

**EPICARIDEOS DE BAJA CALIFORNIA I. PRIMER REGISTRO
Y NOTAS BIOECOLOGICAS DE DOS BOPYRIDAE Y UN
CRYPTONISCIDAE (CRUSTACEA, ISOPODA) PARA MEXICO**

**EPICARIDEANS FROM BAJA CALIFORNIA I. FIRST RECORD
AND BIOECOLOGICAL NOTES ON TWO BOPYRIDAE AND ONE
CRYPTONISCIDAE (CRUSTACEA, ISOPODA) FOR MEXICO**

Ernesto Campos-González
José R. Campoy-Favela

Escuela Superior de Ciencias
Universidad Autónoma de Baja California
Apartado Postal 2300
Ensenada, BC., México

Campos-González Ernesto y Campoy-Favela, J.R.-Epicarídeos de Baja California I. Primer registro y notas bioecológicas de dos Bopyridae y un Cryptoniscidae (Crustacea, Isopoda) para México. Epicarideans from Baja California I. First record and bioecological notes on two Bopyridae and one Cryptoniscidae (Crustacea, Isopoda) for Mexico. Ciencias Marinas, Vol. 13(3): 39-48, 1987.

RESUMEN

Aporobopyrus muguensis Shiino, *Phyllodurus abdominalis* Stimpson y *Hemioniscus balani* Buchholz se registran por primera vez para México. Se discuten algunas observaciones bioecológicas para cada especie y finalmente se anota una clave de identificación para los Epicarídeos registrados en la costa oeste de Baja California.

ABSTRACT

Aporobopyrus muguensis Shiino, *Phyllodurus abdominalis* Stimpson and *Hemioniscus balani* Buchholz are recorded for the first time in Mexico. Some bioecological observations are discussed for these species, and a dichotomic key to Epicaridean recorded in the West coast of Baja California is noted.

INTRODUCCION

De los Crustáceos que habitan en la costa oeste de Baja California, los Isópodos Epicarídeos constituyen un grupo de parásitos poco conocido. Todas las especies descritas son holoparásitas de otros crustáceos, la hembra es mucho mayor que el macho y su simetría bilateral puede ser ligera ó fuertemente distorsionada. Según nuestra información solamente *Stegophryxus hyphalus* Markham (1974) y *Munidion pleuroncodis* Markham (1975) se han registrado para esta área geográfica. La presente nota adiciona

INTRODUCTION

Among the Crustaceans that inhabit the west coast of Baja California, the Epicaridean Isopods form a group of parasites poorly known. All the described species are holoparasites of other crustaceans; females are larger than males and their bilateral symmetry can be slightly or strongly distorted. According to our information, only *Stegophryxus hyphalus* Markham (1974) and *Munidion pleuroncodis* Markham (1975) have been recorded for this geographic area. The present note adds three species, discusses some bioecological observa-

tres especies, discute algunas observaciones bioecológicas y ofrece una clave de identificación para las especies conocidas en la costa occidental de Baja California.

MATERIALES Y METODOS

El material revisado fue colectado por los autores, y por colegas del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Actualmente está incluido en la Colección Invertebrados, Escuela Superior de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California. Registros sobre hábitat fueron bajo observación directa, las mediciones se hicieron utilizando un micrómetro ocular y/o un vernier (precisión 0.01mm).

RESULTADOS Y DISCUSION

FAMILIA BOPYRIDAE Rafinesque, 1815

Aporobopyrus muguensis Shiino, 1964

Distribución conocida.- Varios registros para la costa central y sur de California, EUA., (Shiino, 1964; Lee y Miller, 1980; Wallerstein, 1980; Van Wyk, 1982; Sassaman, *et al.*, 1984).

Material examinado.- 19 hembras (10 ovígeras) y 17 machos se encontraron en la cámara branquial de *Pachycheles rudis* Stimpson, 1859; Punta San Miguel, Bahía Todos Santos, Baja California (31°16'N, 116°45'O); 20 febrero 1982, P.A. Ramírez, col. El huésped se encontró asociado a *Phragmatopoma californica* (Fewkes, 1889).

Comentarios.- El huésped usualmente citado para este ecomparásito es *P. rudis*. Un reservorio ocasional registrado para Monterey, California, EUA., es *P. pubescens* Holmes, 1900 (Sassaman, *et al.*, 1984). De 69 *P. rudis* examinados, 21 (30.43%) presentaron la distensión en la región branquial del caparazón (11 sobre el lado derecho, 10 sobre el izquierdo). Dos de ellos no presentaron parásito. Entre los cangrejos parasitados 11 fueron machos y ocho hembras (siete ovígeras). De acuerdo a Van Wyk (1982) la predominancia del Isópodo no difiere significativamente entre ambos sexos del huésped. La presencia de

tions and provides an identification key for the Epicaridean species recorded in the west coast of Baja California.

MATERIAL AND METHODS

The revised material was collected by the authors and by colleagues of the Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada. At present, it is included in the Invertebrates Collection of the Escuela Superior de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California. Records on the habitat were under direct observation, the measurements were made using an eyepiece micrometers and vernier (precision 0.01mm).

