CRUSTÁCEOS DECÁPODOS ASOCIADOS A *TRIPNEUSTES VENTRICOSUS* (LAMARCK, 1816) (ECHINODERMATA; ECHINOIDEA) DE LA ISLA LA BORRACHA, PARQUE NACIONAL MOCHIMA, VENEZUELA

Jonathan Vera-Caripe[*1,2], Oscar Diaz[2,3], Carlos Lira[1] & Juan Bolaños[1,2†]

[1]*Grupo de Investigación en Carcinología de la Universidad de Oriente, Núcleo Nueva Esparta.*

[2]*Postgrado en Ciencias Marinas de la Universidad de Oriente, Instituto Oceanográfico de Venezuela.*

[3]*Laboratorio de Biología de Poliquetos de la Universidad de Oriente, Núcleo Sucre.*

[*]*E-mail: jonathanveracaripe@gmail.com*

RESUMEN: El presente estudio se realizó para determinar las especies de crustáceos decápodos asociadas al erizo *Tripneustes ventricosus* en la isla La Borracha, Parque Nacional Mochima, estado Anzoátegui, Venezuela. La recolecta de los organismos se efectuó manualmente mediante buceo en apnea, entre los meses enero y abril de 2013. Fueron recolectados 17 erizos en total, que tenían asociados 47 crustáceos decápodos pertenecientes a tres especies: *Gnathophylloides mineri* (Gnatophyllidae, 44 ejemplares), *Mithraculus forceps* y *Theleophrys pococky* (Mithracidae, 2 y 1 ejemplares respectivamente). Este constituye el segundo registro de *G. mineri* documentado para Venezuela y el primero para el Parque Nacional Mochima, y la adición de *T. pococky* a la carcinofauna venezolana. Además, se reporta por primera vez la asociación de las dos especies de cangrejos con el erizo *T. ventricosus*.

Palabras clave: Atlántico. Caribe venezolano. Crustacea. Palaemonidae. Mithracidae.

ABSTRACT: The aim of the present study was to determine which species of decapod crustaceans live in association with the sea urchin *Tripneustes ventricosus* in La Borracha island, Mochima National Park, Anzoátegui, Venezuela. Sea urchins were collected manually while freediving in shallow waters, between January and April 2013. A total of 17 urchins were collected and a total of 47 specimens belonging to three different species of decapod crustaceans were observed: *Gnathophylloides mineri* (family Gnatophyllidae, 44 organisms), *Mithraculus forceps*, and *Theleophrys pococky* (family Mithracidae, two and one specimen, respectively). This is the second record of *G. mineri* for Venezuela and the first for Mochima National Park. Also, *Theleophrys pococky* is a new addition to the carcinofauna of Venezuela. Lastly, this is the first record of two crabs in association with the sea urchin *T. ventricosus*.

Key words: Atlantic. Caribbean. Crustacea. Palaemonidae. Mithracidae. Urchins.

INTRODUCCIÓN

Muchas especies de crustáceos decápodos han sido encontradas en asociación con otros organismos marinos, incluyendo esponjas (Duffy 1998), corales (Grahal & Laughlin 1984), moluscos (Hernández *et al*. 1996), equinodermos (Gore & Shoup 1968), anélidos (Fransozo & Bertini 2001), equiúridos (Anker *et al*. 2005), cnidarios (Graham 1989; Crawford 1992; Fautin *et al*. 1995; Calado *et al*. 2007) y peces (Davis *&* Cohen 1968; Karplus 1987; Anker *et al*. 2005; Almeida *et al*. 2013). Aunque la mayoría de los decápodos viven asociados a sus hospederos en forma solitaria o en pareja (Knowlton 1980; Haines *et al*. 1994; Omori *et al*. 1994; Palmer 1995), también hay registros de agregaciones de individuos en un solo hospedero (Duffy 1998; Baeza & Thiel 2000; Ríos & Duffy 2007).

Algunas de estas asociaciones son obligatorias para los crustáceos (Ríos & Duffy 1999, Bauer 2004), sin embargo, muchos decápodos también pueden ser recolectados u observados en estos y otros hábitat, sin ser simbiontes obligados, quizás por conductas oportunistas asociadas con la alimentación, protección o refugio.

