



## Registros nuevos de parásitos epicarideos (Crustacea: Isopoda) en México y suroeste del golfo de México

### New records of epicaridean parasites (Crustacea: Isopoda) from Mexico, and southwestern Gulf of Mexico

Ramiro Román-Contreras<sup>✉</sup> y Mario Martínez-Mayén

Laboratorio de Carcinoparasitología, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado postal 70-305, 04510 México D. F., México.

✉ rokon@cmarl.unam.mx

**Resumen.** *Anathelges hyptius* (Thompson, 1902), *Parabopyrella mortenseni* (Nierstrasz y Brender á Brandis, 1929) y *Metaphrixus carolii* Nierstrasz y Brender á Brandis, 1931, son nuevos registros para México. *Bopyrione synalphei* Bourdon et Markham, 1980, *Bopyrinella thorii* (Richardson, 1904), *Probopyrus pandalicola* (Packard, 1879), y *Probopyrus bithynis* Richardson, 1904 se registraron por primera vez en la laguna de Términos, Campeche. Con la adición de estos registros y otras especies aún no descritas, se estima que el número de epicarideos para el Atlántico mexicano es ahora aproximadamente de 23 especies y de 42 para el país. *Alpheus viridari* (Armstrong, 1949) y *Synalpheus apioceros* Coutière, 1909 son nuevos hospederos para *P. mortenseni* y *B. synalphei*, respectivamente.

Palabras clave: crustáceos parásitos, epicarideos, SO golfo de México.

**Abstract.** *Anathelges hyptius* (Thompson, 1902), *Parabopyrella mortenseni* (Nierstrasz et Brender á Brandis, 1929) and *Metaphrixus carolii* Nierstrasz et Brender á Brandis, 1931, are new records for Mexico. *Bopyrione synalphei* Bourdon and Markham, 1980, *Bopyrinella thorii* (Richardson, 1904), *Probopyrus pandalicola* (Packard, 1879), and *Probopyrus bithynis* Richardson, 1904, are reported for the first time in Laguna de Terminos, Campeche. With the addition of new registered to a former list the number up approximately to 23 species in the Mexican Atlantic, and 42 species for Mexico. *Alpheus viridari* (Armstrong, 1949) and *Synalpheus apioceros* Coutière, 1909 are recorded as new hosts for *Parabopyrella mortenseni* and *Bopyrione synalphei*, respectively.

Key words: crustacean parasites, epicarideans, SW Gulf of Mexico.

## Introducción

Los crustáceos decápodos están entre los grupos más conspicuos de organismos que habitan ambientes semi-terrestres y prácticamente todos los ambientes acuáticos, como ríos, riachuelos, charcas, cuevas, áreas estuarinas y hábitats marinos, tanto someros como profundos. Álvarez et al. (1996) calcularon que el 89% de los decápodos son predominantemente marinos, 10% han invadido el medio dulceacuático y sólo el 1% habita en el medio terrestre. Las especies de decápodos y otros crustáceos a menudo actúan como hospederos de parásitos como los isópodos bopíridos. La mayor diversidad de este grupo de parásitos se encuentra en el Atlántico noroccidental y el Indo-Pacífico (Markham, 1986, 1988), mientras que la del Pacífico mexicano y el golfo de México es baja (Markham, 1986;

Román-Contreras, 2004, 2008). De las casi 595 especies de epicarideos registrados en el mundo (An, 2009; Boyko y Williams, 2009), sólo 19 (3.24%) son de las costas occidentales y 20 (3.41%) del este de México (Román-Contreras, 2008).

Un listado de crustáceos decápodos recolectados en la laguna de Términos, que incluye cangrejos braquiuros y camarones carideos como hospederos potenciales para isópodos parásitos, fue publicado por Román-Contreras (1988), mientras que los registros de los isópodos epicarideos permanecen hasta hoy inéditos.

En el presente trabajo se dan a conocer nuevos registros de isópodos bopíridos para México, y se citan por primera vez otras especies para el suroeste del golfo de México. *Alpheus viridari* (Armstrong, 1949) y *Synalpheus apioceros* Coutière, 1909 se registran como nuevos hospederos para *Parabopyrella mortenseni* y *Bopyrione synalphei*, respectivamente, por lo que el presente estudio coadyuva tanto al conocimiento de la biodiversidad de epi-

carideos en México, como a la biogeografía de las especies involucradas.

### Materiales y métodos

La laguna de Términos, Campeche tiene cerca de 1 800 km<sup>2</sup> de extensión y una profundidad media de 3.5 m; está ubicada al suroeste del golfo de México (18° 40' N, 91° 80' O) con el cual se comunica por 2 entradas localizadas en los extremos de la isla del Carmen, que es una barrera arenosa que separa la laguna del golfo de México.

Casi en su totalidad, la laguna está bordeada por extensos bosques de mangles asociados con pantanos en los límites de las mareas, tales como mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). Las praderas de pastos marinos crecen a lo largo del borde interno de la isla del Carmen, y a las orillas del este y suroeste de la laguna, lo cual refleja patrones en la circulación, transparencia y salinidad de las masas de agua (Day et al., 1996). En Yáñez-Arancibia y Day (1982, 1988), están documentadas descripciones más detalladas de las diferentes áreas de la laguna de Términos.

Se realizaron muestreos intensivos de crustáceos decápodos entre febrero 1981 y 1983 en Estero Pargo en ciclos de 24 horas y periodicidad bimestral (Román-Contreras, 1986) y colectas mensuales entre 1985 y 1986 en Boca Chica, desembocadura del río Palizada (Román-Contreras y Campos-Lince, 1993); entre 1997 y 1999 se realizaron muestreos para estudios poblacionales de *Hippolyte zostericola* (Smith, 1873) parasitados por *Bopyrina abbreviata* (Richardson, 1904), (véase Román-Contreras y Romero-Rodríguez, 2005), y entre 2009 y 2010 se recolectó material adicional para estudios biológicos de la misma especie de parásito en el margen interno de la isla del Carmen. Durante la mayoría de esas fechas se realizaron recolectas adicionales en toda la laguna de Términos (Román-Contreras, 1988), para las cuales se emplearon redes de patín (Pullen et al., 1968) y redes manuales en los ríos adyacentes a la laguna, o ambos tipos de red, lo que dependió del ambiente muestreado.