RESULTS AND DISCUSSION

FAMILY BOPYRIDAE Rafinesque, 1815.

Aporobopyrus muguensis Shiino, 1964

Previously known distribution.- Several records from Central and Southern California coast, USA. (Shiino, 1964; Lee and Miller, 1980; Wallerstein, 1980; Van Wyk, 1982; Sassaman, *et al.*, 1984).

Material examined: 19 females (10 ovigerous) and 17 males, found in the branchial chamber of *Pachycheles rudis* Stimpson, 1859; Punta San Miguel, Bahía Todos Santos, Baja California, Mexico (31°16'N, 116°45'O), 20 february 1982, P.A. Ramírez, coll. The host was found associated to *Phragmatopoma californica* (Fewkes, 1889).

Remarks: The host often cited for this ecomparasite is *P. rudis*. An occasional host recorded for Monterey, California, USA is *P. pubescens* Holmes, 1900 (Sassaman, *et al.*, 1984). From 69 *P. rudis* collected, 21 (30.43%) showed the distention of the caparace branchial region (11 on the right side, 10 on the left side). Two of them did not have parasite. Among parasited crabs, 11 were males and eight females (seven ovigerous). According to Van Wyk (1982) the predominance of the isopod did not differ significantly between both sexes of the host. The presence

hembras ovígeras y el desarrollo normal de los gonópodos del macho confirma las observaciones de Van Wyk (1980, 1982) quien estableció que *A. muguensis* no castra (hembras) o feminiza (machos) a su huésped.

El análisis biométrico muestra una relación directa entre la longitud del caparazón del cangrejo y la longitud del isópodo hembra (Fig. 1). Esta relación nos permite establecer que la infestación inicial se restringe a huéspedes pequeños. Similarmente Van Wyk (1982) encontró el 94% de las hembras inmaduras de *A. muguensis* en cangrejos con una longitud de caparazón menor a 4.5mm. Este patrón de infestación es semejante al de muchas otras relaciones huésped-bopírido (ver revisión en Beck, 1980). La línea de regresión de la longitud total (Y) de 19 isópodos hembra (de 2.94 hasta 7.0mm) sobre la longitud del caparazón (X) de su huésped respectivo (de 3.86 hasta 9.0mm) produjo la ecuación: $Y = 0.167 + 0.759X$. El coeficiente de correlación es 0.893.

Phyllodurus abdominalis Stimpson, 1857.

Distribución conocida.- Sur de Columbia Británica, Canadá, hasta California central (huésped *Upogebia pugettensis* (Dana, 1852)), y Estuario Tijuana, 2.5 millas al norte de la frontera México-EUA, (huésped, *U. macginitieorum* Williams, 1986), (Markham, 1977; Williams, 1986).

Material Examinado.- Tres hembras (una ovígera) y un macho; huésped *U. macginitieorum*; Punta Morro, Bahía Todos Santos, Baja California (31°54'N, 116°36'O); 19 febrero 1985, J. R. Campoy-Favela col. Huésped se colectó en el mesolitoral, en madrigueras construidas en grava arenosa, entre y bajo rocas.

Comentarios.- Basado en la revisión zoogeográfica del Pacífico nor-oriental (ver Brusca y Wallerstein, 1979) y en el conocimiento que hasta ahora tenemos de ambos, huéspedes y Bopírido, observamos que *U. pugettensis* es el reservorio de este ecoparásito en la Provincia Aleutiana y Oregoniana (Markham, 1977) y que es reemplazado por *U. macginitieorum* en la Provincia Californiana

of ovigerous females and normal development of the gonopods in males confirms the observations of Van Wyk (1980, 1982), who established that *A. muguensis* does not castrate (females) or feminized (males) its host.

The biometric analysis shows a direct relation between host carapace length and female isopod total length (Fig. 1). This relationship lead us to establish that the initial infestation was restricted to small hosts. Similarly, Van Wyk (1982) found 94% of the immature female isopods on hosts with carapaces shorter than 4.5mm. This pattern of infestation is similar to that in many others bopyrid-host relationships (see revision, Beck, 1980). The regression plot of the total length (Y) of 19 females isopods (from 2.94 to 7.0mm) on the carapace length (X) of their respective hosts (from 3.86 to 9.0mm) produced the equation, $Y = 0.167 + 0.759X$ host length. The correlation coefficient is 0.893.

Phyllodurus abdominalis Stimpson, 1857

Previously known distribution.- Southern British Columbia, Canada to Central California (host *Upogebia pugettensis* (Dana, 1852)) and Tijuana slough, 2.5 miles north of Mexican border (host *U. macginitieorum* Williams, 1986), (Markham, 1977; Williams, 1986).

Material examined.- Three females (one ovigerous) and one male; host *Upogebia macginitieorum*; Punta Morro, Bahía Todos Santos, Baja California (31°54'N, 116°36'O); 19 February 1985, J.R. Campoy-Favela coll. Host collected in middle intertidal, burrowing in sandy gravel between and beneath boulders.