El conocimiento sobre la diversidad de especies de crustáceos decápodos asociados a equinodermos en el Caribe está documentado en parte por trabajos relacionados con decápodos en general como los de Rathbun (1900), Holthuis (1951) y Chace (1972), o, estudios más específicos para estas asociaciones como los de Chace (1969); Críales (1984); Bruce (1986); Berggren & Svane (1989), entre otros. En Venezuela, los trabajos que reportan asociaciones que involucren representantes

de estos grupos zoológicos son escasos y algunos son investigaciones que no fueron publicadas en revistas y que finalmente quedan en literatura gris de difícil acceso. La escasa información existente es referida a los trabajos realizados por Rodríguez (1980, 1986); Marcano (1987); Hernández *et al*. (1999) y Núñez (2013).

El presente estudio se realizó con la finalidad de determinar las especies de crustáceos decápodos asociadas al erizo *Tripneutes ventricosus* (Lamarck, 1816) en la isla La Borracha, Parque Nacional Mochima, estado Anzoátegui.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizaron salidas exploratorias en la isla La Borracha entre los meses de enero y abril de 2013 para determinar la zona con mayor densidad poblacional del erizo *Tripneustes ventricosus* (Fig. 1) llegándose a establecer como única estación de muestreo la zona conocida por los pescadores como Piedra Escrita (10°17´56”N - 64°45´15”O) (Fig. 2), por la ocurrencia de estos equinodermos y la facilidad del muestreo. Posterior a las salidas exploratorias fueron realizadas tres salidas hacia la localidad mencionada, la cual se caracteriza por ser una zona arenosa, con agregaciones de corales y la presencia de rocas, tener una profundidad promedio de 2 m y una alta visibilidad.

Las recolectas de los organismos fueron realizadas mediante buceo en apnea con equipo básico. Los erizos recolectados fueron introducidos en bolsas plásticas para posteriormente ser llevados a tierra y anestesiados con cloruro de magnesio en proporción de 10 cc/l, durante 15 min, posteriormente los erizos fueron aclimatados en agua de mar fresca y devueltos al medio. El agua contenida en los envases, donde fueron adormecidos los erizos, fue filtrada en una red de zooplancton para extraer los simbiontes liberados.

Los crustáceos decápodos asociados al erizo *Tripneutes ventricosus* fueron separados, etiquetados y preservados en alcohol etílico al 70% para luego ser identificados hasta el taxón más bajo posible. Tanto a camarones como a cangrejos se les tomó la medida correspondiente a la longitud del caparazón (LC; distancia entre el ápice del rostro y el margen posterior del caparazón) y a los últimos se les tomó adicionalmente el ancho del caparazón (AC; máxima distancia entre los márgenes laterales tomada perpendicularmente al eje anteroposterior del organismo); para ambos grupos se presentan las tallas del ejemplar más grande y más pequeño por muestreo discriminados de la siguiente manera: macho, hembra, hembra ovígera (Hov) y juvenil, según requirió el caso. Estas estimaciones fueron realizadas con un vernier electrónico de 0,01 mm.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se logró recolectar un total de 47 crustáceos decápodos en 17 erizos. De éstos, 44 pertenecían a la especie *Gnathophylloides mineri*, dos a *Mithraculus forceps* y uno a *Theleophrys pococky*. Se presenta una descripción de esta última especie, así como evidencias fotográficas por tratarse de su primer hallazgo para aguas venezolanas. La presencia de *G. mineri* en el Parque Nacional Mochima representa la segunda localidad conocida para la especie en aguas venezolanas. Con estos resultados no solo es ampliada la distribución conocida de estas especies en el Caribe sino también representa el primer reporte de la asociación de éstas con el equinodermo *Tripneutes ventricosus*.

Taxonomía

Infraorden Caridea Dana, 1852

Familia Palaemonidae Rafinesque, 1815

Gnathophylloides mineri Schmitt, 1933, (Fig. 3 A)

Material examinado: 25/I/2013; 1 macho: 1,7 mm LC, 4 Hov: 1,8 mm LC.- 27/IV/2013; 10 machos: 1,8 mm; 1,6 mm LC, 25 Hov: 2,0 mm; 1,8 mm LC, 4 juveniles: 1,2 mm; 1,0 mm LC.

Distribución general: sur de Florida (EE.UU.), Yucatán (México), Mar Caribe (Abele & Kim 1986).

