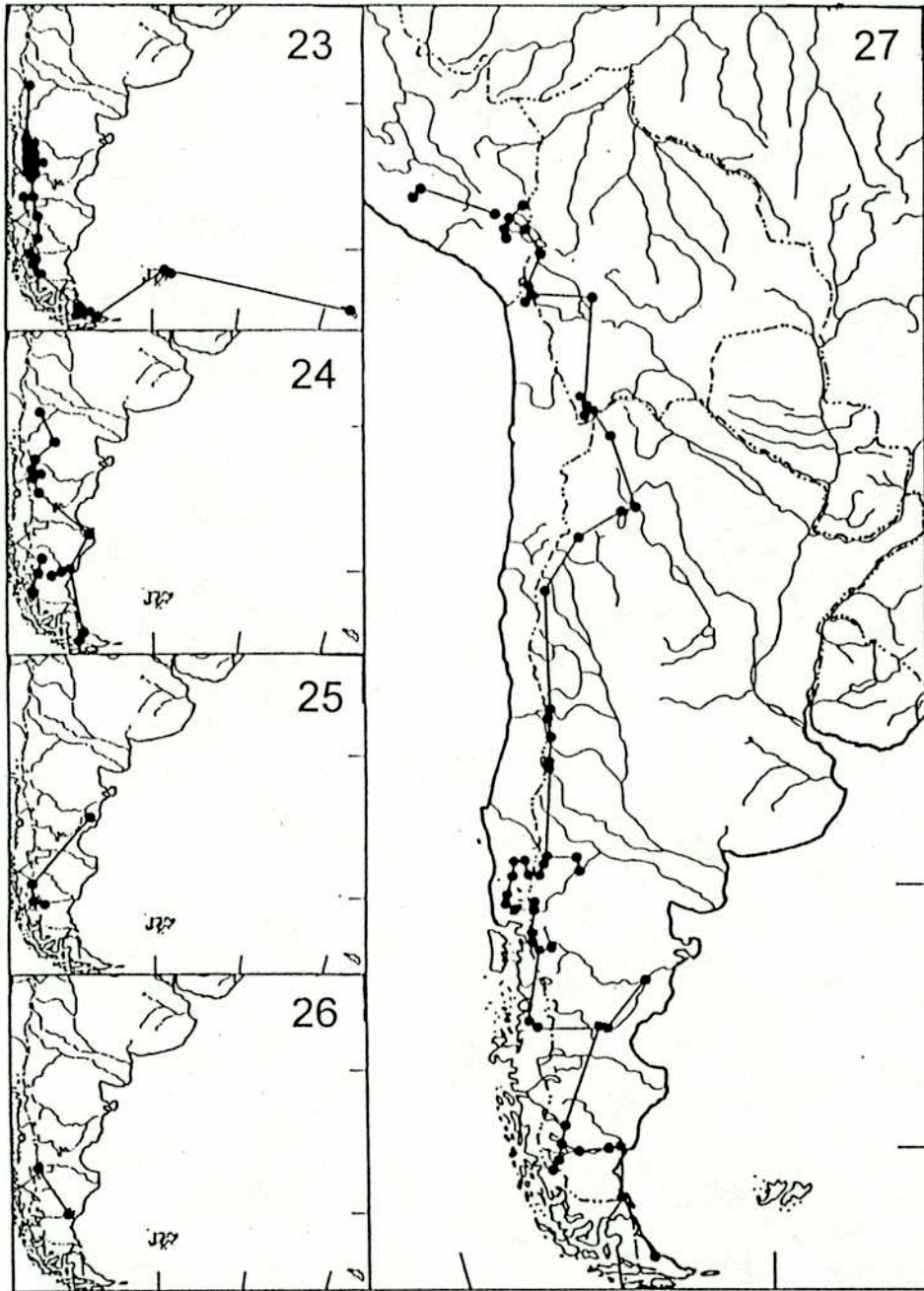
Mapa 23. Trazo individual de *Boeckella (Boeckella) michaelsoni* (Mrázek, 1901).

Mapa 24. Trazo individual de *Boeckella (Pseudoboeckella) brasiliensis* (Lubbock, 1855).

Mapa 25. Trazo individual de *Boeckella (Pseudoboeckella) silvestrii* Daday, 1901.

Mapa 26. Trazo individual de *Boeckella (Pseudoboeckella) longicauda* Daday, 1901.

Mapa 27. Trazo individual de *Boeckella (Boeckella) gracilipes* Daday, 1901.



Trazos individuales de especies sudamericanas del género *Boeckella*.

Mapa 28. Trazo individual de *Boeckella (Pseudoboeckella) gibbosa* (Brehm, 1935).

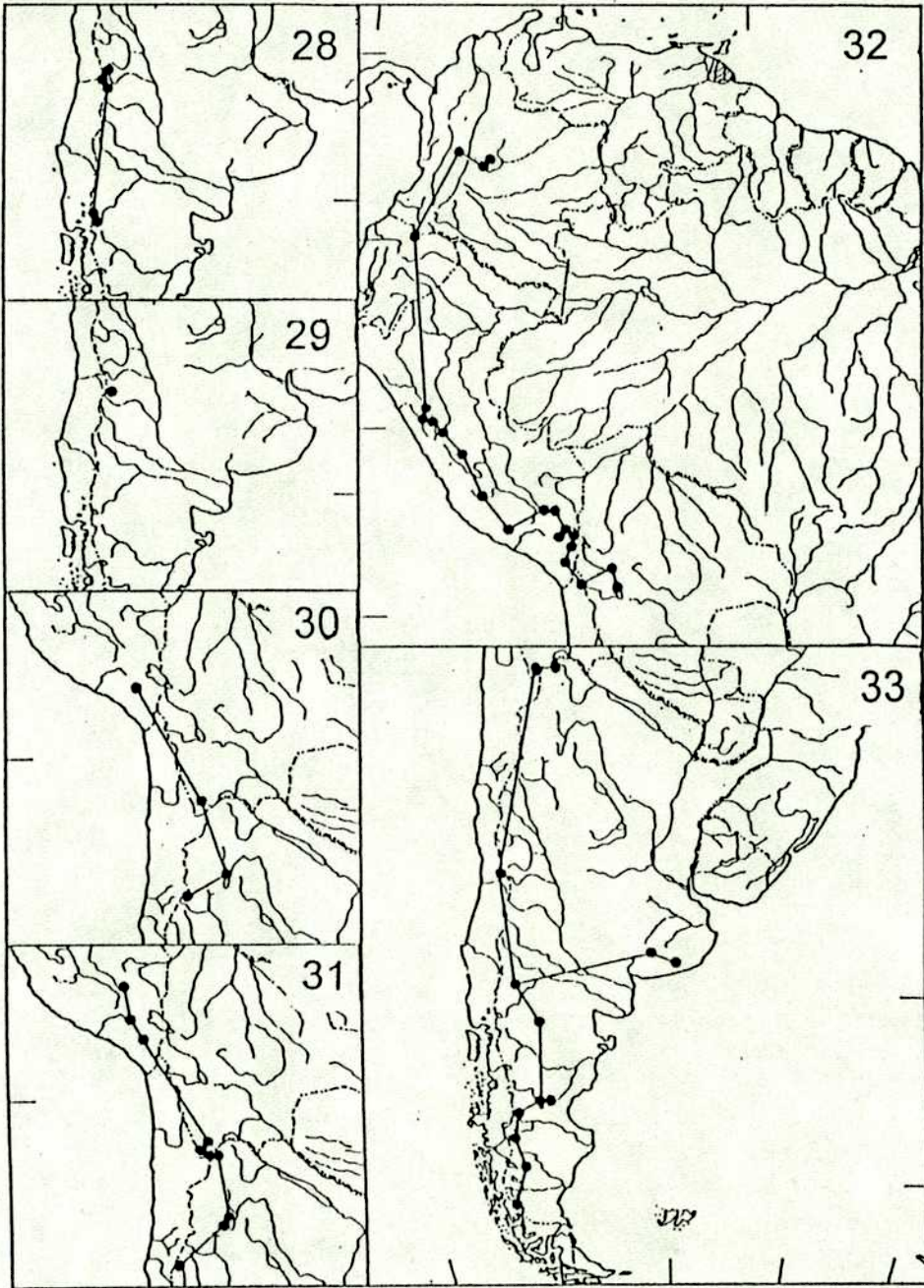
Mapa 29. Trazo individual de *Boeckella (Pseudoboeckella) diamantina* Menu-Marque y Zúñiga, 1984.

Mapa 30. Trazo individual de *Boeckella (Pseudoboeckella) calcaris* (Harding, 1955).

Mapa 31. Trazo individual de *Boeckella (Pseudoboeckella) palustris* (Harding, 1955).

Mapa 32. Trazo individual de *Boeckella (Pseudoboeckella) occidentalis* Marsh, 1906.

Mapa 33. Trazo individual de *Boeckella (Boeckella) meteoris* Kiefer, 1928.

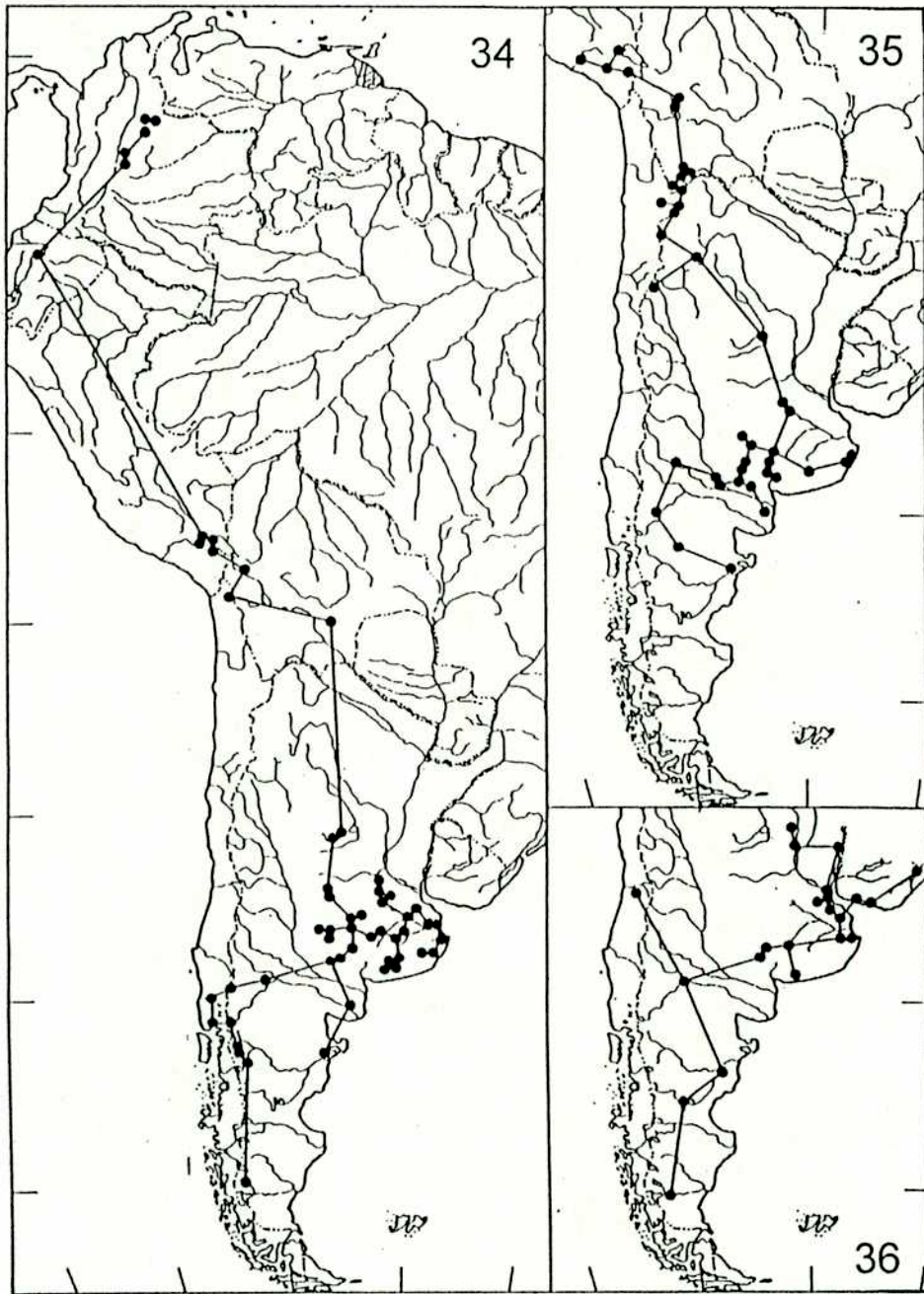


Trazos individuales de especies sudamericanas del género *Boeckella*.

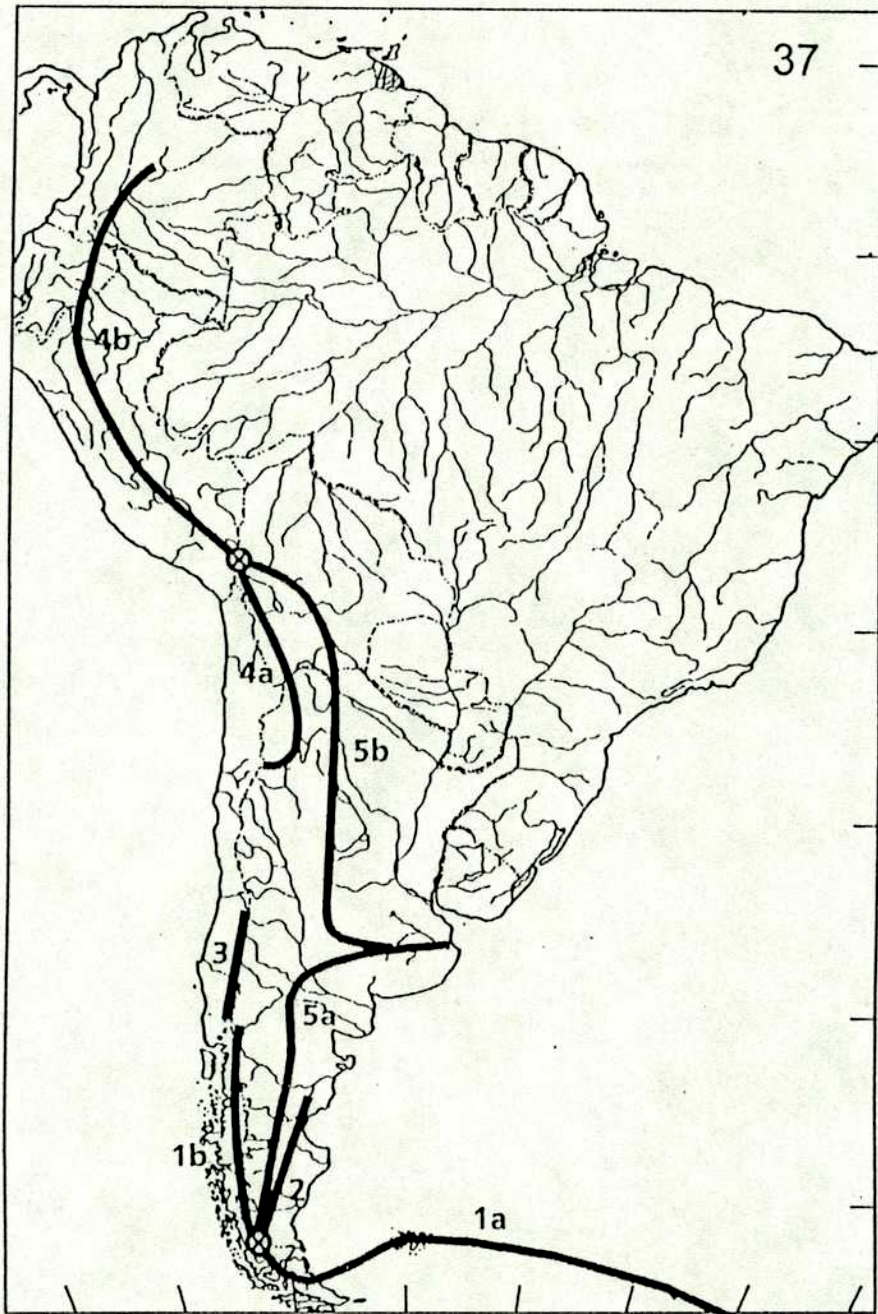
Mapa 34. Trazo individual de *Boeckella (Boeckella) gracilis* (Daday, 1902).

Mapa 35. Trazo individual de *Boeckella (Boeckella) poopuensis* Marsh, 1906.

Mapa 36. Trazo individual de *Boeckella (Boeckella) bergi* Richard, 1897.



Mapa 37. Trazos generalizados de las especies sudamericanas del género *Boeckella*. 1: Trazo Subantártico, 2: Trazo Patagónico; 3: Trazo de los Andes australes medios; 4: Trazo Páramo-puneño; 5: Trazo Neotropical.



endice I
[REDACTED]
calidade

Apéndice

Localidades de las especies del género *Boeckella* halladas en América del Sur, Antártida e islas circumpolares.

Referencias: Ao.= arroyo, E.= embalse, Ea.= estancia, L.= lago, La.= laguna, R.= río, RN = ruta nacional, RNC = ruta nacional complementaria, RP = ruta provincial.

B. (P.) antiqua Menu Marque y Balseiro, 2000

La. Los Juncos (41°04'S, 71°00'O) (Zagarese et. al., 1997 como *P. brevicaudata*);

La. Blanca (36°30'S, 69°51'O), La. Huaca Lauquen (36°26'S, 69°49'O) (Pilati, en prensa).

B. (B.) bergi Richard, 1897. (= *B. bergi conesae* Brehm, 1954, *B. bergi* var. *cornuta* Brehm, 1937, *B. bergi* var. *serrifera* Brehm, 1937).

ARGENTINA. Charcas junto a RP 5 de Santa Cruz (51°22'S, 70°15'O; 51°12'S, 71°38'O y 51°01'S, 70°51'O); canterita anegada camino al glaciar Perito Moreno por RP 1505 (50°25'S, 72°41'O); pozón arenoso en R. La Leona (50°10'S, 71°59'O); charca próxima al R. Santa Cruz (50°12'S, 71°38'O) (Daday, 1902); lagunita junto a RN 3 (49°44'S, 68°22'O); pozón R. Deseado (46°53'S; 68°09'O); represita junto al camino entre Sarmiento y Bosque Petrificado (45°38'S; 69°04'O); charco en campo anegado cerca de Sarmiento (45°37'S, 68°59'O); L. Musters (45°22' S, 69°12' O); E. Ameghino (43°50' S, 66°29'O); L. Pellegrini (38°41' S, 67°00' O); Puan (37°33'S, 62°48'O); General Conesa (36°32'S, 57°18'O) (Brehm, 1954); Ao. Sauce Grande (38°37'S, 61°14'O); Guaminí sobre La. Del Monte (37°01'S, 62°22'O); Ao. Mapis (36°47'S, 61°15'O); Ao. El Carnero (36°40'S, 59°47'O); La. Chascomús (35°36'S, 58°02'O), Atucha (35°32'S, 59°21'O); La. de Monte (35°27'S, 58°49'O), Cnel. Brandsen (35°17'S, 58°15'O); Melchor Romero (34°57'S, 58°03'O); Adrogué (34°48'S, 58°23'O); Ao. El Salado (34°36'S, 58°34'O); (Ringuelet, 1958); Plátanos (34°48'S, 58°13'O) (Reid, 1991); E. Cascallares sobre R. Reconquista (34°41'S, 58°52'O); charco cerca de

Palermo, ciudad de Buenos Aires (34°34'S, 56°26'O) (Mrázek, 1901); R. Riachuelo en La Boca y lago artificial en la ciudad de Buenos Aires (Brian, 1925); Delta del Paraná cerca de Tigre (34°20'S, 58°35'O) (Pesta, 1927); Gobernador Crespo (30°21'S, 60°24'O) (Ringuelet, 1958); lagunas de la llanura de inundación del Paraná medio (alrededor de 31°40'S, 60°33'O) (Paggi, 1980); **Ao. Ayuí** (31°17'S, 57°59'O) (Paggi, com. pers).

BRASIL. Lagoa Mirim (32°20'S, 52°47'O) (Gloeden, 1994).

CHILE. La. de Aculeo (33°50'S, 70°56'O) (Brehm, 1936a).

URUGUAY. Atlántida (34°47'S, 55°46'O) (Brehm, 1937b); charcas cerca de la Barra de Santa Lucía (34°48'S, 56°27'O); charcas cerca del Río de la Plata, cerca del Ao. Pajas Blancas; charca cerca de Santiago Vásquez (34°45'S, 56°20'O) (Brehm, 1935d).

B. (P.) brasiliensis (Lubbock, 1855) (= *B. setosa* Daday, 1901).

ARGENTINA. Charcas en la península de Ushuaia Peninsula (54°50'S, 68°19'O) (Mrázek, 1901); L. Fagnano (54°34'S, 68°00'O) (Paggi, 1987); L. Yehuín (54°22'S, 67°44'O); **La. San Luis** (53°55'S, 67°37'O); **pozón en arroyo afluente del R. Chico, Ea. María Behety** (53°48'S, 68°00'O); **La. de los Cisnes** (53°47'S, 67°48'O); **cantera anegada entre RN 3 y el mar** (53°44'S, 67°47'O); **pozón Ao. Chorrillo de los Frailes** (51°54'S, 69°08'O); **charcos junto a RP 5 de Santa Cruz** (51°23'S, 70°14'O; 51°22'S, 70°15'O; 51°01'S, 70°51'O; 49°59'S, 68°33'O); charca con fondo de basalto (50°15'S, 70°08'O); charcas a 50°12'S, 71°38'O y 50°08'S, 69°15'O; pantano en Amenkelt (50°03'S, 69°01'O); charca en Misioneros (49°59'S, 68°33'O) (Daday, 1902); **L. Cardiel** (48°57'S, 71°14'O); Puerto Deseado (47°45'S, 65°54'O) (Lubbock, 1855); **charco al E de RN 40** (47°54'S, 70°53'O); **charco al E de RN 40** (47°49'S, 70°49'O); La. Estrella (alrededor de 44°56'S, 71°13'O); Leleque (44°24'S, 71°04'O) (Brehm, 1956b); **L. Pico 1** (44°15'S, 71°30'O); **L. Torres** (44°07'S, 71°06'O); **La. Cronómetro** (43°15'S, 71°02'O); **La. Zeta** (42°53'S, 71°42'O); **La. Esquel** (42°52'S, 71°04'O); **La. Leleque 1** (42°23'S, 71°06'O); **La. Los Médanos** (41°31'S, 70°44'O); laguna al O de La. Carrilufquen

Grande (41°15'S, 69°32'O) (Modenutti y Balseiro, 1994); La. Blanca (39°03'S, 70°23'O) (Brehm, 1956b); La. Jabón (38°59'S, 70°22'O).

CHILE. L. Jovito, La. Redonda, La. Larga, y laguna en Parque Nacional Torres del Paine (todos alrededor de 51°03'S, 72°53'O) (Bayly, 1992).

B. (P.) brevicaudata (Brady, 1875) (= *B. vexillifera* Ekman, 1905, *P. remotissima* Brehm, 1953).

ISLAS SUBANTARTICAS. Is. Macquarie. (54°38'S, 158°53' E); Is. Heard (53°07'S, 73°20'E) (Bayly, 1992); Is. Malvinas: charca al O de Puerto Stanley (51°42'S, 57°48'O) (Ekman, 1905a); lagunas y turberas cerca de Puerto Stanley (Scott, 1914); Is. Kerguelen (49°30'S, 69°30'E) (Brady, 1875); Is. New Amsterdam (37°52'S, 77°52'E) (Rühe, 1914).

ARGENTINA CONTINENTAL. Cuneta RNC J en Tierra del Fuego, camino a Ea. Harberton (54°51'S, 67°29'O); charca en la península de Ushuaia (54°50'S, 68°19'O) (Ekman, 1905a); turbera en Rancho Hambre (54°47'S, 67°43'O); zanjón al O de RN 3, al N del R. Ewan (54°07'S, 67°18'O); pozón en arroyo afluente del R. Chico, Ea. María Behety (53°18'S, 68°38'O); cantera 4 km al O de San Sebastián (53°18'S, 68°38'O); La. Fantasma (41°07'S, 71°27'O) (Vega, 1998);

CHILE. La. de los Patos Bravos (Punta Arenas) (aprox. 53°09'S, 70°57'O) (Mrázek, 1901).

B. (P.) calcaris (Harding, 1955).

ARGENTINA. La. Negra (27°34'S, 68°39'O); lagunas de Huaca Huasi en las Cumbres Calchaquíes (26°40'S, 65°44'O): Ranas, Circular, Grande, Muerta, Nostra, Vega Matadero (Locascio de Mitrovich, 1990).

BOLIVIA. Charca "Conchostraca" (22°18'S, 67°14'O) (Bayly, 1992).

PERU. Charco en San Antonio de Esquilache (16°06'S, 70°18'O) (Harding, 1955).

B. (P.) diamantina Menu-Marque y Zúñiga, 1994.

ARGENTINA. La. Barrosa (34°11'S, 69°41'O); lagunita de deshielo (34°11'S,

69°38'O) (Pilati, en prensa); La. del Diamante (34°10'S, 69°42'O) (Menu-Marque y Zúñiga, 1994).

B. (P.) gibbosa (Brehm, 1935).

ARGENTINA. La. Toncek (41°12'S, 71°29'O) (Modenutti, 1994); La. Schmoll (41°11'S, 71°30'O); La. Jakob (41°11'S, 71°34'O); La. Negra (41°08'S, 71°35'O) (Zagarese et al.; 1999); L. Frías (41°03'S, 71°47'O) (Balseiro, com. pers.); L. Los Cántaros (40°59'S, 71°49'O) (Modenutti y Balseiro, 1991); La. (34°11'S, 39°33'O) (Pilati); La. de los Horcones (32°40'S, 69°51'O) (Locascio de Mitrovich y Menu Marque, 1994).

CHILE. Laguna cerca de L. Todos los Santos (aprox. 41°03'S, 71°56'O) (Brehm, 1935c), La. Negra (33°36'S, 70°07'O) (Araya y Zúñiga, 1985); La. de los Indios y La. Lo Encañado (33°40'S, 70°08'O) (Brehm, 1936a); R. Manzanillo cerca de Santiago (Brehm, 1935c).

B. (B.) gracilipes Daday, 1901 (= *B. titicacae* Harding, 1955).

ARGENTINA. La. San Luis (53°55'S, 67°37'O); cuneta junto a Ruta C (53°47'S, 67°47'O); charcas en mallines y cunetas a lo largo de RP 1 de Santa Cruz (52°16'S, 68°40'O; 52°14'S, 68°40'O; 51°57'S, 69°07'O; 51°48'S, 69°16'O); pozones en Ao. Chorrillo de los Frailes (51°54'S, 69°08'O); represa al SE de Río Gallegos (51°50'S, 69°01'O); cantera anegada al E de RN 3 (51°42'S, 69°17'O); Calafate (50°20'S, 72°18'O) (Ringuelet, 1958); charcos a 50°08'S, 69°15'O y 50°05'S, 69°29' O; pantano en Amenkelt (50°03'S, 69°01'O); laguna turbia al S del R. Santa Cruz (50°06'S, 68°54'O); lagunita al N del R. Santa Cruz (50°01'S, 69°02'O); charca en Misioneros (49°59'S, 68°33'O) (Daday, 1902); charco turbio en el valle del R. Chico (49°47'S, 68°39'O); laguna junto a RN 40 al S de Perito Moreno (49°21'S, 71°30'O); Horquetas (49°16'S, 68°00'O) (Brehm, 1956a); lagunita al E de RN 3, al N de San Julián (49°15'S, 67°47'O); laguna al O de RN 3 (49°14'S, 67°47'O); lagunita al O de RN 40 (49°13'S, 71°21'O); lagunita sobre basalto, con hidrófitas, al O de RN 40 (49°09'S, 71°18'O); L. Cardiel (48°57'S, 71°14'O); laguna grande al E de RN 3 (48°44'S,

67°40'O); laguna turbia al E de RN 3, al S de Tres Cerros (48°27'S, 67°44'O); canterita anegada junto a RP20 de Chubut (45°47'S, 69°05'O); L. Colhue Huapi (45°30'S, 68°46'O); L. Musters (45°24'S, 69°12'O); Leleque (44°24'S, 71°04'O) (Brehm, 1956a); E. Ameghino (43°50'S, 66°29'O); La. Cronómetro (43°15'S, 71°02'O); La. Nahuel Pan (42°58'S, 71°30'O); La. Zeta (42°53'S, 71°42'O); La. Esquel (42°52'S, 71°04'O); La. Leleque 2 (42°23'S, 71°06'O); La. Chultas (42°10'S, 71°44'O); L. Puelo (42°10'S, 71°39'O); L. Steffen (41°31'S, 71°39'O); L. Guillermo (41°23'S, 71°29'O); L. Mascardi (41°18'S, 71°34'O) (Thomasson, 1963); L. Escondido (41°02'S, 71°04'O) (Balseiro y Modenutti, 1991); L. Los Cántaros (40°59'S, 71°49'O); L. Fonck (41°20'S, 71°37'O); L. Moreno Este (41°06'S, 71°29'O); L. Moreno Oeste (41°05'S, 71°33'O); L. Morenito (41°04'S, 71°31'O); L. Frías (41°03'S, 71°47'O); La. Trébol y La. Ezquerria (41°03'S, 71°31'O) (Modenutti y Balseiro, 1991); La. Verde en Cerro Chall Huaco (Zagarese et al., en prensa) La Escondida (Brehm, 1956a); L. Nahuel Huapi (40°41'S, 71°30'O) (Thomasson, 1959); L. Correntoso (40°41'S, 71°39'O); L. Espejo (40°36'S, 71°46'O) (Thomasson, 1963); E. Piedra del Aguila (Diaz et al., 1997); L. Lácar (40°10'S, 71°30'O); L. Quillén (39°25'S, 71°20'O); E. Ramos Mexía (39°25'S, 69°00'O) (Puig, 199a); L. Ñorquinco (39°09'S, 71°17'O); La. Tero (39°06'S, 70°25'O); La. Blanca (39°03'S, 70°23'O) (Daciuk, 1968); La. Huaca Lauquen (36°26'S, 69°49'O) (Pilati, en prensa); La. Pozo de las Animas (35°11'S, 70°07'O); La. Valle Hermoso (35°10'S, 70°16'O); La. del Sosneado (34°51'S, 69°55'O) (Pilati, 1997b); Laguna del Atuel al N de la mina de Azufre Volcán Overo (34°33'S, 70°05'O); lagunita de deshielo (34°11'S, 69°38'O) (Pilati, en prensa); La. del Diamante (34°10'S, 69°42'O) (Menu-Marque y Zúñiga, 1994); La. de los Horcones (32°40'S, 69°51'O); La. de Hualca (reserva de San Guillermo) (28°10'S, 69°20'O); La. Negra (27°34'S, 68°39'O); Cañadón Tafi del Valle (26°52'S, 65°41'O); Lagunas de Huaca Huasi en las Cumbres Calchaquíes (26°40'S, 65°44'O): Circular (Villagra de Gamundi, 1986), La Manga, Nostra, Ranas, Grande, Muerta, Partida, del Lobo, Verde, Cerritos; E. La Angostura (26°55'S, 65°41'O) (Menu Marque y Locascio de Mitrovich, 1998); (26°17'S,

66°50'O); **charco junto al Espinazo del Diablo (Mina Aguilar)**

(aproximadamente 23°12'S, 65°42'O).

BOLIVIA. Campo Grande (22°33'S, 67°12'O), Totoral (22°32'S, 67°17'O), Penitas Blancas (22°25'S, 67°15'O), Charca "Conchostraca" pool (22°18'S, 67°14'O), charcas cerca de Loromayu (22°18'S, 67°13'O), charca cerca de Mama Khumu (22°16'S, 67°05'O), charca cerca de Colorada (22°10'S, 67°47'O), Huancaroma (17°40'S, 67°30'O) (Bayly, 1992); R. Desaguadero (16°44'S, 69°00'O) (Harding, 1955); L. Titicaca (15°48'S, 69°26'O) (Marsh, 1906).

CHILE. L. Sarmiento (51°04'S, 72°47'O) (Soto y Zúñiga, 1991); L. Morro, L. Cisnes, La. Tehuelches Este, La. Redonda, La. Larga, todos en Parque Nacional Torres del Paine (alrededor de 51°03'S, 72°53'O) (Bayly 1992); L. La Paloma (45°56'S, 72°11'O), L. Elizalde (45°46'S, 72°20'O) (Araya y Zúñiga, 1985); L. Llanquihue (41°08'S, 72°49'O), L. Todos los Santos (41°06'S, 72°18'O), L. Rupanco (40°50'S, 72°31'O), L. Puyehue (40°39'S, 72°28'O), L. Ranco (40°15'S, 72°25'O), L. Pellaifa (39°36'S, 71°58'O), L. Calafquén (39°31'S, 72°13'O), L. Villarrica (39°15'S, 72°06'O) (Löffler, 1961); L. Trafún (Kiefer, 1959) (?); L. Chapo (41°39'S, 72°31'O), L. Icalma (38°49'S, 71°17'O), L. Galletué (38°41'S, 71°16'O) (Soto y Zúñiga, 1991); L. Pichilafquen (39°13'S, 72°14'O) (Thomasson, 1963); L. Pirehueico (39°56'S, 71°49'O), L. Cabo Negro, L. Neltume (39°47'S, 71°58'O), L. Panguipulli (39°43'S, 72°15'O), E. del Yeso (33°39'S, 70°05'O), La. Negra (33°36'S, 70°07'O) (Araya y Zúñiga, 1985); L. Riñihue (39°49'S, 72°19'O) (Zúñiga y Domínguez, 1977); L. Caburgua (39°07'S, 71°46'O) (Zúñiga, 1988); La. del Inca (32°48'S, 70°08'O) (Löffler, 1958); L. Parinacota (17°12'S, 69°34'O) (Villalobos y Zúñiga, 1991), L. Cotacotani (18°14'S, 69°13'O) (Bayly, 1992); L. Chungará (18°15'S, 69°10'O) (Araya y Zúñiga, 1985).