Remarks.- Based on the zoogeographic revision of Northwestern Pacific (see Brusca and Wallerstein, 1979) and the knowledge that we have on host and Bopyrid, we notice that *U. pugettensis* is the reservoir of this ecoparasite in the Aleutian and Oregonian Province (Markham, 1977) and that it is replaced by *U. macginitieorum* in the California Province (Williams, 1986; this work). This inference is now discrete, because it is necessary to certificate whether *U. lepta* Williams,

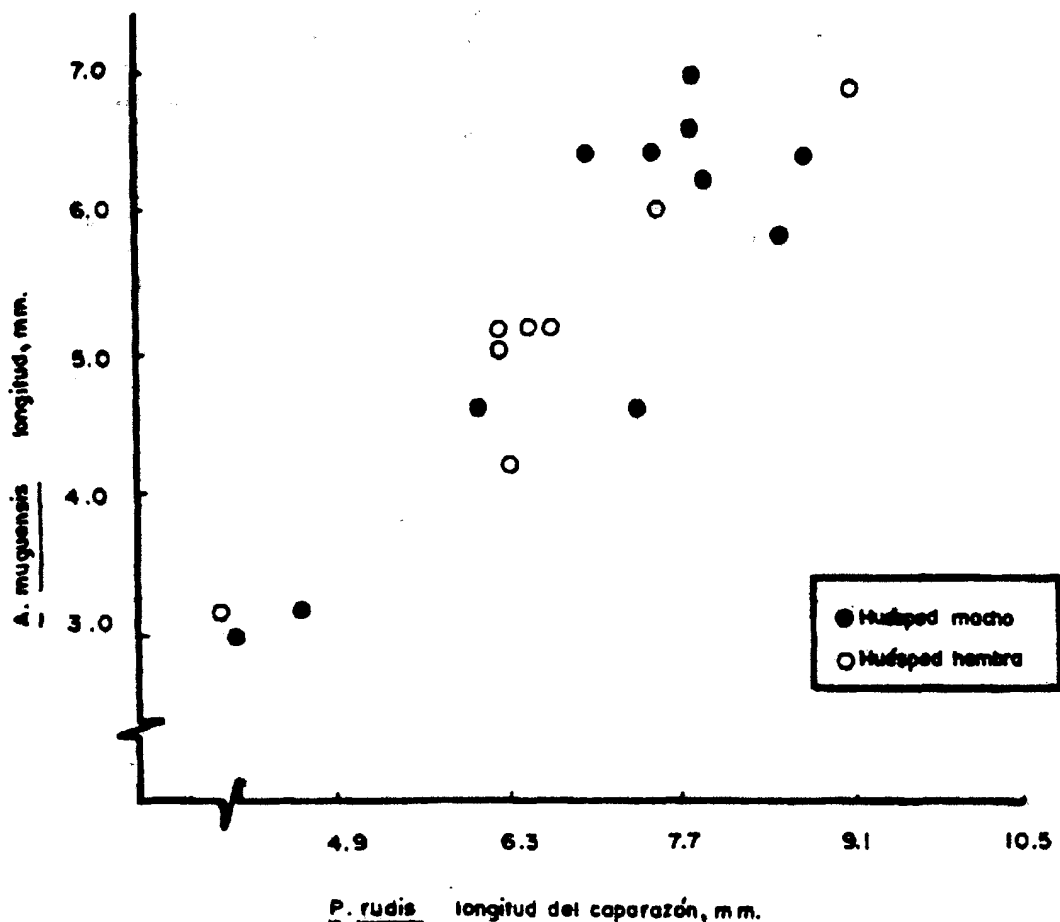


Figura 1. Relación entre la longitud de *Aporobopyrus muguensis* Shiino con la longitud de caparazón de su huésped, *Pachycheles rudis* Stimpson.

Figure 1. Relation between the length of the *Aporobopyrus muguensis* Shiino with the length of its host shell, *Pachycheles rudis* Stimpson.

(Williams, 1986; este trabajo). Esta inferencia es hasta ahora discreta ya que es necesario certificar si *U. lepta* Williams, 1986 y *U. onychium* Williams, 1986 (simpátricas con *U. macginitierorum*) son o no huéspedes de *Ph. abdominalis*, y si definitivamente *U. pugettensis* no habita en la Provincia Californiana.

De 13 Upogebias colectadas tres estuvieron parasitadas. En todos los casos el isópodo hembra se encontró asído transversalmente sobre la cara externa del tercer pleópodo derecho (algunas veces referido como el primer apéndice abdominal). Esta posición fue previamente registrada para *U. pugettensis*

1986 and *U. onychium* Williams, 1986 (sympatric with *U. macginitierorum*) are host for *Ph. abdominales*, and whether *U. pugettensis* definitively is not found in California Province.