De las diferentes recolectas se obtuvieron los organismos tratados en el presente trabajo, que incluye una sinonimia parcial de las especies de epicarideos recolectados, las medidas de longitud total (LT) de los parásitos hembra, longitud del cefalotórax (LC) de los carideos y longitud del escudo (LE) en ermitaños, y se indica el sexo de los hospederos. Las medidas de los parásitos hembra y de los hospederos van entre paréntesis.

Los ejemplares están depositados en la Colección de Epicarideos (CML-EPIC##) del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICMyL), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

### Resultados

La determinación taxonómica del material recolectado de epicarideos en la laguna de Términos dio como resultado la presencia de 7 especies no registradas antes para al suroeste del golfo de México; 3 son nuevos registros para México y 4 extienden su ámbito geográfico hacia esa región del golfo. También se registran *Alpheus viridari* (Armstrong, 1949) y *Synalpheus apioceros* Coutière, 1909 como nuevos hospederos para *Parabopyrella mortenseni* y *Bopyrione synalpheii*, respectivamente.

Las especies de Epicaridea registradas pertenecen a 3 subfamilias: Athelginae (1 especie), Hemiarthrinae (1 especie) y Bopyrinae (5 especies).

Orden Isopoda Latreille, 1817

Suborden Epicaridea Latreille, 1831

Superfamilia Bopyroidea Rafinesque, 1815

Familia Bopyridae Rafinesque, 1815

Subfamilia Athelginae, Codreanu y Codreanu, 1956

Género *Anathelges* Bonnier, 1900

*Anathelges hyptius* (Thompson, 1902)

*Stegophryxus hyptius* Thompson, 1902: 53-56, pls. 9-10.—

Richardson, 1904: 59.—Richardson, 1905: 532-35,

537.—Reinhard, 1949: 17-18, 20-21, 27, 29-30.—Bour-

don, 1968: 133.—Schultz, 1969: 322, fig. 513.—Adkison y

Heard, 1978: 408.—García-Gómez, 1983: 22.—Markham,

1974: 33, 35, 38, 40, figs. 1-3.—Markham, 1978: 102,

111, 114-116, tabla 1.—Markham, 1988: 45-46, 57, tabla

1.—Markham, 2003: 73-74.—McDermott, 1998: 1042-

1045.—McDermott, 2001: 629, 634-635.—Boyko y

Williams, 2003: 796, 798-800, figs. 2-3.

*Material examinado*: 1 macho y 1 hembra (4.2 mm) (CML-

EPIC4803), 3 de octubre 2007, infestando una hembra de

*Pagurus longicarpus* Say, 1817 (1.9 mm LE).

*Distribución*. Massachusetts, Rhode Island; New Jersey;

Carolina del Norte; Georgia; Mississippi; isla Sanibel,

Florida; Curaçao (Thompson, 1902; Richardson, 1904;

Adkison y Heard, 1978; Markham, 1978; García-Gómez,

1983; Markham, 1988; McDermott, 1998; Boyko y Wil-

liams, 2003).

*Habitat local*. Praderas de pastos marinos (*Thalassia testu-*

*dinum*), 0.35-0.60 m de profundidad.

*Comentarios taxonómicos*. Thompson (1902) y Markham

(1974) publicaron descripciones morfológicas y esque-

mas de la hembra y del macho de *S. hyptius*; mientras que

Boyko y Williams (2003) redefinieron el género *Anathel-*

*ges* y separaron las especies de *Stegophryxus* y *Anathel-*

*ges*, ubicando *S. hyptius* en el género *Anathelges* junto con otras

especies. Con base en la descripción de esos autores, los

parásitos recolectados concuerdan con *Anathelges hyptius*.

El ejemplar hembra se asemeja a las figuras de Boyko y

Williams (2003: 2A, B), donde los primeros pares de oostegitos se dirigen hacia adelante, pero difiere en que dichos oostegitos no forman un embudo cerrado, según lo descrito y representado por Thompson (1902). Richardson (1905) remarcó los urópodos de las hembras de *S. hyptius* (ahora *A. hypitus*) como pequeños, de forma oval, y presentó las figuras de Thompson (1902). Considerando que Markham (1974) y Boyko y Williams (2003) describieron los urópodos de *A. hyptius* como grandes y alargados, el ejemplar hembra de este estudio concuerda con las figuras presentadas por dichos autores (2003: 2A, B) para esa especie.

El macho de *A. hyptius* en parte se asemeja a las descripciones de Thompson (1902), Markham (1974) y de Boyko y Williams (2003) para esta especie, en las que se indica que la cabeza está fusionada al pereón en la parte media y el pleón no está segmentado y es más estrecho que el séptimo pereómero, y termina en una extremidad redondeada.

El ejemplar macho estudiado tiene el pleón grande y en forma de bulbo, aunque la superficie no es rugosa ni ondulada, lo cual difiere de las figuras de Thompson (1902) y de Boyko y Williams (2003). Por otra parte, Thompson (1902), Richardson (1905) y Markham (1974) mencionaron la presencia de ojos grandes y visibles en los machos de *A. hyptius*, lo que concuerda con los organismos observados en este trabajo. *Anathelges hyptius* se registra por primera vez para los mares mexicanos.

#### Subfamilia Hemiarthrinae Markham, 1972

Género *Metaphrixus* Nierstrasz y Brender á Brandis, 1931  
*Metaphrixus carolii* Nierstrasz y Brender á Brandis, 1931: 206-207, figs. 100-102. —Bourdon, 1967: 174.—Bruce, 1972: 450.—Rouse, 1970: 135.—Strömberg, 1971: 2, 7.—Markham, 1972: 42, 47-48, 54.—Markham, 1985: 108, 113-115, fig. 54.—Markham, 1988: 54-55, 57, tabla 1.—Markham, 1990: 64-65.—Camp et al., 1998: 134.

*Material examinado*: 5 machos y 9 hembras (1.5-2.3 mm) (CML-EPIC4820-4824, 4826-4829), 28 de mayo 1985 que infestaban 9 machos de *Hippolyte pleuracanthus* (Stimpson, 1871) (1.8-2.4 mm de LC).

*Distribución*. Florida suroriental; Christianstead, St. Croix, islas Virgen; Bahamas; bahía de Cinto, departamento Magdalena, Colombia (Nierstrasz y Brender á Brandis, 1931; Markham, 1972; Markham, 1985; Markham, 1988; Rouse, 1970; Strömberg, 1971).