PERU. Viscacha (16°53'S, 70°14'O), Loripongo (16°50'S, 70°05'O), Colorada II (15°22'S, 70°21'O) (Bayly, 1992); Chulpa (15°06'S, 70°00'O), Rincunada, Seitokocha y Sillacunca (todas en el dpto. Puno Dpt. alrededor de 14°43'S, 69°25'O), Yauriviri (14°38'S, 73°57'O), 55 km al O de Puquio (14°36'S, 73°43'O) (Löffler, 1955); L. Lagunillas (15°45'S, 70°44'O), charcos cerca de Lagunillas,

estanques A, C y J en península de Capachica, cerca de Camjata (15°37'S, 69°50'O), L. Langui (14°30'S, 71°16'O) (Harding, 1955).

B. (B.) gracilis (Daday, 1902) (= *B. schwabei* Brehm, 1937, *B. camjatae* Harding, 1955, *B. bilobata* Brehm, 1958).

ARGENTINA. Ea. "La Primera" al N de L. Viedma (49°35'S, 72°31'O) (Brehm, 1956a); charco junto a RN 40, 34 km al S de Tecka (43°44'S, 70°51'O); hondonada al costado de RN 40 al NE de Trevelin (43°04'S, 71° 28'O); charca tipo mallín junto a RN 40 cerca del R. Percey (42°59'30"S, 71°29'O); charca próxima a La. Terraplén (42°59'S, 71°30'O); Tecka (43°29'S, 70°45'O), Esquel (42°55'S, 71°20'O) (Ringuelet, 1958); Puerto Madryn (42°45'S, 65°02'O) (Daday, 1902); L. Guillermo (41°23'S, 71°29'O); L. Gutiérrez (41°12'S, 71°27'O) (Loffler, 1961); charca de inundación entre L. Gutiérrez y L. Mascardi (Thomasson, 1959); Conesa (40°05'S, 64°23'O) (Brehm, 1956a); Plottier (38°58'S, 68°14'O) (Ringuelet, 1958); L. Aluminé (38°55'S, 71°09'O); Albardón Defferrari (38°17'S, 59°22'O) (Reid, 1991); La. de los Padres (37°57'S, 57°44'O); La. La Brava (37°53'S, 57°58'O); (37°51'S, 63°24'O); La. San Antonio (37°37'S, 59°52'O) (Ringuelet, 1958); La. en Ea. "Los Tajamares" (37°32'S, 65°09'O); La. Quillalauquen (37°29'S, 60°30'O); La. Quetré Huitrú (37°22'S, 64°34'O); La. La Peluda (37°22'S, 64°37'O); La. Chimalauquen (37°17'S, 60°54'O); La. La Providencia (37°00'S, 60°11'O); La. El Tronco (36°57' S, 65°58' O); La. La Fortuna (36°47'S, 65°37'O); La. Don Tomás (36°37'S, 64°19'O); La. La Espuma (36°25'S, 65°41'O); La. en Ea. "El Ceibo" (35°32'S, 64°13'O); La. a 3 km al E de Parque Gral. Pico (35°40'S, 63°43'O); La. La Limpia (35°37'S, 57°48'O); y 10 lagunas más sin nombre en la provincia de La Pampa (Pilati, 1997a); La. Blanca Grande (36°29'S, 60°54'O); La. Salada Grande (36°55'S, 56°58'O); La. Cochicó (36°55'S, 62°18'O); La. Alsina (36°51'S, 62°06'O); La. Plaza Montero (36°11'S, 59°10'O); La. del Burro (35°42'S, 57°55'O); La. Chascomús (35°36'S, 58°02'O); La. Vitel (35°32'S, 58°07'O); La. de Monte (35°27'S, 58°49'O); La. de Gómez (34°37'S, 61°07'O); La. Mar Chiquita (Junín) (34°27'S, 61°11'O); La. La Andrea (Ringuelet, 1958); La. El Carpincho (34°35'S,

60°54'O); La. Sarco, La. Encadenada, La. Tres Lagunas (todas entre 34°05'S y 34°37'S; 65°08'O y 65°38'O); La. Nassau (33°57'S, 65°22'O) (Reid, 1991); R. Ceballos (31°12'S, 64°28'O) (Brehm, 1956a); La. Melincué (33° 43'S, 61°28'O); La. Santo Domingo (31°10'S, 64°20'O) (Ringuelet, 1958).

BOLIVIA. La. en la Serranía de San José (17°58'S, 60°48'O) (Bayly, 1992).

CHILE. L. Mause (Puerto Montt) (41°27'S, 72°58'O) (Brehm, 1937a); L. Calbuco (41°16'S, 72°32'O) (Löffler, 1961); L. Riñihue (39°49'S, 72°19'O) (Zúñiga y Domínguez, 1978); L. Chungará (18°15'S, 69° 10'O) (AndreO et al. 1989).

COLOMBIA. Charca en Páramo Chisacá (4°21'N, 74°12'O), L. Tota (5°33'N, 72°58'O), La. Negra Superior (6°01'N, 73°00'O), La. Colorada (6°10'N, 72°30'O), La. Alto de las Cruces (6°13'N, 72°53'O) (Gaviria, 1989).

ECUADOR. Lago cerca de Papallacta (0°22'S, 78°07'O) (Löffler, 1963).

PERU. Charcos en San Antonio de Esquilache (16°06'S, 70°18'O) y alrededores de Lagunillas (15°45'S, 70°44'O), estanques A, B, C, D, E, H y J en península de Capachica, cerca de Camjata (15°37'S, 69°50'O) (Harding, 1955); estanque al O de Puno (15°51'S, 70°03'O), L. Umayo (15°45'S, 70°10'O), charcas cerca de Juliaca (15°28'S, 70°09'O), L. Sillacunca (aprox. 14°43'S, 69°25'O) (Löffler, 1955).

B. (P.) longicauda Daday, 1901.

ARGENTINA. L. Fagnano (?); L. Ghio (47°19'S, 71°33'O) (Ringuelet, 1958); pantano en Amenkelt (50°03'S, 69°01'O) (Daday, 1902);

B. (B.) meteoris Kiefer, 1928 (= *B. dentifera* Brehm, 1935).

ARGENTINA. Laguna junto a La. de los Cisnes, Ruta C (53°50'S, 68°05'O); **cantera anegada al E de RN 3** (51°42'S, 69°17'O); charco en el valle del R. Chico (49°47'S, 68°39'O); **laguna grande al S de San Julián** (48°59'S, 67°39'O); L. **Cardiel** (48°57'S, 71°14'O); laguna al E de Ruta 3 (48°49'S, 67°41'O); laguna turbia Ruta 40 (48°46'S, 70°45'O); L. Ghio (47°19'S, 71°33'O) (Ringuelet, 1958); L. **Blanco** (45°54'S, 71°13'O); L. Colhue Huapi (45°30'S, 68°46'O) (Marinone, 1994); L. **Musters** (45°24'S, 69°12'O); **La. Quichaura** (43°33'S, 70°38'O); La. Ñe-Luan

(41°29'S, 68°46'O) (Modenutti y Balseiro, 1994); La. Blanca (39°03'S, 70°23'O) (Kiefer, 1928); La. Salada (en La Dulce) (38°16'S, 59°09'O) (Reid, 1991); La. El Paraíso (37°34'S, 60°47'O) (Ringuelet, 1958); Laguna Coipo Lauquen (36°35'S, 69°50'O); Laguna Blanca (36°30'S, 69°51'O); La. Blanca de Coihueco Norte (36°06'S, 69°38'O) (Pilati, en prensa); La. de Pozuelos (22°20'S, 66°00'O) (Bayly, 1992)

BOLIVIA. La. Pelada (22°45'S, 67°10'O) (Bayly, 1992).

CHILE. L. Cisnes y estanque en el Parque Nacional Torres del Paine (alrededor de 51°03'S, 72°53'O) (Bayly, 1992); Cajón de Plomo (33°07'S, 70°08'O) (Brehm, 1935b).

B. (B.) michaelseni (Mrázek, 1901) (= *B. pygmaea* Daday, 1901, *B. anderssonorum* Ekman, 1905).

ISLAS CIRCUMANTARTICAS. Is. Georgias del Sur (54°16'S, 36°31'O); Is. Malvinas: Puerto Stanley (51°42'S, 57°48'O), Puerto Louis (51°31'S, 58°08'O), varias charcas y lagunas en Is. San Pedro (Ekman, 1905a).

ARGENTINA CONTINENTAL. Charca al N de RNC J, al O de R. Tierra Mayor (54°52'S, 67°24'O); charcas en la península de Ushuaia (54°50'S, 68°19'O) (Mrázek, 1901); L. Roca (54°48'S, 68°36'O); La. Asher (53°47'S, 68°30'O); La. Luz (54°42'S, 65°40'O); L. San Ricardo (54°40'S, 67°43'O); L. Escondido (54°39'S, 67°49'O); L. Santa Laura (54°38'S, 67°40'O); La. Verde (54°36'S, 67°35'O); La. Los Renos (?) (Ringuelet, 1958); **laguna artificial junto a hostería al N de L. Escondido** (54°36'S, 67°42'O); **La. Margarita** (54°36'S, 67°59'O); **charco pantanoso al S de RN 3** (54°36'S, 67°35'O); L. Fagnano (54°34'S, 68°00'O); La. Pescado (54°27'S, 67°02'O); L. Chepelmuth (54°24'S, 67°34'O); La. Antuk (54°24'S, 67°20'O); La. Esperanza (54°20'S, 67°43'O) (Paggi, 1987); **L. Yehuin** (54°22'S, 67°44'O); **cantera anegada al O de RN 3** (54°09'S, 67°16'O); **pozón en arroyo afluente del R. Chico** (53°48'S, 68°00'O); **L. Roca** (50°32'S, 72°50'O); L. Argentino (50°15'S, 72°33'O) (Daday, 1902); charco cerca de L. San Martín (aprox. 49°00'S, 72°30'O) (Ringuelet, 1958); **lagunita sobre basalto, RN 40**

(49°10'S, 71°19'O); lagunilla cerca de L. Cardiel (aprox. 48°59'S, 71°30'O) (Brehm, 1956a); **charca turbia 126 km al N de Ea. La Angostura, junto a RN 40** (47°49'S, 70°49'O); **L. Posadas** (47°30'S, 71°51'O); **L. Fontana** (44°56'S, 71°29'O); **L. La Plata** (44°52'S, 71°50'O); **L. Pico 1** (44°15'S, 71°31'O); **L. Pico 3** (44°15'S, 71°36'O); **L. Pico 4** (44°12'S, 71°37'O); **La. La Pava** (44°10'S, 71°30'O); **La. Torres** (44°07'S, 71°06'O); **La. Los Niños** (44°01'S, 71°29'O); **L. Rosario** (43°15'S, 71°22'O); **La. Brecham** (43°04'S, 71°29'O); **E. Amutui Quimei** (43°03'S, 71°45'O); **La. Terraplén** (42°59'S, 71°31'O); **La. El Martillo** (42°55'S, 71°32'O); **L. Largo** (42°54'S, 71°33'O); **La. Willimanco** (42°53'S, 71°16'O); **L. Krugger** (42°53'S, 71°45'O); **L. Futalaufquen** (42°50'S, 71°41'O); **L. Menéndez** (42°43'S, 71°50'O) (José de Paggi y Paggi, 1985); **L. Verde** (42° 43'S, 71°44'O); **L. Rivadavia** (42°34'S, 71°40'O) (Puig, 1994); **L. Cholila** (42°28'S, 71°42'O); **L. Lezama** (42°27'S, 71°30'O); **L. Epuyén** (42°10'S, 71°39'O); **L. Huechulafquen** (39°46'S, 71°25'O); **La Jabón** (38°59'S, 70°22'O).

CHILE. **L. Toro** (51°12'S, 72°45'O), **L. Pehoe** (51°07'S, 73°04'O), **L. Nordenskjold** (51°03'S, 72°58'O) (Soto y Zúñiga, 1991); **L. Jovito**, **La. Redonda** en el Parque Nacional Torres del Paine (ambos alrededor de 51° 03'S, 72°53'O) (Bayly, 1992); **L. Lynch** (48°33'S, 75°34'O), **L. General Carrera** (= **L. Buenos Aires**) (46°30'S, 72°00'O), **L. Chiguay** (45°56'S, 71°50'O), **L. Pólux** (45°43'S, 71°53'O) (Araya y Zúñiga, 1985).

B. (P.) occidentalis Marsh, 1906 (= *B. godeti* Delachaux, 1928).

BOLIVIA. **L. Poopó** (18°48'S, 67°06'O) (Marsh, 1906); **Huancaroma** (17°40'S, 67°30'S) (Bayly, 1992).

CHILE. **L. Chungará** (18°15'S, 69°10'O) (Araya y Zúñiga, 1985); **L. Cotacotani** (18°14'S, 69°13'O) (Bayly, 1992).

COLOMBIA. **La. Corazón Partido** (3°56'N, 74°10'O), **La. La Guitarra** (3°57'N, 74°13'O), **La. El Sorbedero** (3°57'N, 74°12'O), **La. El Nevado** (3°57'N, 74°11'O), **La. La Primavera** (3°59'N, 74°13'O), **La. Bocagrande** (4°19'N, 74°08'O) y **charca en Páramo Curubital**, **La. del Otún** (4°42'N, 75°28'O) (Gaviria, 1989).

ECUADOR. Cerca del volcán Cayambe (00°01'N, 77°54'O) (Löffler, 1963).

PERU. L. Suches (16°56'S, 70°24'O), L. Saracocha (15°47'S, 70°38'O), Colorada II (15°22'S, 70°21'O), Pampamarca (14°08'S, 71°29'O) (Bayly, 1992); L. Titicaca (15°48'S, 69°26'O) (Marsh, 1906); L. Arapa (15°09'S, 70°01'O), L. Lagunillas (15°45'S, 70°44'O), L. Umayo (15°45'S, 70°10'O), L. Saracocha (15°47'S, 70°38'O), R. Ramis, R. Desaguadero (16°44'S, 69°00'O), charca en el Paso Unduavi, estanqueK en la península de Capachica cerca de Camjata (15°37'S, 69°50'O) (Harding 1955); lago en la Cordillera Apolobamba (14°42'S, 69°20'O), Yauviviri (14°38'S, 73°57'O), Tungasuka cerca de Sicuani (14°10'S, 71°14'O), La. Junín (11°00'S, 76°08'O), lagos en la Cordillera Huayhuash (aprox. 10°19'S, 76°50'O), Cordillera Negra (aprox. 9°47'S, 77°40'O) y Cordillera Blanca (aprox. 8°55'S, 77°36'O) (Löffler, 1955); L. Naticocha (11°0'S, 76°25'O) (Delachaux, 1928).

B. (P.) palustris (Harding, 1955) (= *P. peruviana* Löffler, 1955).

ARGENTINA. Vegas de la Gloria (reserva de San Guillermo) (28°10'S, 69°20'O); La. Los Cóndores en Nevados del Aconquija, (27°15' S, 65°08'O); El Pozo en Nevado de las Animas (26°50'S, 65°55'O); Lagunas de Huaca Huasi en Cumbres Calchaquíes (26°40'S, 65°44'O): Vega Verde, Vega Laguna Azul, Vega del Pucará, Vega de la Ciénaga Grande, Vega Laguna del Lobo, charca junto a Vega Matadero, Circular, Blanca, Neblina, Ranas, Grande, Muerta, Chica, Rosada, Gris; La. Pululos (22°35'S, 66°44'O) (Locascio de Mitrovich, 1986).

BOLIVIA. Charca cerca de Chojllas (22°21'S, 67°06'O), Charca "Conchostraca" (22°18'S, 67°14'O), charca cerca de Mama Khumu (22°16'S, 67°05'O) (Bayly, 1992). **PERU.** L. Loripongo (16°50'S, 70°05'O) (Bayly, 1992); estanque cerca de Lagunillas (15°45'S, 70°45'O) (Harding, 1955); charca en el camino Puno-Arequipa (14°09'S, 71°01'O) (Löffler, 1955).

B. (B.) popoensis Marsh, 1906 (= *B. rahmi* Brehm, 1935, *B. birabeni* Brehm, 1954). **ARGENTINA.** Pozón artificial con algas filamentosas al O de RN 3 (49°32'S, 67°59'O); laguna al E de RN 3, al N de San Julián (49°17'S, 67°47'O);

laguna turbia al O de RN 3 (48°54'S, 67°41'O); cantera anegada al N de Pico Truncado, al E de RP 12 de Santa Cruz (46°46'S, 67°53'O); cantera anegada al S de RP 43 de Santa Cruz (46°33'S, 68°46'O); Trelew (43°17'S, 65°06'O) (Brehm, 1956a); La. Carrilauquen Grande (41°10'S, 69°29'O) (Modenutti y Balseiro, 1994); La Negra (39°30'S, 70°20'O) (Brehm 1954); La. El Colegio (39°04'S, 62°45'O); R. Salado en Puelches (38°09'S, 65°54'O) charca junto a Ruta 1 (La Pampa) (37°57'S, 63°36'O) (Pilati, 1997a); La. La Isla (37°55'S, 62°31'O) La. San Antonio (37°37' S, 59°52'O); Puan (37°33'S, 62° 48'O) (Ringuelet, 1958); La. El Carancho (37°27'S, 65°04'O); Balneario Utracán (37°17'S, 64°37'O); laguna en Ea. "Los Manantiales" (37°12'S, 64°18'O); La. Los Carrizales (37°04'S, 67°52'O) (Pilati, 1997a); **La. Dulce (37°02'S, 62° 38'O); La. Guaminí (37°01'S, 62°22'O); **La. Los Horcones** (37°00'S, 56°56' O); La. Cochicó (36°55'S, 62°18'O); La. Alsina (36°51'S, 62°04'O) (Ringuelet, 1958); La. Salada Grande (36°55'S, 56°58'O) (Olivier, 1952); **La. del Monte** (36° 55'S, 62°28'O); La. Parque Luro (36°55'S, 64°17'O); zanjón 2 km al N de Naicó (36°55'S, 64°24'O); La. Chadilauquen (35°25'S, 64°19'O); 11 localidades má a lo largo de rutas de la provincia de La Pampa (Pilati, 1997a); La. de Gómez (34°38'S, 61°07'O) (Ringuelet, 1958); La. Mar Chiquita (Junín) (34°27'S, 61°11'O) (Olivier, 1955); **La. Melincué** (33° 43'S, 61°28'O); La. Mar Chiquita (Córdoba) (30°42'S, 62°37'O); Salar del Hombre Muerto (25°30'S, 66°51'O) (Bayly, 1992).**

BOLIVIA. La. Verde (22°48'S, 67°48'O), Herrera (22°35'S, 67°33'O); Guacha (22°33'S, 67°31'O), Polques (22°32'S, 67°37'O), Catalcito (22°31'S, 67°15'O), Este (22°31'S, 67°29'O), Puripica Chico (22°31'S, 67°30'O), Chojllas (22°22'S, 67°06'O), Ramaditas (21°38'S, 68°05'O), R. Puntas Negras (22°23'S, 67°04'O), Khara (21°54'S, 67°52'O), Chulluncani (21°32'S, 67°52'O), Soledad (17°44'S, 67°22'O) (Bayly, 1992); L. Poopó (18°48'S, 67°06'O) (Marsh, 1906); laguna cerca de Pazña (18°39'S, 66°49'O) (Harding, 1955).

CHILE. Santa Rosa (27°05'S, 69°10'O), Calientes III (25°00'S, 68°38'O), Calientes II (23°31'S, 67°34'O), Calientes I (23°08'S, 67°25'O), (Bayly, 1992); lago salado cerca de Chiu-Chiu (22°20'S, 68°40'O) (Brehm, 1935a).

PERU. L. Loriscota (16°52'S, 70°02'O), L. Parinacochas (15°17'S, 73°42'O), L. Collpacocha (15°15'S, 70°03'O) (Bayly, 1992).

B. (P.) poppei (Mrázek, 1901) (= *B. entzi* Daday, 1901, *B. dubia* Daday, 1901, *B. klutei* Brehm, 1926, *B. erubescens* Brehm, 1935).

ANTARTIDA E ISLAS.CIRCUMANTARTICAS "Epishelf lakes" (lagos de agua dulce sobre hielo antártico): L. Beaver (Amery Ice Shelf) (70°48'S, 68°15'E) (Bayly y Burton, 1993); L. Ablation (70°49'S, 68°25'O) (Heywood, 1977). Tierra de Graham: L. Boeckella cerca de Base Esperanza (63°26'S, 57°01'O) (Ekman 1905); Horseshoe Bay (Harding, 1941). Is. Orcadas del Sur: L. Sombre Lake (Weller, 1977) y L. Heywood (Clarke et al. 1989) en la Is. Signy (60°43'S, 45°38'O). Is. Shetland del Sur: Is. Livingston (63°00'S, 60°00'O), Is. 25 de Mayo (o Rey Jorge) (62°01'S, 58°04'O) (Pezzani-Hernández, 1973); península Potter (62°14'S, 58°38'O) (Paggi, 1983); Is. Decepción (62°58'S, 60°59'O), (Ringuelet, 1958); L. Petrel en Is. Penguin (62°06'S, 57°56'O) (Janiec, 1988). Is. Georgias del Sur (54°16'S, 36°31'O) (Poppe y Mrázek, 1995). Is. Malvinas: estanque al O de Puerto Stanley (51°42'S, 57°48'O) (Ekman, 1905a).

ARGENTINA CONTINENTAL. Charco al N de RNC J y al O de R. Tierra Mayor (54°53'S, 67°24'O); laguna detrás del Museo de Ea. Harberton (54°52'S, 67°20'O); charco al N de RNC J al E de desvío a Almanza (54°52'S, 67°28'O); cuneta al S de RNC J camino a Ea. Harberton (54°51'S, 67°29'O); turbera en Rancho Hambre (54°47'S, 67°43'O); estanque de castores al S de RNC J (54°45'S, 67°48'O); charco pantanoso al S de RN 3 (54°36'S, 67°35'O); estanque artificial junto a hostería al N de Lago Escondido (54°36'S, 67°42'O); excavación artificial en el bosque, camino a Laguna Bombilla (54°36'S, 67°50'O); cuneta camino a Laguna Bombilla (54°36'S, 67°52'O); La. Pescado (54°27'S, 67°02'O) (Paggi, 1987); cantera inundada al O de Ruta 3 (54°09'S, 67°16'O); La. San Luis (53°55'S, 67°37'O); charco turbio junto a RNC C (53°48'S, 68°00'O); cuneta RNC C detrás del aeropuerto de Río Grande (53°47'S, 67°47'O); cuneta RNC C, Ea. María Behety (53°45'S, 68°01'O); charco en mallín junto a RP 1 (52°19'S, 68°29'O); excavación para bebedero de

ovejas (52°18'S, 68°34'O); **mallines y cunetas a lo largo de RP 1** (52°16'S, 68°40'O; 52°16'S, 68°41'O; 52°14'S, 68°42'O); **excavación para bebedero de ovejas** (51°57'S, 69°07'O); **pozones en Ao. Chorrillo de los Frailes** (51°54'S, 69°08'O); **poza en mallín, RP 1 de Santa Cruz, 3 km al E de RN 3** (51°48'S, 69°16'O); **cantera inundada al E de RN 3** (51°42'S, 69°17'O); Monte Observación (50°23'S, 68°55'O) (Ortmann, 1911); El Zurdo (51°59'S, 71°13'O); Los Pozos en Gallegos Norte (51°35'S, 68°59'O); (Brehm, 1956b); **charco junto a RP 5 de Santa Cruz** (50°45'S, 67°51'O); 35 km al N de Coyle (50°38'S, 69°17'O) (Brehm, 1956b); **canterita anegada junto a RP 1505 de Santa Cruz** (50°25'S, 72°41'O); (Brehm, 1956b); **laguna RN 3 al S de R. Santa Cruz** (50°06'S, 68°54'O); charco a 50°05'S, 69°29'O; pantano en Amenkelt (50°03'S, 69°01'O); charca en Misioneros (49°59'S, 68°33'O) (Daday, 1902); **laguna RN 3 al N de R. Santa Cruz** (50°01'S, 69°02'O); Las Horquetas (49°16'S, 68° 00'O); lagunita cerca de L. Cardiel (Brehm, 1956b); **charco turbio en el valle del R. Chico** (49°47'S, 68°39'O); **laguna RN 40 al S de Perito Moreno** (49°21'S, 71°30'O); **lagunas al E de RN 3** (49°00'S, 67°39'O; 48°54'S, 67°40'O); **laguna grande RN 40** (48°46'S, 70°45'O); **laguna al O de RN 3, al S de Tres Cerros** (48°43'S, 67°40'O); **laguna al E de RN 3, al S de Tres Cerros** (48°27'S, 67°44'O); **charco turbio 126 km al N de Ea. La Angostura por Ruta 40** (47°54'S, 70°53'O); **charco turbio al E de RN 40** (47°49'S, 70°49'O); **charco sobre RP 20 de Chubut** (45°47'S, 69°05'O); **charco turbio junto a RP 20 de Chubut** (45°43'S, 68°52'O); **charca arcillosa en cuneta, RP 20 de Chubut** (45°35'S, 69°05'O); **La. Súnica** (43° 03'S, 71°04'O); Bariloche (41°09'S, 71°18'O) (Brehm, 1956b); El Junco (40°28'S, 70°39'O) (Brehm, 1926); **La. Blanca** (39°03'S, 70°23'O) (Daciuk, 1968); **La. Jabón** (38°59'S, 70°22'O); **E. Los Barriales** (38°34'S, 67°49'O); **La. Pozo de las Animas** (35°11'S, 70°07'O); **La. La Niña Encantada** (35°10'S, 69°52'O); **La. del Sosneado** (34°51'S, 69°55'O) (Pilati, 1997 b); (35°03'S, 69°36'O) (Pilati ?); (34°11'S, 69°38'O) (Pilati ?); **Laguna del Atuel al N de la mina de Azufre Volcán Overo** (34°33'S, 70°05'O) (Pilati, en prensa); **afluente del R. La Hornilla (Pampa de Achala)** (31°37'S, 64°53'O) (Menu Marque, 1996).

CHILE. La. Tehuelches Este, La. Redonda, La. Larga, lagunas en el Parque

Nacional Torres del Paine (todas alrededor de 51°03'S, 72°53'O) (Bayly, 1992); E. del Yeso (33°39'S, 70°08'O); La. del Parrillar (Araya y Zúñiga, 1985); La. Piuquenes (aprox. 33°35'S, 69°56'O) (Brehm, 1935c).

B. (P.) silvestrii (Daday, 1901). **ARGENTINA.** Charca cerca del R. Santa Cruz (50°12'S, 71°38'O) (Daday, 1902); cerca de L. Viedma; L. San Martín (48°52'S, 72°40'O) (Ringuelet, 1958); La. de Garayalde (44°38'S, 66°44'O.) (Brehm, 1956b)

B. (P.) vallentini (Scott, 1914) (= *B. volucris* Kiefer 1944).

ISLAS CIRCUMANTARTICAS. Is. Marion (46°55'S, 37°45'E) (Kiefer, 1944), Is. Prince Edward (46°38'S, 37°55'E); Is. Crozet (46°27'S, 52°00'E); Is. Kerguelen (49°30'S, 69°30'E) (Bayly, 1992); Is. Malvinas (51°42'S, 57°48'O) (Scott, 1914).

Apéndice IV

Trabajos publicados derivados de la presente
tesis

Boeckella diamantina n.sp. (Calanoida, Centropagidae), from a high Andean lake in Mendoza, Argentina

S. A. Menu-Marque¹ & L. R. Zúñiga²

¹ Departamento De Biología, Facultad De Ciencias Exactas Y Naturales, Universidad De Buenos Aires, Pabellón 2, 4º Piso, Ciudad Universitaria, (1428) Buenos Aires, Argentina

² Instituto De Biología, Ecología, Universidad Católica De Valparaíso, Casilla 4059, Valparaíso, Chile

Key words: Centropagidae, *Boeckella*, new species, freshwater, mountain lake

Abstract

A new species of *Boeckella* from limnetic samples of Laguna del Diamante, a high lake in the Andes (34°10' S) is described and illustrated. The species is defined by the characters of the male fifth leg: the right two segmented endopod bears four peculiar, short, claw-like spines, the left endopod is a simple finger-like projection. This species is related to *B. gibbosa*, also a species from the Andes and *B. vallentini* from Malvinas (Falkland Islands) and other subantarctic islands. It is distinguished from them by diagnostic features of the fifth legs of the male and abdominal structure and fifth legs of the female. Some current views on the features used in the taxonomy of the genus *Boeckella* are discussed.

Introduction

The South American freshwater species of the family Centropagidae were recently reviewed by Bayly (1992) who combined the genera *Boeckella* and *Pseudoboeckella*. In this extensive revision the centropagids in the central region of the Andes between Argentina and Chile were not discussed. Lakes in this andean region of high and steep mountains are isolated and difficult to access.

Laguna del Diamante is a lake at the sources of the Diamante River, Mendoza, Argentina, at an altitude of 3250 m above sea level, at 34°10' S and 69°42' W. It has an area of 13.4 km² and a mean depth of 36.6 m (Quirós, 1988).

Methods

Samples were obtained by vertical tows from 45 m to the surface with a conical net of 0.055 mm mesh size. Maximum measured depth was 47 m. Specimens were fixed in 4% formalin and transferred later to 70% ethanol. Many specimens were stained with Chlo-

razol Black before being measured with a micrometric eyepiece and later dissected; others were dissected unstained. A few dissected specimens were mounted in polyvinyl lactophenol or in balsam. Drawings were made using a camera lucida attached to a Wild M 20 microscope. The following morphological abbreviations are used in this text: A1, first antenna; A2, second antenna; Mn, mandible; Mx1, first maxilla; Mx2, second maxilla; Mxp, maxilliped; P1-P5, swimming legs 1–5; Pr, prosome; Cph, cephalosome; Th1-Th5, thoracic segments 1–5; Ur, urosome; Ur1-Ur5, urosome segments 1–5; CR, caudal rami; B1-B2, basipods; Re, exopod; Re1-Re3, exopod segments 1–3; Ri, endopod; Ri1-Ri3, endopod segments 1 to 3.

Boeckella diamantina, N. sp.

Material

Holotype <female>, Museo Argentino de Ciencias Naturales (MACN) Bernardino Rivadavia, Buenos Aires, Colección División Invertebrados 33586; Allotype <male>, MACN 33587; Paratypes, 20 <female> MACN 33588 and 12 <male> MACN 33589, all alco-

hol preserved. Dissected paratypes, 3 <female> and 3 <male>, one slide each, MACN 33590.

Description

Female (Figs 1a–j, 2a–h, 3g–j): Total length 1.2–1.6 mm excluding CR setae, stout (Fig. 1a), with robust obovoid Pr comprising about 75% total length and greatest width halfway along Cph about 36–38% of total length. Pr comprised of Cph and 4 free thoracic segments, with Th5–Th6 fused, line of fusion clearly seen in lateral view but not dorsally. Pr almost subcylindrical, smooth tapering sides, small triangular Th5 + 6 wings, reaching halfway along genital segment, tip of each thoracic wing with very small hair sensilla. Short Ur (Fig. 1c) with 3 free segments and CR, their relative lengths being 36:12:28:24 = 100. Ur1 somewhat asymmetrical, bulging slightly more on right than left side, Ur2 usually telescoped into Ur1. CR subrectangular, length almost 2× width, with 3 or 4 very thin inconspicuous hairs along medial margin, 6 unequal CR setae, 1 dorsal, 4 terminal, 1 lateral (Fig. 1d); central medial seta longest (about 60–70% Ur length). All moderately plumose except dorsal seta.

Egg-sacs containing from 1 to 8 eggs (in the same sample), slightly oval, sometimes spherical, range from 0.17–0.20 mm in diameter. Spermatophore (generally 1, rarely 2), inserted ventrally on the left proximal third of genital segment and averaging 0.26 mm long and 0.05 mm wide.

A1 (Fig. 1f) with 25 segments extending posterior to distal end of anal segment, without spines. Aesthetascs present on segments 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 14, 16, 19, 23 and 25, that on 23 smaller and more slender than remainder (Fig. 1g). Each segment bears 2 setae of different size except second which carries 3 and 1, 4, 6, 10, 11, 13 and 21 which bear only 1. Terminal segment with 2 long, 2 short and 1 thin small hair-like setae in addition to the aesthetasc.

A2 (Fig. 1e) with basal segments partly fused, B1 half as long as B2, with 1 and 2 setae on distal inner corners, respectively. Ri 3-segmented, Ri1 largest, almost 3× longer than wide, bears 2 unequal setae along distomedial margin and row of spinules on distolateral margin. Ri2 with 4 distomedial, 3 larger terminal and 1 small dorsal setae. Ri3 reduced with 2 medial, 5 terminal, 1 dorsal setae and a few short lateral apical spinules. Re 6-segmented, with setation pattern of 4, 1, 1, 1, 1, 4.

Mn (Fig. 1h) gnathobase strongly sclerotized with masticatory edge with 2 sharp conical teeth separat-

ed by wide hiatus (their hyaline tips break off easily under pressure of slide cover), followed by 5 bicuspidal teeth, sixth tooth sharp and serrate, last tooth curved, spinulated (shape varying according to angle of observation) (Fig. 1j). Palp with short naked annular B1 and large trapezoidal B2 bearing 4 smooth medial setae, Ri 2-segmented bearing 4 and 9 setae respectively, Ri2 with few short distolateral spines. Re 4-segmented, with distomedial long plumose seta on first 3 segments, fourth bearing 3 smooth setae of decreasing length.

Mx1 (Fig. 2a) segments so fused that it is difficult to distinguish borders. Gnathobase or internal lobe bearing 7 strong spines (2 proximal ones spinulated at end and remainder serrate), with 5 submarginal smooth setae overlapping these on the internal face; next two endites carrying 4 slim setae each; terminal endite with hairs along proximal margin and incompletely divided from 3-segmented Ri with setation pattern 1, 2, 5. Re undivided bearing 8–9 setae around distolateral margin; external lobe rounded and bearing 9 long thick, flexible setae and 1 dorsal naked seta.

