



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA

CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LOS DECÁPODOS  
CARIDEOS DE MAHAHUAL, QUINTANA ROO, MÉXICO

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

B I Ó L O G O

P R E S E N T A

VERÓNICA VEGA GONZÁLEZ

Director de Tesis Dr. Ramiro Román Contreras



Los Reyes Iztacala, 2005



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DEDICATORIA

A mis padres...

que siempre me han tendido la mano,

quienes han escuchado mis palabras sin pronunciar una sola,

quienes sin más armas que sus deseos de superación y con grandes esfuerzos me

guiaron por este camino,

quienes han llenado mi mundo de inmensa dicha por el solo hecho de darme la

vida y me han amado intensa e incondicionalmente

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Ramiro Román Contreras por ser más que el director de este trabajo y por el apoyo brindado durante la elaboración del mismo.

A los señores Dr. Sergio Cházaro, M. en C. Arturo Rocha, M. en C. Horacio Vázquez, Biól. Ángel Morán, por la revisión y sugerencias.

Al M. en C. Mario Martínez Mayén y M. en C. Margarita Hermoso por sus aportaciones para el enriquecimiento de esta tesis. A mis compañeros del laboratorio de Carcinoparasitología Marina del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología por su amistad y consejos: Azumecha, Chuchiiiiin, Marco y Balbi.

A mis padres, Sr. Fernando Vega y Sra. Eduarda González; a mis hermanos, Gabriel (Gabrielito Bosé), Irene (mi segunda madre), Fernando (El envidiosote), Norma (Momis), Mary (voy a poner los panales a tío), Rosa (Rosa Villa), Guadalupe (El burrito), Yola (tiger), a Hugo, mi pequeño de lágrimas; a mis 15 sobrinos, en fin, a toda mi familia que siempre me ha apoyado y me ha dado lecciones de vida.

A Pepe por todo lo compartido en esta etapa tan importante de mi vida.

A la Familia Sotelo García por considerarme miembro de ella, en especial a la Sra. María de Jesús y Javier García, por el apoyo brindado incondicionalmente.

A Mariana (Ana, Anacleta, Chota) por ser mi amiga incondicional desde que nos conocemos, por ser mi madre postiza, por animarme siempre que estoy tocando fondo; a la Coloraaa, por tus sabios consejos, a Laura y al nuevo papá Pollo por estar siempre a mi lado y ser mis confidentes, a Alejandra, por confiar en mí, a Fabis por tu sinceridad y aceptar a tus amigos como son. A todos mis amigos de la carrera.

A ti, por ser mi inspiración...

## ÍNDICE

### Página

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
ANTECEDENTES.....	4
OBJETIVOS.....	6
ÁREA DE ESTUDIO.....	7
MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
RESULTADOS.....	10
DISCUSIÓN.....	46
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
LITERATURA CITADA.....	49

## RESUMEN

En el presente estudio se realizó un registro de las especies de cápodós carideos, así como su abundancia relativa y distribución geográfica, colectados por medio de arrastres sobre manchones de *Thalassia testudinum* en la laguna arrecifal de Mahahual, Quintana Roo, en Julio de 1997 y Noviembre de 1998. Se obtuvo un total de 25,273 camarones carideos agrupados en 24 especies; la familia Hippolytidae destacó tanto por su abundancia numérica como por su riqueza específica, mientras que, a nivel específico, *Latreutes fucorum* fue la más abundante. Los resultados obtenidos denotan una rica diversidad de carideos en la zona de Mahahual y, al mismo tiempo, la importancia de los pastos marinos para juveniles de muchos invertebrados como áreas de crianza y refugio.

## INTRODUCCIÓN

México cuenta con una extensión litoral de aproximadamente 10,000 km considerando la Costa del Pacífico, Golfo de California, Golfo de México y Mar Caribe; así como las islas que forman parte de su territorio. Esta amplia zona representa una rica fuente de recursos naturales para el país (Arriaga, 1985).

Las zonas costeras constituyen ambientes diversos en la Tierra. Se estima que en ellas habitan entre 10 y 30 millones de especies, de las cuales sólo 1.4 millones han sido reconocidas y descritas (Martínez *et al.*, 1993). En particular, el grupo de los decápodos es considerado como uno de los más diversificados de la Superclase Crustacea, con alrededor de 10,000 especies de las cuales casi 2,000 de ellas se distribuyen en México (Villalobos, 1998).

Los decápodos marinos conforman una de las faunas más abundantes y diversas que se distribuyen a lo largo de nuestras costas, algunas especies son consideradas económicamente como recursos pesqueros de gran valor mientras que otros forman parte del acervo faunístico de los mares mexicanos (Hermoso y Martínez, 1991).

En el Orden Decapoda se encuentran crustáceos como el camarón, la langosta, los cangrejos, los langostinos, las jaibas, los cangrejos ermitaños y los cangrejos verdaderos. Los decápodos son los crustáceos más conocidos, principalmente por su tamaño y por formar parte de la alimentación humana. Esta gran variedad de formas ha invadido prácticamente todos los ambientes acuáticos en todas las latitudes: en el medio marino se encuentran desde la zona intermareal hasta las zonas abisales; en el medio dulceacuático, desde las llanuras costeras hasta los arroyos de montaña. La gran mayoría de las especies son habitantes del fondo o bentónicas y las larvas larvarias son típicamente pelágicas (Álvarez y Villalobos, 1997).

Los sistemas costeros son la fuente de más del 75% de organismos comerciales. La captura de especies seleccionadas para alimento y otros usos es el impacto humano más obvio en los hábitats marinos (Allison *et al.*, 1996).

En lugares como Quintana Roo existe una intensa pesquería de invertebrados marinos benthicos; los principales recursos son la langosta (*Panulirus argus*, (Latreille, 1804)) y el camarón rojo (*Penaeus brasiliensis*, Latreille 1817) y de roca (*Sicyonia brevirostris*, Stimpson, 1871). En menor medida se extrae coral negro (*Antipathes* spp.), pulpos (*Octopus maya* y *O. vulgaris*), cangrejo moro (*Menippe mercenaria*, (Say, 1818)), y recientemente la almeja blanca (*Codakia orbicularis*) (Sosa-Cordero *et al.*, 1993).

Mientras los hábitats marinos aparentemente han experimentado rangos relativamente bajos de extinción contemporánea comparados con hábitats terrestres y dulceacuícolas, otros aspectos de la diversidad marina han sido profundamente alterados por el ser humano. Sobrepesca, introducción de especies, eutroficación y contaminación, entre otros, son factores que impactan la biodiversidad (Allison *et al.*, 1996).

## ANTECEDENTES

Para la costa del Caribe Mexicano, Arriaga (1985) realizó un estudio preliminar de la macrofauna de invertebrados de las playas arenosas de Quintana Roo y Yucatán, de donde reportó nuevos registros de crustáceos decápodos; también se han elaborado listas de especies de crustáceos de aguas someras en las que se incluye su distribución geográfica y algunas observaciones sobre su ecología (Markham *et al.*, 1990).

Briones-Fourzán (1993) estudió el reclutamiento de postlarvas de la langosta *Panulirus argus* en el Caribe Mexicano, y en 1995 realizó un trabajo sobre las diferencias y similitudes entre *Panulirus argus* y *P. guttatus*, (Latreille, 1804) de las especies de langostas presentes en el área. También se han llevado a cabo reportes acerca de los invertebrados más explotados en el Caribe Mexicano, incluyendo a los decápodos (Sosa-Cordero *et al.*, 1993).

Baba (1993) realizó estudios taxonómicos donde *Anomoeomunida* es propuesto como un nuevo género para *Phylladiorhynchus caribensis* Mayo, 1972 (Crustacea: Decapoda: Galatheidae); y Salazar (1995) reportó la distribución geográfica de los camarones carideos de la familia Alpheidae de aguas someras del litoral de Quintana Roo, México; Kensley (1996) registró nuevas especies de Calocarididae del Caribe y Golfo de México; y Monroy-Velázquez (2000) analizó las variaciones en la composición y abundancia en la fauna de decápodos asociados a pastizales marinos frente a Puerto Morelos, Quintana Roo.