*Habitat local*. Praderas de *T. testudinum*, 0.30-0.50 m de profundidad.

*Comentarios taxonómicos*. Hembras y machos de *Metaphrixus carolii* son semejantes a los que describen Nierstrasz y Brender á Brandis (1931) y de Markham (1985), salvo que en algunas hembras los pleópodos son subtriangulares y otros tienen laminillas laterales agranda-

das, y el pleotelson es semejante al de la figura 54H de Markham (1985). En los machos, el pleón es triangular y marcadamente más estrecho; los pleómeros están fusionados en una pieza única relativamente pequeña y terminan en una punta redondeada pero no se observan setas sobre los bordes. Los machos de *M. carolii* también tienen ojos visibles como en la descripción de Markham (1985). *Metaphrixus carolii* se registra por primera vez para México.

Subfamilia Bopyrinae Rafinesque, 1815, Codreanu, 1967  
Género *Parabopyrella* Markham, 1985

*Parabopyrella mortenseni* (Nierstrasz y Brender á Brandis, 1929)

*Bopyrella mortenseni* Nierstrasz y Brender á Brandis, 1929: 30-31, figs. 34-37.—Chopra, 1930: 137-138.—Shiino, 1933: 282.—Bourdon, 1980: 187 (clave), 218-221, 224-225.

“Branchial bopyrids” Chace, 1972: 73; infestando *Alpheus viridari*.

*Parabopyrella mortenseni* (Markham, 1985): 73-78, figs. 32-35.—Kensley y Schotte, 1989: 112 (tabla 2).

*Material examinado*: 1 macho y 1 hembra (6.13 mm) (CML-EPIC4805) 8 de agosto 1981; 1 macho y 1 hembra (3.88 mm) (CML-EPIC4806), 10 de febrero 1982; 1 macho y 1 hembra (6.27 mm) (CML-EPIC4807) noviembre 1982, infestando 1 hembra ovígera y 2 machos de *A. viridari* (7.5, 7.67 y 5.0 mm de LC, respectivamente).

*Distribución*. Islas Marco, condado Monroe y bahía Biscayne, Florida; mar Caribe, incluyendo St. Thomas y Current Hole, islas Vírgenes; bahía de Turiamo, Aragua, Venezuela; Brasil (RJ, SP) (Nierstrasz y Brandis á Brandis, 1929; Bourdon, 1980; Markham, 1985; Kensley y Schotte, 1989).

*Hábitat local*. Praderas de pastos marinos de *T. testudinum*, 0.40-0.60 m de profundidad.

*Comentarios taxonómicos*. Los ejemplares hembra de *P. mortenseni* tienen la cabeza fusionada medialmente al primer pereómero, la lámina frontal es estrecha, los maxilípedos son triangulares con márgenes irregulares, y el palpo es setoso, prominente y articulado. Los pereómeros 1-4 tienen bolsas ováricas dorsolaterales y placas coxales estrechas; el marsupio no está cerrado por los oostegitos; el primer oostegito se produce en un punto posterolateral curvado algo estrecho; el pleón está formado por 6 pleómeros distintos, con bordes aserrados o subcuadrados, siempre con muescas laterales profundas, y los urópodos están ausentes.

Las principales diferencias en las hembras son el palpo del maxilípedo con sólo 5-6 setas distribuidas alrededor de la superficie, no agrupados en un solo lado; el espolón amplio, redondeado; el borde interno del primer oostegito liso; el sexto segmento del pleón de forma subtriangular,

siempre más largo que ancho, y el borde distal curvo y con hendiduras laterales profundas.

El ejemplar macho tiene la cabeza fusionada al primer pereómero pero está indicada por hendiduras laterales, los pereómeros están profundamente separados por muescas anterolaterales; los tubérculos medioventrales ausentes; pleón en forma de abanico fusionado en una sola pieza pero indicando segmentación ventral; el primer pleómero es más ancho que el séptimo pereómero y los urópodos están ausentes.

El macho se diferencia de las figuras de Markham (1985: 33A, B), en las que el pleón es casi redondo dorsalmente y sus bordes son lisos. También difiere de las figuras de Nierstrasz y Brender á Brandis (1929: 36-37) donde el primer pleómero es más estrecho que el séptimo pereómero y en ocasiones sus bordes son aserrados.

La mayoría de los caracteres morfológicos observados en machos y hembras de *P. mortenseni* concuerdan con las características originales publicadas por Nierstrasz y Brender á Brandis (1929) y Markham (1985), por lo que se asignan a dicha especie.

*Parabopyrella mortenseni* se registra por primera vez para México, y *A. viridari*, por primera vez, como hospedero de la especie.

Género *Bopyrione* Bourdon y Markham, 1980

*Bopyrione synalphe* Bourdon y Markham, 1980: 221-229, figs. 1-3.—Markham, 1985: 59-62, 129-130, 132, figs. 25-26, tablas 2-3.—Markham, 1988: 57, tabla 1.—Markham y Donath-Hernández, 1990: 243.—Markham et al., 1990: 416.

*Material examinado*: 1 macho y 1 hembra juveniles (1.8 mm LC) (CML-EPIC4802), enero 1983 (ambos deshidratados), infestando 1 macho de *S. apioceros* (3.2 mm LC)

*Distribución*. Setenta kilómetros al occidente de Egmont Key, Virginia Key; Miami, bahía de Biscayne, Card Sound, Florida; Buccoo reef y punta Pigeon; Trinidad y Tobago; St. Michielsbaai, Curaçao; frente a Enriquillo, República Dominicana; suroeste de Jamaica; sur de la bahía de Puerto Príncipe, Haití; bahía de la Ascensión, Q. Roo, México (Bourdon y Markham, 1980; Markham, 1985; Markham y Donath-Hernández, 1990; Markham et al., 1990).

*Hábitat local*. Praderas de *T. testudinum*, 0.50-0.70 m de profundidad.

*Comentarios taxonómicos*. La hembra examinada presenta: 1) cabeza semi-triangular con muescas marginales que separan la cabeza del pereión; 2) lámina frontal y ojos ausentes; 3) los pereómeros están separados; 4) oostegitos casi cerrando el marsupio; 5) pleón ligeramente redondeado, sin segmentación, y 6) placas laterales y uropódos ausentes.

En el macho se observó: 1) cabeza subovoide y más ancha que larga, extendiéndose profundamente en el

pereión; 2) pereómeros casi iguales en longitud; 3) pereiópodos pequeños; 4) pleón de 4 pleómeros marcados levemente por los márgenes laterales, y 5) ojos, pleópodos y urópodos ausentes.