Mx2 (Fig. 2b) First 5 endites with pattern of plumose and naked setae of: 4,3:2,1:2,1:3,1:2,1. The fifth endite with a large serrate claw-like spine. Ri imperfectly divided, but 4 segments can be deduced from segmentation lines along the external margin, with one plumose setae at each segment division; the terminal segment with a tuft of 2 short and 2 long setae.

Mxp (Fig. 2c) B1 subrectangular, with 4 lobes bearing 1, 2, 3 and 4 setae, respectively, the terminal lobe with medial row of spinules. B2 with widely rounded inner margin bearing 3 small plumose setae and submarginal proximomedial spinule row. Ri 6-segmented with pattern of naked setae 2, 4, 4, 3, 3, 4. Ri1 small, triangular and sometimes difficult to see.

P1 to P4 (Figs 2d to 2g) with B1 bearing short plumose distomedial setae, B2 lacks seta except for P4 bearing short distolateral naked seta; Re and Ri 3-segmented. Table 1 summarizes P1–P4 ornamentation.

P1 (Fig. 2d) Ri lateral margin naked, Ri of P1–P4 lateral margin plumose. P2 – P4 with proximomedial hairs. P1–P3 terminal spine lateral margin serrate, while distal half of medial margin hirsute. P3 (Fig. 2f) longest swimming leg, with lateral Re spines more curved than in other feet.

Abnormal cases in setae number of both branches were observed. One specimen showed an anomalous Re3 of P1 with only 1 medial plumose seta instead of 3 (Fig. 2h). P4 of another specimen showed a normal right Ri3 while on the left leg only 2 medial plumose setae were present (Fig. 3g).

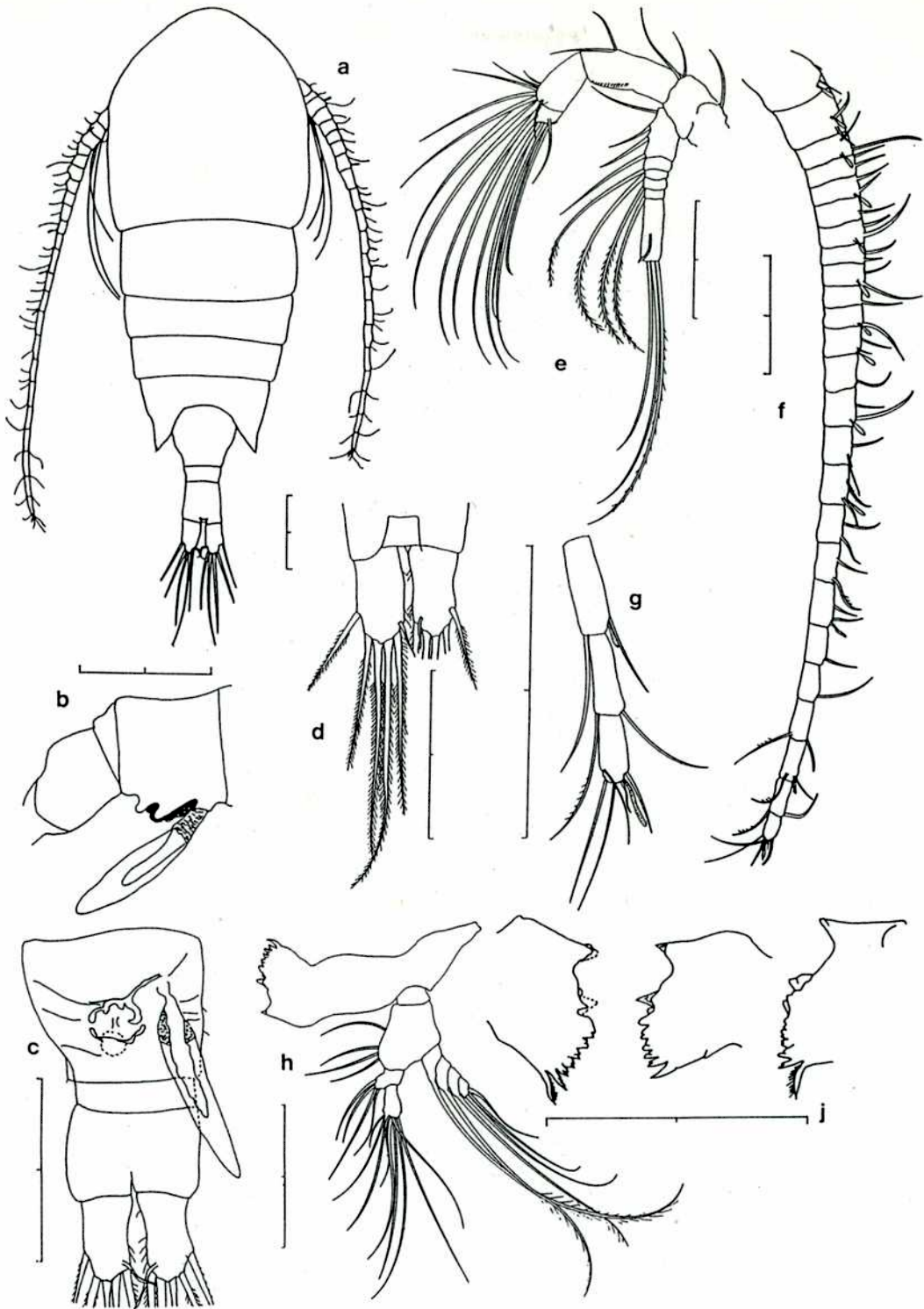


Fig. 1. Female. a. dorsal; b. genital segment with spermatophore, lateral; c. urosome, ventral; d. caudal rami, dorsal; e. antenna; f. antennule, g. terminal segments of antennule; h. mandible; j. different aspects of masticatory edge of mandible. All scales represent 0.2 mm.

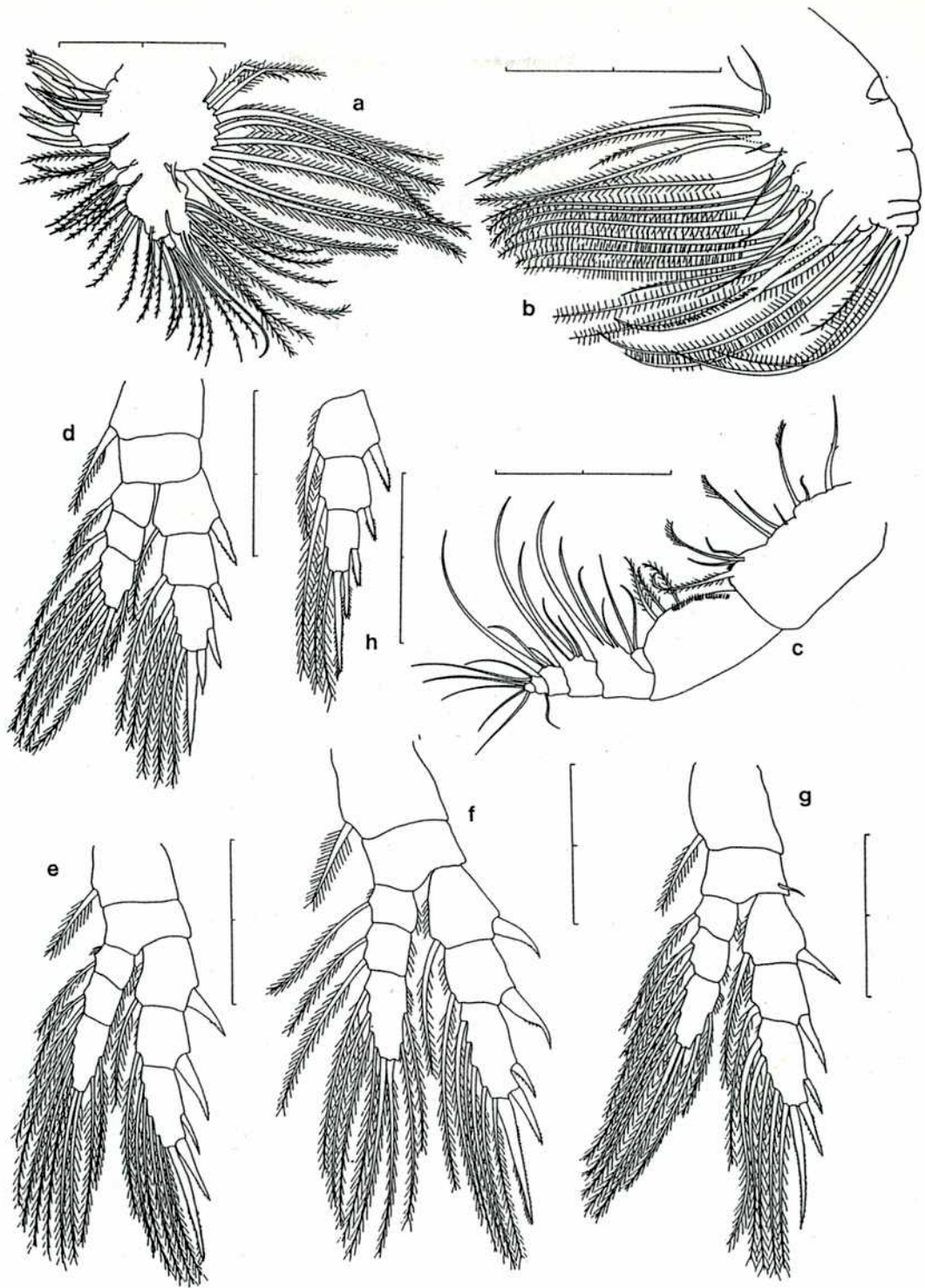


Fig. 2. Female. a. maxillule; b. maxilla; c. maxilliped; d. P1; e. P2; f. P3; g. P4; h. anomalous Re of P1. All scales represent 0.2 mm.

Table 1. Seta ornamentation of legs P1 to P4. Underlined numbers indicate spines.

		P1	P2-3	P4
Re	lateral	<u>1 1 1</u>	<u>1 1 1</u>	<u>1 1 1</u>
	medial	1 1 3	1 1 4	1 1 4
	apical	<u>2</u> + 1	<u>2</u> + 1	2 + 1
Ri	lateral	0 0 1	0 0 2	0 0 2
	medial	1 1 3	1 2 4	1 2 3
	apical	2	2	2

P5 (Fig. 3h-j) subrectangular B1 lacks medial seta, subquadrate B2 with nipple-shaped process between Re and Ri and slender naked lateral seta. Ri and Re 3-segmented, Ri reaching basal fourth of Re3. Ri1-Ri3 setation pattern as follows: 1, 1, 6, all setae flame-like; Ri3 longest, length/width ratio about 2 (Fig. 3j). Re1-Ri3 setation pattern: 1, 2, 3, with Re2 distomedial spine formed into strong biserrate claw. Re3 narrower than preceding segments with 1 lateral seta and 2 terminal setae, the lateral shortest. The medial terminal spine referred to as spine 3 (Bayly, 1992), is slightly longer than Re3.

Male (Fig. 3a-f): Total length 1.1 to 1.4 mm and less robust than female. The obovoid Pr comprising about 72% total length and greatest width at midlength of Cph, about 37% of total length. Cph followed by 5 free segments, Th5 and Th6 separate, although not articulated fusion line between these segments noticeable. Th6 posterior corners reaching posterior margin of Ur1. These bear minute sensilla.

Ur (Fig. 3f) with 5 free segments and CR, their relative lengths being 16:12:11:11:25:25 = 100. CR bearing few thin hairs on medial margin. Central medial furcal setae longest, far longer than in females, representing 101 to 119% Ur length. Detailed dissection and observation of all mouthparts and swimming legs failed to show any difference in structure or setation patterns between sexes, thus only the characters that are dimorphic will be described.

A1. Left A1 similar to that of female, reaching halfway along anal segment or sometimes articulation between this segment and CR. Right A1 (Fig. 3b) almost as long, bearing 22 free segments with the principal hinge joint between 18 and 19, aesthetascs on segments 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19 and 22, the ones on 17 and 19 are hard to see because they are very small and are usually hidden by the large

spines on these segments (Fig. 3d), other conspicuous spines on segments 8, 10 and 11 (Fig. 3c).

P5 (Fig. 3e, posterior view) asymmetrical with both B1 unornamented. Right leg: B2 bearing seta at midlength; Re1 with curved distolateral spine and rounded hyaline lamella produced medially covering part of Ri1 and Re1; Re2 lateral margin convex and medial margin straight with short curved lateral seta; Re3 produced into large medially curved claw-like process with medial row of strong small spines along distal third; Ri 2-segmented and medially curved, extending well beyond distal end of right Re2; Ri1 subtriangular, wider at distal margin; Ri2 narrower, strongly curved, with 4 spines: 2 distolateral claw-like and 2 terminal harpoon shaped spines, one on each side.

Left P5 with 2 basal segments, seta on B2 short and smooth; Re1 subovoid with small distolateral seta at apex; Re2 claw very slender with long narrow proximal anterior spine extending almost midlength of Re3; Re3 slender, apex pointed and distal half finely serrate; Ri finger-like, short, reaching to midlength of Re1, with a bilobed lateral face which hints a remainder of segmentation.

Etymology

The specific epithet refers to the type locality, Laguna del Diamante.

Discussion

Boeckella diamantina belongs to the group of species formerly included in the genus *Pseudoboeckella* and is most closely related to *B. gibbosa* (Brehm, 1935) found in lakes of the Andean range between 34° S and 42° S, and *B. vallentini* (Scott, 1914) with a circumantarctic distribution. All three species have the following morphological characters in common: male P5 right Ri 2-segmented, at least some of the spines on distal segment looking like short, hooked claws; left Ri finger-like and 1-segmented; female P5 Ri3 with 6 spines, females with long A1 reaching the proximal edge of CR. Both *B. diamantina* and *B. gibbosa* show the Re2 medial process of P5 shorter than Re3.

B. diamantina males can easily be distinguished from either species by: P5 right Ri with 4 spines (compared to 7 in the others), left B2 lacks medial projection; left Re2 and Re3 separate. Females can be differentiated by P5 with flame-like setae on Ri and Re3

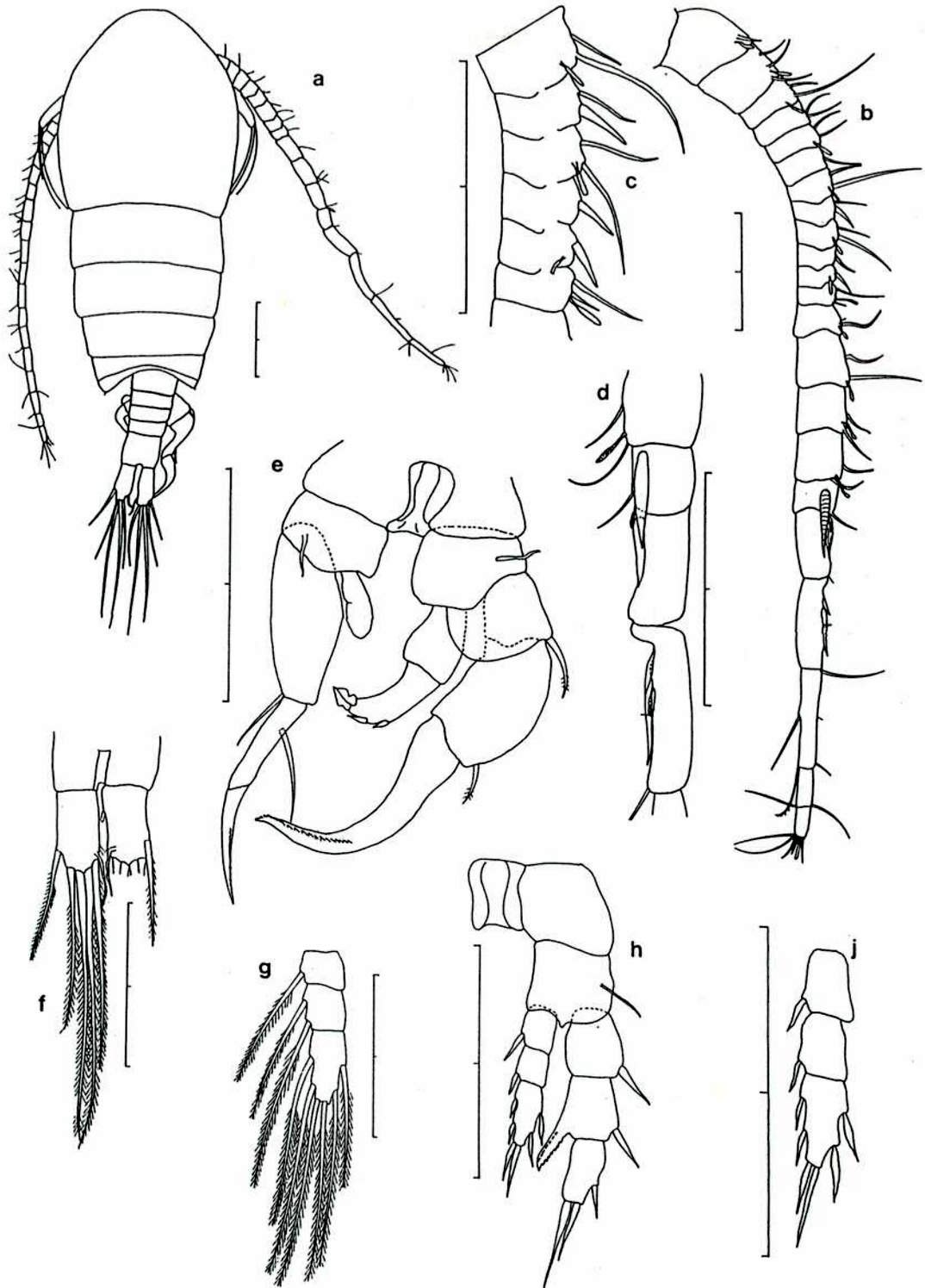


Fig. 3. a-e. Male. a. dorsal view; b. right antennule; c. detail of segments 7 to 12 of right antennule; d. segments 17 to 20 of right antennule; e. P5; f. caudal rami; g-j. Female. g. anomalous Ri of P4; h. P5; j. detail of Ri of P5. All scales represent 0.2 mm.

with medial margin smooth while other two species have minute spines or notches.

The asymmetrical processes of female Ur1 of *B. gibbosa* distinguish it from other species (Brehm, 1935, 1936). In addition, the Th6 wings of *B. gibbosa*, although they do not extend beyond the genital segment, are larger and more divergent than in *B. diamantina*. Whereas *B. vallentini* female Th6 wings are large, ventrally oriented, and rounded extending beyond Ur3. In addition in P5 the medial Re2 process is almost twice as long as Re3. Finally the male P5 right B2 small, medial bifid process is unique to *B. vallentini*.

In the present work we have followed the decision of Bayly (1992) who placed species of the genera *Boeckella* and *Pseudoboeckella* in the former genus. However, in spite of the reasons given by this author, from our studies we note that the 17 South American and Subantarctic species of *Boeckella* represent a morphologically heterogeneous grouping. *B. diamantina* is related to *B. gibbosa* and *B. vallentini*, so too other species groups exist. Thus Bayly recognizes *B. brasiliensis*, *B. poppei*, *B. longicauda* and *B. silvestri* as a species group. The species originally included in the genus *Boeckella* with the exception of *B. occidentalis* and *B. brevicaudata* also belong to another group that deserves recognition.

The structure of the male P5 of these Centropagidae suggests a separation in at least two groups of species based on the length and slenderness of both Re and the structural diversity and spination of the right Ri. Our observations indicate that these two groups apparently have different ecologic requirements, several species of the old *Boeckella* generally inhabit the pelagial of lakes while most of the former *Pseudoboeckella* species preferentially colonize ponds and shallow lakes at high altitudes (or low altitudes at high latitudes); when the latter appear in open waters they never dominate the community.

The new species was found at Laguna del Diamante, located at 34°10' S, 69°42' W at a height of 3250 m, with an area of 13.4 km² and mean depth 38.6 m. It is an oligotrophic lake which at the time of sampling in mid summer contained 0.67 mg m⁻³

chlorophyll-a, and the Secchi disk transparency measured was 4.9 m (Quirós, 1988). Quantitative samples obtained with a closing net rendered values of 1.06 individuals per litre of *B. diamantina* which represented less than 5% of the calanoids present, the community being completely dominated by the smaller *B. gracilipes*. Due to its larger size *B. diamantina* accounted for about 9% of the biomass. No cyclopoids and scarcely any Cladocera were present. Of the *B. diamantina* sampled 56% were males and only 15% of females carried eggs.

There are still open questions relating to this group of freshwater Centropagidae, and more in depth systematic study of South American 'boeckellids' including their environmental requirements is called for.

Acknowledgements

We are indebted to Lic. Ricardo Delfino for performing the 1986 sampling at Laguna del Diamante and to Dr Ramón Margalef for providing us with complementary specimens from the same locality. Two anonymous reviewers helped a lot with style and we are very grateful for their observations.

References

- Bayly, I. A. E., 1992. Fusion of the genera *Boeckella* and *Pseudoboeckella* (Copepoda) and revision of their species from South America and sub-Antarctic islands. *Rev. Chilena Hist. Nat.* 65: 17-63.
- Brehm, V., 1935. Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung IV. Über eine mit *Pseudoboeckella Vallentini* Scott nächstverwandte *Pseudoboeckella* aus Chile: *Pseudoboeckella gibbosa*, sowie über eine weitere neue *Pseudoboeckella* und *Alona*. *Zool. Anz.* 112: 116-123.
- Brehm, V., 1936. Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung V. Zur Variabilität der *Pseudoboeckella gibbosa* Brehm. Zur Thermalfauna der Anden. *Zool. Anz.* 114: 107-108.
- Quirós, R., 1988. Relationships between air temperature, depth, nutrients and chlorophyll in 103 Argentinian lakes. *Verh. int. Ver. Limnol.* 23: 647-658.
- Scott, T., 1914. Remarks on some Copepoda of the Falkland Islands collected by Mr. Rupert Vallentin, F.L.S. *Ann. Mag. nat. Hist.* (ser. 8) 13: 1-11.

Redescription and distribution of *Boeckella gibbosa* (Brehm, 1935) (Copepoda, Calanoida, Centropagidae)

Cecilia Locascio de Mitrovich¹ & Silvina Menu-Marque²

¹Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Univ. Nac de Tucumán, Miguel Lillo 205, 4000 S.M. de Tucumán, Argentina

²Dto. de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA, Ciudad Universitaria, Pab. II, 4° piso, 1428 Buenos Aires, Argentina

Received 19 February 1997; in revised form 11 June 1997; accepted 29 July 1997

Key words: Centropagidae, *Boeckella*, South America, Andean lakes

Abstract

Boeckella gibbosa considered as a doubtful species by Bayly (1992) is here redescribed and illustrated to confirm its validity. This taxon is part of a group of related species to which *B. calcaris*, *B. palustris*, *B. vallentini* and *B. diamantina* belong, being closest to *B. calcaris*. Diagnostic features of *B. gibbosa* are the male fifth pair of legs and the peculiar genital segment and the ornamentation of the fifth pair of legs of the female. This species is found in Andean lakes both on Argentine and Chilean slopes from 32° to 42° S.

Introduction

When reviewing the South American freshwater species of the family Centropagidae, Bayly (1992) excluded *Boeckella gibbosa* from the key since it 'should be treated as a name applying to a taxon of uncertain taxonomic position'. Even if Brehm's descriptions were, as he puts, of 'inadequate quality', the description of *B. gibbosa* (Brehm, 1935) and his later comments on its morphological variability (Brehm, 1936), permit us to clearly identify this species. Brehm, as it was his habit, did not designate type material for this species or keep any specimens that might be used for that purpose. On the other hand, Bayly counted for his revision on very little material from Argentina, most of which came from extra-Andean Patagonia, which explains the absence from his material of this species which has so far appeared only in mountain lakes of Chile and Argentina. Thus we consider it necessary to redescribe this polemic species, present more complete illustrations and render an account of its confirmed distribution.

Methods

Specimens studied come from Laguna de los Horcones, a small lake in the high Andes in the province of Mendoza (Argentina) situated at 32° 40' S, 69° 51' W, at 3000 m a.s.l. Samples were obtained by diagonal tows from the shore with a 55 µm mesh size net. Specimens were fixed in 4% formalin. To observe, measure and draw whole specimens avoiding distortion, thick, transitory slides were prepared. Some specimens were stained with Chlorazol Black and then dissected. The present description is compared with that of *B. diamantina* Menu-Marque & Zúñiga, 1994, which was described in detail and belongs to the same group of related species.

Voucher specimens are deposited at Museo Argentino de Ciencias Naturales (MACN) Bernardino Rivadavia, Buenos Aires, Colección División Invertebrados, under numbers 34104 (5 males) and 34105 (16 females), all alcohol preserved.

The following morphological abbreviations are used in the text: A1, first antenna; A2, second antenna; Mn, mandible; Mx1, first maxilla; Mx2, second maxilla; Mxp, maxilliped; P1–P5, swimming legs 1–5; Pr, prosome; Cph, cephalosome; Ur, urosome; Ur1–

Ur5, urosome segments 1–5; CR, caudal rami; B1–B2, basipods; Re, exopod; Re1–Re3, exopod segments 1–3; Ri, endopod; Ri1–Ri3, endopod segments 1–3.

Taxonomic account

Boeckella gibbosa (Brehm, 1935)

Pseudoboeckella gibbosa, Brehm 1935, Zool. Anz. 112 p. 116–120, Figure 1a–d; 1936, Zool. Anz. 116 p. 107–108, Figure 1–4; Araya & Zúñiga, 1985, Comité Limnol. Chile Bol. Inf. Limnol. 8, p. 24–25; Balseiro & Zagarese, 1994, Tankay, p. 91–92; Bayly, 1992, Rev. Chilena Hist. Nat. 65, p. 60; Löffler, 1955, Sitz. ber. Österr. Akad. Wiss. Math. Nat. Abt. 1, 164, p. 734; Modenutti, 1993, Hydrobiologia 259, p. 33, 35–36; Modenutti & Guerrero 1994, Tankay 1, p. 109–110; Ruiz & Bahamonde 1989, Publ. Ocas. Mus. Hist. Nat. Santiago, Chile 45, p. 26. *Boeckella gibbosa*, Menu Marque & Zúñiga, 1994, Hydrobiologia 292/293, p. 81, 85 and 87; Locascio de Mitrovich & Menu-Marque, 1994, Tankay 1, p. 97–99.

Redescription

Female (Figure 1a). Total length 1.51–1.60 mm ($n=12$), excluding CR setae. Pr about 72% of total length, comprising Cph and 5 well defined segments. Maximum width at the end of Cph representing 37% of total length. Last Pr segment bearing large prosomal wings, reaching the level of the distal border of the right lobe of the genital segment and ending in tiny hyaline spines (Figure 1b).

Relatively short Ur, with asymmetrical genital segment which bears protruding lobes on both sides, each armed with a tiny spine, the left being more globose and twice as big as the right one. Right lobe (Figure 1c) reaching Ur2 and left one (Figure 1d) extending to the proximal edge of CR. Egg sac containing up to 6 eggs.

CR slightly globose, length almost $1.7 \times$ width, with evenly distributed hairs on the medial margin. Apical furcal setae plumose, similar to those of *B. diamantina*. Short, slim, dorsal seta is articulated in its proximal third.

A1 (Figure 1e) with 25 segments, shorter than in *B. diamantina*, when extended reaching tip of prosomal wings. Segments 1, 6, 10, 11, 13, 20, and 21 bear only one seta while 3, 4, 5, 7, 8, 9, 12, 14 to 19, and 22 to 24 bear 2 each, segment 2 shows 3 setae and the last a bunch of 5. Aesthetascs are distributed as in *B. diamantina* except for the absence of the slender aesthetasc on segment 23.

A2 (Figure 1f) with well defined suture between B1 and B2. Other differences from *B. diamantina* are the distal group of small spines in B1 and the second row of spines on Ri1. Re is 7-jointed with setae distribution as illustrated.

Mn (Figure 1g) very similar to that of *B. diamantina*, with 9 teeth on masticatory process: 2 big, widely separated conical ones, third simple and rounded, next 6 bicuspidal, followed by a strongly curved movable spiny seta. The palp has the structure typical to the group but shows a dense patch of tiny spines on Ri1 and two rows of distal ones on Ri2.

Mx1 (Figure 2a) with fused segments, internal lobe bearing 9 marginal spines: 4 smooth, 2 with short evenly distributed hairs and 3 bearing hairs only at the tip. On the internal face 4 thin smooth setae in a row and one submarginal seta among the spines. External lobe with 9 plumose setae as in *B. diamantina*, but of these 7 are long and abruptly narrowed in the proximal third, tapering towards the tip. The 2 basal ones are shorter and bent in the middle. Coxa bearing a lateral seta and on its endites 4 plumose setae each. Basis with 5 marginal setae similar to those of the external lobe. Two segmented Ri with 4 setae on the basal segment and 5 on Ri2, which bears a distal patch of tiny spines. Unsegmented Re with 8 subequal plumose setae.

Mx2 (Figure 2b) differs from that of *B. diamantina* by the number of setae on the first five endites which bear 6, 3, 3, 3, and 4 setae respectively. On each endite one of the setae bears stronger hairs than the rest. Ri bisegmented, with 2 setae on the basal segment and 5 uneven setae on the distal one.

Mxp (Figure 2c) very similar to that of *B. diamantina* but presenting a conspicuous U-shaped row of spinules on the margin of the distal lobe of B1.

P1 to P4 (Figs. 2d–2g) ornamentation is shown on Table 1. An extra seta on the lateral margin of Ri3 of P4 (Figure 2h) was recorded in one specimen, a situation that resembles the standard case of *B. diamantina*. One difference from *B. diamantina* is that *B. gibbosa* P3 shows a short smooth submarginal seta on B2. Another difference is that P1 shows in *B. gibbosa* plumose medial margins in Re1 and Re2.

P5 (Figure 1h) B1 without seta; B2 with short smooth seta on lateral margin and projection between both 3-segmented branches. Re1 longer than broad, with a spine slightly longer than the width of the segment inserted on the distal third of the lateral margin. Re2 length $1.3 \times$ width, with a lateral spine and a distomedial spine produced into a strong biserrate claw reaching the distal end of Re3. Re3 length almost $2 \times$

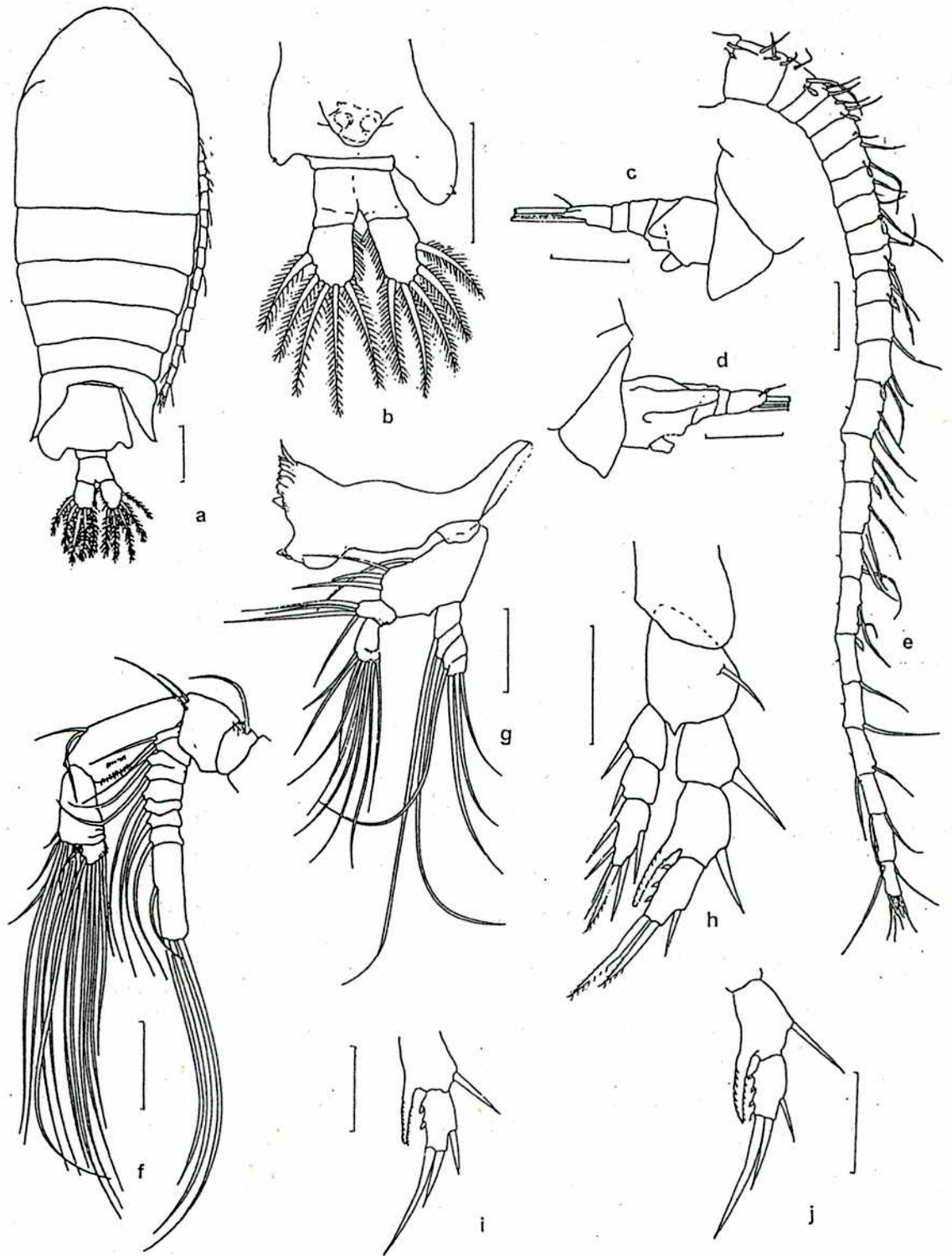


Figure 1.