Por su parte, Rodríguez-Almaraz *et al.* (2000) trabajaron con material de la Colección de Crustáceos de la Universidad Autónoma de Nuevo León y obtuvieron registros de camarones carideos para las costas del Océano Pacífico Mexicano, Golfo de México y del Caribe Mexicano, cuya localidad muestreada fue Playa del Carmen. De la misma manera, García-Madrugal *et al.* (2002) realizaron un estudio de la Sección de Crustáceos de la Colección de Referencia

de Benitos Costero de El Colegio de la Frontera Sur Unidad Chetumal cuyas muestras pertenecen a la sureste de México, de donde registraron a la infraorden caridea como el segundo más importante, con 54 especies.

Los antecedentes más directos del presente estudio son los de Camarena-Luhrs y Salazar-Vallejo, (1991) en el que realizaron estudios ecológicos preliminares de la zona sur de Quintana Roo, siendo una de sus áreas de estudio la zona de Mahahual, reportando algunos crustáceos decápodos para dicha área; así como el de Castellanos-Osorio y Suárez-Morales (1997), quienes realizaron observaciones del zooplancton en la zona arrecifal de Mahahual, Quintana Roo. En el 2000 Suárez-Morales y R. Gasca llevaron a cabo un listado de los copépodos zooplanctónicos en el arrecife de Mahahual identificando 45 especies.

Sin embargo, no existen más estudios sobre la carcinofauna y en particular, de decápodos en el área de estudio, a pesar de que el deterioro de la misma va en aumento debido a los cambios inducidos por el hombre como la destrucción del hábitat, causados principalmente por el turismo, la contaminación y el dragado del área no solo en la zona de Mahahual, sino en toda la parte sur del estado de Quintana Roo, dando como resultado la reducción de la riqueza local de especies, cambios en la distribución espacial y la probable extinción de las mismas. El presente trabajo tiene como objetivo general, por lo tanto, contribuir a la generación de conocimientos sobre el área a partir de material biológico colectado en la laguna arrecifal durante Julio de 1997 y Noviembre de 1998.

## OBJETIVOS

### Objetivo general:

- Realizar un listado de las especies de decápodos carideos de la zona de pastos marinos de Mahahual, Quintana Roo.

### Objetivos particulares:

- 1) Determinar la fauna de decápodos carideos de la zona de pastos marinos de Mahahual, Quintana Roo.
- 2) Conocer la abundancia relativa de los organismos colectados en la zona de estudio.
- 3) Realizar la diagnosis de las especies encontradas en la zona de colecta.
- 4) Ubicar a las especies en el ámbito geográfico general y en Quintana Roo, México.

## ÁREA DE ESTUDIO

Mahahual se ubica en el sur del Estado de Quintana Roo, en el paralelo  $18^{\circ}42' 42''$  N y en el meridiano  $87^{\circ}42' 37''$  W (INEGI, 1998). Es un pequeño poblado con aproximadamente 500 habitantes permanentes que recibe afluencia turística con regularidad. Existe un hotel y cabañas a lo largo de la costa, incluyendo una instalación militar y algunos comercios (Bastida-Zavala *et al.*, 2000). Se encuentra conectado con la ciudad de Chetumal a través de 150 km de carretera pavimentada, y de Mahahual hasta Xcalak, corre un camino de terracería de 55 km paralelo a la costa (Camarena-Luhrs y Salazar-Vallejo, 1991) y una carretera pavimentada construida recientemente. El suelo dominante es el Regosol calcárico y el secundario el solonchak molico (INEGI, 1984).

La costa presenta una playa angosta y arenosa con algunas rocas en las que se adhieren algunas algas como *Laurencia obtusa*, *Cladophora membranacea* formando tapetes (Esquivel-Moreno, 1991); un humedal compuesto de manglares, con dominancia local de *Rhizophora mangle*, se extiende a lo largo de la costa caribeña de México.

El arrecife coralino se encuentra muy cercano a la costa (aproximadamente a 300 m o menos), su laguna arrecifal es somera (0.5-2 m de profundidad), con lechos de pastos marinos (*Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*) y amplias zonas arenosas donde se ubican varios arrecifes de parche. La alcalinidad total es en promedio de 2.5 meq/l y su intervalo de 1.4 a 3.6 meq/l. El antearrecife y la cresta arrecifal albergan la mayor diversidad de sitio mientras que el arrecife frontal está poco desarrollado en comparación con otras áreas del Caribe (Bastida-Zavala *et al.*, 2000).

El tipo de clima, según Köppen modificado por García, es cálido subhúmedo con lluvias en verano, con precipitación del mes más seco menor de 60 mm (INEGI, 1981). La temperatura media anual oscila entre  $25.5^{\circ}\text{C}$  y  $26.5^{\circ}\text{C}$ , siendo el

promedio de 25.7; e l régimen de lluvias varía entre 1,009 mm y 1,489 mm, disminuyendo conforme se avanza de la costa hacia el continente (Hernández-Becerril y Pérez-Castillo, 1991).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### TRABAJO DE CAMPO

Las colectas se realizaron entre el 1° y 3 de Julio de 1997, y el 16 de noviembre de 1998; con arrastres paralelos a la costa, estandarizados a 5 min. sobre lechos de pastos marinos compuestos principalmente por *Thalassia testudinum*.

Se utilizó una red de patín con estructura de aluminio prefabricada, de 1.20 m de largo, 70 cm de ancho en la boca y 20 cm de altura en la misma, que remata en su extremo distal en forma piramidal. La estructura contiene una red doble y un copo terminal con una abertura de malla de 500 micras; la red interna con malla de media pulgada de abertura entre nudos detiene organismos como peces, macrocrustáceos y follaje de plantas acuáticas, etc., mientras que la red externa, de abertura de 800 micras, separa crustáceos de menor talla.

Los organismos mayores como peces, cangrejos, esponjas, etc., fueron devueltos a su ambiente inmediatamente después de su colecta, procurando no dañarlos, mientras que los organismos colectados mediante la red exterior y el copo fueron fijados con formaldehído al 10% adicionado con ácido bórico como buffer para su conservación, y posteriormente se trasvasaron a alcohol al 70% para su análisis en el laboratorio.

### TRABAJO DE LABORATORIO

En el laboratorio los organismos fueron separados empleando un microscopio estereoscópico y se determinaron hasta el nivel específico, de acuerdo a los criterios de Holthuis (1951 y 1952), Chace (1972), Rodríguez (1980), Williams (1984) y Abele y Kim (1986) para elaborar el listado taxonómico de las especies encontradas en el área de estudio.

Se elaboraron gráficas de pastel para representar tanto la abundancia relativa así como la riqueza específica por familia.

## RESULTADOS

Se obtuvo un total de 25,273 camarones carideos agrupados en 3 superfamilias, 5 familias, 14 géneros y 24 especies (Tabla 1).