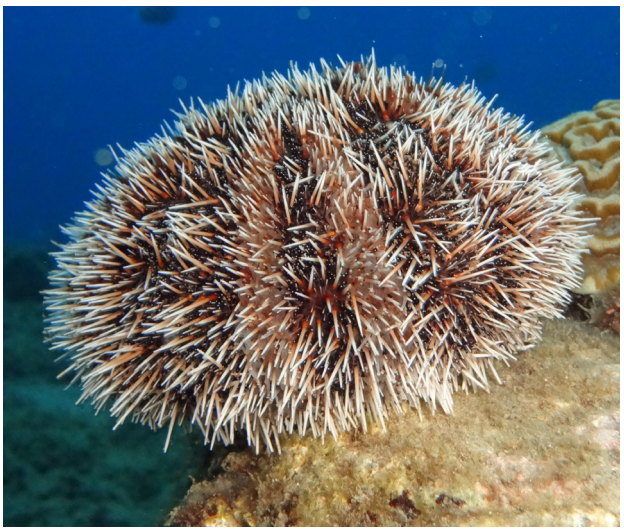


Fig. 1. Erizo de mar *Tripneutes ventricosus*
(Fotografía cortesía del Lic. Joxmer Scott Frías)

Registros para Venezuela: Los Roques (Chace 1956; Rodríguez 1980), Parque Nacional Mochima (presente estudio).

Hábitat de recolecta: en zonas de arrecifes de coral y coral muerto a una profundidad promedio de 2 m.

Comentario: Bruce (1988), reporta una amplia asociación de *Gnathophylloides mineri* con erizos de la familia Toxopneustidae, pertenecientes al género *Tripneustes*, en Hawaii, Australia, Costa Rica, México y Colombia. La presencia de *G. mineri* asociado al erizo *T. ventricosus* ha sido previamente señalada por Patton *et al*. (1985) y Wirtz *et al*. (2009). Por otra parte, esta especie de camarón fue reportado por primera vez para Venezuela por Chace (1956), con base en ejemplares recolectados en el archipiélago de Los Roques, sobre erizos del género *Lytechinus*. Este hallazgo corresponde a la segunda localidad para Venezuela, ampliando su rango de distribución conocida en el Caribe venezolano.

Infraorden Brachyura Latrielle, 1802

Familia Mithracidae MacLeay, 1838

Mithraculus forceps (Milne-Edwards 1875) (Figs. 3 B y C)

Material examinado: 25/I/2013; 2 machos juveniles: 10,0 mm AC - 9,4 mm LC; 10,8 mm AC - 10,2 mm LC.

Distribución general: desde Carolina del Norte (EE. UU.), hasta Río de Janeiro (Brasil) (Rodríguez 1980); Bermuda y Golfo de México (Abele & Kim 1986).

Registros para Venezuela: Esta especie ha sido ampliamente reportada tanto para la costa continental: estados Zulia, Falcón, Carabobo, Anzoátegui, Sucre; como insular del país: (Los Roques, La Tortuga, Margarita, Cubagua, Coche, Los Frailes, Los Testigos, Islote Caribe (*fide* Rathbun 1925; Chace 1956; Türkay 1968; Rodríguez 1980; Wagner 1990; Carmona-Suárez & Conde 1996; Marcano & Bolaños 2001; Lira 2004; Tagliafico *et al*. 2005, entre otros).