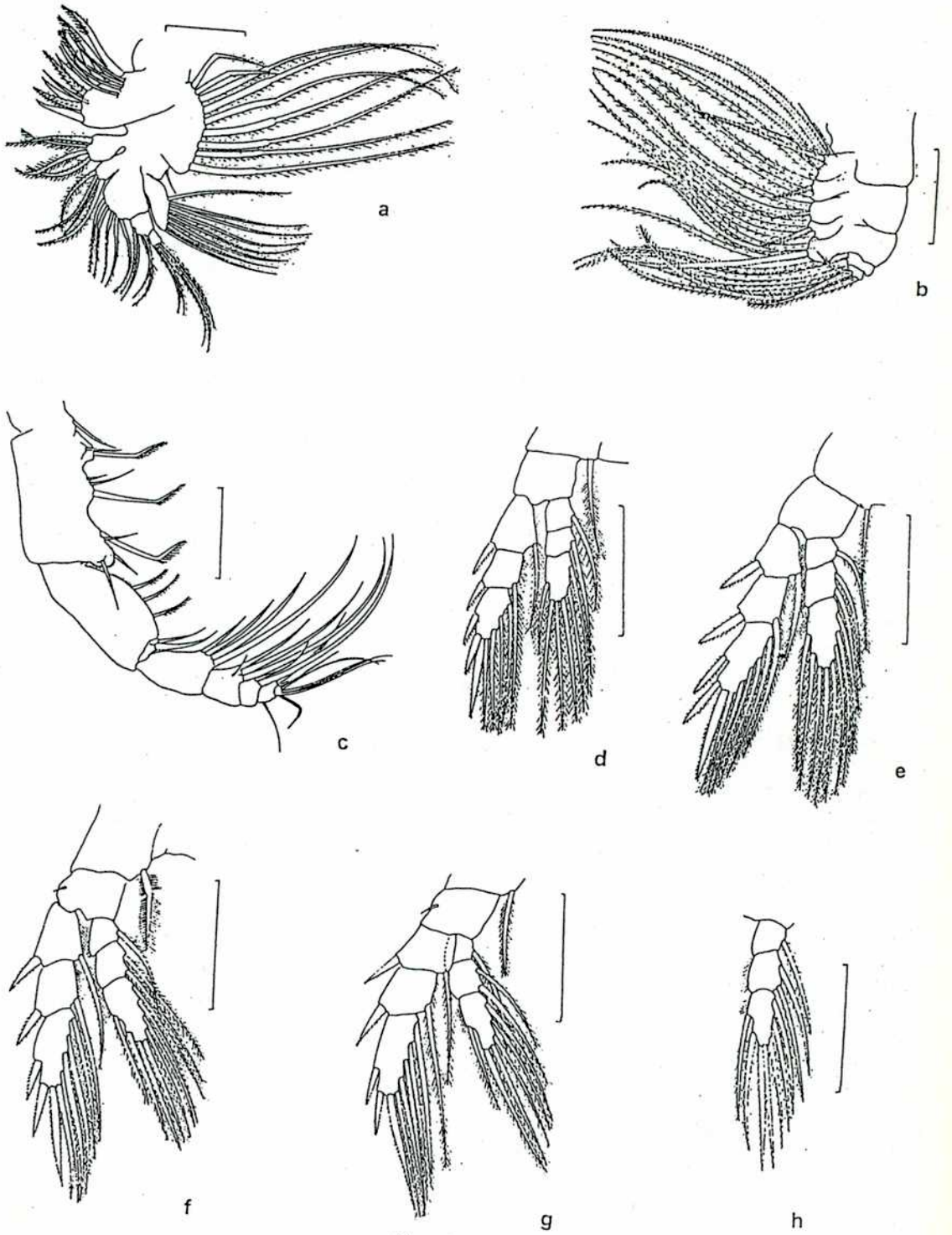


Figure 2.

Table 1. Seta ornamentation of legs P1–P4. Underlined numbers indicate spines.

		P1	P2–P3	P4
Re	Lateral	<u>111</u>	<u>111</u>	<u>111</u>
	Medial	113	114	114
	Apical	<u>2</u> +1	<u>2</u> +1	<u>2</u> +1
Ri	Lateral	001	002	001
	Medial	113	124	123
	Apical	2	2	2

width, bearing a seta in the mid-lateral margin and 2 apical ones, the medial of which is almost twice as long as the segment bearing it. This last seta shows an inconspicuous constriction in the proximal third. The medial margin shows 2 or 3 small spines (Figures 1i and 1h), sometimes even a fourth at the base of the longer apical seta (Figure 1j); in many specimens the right and left legs have different number of these spines. Ri slightly longer than the two first Re segments; Ri1 and Ri2 with a medial plumose seta, Ri3 is the longest bearing 6 setae: 2 on each margin and 2 apical ones. One specimen lacked one of the medial setae.

Male. (Figure 3a) Total length: 1.12–1.31 mm ($n=8$). More slender than the female. Pr comprising about 70% of total length, Cph followed by 5 distinct free segments. Short, rounded, prosomal wings reaching distal margin of Ur1, bearing a minute sensilla each.

Ur (Figure 3b) 5-segmented. CR narrower than in the female, hairy medial margin, with setae distributed as in the female.

Left A1 as in the female. Right A1 (Figure 3c) reaching Ur2, consisting of 22 segments. Contrary to *B. diamantina*, no aesthetascs on segments 17 and 19, which bear large spines that look like hyaline lamellae; other smaller spines located on segments 8, 10, and 11. Segments 1, 6, 8, 13, 17, and 18 bear only one seta; 3, 4, 5, 7, 9, 12, 14, 15, 16, 19, and 21 have two setae each, segment 2 carries 3 setae and 20 and 22 four each. Aesthetascs are located on segments 1 to 3, 5, 7, 9, 11 to 16, and 22.

A2 to P4 show no differences in structure and setation from those of the female.

P5 (Figure 3d) with both B1 without setae and showing marked asymmetry from B2 onwards. Right leg: B2 width 1.5 × length, with a short lateral seta at midlength. Re1 subquadrangular with a spine project-

ing from the distolateral corner. Re2 subrectangular, length 1.5–1.8 × width, with a straight spine in the distolateral angle, Re3 produced into a large claw, slightly curved outwards and tapering towards the tip, where a row of small spines can be seen. Ri 2- or 3-segmented (Figures d–f), strongly bent forming a 'knee'. Ri1 subtriangular, with a small conical spine on the distal third of the medial margin. Ri2 with a prominent 'knee' from which 4 claw shaped spines form a row towards the tip on the medial margin, the distalmost being the longest; the lateral margin bears 2 setose spines and a third, longer, apical one. Certain specimens show a suture between the first and second medial claws, giving a 3-segmented Ri, but the whole Ri always bears 8 spines.

Left leg (Figure 3g) with B2 showing a triangular disto-medial projection which overlaps the digitiform endopod, which is longer than the projection. Re bisegmented; Re1 with a protruding rounded angle on the lateral margin, bearing a straight spine close to the distal end. Re2 (fusion of Re2+3) shorter than the right Re3; less curved than the right hook, bearing a single thick spine on the basal fifth of the lateral margin. This segment strongly tapers in the distal third and shows a slight mark of former segmentation at mid length. Ri unsegmented, surpasses half Re1, showing a slightly thickened tip ending in a small rounded protuberance of sensitive aspect, which Brehm interpreted as an aesthetasc.

Discussion

In the absence of any type specimens or other material, and because of inadequacies in the original description, Bayly (1992) placed this species in the doubtful category of *incertae sedis*. However, in spite of the brief description, plagued with errors, this species belongs to the genus *Boeckella* (*sensu* Bayly) and moreover is decidedly different from other described species, as can be clearly seen in the illustrations of Brehm's papers (1935, 1936).

B. gibbosa belongs to the group of species originally included in the genus *Pseudoboeckella*. Close to it are *B. calcaris* (Harding, 1955) and *B. palustris* (Harding, 1955), both extending from Peru to the high mountain lakes of the Province of Tucumán, Argentina (32° S) (Locascio de Mitrovich, 1986, 1990), *B. valentini* (Scott, 1914), of circumantarctic distribution (Bayly, 1992), and *B. diamantina* Menu-Marque & Zúñiga, 1994, found in a single Andean lake at 34° 10'

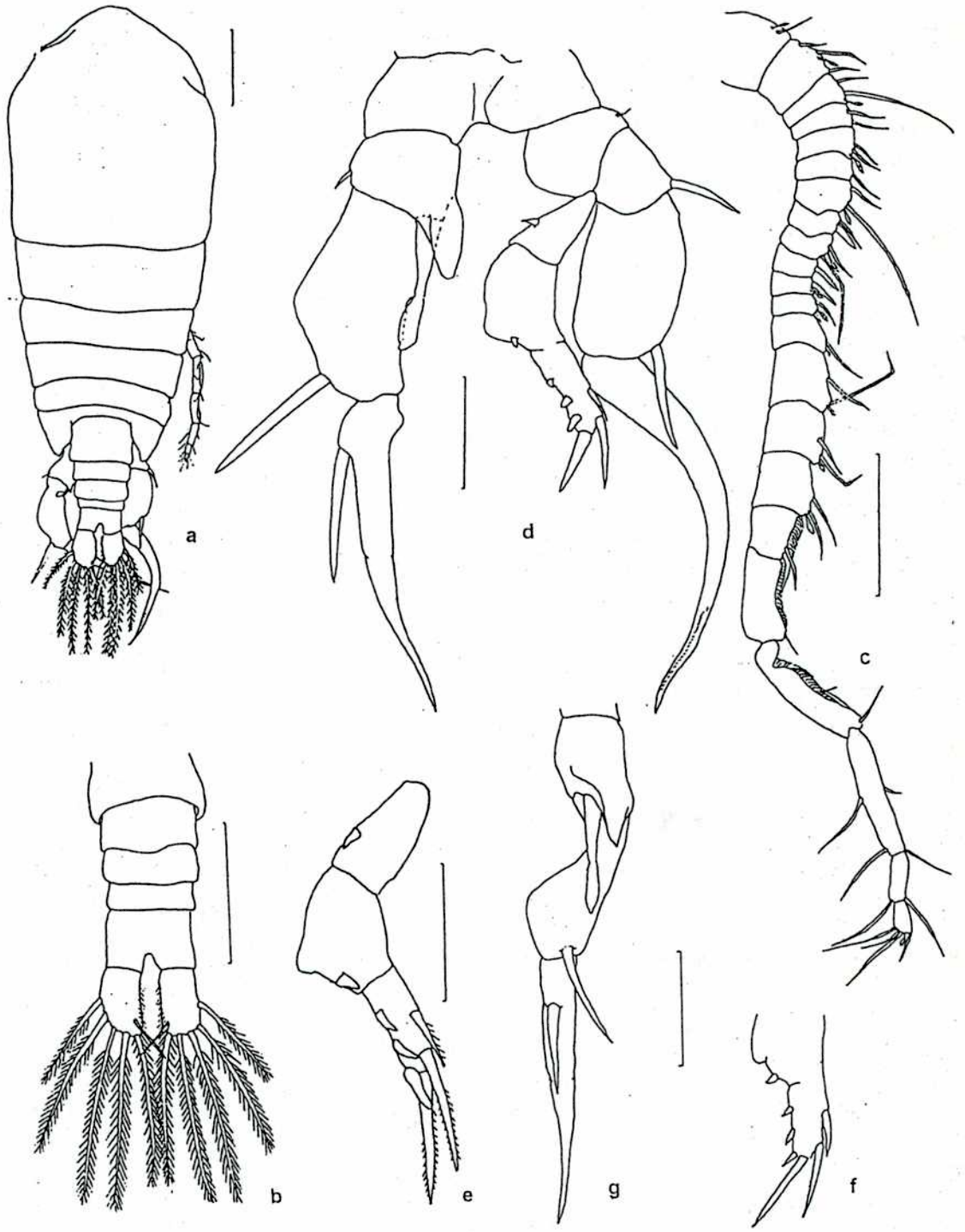


Figure 3.

S. B. gibbosa shares a number of traits with *B. calcaris* and *B. palustris*: females all show asymmetric genital segment with a larger left lobe; A1 that do not surpass the prosomal wings and exhibit the same distribution of aesthetascs; mxp with B1 bearing a U-shaped row of spines on the distal lobe; the males all have a P5 right Ri forming a conspicuous half-way 'knee', independent of their variable segmentation; left B2 with a triangular projection on the median distal corner; left Ri ending in a small, rounded protuberance. Besides *B. gibbosa* and *B. calcaris* females have in common a medial seta on Ri1 and Ri2 of P5 and the same seta ornamentation on legs P1 to P4, which would indicate they are the closest species within the group.

B. gibbosa can be distinguished from *B. calcaris* and *B. palustris* because the female has a much larger left lobe on Ur1 which reaches the proximal edge of CR; the medial border of Re3 bears 2 to 4 short spines which are absent in the others; in the case of the male the main differences refer to P5: in *B. gibbosa* the left Re1 shows a protruding angle on the lateral margin which is absent in Harding's species and the left hook of the former has lost its segmentation and bears only one lateral spine instead of two as the two latter species.

B. vallentini is related to *B. gibbosa* on account of the structure of the female P5 which shows tiny spines on the medial edge of Re3. The male P5 of these two species and also that of *B. diamantina* has a digitiform unsegmented left Ri and at least some of the spines on the right Ri are claw shaped.

Until present *B. gibbosa* has been found in mountain lakes of the Andes range between 32° and 42° S, at heights ranging from 3000 m a.s.l. in Mendoza to 1700 m a.s.l. in Río Negro (Araya & Zúñiga, 1985; Balseiro & Zagarese, 1994; Modenutti, 1993; Modenutti & Guerrero, 1994) on the Argentine slope and other intermediate localities on the Chilean side (Araya & Zúñiga, 1985; Löffler, 1955).

The material studied comes from Laguna de los Horcones, a small, permanent water body, whose depth varied from 5 to 7 m annually. Water temperatures ranged between 20 °C in February to 3.5 °C in June, when it was half covered with ice, and it was not recorded in September when a 1.2 m thick layer of ice sealed the lake. At this latitude, the ice usually melts by the end of October. Secchi disc transparency could be measured down to 2.1 m, where a profuse mat of macrophytes obliterated its view. At least two other mountain lakes in the Bariloche region, Toncek and Jakob, which contain *B. gibbosa*, freeze for still longer

periods. This capacity of overwintering in frozen lakes is also shared by *B. calcaris* and *B. palustris*.

References

- Araya, J. & L. Zúñiga, 1985. Manual taxonómico del zooplankton lacustre de Chile. Comité Limnol. Chile Bol. Inf. Limnol. 8: 1-110.
- Balseiro, E. & H. Zagarese, 1994. Distribución vertical y resistencia de *Pseudoboeckella gibbosa* a la radiación solar. Tankay 1: 91-92.
- Bayly, I. A. E., 1992. Fusion of the genera *Boeckella* and *Pseudoboeckella* (Copepoda) and revision of their species from South America and sub-Antarctic islands. Rev. Chilena Hist. Nat. 65: 17-63.
- Brehm, V., 1935. Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung IV. Über eine mit *Pseudoboeckella Valentini* Scott nächstverwandte *Pseudoboeckella* aus Chile: *Pseudoboeckella gibbosa*, sowie über eine weitere neue *Pseudoboeckella* und *Alona*. Zool. Anz. 112: 116-123.
- Brehm, V., 1936. Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung V. Zur Variabilität der *Pseudoboeckella gibbosa* Brehm. Zur Thermalfauna der Anden. Zool. Anz. 114: 107-108.
- Löffler, H., 1955. Die Boeckelliden Perus. Ergebnis der Expedition Brundin und der Andenkundfahrt unter Prof. Kinzel. 1953-1954. Sitz. ber. Österr. Akad. Wiss. Math. Nat. Abt 1, 164: 723-746.
- Locascio de Mitrovich, C., 1986. Presencia de *Pseudoboeckella palustris* Harding (Crustacea-Copepoda) en lagunas de altura del Noroeste Argentino. Neotropica 32: 13-21.
- Locascio de Mitrovich, C., 1990. Sobre la presencia de un Boeckellidae nuevo para la fauna argentina: *Pseudoboeckella calcaris* Harding 1955 (Crustacea-Copepoda). Act. Zool. Lill. 39: 101-109.
- Locascio de Mitrovich, C. & S. Menu-Marque, 1994. Sobre la validez de *Boeckella gibbosa* (Brehm, 1935) (Copepoda, Calanoida, Centropagidae) y su distribución en América del Sud. Tankay 1: 97-99.
- Menu Marque, S. & L. Zúñiga, 1994. *Boeckella diamantina* n. sp. (Calanoida, Centropagidae), from a high Andean lake in Mendoza, Argentina. Hydrobiologia 292/293: 81-87.
- Modenutti, B., 1993. Summer population of *Hexarthra bulgarica* in a high elevation lake of south Andes. Hydrobiologia 259: 33-37.
- Modenutti, B. & C. Guerrero, 1994. Dinámica del zooplankton de un lago de altura de los Andes australes. Tankay 1: 109-110.
- Ruiz, R. & N. Bahamonde, 1989. Cladóceros y copépodos límnicos en Chile y su distribución geográfica. Lista sistemática. Publ. Ocas. Mus. Hist. Nat., (Santiago, Chile) 45: 1-48.
- Scott, T., 1914. Remarks on some Copepoda from Falkland Islands collected by Mr Rupert Vallentin. Ann. Mag. Nat. Hist. 13: 1-11.

DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO *BOECKELLA* (COPEPODA: CALANOIDA: CENTROPAGIDAE) EN LA ARGENTINA

Silvina A. MENU-MARQUE¹ y Cecilia LOCASCIO de MITROVICH²

¹ Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, 1428 Buenos Aires, Argentina. ² ILINOIA, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, Miguel Lillo 205, 4000 San Miguel de Tucumán, Argentina.

SUMMARY: Distribution of the species of the genus *Boeckella* (Copepoda: Calanoida: Centropagidae) in Argentina.

A list of localities and distributional maps for the 16 species of the genus *Boeckella* known from Argentina are presented. 88 new localities are added to those compiled from the literature. 9 out of the 17 political provinces in which the genus occurs register species not previously mentioned. Andean-Patagonian distribution with marginal extension to the southern portion of the Neotropical subregion is confirmed.

INTRODUCCIÓN

Las especies actualmente agrupadas dentro del género *Boeckella* estuvieron originariamente asignadas a dos géneros diferentes: *Boeckella* y *Pseudoboeckella* (Ekman, 1905b; Marsh, 1925; Ringuelet, 1958). Si bien Bayly (1992) presentó sólidos argumentos para fusionar ambos, hasta tanto se aclaren las relaciones filogenéticas dentro del taxón, preferimos conservar *Boeckella* y *Pseudoboeckella* como subgéneros, tal como fuera sugerido por Ringuelet (1958).

Los copépodos del género *Boeckella*, cuyo origen se atribuye al fragmento Paleoantártico de Gondwana (Banareescu, 1990), son organismos de enorme interés biogeográfico. Igualmente importante es el hecho de que por ser calanoideos se trata de los más plesiomórficos de los copépodos, con el agregado de una distribución geográfica restringida casi exclusivamente a ambientes continentales del hemisferio sur (Bayly, 1995). Sin embargo, es todavía insuficiente el conocimiento de su distribución geográfica. El último listado completo de localidades de la Argentina fue publicado por Ringuelet (1958), por lo que sería conveniente contar con una actualización, dada la cantidad de información tanto taxonómica como distribucional que se ha acumulado desde entonces. Los mapas presentados por Bayly (1992) de las localidades en América del Sur muestran, para la Argentina, muchas imprecisiones y escasez de datos. Consideramos que como primera etapa, antes de entrar en consideraciones biogeográficas, es necesario poner al día los datos de distribución en nuestro país.

En cuanto a las especies, agregamos a las listadas por Bayly (1992) *Boeckella* (*Pseudoboeckella*) *gibbosa* (Brehm) y *B. (P.) diamantina* Menu-Marque y Zúñiga, mientras que *B. titicacae* Harding es considerada sinónimo de *B. (B.)*

gracilipes Daday, de acuerdo con el estudio sobre la variabilidad morfológica de esta especie realizado por Villalobos y Zúñiga (1991).

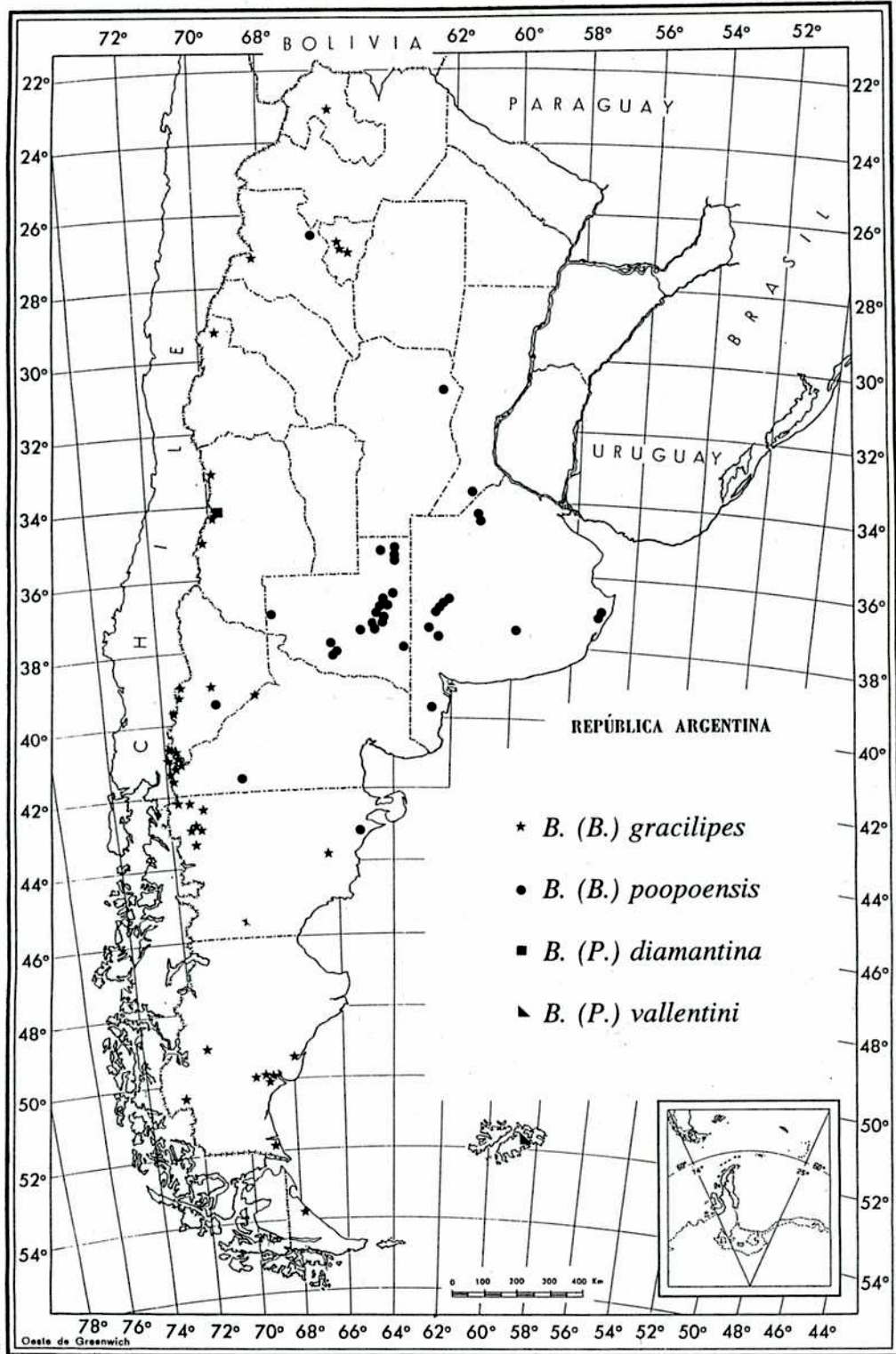
MATERIAL Y MÉTODOS

Se recopilaron y ubicaron sobre los mapas de la Argentina todas las citas de la literatura de especies del género *Boeckella*. Luego se agregaron todas las nuevas localidades halladas en el curso de muestreos analizados por las autoras. En el listado por especies (apéndice 1) se detallan todas las localidades, agrupadas por provincias políticas ordenadas de norte a sur, marcándose en negrita aquéllas que son citadas por primera vez. Las citas corresponden al primer autor que mencionó la presencia de una determinada especie en cada localidad. Esta información se ha volcado para facilitar su interpretación en los mapas 1 a 4.

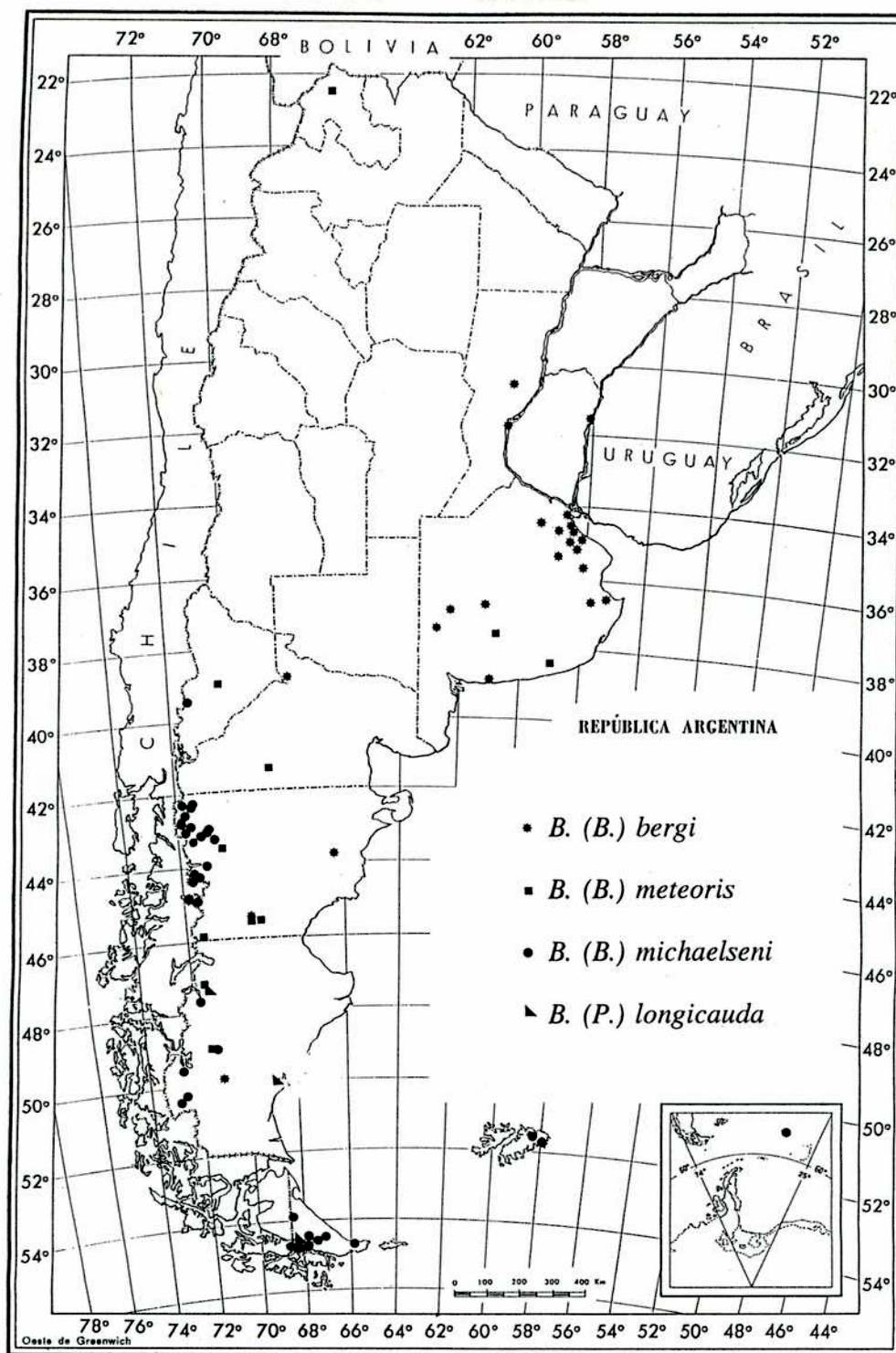
RESULTADOS

Para 10 de las 16 especies representadas en nuestro país se han hallado 88 nuevas localidades, siendo algunas especies de *Boeckella* nuevas para 9 de las 17 provincias argentinas en las cuales el género está representado (faltan datos de Salta, donde seguramente se encuentran poblaciones en salinas y lagunas de altura). De las especies de los dos subgéneros, *Boeckella* y *Pseudoboeckella*, las pertenecientes al primero son las que han alcanzado distribuciones más amplias.

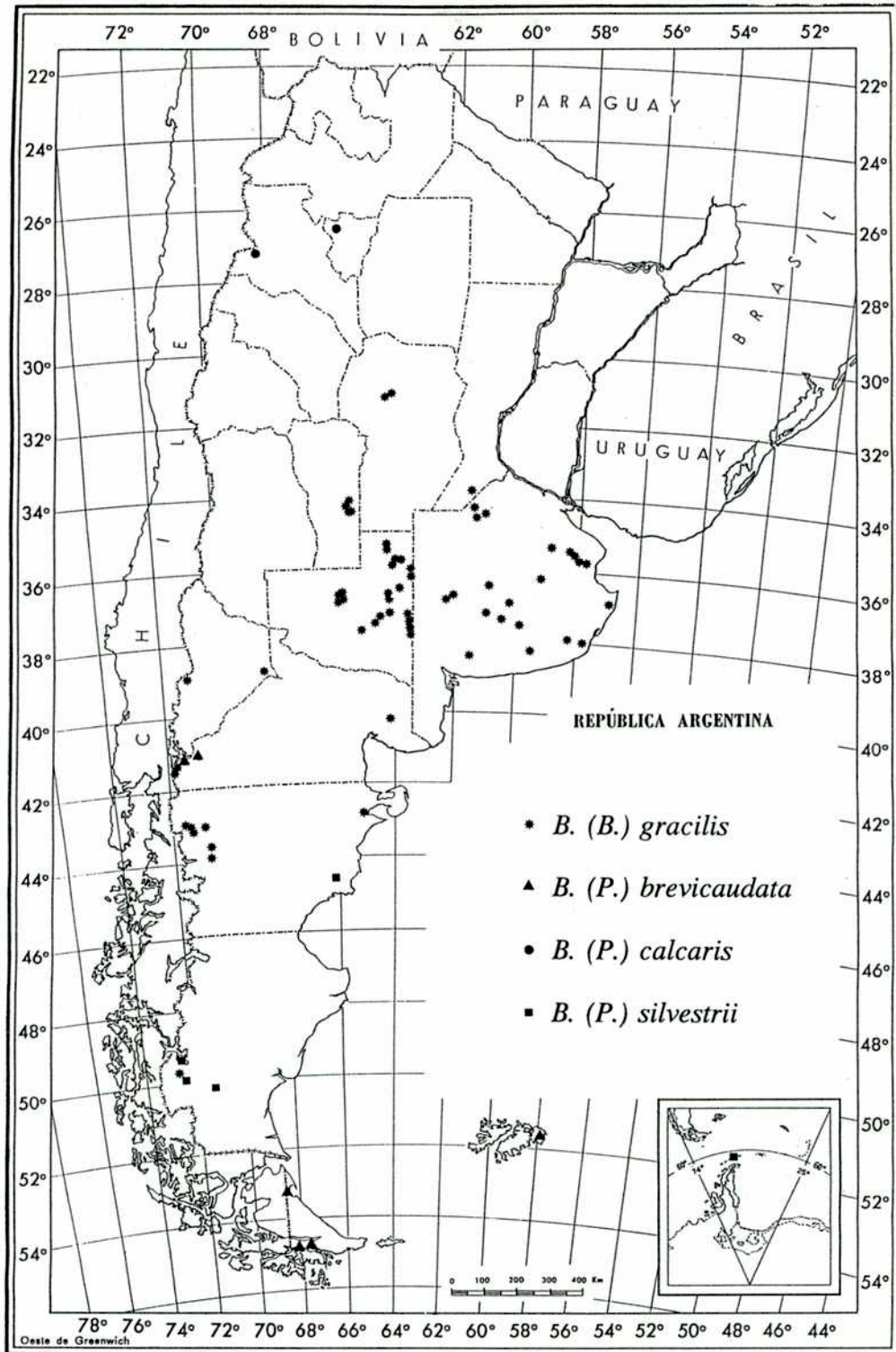
Dentro de nuestro país, el mayor rango latitudinal corresponde a *B. (B.) gracilipes* (mapa 1), que se encuentra a grandes alturas a bajas latitudes y va descendiendo a lo largo de los Andes, hasta extenderse hacia el este en la Patagonia extrandina, alcanzando 52° S en Río Gallegos.