Todos los caracteres concuerdan con la descripción original de *B. synalphe*, según Bourdon y Markham (1980) redescrita por Markham (1985), por lo que los organismos son asignados a dicha especie.

*Bopyrione synalphe* se registra por primera vez en el suroeste del golfo de México, y *Synalpheus apioceros* es un hospedero nuevo para la especie.

Género *Bopyrinella* Nierstrasz y Brender á Brandis, 1925  
*Bopyrinella thorii* (Richardson, 1904)

*Bopyrina thorii* Richardson, 1904: 74, fig. 63.—Richardson, 1905: 566, fig. 627.—Chopra, 1923: 523.—Schultz, 1969: 335, fig. 539.—Markham, 1972: 39.

*Bopyrina thoris* (sic) Nierstrasz y Brender á Brandis, 1925: 7.

*Bopyrinella antillensis* Nierstrasz y Brender á Brandis, 1925: 6-7, figs. 22-25.—Markham, 1985: 81.

*Bopyrinella thorii* (Richardson, 1904): Markham, 1985: 82-85, figs. 38-39.—Markham y Donath-Hernández, 1990: 243.—Markham, et al., 1990: 416.—Romero-Rodríguez y Román-Contreras, 2008: 1201-1210.

*Material examinado*: 1 hembra inmadura (2.4mm) (CML-EPIC4801), 29 de septiembre de 1999, infestando 1 hembra de *Thor floridanus* Kingsley, 1878 (1.75 mm LC).

*Distribución*. Sureste de Florida; Bahamas; bahía de la Ascensión, Quintana Roo, México; Curaçao; St. Thomas, islas Virgen; Venezuela (Nierstrasz y Brender á Brandis, 1925; Markham, 1985; Markham y Donath-Hernández, 1990; Markham et al., 1990; Romero-Rodríguez y Román-Contreras, 2008).

*Hábitat local*. Praderas de *T. testudinum*, 0.40-0.60 m de profundidad.

*Comentarios taxonómicos*. La única hembra disponible tiene cuerpo asimétrico, notablemente dirigido hacia un lado; cabeza grande con lámina frontal redondeada; los ángulos anterolaterales producidos en pequeños procesos y también ojos pequeños. Pereómeros distintamente separados; placas coxales amplias en los primeros 4 segmentos; proyecciones tergaes en el lado más largo del cuerpo. Abdomen de 6 segmentos fundidos en el centro pero indicados por muescas laterales profundas en ambos lados; las muescas separan las placas laterales de los pleómeros y disminuyen de tamaño hacia atrás; el segmento terminal es redondo, con pleópodos muy pequeños y urópodos ausentes. El marsupio es un área abierta y amplia, formada por los oostegitos; el primero tiene el lóbulo distal amplio y redondeado, con el borde interno liso. No hay trazas de pigmentación en el cuerpo.

El ejemplar hembra es similar a las descripciones e ilustraciones originales de *B. thorii* de Richardson (1904: figs. 63a, b), de Nierstrasz y Brender á Brandis, 1925: 22-24) y a los dibujos de Markham (1985: fig. 38).

Al compararla con las descripciones de Nierstrasz y Brender á Brandis (1925) y la descripción de Markham (1985), la hembra examinada tiene: 1) muescas profundas entre los primeros pleómeros en el lado más largo, y 2) placas laterales anchas en los pleómeros 1-4 que disminuyen de tamaño hacia atrás.

Las diferencias entre la descripción de Richardson (1904, 1905) y los organismos examinados en este trabajo son: 1) la hembra carece de pigmentación, y 2) los pleómeros se indican mejor en el lado más largo. Las características más constantes de *B. thorii*, de acuerdo con Markham (1985) son la forma general del cuerpo, la cabeza extendida hacia un lado y el pleómero final ampliamente redondeado.

*Bopyrinella thorii* es una especie relativamente abundante en bahía de la Ascensión, costa este de la península del Yucatán, donde Chace (1972) la registró, infestando a *T. floridanus*. Algunos aspectos de la reproducción y de la fecundidad de *B. thorii* han sido publicados por Romero-Rodríguez y Román-Contreras (2008), pero su presencia es rara en la laguna de Términos, donde después de varios años de trabajo de campo sólo se recolectó 1 hembra que infestaba a *T. floridanus*, y fue éste el primer registro de *B. thorii* para el suroeste del golfo de México.

Género *Probopyrus* Giard y Bonnier, 1888

*Probopyrus pandalicola* (Packard, 1879)

*Bopyrus pandalicola* Packard, 1879: 308-310, fig. 262.

*Bopyrus palaemoneticola* Packard, 1881: 308-309, fig. 262.—Gissler, 1882: 6-9.—Bonnier, 1900: 342-345.—Richardson, 1901: 577-578.—Richardson, 1904: 66-67, figs. 41-43.

*Probopyrus palaemoneticola* (Packard, 1881): Giard y Bonnier, 1888: 2-3.—Richardson 1904: 66-67.

*Probopyrus pandalicola* (Packard, 1879): Richardson, 1905: 553-555.—Morris, 1948: 1-19.—Schultz, 1969: 330, figs. 529-530.—Lemos de Castro, 1974: 209.—Markham, 1985: 26-35.—Markham, 1988: 38.—Anderson, 1975: 201.—Anderson, 1990: 285-289.—Beck, 1979: 431-445.—Beck, 1980a: 135-152.—Beck, 1980b: 1-13.—Beck, 1980c: 265-269.—Dale y Anderson, 1982: 392-407.—Román-Contreras, 2004: 153-161.

*Material examinado*: 2 machos y 2 hembras (2.8-2.9 mm) (CML-EPIC4830-31), marzo de 1982; 1 macho y 1 hembra (2.5 mm) (CML-EPIC4833), 16 de mayo de 1984; 1 macho y 1 hembra (2.8 mm) (CML-EPIC4834), 2 de agosto de 1984; 1 hembra (2.3 mm) (CML-EPIC4835), 14 de marzo de 1986; 1 macho y 1 hembra (2.2 mm) (CML-

EPIC4836), 26 de junio de 1986; 2 machos y 2 hembras (2.3, 2.1 mm) (CML-EPIC4837-38), junio de 1982, que infestaban a 3 machos y 5 hembras de *Palaemonetes (P.) vulgaris* (Say, 1818) (3.0-3.6 mm y 3.2-4.2 mm LC, respectivamente).