**Tabla 1.** Listado de especies de decápodos de la Laguna arrecifal de Mahahual, Quintana Roo, de acuerdo a la clasificación propuesta por Martin y Davis (2001):

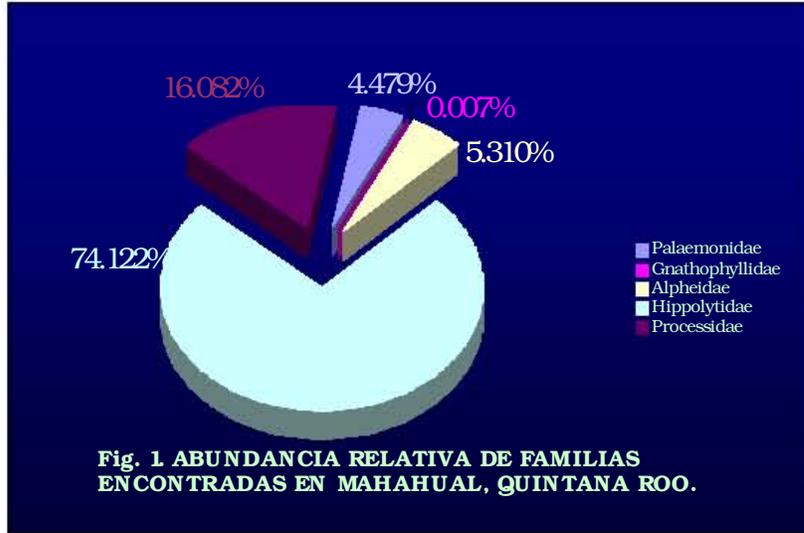
### Phyllum Arthropoda

- Subphylum Crustacea Brünnich, 1772
- Clase Malacostraca Latreille, 1806
- Subclase Eumalacostraca Grobben, 1892
- Superorden Eucarida Calman, 1904
- Orden Decapoda Latreille, 1803
- Suborden Pleocyemata Burkenroad, 1963
- Infraorden Caridea Dana, 1852
- Superfamilia Palaemonoidea Rafinesque, 1815
- Familia Gnathophyllidae Dana, 1852
- Género *Gnathophyllum* Latreille 1819
- Gnathophyllum americanum*** Guérin-Méneville, 1855
- Familia Palaemonidae Rafinesque, 1815
- Subfamilia Palaemoninae Rafinesque, 1815
- Género *Leander* E. Desmarest, 1849
- Leander tenuicornis*** (Say, 1818)
- Género *Palaemon* Weber, 1795
- Palaemon (Palaeander) northropi*** (Rankin, 1898)
- Subfamilia Pontoniinae Kingsley, 1878
- Género *Periclimenaeus* Borradaile, 1915
- Periclimenaeus caraibicus***
- Género *Periclimenes* Costa, 1844
- Periclimenes americanus*** (Kingsley, 1878)
- Periclimenes longicaudatus*** (Stimpson, 1860)
- Periclimenes iridescens*** Lebour, 1949
- Periclimenes rathbunae*** Schmitt, 1924
- Superfamilia Alpheoidea Rafinesque, 1815
- Familia Alpheidae Rafinesque, 1815
- Género *Alpheus* Fabricius, 1798
- Alpheus sp.***
- Alpheus floridanus*** Kingsley, 1878
- Alpheus normanni*** Kingsley, 1878
- Alpheus viridari*** Armstrong, 1949
- Género *Salmoneus* Holthuis, 1955
- Salmoneus ortmanni*** (Rankin, 1898)
- Familia Hippolytidae Dana, 1852
- Género *Hippolytidae* Leach, 1814
- Hippolyte obliquimanus*** Dana, 1852

- Hippolyte pleuracanthus*** Stimpson, 1871  
***Hippolyte zostericola*** (Smith, 1873)  
Género *Latreutes* Stimpson, 1860  
***Latreutes fucorum*** (Fabricius, 1798)  
***Latreutes parvulus*** (Stimpson, 1866)  
Género *Thor* Kingsley, 1878  
***Thor floridanus*** Kingsley, 1878  
***Thor manningi*** Chace, 1972  
Género *Tozeuma* Stimpson, 1860  
***Tozeuma carolinense*** Kingsley, 1878  
Género *Trachycaris* Calman, 1906  
***Trachycaris restrictus*** (A. Milne Edwards, 1878)  
Superfamilia Processoidea Ortmann, 1890  
Familia Processidae Ortmann, 1890  
Género *Nikoides* Paulson, 1875  
***Nikoides schmitti*** Manning and Chace, 1971  
Género *Processa* Leach, 1815  
***Processa bermudensis*** (Rankin, 1900)  
***Processa fimbriata*** Manning and Chace, 1971

**ABUNDANCIA RELATIVA**

La familia mejor representada en cuanto a la abundancia relativa fue la Hippolytidae con 18,733 individuos, aportando el 74.1% a la abundancia absoluta; ésta fue seguida por la familia Processidae, con 4,064 organismos que correspondieron al 16%. En contraste, las familias Alpheidae, Palaemonidae y Gnathophyllidae aportaron el 5.3, 4.4 y el 0.007% respectivamente (Fig. 1).



La familia que se destacó por la riqueza de especies fue la Hippolytidae con 9 de ellas, seguida de la Palaemonidae, con 7; las familias Alpheidae y Processidae con 4 y 3 especies, respectivamente; y la menos representativa, la familia Gnathophyllidae, con una sola especie (Fig. 2).



Con respecto a las especies más abundantes, *Latreutes fucorum* sobresalió con 11,887 individuos, quedando en segundo lugar *Thor manningi* con 2,346, seguida de *Hippolyte zostericola* con 1,969, *Processa bermudensis* con 1,886 y *Processa fimbriata* con 1,379. Entre los medianamente abundantes se encontraron *Periclimenes americanus* con 881 organismos, *Nikoides schmitti* con 799, *Thor floridanus* con 763, *Alpheus sp.* con 745, *Tozeuma carolinense* con 708, *Hippolyte obliquimanus* con 686 y *Alpheus normanni* con 573. Las de escasa representación numérica en este estudio fueron *Leander tenuicornis* y *Trachycaris restrictus* con 179 cada una, *Latreutes parvulus* con 101, *Hippolyte pleuracanthus* con 94, *Periclimenes longicaudatus* con 65 y *Alpheus floridanus* con 19 especímenes. Únicamente se obtuvieron 4 organismos de *Alpheus viridari* y 3 de *Palaemon northropi*; mientras que de *Gnathophyllum americanum* y *Periclimenes iridescens* se colectaron 2 individuos de cada uno y de *Periclimenaeus caraibicus*, *Periclimenes rathbunae* y *Salmoneus ortmanni* se obtuvo un solo espécimen de cada uno).

**Tabla 2.** Abundancia por especie.

Familia	Jul-97	Nov-98	Total
<b>Palaemonidae</b>			
<i>Leander tenuicornis</i>	140	39	179
<i>Palaemon (Paleander) northropi</i>	0	3	3
<i>Periclimenaeus caraibicus</i>	1	0	1
<i>Periclimenes americanus</i>	500	381	881
<i>Periclimenes iridescens</i>	1	1	2
<i>Periclimenes longicaudatus</i>	61	4	65
<i>Periclimenes rathbunae</i>	0	1	1
<b>Gnathophyllidae</b>			
<i>Gnathophyllum americanum</i>	1	1	2
<b>Alpheidae</b>			
<i>Alpheus floridanus</i>	19	0	19
<i>Alpheus normanni</i>	573	0	573
<i>Alpheus viridari</i>	4	0	4
<i>Alpheus sp.</i>	712	33	745
<i>Salmoneus ortmanni</i>	1	0	1
<b>Hippolytidae</b>			
<i>Hippolyte obliquimanus</i>	187	499	686
<i>Hippolyte pleuracanthus</i>	94	0	94
<i>Hippolyte zostericola</i>	1966	3	1969
<i>Latreutes fucorum</i>	7903	3984	11887
<i>Latreutes parvulus</i>	91	10	101
<i>Thor floridanus</i>	763	0	763
<i>Thor manningi</i>	1997	349	2346
<i>Tozeuma carolinense</i>	566	142	708
<i>Trachycaris restrictus</i>	174	5	179
<b>Processidae</b>			
<i>Nikoides schmitti</i>	796	3	799
<i>Processa bermudensis</i>	1818	68	1886
<i>Processa fimbriata</i>	1358	21	1379
	19726	5547	25273

## DIAGNOSIS Y DISTRIBUCIÓN EN EL ATLÁNTICO OCCIDENTAL, DE LOS CARIDEOS COLECTADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Infraorden Caridea Dana, 1852

Superfamilia Palaemonoidea Rafinesque, 1815

Familia Palaemonidae Rafinesque, 1815

Subfamilia Palaemoninae Rafinesque, 1815

Género *Leander* Desmarest, 1849

***Leander tenuicornis*** Say, 1818

Localidad tipo: Newfoundland Banks

Distribución Geográfica: En aguas tropicales y subtropicales en todo el mundo, excepto en la costa Oeste de América; de banco de Newfoundland (ocasionalmente en la boca de la Bahía de Fondo y Nueva Inglaterra) a las Islas Falkland en el oeste del Atlántico (Williams, 1984). Golfo de México y costa este de la Península de Yucatán; a través de las Antillas Menores; Panamá; Venezuela; de Brasil hasta las Malvinas (Hermoso y Martínez, 1991).