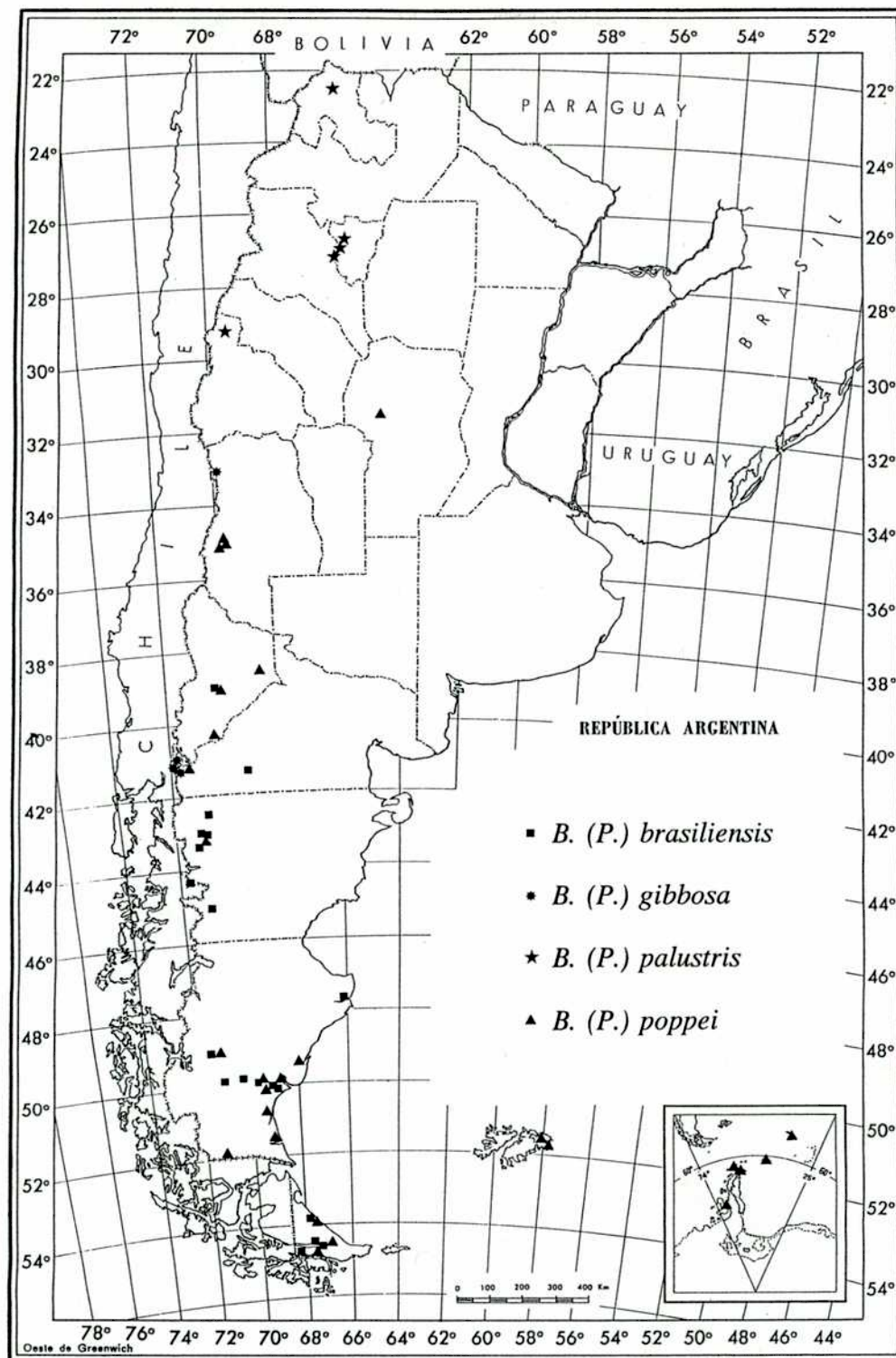
Mapa 1.- Localidades de *B. (B.) gracilipes*, *B. (B.) poopuensis*, *B. (P.) diamantina* y *B. (P.) vallentini*.



Mapa 2.- Localidades de *B. (B.) bergi*, *B. (B.) meteoris*, *B. (B.) michaelseni* y *B. (P.) longicauda*.



Mapa 3.- Localidades de *B. (B.) gracilis*, *B. (P.) brevicaudata*, *B. (P.) calcaris* y *B. (P.) silvestrii*.



Mapa 4.- Localidades de *B. (P.) brasiliensis*, *B. (P.) gibbosa*, *B. (P.) palustris* y *B. (P.) poppei*.

A partir de los 38° 55' S, su presencia comienza a intercalarse con la de *B. (B.) michaelsoni* (Mrázek) (mapa 2), especie de tamaño muy similar, que debe cubrir un nicho ecológico muy semejante ya que nunca se las ha encontrado cohabitando en un mismo ambiente, a pesar de que sus áreas de distribución se superponen ampliamente. La presencia de *B. (B.) gracilipes* en tres lagos de la cuenca del Futaleufú que mencionara Thomasson (1963) es incorrecta y se debió a un error de determinación del escaso material colectado, ya que se trataba de muestras de fitoplancton. Llama la atención en un único ambiente de Tierra del Fuego, isla donde domina ampliamente *B. (B.) michaelsoni*, la presencia de *B. (B.) gracilipes* en la laguna San Luis, coincidiendo con la existencia de especies de salmónidos introducidos desde la Patagonia en 1937 (Videla, 1978), por lo que podríamos estar ante un caso de antropocoria no intencional. *B. (B.) michaelsoni* es además la única especie del subgénero presente en las Islas Malvinas y Georgias del Sur. Las especies que se extienden más hacia el este son *B. (B.) gracilis* Daday (mapa 3) y *B. (B.) bergi* Richard (mapa 2), siendo esta última la única especie que ha colonizado con éxito aguas lóxicas, extendiéndose por el norte en la llanura de inundación del río Paraná hasta más allá de Santa Fe y sobre el río Uruguay hasta el arroyo Ayuí (J. C. Paggi, com. pers.). *B. (B.) gracilis* fue citada por Ringuelet (1958) en una muestra tomada en 1937 en la laguna de Melincué, pero en la actualidad sólo se encuentra allí *B. (B.) poopoenensis* Marsh, lo que podría indicar que ha ocurrido una salinización de ese ambiente. *B. (B.) meteoris* Kiefer (mapa 2) se ha encontrado en todas las provincias patagónicas y dos localidades de la provincia de Buenos Aires, donde no supera hacia el norte los 38° S, con una única e inesperada aparición en la Laguna de Pozuelos en Jujuy, a 22° S. Por último, *B. (B.) poopoenensis* (mapa 1) está bien representada en la zona central (provincias de La Pampa y Buenos Aires), con algunas localidades aisladas en otras regiones, pero su distribución está estrictamente correlacionada con ambientes de elevada conductividad y no se la ha registrado al sur del paralelo 43° S.

Las especies pertenecientes a *Pseudoboeckella* suelen tener distribuciones más puntuales. Una de las más extendidas es *B. (P.) poppei* (Mrázek) (mapa 4), que se halla en la Antártida, Islas Malvinas, Tierra del Fuego y provincias patagónicas, con algunas localidades en la precordillera mendocina y un hallazgo aislado en la Pampa de Achala, en la provincia de Córdo-

ba. Las localidades de *B. (P.) brasiliensis* (Lubbock) (mapa 4) se superponen con la anterior, si bien su distribución se limita a Tierra del Fuego y Patagonia. Son pocas las localidades donde se ha encontrado *B. (P.) gibbosa* (mapa 4), todas cordilleranas, una en Mendoza y cinco en Río Negro. Igualmente de grandes alturas son las especies más septentrionales, *B. (P.) calcaris* (Harding) (mapa 3) en Tucumán y Catamarca y *B. (P.) palustris* (Harding) (mapa 4) en Tucumán y San Juan. También de distribución algo restringida parecen ser *B. (P.) brevicaudata* (Brady) (mapa 3), encontrada en las Islas Malvinas, Tierra del Fuego y alrededores de Bariloche y *B. (P.) silvestrii* (Daday) (mapa 3), sólo conocida de cuatro localidades próximas a 50° S, ya que la cita para las islas Shetland del Sur (Harding, 1941) es considerada dudosa por Bayly (1992). *B. (P.) longicauda* Daday (mapa 2) sólo fue hallada en dos lagos de Santa Cruz y Ringuelet (1958) la cita para una muestra tomada en 1955 en el lago Fagnano de Tierra del Fuego, pero recientes muestreos en este ambiente (Mariuzzi *et al.*, 1987 y este trabajo) no lograron encontrarla. Por último son conocidas de una sola localidad *B. (P.) diamantina* (mapa 1) de un lago de altura de Mendoza y *B. (P.) vallentini* (Scott) (mapa 1) de las Islas Malvinas, aunque si tenemos en cuenta la sinonimia propuesta por Bayly (1992) con *B. (P.) volucris* Kiefer, la distribución de esta última sería periantártica.

Aun con la inclusión de las especies recientemente halladas y las numerosas localidades citadas para especies de *Boeckella* desde el trabajo de Ringuelet (1958), se mantiene para la Argentina continental el esquema general de distribución fundamentalmente andino-patagónica "con desborde marginal por el este en el sur de la subregión vecina (en Argentina y Uruguay)" que describiera el mencionado autor. Si bien es necesario recabar más datos sobre las localidades de *Boeckella* en los otros países de América del Sur, es probable que su distribución ayude a reforzar la idea de la subregión Andina, propuesta sobre la base de otros taxones de artrópodos por Morrone (1996).

APÉNDICE 1

Localidades de las especies de *Boeckella* de la Argentina

B. (B.) bergi Richard, 1897. Santa Fe: Gobernador Crespo (Ringuelet, 1958), lagunas de la llanura de inundación del Paraná Medio (Paggi, 1980). **Entre Ríos:** Arroyo Ayuí (J.C. Paggi,

com. pers.). Capital Federal: charco cerca de Palermo (Mrázek, 1901). Buenos Aires: arroyos Sauce Grande, El Carnero (Gral. Guido), Mapis y El Salado (Caseros) (Ringuelet, 1958); **Dique Cascallares (río Reconquista)**; lagunas de Monte (Monte), Chascomús y Guaminí; Cnel. Brandsen, Melchor Romero, Atucha (Roque Pérez) (Ringuelet, 1958), Adrogué (Richard, 1897), Delta cerca de Tigre (Pesta, 1927), Plátanos (Reid, 1991), Puan, General Conesa (Brehm, 1954). Río Negro: **Lago Pellegrini**. Chubut: **Dique Ameghino, Lago Musters**. Santa Cruz: charco cerca del río Santa Cruz a 50° 12' S, 71° 38' W (Daday, 1902).

B. (P.) brasiliensis (Lubbock, 1855) (= *B. setosa* Daday, 1901). Neuquén: Laguna Blanca (Brehm, 1956b). Río Negro: laguna sin nombre al W de Carrilauquén Grande (Modenutti y Balseiro, 1994). Chubut: Leleque, Lagunas Estrella (Brehm, 1956b), **Esquel, Cronómetro y Zeta, Lago Pico 1 (Acevedo)**. Santa Cruz: Puerto Deseado (Lubbock, 1855), pantano en Amenkelt (50° 03' S, 69° 01' W), charco en Misioneros (49° 59' S, 68° 33' W), charcos en 50° 08' S, 69° 15' W y 50° 12' S, 71° 38' W y laguna en basalto a 50° 15' S, 70° 08' W (Daday, 1902), **Lago Cardiel**. T. del Fuego: charco en península Ushuaia (Mrázek, 1901), lagos Fagnano (Mariazzi *et al.*, 1987) y Yehuin, laguna San Luis.

B. (P.) brevicaudata (Brady, 1875) (= *B. vexillifera* Ekman, 1905, *P. remotissima* Brehm, 1953). Río Negro: lagunas Los Juncos (Zagarese *et al.*, 1997) y Fantasma (Vega, 1998). T. del Fuego: charco en península Ushuaia (Ekman, 1905a), **turbera en Rancho Hambre, cantera 4 km al W de planta San Sebastián**. Islas Malvinas: charco al W de Pto. Stanley (Ekman, 1905a) y lagunas y turberas cerca de Pto. Stanley (Scott, 1914).

B. (P.) calcaris (Harding, 1955). Tucumán: Cumbres Calchaquies (26° 40' S, 65° 44' W), lagunas de Huaca Huasi: Circular (Villagra de Gamundi, 1986) y Ranas; Vega Matadero (Locascio de Mitrovich, 1990). Catamarca: Laguna Negra (Departamento de Tinogasta) (Locascio de Mitrovich, 1990).

B. (P.) diamantina Menu-Marque y Zúñiga, 1994. Mendoza: Laguna del Diamante (Menu-Marque y Zúñiga, 1994). *B. (P.) gibbosa* (Brehm, 1935). Mendoza: Laguna de los Horcones (Locascio de Mitrovich y Menu-Marque, 1994). Río Negro: lagos Los Cántaros (Modenutti

y Balseiro, 1991) y Frías (E. Balseiro, com. pers.); Lagunas Toncek (Modenutti, 1993), **Jakob y Schmoll**.

B. (B.) gracillipes Daday, 1901 (= *B. titicacae* Harding, 1955). Jujuy: **charco junto al Espinazo del Diablo (Mina Aguilar)**. Tucumán: **Dique La Angostura (26° 55' S, 65° 41' W)**; Cumbres Calchaquies, 26° 40' S, 65° 44' W, Lagunas de Huaca Huasi: Circular (Villagra de Gamundi, 1986), **La Manga, Nostra, Ranas, Grande, Muerta, Partida, del Lobo, Verde, Cerritos; Cañadón Tafí del Valle**. Catamarca: **Laguna Negra (Departamento de Tinogasta)**. San Juan: **laguna de Hualca (reserva de San Guillermo)**. Mendoza: lagunas de los Horcones, del Diamante (Menu Marque y Zúñiga, 1994) y Valle Hermoso (Pilati, 1997b). Neuquén: Laguna Blanca (Daciuk, 1968), lagos Espejo y Correntoso (Thomasson, 1963), **Norquinco, Quillén y Lácar**. Neuquén-Río Negro: Lago Nahuel Huapi (Thomasson, 1959), Embalse Ramos Mexía (Puig, 1992). Río Negro: La Escondida (Brehm, 1956a), lagos Mascardi, Guillermo (Thomasson, 1963), Escondido (Balseiro y Modenutti, 1990), Fonck, Frías, Morenito, Moreno Oeste, Moreno Este; lagunas Trébol y Izquierda (Modenutti y Balseiro, 1991), **lago Steffen**. Chubut: Leleque (Brehm, 1956a); **lagunas Chultas, Esquel, Cronómetro, Zeta, Nahuel Pan; lagos Puelo, Musters, Colhue Huapi; embalse Ameghino**. Santa Cruz: pantano en Amenkelt (50° 03' S, 69° 01' W); charco en Misioneros (49° 59' S, 68° 33' W); charcos a 50° 08' S, 69° 15' W y 50° 05' S, 69° 29' W (Daday, 1902); Horquetas (Brehm, 1956a), Calafate (Ringuelet, 1958), **lago Cardiel; represa al SE de Río Gallegos**. Tierra del Fuego: laguna San Luis.

B. (B.) gracilis (Daday, 1902) (= *B. schwabei* Brehm, 1937, *B. camjatae* Harding, 1955, *B. bilobata* Brehm, 1958). Córdoba: Río Ceballos (Brehm, 1956a), laguna Sto. Domingo. Santa Fe: Laguna de Melincué (Ringuelet, 1958). San Luis: lagunas Sarco, Encadenada, Nassau, Tres Lagunas (Reid, 1991). Buenos Aires: lagunas Alsina, Cochicó, Chimalauquen (Laprida), La Providencia (Laprida), Quillalauquen (Laprida), San Antonio (Juárez), La Andrea, La Brava, del Burro, Vitel, Plaza Montero, Monte, Gómez, Mar Chiquita (Junín) (Ringuelet, 1958), Chascomús (Cordini, 1938), **Salada Grande, El Carpincho, Blanca Grande, de los Padres, La Limpia, albardón Defferrari** (Reid, 1991). La Pampa: lagunas Bajo de Giuliani, Don Tomás (Santa Rosa), Quetré Huitrú y La Peluda (Gral Acha), en Estancia "Los

Tajamares", en Estancia "El Ceibo", La Espuma, La Fortuna, Puesto Echeto y lagunas en lotes 15 y 31 de Estancia "San Eduardo", El Meauco en Estancia "El Meauco", El Tronco en Estancia "La Gitana", laguna 3 km al este del Parque Recreativo de Gral. Pico y lagunas sin nombre a lo largo de las siguientes rutas: RN 35, km 254; RN5, km 580 y 572; RP 24, km 22; RP1, km 148, 155 y 166; RP 102, km 106; RN 35, km 456; RP 9, 3 km al N de cruce con RN 152 (Pilati, 1997 a). Neuquén: Plottier (Ringuelet, 1958), lago Aluminé. Río Negro: Conesa (Brehm, 1956 a), Lagos Guillermo y Gutiérrez (Löffler, 1961), laguna de inundación entre lagos Gutiérrez y Mascardi (Thomasson, 1959). Chubut: Puerto Madryn (Daday, 1902), Tecka, Esquel (Ringuelet, 1958), charco junto a Ruta 40, 34 km al S de Tecka; charca cerca de laguna Terraplén (42° 59' S, 71° 30' W), charca tipo mallín junto a río Percey y hondonada al costado de ruta al NE de Trevelin. Santa Cruz: Ea. La Primera (al N de lago Viedma) (Brehm, 1956a).

B. (P.) longicauda Daday, 1901. Santa Cruz: pantano en Amenkelt (Daday, 1902), lago Ghio. Tierra del Fuego: lago Fagnano (Ringuelet, 1958).

B. (B.) meteoris Kiefer, 1928 (= *B. dentifera* Brehm, 1935). Jujuy: Laguna de Pozuelos (Bayly, 1992). Buenos Aires: lagunas El Paraíso (Laprida) (Ringuelet, 1958) y Salada (en La Dulce) (Reid, 1991). Neuquén: Laguna Blanca (Kiefer, 1928). Río Negro: laguna Ñe-Luan (Modenutti y Balseiro, 1994). Chubut: lagos Colhué Huapi (Marinone, 1994), **Musters, Blanco y laguna Quichaura**. Santa Cruz: Lagos Ghio (Ringuelet, 1958) y **Cardiel**.

B. (B.) michaelsoni (Mrázek, 1901) (= *B. pygmaea* Daday, 1901, *B. anderssonorum* Ekman, 1905). Neuquén: **Lago Huechulafquen**. Chubut: lagos Rivadavia (Puig, 1994), Menéndez, Futalaufquen (José de Paggi y Paggi, 1985), **Epuén, Cholila, Lezama, Verde, Krugger, Largo, Rosario, Fontana, La Plata, Pico 3 (Cadagán), Pico 1 (Acevedo), Pico 4 (Iribarne); lagunas Los Niños, Willimanco, Terraplén, Súnica, Brecham, El Martillo; embalse Amutuí Quimel**. Santa Cruz: lagunilla cerca de Lago San Martín (Ringuelet, 1958), lagunilla cerca de lago Cardiel (Brehm, 1956a), lagos Argentino (Daday, 1902), **Posadas y Roca**. Tierra del Fuego: charca en península Ushuaia (Mrázek, 1901), lagunas Verde y Los Renos (Ringuelet, 1958), lagos **Yehuín, Fagnano, Escondido, Chepelmuth, Roca, Santa Laura, San Ricardo; lagunas Antuk, Asher, Esperanza, Luz y Pescado (Mariazzi et al., 1987)**.

Islas Malvinas: Pto. Stanley y Pto. Luis (Ekman, 1905a). Islas Georgias del Sur: varias lagunas y charcas en Isla San Pedro (Ekman, 1905a).

B. (P.) palustris (Harding, 1955) (= *P. peruviana* Löffler, 1955). Jujuy: Laguna Pululos (Locascio de Mitrovich, 1986). Tucumán: Cumbres Calchaquies (26° 40' S, 65° 44' W) en Lagunas de Huaca Huasi: Circular (Villagra de Gamundi, 1986), Blanca, Neblina, Ranas, Grande, Muerta, **Chica, Rosada, Grls**; en vegas: Vega Verde, Vega Laguna Azul, naciente Vega de la Ciénaga Grande, naciente Vega de la Ciénaga Grande, Vega Laguna del Lobo, charca a orilla de Vega Matadero; Nevados del Aconquija (27° 15' S, 66° 08' W): Laguna Los Cóndores; Nevado de las Animas (26° 50' S, 65° 55' W): El Pozo (Locascio de Mitrovich, 1986). **San Juan: Vegas de la Gloria (reserva de San Guillermo)**.

B. (B.) poopoenis Marsh, 1906 (= *B. rahmi* Brehm, 1935, *B. biraneni* Brehm, 1954). Catamarca: Salar del Hombre Muerto (Bayly, 1992). Córdoba: Laguna de Mar Chiquita (Bayly, 1995). **Santa Fe: laguna de Melincué**. Buenos Aires: Puan, lagunas El Colegio (Pedro Luro), La Isla (Saavedra), Guaminí, Cochicó, Alsina, San Antonio (Juárez), de Gómez, (Ringuelet, 1958), Salada Grande (Olivier, 1952), Mar Chiquita (Junín) (Olivier, 1955), **Los Horcones, del Monte, Dulce (o del Venado)**. La Pampa: río Salado en Puelches, Lagunas El Carancho, Macachín, Parque Luro, Bajo de Giuliani, Chadilauquen (Gobernador Martini), Los Carrizales (Puelén), Puente Negro, Balneario Utracán, alcantarilla bajo RP 107 (entre lagunas La Dulce y Urre Lauquen), zanjón 2 km al N de Naicó, tajamar 2,5 km al N de Naicó y lagunas sin nombre a lo largo de las siguientes rutas: RN 35, km 260 (Estancia "Los Manantiales"); RN 5, km 572; RP 1, km 231; RP 7, 28 km al S de cruce con RP 102 y 2 km más al S de cruce con RP 2; RP 107, 32 km al N de cruce con RN 152 (Pilati, 1997a). Neuquén: La Negra (Brehm, 1954). Río Negro: laguna Carrilauquen Grande (Modenutti y Balseiro, 1994). Chubut: Trelew (Brehm, 1956a).

B. (P.) poppei (Mrázek, 1901) (= *B. entzi* Daday, 1901, *B. dubia* Daday, 1901, *P. erubescens* Brehm, 1935, *P. klutei* Brehm, 1926). Córdoba: afluente del río La Hornilla (Pampa de Achala) (Menu-Marque, 1996). Mendoza: lagunas La Niña Encantada, Pozo de las Animas y del Sosneado (Pilati, 1997b). Neuquén: El Junco (Brehm, 1926), Laguna Blanca (Daciuk, 1968), **Embalse Los Barriales (Cerros Colorados)**. Río

Negro: Bariloche (Brehm, 1956b). Chubut: laguna Súnica. Santa Cruz: pantano en Amenkelt (50° 03' S, 69° 01' W); charcos en Misioneros (49° 59' S, 68° 33' W) y 50° 05' S, 69° 29' W (Daday, 1902); Monte Observación (Ortmann, 1911), 35 km al N de Coyle, El Zurdo, Las Horquetas, Los Pozos en Gallegos Norte y lagunita cerca del Cardiel (Brehm, 1956b). Tierra del Fuego: Lagunas Pescado (Mariuzzi *et al.*, 1987) y San Luis, turbera en Rancho Hambre (Menu-Marque, 1996). Islas Malvinas: estanque al W de Pto. Stanley (Ekman, 1905a) y charca en Hill Cove (Scott, 1914). Islas Georgias del Sur (Poppe y Mrázek, 1895). Islas Shetland del Sur: Isla Decepción (Ringuelet, 1958), Isla 25 de Mayo o Rey Jorge e Isla Livingston (Pezzani-Hernández, 1973), Lago Petrel en Isla Penguin (Janiec, 1988). Islas Orcadas del Sur: Lagos Sombre (Weller, 1977) y Heywood (Clarke *et al.*, 1989) en Isla Signy. Antártida (Tierra de Graham): lago *Boeckella*, cerca de Esperanza (Ekman, 1905), Horseshoe Bay (Harding, 1941), lago Ablation (Heywood, 1977).

B. (P.) silvestrii (Daday, 1901). Chubut: laguna de Garayalde (Brehm, 1956b). Santa Cruz: charco cerca del río Santa Cruz (50° 12' S, 71° 38' W) (Daday, 1902), Lago San Martín y cerca de lago Viedma (Ringuelet, 1958). Islas Shetland del Sur (Harding, 1941), cita dudosa para Bayly 1992.

B. (P.) vallentini (Scott, 1914) (= ? *P. volucris* Kiefer, 1944). Islas Malvinas (Scott, 1914).

BIBLIOGRAFÍA

- BALSEIRO, E. G. y B. E. MODENUTTI, 1990. Zooplankton dynamics of Lake Escondido (Río Negro, Argentina), with special reference to population of *Boeckella gracilipes* (Copepoda, Calanoida). *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, 75: 475-491.
- BANARESCU, P., 1990. Zoogeography of Freshwaters. Vol I. General Distribution and Dispersal of Freshwater Animals. AULA-Verlag, Wiesbaden, 511 pp.
- BAYLY, I. A. E., 1992. Fusion of the genera *Boeckella* and *Pseudoboeckella* (Copepoda) and revision of their species from South America and sub-Antarctic islands. *Rev. Chil. Hist. Nat.*, 65: 17-63.
- , 1995. Distinctive aspects of the zooplankton of large lakes in Australasia, Antarctica and South America. *Mar. Freshwater Res.*, 46: 1109-1120.
- BRADY, G. S., 1875. Note on Entomostraca from Kerguelen's Land and the South Indian Ocean. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, (Ser.4) 16: 162.
- BREHM, V., 1926. Zoologische Ergebnisse der von Prof. Dr. F. Klute nach Nordpatagonien unternommenen Forschungsreise. *Arch. Hydrobiol.*, 16: 302-324.
- , 1935. Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung IV. Über eine mit *Pseudoboeckella Valentini* Scott nächstverwandte *Pseudoboeckella* aus Chile: *Pseudoboeckella gibbosa* sowie über eine weitere neue *Pseudoboeckella* und *Alona*. *Zool. Anz.*, 112 (5/6): 116-123.
- , 1937. Eine neue *Boeckella* aus Chile. *Zool. Anz.*, 118 (9/10): 304-307.
- , 1953. *Pseudoboeckella remotissima* n. sp. die erste *Pseudoboeckella* aus dem australischen Sektor der Antarktis. *Sitz. Osterr. Ak. Wiss., Math. Naturw. Kl. Abt.*, 1 162 (7/8): 643-650.
- , 1954. Sobre los copépodos hallados por el profesor Birabén en la Argentina. (Crustacea). 1a. Comunicación. *Neotropica*, 1 (3): 37-42.
- , 1956a. Sobre los copépodos hallados por el profesor Birabén en la Argentina. (Crustacea). 2a. Comunicación. *Neotropica*, 2 (7): 22-32.
- , 1956b. Sobre los copépodos hallados por el profesor Birabén en la Argentina. (Crustacea). 3a. Comunicación. *Neotropica*, 2 (9): 85-90.
- , 1958. Bemerkungen zu einigen Kopepoden Südamerikas. *Sitz. Osterr. Ak. Wiss., Math. Naturw. Kl.*, 167: 139-171.
- CLARKE, A., J. C. ELLIS-EVANS, M. W. SANDERS y L. J. HOLMES, 1989. Patterns of energy storage in *Pseudoboeckella poppei* (Crustacea, Copepoda) from two contrasting lakes on Signy Island, Antarctica. *Hydrobiologia*, 172: 183-191.
- CORDINI, I. R., 1938. La Laguna de Chascomús (Prov. de Buenos Aires). Contribución a su conocimiento limnológico. *Bol. Dir. Minas Geol., Buenos Aires*, 44: 1-33.
- DACIUK, J., 1968. La fauna del Parque Nacional Laguna Blanca (Estudio zoo-ecológico preliminar). *Anales de Parques Nacionales*, 11 (2): 225-304.
- DADAY, E., 1901. Diagnoses praecursoriae copepodorum novorum e Patagonia. *Thermesz. Füzetek*, 24: 345-352.
- , 1902. Mikroskopische Süßwassertiere aus Patagonien, gesammelt von Dr. Filippo Silvestri in Jahre 1889-1900. *Thermesz. Füzetek*, 25: 201-310.
- EKMAN, S., 1905a. Cladoceren und Copepoden aus antarktischen und subantarktischen Binnengewässern, gesammelt von der schwedische antarktischen Expedition 1901-1903. *Wissens. Ergebn. Schwed. Südpolar-Exped. 1901-1903. Zool.*, 5 (3): 1-40.
- , 1905b. Die Systematik und Synonymik der Copepodengattung *Boeckella* und verwandter Gattungen. *Zool. Anz.*, 29 (19): 593-604.
- HARDING, J. P., 1941. Lower Crustacea. *Scientific Reports of the British Graham Land Expedition 1934-1937*, 1: 319-322.
- , 1955. The Percy Sladen Trust Expedition to Lake Titicaca in 1937. XV. Crustacea: Copepoda. *Trans. Linn. Soc. London*, 1 (3): 219-247.
- HEYWOOD, R. B., 1977. A limnological survey of the Ablation Point area, Alexander Island, Antarctica. *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, (Ser. B) 279: 39-54.
- JANIEC, K., 1988. *Pseudoboeckella poppei* (Copepoda, Calanoida) from Petrel Lake in Antarctic Penguin Island. *Pol. Arch. Hydrobiol.*, 35 (2): 181-184.
- JOSE de PAGGI, S. y J. C. PAGGI, 1985. Zooplankton de los cuerpos de agua preexistentes en el área del embalse Amutui Quimei (Cuenca del río Futaleufú). *Neotropica*, 31 (86): 119-131.
- KIEFER, F., 1928. Beiträge zur Copepodenkunde VII. *Zool. Anz.*, 75: 216-223.
- , 1944. Frellebende Ruderfüßkrebse (Crustacea, Copepoda) von Inseln des Indischen Ozeans. *Zool. Anz.*, 145: 79-88.
- LOCASCIO de MITROVICH, C., 1986. Presencia de *Pseudoboeckella palustris* Harding (Crustacea,

- Copepoda) en lagunas de altura del noroeste argentino. *Neotropica*, 32 (87): 13-21.
- , 1990. Sobre la presencia de un Boeckellidae nuevo para la fauna argentina: *Pseudoboeckella calcaris* Harding, 1955 (Crustacea, Copépoda). *Acta Zool. Lilloana*, 39 (2): 101-110.
- LOCASCIO de MITROVICH, C. y S. MENU-MARQUE, 1994. Sobre la validez de *Boeckella gibbosa* (Brehm, 1935) (Copepoda, Calanoida, Centropagidae) y su distribución en América del Sur. *Tankay (Tucumán)*, 1: 97-99.
- LÖFFLER, H., 1961. Zur Systematik und Ökologie der chilenischen Süßwasser Entomostraken. *Beitr. Neotrop. Fauna*, 2 (3): 143-222.
- LUBBOCK, J., 1855. On the freshwater Entomostraca of South America. *Trans. Ent. Soc. London (N.S.)*, 3: 232-240.
- MARIAZZI, A., V. CONZONNO, J. ULIBARRENA, J. PAGGI y J. DONADELLI, 1987. Limnological investigation in Tierra del Fuego, Argentina. *Biol. Acuát.*, 10: 1-74.
- MARINONE, M. C., 1994. El zooplancton de un ambiente lacustre de características excepcionales: el lago Colhué Huapi (Provincia de Chubut, Argentina). *Tankay (Tucumán)*, 1: 103-105.
- MARSH, C. D., 1906. Copépodes. In: *Les lacs des hauts plateaux de l'Amérique du Sud*. (M. Neveau Lemaire, ed.). Soudier, Paris: 175-188.
- , 1925. A synopsis of the species of *Boeckella* and *Pseudoboeckella* with a key to the genera of freshwater Centropagidae. *Proc. U.S. Natl. Mus.*, 64: 1-28.
- MENU-MARQUE, S. A., 1996. Presencia de *Boeckella poppei* (Mrázek, 1901) (Copepoda, Calanoida, Centropagidae) en la Pampa de Achala, provincia de Córdoba. *Neotropica*, 42 (107/108): 8.
- MENU-MARQUE, S. A. y L. ZÚÑIGA, 1994. *Boeckella diamantina* n. sp. (Calanoida, Centropagidae), from a high Andean lake in Mendoza, Argentina. *Hydrobiologia*, 292/293: 81-87.
- MODENUTTI, B. E., 1993. Summer population of *Hexarthra bulgarica* in a high elevation lake of south Andes. *Hydrobiologia*, 259: 33-37.
- MODENUTTI, B. E. y E. G. BALSEIRO, 1991. Zooplancton de cuerpos de agua del sistema sur del Nahuel Huapi. *Biol. Acuát.*, 15: 134-135.
- , 1994. Zooplankton size spectrum in four lakes of the Patagonian Plateau. *Limnologia*, 24 (1): 51-56.
- MORRONE, J. J., 1996. The biogeographical Andean subregion: A proposal exemplified by Arthropod taxa (Arachnida, Crustacea, and Hexapoda). *Neotropica*, 42 (107/108): 103-114.
- MRAZEK, A., 1901. Süßwasser - Copepoden. *Ergebn. Hamb. Magalh. Sammelr.*, 2: 1-29.
- OLIVIER, S. R., 1952. Contribución al conocimiento limnológico de la laguna Salada Grande (provincia de Buenos Aires, Argentina). I. Distribución horizontal del plancton. *Rev. Bras. Biol.*, 12 (2): 161-180.
- , 1955. A few aspects of the regional limnology of the province of Buenos Aires. *Verh. Int. ver. Limnol.*, 12: 296-301.
- ORTMANN, A. E., 1911. Crustacea of southern Patagonia. Part VI. *Report of the Princeton University Expedition to Patagonia, 1898-1899*, 3: 635-667.
- PAGGI, J. C., 1980. Campaña limnológica "Keratella I" en el río Paraná medio: Zooplancton de ambientes leníticos. *Ecología*, 4: 77-88.
- PESTA, O., 1927. Ein Beitrag zur Kenntnis der Copepodenfauna von Argentinien. *Zool. Anz.*, 73: 67-80.
- PEZZANI - HERNÁNDEZ, S., 1973. Descripción de adultos y estadios inmaduros en *Pseudoboeckella poppei* Mrázek, 1901 (Copepoda - Calanoida). Importancia de su morfología externa en la taxonomía y en sus hábitos alimentarios. *Inst. Ant. Chil., Ser. Cient.*, 3 (1): 28-44.
- PILATI, A., 1997a. Copépodos calanoides de la provincia de La Pampa. *Rev. Fac. Agronomía UNLPam. (Sta. Rosa, La Pampa)*, 9 (2): 57-67.
- , 1997b. Registro de copépodos en algunas lagunas de altura de la provincia de Mendoza. *Neotropica*, 43 (109/110): 72.
- POPPE, S. A. y A. MRAZEK, 1895. Entomostraken des Natürhistorischen Museum in Hamburg. 2. Entomostraken von Süd-Georgien. 2. *Jahrb. Hamburgisch.-Wiss. Anstalten*, 12: 135-138.
- PUIG, A., 1992. Estructura espacial y temporal de la taxocenosis de entomostracos (Crustacea) limnéticos del Embalse E. Ramos Mexía (Provincias de Neuquén y Río Negro, Argentina). *Tesis de doctorado N° 2520, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires*, 180 pp.
- , 1994. Estructura de la taxocenosis de crustáceos planctónicos de los lagos Rivadavia y Mosquito (Chubut, Argentina). *Tankay (Tucumán)*, 1: 113-115.
- REID, J. W., 1991. The Stillman Wright Collection of Copepoda (Crustacea) from South America in the National Museum of Natural History, Smithsonian Institution. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 104 (4): 736-741.
- RICHARD, J., 1897. Sur quelques Entomostracés d'eau douce des environs de Buenos Aires. *An. Mus. Nac. Buenos Aires*, 5: 321-331.
- RINGUELET, R. A., 1958. Los crustáceos copépodos de las aguas continentales de la República Argentina. Sinopsis sistemática. *Contrib. cient. Fac. Cienc. exact. fis. nat. Univ. Buenos Aires, Zool.*, 1: 35-126.
- SCOTT, T., 1914. Remarks on some Copepoda from Falkland Islands collected by Mr. Rupert Vulliamy. *Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 8*, 13: 1-11.
- THOMASSON, K., 1959. Nahuel Huapi. Plankton of some lakes in an Argentine National Park, with notes on terrestrial vegetation. *Acta Phytogeogr. Suecica*, 42: 1-83.
- , 1963. Araucanian lakes. Plankton studies in North Patagonia with notes on terrestrial vegetation. *Acta Phytogeogr. Suecica*, 47: 1-139.
- VEGA, M., Ms. Life-stage differences in the diet of *Parabroteas sarsi* (DADAY) (Copepoda, Calanoida): A field study. *En prensa en Limnologia (Berlin)*.
- VIDELA, B., 1978. Los salmónidos en Tierra del Fuego. *Dirección de Intereses Marítimos, Gobernación del Territorio Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Mimeo*, 44 pp.
- VILLAGRA de GAMUNDI, A., 1986. Notas biológicas sobre el zooplancton de la laguna Circular. (Huaca Huasi - Cumbres Calchaquies - Argentina). *Neotropica*, 32 (88): 105-118.
- VILLALOBOS, L. y L. ZÚÑIGA, 1991. Latitudinal gradient and morphological variability of copepods in Chile: *Boeckella gracilipes* Daday. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 24: 2834-2838.
- WELLER, D. L. M., 1977. Observations on the diet and development of *Pseudoboeckella poppei* (Calanoida, Centropagidae) from an Antarctic lake. *Br. Antarct. Surv. Bull.*, 45: 77-92.
- ZAGARESE, H. E., M. FELDMAN y C. E. WILLIAMSON, 1997. UV-B-induced damage and photoreactivation in three species of *Boeckella* (Copepoda, Calanoida). *J. Plankton Res.*, 19 (3): 357-367.