*Distribución*. Atlantic City, New Jersey; Providence este, Rhode Island; Brooklyn, N. Y.; Acushnet river, Massachusetts; condado Wakulla, Florida; bahía de la Ascensión, Quintana Roo; laguna Conchillal, Tamaulipas; Tabasco, México; cerca de Cali, Colombia; Sao Paulo, Brasil (Gissler, 1882; Richardson, 1904; Richardson, 1905; Morris, 1948; Markham, 1985; Markham, 1988; Markham y Donath-Hernández, 1990; y Rodríguez-Almaraz et al., 2000).

*Habitat local*. Gramíneas sumergidas y ripícolas, detrito vegetal y substrato de fango-arena, 0.20-0.60 m de profundidad.

*Comentarios taxonómicos*. Actualmente existe controversia referente a la posición sistemática de algunas de las especies del género *Probopyrus* (véase Dale y Anderson, 1982), debido a la gran semejanza morfológica entre algunas de las especies. En su tratamiento de *Probopyrus* spp., Richardson (1905) incluyó *P. pandalicola* y *P. bithynis* Richardson, 1904; Markham (1985) propuso una sinonimia tentativa de 10 especies nominales para el Atlántico occidental, incluyendo también ambas especies. Sin embargo, Dale y Anderson (1982) hicieron observaciones de las fases larvales de *P. pandalicola*, *P. floridensis* y *P. bithynis* y corroboraron la validez de estas especies.

Las hembras juveniles de *P. pandalicola* del presente trabajo, que infestan a *P. (P.) vulgaris*, concuerdan con la redescipción de *P. pandalicola* de Richardson (1905) y en parte con la de Markham (1985) en los siguientes aspectos: 1) parches de pigmento negro en las bolsas ováricas de los segmentos 2-4 en ambos lados; 2) parches negros en todos los oostegitos; 3) segmento distal del primer oostegito largo; 4) cabeza profundamente inmersa en el pereón; 5) lámina frontal pequeña, casi recta; 6) ojos ausentes; y 7) pleómeros distintos.

Las diferencias con la descripción de Richardson (1905) son: 1) el segmento terminal del pleón que en algunas hembras de *P. pandalicola* es más o menos bilobado, mientras que en otras el borde es curvo, y 2) algunas de las hembras examinadas tienen ojos, no así los organismos de Richardson (1905).

A diferencia de Richardson (1905) para el mismo carácter, los machos examinados tienen todos los segmentos del pereón distintos; los primeros 4 segmentos del pleón están bien definidos en ambos lados y se observan fusionados dorsalmente en la parte central. Los 2 últimos segmentos forman una sola pieza fusionada y el segmento terminal tiene forma de botón. Un par de pequeños pleó-

podos está presente en cada pleómero, según lo descrito por Richardson (1905); y en algunos de los ejemplares del presente trabajo se advirtió la presencia de ojos.

*Probopyrus pandalicola* se registró para la laguna de Términos, infestando a *Palaemonetes (P.) pugio* Holthuis, 1949 (CML-EPIC4844-45) y a *Palaemonetes (P.) intermedius* Holthuis, 1949 (CML-EPIC4839-41).

*Probopyrus bithynis* Richardson, 1904

*Probopyrus bithynis* Richardson, 1904: 68-70, figs. 46-49.—Richardson, 1905: 557-559, figs. 606-609, 611.

*Probopyrus bithynis* var. *gigas* Nierstrasz y Brender á Brandis, 1929: 20-21.

*Probopyrus bithynis* Pearse, 1911: 109.—Pearse, 1915: 550.—Van Name, 1936: 485-489.—Schultz, 1969: 331, figs. 534 a-c.—Rioja, 1948: 169-174.—Truesdale y Mermilliod, 1977: 216-219.—Dale y Anderson, 1982: 392-407.—Verdi, 1991: 335-339.—Román-Contreras y Bourdon, 2001: 920-922 (tablas 1 y 2).

**Material examinado:** 1 macho y 1 hembra juveniles (1.7 mm) (CML-EPIC4948), 12 de marzo de 1986; 4 machos y 10 hembras juveniles (1.4-1.8 mm) (CML-EPIC4949-58), 13 de marzo de 1986, infestando 4 machos y 7 hembras juveniles de *M. olfersii* (2.55-2.66 y 2.35-3.33 mm de LC, respectivamente).

**Distribución.** Cuenca del río de Atchafalaya, cerca de New Orleans, Louisiana; Escatawpa, condado Jackson, Mississippi; río Tuxtepec, municipio de Acayucan, Veracruz; Cuatutolapan, cerca de San Andrés Tuxtla y río Papaloapan, Veracruz; río de Tamuín, San Luis Potosí, México. Cerca de Guaos, Cienfuegos, provincia de Santa Clara [Cuba]; Playa Astilleros, Departamento de Colonia, Uruguay; La Rosa, Santa Martha, Colombia (Richardson, 1904; Richardson, 1905; Pearse, 1911; Pearse, 1915; Rathbun, 1912; Rioja, 1948; Truesdale y Mermilliod, 1977; Dale y Anderson, 1982; Román-Contreras, 2004; Román-Contreras y Bourdon, 2001).

**Hábitat local.** Praderas de *Ruppia maritima*, y raíces de gramináceas en substrato arenoso, 0.20-0.45 m de profundidad.

**Comentarios taxonómicos.** Las hembras examinadas de *P. bithynis* tienen los caracteres siguientes: 1) el margen anterior de la cabeza ligeramente curva; 2) los ángulos anterolaterales de la cabeza producidos en procesos agudos y prominentes y 3) urópodos ausentes.

En contraste con el ejemplar tipo de Richardson (1904), las hembras tienen: 1) ojos visibles; 2) pigmentación escasa en los oostegitos y 3) el último segmento del pleón con una muesca central profunda en forma de V en vez de un borde emarginado.

Los machos tienen: 1) el cuerpo casi 2 veces tan largo como ancho; 2) el primer pleómero más ancho que el séptimo pereómero; 3) el abdomen aproximadamente una y

media veces más ancho que largo; 4) la segmentación del pleón indicada abdominal y lateralmente, pero está fusionado en la superficie dorsal y 5) presencia de ojos.