Registros en Quintana Roo: Puerto Morelos, Bahía de la Ascensión, Bahía del Espíritu Santo (Chace, 1972; Monroy, 2000), Quintana Roo (García-Madrugal *et al.*, 2002), Playa Mahahual (en este estudio).

### Diagnosis

Rostro bien desarrollado; alto en hembras y delgado en machos, alcanzando el extremo distal de la escama antenal; el margen superior con 8 a 14 dientes regularmente espaciados, los 2 primeros situados detrás de la órbita; margen inferior con 5 a 7 dientes parcialmente ocultos por una doble hilera de setas. Caparazón liso; con espina antenal, y con la espina branquiostegal colocada un poco atrás del margen anterior; sin surco branquiostegal. Ojos bien desarrollados, redondos; con 2 bandas oscuras visibles en la cornea, especialmente en material

fresco. Artículo basal del antenulo con el estilocerito grande y agudo, sobrepasando la mitad del artículo, y con la espina anterolateral casi alcanzando el extremo distal del segundo artículo del pedúnculo, margen anterior del artículo basal recto o solo un poco convexo; segundo y tercer artículo antenular más corto y delgado que el primero. Escama antenal de 3 a 5 veces más larga que ancha; margen externo más bien recto; diente terminal fuerte, tan largo como la lamela; el pedúnculo antenal no sobrepasa la mitad de la escama; fuerte espina externa cerca de la base de la escama. Mandíbula con el palpo dividido, con 2 a 3 segmentos. Primer par de pereiópodos delgado; casi alcanzando el extremo distal de la escama; dedos más largos que la palma. Segundo par de pereiópodos más robusto que el primero, de igual tamaño y forma; quela alcanzando más allá de la escama; dedos más largos e grandes que la palma, con los bordes cortantes enteros excepto por un pequeño diente basal en machos; carpo más corto que la quela y casi tan largo como el mero. Últimos 3 pares de pereiópodos delgados, dactilos simples, propodio armado con espínulas posteriores; quinto par más delgado que el tercero. Abdomen liso; con las 3 primeras pleuras muy redondeadas; pleuras del cuarto y quinto segmentos más angostas, terminando en un diente y agudo. Sexto segmento ligeramente más largo que el quinto y  $\frac{2}{3}$  de la longitud del telson. Telson con 2 pares de espinas dorsales, primer par a la mitad y el segundo a  $\frac{3}{4}$  de su longitud; los dos pares internos de espinas posteriores sobrepasando la punta aguda del telson, con un par de setas robustas y plumosas entre el par interno de espinas (Williams, 1984).

Género *Palaemon* Weber, 1795

***Palaemon northropi*** (Rankin, 1898)

Localidad tipo: Nassau, Nueva Providencia, Islas de Bahamas.

Distribución Geográfica: Costa oriental de América desde Bermuda, Florida al Estado de São Paulo, Brasil hasta Uruguay (Rodríguez, 1980)

Registros en Quintana Roo: Bahía de la Ascensión (Chace, 1972), Quintana Roo (García-Madrigal *et al.*, 2002), Playa Mahahual (en este estudio).

#### Diagnos

Rostro ancho en la porción media y delgado en su extremidad, se incurva hacia arriba y sobrepasa la escama antenal; lleva de 7 a 10 dientes sobre el margen superior, los 3 primeros situados por detrás del margen de la órbita; los 6 primeros dientes están colocados muy juntos y los restantes están separados por intervalos más amplios; el último diente está colocado cerca del ápice, dando apariencia bífida; margen inferior con 3 o 4 dientes. Ojos pigmentados. Caparazón liso, con espina antenal fuerte y colocada a cierta distancia debajo del ángulo inferior de la órbita; la espina branquiostegal es casi tan fuerte como la antenal; con surco branquiostegal y sin espina hepática. Tercer maxilípodo con exópodo bien desarrollado. La pleura del cuarto segmento abdominal está terminada en un ángulo agudo; la pleura del quinto segmento lleva una diminuta espina aguda; sexto segmento abdominal más corto que el telson. El primer par de pereiópodos casi alcanza el extremo distal de la escama antenal; los dedos son tan largos como la palma; el carpo es de 1.7 a 2 veces la longitud de la quela; el mero es ligeramente más corto que el carpo. Segundo par de pereiópodos alargado y subigual; carpo tan largo como la quela; los dedos miden 2/3 de la longitud de la palma o algunas veces más cortos. Endópodo del primer par de pleópodos del macho, entero y sin apéndice ccesorio. El telson es de forma alargada triangular y lleva 2 pares de espínulas situadas en el medio y a ¼ de su longitud; el margen posterior tiene dos pares de espinas terminales y con 1 o 2 pares de setas (Chace, 1972; Rodríguez, 1980; Abele y Kim, 1986).

Subfamilia Pontoniinae Kingsley, 1878

Género *Periclimenaeus* Borradaile, 1915

***Periclimenaeus caraibicus*** Holthuis, 1951

Localidad tipo: Arrecife Buccoo, Tobago.

Distribución Geográfica: Tobago; Barbuda, Isla Antigua. Dominica, Isla Santa Lucía, Bahía de la Ascensión, Florida (Chace, 1972; Abele y Kim, 1986).

Registros en Quintana Roo: Bahía de la Ascensión (Chace, 1972), Playa Mahahual (en este estudio).

#### Diagnos

Rostro comprimido, armado dorsalmente con 6 prominentes dientes, se extiende al extremo distal del segundo segmento del pedúnculo antenular. Convexo en la parte ventral y presenta un diente conspicuo a poca distancia del ápice. Caparazón sin espinas hepática ni branquiostegal; espinas antenales presentes. El margen distolateral del segmento basal del pedúnculo antenular, termina en un diente que alcanza el extremo distal del segundo segmento. Tercer maxilípedo con exópodo bien desarrollado. El carpo del primer par de pereiópodos equivale a casi dos veces el largo de la palma. Segundo par de pereiópodos masivo y diferente; dedo móvil del a guela mayor extendiéndose ligeramente o sobrepasando la punta del dedo fijo. Dactilos de los 3 últimos pares de pereiópodos biunguiculados y con dentículos adicionales en el margen flexor. El telson tiene espinas dorsales delgadas, 3 pares de espinas subterminales y 3 pares de espinas distales en línea continua (Abele y Kim, 1986).

#### Género *Periclimenes* Costa, 1844

#### Diagnos

El rostro es comprimido y provisto de dientes. Caparazón con espinas hepáticas, casi siempre con espinas antenales y muchas veces con espinas supraorbitales. Abdomen con las pleuras redondeadas. Mandíbula sin palpo. Tres últimos pares de pereiópodos con dactilos biunguiculados o simples (Rodríguez, 1980).

#### ***Periclimenes americanus*** (Kingsley, 1878)

Localidad tipo: Key West, Florida.

Distribución Geográfica: Bermuda; Beaufort, Carolina del Norte al oeste del Golfo de México; y en las Antillas a Aruba; de Para a São Paulo, Brasil (Abele y Kim, 1986).

Registros en Quintana Roo: Puerto Morelos, Islas Mujeres, Isla Cozumel, Bahía de la Ascensión, Bahía del Espíritu Santo (Chace, 1972; Markham *et al.*, 1990), Quintana Roo (García-Madrugal *et al.*, 2002), Playa Mahahual (en este estudio).