Recibido: 2/3/98

Aceptado: 29/5/98

DISTRIBUTIONAL PATTERNS OF THE SOUTH AMERICAN SPECIES OF *BOECKELLA* (COPEPODA: CENTROPAGIDAE): A TRACK ANALYSIS

Silvina Menu-Marque, Juan J. Morrone, and Cecilia Locascio de Mitrovich

(SMM) Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, Pabellón II, 4to. Piso, 1428 Buenos Aires, Argentina; (JJM) Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM, Apdo. Postal 70-399, 04510 México D.F., México; (CLM) ILINOA, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, Miguel Lillo 205, 4000 S.M. de Tucumán, Argentina (corresponding author (SMM) e-mail: silvina@bg.fcen.uba.ar)

A B S T R A C T

South American species of the freshwater copepod genus *Boeckella* are distributed in the Andean region, which corresponds to southwestern South America below 30° south latitude, also extending along the Andean highlands north of this latitude, and comprises the Subantarctic, Central Chilean, Patagonian, and Paramo-Puna subregions. Based on a track analysis, five generalized tracks were found: Subantarctic (involving some Subantarctic islands, the Falklands, Tierra del Fuego, and the southern portion of continental Chile and Argentina): *B. brevicaudata*, *B. poppei*, *B. valentini*, and *B. michaelseni*; Patagonian (in the southern Patagonia plateau): *B. brasiliensis*, *B. silvestrii*, and *B. longicauda*; Mid-southern Andes: *B. gibbosa* and *B. diamantina*; Paramo-Punan (in the central and northern Andes, from northwestern Argentina to western Colombia): *B. calcaris*, *B. palustris*, and *B. occidentalis*; and Neotropical (mainly in the Neotropical region, but reaching also Patagonia and the Puna): *B. meteoris* and *B. bergi*. Two nodes have been determined: one in southern Chile and Argentina, where the Subantarctic, Patagonian, and Neotropical tracks intersect, and the other in the central Andes, where the Paramo-Punan and Neotropical tracks intersect.

The freshwater copepod genus *Boeckella* de Guerne and Richard, 1889, comprises 38 species, distributed in Australia, New Zealand, South America, Antarctica, and the Subantarctic. Some South American species were originally described in the genus *Pseudoboeckella* Mrázek, 1901, a closely related taxon. Although assignment of species to *Boeckella* and *Pseudoboeckella* has not been generally disputed, a clear separation of both genera has been problematical (Ekman, 1905b; Marsh, 1925; Brehm, 1936a; Ringuelet, 1958), and recently Bayly (1992) treated these generic names as synonyms. Apparently species assigned to *Boeckella* and *Pseudoboeckella* represent extremes of a morphological and size gradient, from large and stout forms (*Pseudoboeckella*) (Figs. 1, 3) to small and gracile forms (*Boeckella*) (Figs. 2, 4). A convenient solution would be to maintain both names as subgenera until a cladistic analysis is performed to elucidate their status.

South American species of *Boeckella* have attracted authors from a biogeographical viewpoint (Brehm, 1936b, 1956a; Löffler, 1955; Ringuelet, 1958; Morrone, 1992; Katinas *et al.*, in press; Menu-Marque and Locascio de Mitrovich, 1998). Their distribution

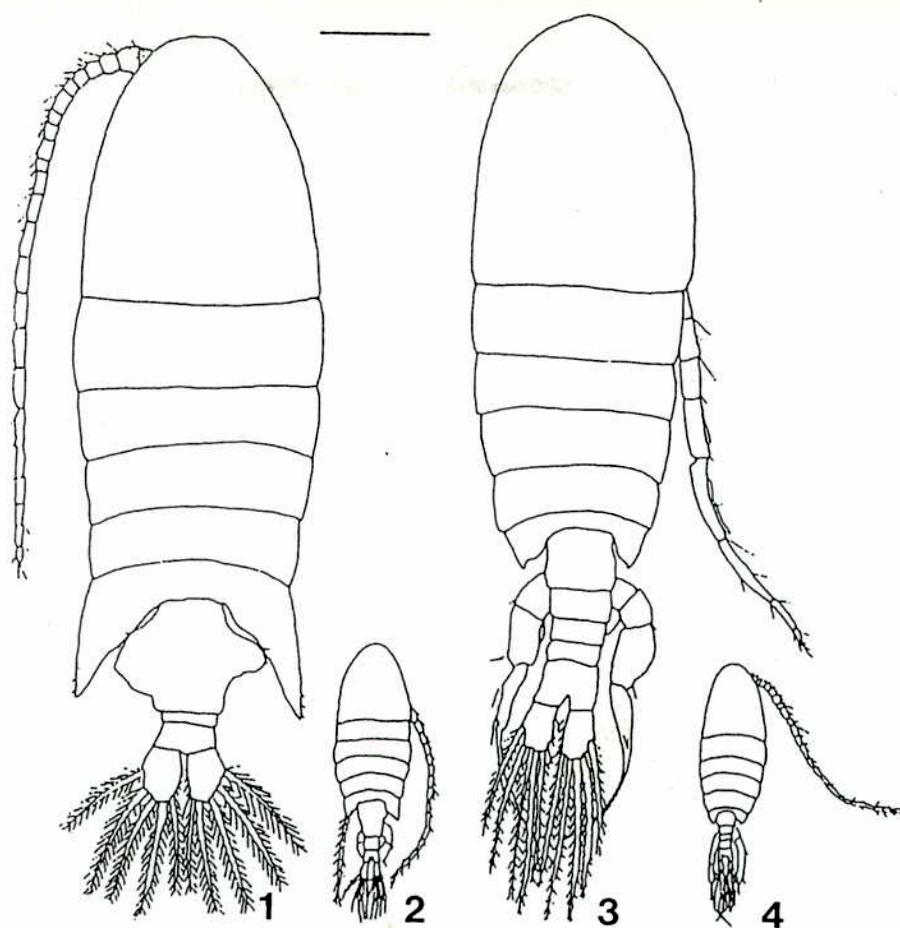
basically corresponds to the Andean region of the Austral kingdom (Morrone, 1999), with some species extending to the east into the Neotropical region (Menu-Marque and Locascio de Mitrovich, 1998).

In this paper, we analyze the geographical distribution of the South American species of *Boeckella* applying a track analysis, which has been successfully applied to other Crustacean taxa (Morrone and Lopretto, 1994; Grosso and Peralta, 1997; Lopretto and Morrone, 1998). Our main objective is to determine individual and generalized tracks for these species, in order to contribute to the knowledge of their spatial evolution.

MATERIALS AND METHODS

Data

Distributional data for this study were obtained from the literature (Lubbock, 1855; Brady, 1875; Poppe and Mrázek, 1895; Richard, 1897; Mrázek, 1901; Daday, 1902; Ekman, 1905a; Marsh, 1906; Tollinger, 1911; Rühle, 1914; Scott, 1914; Brehm, 1926, 1935a-d, 1936a, b, 1937a, b, 1953, 1954, 1956a, b; Pesta, 1927; Delachaux, 1928; Kiefer, 1928, 1944, 1959; Harding, 1941, 1955; Olivier, 1952, 1955; Löffler, 1955, 1958, 1961, 1963; Ringuelet, 1958; Thomasson, 1959, 1963; Daciuk, 1968; Pezzani-Hernández, 1973; Heywood, 1977; Weller, 1977; Zúñiga and Domínguez, 1977, 1978; Paggi, 1980, 1983; Araya and Zúñiga, 1985; José de Paggi and Paggi, 1985;



Figs. 1–4. Habitus. 1, female *Boeckella* (*Pseudoboeckella*) *calcaris*; 2, female *B. (B.) gracilipes*; 3, male *B. (P.) calcaris*; 4, male *B. (B.) gracilipes*.

Locascio de Mitrovich, 1986, 1990; Mariazzi *et al.*, 1987; Janiec, 1988; Zúñiga, 1988; Andrew *et al.*, 1989; Clarke *et al.*, 1989; Gaviria, 1989; Balseiro and Modenutti, 1990; Balseiro, 1991; Modenutti and Balseiro, 1991, 1994; Reid, 1991; Soto and Zúñiga, 1991; Villalobos and Zúñiga, 1991; Bayly, 1992, 1995; Puig, 1992, 1994; Modenutti, 1993; Gloeden, 1994; Locascio de Mitrovich and Menu-Marque, 1994; Marinone, 1994; Menu-Marque and Zúñiga, 1994; Menu-Marque, 1996; Pilati, 1997a, b; Zagarese *et al.*, 1997; Menu-Marque and Locascio de Mitrovich, in press; Vega, in press). See Appendix for a complete detail of the localities. Coordinates of localities were obtained either from the literature or calculated on maps and rounded to minutes. Within each country localities are roughly ordered in a south-north direction. Authors citing Argentinean localities have been omitted to save space; they are listed in Menu-Marque and Locascio de Mitrovich (in press).

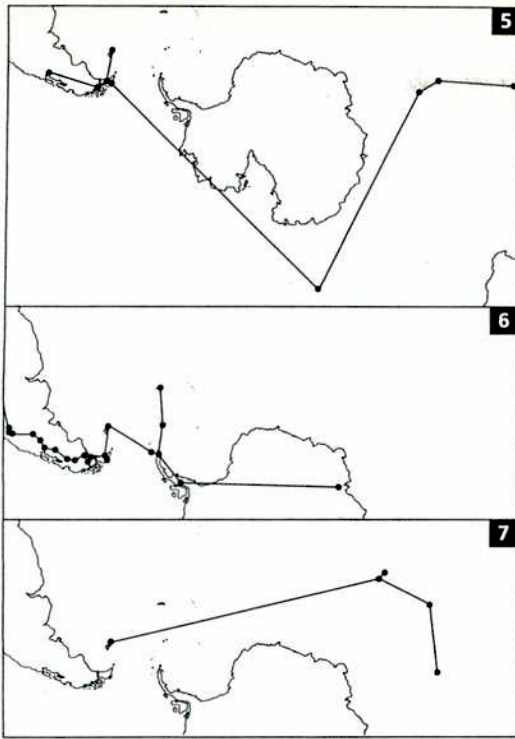
Methods

The panbiogeographic approach basically consists of plotting distributions of different taxa on maps, connecting their separate localities together with lines called in-

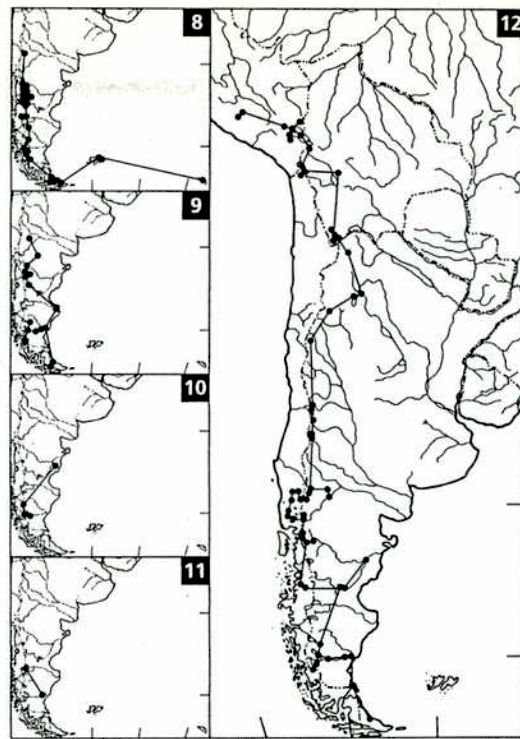
dividual tracks. These tracks represent the geographical coordinates of species or higher taxa, and operationally are lines drawn on a map of their localities, which are connected according to their geographical proximity. When different individual tracks are superimposed, the resulting summary lines are considered generalized tracks. Generalized tracks were interpreted as indicating the pre-existence of ancestral biotas, which subsequently become fragmented by tectonic and/or climatic change. If two or more generalized tracks intersect in a given area, they determine a node, which indicates that different ancestral biotic and geological fragments interrelate in space and time, as a consequence of terrain collision, docking or suturing, thus constituting a composite area. For details of the panbiogeographic methodology see Morrone and Crisci (1995) and Morrone and Lopretto (1994). In the maps, we follow the graphical conventions proposed by Fortino and Morrone (1997).

RESULTS

Boeckella brevicaudata (Brady) (Fig. 5) has a widespread distribution in the Circum-



Figs. 5–7. Individual tracks. 5, *Boeckella brevicaudata*; 6, *B. poppei*; 7, *B. vallentini*.



Figs. 8–12. Individual tracks. 8, *Boeckella michaelsoni*; 9, *B. brasiliensis*; 10, *B. silvestrii*; 11, *B. longicauda*; 12, *B. gracilipes*.

antarctic islands of eastern longitude, Falkland Islands, Tierra del Fuego, and a few localities in Patagonia, around 41°S.

Boeckella poppei (Mrázek) (Fig. 6) is the only species found on the Antarctic continent; it is distributed in Circumantarctic islands of western longitude, Tierra del Fuego, the Patagonian plateau, advancing northward along some Andean lakes, with its northernmost record at about 31°S, on a plateau containing relict Patagonian biota (Cei, 1972).

Boeckella vallentini (Scott) (Fig. 7) is distributed only in Circumantarctic islands from Kerguelen to the Falklands.

Boeckella michaelsoni (Mrázek) (Fig. 8) is distributed in South Georgia Islands, Falkland Islands, Tierra del Fuego, and along the Patagonian Andes up to about 40°S.

Boeckella brasiliensis (Lubbock) (Fig. 9) is widespread in Tierra del Fuego and the Patagonian Plateau to 39°S.

Boeckella silvestrii (Daday) (Fig. 10) has a restricted distribution from 44° to 50°S on the Patagonian Plateau.

The presence of *B. longicauda* Daday (Fig.

11) has been confirmed from only two localities of southern Patagonia.

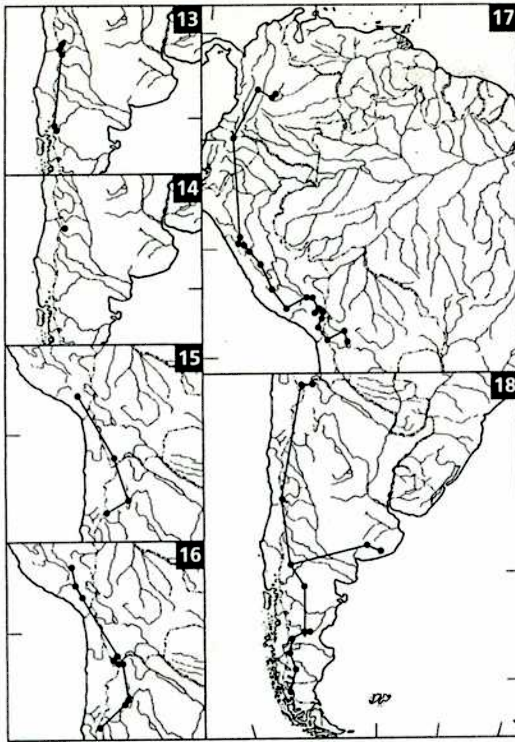
The distribution of *B. gracilipes* Daday (Fig. 12) is widespread in Patagonia and southern Chile, extending northward along some high mountain lakes of Argentina, Chile, Bolivia, and Peru, where it appears until 14°S.

Boeckella gibbosa (Brehm) (Fig. 13) is restricted to high mountain lakes of the Chile-Argentina border from 32° to 42°S, whereas its close relative, *B. diamantina* Menu-Marque and Zúñiga (Fig. 14), is found in the same region in a single lake about 34°S.

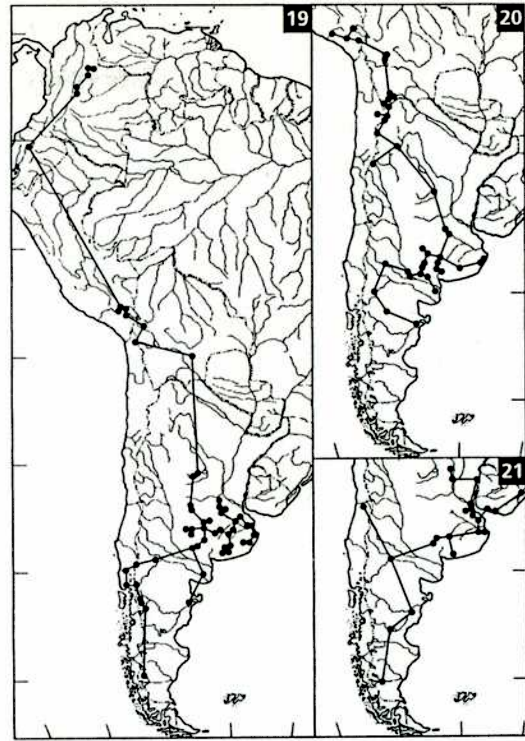
In the high mountain lakes and ponds of northern Argentina, western Bolivia and southern Peru, two closely related species share similar distributions: *B. calcaris* (Harding) (Fig. 15) and *B. palustris* (Harding) (Fig. 16).

Boeckella occidentalis Marsh (Fig. 17) appears in high elevation lakes of northern Chile, Bolivia, Peru, Ecuador and Colombia.

Boeckella meteoris Kiefer (Fig. 18) is distributed in lakes of the Patagonian Plateau,



Figs. 13-18. Individual tracks. 13, *Boeckella gibbosa*; 14, *B. diamantina*; 15, *B. calcaris*; 16, *B. palustris*; 17, *B. occidentalis*; 18, *B. meteoris*.



Figs. 19-21. Individual tracks. 19, *Boeckella gracilis*; 20, *B. pooensis*; 21, *B. bergi*.

branching eastward to the Pampean plain and northward reaching the border between Argentina and Bolivia.

Boeckella gracilis Daday (Fig. 19) is the most widely distributed species in South America, extending from southern Patagonia and the Chilean Lake District, advancing eastward in the Pampean plain where it is extremely well represented, and northward in central Argentina, Bolivia, then along the Andes across Peru, Ecuador, and reaching in Colombia the northernmost latitude for any species of the genus on this continent ($6^{\circ}13'N$).

Boeckella pooensis Marsh (Fig. 20) is distributed from the north of the Patagonian Plateau to the Pampean plain, reaching almost the Atlantic coast, and branching northward along saline lakes of Argentina, Chile, Bolivia, and southern Peru, appearing exclusively in high conductivity environments from 43° to $15^{\circ}S$.

Boeckella bergi Richard (Fig. 21) is distributed from the Patagonian Plateau, extending to the north-east along the shallow

lakes and streams of the province of Buenos Aires, advancing northward along the Paraná and Uruguay rivers and eastward across Uruguay, reaching in southeastern Brazil the easternmost locality known for the genus in South America. This is the only species that has successfully colonized rivers, being found also in the freshwater section of the Río de la Plata estuary.

Our data reveal the existence of at least five generalized tracks (Fig. 22):

(1) Subantarctic track. It involves some Subantarctic islands, Tierra del Fuego and the southern portion of continental Chile and Argentina, having one portion linking the Subantarctic islands, the Falklands, Tierra del Fuego, and southern Chile (1a), and the other that goes northward in southern Chile and Argentina (1b). Species assigned to this track are *B. brevicaudata*, *B. poppei*, *B. vallentini*, and *B. michaelseni*.

(2) Patagonian track. In the southern Patagonia plateau. Species assigned to this track are *B. brasiliensis*, *B. silvestrii*, and *B. longicauda*.

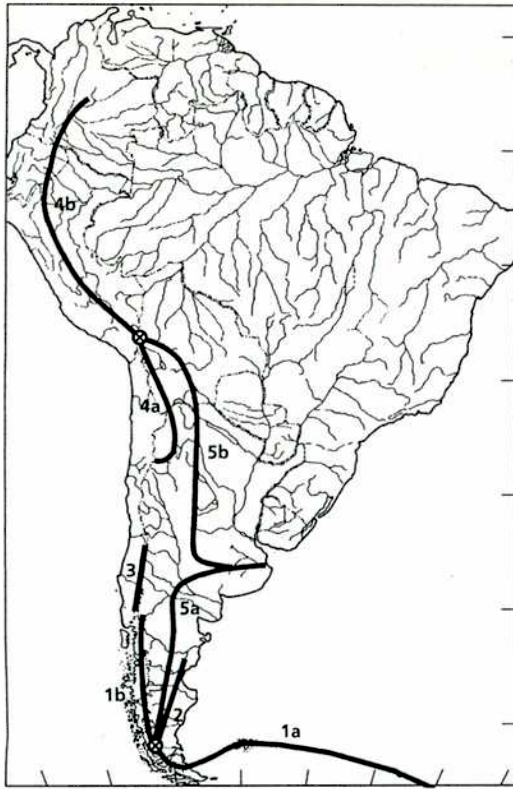


Fig. 22. Generalized tracks and nodes of the South American species of *Boeckella*.

(3) Mid-southern Andes track. *B. gibbosa* and *B. diamantina*.

(4) Paramo-Punan track. In the central and northern Andes. The southern portion (4a) goes from northwestern Argentina to southern Peru, whereas the northern portion (4b) extends northward to western Colombia. Species assigned to it are *B. calcaris*, *B. palustris*, and *B. occidentalis*.

(5) Neotropical track. Mainly in the Neotropical region, but reaching also Patagonia and the Puna. It has a southern portion (5a) with a southward direction, and a northern portion (5b) that extends to southern Peru. Species of this track are *B. meteoris* and *B. bergi*.

Three species are wide ranging, involving two or more of these tracks: *B. gracilipes* (Subantarctic, Patagonian, Mid-southern Andes and Paramo-Punan), *B. gracilis* (Subantarctic, Neotropical and Paramo-Punan), and *B. poopoensis* (Neotropical and Paramo-Punan).

Two panbiogeographic nodes have been determined: one in southern Chile and Argentina, where the Subantarctic, Patagonian, and Neotropical tracks intersect, and another in the central Andes, where the Paramo-Punan and Neotropical tracks intersect.

DISCUSSION

The Patagonian, mid-southern Andes, and Paramo-Punan tracks are delimited by the exclusive presence of species formerly included in the genus *Pseudoboeckella* (although the position of *B. occidentalis* has been a matter of much debate (Bayly, 1992), we are inclined, following Ringuet (1958), to assign it to this taxon), whereas the Neotropical track includes only two species which were always considered to belong to *Boeckella*. This is also the case for *B. gracilipes*, *B. gracilis*, and *B. poopoensis*, whose ranges are so wide that they involve two or more of these tracks. There is a single track (Subantarctic) that involves one species of *Boeckella* (*B. michaelsoni*) and three of *Pseudoboeckella*, which renders it the only one of the five generalized tracks including members of the two above mentioned taxa. The separate biogeographic histories of *Boeckella* and *Pseudoboeckella* could reflect the existence of two separate taxa, whatever their taxonomic rank.

The biogeographic patterns exhibited by the species of *Boeckella*, which are also distributed in Australia and New Zealand, reflect the existence of an ancient Austral biota, with Gondwanaland events likely playing a major role in its evolution, and with species extending to the Neotropics probably linked to a more recent history. *Boeckella gracilis*, *B. poopoensis*, and *B. bergi* have the widest eastward distributions almost certainly involving dispersal.

These patterns confirm the complex origin of the Andean biota, evidenced in previous studies (Crisci *et al.*, 1991; Posadas *et al.*, 1997; Katinas *et al.*, in press). The Paramo-Puna, Patagonian, and Subantarctic subregions appear as panbiogeographic nodes, because of the numerous tracks that cross them, probably due to complex geological events. It is possible that the patterns analyzed are the consequence not only of vicariant events promoted by tectonic phenomena, but also of dispersal and/or extinctions that have concealed these events.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Adrián Fortino for designing the illustrations, and Dr. Santiago Gaviria for providing the exact positions of the Colombian localities. We are also indebted to two anonymous reviewers for their comments which clarified and improved the manuscript.

LITERATURE CITED

- Andrew, T. E., S. Cabrera, and V. Montecino. 1989. Diurnal changes in zooplankton respiration rates and the phytoplankton activity in two Chilean lakes.—*Hydrobiologia* 175: 121–135.
- Araya, J. M. and L. Zúñiga. 1985. Manual taxonómico del zooplankton lacustre de Chile.—*Boletín Informativo Limnológico (Chile)* 8: 1–24.
- Balseiro, E. G. 1991. Dinámica poblacional de *Boeckella gracilipes* (Copepoda, Calanoida) en lagos andinos.—*Biología Acuática* 15: 136, 137.
- , and B. E. Modenutti. 1990. Zooplankton dynamics of Lake Escondido (Río Negro, Argentina), with special reference to population of *Boeckella gracilipes* (Copepoda, Calanoida).—*Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie* 75: 475–491.
- Bayly, I. A. E. 1992. Fusion of the genera *Boeckella* and *Pseudoboeckella* (Copepoda) and revision of their species from South America and sub-Antarctic islands.—*Revista Chilena de Historia Natural* 65: 17–63.
- . 1995. Distinctive aspects of the zooplankton of large lakes in Australasia, Antarctica and South America.—*Marine and Freshwater Research* 46: 1109–1120.
- , and R. H. Burton. 1993. Beaver Lake, Greater Antarctica, and its population of *Boeckella poppei* (Mrazek) (Copepoda: Calanoida).—*Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie* 25: 975–978.
- Brady, G. S. 1875. Note on Entomostraca from Kerguelen's Land and the South Indian Ocean.—*The Annals and Magazine of Natural History (Series 4)* 16: 162.
- Brehm, V. 1926. Zoologische Ergebnisse der von Prof. Dr. F. Klute nach Nordpatagonien unternommenen Forschungsreise.—*Archiv für Hydrobiologie* 16: 302–324.
- . 1935a. Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung I. Zwei neue Entomostraken aus der Wüste Atacama.—*Zoologischer Anzeiger* 111: 279–284.
- . 1935b. Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung III. Copepoden aus Cajon de Plomo in der Kordillere von Santiago, 3300 m.—*Zoologischer Anzeiger* 112: 73–79.
- . 1935c. Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung IV. Über eine mit *Pseudoboeckella Valentini* Scott nächstverwandte *Pseudoboeckella* aus Chile: *Pseudoboeckella gibbosa* sowie über eine weitere neue *Pseudoboeckella* und *Alona*.—*Zoologischer Anzeiger* 112: 116–123.
- . 1935d. Über die Süßwasserfauna von Uruguay.—*Archiv für Hydrobiologie* 38: 295–309.
- . 1936a. Mitteilungen von den Forschungsreisen Prof. Rahms. Mitteilung VI. Über die Cladocerenfauna des Titicaca und über einige neue Fundstellen bereits bekannter Copepoden.—*Zoologischer Anzeiger* 114: 157–159.
- . 1936b. Über die tiergeographischen Verhältnisse der circumantarktischen Süßwasserfauna.—*Biological Reviews* 11: 477–493.
- . 1937a. Eine neue *Boeckella* aus Chile.—*Zoologischer Anzeiger* 118: 304–307.
- . 1937b. Weitere Mitteilungen über die Süßwasserfauna von Uruguay. II Teil. Zur Variabilität der *Boeckella Bergi* Rich.—*Zoologischer Anzeiger* 120: 301–306.
- . 1953. *Pseudoboeckella remostissima* n. sp. die erste *Pseudoboeckella* aus dem australischen Sektor der Antarktis.—*Sitzungsberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften mathematische-naturwissenschaftlichen Klasse Abt I*, 162: 643–650.
- . 1954. Sobre los copépodos hallados por el profesor Birabén en la Argentina. (Crustacea). 1a. Comunicación.—*Neotropica* 1: 37–42.
- . 1956a. Sobre los copépodos hallados por el profesor Birabén en la Argentina. (Crustacea). 2a. Comunicación.—*Neotropica* 2: 22–32.
- . 1956b. Sobre los copépodos hallados por el profesor Birabén en la Argentina. (Crustacea). 3a. Comunicación.—*Neotropica* 2: 85–90.
- Cei, J. M. 1972. Segregación corológica y procesos de especiación por aislamiento en anfibios de la Pampa de Achala, Córdoba.—*Acta Zoologica Lilloana* 29: 233–245.
- Clarke, A., J. C. Ellis-Evans, M. W. Sanders, and L. J. Holmes. 1989. Patterns of energy storage in *Pseudoboeckella poppei* (Crustacea, Copepoda) from two contrasting lakes on Signy Island, Antarctica.—*Hydrobiologia* 172: 183–191.
- Crisci, J. V., M. M. Cigliano, J. J. Morrone, and S. Roig-Juñent. 1991. Historical biogeography of southern South America.—*Systematic Zoology* 40: 152–171.
- Daciuk, J. 1968. La fauna del Parque Nacional Laguna Blanca (Estudio zoo-ecológico preliminar).—*Anales de Parques Nacionales* 11: 225–304.
- Daday, E. 1902. Mikroskopische Süßwassertiere aus Patagonien, gesammelt von Dr. Filippo Silvestri in Jahre 1889–1900.—*Thermészetrájsz Füzetek* 25: 201–310.
- Delachaux, T. 1928. Faune invertébré d'eau douce des hauts plateaux du Perou (Région de Huancavelica, Département de Junin) récoltée en 1915 par feu Ernest Godet, ing. (Calanides, Ostracodes, Rotateurs nouveaux).—*Bulletin de la Société neuchâtoise de Sciences naturelles (N.S.)* 52: 45–77.
- Ekman, S. 1905a. Cladoceren und Copepoden aus antarktischen und subantarktischen Binnengewässern, gesammelt von der schwedische antarktischen Expedition 1901–1903.—*Wissenschaftliche Ergebnisse der Schwedischen Südpolar-Expedition 1901–1903. Zool.* 5 (3): 1–40.
- . 1905b. Die Systematik und Synonymik der Copepodengattung *Boeckella* und verwandter Gattungen.—*Zoologischer Anzeiger* 29: 593–604.
- Fortino, A. D., and J. J. Morrone. 1997. Signos gráficos para la representación de análisis panbiogeográficos.—*Biogeographica* 73: 49–56.
- Gaviria, S. 1989. The calanoid fauna (Crustacea, Copepoda) of the Cordillera Oriental of the Colombian Andes.—*Hydrobiologia* 178: 113–134.
- Gloeden, I. M. 1994. Ocorrencia de *Boeckella bergi* Richard, 1897 (Copepoda, Calanoida) na Lagoa Mirim, Rio Grande do Sul.—*Nauplius* 2: 123, 124.
- Grosso, L. E., and M. A. Peralta. 1997. Hallazgo de un nuevo Stygocarididae en una antigua área de endemismo *Parastygocaris schminkei* n. sp. (Crustacea, Syncarida). *Physis* (Buenos Aires), sección B, 54 (126–127): 21–26.