Las diferencias en los machos examinados son: 1) algunos especímenes tienen pequeñas marcas de la pigmentación dorsal, 2) el último segmento del pleón tiene forma de bulbo alargado y 3) los pleópodos tienen forma de botella.

Los ejemplares examinados son semejantes a la descripción de Richardson (1904), pero mientras que en las recolectas no estén disponibles machos y hembras adultas los ejemplares analizados se confieren a *P. bithynis*.

*Probopyrus* cf. *bithynis* se registra por primera vez para la laguna de Términos, suroeste del golfo de México.

Con la adición de *A. hyptius*, *M. carolii* y *P. mortenseni* a la lista de epicarideos en aguas mexicanas, el número de especies aumenta a 23 para el Atlántico y a 43 para México, respecto a los registros previos (Román-Contreras, 2008); esta diversidad podría aumentar en un futuro mediante la descripción de nuevas especies o hallazgos de otras especies aún no registradas para México.

## Discusión

Los isópodos epicarideos presentes en ambas costas de México han sido poco estudiados (Román-Contreras, 2008). Sin embargo, existen regiones biogeográficas como el Indo Pacífico tropical y subtropical, y el Atlántico americano, donde este grupo de organismos presenta su mayor riqueza específica (Markham 1986, 1992).

An (2009) y Boyko y Williams (2009) infieren que existen cerca de 595 especies de bopíridos que parasitan decápodos en el mundo; mientras que Markham (1986, 1992) mencionó que para el Pacífico este, la diversidad de especies de epicarideos es muy baja comparada con otras regiones del mundo, lo cual probablemente se debe a la insuficiencia de muestreos realizado para este grupo de crustáceos.

Si bien se reconoce que los isópodos epicarideos han recibido poca atención en México, también la tesis de Markham (1986, 1992) parece acertada, pues para el país Román-Contreras (2008) reportó para el periodo entre 1897 y 2005 sólo 19 especies para las costas de Pacífico y 20 para el Atlántico. No obstante, estas cifras parecen subestimadas pues a la fecha se calcula que esos números pueden elevarse para las costas mexicanas al incluir otras especies que aún permanecen inéditas.

## Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo brindado para la realización del

proyecto PCECBNA-021923 (ICMyL-UNAM-CONACYT 1985/1986) realizado en la laguna de Términos, Campeche; a J. A. Reda-Deara, técnico académico de la Estación El Carmen (ICMyL-UNAM), por su valioso apoyo en los trabajos de campo y laboratorio; asimismo, a los árbitros y editores, quienes hicieron invaluable comentarios y sugerencias para mejorar la primera versión del manuscrito final.

### Literatura citada

- Adkison, D. L. y R. W. Heard. 1978. Description of a new genus and species of Pseudioninae (Isopoda: Bopyridae) parasite of the hermit crab *Pagurus annulipes* (Stimpson) from North Carolina. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 91:408-417.
- Álvarez, F., J. L. Villalobos y E. Lira. 1996. Decapoda. In Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento, J. E. Llorente B., A. García Aldrete y E. González Soriano (eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad/ Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. p.103-109.
- An, J. 2009. A review of bopyrid isopods infesting crabs from China. *Integrative and Comparative Biology* 49:95-105.
- Anderson, G. 1975. Metabolic response of the caridean shrimp *Palaemonetes pugio* to infection by the adult epibranchial isopod parasite *Probopyrus pandalicola*. *Comparative Biochemistry and Physiology* 52A:201-207.
- Anderson, G. 1990. Postinfection mortality of *Palaemonetes* spp. (Decapoda: Palaemonidae) following experimental exposure to the bopyrid isopod *Probopyrus pandalicola* (Packard) (Isopoda: Epicaridea). *Journal of Crustacean Biology* 10:284-292.
- Beck, J. T. 1979. Population interactions between a parasite castrator, *Probopyrus pandalicola* (Isopoda: Bopyridae), and one of its freshwater shrimp hosts *Palaemonetes paludosus* (Decapoda: Caridea). *Parasitology* 79:431-449.
- Beck, J. T. 1980a. Life history relationships between the bopyrid isopod *Probopyrus pandalicola* and one of its freshwater shrimp hosts *Palaemonetes paludosus*. *The American Midland Naturalist* 104:135-150.
- Beck, J. T. 1980b. The effects of an isopod castrator, *Probopyrus pandalicola*, on the sex characters of one of its caridean shrimp hosts *Palaemonetes paludosus*. *The Biological Bulletin* 158:1-15.
- Beck, J. T. 1980c. Larval and adult habitats of a branchial bopyrid *Probopyrus pandalicola* on one of its freshwater shrimp hosts *Palaemonetes paludosus*. *Crustaceana* 38:265-270.
- Bonnier, J. 1900. Contribution à l'étude des épicarides les Bopyridae. *Travaux de la station zoologique de Wimereux* 8:1-475.
- Bourdon, R. 1967. Sur deux nouveaux épicarides (Isopoda) parasites de crustacés décapodes. *Zoologische Mededelingen* 42:167-174.
- Bourdon, R. 1968. Les Bopyridae des mers Européennes. *Mémoires du Museum National d'Histoire Naturelle, nouvelle serie* 50:79-411.
- Bourdon, R. 1980. Les espèces du genre *Bopyrella* J. Bonnier (Crustacea, Isopoda, Bopyridae). *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle Paris 4<sup>e</sup> sér.* 2:185-236.
- Bourdon, R. y J. C. Markham. 1980. A new genus and species of bopyrid isopod infesting alpheid shrimps of the genus *Synalpheus* in the western Atlantic Ocean. *Zoologische Mededelingen* 55:221-230.
- Boyko, C. B. y J. D. Williams. 2003. A revision of *Anathelges* and *Stegophryxus* (Isopoda: Bopyridae: Athelginae) with descriptions of two new genera and one new species. *Journal of Crustacean Biology* 23:795-813.
- Boyko, C. B. y J. D. Williams. 2009. Crustacean parasites as phylogenetic indicators in decapod evolution. In *Decapod crustacean phylogenetics*, J. W. Martin, K. A. Crandall y D. L. Felder (eds.). CRC. Boca Raton, Florida. p. 197-220.
- Bruce, A. J. 1972. *Orophryxus shiinoi* gen. nov. sp. nov., an unusual phryxid (Crustacea, Isopoda, Bopyridae) parasitic upon a pontoniid shrimp from Zanzibar. *Parasitology* 64:445-450.
- Camp, D. K., W. G. Lyons y T. H. Perkins. 1998. Checklist of selected shallow-water marine invertebrates of Florida. Florida Marine Research Institute Technical Report TR-3. 1-209 p.
- Chace, F. A. 1972. The shrimps of the Smithsonian-Bredin Caribbean Expeditions with a summary of the West Indian shallow-water species (Crustacea: Decapoda: Natantia). *Smithsonian Contributions to Zoology* 98:1-179.
- Chopra, B. 1923. Bopyrid isopods parasitic on Indian Decapoda Macrura. *Records of the Indian Museum* 25:411-550.
- Chopra, B. 1930. Further notes on bopyrid isopods parasitic on Indian Decapoda Macrura. *Records of the Indian Museum* 32:113-147.
- Dale, W. E. y G. Anderson. 1982. Comparison of morphologies of *Probopyrus bithynis*, *P. floridensis* and *P. pandalicola* larvae reared in culture (Isopoda, Epicaridea). *Journal of Crustacean Biology* 2:392-409.
- Day, J. W., C. Coronado-Molina, F. R. Vera-Herrera, R. Twilley, V. H. Rivera-Monroy, H. Álvarez-Guillén, R. Day y W. Conner. 1996. A seven year record of above-ground net primary production in a southeastern Mexican mangrove forest. *Aquatic Botany* 55:39-60.
- García-Gómez, J. 1983. Revision of *Iridopagurus* (Crustacea: Decapoda: Paguridae) with the descriptions of new species from American waters. *Bulletin of Marine Science* 33:10-54.
- Giard, A. y J. Bonnier. 1888. Sur deux nouveaux genres d'Épicarides (*Probopyrus* et *Palaegyge*). *Comptes rendus*