#### Diagnosis

Rostro bastante algo alto y recto con la punta dirigida hacia arriba, alcanzando el extremo distal del pedúnculo antenular; margen superior casi recto, con 7 a 10 dientes, primeros 2 detrás de la orbita y considerablemente separados; margen inferior con 2, a veces 3 dientes, pero desarmado justo antes de la punta. El caparazón está provisto de espina antenal debajo del lóbulo suborbital y espina hepática; ángulo orbital inferior agudo; cresta postorbital paralela a la orbita; ángulo anterolateral ampliamente redondeado. Ojos bien desarrollados; cornea globular con 2 visibiles bandas oscuras en materal fresco; ocelos presentes. Estilocerito muy fuerte y puntiagudo, casi llegando a la mitad del artículo basal de la anténula, con el margen externo convexo, terminando en un diente anterolateral bien desarrollado; segundo y tercer artículos alargados, segundo ligeramente más corto que el tercero. La escama antenal sobrepasa ligeramente el pedúnculo antenular, el margen externo es recto o algo cóncavo y termina en un fuerte diente el cual excede distalmente el ápice de la lamela; escama con una distintiva espina cerca de la base; el pedúnculo antenal no alcanza la mitad de la escama. Todos los maxilípedos con exópodos bien desarrollados. Primer par de pereiópodos delgado; la quela, y a veces una pequeña porción del carpo, se extiende más allá de la escama antenal; dedos lisos, tan largos como la palma. Segundo par de pereiópodos del mismo tamaño y forma, tan fuertes y largos como el primer par; en machos adultos, los dedos tienen menos de la mitad de la longitud que la palma, con 3 a 4 dientes en el borde cortante que dejan un hueco a la mitad cuando se cierra; en hembras adultas y juveniles, los segundos pereiópodos son más cortos y los dedos no tienen hueco en el borde cortante. Abdomen con las pleuras de los primeros 4

segmentos redondeadas, el quinto termina en un pequeño diente; el margen posterior medio del tercero solo ligeramente producido posteriormente. El sexto segmento mide casi 1.5 veces tan largo como el quinto y casi  $\frac{3}{4}$  de la longitud del telson. Telson con 2 pares de espinas dorsales a  $\frac{1}{3}$  y  $\frac{2}{3}$  de su longitud; margen posterior con 3 pares de espinas, el par intermedio menos de 2 veces la longitud de las espinas internas (Williams, 1984).

***Periclimenes iridescens*** Lebour, 1949

Localidad tipo: Off Castle Roads, Bermuda.

Distribución Geográfica: Noreste off Cape Hatteras, 35° 32.9' N. 75° 11.9' W. Sur y noroeste de Florida; Tobago; Islas Cubagua, Venezuela; Bermuda (Chace 1972, Williams, 1984).

Registros en Quintana Roo: Puerto Morelos (Monroy, 2000), Playa Mahahual (en este estudio).

Diagnosis

Rostro recto, corto y muy alto, alcanzando el segundo artículo del pedúnculo antenular; margen superior a veces convexo y con 5 a 7 dientes, 1 o 2 de éstos colocados detrás de la orbita sobre el caparazón y más ampliamente separados que los otros; punta del rostro frecuentemente desarmada; margen inferior con 0 a 3 dientes, y si se presentan, extremadamente pequeños; carina lateral cerca del margen inferior. Caparazón sin cresta postorbital; ángulo orbital inferior producido en un lóbulo como algo limitado a la base; presenta espinas antenular y hepática casi del mismo tamaño, espinas supraorbital ausente; ángulo anterolateral ampliamente redondeado. Ojos bien desarrollados, córnea globular, ocelos presentes. El estilocerito no llega a la mitad del artículo basal de la anténula, es delgado y puntiagudo; margen lateral ligeramente sinuoso, terminando en un fuerte diente extendiéndose tan lejos como el margen distal; segundo y tercer artículos casi iguales en longitud. Margen externo de la escama antenal algo cóncavo, terminando en un diente distal que es sobrepasado por

la lamela; el pedúnculo antenal alcanza casi la mitad de la escama; tiene una distintiva espina en el margen externo cerca de la base de la escama. Todos los maxilípedos tienen exópodos bien desarrollados. Primer par de pereiópodos delgados, no sobrepasan el extremo distal de la escama antenal; segundo par de pereiópodos desiguales, parte de la palma alcanza más allá de la escama antenal; los dedos de la quela grande tienen 0.5 a 0.8 veces la longitud de la palma y el borde cortante está armado con 2 dientes; los dedos de la quela pequeña están ligeramente más largos o cortos que la palma, delgados y desarmados. Los dactilos de los tres últimos pares son simples o bífidos. Abdomen liso; todas las pleuras son redondeadas. Tercer segmento ligeramente producido posteromesialmente pero no a manera de joroba. El sexto segmento mide casi 2 veces la longitud del quinto y es ligeramente más largo que el telson. Telson con 2 pares de diminutas espínulas dorsales a la mitad y a  $\frac{3}{4}$  de su longitud; margen posterior con 3 pares de espinas, el par intermedio más largo que el par interno (Williams, 1984).

***Periclimes longicaudatus*** (Stimpson, 1860)

Localidad tipo: Costa de Carolina.

Distribución Geográfica: Cape Hatteras, Carolina del Norte, al suroeste de Florida; de las Antillas a São Paulo, Brasil. Hay registros dudosos para el Océano Índico y aguas profundas del Golfo de México (Abele y Kim, 1986).

Registros en Quintana Roo: Quintana Roo (García-Madrigal *et al.*, 2002), Playa Mahahual (en este estudio).

Diagnos

Rostro recto, corto, alcanzando el extremo distal del segundo o tercer artículo del pedúnculo antenular; margen superior levantado a manera de una alta cresta arqueada con 7 a 9 dientes, con los 2 primeros detrás de la orbita y más espaciados que los dientes distales; margen inferior con 1 o 2 pequeñas espinas cerca de la punta. Caparazón con el ángulo inferior de la orbita producido en

un lóbulo restringido a la base; carece de espinas supraorbital y antenal; ángulo anterolateral redondeado. Ojos bien desarrollados y alargados. El estilocerito está bien desarrollado pero que no alcanza la mitad del artículo basal antenular, éste es convexo y termina en una fuerte espina. Escama antenal con el margen externo ligeramente cóncavo, terminando en una fuerte dentelada excusada distalmente por la lamela; pedúnculo antenal alcanzando casi la mitad de la escama, con una distintiva espina cerca de la base de la escama. Todos los maxilípedos con exópodos bien desarrollados. Primer par de pereiópodos delgados, alcanzando casi el extremo distal de la escama antenal; segundo par de pereiópodos igual en tamaño y forma, más fuertes y largos que los primeros. Abdomen liso; con todas las pleuras redondeadas. Tercer segmento algo producido en la mitad del margen posterior. El sexto segmento mide 2 veces la longitud del quinto y más largo que el telson. Telson con 2 pares de espinas dorsales, ambos situados antes de la mitad de su longitud; margen posterior con 3 pares de espínulas (Williams, 1984).

***Periclimenes rathbunae*** Schmitt, 1924

Localidad tipo: Puerto Español, Curaçao.

Distribución Geográfica: Netherlands, Indias Occidentales, Puerto Español, Curaçao; tentativamente en Dry Tortugas, Florida (Abele y Kim, 1986).

Registros en Quintana Roo: Bahía de la Ascensión (Chace, 1972), Playa Mahahual (en este estudio).

Diagnosis

El rostro se extiende casi al extremo distal del segmento basal del pedúnculo antenular; está armado dorsalmente con 5 a 7 dientes, de los cuales, 1 o 2 están ubicados detrás del nivel de la órbita; desarmado ventralmente. Caparazón con el ángulo orbital inferior producido en un lóbulo; presenta espinas hepática y antenal, sin elevación postorbital. Margen de la escama antenal ampliamente redondeado, la espina distolateral no sobrepasa la lámina. Segundo de par de

pereiópodos desiguales. Pleuras de todos los segmentos abdominales redondeadas. Telson con 2 pares de pequeñas espinas dorsales, el par anterior situado en el segundo tercio y el par posterior entre éste y el margen posterior (Hermoso y Martínez, 1991)

Familia Gnathophyllidae Dana, 1852

Género *Gnathophyllum* Latreille, 1819

***Gnathophyllum americanum*** Guérin-Méneville, 1855

Localidad Tipo: Cuba

Distribución Geográfica: Bermudas, sureste de Florida, Golfo de México, y Mar Caribe; Islas Canarias y la Región del Indopacífico del Mar Rojo al Archipiélago Tuamotu (Chace, 1972).