- Harding, J. P. 1941. Lower Crustacea.—Scientific Reports of the British Graham Land Expedition 1934–1937, 1: 319–322.
- . 1955. The Percy Sladen Trust Expedition to Lake Titicaca in 1937. Crustacea: Copepoda.—Transactions of the Linnean Society of London, Zoology 1: 219–247.
- Heywood, R. B. 1977. A limnological survey of the Ablation Point area, Alexander Island, Antarctica.—Philosophical Transactions of the Royal Society of London (series B) 279: 39–54.
- Janiec, K. 1988. *Pseudoboeckella poppei* (Copepoda, Calanoida) from Petrel Lake in Antarctic Penguin Island.—Polish Archives of Hydrobiology 35: 181–184.
- José de Paggi, S., and J. C. Paggi. 1985. Zooplankton de los cuerpos de agua preexistentes en el área del embalse Amutui Quimei (Cuenca del Río Futaleufú).—Neotropica 31: 119–131.
- Katinas, L., J. J. Morrone, and J. V. Crisci. (In press.) Track analysis reveals the composite nature of the Andean biota.—Australian Systematic Botany.
- Kiefer, F. 1928. Beiträge zur Copepodenkunde VII.—Zoologischer Anzeiger 75: 216–223.
- . 1944. Freilebende Ruderfüßkrebse (Crustacea, Copepoda) von Inseln des Indischen Ozeans.—Zoologischer Anzeiger 145: 79–88.
- . 1959. Über einige Ruderfüßkrebse aus Südkhile.—Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland 18: 53–58.
- Locascio de Mitrovich, C. 1986. Presencia de *Pseudoboeckella palustris* Harding (Crustacea, Copepoda) en lagunas de altura del noroeste argentino.—Neotropica 32: 13–21.
- . 1990. Sobre la presencia de un Boeckellidae nuevo para la fauna argentina: *Pseudoboeckella calcaris* Harding, 1955 (Crustacea, Copepoda).—Acta Zoologica Lilloana 39: 101–110.
- , and S. Menu-Marque. 1994. Sobre la validez de *Boeckella gibbosa* (Brehm, 1935) (Copepoda, Calanoida, Centropagidae) y su distribución en América del Sur.—Tankay (Tucumán) 1: 97–99.
- Löffler, H. 1955. Die Boeckelliden Perus Ergebnis der Expedition Brundin und der Andenkundfahrt unter Prof. Dr. Kinzl 1953–54.—Sitzungsberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften mathematische-naturwissenschaftlichen Klasse 164: 723–746.
- . 1958. Die Klimatypen des holomiktischen Sees und ihre Bedeutung für zoogeographische Fragen.—Sitzungsberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften mathematische-naturwissenschaftlichen Klasse 167: 1–33.
- . 1961. Zur Systematik und Ökologie der chilenischen Süßwasser Entomostraken.—Beiträge zur Neotropischen Fauna 2: 143–222.
- . 1963. Zur Ostracoden- und Copepodenfauna Ekuadors.—Archiv für Hydrobiologie 59: 196–234.
- Lopretto, E. C., and J. J. Morrone. 1998. Anaspidacea, Bathynellacea (Syncarida), generalised tracks, and the biogeographical relationships of South America.—Zoologica Scripta 27: 311–318.
- Lubbock, J. 1855. On the freshwater entomostraca of South America.—Transactions of the Entomological Society of London (N.S.) 3: 232–240.
- Mariazzi, A., V. Conzono, J. Ulibarrena, J. Paggi, and J. Donadelli. 1987. Limnological investigation in Tierra del Fuego, Argentina.—Biología Acuática 10: 1–74.
- Marinone, M. C. 1994. El zooplankton de un ambiente lacustre de características excepcionales: el lago Colhué Huapi (Provincia de Chubut, Argentina).—Tankay (Tucumán) 1: 103–105.
- Marsh, C. D. 1906. Copépodes. Pp. 175–188 in M. Neveu Lemaire, ed. Les lacs des hauts plateaux de l'Amérique du Sud. Soudier, Paris.
- . 1925. A synopsis of the species of *Boeckella* and *Pseudoboeckella* with a key to the genera of freshwater Centropagidae.—Proceedings of the United States National Museum 64 (2498): 1–28.
- Menu-Marque, S. A. 1996. Presencia de *Boeckella poppei* (Mrázek, 1901) (Copepoda, Calanoida, Centropagidae) en la Pampa de Achala, provincia de Córdoba.—Neotropica 42: 8.
- , and C. Locascio de Mitrovich. 1998. Distribución de las especies del género *Boeckella* (Copepoda: Calanoida: Centropagidae) en la República Argentina.—Physis (Buenos Aires), B 56: 1–10.
- , and L. Zúñiga. 1994. *Boeckella diamantina* n. sp. (Calanoida, Centropagidae), from a high Andean lake in Mendoza, Argentina.—Hydrobiologia 292/293: 81–87.
- Modenutti, B. E. 1993. Summer population of *Hexarthra bulgarica* in a high elevation lake of south Andes.—Hydrobiologia 259: 33–37.
- , and E. G. Balseiro. 1991. Zooplankton de cuerpos de agua del sistema sur del Nahuel Huapi.—Biología Acuática 15: 134, 135.
- , and ———. 1994. Zooplankton size spectrum in four lakes of the Patagonian Plateau.—Limnologia 24: 51–56.
- Morrone, J. J. 1992. Revisión sistemática, análisis cladístico y biogeografía histórica de los géneros *Falklandius* Ederlein y *Lanteriella* gen nov. (Coleoptera: Curculionidae).—Acta Entomologica Chilena 17: 157–174.
- . 1999. Presentación preliminar de un nuevo esquema biogeográfico de América del Sur.—Biogeographica 75: 1–16.
- , and J. V. Crisci. 1995. Historical biogeography: introduction to methods.—Annual Review of Ecology and Systematics 26: 373–401.
- , and E. C. Lopretto. 1994. Distributional patterns of freshwater Decapoda (Crustacea: Malacostraca) in southern South America: a panbiogeographic approach.—Journal of Biogeography 21: 97–109.
- Mrázek, A. 1901. Süßwasser-Copepoden.—Ergebnisse der Hamburger Magalhaensischen Sammelreise 2: 1–29.
- Olivier, S. R. 1952. Contribución al conocimiento limnológico de la laguna Salada Grande (provincia de Buenos Aires, Argentina).—Revista Brasileira de Biología 12: 161–180.
- . 1955. A few aspects of the regional limnology of the province of Buenos Aires.—Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie 12: 296–301.
- Paggi, J. C. 1980. Campaña limnológica "Keratella I" en el río Paraná medio: zooplankton de ambientes lenfíticos.—Ecología 4: 77–88.
- . 1983. Estudios limnológicos en la Península Potter, Isla 25 de Mayo, (Shetland del Sur, Antártida): morfología y taxonomía de *Pseudoboeckella poppei* Mrázek 1901, (Crustacea, Copepoda).—Contribuciones Científicas del Instituto Antártico Argentino 303: 1–34.

- Pesta, O. 1927. Ein Beitrag zur Kenntnis der Copepodenfauna von Argentinien.—*Zoologischer Anzeiger* 73: 67–80.
- Pezzani-Hernández, S. 1973. Descripción de adultos y estadios inmaduros en *Pseudoboeckella poppei* Mrázek, 1901 (Copepoda - Calanoida). Importancia de su morfología externa en la taxonomía y en sus hábitos alimentarios.—*Instituto Antártico Chileno, Serie Científica* 3: 28–44.
- Pilati, A. 1997a. Copépodos calanoideos de la provincia de La Pampa.—*Revista de la Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa (Sta. Rosa, La Pampa)* 9: 57–67.
- . 1997b. Registro de copépodos en algunas lagunas de altura de la provincia de Mendoza.—*Neotropica* 43: 72.
- Poppe S. A., and A. Mrázek. 1895. Entomostraken des Naturhistorischen Museum in Hamburg. 2. Entomostraken von Süd-Georgien, 2. Jahrbuch.—*Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten* 12: 135–138.
- Posadas P. E., J. M. Estévez, and J. J. Morrone. 1997. Distributional patterns and endemism areas of vascular plants in the Andean subregion.—*Fontqueria* 48: 1–10.
- Puig, A. 1992. Estructura espacial y temporal de la taxocenosis de entomostracos (Crustacea) limnéticos en el embalse E. Ramos Mexía (provincias de Neuquén y Río Negro, Argentina).—Tesis de doctorado no. 2520, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. 180 pp.
- . 1994. Estructura de la taxocenosis de crustáceos planctónicos de los lagos Rivadavia y Mosquito (Chubut, Argentina).—*Tankay (Tucumán)* 1: 113–115.
- Reid, J. W. 1991. The Stillman Wright Collection of Copepoda (Crustacea) from South America in the National Museum of Natural History, Smithsonian Institution.—*Proceedings of the Biological Society of Washington* 104: 736–741.
- Richard, J. 1897. Sur quelques Entomostracés d'eau douce des environs de Buenos Aires.—*Anales del Museo Nacional de Buenos Aires* 5: 321–331.
- Ringuélet, R. A. 1958. Los crustáceos copépodos de las aguas continentales en la República Argentina. Sinopsis sistemática.—*Contribuciones Científicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, Serie Zoología* 1 (2): 1–126.
- Rühe, F. E. 1914. Die Süßwassercrustaceen der deutschen Südpolar-Expedition 1901–1903 mit Ausschluss der Ostracoden.—*Deutsche Südpolar-Expedition 1901–1903*, 16 (Zool. 8): 5–66.
- Scott, T. 1914. Remarks on some Copepoda from the Falkland Islands collected by Mr. Rupert Vallentin, F.L.S.—*The Annals and Magazine of Natural History*, series 8, 13: 1–11.
- Soto, D., and L. Zúñiga. 1991. Zooplankton assemblages of Chilean temperate lakes: a comparison with North American counterparts.—*Revista Chilena de Historia Natural* 64: 569–581.
- Thomasson, K. 1959. Nahuel Huapi. Plankton of some lakes in an Argentine National Park, with notes on terrestrial vegetation.—*Acta Phytogeographica Suecica* 42: 1–83.
- . 1963. Araucanian lakes. Plankton studies in North Patagonia with notes on terrestrial vegetation.—*Acta Phytogeographica Suecica* 47: 1–139.
- Tollinger, A. 1911. Die geographische Verbreitung der Diptomiden und anderer Süßwassergattungen aus der familie der Centropagiden.—*Zoologische Jahrbücher (Systematik)* 30: 1–302.
- Vega, M. (In press.) Life-stage differences in the diet of *Parabroteas sarsi* (Daday) (Copepoda, Calanoida): a field study.—*Limnologia*.
- Villalobos, L., and L. Zúñiga. 1991. Latitudinal gradient and morphological variability of copepods in Chile: *Boeckella gracilipes* Daday.—*Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie* 24: 2834–2838.
- Weller, D. L. M. 1977. Observations on the diet and development of *Pseudoboeckella poppei* (Calanoida, Centropagidae) from an Antarctic lake.—*British Antarctic Survey Bulletin* 45: 77–92.
- Zagarese, H. E., M. Feldman, and C. E. Williamson. 1997. UV-B-induced damage and photoreactivation in three species of *Boeckella* (Copepoda, Calanoida).—*Journal of Plankton Research* 19: 357–367.
- Zúñiga, L. R. 1988. Taxocenosis de entomostracos limnéticos de lagos del norte de la Patagonia.—*Anales del Museo de Historia Natural (Valparaíso)* 19: 5–14.
- , and P. Domínguez. 1977. Observaciones sobre el zooplancton de lagos chilenos.—*Anales del Museo de Historia Natural (Valparaíso)* 10: 107–120.
- , and ———. 1978. Entomostracos planctónicos del lago Ríñihue (Valdivia, Chile): distribución temporal de la taxocenosis.—*Anales del Museo de Historia Natural (Valparaíso)* 11: 89–95.

RECEIVED: 13 OCTOBER 1998.

ACCEPTED: 7 OCTOBER 1999.

Appendix. Localities of the South American species of *Boeckella*. Abbreviations: Ao. = arroyo (stream), E. = embalse (reservoir), Ea. = estancia (ranch), L. = lago (lake), La. = laguna (shallow or small lake), R. = río (river).

Boeckella (B.) bergi Richard, 1897. ARGENTINA: Pool near R. Santa Cruz (50°12'S, 71°38'W); L. Musters (45°22'S, 69°12'W); E. Ameghino (43°50'S, 66°29'W); L. Pellegrini (38°41'S, 67°00'W); Ao. Sauce Grande (38°37'S, 61°14'W); Puan (37°33'S, 62°48'W); Guaminí upon La. Del Monte (37°01'S, 62°22'W); Ao. Mapis (36°47'S, 61°15'W); Ao. El Camero (36°40'S, 59°47'W); General Conesa (36°32'S, 57°18'W); La. Chascomús (35°36'S, 58°02'W), Atucha (35°32'S, 59°21'W); La. de Monte (35°27'S, 58°49'W), Cnel. Brandsen (35°17'S, 58°15'W); Melchor Romero (34°57'S, 58°03'W); Plátanos (34°48'S, 58°13'W); Adrogué (34°48'S, 58°23'W); E. Cascallares (34°41'S, 58°52'W); Ao. El Salado (34°36'S, 58°34'W); pool in Buenos Aires city (34°34'S, 56°26'W); Paraná River Delta near Tigre (34°20'S, 58°35'W); lagunas Middle Paraná foodplain (about 31°40'S, 60°33'W); Ao. Ayuí (31°17'S, 57°59'W); Gobernador Crespo (30°21'S, 60°24'W). BRASIL: Lagoa Mirim (32°20'S, 52°47'W) (Gloeden, 1994). CHILE: La. de Aculeo (33°50'S, 70°56'W) (Brehm, 1936a). URUGUAY: Atlántida (34°47'S, 55°46'W) (Brehm, 1937b); pools at Barra de Santa Lucía (34°48'S, 56°27'W); pool on the coast of Río de la Plata, close to Ao. Pajas Blancas; pool near Santiago Vásquez (34°45'S, 56°20'W) (Brehm, 1935d).

Boeckella (P.) brasiliensis (Lubbock, 1855) (= *B. setosa* Daday, 1901). ARGENTINA: Pool at Ushuaia Peninsula (54°50'S, 68°19'W); L. Fagnano (54°34'S, 68°00'W); L. Yehuin (54°22'S, 67°44'W); La. San Luis (53°55'S, 67°37'W); pool with basalt bottom (50°15'S, 70°08'W); pools at 50°12'S, 71°38'W and 50°08'S, 69°15'W; swamp at Amenkelt (50°03'S, 69°01'W); pool at Misioneros (49°59'S, 68°33'W); L. Cardiel (48°57'S, 71°14'W); Puerto Descado (47°45'S, 65°54'W); La. Estrella (44°56'S, 71°13'W); Leleque (44°24'S, 71°04'W); L. Pico I (44°15'S, 71°30'W); La. Cronómetro (43°15'S, 71°02'W); La. Zeta (42°53'S, 71°42'W); La. Esquel (42°52'S, 71°04'W); shallow lake W of La. Carrilafquen Grande (41°15'S, 69°32'W); La. Blanca (39°03'S, 70°23'W). CHILE: L. Jovito, La. Redonda, La. Larga, and pond in Torres del Paine National Park (all around 51°03'S, 72°53'W) (Bayly, 1992).

Boeckella (P.) brevicaudata (Brady, 1875) (= *B. vexillifera* Ekman, 1905, *P. remotissima* Brehm, 1953). CIRCUMANTARCTIC ISLANDS: Macquarie Is. (54°38'S, 158°53'E); Heard Is. (53°07'S, 73°20'E) (Bayly, 1992); Falkland Is.: pond W of Port Stanley (51°38'S, 57°52'W) (Ekman, 1905a); Kerguelen Is. (49°30'S, 69°30'E) (Brady, 1875); New Amsterdam Is. (37°52'S, 77°52'E) (Rühe, 1914). ARGENTINA: Pool at Ushuaia Peninsula (54°50'S, 68°19'W); moor at Rancho Hambre (54°47'S, 67°43'W); quarry W of San Sebastián (53°18'S, 68°38'W); La. Fantasma (41°07'S, 71°27'W); La. Los Juncos (41°04'S, 71°00'W). CHILE: La. de los Patos Bravos (Punta Arenas) (aprox. 53°09'S, 70°57'W) (Mrázek, 1901).

Boeckella (P.) calcaris (Harding, 1955). ARGENTINA: La. Negra (27°34'S, 68°39'W); lagunas de Huaca Huasi at Cumbres Calchaquies (26°40'S, 65°44'W); Ranas, Circular, Grande, Muerta, Nostra, Vega Matadero. BOLIVIA: "Conchostraca" pool (22°18'S, 67°14'W) (Bayly, 1992). PERU: Tarn at San Antonio de Esquilache (16°06'S, 70°18'W) (Harding, 1955).

Boeckella (P.) dianantina Menu-Marque and Zúñiga, 1994. ARGENTINA: La. del Diamante (34°10'S, 69°42'W).

Boeckella (P.) gibbosa (Brehm, 1935). ARGENTINA: La. Schmoll and La. Toncek (41°13'S, 71°29'W); La. Jakob (41°12'S, 71°32'W); L. Frías (41°03'S, 71°47'W); L. Los Cántaros (40°59'S, 71°49'W); La. de los Horcones (32°40'S, 69°51'W). CHILE: Lake near L. Todos los Santos (approx. 41°03'S, 71°56'W) (Brehm, 1935c), La. Negra (33°36'S, 70°07'W) (Araya and Zúñiga, 1985); La. de los Indios and La. Lo Encañado (33°40'S, 70°08'W) (Brehm, 1936a); R. Manzanillo near Santiago (Brehm, 1935c).

Boeckella (B.) gracilipes Daday, 1901 (= *B. titicaca* Harding, 1955). ARGENTINA: La. San Luis (53°55'S, 67°37'W); reservoir SE of Río Gallegos (51°50'S, 69°01'W); Calafate (50°20'S, 72°18'W); pools at 50°08'S, 69°15'W and 50°05'S, 69°29'W; marsh at Amenkelt (50°03'S, 69°01'W); pool at Misioneros (49°59'S, 68°33'W); Horquetas (49°16'S, 68°00'W); L. Cardiel (48°57'S, 71°14'W); L. Colhue Huapi (45°30'S, 68°46'W); L. Musters (45°24'S, 69°12'W); Leleque (44°24'S, 71°04'W); E. Ameghino (43°50'S, 66°29'W); La. Cronómetro (43°15'S, 71°02'W); La. Nahuel Pan (42°58'S, 71°30'W); La. Zeta (42°53'S, 71°42'W); La. Esquel (42°52'S, 71°04'W); La. Chultas (42°10'S, 71°44'W); L. Puelo (42°10'S, 71°39'W); L. Steffen (41°31'S, 71°39'W); L. Guillelmo (41°23'S, 71°29'W); L. Mascardi (41°18'S, 71°34'W); L. Escondido (41°02'S,

71°04'W); L. Los Cántaros (40°59'S, 71°49'W); L. Fonck (41°20'S, 71°37'W); L. Moreno Este (41°06'S, 71°29'W); L. Moreno Oeste (41°05'S, 71°33'W); L. Morenito (41°04'S, 71°31'W); L. Frías (41°03'S, 71°47'W); La. Trébol and La. Ezquerria (41°03'S, 71°31'W); La. Escondida; L. Nahuel Huapi (40°41'S, 71°30'W); L. Correntoso (40°41'S, 71°39'W); L. Espejo (40°36'S, 71°46'W); L. Lácar (40°10'S, 71°30'W); L. Quillén (39°25'S, 71°20'W); E. Ramos Mexía (39°25'S, 69°00'W); L. Ñorquinco (39°09'S, 71°17'W); La. Blanca (39°03'S, 70°23'W); La. Pozo de las Animas (35°11'S, 70°07'W); La. Valle Hermoso (35°10'S, 70°16'W); La. del Sosneado (34°51'S, 69°55'W); La. del Diamante (34°10'S, 69°42'W); La. de los Horcones (32°40'S, 69°51'W); La. de Hualca (reserva de San Guillermo) (28°10'S, 69°20'W); La. Negra (27°34'S, 68°39'W); Cañadón Taff del Valle (26°52'S, 65°41'W); Lagunas de Huaca Huasi at Cumbres Calchaquies (26°40'S, 65°44'W); Circular, La Manga, Nostra, Ranas, Grande, Muerta, Partida, del Lobo, Verde, Cerritos; E. La Angostura (26°55'S, 65°41'W); pond at Espinazo del Diablo (Mina Aguilar) (23°12'S, 65°42'W). BOLIVIA: Campo Grande (22°33'S, 67°12'W), Totoral (22°32'S, 67°17'W), Penitas Blancas (22°25'S, 67°15'W), "Conchostraca" pool (22°18'S, 67°14'W), pools near Loromayu (22°18'S, 67°13'W), pool near Mama Khumu (22°16'S, 67°05'W), pool near Colorada (22°10'S, 67°47'W), Huancaroma (17°40'S, 67°30'W) (Bayly, 1992); R. Desaguadero (16°44'S, 69°00'W) (Harding, 1955); L. Titicaca (15°48'S, 69°26'W) (Marsh, 1906). CHILE: L. Sarmiento (51°04'S, 72°47'W) (Soto and Zúñiga, 1991); L. Morro, L. Cisnes, La. Tehuelches Este, La. Redonda, La. Larga, all in Torres del Paine National Park (around 51°03'S, 72°53'W) (Bayly 1992); L. La Paloma (45°56'S, 72°11'W), L. Elizalde (45°46'S, 72°20'W) (Araya and Zúñiga, 1985); L. Llanquihue (41°08'S, 72°49'W), L. Todos los Santos (41°06'S, 72°18'W), L. Rupanco (40°50'S, 72°31'W), L. Puyehue (40°39'S, 72°28'W), L. Rancho (40°15'S, 72°25'W), L. Pellaifa (39°36'S, 71°58'W), L. Calafquén (39°31'S, 72°13'W), L. Villarrica (39°15'S, 72°06'W) (Löffler, 1961); L. Trafún (Kiefer, 1959); L. Chapo (41°39'S, 72°31'W), L. Icalma (38°49'S, 71°17'W), L. Galletué (38°41'S, 71°16'W) (Soto and Zúñiga, 1991); L. Pichilafquen (39°13'S, 72°14'W) (Thomasson, 1963); L. Pirehueico (39°56'S, 71°49'W), L. Cabo Negro, L. Neltume (39°47'S, 71°58'W), L. Panguipulli (39°43'S, 72°15'W), E. del Yeso (33°39'S, 70°05'W), La. Negra (33°36'S, 70°07'W) (Araya and Zúñiga, 1985); L. Riñihue (39°49'S, 72°19'W) (Zúñiga and Domínguez, 1977); L. Caburgua (39°07'S, 71°46'W) (Zúñiga, 1988); La. del Inca (32°48'S, 70°08'W) (Löffler, 1958); L. Parinacota (17°12'S, 69°34'W) (Villalobos and Zúñiga, 1991), L. Cotacotani (18°14'S, 69°13'W) (Bayly, 1992); L. Chungará (18°15'S, 69°10'W) (Araya and Zúñiga, 1985). PERU: Viscacha (16°53'S, 70°14'W), Loricongo (16°50'S, 70°05'W), Colorada II (15°22'S, 70°21'W) (Bayly, 1992); Chulpa (15°06'S, 70°00'W), Rincunada, Seitokocha and Sillacunca (all in Puno Dpt. around 14°43'S, 69°25'W), Yauriviri (14°38'S, 73°57'W), 55 km W of Puquio (14°36'S, 73°43'W) (Löffler, 1955); L. Lagunillas (15°45'S, 70°44'W), tarns near Lagunillas, ponds A, C and J in Capachica Peninsula, near Camjata (15°37'S, 69°50'W), L. Langui (14°30'S, 71°16'W) (Harding, 1955).

Boeckella (B.) gracilis (Daday, 1902) (= *B. schwabei* Brehm, 1937, *B. camjatae* Harding, 1955, *B. bilobata* Brehm, 1958). ARGENTINA: Ea. "La Primera" N of

- L. Viedma (49°35'S, 72°31'W); pool beside Route 40, 34 km S of Tecka (43°44'S, 70°51'W); Tecka (43°29'S, 70°45'W); ditch beside road NE of Trevelin (43°04'S, 71°28'W); vegetated pool beside Route 40 close to R. Percey (42°59'30"S, 71°29'W); pool near La. Terraplén (42°59'S, 71°30'W); Esquel (42°55'S, 71°20'W); Puerto Madryn (42°45'S, 65°02'W); L. Guillermo (41°23'S, 71°29'W); L. Gutiérrez (41°12'S, 71°27'W); inundation pool between L. Gutiérrez and L. Mascardi; Conesa (40°05'S, 64°23'W); Plottier (38°58'S, 68°14'W); L. Aluminé (38°55'S, 71°09'W); Albardón Defferrari (38°17'S, 59°22'W); La. de los Padres (37°57'S, 57°44'W); La. La Brava (37°53'S, 57°58'W); La. San Antonio (37°37'S, 59°52'W); pond in Ea. "Los Tajamares" (37°32'S, 65°09'W); La. Quillalauquen (37°29'S, 60°30'W); La. Quetré Huitrú (37°22'S, 64°34'W); La. La Peluda (37°22'S, 64°37'W); La. Chimalauquen (37°17'S, 60°54'W); La. La Providencia (37°00'S, 60°11'W); La. El Tronco (36°57'S, 65°58'W); La. Cochicó (36°55'S, 62°18'W); La. Salada Grande (36°55'S, 56°58'W); La. Alsina (36°51'S, 62°06'W); La. La Fortuna (36°47'S, 65°37'W); La. Don Tomás (36°37'S, 64°19'W); La. Blanca Grande (36°29'S, 60°54'W); La. La Espuma (36°25'S, 65°41'W); La. Plaza Montero (36°11'S, 59°10'W); La. del Burro (35°42'S, 57°55'W); pond 3 km E of Gral. Pico Park (35°40'S, 63°43'W); La. La Limpia (35°37'S, 57°48'W); La. Chascomús (35°36'S, 58°02'W); La. Vitel (35°32'S, 58°07'W); pond in Ea. "El Ceibo" (35°32'S, 64°13'W); 10 more unnamed localities along roads of the province of La Pampa; La. de Monte (35°27'S, 58°49'W); La. de Gómez (34°37'S, 61°07'W); La. El Carpincho (34°35'S, 60°54'W); La. Mar Chiquita (Junín) (34°27'S, 61°11'W); La. La Andrea; La. Sarco; La. Encadenada, La. Tres Lagunas (all between 34°05'S and 34°37'S; 65°08'W and 65°38'W); La. Nassau (33°57'S, 65°22'W); La. Melincué (33°43'S, 61°28'W); R. Ceballos (31°12'S, 64°28'W); La. Santo Domingo (31°10'S, 64°20'W). **BOLIVIA:** Pond at Serranía de San José (17°58'S, 60°48'W) (Bayly, 1992). **CHILE:** L. Mausá (Puerto Montt) (41°27'S, 72°58'W) (Brehm, 1937a); L. Calbuco (41°16'S, 72°32'W) (Löffler, 1961); L. Riñihue (39°49'S, 72°19'W) (Zúñiga and Domínguez, 1978); L. Chungará (18°15'S, 69°10'W) (Andrew *et al.*, 1989). **COLOMBIA:** Pool at Páramo Chisacá (4°21'N, 74°12'W), L. Tota (5°33'N, 72°58'W), La. Negra Superior (6°01'N, 73°00'W), La. Colorada (6°10'N, 72°30'W), La. Alto de las Cruces (6°13'N, 72°53'W) (Gaviria, 1989). **ECUADOR:** Lake near Papallacta (0°22'S, 78°07'W) (Löffler, 1963). **PERU:** Tarns at San Antonio de Esquilache (16°06'S, 70°18'W) and surroundings of Lagunillas (15°45'S, 70°44'W), pools A, B, C, D, E, H, and J at Capachica Peninsula, near Camjata (15°37'S, 69°50'W) (Harding, 1955); pool W of Puno (15°51'S, 70°03'W), L. Umayo (15°45'S, 70°10'W), pools near Juliaca (15°28'S, 70°09'W), L. Sillacunca (approx. 14°43'S, 69°25'W) (Löffler, 1955).
- Boeckella (P.) longicauda* Daday, 1901. **ARGENTINA:** Marsh at Amenkelt (50°03'S, 69°01'W); L. Ghio (47°19'S, 71°33'W).
- Boeckella (B.) meteoris* Kieffer, 1928 (= *B. dentifera* Brehm, 1935). **ARGENTINA:** L. Cardiel (48°57'S, 71°14'W); L. Ghio (47°19'S, 71°33'W); L. Blanco (45°54'S, 71°13'W); L. Colhue Huapi (45°30'S, 68°46'W); L. Musters (45°24'S, 69°12'W); La. Quichaura (43°33'S, 70°38'W); La. Ñe-Luan (41°29'S, 68°46'W); La. Blanca (39°03'S, 70°23'W); La. Salada (at La Dulce) (38°16'S, 59°09'W); La. El Parafso (37°34'S, 60°47'W); La. de Pozuelos (22°20'S, 66°00'W). **BOLIVIA:** La. Pelada (22°45'S, 67°10'W) (Bayly, 1992). **CHILE:** L. Cisnes and pond at Torres del Paine National Park (around 51°03'S, 72°53'W) (Bayly, 1992); Cajón de Plomo (33°07'S, 70°08'W) (Brehm, 1935b).
- Boeckella (B.) michaelsoni* (Mrázek, 1901) (= *B. pygmaea* Daday, 1901, *B. anderssonorum* Ekman, 1905). **CIRCUMANTARCTIC ISLANDS:** South Georgia Is. (54°16'S, 36°31'W); Falkland Is.: Port Stanley (51°38'S, 57°52'W), Port Louis (51°31'S, 58°08'W) (Ekman, 1905a). **ARGENTINA:** Ponds at Ushuaia Peninsula (54°50'S, 68°19'W); L. Roca (54°48'S, 68°36'W); La. Asher (53°47'S, 68°30'W); La. Luz (54°42'S, 65°40'W); L. San Ricardo (54°40'S, 67°43'W); L. Escondido (54°39'S, 67°49'W); L. Santa Laura (54°38'S, 67°40'W); La. Verde (54°36'S, 67°35'W); La. Los Renos; L. Fagnano (54°34'S, 68°00'W); L. Pescado (54°27'S, 67°02'W); L. Chepelmuth (54°24'S, 67°34'W); La. Antuk (54°24'S, 67°20'W); L. Yehuin (54°22'S, 67°44'W); La. Esperanza (54°20'S, 67°43'W); L. Roca (50°32'S, 72°50'W); L. Argentino (50°15'S, 72°33'W); pond near L. San Martín (approx. 49°00'S, 72°30'W); pond near L. Cardiel (approx. 48°59'S, 71°30'W); L. Posadas (47°30'S, 71°51'W); L. Fontana (44°56'S, 71°29'W); L. La Plata (44°52'S, 71°50'W); L. Pico 1 (44°15'S, 71°31'W); L. Pico 3 (44°15'S, 71°36'W); L. Pico 4 (44°12'S, 71°37'W); La. Los Niños (44°01'S, 71°29'W); L. Rosario (43°15'S, 71°22'W); La. Brecham (43°04'S, 71°29'W); E. Amutui Quimei (43°03'S, 71°45'W); La. Terraplén (42°59'S, 71°31'W); La. El Martillo (42°55'S, 71°32'W); L. Largo (42°54'S, 71°33'W); La. Willimanco (42°53'S, 71°16'W); L. Krugger (42°53'S, 71°45'W); L. Futalauquen (42°50'S, 71°41'W); L. Verde (42°43'S, 71°44'W); L. Menéndez (42°43'S, 71°50'W); L. Rivadavia (42°38'S, 71°40'W); L. Cholila (42°28'S, 71°42'W); L. Lezama (42°27'S, 71°30'W); L. Epuén (42°10'S, 71°39'W); L. Huechulafquen (39°46'S, 71°25'W). **CHILE:** L. Toro (51°12'S, 72°45'W), L. Pehoe (51°07'S, 73°04'W), L. Nordenskjöld (51°03'S, 72°58'W) (Soto and Zúñiga, 1991); L. Jovito, La. Redonda in Torres del Paine National Park (both around 51°03'S, 72°53'W) (Bayly, 1992); L. Lynch (48°33'S, 75°34'W), L. General Carrera (= L. Buenos Aires) (46°30'S, 72°00'W), L. Chiguay (45°56'S, 71°50'W), L. Pólux (45°43'S, 71°53'W) (Araya and Zúñiga, 1985).
- Boeckella (P.) occidentalis* Marsh, 1906 (= *B. godeti* Delachaux, 1928). **BOLIVIA:** L. Poopó (18°48'S, 67°06'W) (Marsh, 1906); Huancaroma (17°40'S, 67°30'S) (Bayly, 1992). **CHILE:** L. Chungará (18°15'S, 69°10'W) (Araya and Zúñiga, 1985); L. Cotacotani (18°14'S, 69°13'W) (Bayly, 1992). **COLOMBIA:** La. Corazón Partido (3°56'N, 74°10'W), La. La Guitarra (3°57'N, 74°13'W), La. El Sorbedero (3°57'N, 74°12'W), La. El Nevado (3°57'N, 74°11'W), La. La Primavera (3°59'N, 74°13'W), La. Bocagrande (4°19'N, 74°08'W) and pool in Páramo Curubital, La. del Otún (4°42'N, 75°28'W) (Gaviria, 1989). **ECUADOR:** Close to Cayambe Volcano (00°01'N, 77°54'W) (Löffler, 1963). **PERU:** L. Suches (16°56'S, 70°24'W), L. Saracocho (15°47'S, 70°38'W), Colorada II (15°22'S, 70°21'W), Pampamarca (14°08'S, 71°29'W) (Bayly, 1992); L. Titicaca (15°48'S, 69°26'W) (Marsh, 1906); L. Arapa (15°09'S, 70°01'W), L. Lagunillas (15°45'S, 70°44'W), L. Umayo (15°45'S, 70°10'W), R. Ramis, R. Desaguadero (16°44'S, 69°00'W), pool at Unduavi Pass, pond K at Capachica Peninsula near Camjata (15°37'S, 69°50'W) (Harding 1955); lake in Cordillera Apolobamba

(14°42'S, 69°20'W), Yauvivi (14°38'S, 73°57'W), Tun-gasuka close to Sicuani (14°10'S, 71°14'W), La. Junfín (11°00'S, 76°08'W), lakes in Cordillera Huayhuash (approx. 10°19'S, 76°50'W), Cordillera Negra (approx. 94°7'S, 77°40'W) and Cordillera Blanca (approx. 8°55'S, 77°36'W) (Löfller, 1955); L. Naticocha (11°0'S, 76°25'W) (Delachaux, 1928).

Boeckella (P.) palustris (Harding, 1955) (= *P. peruviensis* Löfller, 1955). ARGENTINA: Vegas de la Gloria (reserva de San Guillermo) (28°10'S, 69°20'W); La. Los Cóndores in Nevados del Aconquija (27°15'S, 65°08'W); El Pozo in Nevado de las Animas (26°50'S, 65°55'W); Lagunas de Huaca Huasi in Cumbres Calchaquiles (26°40'S, 65°44'W); Vega Verde, Vega Laguna Azul, Vega del Pucará, Vega de la Ciénaga Grande, Vega Laguna del Lobo, pool beside Vega Matadero, Circular, Blanca, Neblina, Ranas, Grande, Muerta, Chica, Rosada, Gris; La. Pululos (22°35'S, 66°44'W). BOLIVIA: Pool near Chojillas (22°21'S, 67°06'W), "Conchostraca" pool (22°18'S, 67°14'W), pool near Mama Khumu (22°16'S, 67°05'W) (Bayly, 1992). PERU: L. Loripongo (16°50'S, 70°05'W) (Bayly, 1992); pond near Lagunillas (15°45'S, 70°45'W) (Harding, 1955); pool on the road Puno-Arequipa (14°09'S, 71°01'W) (Löfller, 1955).