- des séances de l'Académie des Sciences Paris:1-3.
- Gissler, C. F. 1882. A singular parasitic isopod crustacean and some of its developmental stages. *American Naturalist* 16:6-12.
- Kensley, B. y M. Schotte. 1989. Guide to the marine isopod crustaceans of the Caribbean. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C. 308 p.
- Lemos-de Castro, A. 1974. Crustáceos isópodos epicarideos do Brasil. IX. Género *Probopyrus* Giard et Bonnier. *Revista Brasileira do Biologia* 34:209-218.
- Markham, J. C. 1972. Two new genera of western Atlantic abdominally parasitizing Bopyridae (Isopoda, Epicaridea), with a proposed new name for their subfamily. *Crustaceana Suppl.* 3:39-56.
- Markham, J. C. 1974. Parasitic bopyrid isopod of the amphimerian genus *Stegophryxus* Thompson with the description of a new species from California. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences* 73:33-41.
- Markham, J. C. 1978. Bopyrid isopods parasitizing hermit crabs in the northwestern Atlantic Ocean. *Bulletin of Marine Science* 28:102-117.
- Markham, J. C. 1985. A review of the bopyrid isopods infesting caridean shrimps in the northwestern Atlantic Ocean, with special reference to those collected during the Hourglass Cruises in the Gulf of Mexico. *Memoirs of the Hourglass Cruises* 7:1-156.
- Markham, J. C. 1986. Evolution and zoogeography of the Isopoda Bopyridae, parasites of Crustacea Decapoda. *In Crustacean biogeography. Crustacean Issues* 4, R. H. Gore y K. L. Heck (eds.). Balkema, Leiden. p. 143-164.
- Markham, J. C. 1988. Descriptions and revisions of some species of Isopoda Bopyridae of the northwestern Atlantic Ocean. *Zoologische Verhandlungen* 246:3-63.
- Markham, J. C. 1990. Crustacea Isopoda: new records of Bopyridae from New Caledonian waters. *In Resultats des Campagnes Musorstom*, vol. 6, A. Crosnier (ed.). *Mémoires Muséum National d'Histoire Naturelle (A)* 145:55-59.
- Markham, J. C. 1992. The Isopoda Bopyridae of the eastern Pacific. Missing or just hiding? *Proceedings of the San Diego Society of Natural History* 17:1-4.
- Markham, J. C. 2003. A worldwide list of hermit crabs and their relatives (Anomura: Paguroidea) reported as hosts of Isopoda Bopyridae. *Memoirs of Museum Victoria* 60:71-77.
- Markham, J. C. y F. E. Donath-Hernández. 1990. Crustacea of Sian Ka'an, including orders Nectiopoda, Stomatopoda, Thermosbaena, Mysidacea, Cumacea, Tanaidacea, Isopoda and Decapoda. *In Diversidad biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an Quintana Roo, México*, D. Navarro y J. G. Robinson (eds.). vol. 1. Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO), Chetumal / Program of studies in Tropical Conservation, University of Florida, Gainesville . p. 239-256.
- Markham, J. C., F. E. Donath-Hernández, J. L. Villalobos-Hiriart y A. Cantú Díaz-Barriga. 1990. Notes on the shallow-water marine crustacea of the Caribbean coast of Quintana Roo, Mexico. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 61:405-446.
- McDermott, J. J. 1998. Prevalence of two epicaridean isopods (Bopyridae and Entoniscidae) associated with the hermit crab *Pagurus longicarpus* Say, 1817 (Anomura) from the New Jersey coast (U.S.A.). *The Journal of Parasitology* 84:1042-1045.
- McDermott, J. J. 2001. Symbionts of the hermit crab *Pagurus longicarpus* Say, 1817 (Decapoda: Anomura): new observations from New Jersey waters and a review of all known relationships. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 114:624-639.
- Morris, J. A. 1948. Studies on the host-parasite relationship of *Probopyrus pandalicola* (Packard). *The Catholic University of America, Biological Studies* 8:1-20.
- Nierstrasz, H. F. y G. A. Brender à Brandis. 1925. Epicaridea. *Bijdragen tot de Kennis der fauna van Curaçao. Resultaten eener van Dr. C. J. van der Horst in 1920. Bijdragen tot de Dierkunde* 24:1-8.
- Nierstrasz, H. F. y G. A. Brender à Brandis. 1929. Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914-1916. Epicaridea I. *Videnskabelige Meddelelser* 87:1-44.
- Nierstrasz, H. F. y G. A. Brender à Brandis. 1931. Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914-1916. Epicaridea II. *Videnskabelige Meddelelser* 91:147-226.
- Pearse, A. S. 1911. Report on the Crustacea collected by the University of Michigan-Walker Expedition in the State of Vera Cruz, Mexico. *The Michigan Academy of Science* 13<sup>th</sup> Report:108-113.
- Pearse, A. S. 1915. An account of the Crustacea collected by the Walker Expedition to Santa Marta, Colombia. *Proceedings of the United States National Museum* 49:531-556.
- Pullen, E. J., C. R. Mock y R. D. Ringo. 1968. A net for sampling the intertidal zone of an estuary. *Limnology and Oceanography* 13:200-202.
- Rathbun, M. J. 1912. Some Cuban Crustacea. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 54:451-460.
- Reinhard, E. G. 1949. Experiments on the determination and differentiation of sex in the bopyrid *Stegophryxus hyptius* Thompson. *The Biological Bulletin* 96:17-31.
- Richardson, H. 1901. Key to the isopods of the Atlantic coast of North America with descriptions of new and little known species. *Proceedings of the United States National Museum* 23:575-579.
- Richardson, H. 1904. Contribution to the natural history of the Isopoda. *Proceedings of the United States National Museum* 27:1-113.
- Richardson, H. 1905. A monograph on the isopods of North America. *Bulletin of the United States National Museum*