Registros en Quintana Roo: Puerto Morelos, Isla Cozumel, Bahía de la Ascensión (Chace, 1972; Monroy, 2000), Quintana Roo (García-Madrigal *et al.*, 2002), Playa Mahahual (en este estudio).

Diagnosis

Rostro corto y dentado; diente posterior sobre el dorso del rostro situado sobre la parte anterior del mismo al nivel del margen orbital. El ángulo anterolateral del caparazón sobrepasa distintivamente el nivel de la espina anterior. Tercer artículo del tercer maxilípodo muy amplio. Los 2 primeros pares de pereiópodos quelados, primer par más pequeño que el segundo; el carpo del segundo par no está subdividido y es distintivamente más largo que ancho; dactilo de los tres últimos pereiópodos más largo que ancho y bifido. Espinas intermedias del margen distal del telson dos veces o más de la longitud del par medio. El patrón de color es de bandas transversales (Williams, 1984).

Superfamilia Alpheoidea Rafinesque, 1815

Familia Alpheidae Rafinesque, 1815

Género *Alpheus* Fabricius, 1798

#### Diagnosis

Caparazón con el margen posterior terigostomiano redondeado, a algunas veces proyectado en una espina; margen posterolateral con muesca cardiaca. Rostro de forma y longitud variable, generalmente curvado, formado por una proyección anterior del caparazón. Ojos ocultos en vista anterior, por una prolongación del margen frontal del caparazón, que forma capuchas oculares redondeadas o con dientes agudos. Arcos orbitarios muy complejos y globosos, separados generalmente por una depresión rostro-orbital y un surco orbito-antenal. Anténulas cortas, artejo basal y estilocerito reducidos; escafocerito con la lámina en ocasiones reducida; basicerito usualmente reducido en una pequeña espina latero-ventral; carpo-cerito ligeramente más corto que el escafocerito. Epipoditos presentes por lo menos en los dos primeros pares de pereópodos; primer par de pereópodos con quelas muy asimétricas, la mayor con palma deprimida y de forma compleja, generalmente ovoide o piriforme con escotaduras o sin escotaduras; el carpo es muy corto y hemisférico; dactilo provisto de un diente molar que embona en una cavidad del margen cortante del dedo fijo. Quela menor simple. Segundo par de pereópodos con el carpo subdividido en cinco segmentos de proporciones variables. Del tercer al quinto par de pereópodos con dactilos simples, o raramente biunguiculados. Abdomen usualmente sin compresión lateral, con la pleura más ancha en hembras que en machos, a veces con proyecciones agudas sobre los márgenes. Pleura del sexto segmento abdominal no articulado. Endópodo del segundo pleópodo del macho cuyo apéndice masculino está provisto de una seta simple. Telson con los ángulos posterolaterales no proyectados o agudos, sosteniendo un par de espinas móviles en cada lado; el margen posterior es arqueado y ligeramente proyectado, en algunas especies con espinas parecidas a setas; superficie dorsal con 2 pares de espinas. Tubérculos anales casi siempre bien desarrollados. Exópodos de los uropodos casi siempre con sutura transversal; endópodos a

veces con fuertes espinas cortas en su margen distal (Rodríguez, 1980; Williams, 1984; Kim y Abele, 1988).

***Alpheus floridanus*** Kingsley, 1878

Localidad Tipo: Fuerte Jefferson, Dry Tortugas, Florida

Distribución Geográfica: Atlántico occidental: desde Carolina del Norte (U.S.A.), Bermuda y del Golfo de México hasta el Estado de Bahía (Brasil). Atlántico oriental: desde Guinea hasta el Congo e isla Príncipe. Pacífico oriental: Golfo de California, Panamá y Ecuador (Martínez-Iglesias *et al.*, 1996-1997).

Registros en Quintana Roo: Bahía de la Ascensión (Chace, 1972), Playa Mahahual (en este estudio)

Diagnos

Rostro bien marcado, ancho, formando un ángulo agudo, dorsalmente carinado o subcarinado; capuchones oculares sin espina aguda; con un pequeño diente o protuberancia en la línea media dorsal del cefaloparazón. Quela mayor comprimida y elongada; márgenes dorsal y ventral enteros, sin muescas y con cerdas largas; mero con diente mesial prominente en el extremo distal del margen flexor. Quela menor de Igada, dedos ocupando un poco más de la mitad del largo de la quela; márgenes dorsal y ventral de los dedos con cerdas largas. Segundo par de pereiópodos con el carpo dividido en cinco segmentos, el proximal más corto que el segundo. Tercer y cuarto par de pereiópodos con el extremo distal del margen flexor del mero no producido en un diente, isquio con una espina móvil sobre su superficie externa; dactilos de los últimos tres pares de pereiópodos subpatulados. Telson alargado, casi 2.3 veces tan largo como ancho en el extremo anterior, armado con 2 pares de robustas espinas dorsales y con una depresión longitudinal sobre la superficie dorsal; margen posterior muy convexo (Abele y Kim, 1986; Martínez-Iglesias *et al.*, 1996-1997).

***Alpheus normanni*** Kingsley, 1878

Localidad tipo: Virginia y Bermuda hasta Tobago; Pacífico Oriental: en el Golfo de California y Panamá.

Distribución Geográfica: Atlántico occidental: Virginia (U.S.A.) a São Paulo (Brasil). Pacífico oriental: Golfo de California, Isla Carión (México); Panamá e Islas Galápagos (Rodríguez, 1980; Martínez-Iglesias *et al.*, 1996-1997).

Registros en Quintana Roo: Puerto Morelos, Isla Cozumel, Bahía de la Ascensión (Chace, 1972; Monroy, 2000), Quintana Roo (García-Madriral *et al.*, 2002), Playa Mahahual (este estudio).

Diagnosis

Rostro delgado, con carina dorsal que se prolonga hasta la base de los pedúnculos oculares, ápice es piniforme extendiéndose un poco más allá del segmento basal del pedúnculo antenular. Capuchas oculares reducidas subtriangular y anteriormente, sin espinas; surcos rostrororbitales profundos. Sin diente en la línea media dorsal del cefalópodo. Tercer maxilípodo con cara mesial y con el antepenúltimo segmento más largo que el exópodo correspondiente; segmento basal del pedúnculo antenal con espinas. Quela mayor con una depresión somera en el margen ventral y surcada longitudinalmente desde un diente en el margen dorsal, cerca de la base del dactilo; margen inferior con espinas superficiales en la base del dedo fijo; mero armado con una espina fuerte en el extremo distal del margen flexor, seguida por 4 o 5 espinas móviles. Quela menor con una depresión ligera detrás de la articulación dactilar en el margen superior de la palma; cara interna con un diente como alado de la articulación de los dedos; dedo móvil de tipo "balaeniceps" en machos. Segundo par de pereópodos con el carpo dividido en cinco segmentos; el primero ligeramente menor que el segundo. Tercer y cuarto par de pereópodos, con el extremo distal del margen flexor del mero redondeado, no espinoso; isquio con espina móvil sobre su superficie lateral. Propodito del tercer par de pereópodos con más de dos hileras de espinas en el

margen posterior. Abdomen algo comprimido. Telson con los lados ligeramente convergentes distalmente; 2 pares de espinas dorsales, el primer par a 1/3, el segundo a 2/3 de su longitud; punta ampliamente redondeada, par de espinas en cada esquina posterolateral, margen distal muy setoso; par de tubérculos anales debajo acompañando copas sobre los urópodos formando divisiones cerradas. Urópodos ovalados; exópodos con margen lateral terminado en una pequeña espina flanqueada mesialmente por un fuerte diente móvil (Abele y Kim, 1986; Williams, 1984; Martínez-Iglesias *et al.*, 1996-1997).

***Alpheus viridari*** Armstrong, 1949

Localidad tipo: Barahona (República Dominicana)

Distribución Geográfica: Bermuda. Desde Florida (U.S.A.) hasta Trinidad y Oeste de Curaçao, y en la Península de Yucatán (México) (Martínez-Iglesias *et al.*, 1996-1997).