Boeckella (B.) poopensis Marsh, 1906 (= *B. rahmi* Brehm, 1935, *B. birabeni* Brehm, 1954). ARGENTINA: Trelew (43°17'S, 65°06'W); La. Carrilauquen Grande (41°10'S, 69°29'W); La. Negra (39°30'S, 70°20'W); La. El Colegio (39°04'S, 62°45'W); R. Salado at Puelches (38°09'S, 65°54'W); pond beside Route 1 (La Pampa) (37°57'S, 63°36'W); La. La Isla (37°55'S, 62°31'W); La. San Antonio (37°37'S, 59°52'W); Puan (37°33'S, 62°48'W); La. El Carancho (37°27'S, 65°04'W); Balneario Utracán (37°17'S, 64°37'W); pond at Ea. "Los Mantiales" (37°12'S, 64°18'W); La. Los Carrizales (37°04'S, 67°52'W); La. Dulce (37°02'S, 62°38'W); La. Guaminí (37°01'S, 62°22'W); La. Los Horcones (37°00'S, 56°56'W); La. Salada Grande (36°55'S, 56°58'W); La. Cochicó (36°55'S, 62°18'W); La. del Monte (36°55'S, 62°28'W); La. Parque Luro (36°55'S, 64°17'W); ditch 2 km N of Naicó (36°55'S, 64°24'W); La. Alsina (36°51'S, 62°04'W); La. Chadilauquen (35°25'S, 64°19'W); 11 more localities along roads of the province of La Pampa; La. de Gómez (34°38'S, 61°07'W); La. Mar Chiquita (Junín) (34°27'S, 61°11'W); La. Melincué (33°43'S, 61°28'W); La. Mar Chiquita (30°42'S, 62°37'W); Salar del Hombre Muerto (25°30'S, 66°51'W). BOLIVIA: La. Verde (22°48'S, 67°48'W), Herrera (22°35'S, 67°33'W), Guacha (22°33'S, 67°31'W), Polques (22°32'S, 67°37'W), Catalcito (22°31'S, 67°15'W), Este (22°31'S, 67°29'W), Puripica Chico (22°31'S, 67°30'W), Chojillas (22°22'S, 67°06'W), Ramaditas (21°38'S, 68°05'W), R. Puntas Negras (22°23'S, 67°04'W), Khara (21°54'S, 67°52'W), Chulluncani (21°32'S, 67°52'W), Soledad (17°44'S, 67°22'W) (Bayly, 1992); L. Poopó (18°48'S, 67°06'W) (Marsh, 1906); pond near Pazña (18°39'S, 66°49'W)

(Harding, 1955). CHILE: Santa Rosa (27°05'S, 69°10'W), Calientes III (25°00'S, 68°38'W), Calientes II (23°31'S, 67°34'W), Calientes I (23°08'S, 67°25'W) (Bayly, 1992); salt lake close to Chiu-Chiu (22°20'S, 68°40'W) (Brehm, 1935a). PERU: L. Loriscota (16°52'S, 70°02'W), L. Parinacochas (15°17'S, 73°42'W), L. Collpacocha (15°15'S, 70°03'W) (Bayly, 1992).

Boeckella (P.) poppei (Mrázek, 1901) (= *B. entzi* Daday, 1901, *B. dubia* Daday, 1901, *B. klutei* Brehm, 1926, *B. erubescens* Brehm, 1935). ANTARCTICA AND CIRCUMANTARCTIC ISLANDS: Epishelf lakes: Beaver Lake (Amery Ice Shelf) (70°48'S, 68°15'E) (Bayly and Burton, 1993); Ablation Lake (70°49'S, 68°25'W) (Heywood, 1977). Graham's Land: L. Boeckella close to Esperanza (63°26'S, 57°01'W), (Ekman 1905); Horseshoe Bay (Harding, 1941). South Orkney Is.: Sombre Lake (Weller, 1977) and Heywood Lake (Clarke *et al.*, 1989) on Signy Is. (60°43'S, 45°38'W). South Shetland Is.: Livingston Is. (63°00'S, 60°00'W), Rey Jorge Is. (or 25 de Mayo) (62°01'S, 58°04'W) (Pezzani-Hernández, 1973); Potter Peninsula (62°14'S, 58°38'W) (Paggi, 1983); Decepción Is. (62°58'S, 60°59'W) (Ringuelet, 1958); Petrel Lake on Penguin Is. (62°06'S, 57°56'W) (Janiec, 1988). South Georgia Is. (54°16'S, 36°31'W) (Poppe and Mrázek, 1895). Falkland Is.: pond W of Port Stanley (51°38'S, 57°52'W) (Ekman, 1905). ARGENTINA: Moor at Rancho Hambre (54°47'S, 67°43'W); La. Pescado (54°27'S, 67°02'W); La. San Luis (53°55'S, 67°37'W); Monte Observación (50°23'S, 68°55'W); El Zurdo (51°59'S, 71°13'W); Los Pozos at Gallegos Norte (51°35'S, 68°59'W); pond 35 km N of Coyle (50°38'S, 69°17'W); pool at 50°05'S, 69°29'W; marsh at Amenkelt (50°03'S, 69°01'W); pool at Misioneros (49°59'S, 68°33'W); Las Horquetas (49°16'S, 68°00'W); pond near L. Cardiel; La. Súnica (43°03'S, 71°04'W); Bariloche (41°09'S, 71°18'W); El Junco (40°28'S, 70°39'W); La. Blanca (39°03'S, 70°23'W); E. Los Barriales (38°34'S, 67°49'W); La. Pozo de las Animas (35°11'S, 70°07'W); La. La Niña Encantada (35°10'S, 69°52'W); La. del Sosneado (34°51'S, 69°55'W); tributary of R. La Hornilla (Pampa de Achala) (31°37'S, 64°53'W). CHILE: La. Tehuelches Este, La. Redonda, La. Larga, ponds at Torres del Paine National Park (all around 51°03'S, 72°53'W) (Bayly, 1992); E. del Yeso (33°39'S, 70°08'W); La. del Parrillar (Araya and Zúñiga, 1985); La. Piuquenes (approx. 33°35'S, 69°56'W) (Brehm, 1935c).

Boeckella (P.) silvestrii (Daday, 1901). ARGENTINA: Pool near R. Santa Cruz (50°12'S, 71°38'W); close to L. Viedma; L. San Martín (48°52'S, 72°40'W); La. de Garayalde (44°38'S, 66°44'W).

Boeckella (P.) vallentini (Scott, 1914) (= *B. volucris* Kiefer, 1944). CIRCUMANTARCTIC ISLANDS: Marion Is. (46°55'S, 37°45'E) (Kiefer, 1944), Prince Edward Is. (46°38'S, 37°55'E); Crozet Is. (46°27'S, 52°00'E); Kerguelen Is. (49°30'S, 69°30'E) (Bayly, 1992); Falkland Is. (51°38'S, 57°52'W) (Scott, 1914).

***Boeckella antiqua* n. sp. (Copepoda, Calanoida, Centropagidae) from Patagonia**

Silvina Menu-Marque^{1*} & Esteban Balseiro²

¹*Dto. de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, Pab. II, 4° piso, 1428 Buenos Aires, Argentina*

²*Universidad del Comahue, CRUB, Unidad Postal Universidad, 8400 San Carlos de Bariloche, Rio Negro, Argentina*

Received 18 February 1999. in revised form 14 February 2000; accepted 23 February 2000

Key words: *Boeckella*, Centropagidae, Patagonia, freshwater

Abstract

Boeckella antiqua n. sp. from samples collected in an ephemeral pond on the Patagonian plateau is described and illustrated. Diagnostic features of *B. antiqua* are almost exclusively related to the male fifth pair of legs, females being almost indistinguishable from those of the closely related *B. poppei*. The two-segmented, spine-bearing left endopod of the male fifth leg suggests that it may be the basal species in the genus.

Abbreviations: A1 – first antenna; A2 – second antenna; Mn – mandible; Mx1 – first maxilla; Mx2 – second maxilla; Mxp – maxilliped; P1–P5 – swimming legs 1–5; Pr – prosome; Cph – cephalosome; Th1–5 – thoracic segments 1–5; Ur – urosome; Ur1–Ur5 – urosome segments 1–5; CR – caudal rami; B1–B2 – basipods; Re – exopod; Re1–Re3 – exopod segments 1–3; Ri – endopod; Ri1–Ri3 – endopod segments 1–3

Introduction

The genus *Boeckella* of South America has been recently reviewed by Bayly (1992). However, the knowledge on this genus is still incomplete and new species have been described (Menu-Marque & Zúñiga, 1994) or species identities clarified (Locascio de Mitrovich & Menu-Marque, 1997). While one of the authors was performing experiments with specimens of *Boeckella* presumed to be *B. poppei* (Mrázek), collected from a temporary pond in the Patagonian plateau, dissections were made to confirm their identity. Males' P5 appeared to be different in structure and armature, while females could not be distinguished from the former species. In this paper, we describe a new species of the genus *Boeckella* from a temporary pond of the Patagonian steppe.

Methods

Specimens studied come from Laguna los Juncos, a small, temporary lake on the Patagonian steppe, close to Perito Moreno, province of Rio Negro, Argentina, at 41° 04' S, 71° 00' W. Samples were obtained by M. C. Diéguez and E. G. Balseiro making horizontal trawls with a 55 µm mesh plankton net.

Specimens were fixed in sugar-formalin, for dissections they were washed and preserved in 5% formalin. Some specimens were cleared with lactic acid and others stained with Chlorazol Black E. To observe, draw and measure whole specimens, thick, transitory slides were prepared in order to avoid distortion. Permanent slides of dissections deposited were made with polyvinyl-lactophenol. The present description is compared with the detailed redescription of *B. poppei* made by Paggi (1983), that of *B. gibbosa* (Brehm) by Locascio de Mitrovich & Menu-Marque (1997) and the original description of *B. diamantina* Menu-Marque & Zúñiga (1994).

* Author for correspondence

Boeckella antiqua n. sp**Material**

Type specimens are deposited at Museo Argentino de Ciencias Naturales (MACN) Bernardino Rivadavia, Buenos Aires, Colección División Invertebrados. Holotype, male MACN No 34098, Allotype, female MACN No 34099, Paratypes 5 males MACN No 34100, 5 females No 34101, all alcohol preserved. Dissected paratypes 1 male MACN No 34103 and 1 female MACN No 34102, one slide each.

Description*Male (Figure 1a,b)*

Total length 1.89 mm ($n=11$; max.=2.17 mm; min.=1.65 mm) excluding CR setae. A robust *Boeckella* whose Pr comprises 68% of total length, including Cph (32% T.L.) and next 5 segments clearly divided. Pr widest at Th2, 1.94 \times width. Short rounded prosomal wings surpassing the suture between Ur1 and Ur2, with tips bearing sensilla, other sensory pores are distributed as illustrated (Figure 1c). Ur (Figure 1d) with 5 segments and CR, their relative lengths are 18.5:13.5:13:14:21:20=100; CR subrectangular, 1.6 \times width, with hairy inner margins. Five unevenly plumose CR setae of which the central medial one is the longest, 2.2 \times CR length. The dorsal seta is naked and is bent almost halfway, the basal fifth is dark, followed by a hyaline midpiece bearing the whip shaped end.

Right A1 (Figure 1e) is 22-segmented, barely reaching the suture between the two last prosomal segments, even when fully extended. Each segment bears an aesthetasc save 4, 6, 8, 10, 17, 18, 20 and 21. Most segments bear 2 setae, except 2 which bears 3, 1 and 6 that carry only one, 20 showing 4 and 22 ending in a tuft of 5 setae. Segments 8, 10 and 11 bear a stout spine each while the one on 12 is smaller. Lamellae are present one each on segments 17 and 18 and two on 19.

Left A1 (Figure 1f) is 25-segmented, not much longer than the right one. Aesthetascs are present on segments 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 12, 14, 16, 19 and 25. Segments have two setae each except 1, 6 and 13 bearing only one, 17 carrying 3 and 25 with 5. A short spine is present on 8 and 12.

A2 (Figure 1g) with globose B1 and B2 distinctly segmented, bearing 1 and 2 setae respectively on the inner distal corner. Ri 3-segmented, following the typical 2, 9, 7 setae distribution pattern. The single row of spines on the distal half of Ri1 is straight; a patch of spinules is present on the inner distal corner of Ri3. Re is made up of 9 segments of which 2 and 3 are incompletely separated on the external rim; the setae on the inner margin of Re increase in length distally and are inserted one on each of the first 8 segments, the ninth bearing a short seta midway on the inner margin and 3 very long ones at the tip. Mn (Figure 2a) with structure and setation as in *B. poppei* and *B. gibbosa* but with fewer spines, a sparse patch on B2 between both branches and a few small ones on the distal half of the external border of Ri2, although some specimens show two curved rows of spines as in *B. gibbosa*.

Mx1 (Figure 2b) shows in some specimens a remarkable degree of segmentation, preserving the divisions at the base of Ri and among its 3 segments, the two basal ones being fused in most specimens. Gnato-base bearing 9 strong spinulated spines and 5 naked setae, external lobe with usual 9 plumose setae, with a basal comb of teeth located on the praecoxa; coxa with naked external seta, coxal endites with 4 setae each, basis with 5; 3 segments can be distinguished in Ri, bearing 2, 2 and 5 setae; Re carrying 8 setae.

Mx2 (Figure 2c) with the first four endites bearing long spinulated marginal setae and shorter submarginal ones: 3+3, 2+1, 2+1, 2+1. Corresponding to the allobasis, the fifth endite bears 2 long spinulated setae and a shorter curved one, not claw-like or particularly stronger than the rest, followed by a rounded lobe which carries an excentric long setae. Ri imperfectly segmented, 4 segments bearing a long setae each, the 2 last accompanied by a shorter submarginal seta.

Mxp (Figure 2d) structure and setation is similar to that of *B. diamantina*. B2 shows a conspicuous submarginal row of teeth close to the inner margin which bears long hairs on its proximal half. It differs from Paggi's (1983) description and illustration of Antarctic specimens of *B. poppei*, but material assigned to this species from Laguna Súnica in Patagonia (43° 03' S, 71° 04' W) showed only subtle differences with *B. antiqua* such as the length of the longest of the 2 setae of Ri1 which is slightly shorter in the latter.

P1-P4 (Figure 2e-h) as in other species of the genus. Seta ornamentation as in *B. poppei* and *B. diamantina*. The inner margin of Re segments is hairy in all legs while the outer margin of Ri segments is naked in P1 and hairy in the rest. Distinctive features

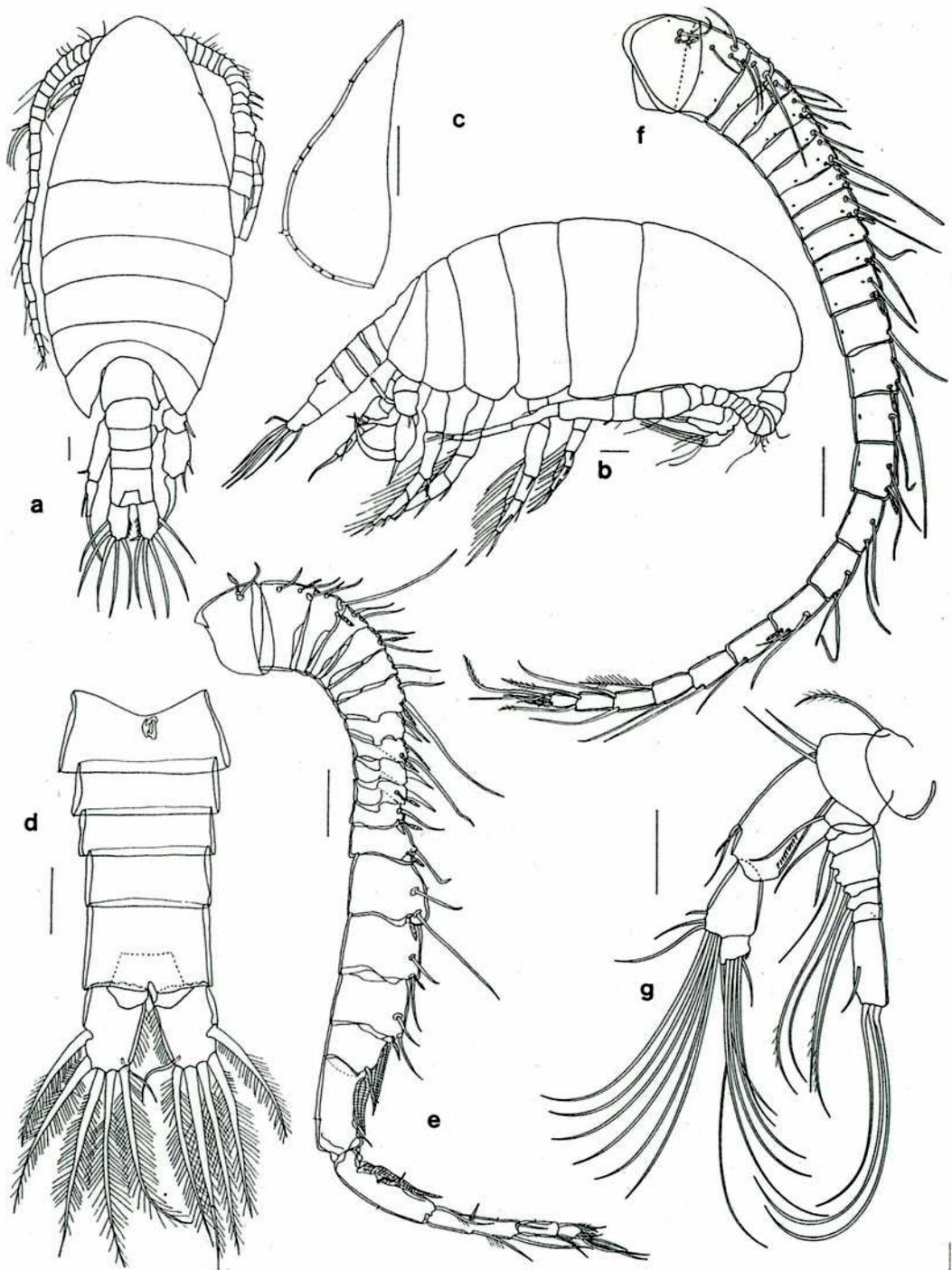


Figure 1. Male. (a) habitus, dorsal; (b) habitus, lateral; (c) detail of left prosomal wing; (d) Ur, ventral; (e) right A1; (f) left A1; (g) A2.

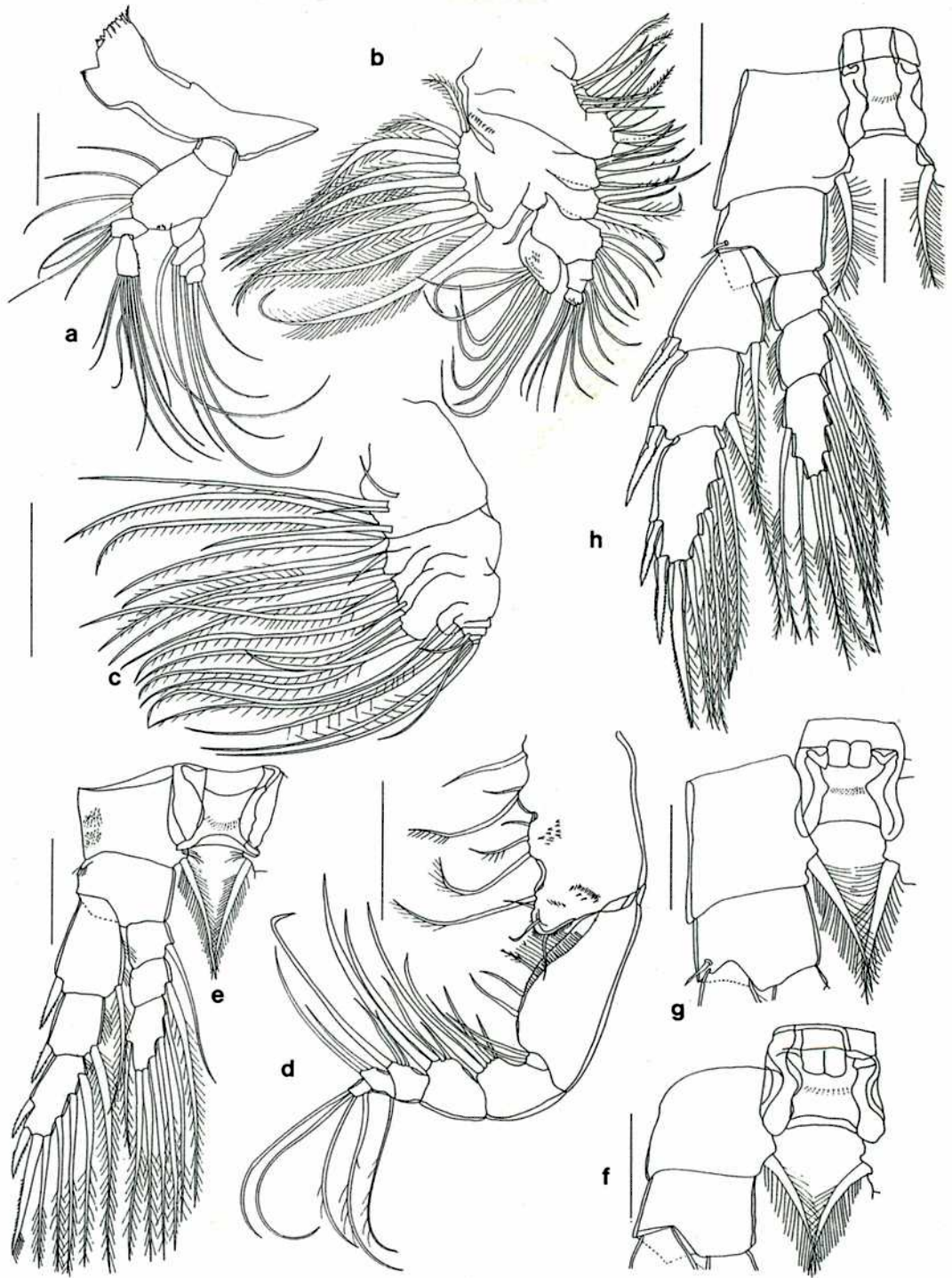


Figure 2. Male. (a) Mn; (b) Mx1; (c) Mx2; (d) Mxp; (e) P1 and basal plate, caudal side; (f) basal segments and basal plate of P2, caudal side; (g) basal segments and basal plate of P3, caudal side; (h) P4 and basal plate, caudal side.

can be detected on P1: a tuft of long hairs on the caudal face of the B1 disto-medial corner while on the frontal side a patch of hairs is visible on the basal half close to the external margin; B2 presents a latero-frontal curved ridge on the basal portion carrying a fan of setae. As in *B. gibbosa*, the short smooth submarginal seta on the caudal side of B2 is present both on P3 and P4. The basal plates show a faint curved line of hairs on the frontal side, only visible in cleared material.

P5 (Figure 3a) both B1 without setae and connected by a slightly asymmetrical basal plate. Right leg: B2 bearing a submarginal seta; Re1 with straight serrate spine on distolateral corner as long as the segment's external margin; Re2 almost oval, with straight serrate spine on the distal fourth of the external margin; Re3 projected into a strong inwardly curved claw with row of spinules extending over more than half the distal inner margin. Ri almost straight or slightly curved outwards, 3-segmented, in some cases two last segments fused, first two segments naked, distal one bearing 4 spines of variable length, the subterminal external one being always the longest. Left leg with B2 bearing a submarginal seta close to the external margin and produced on the frontal side into a triangular projection at the distal inner corner. Re (Figure 3b) 3-segmented. Re1 subrectangular with a hairy pit (Figure 3c) at the basal inner region and a straight serrate spine almost at the distal end of the external margin. Re2 forming the basal portion of the left claw, with a marked indenture almost midway of the external margin where a spine that does not reach the end of the segment is inserted. Re3 completes the slightly curved left claw which shows a short row of teeth at the tip. The most striking feature is the well developed 2-segmented Ri (Figure 3d) which normally is projected backwards at a right angle with the rest of the leg (Figure 3e). Ri1 is cylindrical and bears a hairy patch (Figure 3f) on the basal portion facing the pit on Re1. Ri2 is longer and bears from 2 to 4 spines (Figures 3d to 3f), the sub-terminal one, which is the longest, being always present.

Female (Figures 3g, h). Total length 2.24 mm ($n=10$; max.=2.45 mm; min.=2.05 mm), excluding CR setae. Pr about 72% of total length, including Cph (32% T.L.) and 5 well defined segments. Pr widest at Th2, stouter than in male, 1.87× width. Moderately large triangular prosomal wings not surpassing Ur1. Tip with a hair sensilla, 5 other sensory pores on the ventral margin and 6 on the dorsal one (Figure 3j). Ur with 3 segments, the relative lengths of these and the CR are: 40, 17, 24, 19; CR slightly more globose

than in the male, 1.3× width, with hairy inner margin; plumose CR setae proportionally shorter than in the male; central medial longest, barely twice CR length. Ur1 (Figure 3k) almost as wide as long, slightly asymmetrical, bulging more on the left side. Sensory pores are unevenly distributed, 3 on the right side and 4 on the left, the 2 proximal ones very close to each other and located at the tip of the protuberance. Genital field with a semicircular proximal margin and subtriangular distal rim. Genital operculum with distal plate 1.5× proximal plate.

Egg sac containing from 17 to 30 eggs, spherical or slightly oval, most 0.16 × 0.18 mm in diameter.

A1 exactly like male left A1, fully extended not reaching the end of Th5. A2, mouthparts and swimming legs with the same structure as in the male.

P5 (Figure 3l) Pentagonal B1 adjoined to a scarcely sculptured basal plate. B2 with a large frontal notch where Re is inserted, pentagonal on caudal view where a submarginal short seta is inserted near the external margin and an asymmetrical triangular process juts at the base of Ri. Both branches are three-segmented. Re1 bears a serrated spine slightly shorter than the width of the segment, inserted in the distal external corner, Re2 almost as long as broad with an external distal spine and produced into a stout biserrated disto-medial claw scarcely reaching the end of Re3. Re3 length 1.94× width, bearing a serrated spine at the last third of the external margin, two terminal serrated spines, the internal is the longest, 1.66× the external one and a short spine on the distomedial corner similar to the one inserted on the distal half of the medial margin; there is sometimes a second notch on the internal margin but a second spine has not been observed. This trait is enormously variable in the Antarctic populations of *B. poppei*. (Paggi, 1983) but not so in the studied population of *B. antiqua*. Ri1 and Ri2 bear a sparsely plumose seta each at the last fourth of the medial margin; Ri3 is the longest segment 2.24× width, bearing 2 spines on the external margin, 2 setae on the medial margin and 2 apical setae, although an abnormal specimen with only one inner seta appeared. The inner proximal seta seems to be always closer to the base of the segment than the outer proximal spine, while they are usually at the same distance in *B. poppei*.

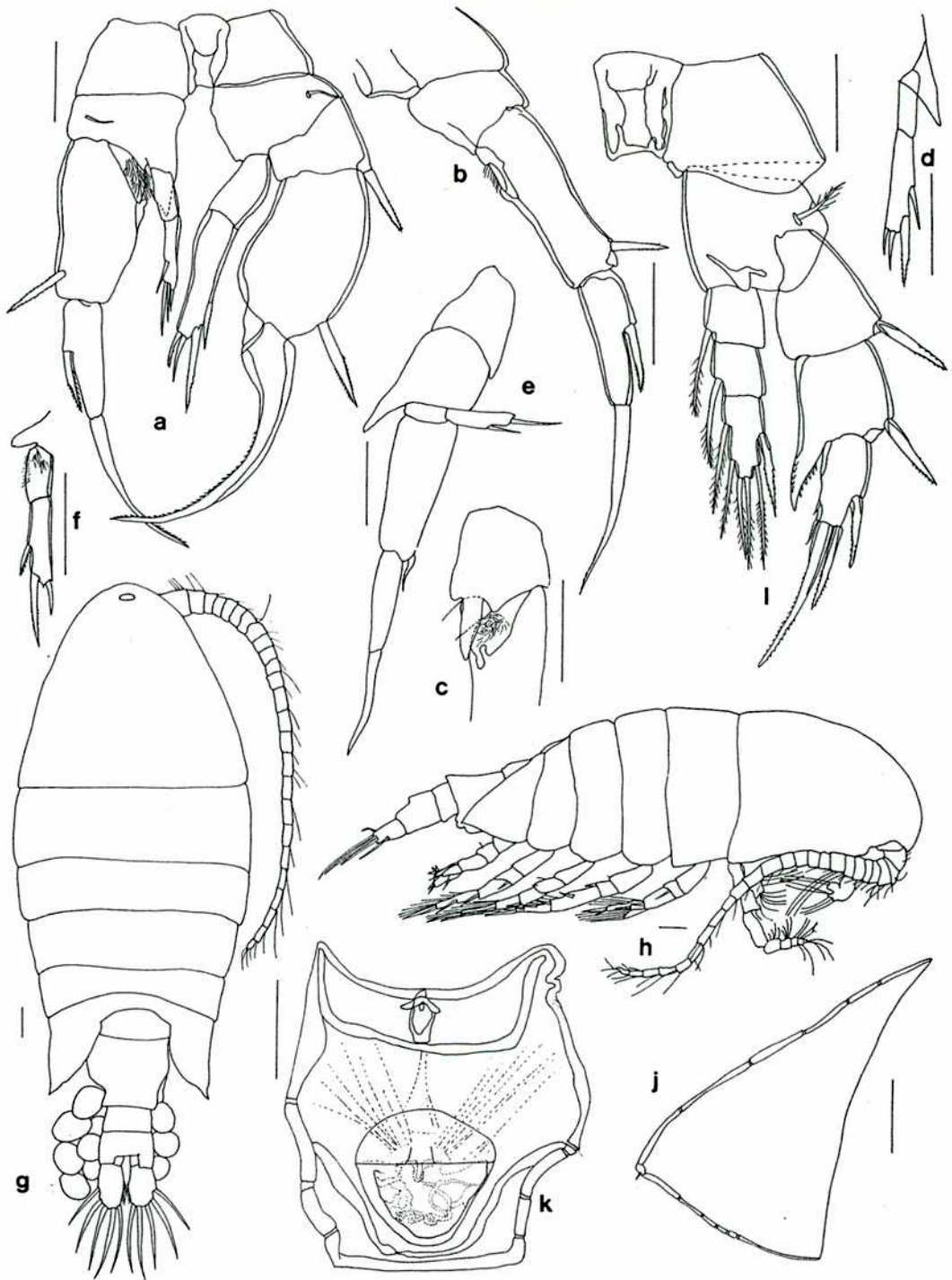


Figure 3. a-f. Male. (a) P5, caudal side; (b) P5, left Re, latero-frontal view; (c) P5, detail of hairy pit at the base of left Re1; (d) left Ri, frontal view; (e) lateral view of left P5; (f) left Ri, latero-caudal view; (g-l) Female. (g) habitus, dorsal; (h) habitus, lateral; (j) detail of left prosomal wing; (k) genital segment, ventral; (l) P5, caudal side.

Etymology

The specific epithet means ancient, referring to the probable basal position of this species in the *Boeckella* clade.

Discussion

Boeckella antiqua is very closely related to *B. poppei*, both species belonging to the group formerly pertaining to the genus *Pseudoboeckella*. In fact, the females of both species are totally alike, only subtle differences such as the relative positions of the basal spine and seta of the P5 Ri3 and probably the length of the setae of the first segment of the Mxp Ri might be of some use to distinguish them, but these traits may turn up to be also variable when more populations of *B. antiqua* appear. A detailed comparative study of the genital field of both species will be performed in the hope of finding firmer diagnostic features.

Meanwhile, the identity of *B. antiqua* can undoubtedly be diagnosed by the peculiar structure of the male P5, being so far the only species of the genus with a well developed two-segmented left Ri, carrying moreover spines on its distal end. The number of these ranges from 2 to 4, this last condition being the most frequent in the studied population. This plesiomorphic feature, together with the high number of Re segments (9) in A2 and the segmented condition of the Ri of the

Mx1 of certain specimens, lead us to speculate that this is the most basal species of the South American *Boeckella*. A complete study of the phylogeny of the whole genus is needed.

The new species was found at Laguna Los Juncos, a small (20 000 m²), shallow (1 m of maximum depth), ephemeral water body. The pH is 7.8, conductivity (K_{20}) 500 μ S/cm, elevated turbidity and a lot of organic matter related to the large concentrations of waterfowl. It usually dries during the summer from December to March, and freezes during winter (July). Adults are present during spring. This species coexists with *Daphnia pulex* and the predaceous calanoid *Parabroteas sarsi*. However, *B. antiqua* is the most abundant crustacean of the lake.

References

- Bayly, I. A. E., 1992. Fusion of the genera *Boeckella* and *Pseudoboeckella* (Copepoda) and revision of their species from South America and sub-Antarctic islands. *Rev. Chilena Hist. Nat.* 65: 17–63.
- Locascio de Mitrovich, C. & S. Menu-Marque, 1997. Redescription and distribution of *Boeckella gibbosa* (Brehm, 1935) (Copepoda, Calanoida, Centropagidae). *Hydrobiologia* 354: 157–163.
- Menu Marque, S. A. & L. R. Zúñiga, 1994. *Boeckella diamantina* n. sp. (Calanoida, Centropagidae), from a high Andean lake in Mendoza, Argentina. *Hydrobiologia* 292/293: 81–87.
- Paggi, J. C., 1983. Estudios limnológicos en la Península Potter, Isla 25 de Mayo, (Shetland del Sur, Antártida): morfología y taxonomía de *Pseudoboeckella poppei* Mrazek 1901, (Crustacea, Copepoda). *Contr. Cient. Inst. Antártico Argentino* 303: 1–34.