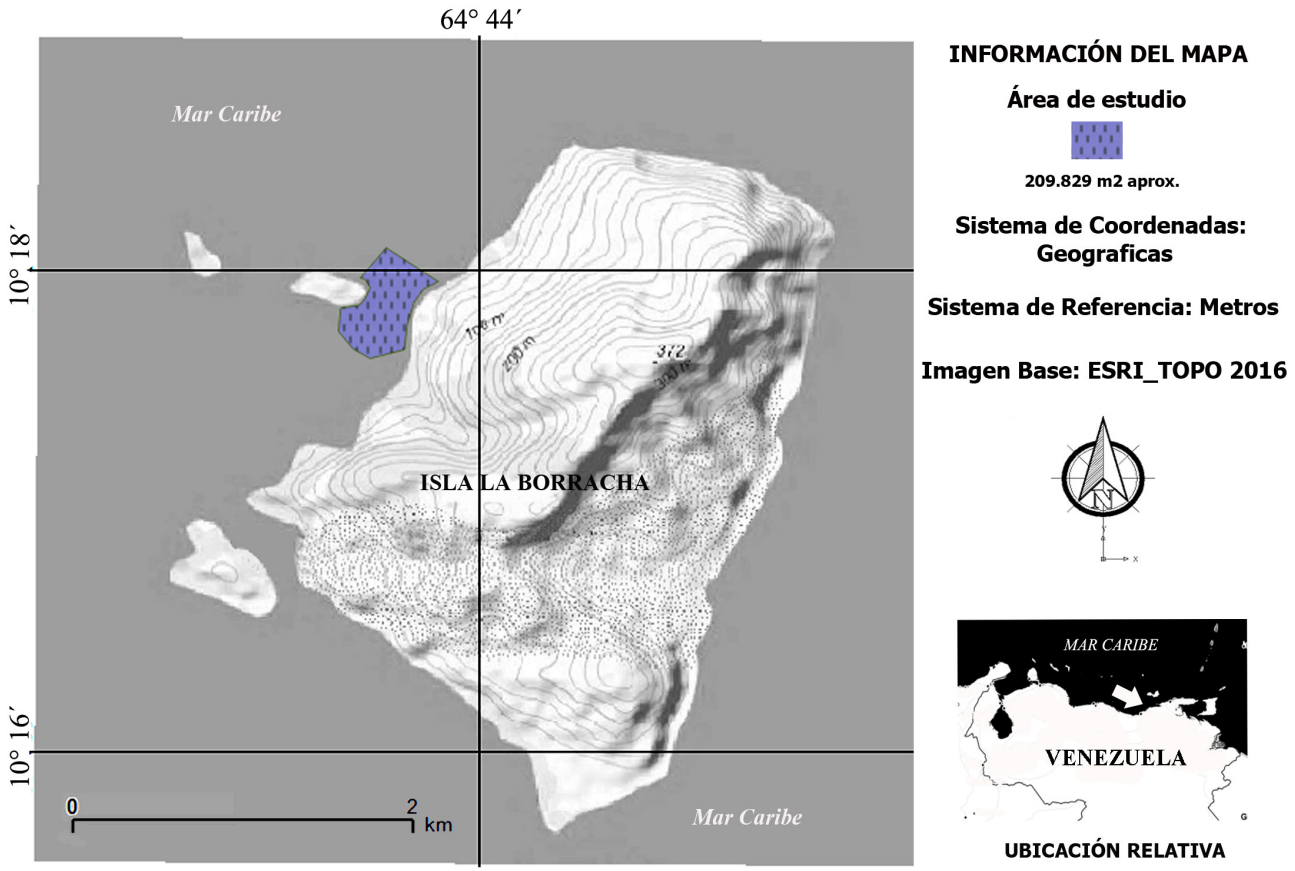


Fig. 2. Isla La Borracha, Parque Nacional Mochima.

Hábitat de recolecta: en zonas de arrecifes de coral y rocas de coral muerto a una profundidad promedio de 2 m.

Comentario: se consideró que estos organismos eran juveniles basados en el criterio descrito por Hernández-Reyes *et al*. (2001) quienes mencionan que los machos juveniles de *M. forceps* se caracterizaban por presentar abdomen en forma de T invertida y fuertemente adherido a la porción ventral del tórax. Esta especie ha sido reportada en gran variedad de hábitat como praderas de *Thalassia*, arrecifes de coral y manglares (*fide* Hernández-Reyes *et al*. 2001), así como asociado a esponjas (Bezerra & Coelho 2006) y cnidarios (Holbrook & Schmitt 2005); la asociación de esta especie con el erizo *T. ventricosus* no ha sido documentada previamente, es posible que esta asociación sea eventual, por lo cual es necesario realizar más investigaciones para poder confirmar el tipo de asociación.

Teleophrys pococki Ratbum 1924 (Fig. 3 D)

Material examinado: 18/III/2013; 1 macho: 5,0 mm - LC, 4,9 mm AC. 05/VI/2010; 1 hembra 4,8 mm LC - 4,8 mm AC (material adicional de la localidad La Ciénaga 10°17´32,00”N - 64°29´44,98”O).