Registros en Quintana Roo: Isla Cozumel, Bahía de la Ascensión (Chace, 1972), Playa Mahahual (en este estudio).

Diagnosis

Rostro delgado, alcanza casi el segundo artejo del pedúnculo antenular, carina rostral redondeada. Surcos adrostrales no tan abruptamente delimitados posteriormente, extendiéndose hasta el nacimiento de los pedúnculos oculares. Capuchas oculares redondeadas, sin espinas. Quela mayor con escotadura en el margen dorsal y ventral; dedo fijo de la quela mayor con una muesca angulosa en el margen cortante más allá del hueco donde se inserta el diente masivo del dactilo, mero con una espina fuerte en el extremo distal del margen flexor. Quela menor con una espina aguda en el extremo distal del margen flexor interno del mero; dactilo simple. Segundo par de pereópodos con el carpo dividido en cinco segmentos, la longitud del primero es la suma del largo del

segundo y tercero. Margen posterior del propodito de los terceros y cuartos pereiópodos con espinas no pareadas; espina en el isquio y margen distal del carpo y del mero, redondeado o rectangular, pero sin proyecciones (Abele y Kim, 1986; Martínez-Iglesias *et al.*, 1996-1997).

#### Género *Salmoneus* Holthuis, 1955

##### ***Salmoneus ortmanni*** (Rankin, 1898)

Localidad tipo: Near Nassau, Isla Nueva Providencia, Bahamas.

Distribución Geográfica: Bermudas, Bahamas, Veracruz y en la Península de Yucatán, México.

Registros en Quintana Roo: Bahía de la Ascensión, Bahía del Espíritu Santo (Chace, 1972), Playa Mahahual (en este estudio).

##### Diagnosis

Rostro plano y usualmente de forma triangular, cubre los ojos dorsalmente y se extiende más allá del margen anterolateral del caparazón; dientes extracorneales presentes, sin capuchas o culares. Margen posterior del caparazón con distintiva muesca cardíaca en la base del branquiosteguito. Proyección rostral con márgenes laterales sinuosos convergiendo en una delgada y aguda punta, carina mesiodorsal distintiva. Pedúnculo antenular robusto; estilocerito bien desarrollado y agudo. Antepenúltimo segmento del tercer maxilípodo no tan amplio. Dedo fijo de la quela mayor sin diente molar embonando en la cavidad del dedo fijo. Epipoditos presentes en, por lo menos, los dos pares anteriores de pereiópodos; tres últimos pares de pereiópodos con dactilos simples, no biunguiculados; dactilo del tercer pereiópodo con la mitad de la longitud del propodio, y éste más corto que el carpo. Rama externa del urópodo con sutura transversal (Chace, 1972) (Hermoso y Martínez, 1991).

Familia *Hippolytidae* Dana, 1852

Género *Hippolyte* Leach, 1814

#### Diagnosis

Rostro largo y comprimido. Espinas supraorbital presente. Estilocerito agudo. Mandíbula con proceso incisivo y molar sin palpo. Tercer maxilípodo con exópodo, sin epipodito; epipoditos presentes en el primer y segundo maxilípodo. Quela del primer pereiópodo más bien corta y robusta. Carpo del segundo pereiópodo dividido en tres segmentos. Pereiópodos subprensibles del tercer al quinto par en machos, propodio expandido a la mitad de la longitud. Segundo segmento abdominal muy largo. Telson con dos pares de espinulas dorsolaterales (Barnard, 1950; Williams, 1984).

***Hippolyte obliquimanus*** Dana, 1852

Localidad tipo: Praia de Figueira.

Distribución Geográfica: Atlántico Occidental; Carolina del Norte, U.S.A. (Chace, 1972), Florida, U.S.A. (Abele y Kim, 1986), Cuba, San Christopher, Antigua, Carriacou, Tobago, Guadalupe (Chace, 1972), Curaçao, Puerto Rico, Venezuela (Rodríguez, 1980), Brasil (Udekem D'Acoz, 1997).

Registros en Quintana Roo: Puerto Morelos (Monroy, 2000), Quintana Roo (García-Madrugal *et al.*, 2002), Playa Mahahual (en este estudio).

#### Diagnosis

Rostro alto en hembras, angosto en machos, recto y moderadamente largo, más corto que (a veces casi tan largo como) el caparazón en hembras maduras, es distintivamente más corto que el caparazón en machos; siempre sobrepasan el pedúnculo antenular en hembras maduras; puede sobrepasarlo o no, alcanzando la punta del mismo en machos; a veces alcanzan el ápice de la escama antenal en hembras. El rostro tiene carina mediolateral en cada lado, largo y muy agudo en hembras. Tiene 3 o 4 dientes dorsales regularmente

espaciados sobre la longitud del rostro. No tiene diente postrostral. El diente supraorbital alcanza la mayoría de la base del primer diente dorsal. Tiene de 3 o 4 dientes ventrales en la mitad dorsal del rostro en hembras, 1 o 2 dientes ventrales cerca del ápice en machos. RIDGE postorbital presente. La espinia hepática casi alcanza o sobrepasa ligeramente el borde anterior del caparazón. El ángulo perigostómico no está producido. La córnea siempre sobrepasa el estilocerito (apenas lo sobrepasa en hembras maduras grandes). El pedúnculo antenular alcanza 0.7 de la escama antenal en hembras maduras. El primer segmento del pedúnculo antenular tiene 2 o 3 espinas externas distales en especímenes maduros; en juveniles solo una espinia está bien desarrollada. El estilocerito es corto en juveniles. Proceso incisivo de la mandíbula con 4 dientes. El lado mesial del primer par de pereiópodos no es cóncavo, ambos bordes cortantes externos diminutamente aserrados; la punta de los dedos con espinas masivas parecidas a dientes, algo bicúspides. Primer segmento del segundo par de pereiópodos distintivamente más corto que el segundo y el tercer segmentos. Del tercer al quinto par de pereiópodos largos y más bien robustos. Extendidos hacia atrás, el tercer par alcanza o ligeramente sobrepasa la punta de la escama antenal en ambos sexos; mero en hembras maduras de 6.4 a 6.6 veces más largo que ancho, el carpo de 3.3 a 3.5 veces y el propodio de 6.7 a 7.1 veces tan largo como ancho; el mero con 2 a 5 espinas externas laterales, mero del cuarto con 2 o 3 y el mero del quinto con uno muy cerca del ápice del mero. Propodio del tercer al quinto par de pereiópodos con 7 pares ventrales de espinas robustas y moderadamente largas en hembras adultas; en hembras adultas, los dactilos de anchura y longitud normales; tienen 10, a veces 9, espinas moderadamente robustas, todas en posición ventral y apical. Apéndice masculino mucho más largo que el apéndice externo. El ápice del telson tiene 6 fuertes espinas (el par externo es más corto que los otros); el primer par de espinas dorsolaterales está ubicado entre el tercer proximal y el medio del telson (Udekem D'Acoz, 1997).

***Hippolyte pleuracanthus*** (Stimpson, 1871)

Localidad tipo: Norfolk Harbor, Virginia y Somers Point Great Egg Harbor, Nueva Jersey.

Distribución Geográfica: De Connecticut a Carolina del Norte.

Registros en Quintana Roo: Playa Mahahual (en este estudio).