Of 13 Upogebias collected, three were infested. In all cases, the female isopod was found attached across to the abdomen, on the external side of the third right pleopod (sometimes referred as the first abdominal appendage). This position was recorded previously for *U. pugettensis* (Richardson, 1905; MacGinitie & MacGinitie, 1968). The pleopod did not show any deformation, but a portion

(Richardson, 1905; MacGinitie y MacGinitie, 1968). El pleópodo no mostró ninguna deformación, pero una porción de las partes bucales del isópodo estaban introducidas en la mitad del protopodito. Esto produjo un pequeño orificio circular (parecido a un volcán) cuando el parásito se removió. Es posible que este orificio permita la succión de hemolinfa, de la cual el isópodo se alimenta. Este tipo de alimentación se estableció para *Munidion irritans* Boone, 1927 (Bursey, 1978) y para *Probopyrus pandalicola* (Packard, 1879) (ver Walker, 1977; Bursey, 1978). El macho se encontró sujeto a la primer pata caminadora derecha y no es frecuente encontrarlo sobre la superficie ventroabdominal de la hembra (Richardson, 1905).

FAMILIA CRYPTONISCIDAE Giard y Bonnier, ? 1890

Hemioniscus balani Buchholz, 1866

Distribución conocida (Pacífico-noreste).- El primer registro fue anotado por Cornwall (1955a), sin especificar límites latitudinales; él mismo (1955b) lo cita para Columbia Británica, Canadá y finalmente Miller (1975) y Wallerstein (1980) lo incluyen en el centro y sur de California, EUA., (como *Cryptothir balani* (Bate, 1860)). Los huéspedes que los anteriores autores anotaron son *Chthamalus dalli* Pilsbry, 1916 y *Balanus* sp.

Material examinado.- Decenas de machos y hembras fueron encontrados sobre la región ovárica de *Chthamalus fissus* Darwin, 1854; Punta Morro, Bahía Todos Santos, Baja California; hasta Ejido Eréndira, Ensenada, Baja California, México, Campos-González, et al. cols.

Comentarios.- Conservadoramente nosotros hemos incluido a *H. balani* en la familia Cryptoniscidae (*sensu lato*). Esta ha sido recientemente dividida en siete familias (incluyéndola) basado en su huésped definitivo (ver, Schultz, 1982). Lo anterior será considerado posteriormente en un trabajo revisionario de los Isópodos parásitos de Baja California que esta en proceso (Murillo-Peralta, com. pers.).

of the isopod mouth parts were introduced in the middle of the protopodite. This produced a little circular orifice (looking like a "volcano") when the parasite was removed. It is possible that this orifice allows suction of hemolymph on which the female isopod feeds. This mode of feeding has been established for *Munidion irritans* Boone, 1927 and for *Probopyrus pandalicola* (Packard, 1879) (see Walker, 1977; Bursey, 1978). The male was found attached to the first right walking leg and its uncommon on the ventroabdominal surface of the females (Richardson, 1905).

FAMILIA CRYPTONISCIDAE Giard and Bonnier, ? 1890

Hemioniscus balani Buchholz, 1866.

Previously known distribution.- (North-east Pacific). The first record was noted by Cornwall (1955a), without specifying the latitudinal limits. He also cited it for the British Columbia and Canada (1955b), and finally, Miller (1975) and Wallerstein (1980) included it in Central and Southern California, USA (as *Cryptothir balani* Bate, 1860). The host that the former authors noted were *Chthamalus dalli* Pilsbry, 1916 and *Balanus* sp.

Material examined.- Dozens of males and females were found on the ovaric region of *Chthamalus fissus* Darwin, 1854; from Punta Morro, Bahía de Todos Santos, to Ejido Eréndira, Ensenada, Baja California, México, Campos-González et al., coll.

Remarks.- Conservatively we include *H. balani* in the Cryptoniscidae *sensu lato*. The latter has been divided into seven families (including it) based on its definitive host (see Schultz, 1982). This will be considered further in a revisionary work of the parasite isopods from Baja California that is in process (Murillo-Peralta, pers. comm.).

Morphologically the males and females stages adjust to the description and/or drawing provided by Godeau (1970, 1977). Regarding the symbiotic relationship, after a qualitative analysis, we found that the relative abundance of the isopod increased towards the subtidal zone. Investigations on factors controlling

Morfológicamente los machos y las diferentes fases femeninas ajustan a la descripción y/o esquemas anotados por Godeau (1970, 1977). Respecto a la relación simbiótica, únicamente cualificamos que la abundancia relativa del isópodo aumenta hacia la zona baja de distribución intermareal del huésped. Investigaciones sobre los factores que controlan los niveles de infestación son necesarias, ya que son desconocidas para la mayoría de las relaciones huésped-parásito (ver revisión, Beck, 1980).

Respecto a la distribución de este isópodo, queda relativamente bien establecido que es nativo de las costas del Atlántico norte (ver revisión, Goudeau, 1970). La presencia de esta especie en el Pacífico noreste la estableció Cornwall (1955a,b). En tiempo contrasta fuertemente con las previas que lo citan para las costas Europeas, que datan desde 1843. Basados en lo anterior nosotros sospechamos que *H. balani* es exótico en el Pacífico norteamericano, introducido probablemente como biota asociada a cascos de barcos mercantes. Bowman, *et al.* (1980) citan la reciente introducción de un Isópodo Cirolánido para la Bahía de San Francisco, California, EUA., de una forma parecida.