Descripción: caparazón ligeramente ovalado, tan ancho como largo, superficie dorsal con regiones bien delimitadas, con setas, gránulos y tubérculos aplanados escasos e irregularmente distribuidos; margen anterolateral con cuatro tubérculos, uno hepático y tres branquiales, de éstos el segundo y el tercero más próximos entre sí, dos tubérculos dorsales de mayor tamaño submarginales posteriores a los tubérculos anterolaterales. Frente con dos proyecciones romas separadas por una escotadura en forma de U. Bordes de las órbitas enteros. Diente preorbital corto, con punta arqueada. Antena con artejo



Fig. 3. A) *Gnathophylloides mineri*, en vista lateral (hembra, 2,0 mm LC, fotografía cortesía del Dr. Arthur Anker); B) *Mithraculus forceps*, en vista dorsal (macho juvenil, 10,0 mm AC - 9,4 mm LC, coloración postmorten); C) *M. forceps*, en vista ventral; D) *Teleophrys pococki*, en vista dorsal (macho, 5,0 mm LC - 4,9mm AC, coloración postmorten). (Imágenes sin escalas).

basal ancho, armado con un diente triangular romo en el ángulo anteroexterno, casi tan avanzado como el rostro; primer artejo móvil más corto y ancho que el segundo. Tercer maxilípedo con margen distal interno oblicuo; mero más ancho que el isquio, y con una escotadura sobre el ángulo interno para alojar el palpo, ángulo anteroexterno romo. Quelípedos robustos, subiguales, mero con dos lóbulos en el margen dorsal interno, el mayor ubicado en el tercio distal, dos tubérculos en el tercio proximal de la cara expuesta, ángulo ventrodistal de la cara expuesta proyectado en un diente romo; carpo con tres lóbulos dispuestos en fila ligeramente diagonal en la superficie expuesta; palma más larga que los dedos, lisa, proyectada ventralmente por debajo del carpo, ángulo dorsal formando un lóbulo redondeado; dedos excavados, con un amplio receso entre ellos y márgenes cortantes aserrados. Patas caminadoras cristadas, de diferentes tamaños; primer par casi tan largo como los quelípedos, segundo y tercero subiguales y más cortos que el primero, cuarto ligeramente más corto que los precedentes; isquio apenas visible dorsalmente; mero con crestas proyectadas en forma de dientes triangulares, uno o dos de ellos más desarrollados que el resto y apuntando hacia adelante; carpo con cresta dentada, dientes de la cresta más fuertes en el margen anterior, los del primer par de patas más fuertes que los de las restantes, de apariencia espiniforme; propódo con crestas dentiformes y ángulo anterolateral proyectado en un amplio lóbulo romo que cubre la porción proximal del dáctilo; dáctilo ligeramente incurvado, sin crestas dentiformes, finamente aserrado en la mitad proximal del margen flexor. Abdomen de la hembra con todos los segmentos libres, formando una especie de opérculo que tapa los esternitos abdominales cóncavos.

Distribución general: Curazao, Brasil (desde la Isla Fernando Noronha hasta Alagoas) (Rodríguez 1980), Venezuela (presente estudio).

Registros para Venezuela: ninguno.

Hábitat de recolecta: en zonas de arrecifes de coral y rocas de coral muerto a una profundidad de 2 m.

Comentario: INVEMAR (2003) reporta la asociación de esta especie de cangrejo al ofiuro *Ophiothrix synoecina* para el Caribe colombiano. La asociación de *Teleophrys pococki* con el erizo *Tripneustes ventricosus* no había sido señalada hasta la fecha, sin embargo, solo se logró recolectar un ejemplar que se hallaba en una roca de coral muerto que el erizo se coloca encima a manera de camuflaje y defensa, por lo que podría tratarse de una relación casual y no estrecha con *T. ventricosus*. Se requiere de nuevos hallazgos para poder confirmar la asociación. Por otra parte, la presencia de *T. pococki* en aguas venezolanas fue sospechada por Rodríguez (1980), debido a hallazgos en localidades cercanas al país, como Curazao. El hallazgo de dos ejemplares machos, uno asociado al erizo *T. ventricosus* en la isla La Borracha y el otro en la localidad de la Ciénaga, Isla Chimana Grande, asociado a rocas de coral muerto, constituyen el primer registro documentado de esta para el país, confirmando las sospechas de Rodríguez (1980).