- 54:1-727.
- Rioja, E. 1948. Estudios Carcinológicos XIX. Un nuevo crustáceo isópodo, parásito de la familia de los Bopyridos del Papaloapan. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México 19:169-174.
- Rodríguez-Almaraz, G. A., A. Leija-Tristán y R. Mendoza. 2000. Records of caridean shrimps (Crustacea: Decapoda) from the coasts of the Mexican Pacific Ocean, Gulf of Mexico and Mexican Caribbean. Bulletin of Marine Science 67:857-867.
- Román-Contreras, R. 1986. Comportamiento nictimeral de crustáceos decápodos en la Boca del Estero Pargo, laguna de Términos, Campeche, México. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México 13:149-158.
- Román-Contreras, R. 1988. Características ecológicas de los crustáceos decápodos de la Laguna de Términos. In Ecología de los ecosistemas costeros en el sur del Golfo de México: la región de la Laguna de Términos, A. Yáñez-Arancibia y J. W. Day, Jr. (eds.). Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM y Coastal Ecology Institute (LSU). Editorial Universitaria, México, D. F. p. 305-322.
- Román-Contreras, R. 2004. The genus *Probopyrus* Giard & Bonnier, 1888 (Crustacea: Isopoda: Bopyridae) in the eastern Pacific with seven new records for Mexico. In Contribuciones al estudio de los crustáceos del Pacífico este 3 [Contributions to the study of east Pacific crustaceans 3], M. E. Hendrickx (ed.). Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, México, D. F. p. 153-168.
- Román-Contreras, R. 2008. Estudios y registros de isópodos epicarideos de México: 1897-2005. In Crustáceos de México: Estado actual de su conocimiento, F. Álvarez y G. A. Rodríguez-Almaraz (eds.). Dirección de Publicaciones, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León. p. 81-114.
- Román-Contreras, R. y L. S. Campos-Lince. 1993. Aspectos reproductivos y aproximación a un modelo de crecimiento para una población de *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) en el río Palizada, Campeche, México. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México 20:55-65.
- Román-Contreras, R. y R. Bourdon. 2001. *Probopyrus insularis*, a new species (Isopoda: Bopyridae), a parasite of *Macrobrachium faustinum* (Saussure de, 1857) (Decapoda: Palaemonidae), with criteria to differentiate species of *Probopyrus*. Proceedings of the Biological Society of Washington 114:918-928.
- Román-Contreras, R. y J. Romero-Rodríguez. 2005. Incidence of infestation by *Bopyrina abbreviata* Richardson, 1904, (Isopoda: Bopyridae) on *Hippolyte zostericola* (Smith, 1873) (Decapoda: Hippolytidae) in Laguna de Términos, Gulf of Mexico. Nauplius 13:83-88.
- Romero-Rodríguez, J. y R. Román-Contreras. 2008. Aspects of the reproduction of *Bopyrinella thorii* (Richardson, 1904) (Isopoda: Bopyridae), a branchial parasite of *Thor floridanus* Kingsley, 1878 (Decapoda: Hippolytidae) in Bahía de la Ascensión, Mexican Caribbean. Crustaceana 81:1201-1210.
- Rouse, W. L. 1970. Littoral Crustacea from southwest Florida. Quarterly Journal of the Florida Academy of Sciences 32:127-152.
- Shiino, S. M. 1933. Bopyrids from Tanabe Bay. Memoirs of the College of Science Imperial University, series B, 8:249-300.
- Schultz, G. A. 1969. The marine isopod crustaceans. VM. C. Brown, Dubuque, Iowa. 359 p.
- Strömberg, J. O. 1971. Contribution to the embryology of bopyrid isopods with special reference to *Bopyroides*, *Hemiarthrus* and *Pseudione* (Isopoda, Epicaridea). Sarsia 47:1-46.
- Thompson, M. T. 1902. A new isopod parasitic on the hermit crab. Bulletin of the United States Fish Commission 21:53-57.
- Truesdale, F. M. y W. J. Mermilliod. 1977. Some observations on the host-parasite relationship of *Macrobrachium ohione* (Smith) (Decapoda, Palaemonidae) and *Probopyrus bithynis* Richardson (Isopoda, Bopyridae). Crustaceana 32:216-220.
- Van Name, W. G. 1936. The American land and freshwater isopod crustacean. Bulletin of the American Museum of Natural History 71:485-489.
- Verdi, A. C. 1991. Presencia de *Probopyrus bithynis* Richardson, 1904 en el Uruguay (Isopoda, Epicaridea, Bopyridae). Revista Brasileira de Biología 51:335-339.
- Yáñez-Arancibia, A. y J. W. Day. 1982. Ecological characterization of Términos Lagoon, a tropical lagoon-estuarine system in the southern Gulf of Mexico. In Coastal Lagoons. H. Postma y P. Laserre (eds.). Proceedings International Symposium on Coastal Lagoons, Oceanologica Acta, Spec. vol.. SCOR/IABO/ UNESCO, Bordeaux. p. 431-440.
- Yáñez-Arancibia, A. y J. W. Day Jr. (eds.). 1988. Ecología de los ecosistemas costeros en el sur del golfo de México: la región de la laguna de Términos. UNAM, México, D. F./ OEA, Washington, D.C. 518 p.