Ninguno de los especímenes de *C. fissus* parasitados presentó huevos (frecuentes en los no parasitados), lo cual sugiere que la producción de óvulos es interrumpida (Newman y Abbott, 1980). Lo anterior puede ser resultado de la succión de reservas energéticas por parte del isópodo, necesarias para la ovogénesis en el cirripedio (ver, Goudeau, 1977). Queda por determinar para esta especie, y aparentemente para todos los huéspedes registrados, si el testículo es funcional, ya que el pene no muestra signos degenerativos.

GLOSARIO DE TERMINOS USADOS EN LA CLAVE DE IDENTIFICACION.

(Parte son transcritos o adaptados de Markham, 1985)

ANTENAS. Apéndices pares de la cabeza, ambos unirrámos en adultos; primer par (anténulas) casi siempre de tres artejos; segundo par (antenas) casi siempre de cinco artejos.

BIRRAMIO. Apéndice corporal de crustácea

infestation levels are necessary, since these are unknown for most of the host-parasite relationships (see, Beck, 1980).

With regard to the isopod distribution, it is relatively well established that it is native from the North Atlantic coast (see, revision, Goudeau, 1970). The presence of this species in the northeastern Pacific was established by Cornwall (1955a,b). Chronologically, this is different from the previous records that cited it for the European coast, that are dated from 1843. Because of this, we suspect that *H. balani* is exotic in the Northamerican Pacific coast, introduced probably as fouling on merchant ships. Bowman *et al.* (1980) cited the recent introduction of one Cirolanid isopod into San Francisco Bay, USA., in the same way.

None of the *C. fissus* parasited showed eggs (frequent in the non-parasited) which suggests that production of ovules was interrupted (see, Newman and Abbott, 1980). This can be the result of the energetic reserves suction by the isopod, which are necessary for the ovogenesis of the barnacle (see, Goudeau, 1977). There is still to determine for *C. fissus*, and apparently for all the host recorded, whether the testicle is functional, since the penis does not show degenerative signs.

GLOSSARY OF TERMS USED IN THE IDENTIFICATION KEY.

(Part transcribed or adapted from Markham, 1985).

ANTENAE. Paired appendages of the head, both unirramous in adult; first pair reduced (Antennulae) often of three articles; second larger (antennae) often of five articles.

BIRAMOUS. Corporal appendage of Crustacea with an internal (endopod) and an external (exopod) rami. The latter originates invariably from the second appendicular article.

BROOD POUCH. Ventral region of pereon more or less enclosed by oostegites, containing eggs and developing larvae. Synonym, marsupium.

COXAL PLATE. Lateral expansion of pereopodal coxa partly or completely covering lateral edge of pereomere.

con una rama interna (endópodo) y una externa (exópodo). Esta última se origina invariablemente del segundo artejo apendicular.

BOLSA INCUBATRIZ. Región ventral del perión más o menos cubierta por los oostegitos y puede contener huevos o larvas en desarrollo. Sinónimo, marsupio.

CABEZA. Región más anterior del cuerpo, insegmentada, lleva las antenas, ojos, mandíbulas, maxilas y maxilípodos. En isópodos, así como en otros Peracáridos, incluye el primer segmento torácico fusionado. Sinónimo, cefalón.

ENDOPODITO. Rama interna del pleópodo o urópodo.

EXOPODITO. Rama externa del pleópodo o urópodo.

LAMINA FRONTAL. Excrecencia laminar que se proyecta anterior o anterolateralmente desde la cabeza de la hembra.

OOSTEGITO. Lamela generalmente dirigida ventromesialmente la cual se origina del artejo basal (coxa) del periópodo. Es el piso del marsupio.

PEREION. Región media corporal detrás de la cabeza, originalmente de siete segmentos, cada uno con un par de pereiópodos prehensiles; en la hembra lleva el marsupio.

PEREIOPODOS. Apéndices de los segmentos torácicos (pereiómeros), originalmente siete pares y con siete artejos cada pata. Primitivamente ocho pares, pero el primer par transformado en maxilípedo.

PLACAS COXALES. Expansiones laterales de las coxas de los periópodos, parcial o totalmente cubren el margen lateral del pereiómero.

PLACAS LATERALES. Extensiones laterales de los pleómeros, a veces semejantes a las ramas pleopodales.

PLEON. Región posterior al perión, consiste de hasta seis segmentos (pleómeros) a veces fusionados. Generalmente con seis pares de apéndices (cinco pleópodos y un urópodo).

PLEOPODOS. Primitivamente apéndices birráminos, pares, y se sitúan ventralmente del primero al quinto pleómero.

PROYECCIONES TERGALES. Protuberancias sobre la superficie posterodorsal lateral de los pereiómeros de la hembra.