CONCLUSIONES

Se logró determinar tres especies de crustáceos decápodos asociados al erizo de mar *Tripneutes ventricosus*. La especie con mayor número de individuos asociados al erizo fue *Gnathophylloides mineri* con 44 organismos seguida por dos especímenes de *Mithraculus forceps* y uno de *Theleophrys pococky*. La presencia de *G. mineri* en el Parque Nacional Mochima representa la segunda localidad conocida para la especie en aguas venezolanas y la especie *Theleophrys pococky* representa un primer hallazgo para Venezuela, ampliando así su distribución conocida en el Mar Caribe.

AGRADECIMIENTOS

El autor principal desea agradecer a Pablo Gómez, por su valiosa colaboración a la hora de seleccionar las zonas de muestreo y por ser el guía durante toda la investigación. El gerente de INSOPESCA Anzoátegui, Sócrates Tiniacos, prestó el apoyo logístico para todas las salidas de campo, Joxmer Scott Frías (Universidad Central de Venezuela) y Arthur Anker (Universidade Federal do Ceará, Brasil) colaboraron con las fotografía de *Tripneutes ventricosus* y *Gnathophyllum mineri* respectivamente y finalmente Ximena Hernández-Flores y Henry Montoya prestaron un valioso apoyo durante las salidas de campo y el procesamiento de las muestras.

REFERENCIAS

Abele, L. & W. Kim. 1986. An illustrated guide to the marine decapods crustaceans of Florida. *Dept. Environ. Reg. Tech. Series*, *Florida*. 8: 1-326.

Almeida, A., M. Terossi, C. Araújo-Silva & F. Mantelatto. 2013. Description of *Alpheus buckupi* spec. nov., a new amphi-Atlantic snapping shrimp (Caridea: Alpheidae), based on morphological and molecular data. *Zootaxa* 3652(4): 437-452.

Anker, A., M. Galena-Vantsetti, C. Lira, J. Vera-Caripe, R. Palmer & J. Ming-Shiou. 2005. Macrofauna associated with echiuran burrows: A review with new observations of the innkeeper worm, *Ochetostoma erythrogrammon* Leuckart and Rüppel, in Venezuela. *Zool. Stud.* 44(2): 157-190.

Baeza, J. & M. Thiel 2000. Host use pattern and life history of *Liopetrolisthes mitra*, a crab associate of the black sea urchin *Tetrapygus niger*. *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* 80(4): 639-645.

Bauer, R. 2004. *Remarkable shrimps. Adaptations and natural history of the carideans*. University of Oklahoma Press. Oklahoma. 282 pp.

Berggren, M. & I. Svane. 1989. *Periclimenes ingressicolumbi*, new species, a pontoniine shrimp associated with deep-water echinoids off San Salvador Island in the Bahamas, and a comparison with *Periclimenes milleri*. *J. Crust. Biol.* 9(3): 432-444.

Bezerra, L. & P. Coelho. 2006. Crustáceos decápodos asociados a esponjas no litoral do Estado do Ceará, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 23(3): 699-702.

Bruce, A. 1986. *Diapontonia maranulus*, new genus, new species, a pontoniine shrimp associate of a deep-water echinoid. *J. Crust. Biol.* 6(1): 125-133.

Bruce, A. 1988. A note on *Gnathophylloides mineri* Schmitt (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae), including its first occurrence in Australian waters. *The Beagle, records of the northern territory museum of arts and sciences* 5(1): 97-100.

Calado, R., G. Dionísio & M. Dinis 2007. Decapod crustaceans associated with the snakelock anemone *Anemonia sulcata*. Living there or just passing by? *Sci. Mar.* 71(2): 287-292.

Carmona-Suárez, C. & J. Conde 1996. Litoral brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from Falcón, Venezuela, with biogeographical and ecological remarks. *Rev. Bras. Biol.* 56(4): 725-747.

Chace, F. 1956. Crustáceos decápodos y estomatópodos del archipiélago Los Roques e Isla La Orchila. *En*: El Archipiélago de Los Roques y La Orchila. *Soc. Cienc. Nat. La Salle, Caracas*. 145-168.

Chace, F. 1969. A new genus and five new species of shrimps (Decapoda, Palaemonidae, Pontoniinae) from the western Atlantic. *Crustaceana* 16(3): 251-272.

Chace, F. 1972. The shrimps of the Smithsonian-Bredin Caribbean Expedition with a summary of the West Indies shallow-water species (Crustacea: Decapoda: Natantia). *Smiths. Contrib. Zool.* 98: 179.

Crawford, J. 1992. Acclimation of the shrimp, *Periclimenes anthophilus*, to the giant sea anemone, *Condylactis gigantea*. *Bull. Mar. Sci.* 50(2): 331-341.

Críales, M. 1984. Shrimps associated with coelenterates, echinoderms, and mollusks in the Santa Marta Region, Colombia. *J. Crust. Biol.* 4(2): 307-317.

Davis, W. & D. Cohen. 1968. A gobiid fish and a palaemonid shrimp living on an antipatharian sea whip in the tropical Pacific. *Bull. Mar. Sci.* 18: 749-761.

Duffy, J. 1998. On the frequency of eusociality in snapping shrimps (Decapoda: Alpheidae), with description of a second eusocial species. *Bull. Mar. Sci.* 62(3): 387-400.

Fautin, D., C. Guo & J. Wang. 1995. Costs and benefits of the symbiosis between the anemone shrimp *Periclimenes brevicarpalis* and its host *Entacmaea quadricolor*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 129: 77-84.

Fransozo, A. & G. Bertini. 2001. Populations structure and breeding period of *Pachycheles monilifer* (Dana) (Anomura: Porcellanidae) inhabing sabellarid reefs from littoral coast of Sao Paulo State, Brazil. *Rev. Bras. Zool.* 18(1): 197-203.

Gore, R. & J. Shoup. 1968. A new starfish host and a extension of range for the commensal crab, *Minyocerus angustus* (Dana, 1852) (Crustacea: Porcellanidae). *Bull. Mar. Sci.* 18(1):240-248.

Grahal, A. & R. Laughlin. 1984. Decapod crustaceans inhabiting live and dead colonies of three species of *Acropora* in the Roques Archipiélago, Venezuela. *Bijdr. Dierk.* 54(2): 220-230.

Graham, W. 1989. Long - term association of *Cancer* sp. crabs with Scyphomedusae in Monterey Bay. *En*: Abstract of the V International Conference on Coelenterate Biology, Southampton. 38-39 pp.

Haines, C., M. Edmunds & A. Pewsey. 1994. The pea crab, *Pinnotheres pisum* (Linnaeus, 1767), and its association with the common mussel, *Mytilus edulis* Linnaeus, 1798, in the Solent (UK). *J. Shellfish Res.* 13: 5-10.

Hernández, G., J. Bolaños, C. Lira & L. García. 1996. Cangrejos porcelánidos (Decapoda: Anomura) de las

islas del nororiente de Venezuela. *En*: Abstract of the II Symposium Flora and Fauna of the Atlanthic Island. P 21.

Hernández, G., L. Lares, J. Bolaños & J. Hernández 1999. Crustáceos decápodos bentónicos del Monumento Natural Laguna de Las Marites, Isla de Margarita, Venezuela. *Bol*. *Inst*. *Oceanogr*. *Venezuela*. 38(2): 25-31.

Hernández-Reyes, I., J. Palazón-Fernández, J. Bolaños-Curvelo & J. Hernández. 2001. Aspectos reproductivos de *Mithrax forceps* (A. Milne-Edwards, 1875) (Crustacea: Decapoda: Majidae). *Cienc Mar*. 27(1): 21-34.

Holbrook, S. & R. Schmitt. 2005. Growth reproduction and survival of a tropical sea anemone (Actiniaria): benefits of hosting anemonefish. *Coral Reefs* 24: 67-73.

Holthuis, L. 1951. The subfamilies Euryrhynchinae and Pontoninae. Part I. *En*: General revision of the Palaemonidae (Crustacea Decapoda Natantia) of the Americas. *Allan Hancock Found*. *Publ*. *Occas*. *Pap*. 11: 1-332, 63 Lám.

INVEMAR 2003. Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia Año 2003. 294 pp. Disponible en http://www.invemar.org.co/redcostera1/invemar/docs/IER_2003.pdf (revisada noviembre 2016).