SACO OVIGERO. Región media-posterior del perión y la pleonal, modificada como una

ENDOPODITE. Inner (or ventral) ramus of pleopod or uropod.

EXOPODITE. Outer (or dorsal) ramus of pleopod or uropod.

FRONTAL LAMINA. Flaplike outgrowth of head, extending anteriorly and sometimes anterolaterally from head of female.

HEAD. Most anterior region, unsegmented and bearing eyes, mouth, antennae, and maxillipeds. In isópodos, as well as other Peracarida, it includes the first thoracic segment fused. Synonym, Cephalon.

LATERAL PLATE. Lateral extension of pleomere, often closely resembling pleopodal ramus.

OOSTEGITE. Medially directed lamella, arising from pereopodal coxa of female; enclosing brood pouch ventrally.

OVIGEROUS SAC. Mid-posterior region of pereion, and the pleonal, modified as a bag completely closed, where the eggs are incubated.

PEREON. Middle body region divided into seven pleomeres, each with a pair of preheasil pereopods; in the females bearing the brood pouch.

PEREPODS. Appendage of pereomere, originally of seven pairs and each with seven articles. Primitively of eight pairs, but the first one transformed into maxilliped.

PLEON. Most posterior body region, consisting of up to six pleomeres (often fused into a single piece), generally bearing six pairs of appendages (five pleopods and an uropod).

PLEOPOD. Primitively biramous appendages, paired and ventrally from the first to fifth pleomere.

TERGAL PROJECTION. Extended process on lateral posterodorsal surface of pereomere of female.

UROPOD. Primitively biramous appendage of the terminal pleomere.

UNIRAMOUS. Body appendages of Crustacea that has lost endopodite or exopodite.

KEY TO EPICARIDEAN SPECIES FROM THE WEST COAST OF BAJA CALIFORNIA BASED IN MATURE FEMALES.

1. Female with segmentation anteriorly indicated, posterior part of body modified in lobular ovigerous sac Family CRYPTONISCIDAE (in part);parasite in the

bolsa completamente cerrada donde se incuban los huevos.

UROPODOS. Apéndices primitivamente birrámbios, pares se originan del pleómero terminal.

UNIRRAMIO. Apéndice corporal de Crustácea que ha perdido el endopodito o exopodito.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE EPICARIDEA DE LA COSTA OESTE DE BAJA CALIFORNIA, BASADA EN HEMBRAS MADURAS.

1. Hembra con la segmentación indicada anteriormente, región posterior del cuerpo transformada en un saco ovífero lobular Familia CRYPTONISCIDAE (en parte)..... Parásito en la región ovárica de *Chthamalus* spp. *Hemioniscus balani* Buchholz, 1866. 1' Hembra segmentada y más o menos asimétrica; antenas y partes bucales rudimentarias; pereópodos prehensiles, siete presentes sobre un lado y todos, excepto el primero del lado opuesto, pueden ser ausentes. Parásitos branquiales o abdominales de Crustáceos Decápodos Familia BOPYRIDAE 2. 2. Superficie dorsal del pleonite I con procesos papilosos sobre cada lado del margen anterior; primeros cinco segmentos del pleón con placas laterales falcadas y únicamente con exopoditos pleopodales, ambos con sus márgenes enterosSubfamilia PHYLLODURINAE Markham, 1977 Parásito ventro-abdominal de *Upogebia* spp. *Phyllodurus abdominalis* Stimpson, 1857. 2' Superficie dorsal del pleonite I sin tales procesos papilosos3. 3. Bolsa incubatriz no sobresale de los lados del pereión, y está encerrada por los oosteguitos; placas laterales presentes, pequeñas; rama pleopodal de ovalada hasta lanceolada, ambas con los márgenes lisos. Parásitos branquiales de anomuros principalmente Subfamilia PSEUDIONIDAE R. Codreanu, 1967. 3' Bolsa incubatriz sobresale de los lados del pereión; otras características variables. Parásitos dorso-abdominales de Cangrejos Hermitaños Subfamilia ATHELGINAE Codreanu y Codreanu, 1956 Bolsa incubatriz asimétrica, se extiende más allá de la cabeza; último oostegito se proyecta como saco; placas laterales sobre los pleómeros 1-5; cabeza 1.5 veces más ancha que largas y sin ojos. Parásito de *Parapagurodes makarovi*

- ovatic region of *Chthamalus* spp. *Hemioniscus balani* Buchholz, 1866. 1' Female segmented and more or less asymmetric; antennae and mouth parts rudimentary; pereopod prehensile, seven on one side and all, except the first of opposite side, can be absent. Branchial or abdominal parasites of Decapod Crustaceans Familia BOPYRIDAE 2. 2. Dorsal surface of pleonite I with papillose process on each side of anterior edge, first five segments of the pleon with falcated lateral plates and only with pleopodal exopodite, both with entire edges. Subfamily PHYLLODURINAE Markham, 1977 Ventro-abdominal parasite of *Upogebia* spp. *Phyllodurus abdominalis* Stimpson, 1857. 2' Dorsal surface of pleonite I without such papillose process3. 3. Brood pouch not extending far beyond sides of pereon and not enclosed by oostegite; lateral plates present, small, pleopodal rami from oval to lanceolate, both with smooth edges, mainly branchial parasites of Anomurans Subfamily PSEUDIONINAE R. Condreanu, 1967. 3' Brood pouch extending far beyond sides of pereon, other variable characteristic. Dorso-abdominal parasites of hermit crabs Subfamily ATHELGINAE Condreanu and Condreanu, 1956 Brood pouch asymmetric, extending far beyond from head, last oostegite projects like sac; lateral plates over pleomere 1-5; head 1.5 times broader than longer and without eyes. Parasites of *Parapagurodes makarovi* McLaughlin and Haig, 1973, and *P. laurentae* McLaughlin and Haig, 1973 *Stegophryxus hyphalus* Markham, 1974. Distribution: Near Carmel, California (36°27'N 122°00'W), to near Punta Abreojos (26°17'N, 113°41'W), 69-319 meters depth, (Markham, 1974). 4. With frontal lamina, tergal projections present, lateral plates prominent and oval that makes the observation of the external line of pleon difficult; coxal plates large extending far beyond the edges of pereon; uropods biramous; Parasite of *Pleuroncodes planipes* Stimpson, 1860 *Munidion pleuroncodis* Markham, 1975. Distribution: Pacific Grove, California (36°47'N, 121°56'W) to near Bahía Magdale-

McLaughlin y Haig, 1973, y *P. laurentae*
 McLaughlin y Haig, 1973
*Stegophryxus hyphalus* Markham, 1974.
 Distribución: Cerca de Carmel, California
 (36°27'N, 122°00'O) a 69-319 metros de
 profundidad, (Markham, 1974).
 4. Con lámina frontal; proyecciones terga-
 les presentes; placas laterales prominentes y
 ovales de tal modo que dificultan la aprecia-
 ción de la línea externa del pleón; placas
 coxales muy grandes sobresalen del margen del
 perión; urópodos birráminos. Parásito de *Pleu-
 roncodes planipes* Stimpson, 1860
*Munidion pleuroncodis* Markham, 1975.
 Distribución: Pacific Grove, California
 (36°47'N, 121°56'O) hasta cerca de Bahía
 Magdalena, hasta 400 metros de profundidad
 (Markham, 1975).
 4' Lámina frontal indiferenciada; sin proyec-
 ciones tergaes placas laterales muy cortas, se
 aprecia fácilmente la línea externa del pleón;
 placas coxales no sobresalen del margen del
 pereión; urópodos unirráminos. Parásito de
Pachycheles rudis Stimpson, 1859
*Aporobopyrus muguensis* Shiino, 1964

AGRADECIMIENTOS

Estamos especialmente agradecidos a John C. Markham (Arch Cape Marine Laboratory, Arch Cape, Oregon, USA) por su crítica sobre Bopyridae y por sugerir y proporcionar literatura de gran valor, a Alberto Carvacho y a Yul Haasman (Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada) por avisarnos cuando encontraron a *H. balani*. A A. Carvacho, le agradecemos también su crítica a un manuscrito inicial. Agradecemos también a Jaime Gutiérrez-Salazar la elaboración de la figura uno y a Alma Rosa Murillo-Peralta la ayuda brindada en las diferentes fases de este trabajo. Esta investigación fue apoyada por en parte por el Convenio SEP-UABC C87010423 y por el Programa UABC-8392.

LITERATURA CITADA

Beck, J.T. (1979) Population interaction between a parasitic castrator, *Probopyrus pandalicola* (Isopoda: Bopyridae) and one its freshwater shrimps host, *Palaemonetes paludosus* (Decapoda: Caridea). Parasitology, 79:431-449.

na, 400 meters depth (Markham, 1975).
 4' Frontal lamina undifferentiate; without tergal projections; lateral plates very short, external line of pleon easily observing; coxal plates not extending far beyond of the edge of pereon, uropod unirramous. Parasite of *Pachycheles rudis* Stimpson, 1859
*Aporobopyrus muguensis* Shiino, 1964.

ACKNOWLEDGEMENT

We are specially grateful to John C. Markham (Arch Cape Marine Lab. Arch Cape Oregon, USA) for his criticisms on Bopyridae and for suggesting and providing literature of great value to Alberto Carvacho and Yul Haasman (Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada) for letting us know when they found *H. balani*. We also thank A. Carvacho for his criticisms of an early draft. We thank Alma Rosa Murillo-Peralta for her invaluable support and Jaime Gutiérrez Salazar for drawing the figure. This work was supported in part by the Agreement SEP-UABC C87010423 and by the Program UABC-8392. The author translated this paper into English.

Beck, J.T. (1980) Life history relationship between the bopyrid isopod *Probopyrus pandalicol* and of its freshwater shrimp host *Palaemonetes paludosus*. Am. Midl. Natl., 104: 135-154.

Bowman, T.E., Standing, J.D. y Bruce, N.L. (1980) Recent introduction of the isopod crustacean *Cirolana arcuata* into San Francisco Bay. (Abstract). Am. Zool., 20: 332.