Karplus I. 1987. The association between gobiid fishes and burrowing alpheid shrimps. *Oceanogr*. *Mar*. *Biol*.: *An Annual Review*. 25: 507-562.

Knowlton, N. 1980. Sexual selection and dimorphism in two demes of a symbiotic pair-bonding snapping shrimp. *Evolution* 34: 161-173.

Lira, C. 2004. Crustáceos decápodos bentónicos litorales de la isla de La Tortuga. Informe Final. Universidad de Oriente - FONACIT. Informe presentado ante el FONACIT como requisito del Programa PIN y del Proyecto S1-99000932. Boca del Río. 230 pp + Anexos.

Marcano, J. 1987. *Cangrejos Brachyura de la Isla de Margarita*, *Estado Nueva Esparta*. Trabajo de maestría. Universidad de Oriente. Instituto Oceanográfico de Venezuela. Cumaná. 123 pp.

Marcano, J. & J. Bolaños. 2001. Cangrejos Májidos (Decapoda: Brachyura: Majidae) de las Aguas Someras Marinas Venezolanas. *Bol*. *Inst*. *Oceanogr*. *Venezuela*. 40(1&2): 71-82.

Núñez, R. 2013. *Relaciones entre el erizo de mar Echinometra lucunter* (*Echinodermata*: *Echinoidea*) *y su fauna acompañante en la zona intermareal de la plataforma rocosa de la Playa de Cepe*, *Estado Aragua*. Trabajo de grado. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias. 110 pp.

Omori, K., Y. Yanagisawa & N. Hori. 1994. Life history of the caridean shrimp *Periclimenes ornatus* Bruce associated with a sea anemone in Southwest Japan. *Journal of Crustacean Biology* 14(1): 132-145.

Palmer, P. 1995. Occurrence of a New Zealand pea crab, *Pinnotheres novaezelandiae*, in five species of surf clam. *Mar*. *Freshwater Res*. 46: 1071-1075.

Patton W., R. Patton & A. Barnes. 1985. On the biology of *Gnathophylloides mineri*, a shrimp inhabiting the sea urchin *Tripneustes ventricosus*. *Journal of Crustacean Biology* 5: 616-625.

Rathbun, M. 1900. Tha catometopous or grapsoid crabs of North America: Synopses of North American Invertebrates, 11. *Amer*. *Nat*. 34(403): 583-592.

Rathbun, M. 1925. The spider crabs of America. *Bull*. *U.S*. *Nat*. *Mus*. 129, x -f- 613 pp 283 laminas.

Ríos, R. & J. Duffy. 1999. Description of *Synalpheus williamsi* a new species of sponge - dwelling shrimp (Crustacea: Decapoda: Alpheidae), with remarks on its first larval stage. *Proc*. *Biol*. *Soc*. *Wash*. 112: 541-552.

Ríos, R. & J. Duffy. 2007. A review of the sponge-dwelling snapping shrimp from Carrie Bow Cay, Belize, with description of *Zuzalpheus*, new genus, and six new species (Crustacea: Decapoda: Alpheidae). *Zootaxa* 1602: 1-89.

Rodríguez, G. 1980. Crustáceos decápodos de Venezuela. IVIC. Caracas. 494 pp.

Rodríguez, B. 1986. *Los camarones* (*Crustácea*: *Decápoda*: *Natantia*) *del Parque Nacional Archipiélago de los Roques*. Trabajo de grado. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias. 350 pp.

Tagliafico, A., J. Gassman, C. Fajardo, Z. Marcano, C. Lira & J. Bolaños 2005. Decapod crustaceans inventory of La Pecha Island, archipiélago Los Frailes, Venezuela. *Nauplius* 13(1): 89-94.

Türkay, M. 1968. Dekapoden von den Margarita Inseln (Venezuela). *Senckenb*. *Biol*. 49: 249-257.

Wagner, H. 1990. The genera *Mithrax* Latreille, 1818 and *Mithraculus* White, 1847 (Crustacea: Brachyura: Majidae) in the western Atlantic Ocean. *Zool. Verhandel*. 264: 3-65.

Wirtz, P., G. Melo & S. De Grave. 2009. Symbioses of decapod crustaceans along the coast of Espírito Santo, Brazil. *Mar. Biodivers*. 2: 1-9.

Recibido: Marzo 2017.
Aceptado: Abril 2017.