Brusca, R.C. y Wallerstein, B.R. (1979) Zoogeographic patterns of idoteid isopods in the northeast Pacific, with a review of shallow water zoogeography for the region. Bull. Biol. Soc. Washington, 3: 67-105.

Burse, Ch.R. (1978) Histopatology of the parasitization of *Munida iris* (Isopoda: Bopyridae). Bull. Mar. Sci., 28: 566-570.

Cornwall, I.E. (1955a) Canadian Pacific fauna. 10^e Cirripedia. Fish Res. Bd. Canada, Ottawa, 49pp.

- Cornwall, I.E. (1955b) Barnacles of British Columbia. British Columbia Provincial Museum, Handbook No. 7, 69pp.
- Goudeau, M. (1970) Nouvelle description d'*Hemioniscus balani* Bouchholz, Isopode Epicaride, au stade de male cryptoniscien. Arch. Zool. exp. gen., 3: 411-446.
- Goudeau, M. (1977) Contribution a la biologie d'un crustacé parasite: *Hemioniscus balani* Buchholz, Isopode Epicaride. Nutrition, mues et croissance de la femelle et des embryos. Cah. Biol. Mar., 18: 201-242.
- Lee, L.W. y Miller, M.A. (1980) Isopoda and Tanaidacea: The isopods and allies, Pp. 536-558. In, Morris, R.H., D.P. Abbott, and E.C. Haderlie (eds.). Intertidal Invertebrates of California. Stanford, Stanford University Press.
- MacGinitie, G.E. y MacGinitie, N. (1968) Natural history of marine animals. McGraw-Hill, N.Y., xii + 523pp.
- Markham, J.C. (1974) Parasitic bopyrid isopods of the amphi-american genus *Stegophryxus* Thompson with the description of a new species from California. Bull. So. Calif. Acad. Sci., 73: 33-41.
- Markham, J.C. (1975) A review of the bopyrid isopod genus *Munidion* Hansen, 1897, parasitic on Galatheid crabs in the Atlantic and Pacific ocean. Bull. Mar. Sci., 25: 422-441.
- Markham, J.C. (1979) The status and systematic position of the species of the bopyrid isopod genus *Phyllodurus* Stimpson, 1857. Proc. Biol. Soc. Washington, 90: 813-818.
- Markham, J.C. (1985) A review of the isopods infesting caridean in the northwest Atlantic ocean, with special references to those collected during the Hourglass cruises in the Gulf of México. Florida Dep. Nat. Resources, Bureau Mar. Res., Mem. Hourglass cruises, 7: 1-156.
- Miller, M.A. (1975) *Phylum Arthropoda: Crustacea, Tanaidacea and Isopoda*, Pp. 277-312. In, Smith, R.I., y J.T. Carlton (eds.). Light's Manual: Intertidal invertebrates of the central California coast, 3rd ed. Berkeley and Los Angeles, University of California Press.
- Newman, W.A. y Abbott, D.P. (1980) Cirripedia: The Barnacles, Pp. 504-535. In, Morris, R.H., D.P. Abbott y E.C. Haderlie (eds.). Intertidal Invertebrates of California. Stanford, Stanford University Press.
- Richardson, H. (1905) A monograph of the isopods of North America. Bull. US. Natl. Mus., 54: liii + 727.
- Sassaman, C., Schultz, G.A. y Garthwaite, R. (1984). Host, synonymy and parasitic incidence of *Bopyrella calmani* (Richardson) from central California (Isopoda: Epicaridea: Bopyridae). Proc. Biol. Soc. Washington, 97: 645-654.
- Schultz, G.A. (1982) Isopoda, Pp. 249-255. In, Parker, S.P. (ed.). Synopsis and classification of living organisms, Vol. 2. McGraw-Hill Inc., US.
- Shiino, S.M. (1964) On three bopyrid isopods from California. Rep. Fac. Fish Univ. Mie., 5: 19-25.
- Van Wyk, P.M. (1980) Effects of a bopyrid isopod parasite on reproduction and growth of its porcellanid crab host. (Abstract). Am. Zool., 20: 889.
- Van Wyk, P.M. (1982) Inhibition of the growth and reproduction of the porcellanid crab *Pachycheles rudis* by the bopyrid isopod, *Aprorobopyrus muguensis*. Parasitology, 85: 459-473.
- Wallerstein, B.R. (1980) Isopoda, Pp. 230-236. In, Straughan, D. y R.W. Klink (eds.). A taxonomic listing of common marine invertebrate species from southern California. Tech. Repts. Allan Hancock Found., 3: 281pp.
- Walker, S.P. (1977) *Probopyrus pandalicola*: Discontinuous ingestion of shrimp hemolymph. Expl. Parasit., 41: 198-205.
- Williams, A.B. (1986) Mud shrimps, *Upogebia*, from the eastern Pacific (Thalassinoida: Upogebiidae). San Diego Soc. Nat. Hist., Mem. 14: 1-60.