Diagnosis

Rostro más bien grueso en la base y delgado distalmente, ligeramente curvado, armado dorsalmente con 2 (raramente 1 o 3) dientes y con 1 a 3 dientes ventrales; en hembras a dultas la punta casi alcanza el extremo distal del pedúnculo antenular, en machos raramente sobrepasa el artículo basal. Margen anterior del caparazón reducido en un lóbulo detrás de los ojos, seguido ventralmente por una espina antenal; tiene una emarginación en la base de la antena seguida por el ángulo anterolateral ligeramente reducido y ampliamente redondeado; espina hepática fuerte. Cuerpo liso, con penachos de setas plumosas sobre la superficie dorsal del caparazón y abdomen, en las puntas de las pleuras abdominales, y en la porción distal de los pedúnculos oculares. Ojos bien desarrollados. Pedúnculo antenular con el artículo basal largo y ancho, el estilocerito es delgado y lanceolado, casi alcanzando la mitad del artículo y separado del borde lateral del artículo por la anchura del estilocerito, artículo terminado en una proyección corta, ancha, elevada y parecida a una lámina, presenta una espina corta en la esquina anterolateral debajo de la lámina; segundo y tercer artículos mucho más cortos que el primero. La escama antenal excede el rostro y llega casi al extremo distal del flagelo antenular, su longitud es de un poco más de tres veces su anchura; el margen externo es ligeramente cóncavo y termina en una pequeña espina que es sobrepasada por la lamela; la espina está cerca de la base de la escama. El primer par de pereiópodos es corto, casi igual, alcanza un poco más allá de la base del artículo distal del pedúnculo antenular; la quela es setosa, la palma es robusta, los dedos tienen la longitud de la mitad de la palma, los bordes cortantes están

finamente serrados; el cuerpo tiene forma irregularmente cónica, es  $\frac{3}{4}$  de la longitud de la quela, el borde externo inferior tiene setas espiniformes. Segundo par de pereopodos delgado, alcanza la punta del pedúnculo antenular; el carpo es más largo que el mero, está dividido en 3 segmentos; los dedos con  $\frac{2}{5}$  la longitud de la quela, puntas de los bordes cortantes con espinas; quelas con setas. Tercer y cuarto par de pereopodos largos; el tercero alcanza la punta de la escama antenal; dactilos con una serie de espinas en forma de peine colocada sobre el borde interno; propodio con espinas en el margen flexor. Abdomen muy curvado en el tercer segmento; porción posterior del tercer segmento con una proyección sobreponiéndose al cuarto segmento. Telson con la punta truncada, sosteniendo 3 pares de espinas, los 2 pares internos más o menos iguales, el par externo mucho más corto. Exópodos de los urópodos con el borde lateral terminando en una espina pequeña flanqueada mesialmente por una espina móvil (Williams, 1984; Abele y Kim, 1986).

***Hippolyte zostericola*** (Smith, 1873)

Localidad tipo: Vineyard Sound, Massachusetts.

Distribución Geográfica: Su resto de Massachusetts; de Carolina del Norte a Yucatán; Trinidad y Curaçao; Ceará, Brasil; Bermuda (Williams, 1984).

Registros en Quintana Roo: Puerto Morelos, Bahía de la Ascensión (Chace, 1972; Monroy, 2000), Quintana Roo (García-Madrugal *et al.*, 2002), Playa Mahahual (en este estudio).

La diagnosis es como en *H. Pleuracanthus* a excepción de lo siguiente:

Rostro distalmente dirigido hacia arriba en hembras, más recto o ligeramente curvado en machos; armado dorsalmente con 2 (raramente con 1 o 3) dientes y con 1 a 4 dientes ventrales; la punta sobrepasa el pedúnculo antenular en hembras adultas, cerca del margen distal del segundo arículo en machos (Williams, 1984).

Género *Latreutes* Stimpson, 1860

Diagnosis

Rostro de longitud variable y con una proyección ventral a manera de lámina dirigida hacia la parte posterior, entre la base de las anténulas; margen anterior del caparazón armado con una serie de espinas pequeñas (5-9) debajo de los ojos. Superficie lateral del caparazón sin espinas. Mandíbula sin palpo y proceso incisivo. Tercer par de maxilípedos con exópodo. Carpo del segundo par de pereiópodos subdividido en 3 segmentos. Dactilos de los 3 últimos pares de pereiópodos biunguiculados o simples (Hermoso y Martínez, 1991).

***Latreutes fucorum*** (Fabricius, 1798)

Localidad tipo: Floating gulfweed.

Distribución Geográfica: Atlántico Norte Occidental entre latitudes 10 y 50 grados N., Azores e Islas Cabo Verde (Abel y Kim, 1986).

Registros en Quintana Roo: Puerto Morelos, Isla Cozumel, Bahía de la Ascensión (Chace, 1972; Markham *et al.*, 1990), Quintana Roo (García-Madrugal *et al.*, 2002), Playa Mahahual (en este estudio).

Diagnosis

Rostro esbelto, casi tan largo como el caparazón, con el borde liso, más ancho en la base y profundo cerca de la base, ligeramente cóncavo dorsalmente y con la punta dirigida hacia arriba, ventralmente convexo; punta subtruncada y armada con 5 a 7 pequeñas y agudas espinulas. Caparazón liso y rostro dorsalmente esarmados excepto por una espinilla pequeña sobre la región media gástrica; el margen anterior producido en un lóbulo agudo detrás del ojo y seguido por una amplia emarginación casi rectangular y con series de 4 a 9 pequeños dentículos en el ángulo anterolateral. Ojos bien desarrollados, con una protuberancia anteromesialmente tuberculada cerca de la córnea. Pedúnculo antenal robusto; escama antenal amplia en la base adelgazándose hasta

terminar en una espina aguda, e scama casi de la misma longitud del rostro; estilocerito amplio y copado dorsalmente; la espina distal sobre el borde lateral del artículo basal casi alcanza la base del tercer artículo; segundo y tercer artículos cortos: borde distal del tercero oscuro y denticulado. Pedúnculo antenal robusto; la e scama antenal es amplia en la base y disminuye gradualmente hacia la espina terminal, es casi tan larga como el rostro. Tercer maxilípodo alargado, con forma de pereiópodo; artículo distal largo, con 8 a 9 agudas espinas marginales. Primer par de pereiópodos incurvado y corto, relativamente fuerte, desiguales; quela mayor robusta, ancha en su parte proximal, ovalada y adelgazándose distalmente; dactilos amplios; más largos que el dedo fijo, con el lóbulo lateral ancho y con aproximadamente 3 dentículos en la punta; el dedo fijo está curvado y ligeramente hacia adentro, punta subaguda o ligeramente bidentada; con dedos pilosos; carpo largo, en forma de copa, más ancho que largo; el mero y carpo excavados por debajo. Segundo par de pereiópodos delgado; quela delgada, algo desiguales; dedos casi tan largos como la palma, pilosos en la punta; carpo con 3 segmentos desiguales, el de en medio es el más largo. Del tercer al quinto par de pereiópodos largos, delgados y subiguales; el propodio y los dactilos con hileras de espinas sobre el borde inferior. Abdomen liso. Telson largo, delgado, disminuyendo hacia la angosta punta con procesos medianos e spiniformes flanqueados por 2 pares de espinas desiguales, el par interno más largo que el proceso mediano; par de espinas dorsales a la mitad y a  $\frac{3}{4}$  de su longitud. Exópodos de los urópodos con el borde externo terminado en una pequeña espina flanqueada mesialmente por una espina móvil (Williams, 1984).

***Latreutes parvulus*** (Stimpson, 1866)

Localidad tipo: Isla de San José, Texas

Distribución Geográfica: Beaufort, Carolina del Norte a Río de Janeiro, Brasil; Oeste de África (Chace, 1972; Abele y Kim, 1986).

Registros en Quintana Roo: Puerto Morelos, Bahía del Espíritu Santo (Chace, 1972; Markham *et al.*, 1990), Quintana Roo (García-Madrigal *et al.*, 2002), Playa Mahahual (en este estudio).

#### Diagnosis

Rostro lateralmente comprimido, de forma casi circular en la línea externa en hembras, más alargado en machos pero en ambos casos más cortos que el caparazón; margen superior con 6 a 8 dientes en hembras y de 2 a 4 en machos; pocos dientes pequeños en la punta; margen inferior desarmado o con más de 5 dientecillos; el rostro está ventral y ligeramente reducido hacia atrás. Caparazón con hileras de 5 a 7 pequeños dientes, comenzando de la parte anterior a la parte media del caparazón y se extienden hacia la base del rostro; el caparazón es protuberante en hembras, formando un ángulo en la base media dorsal de la hilera de dientes; margen superior casi recto en machos; margen anterior con un ángulo lóbulo anteriormente dirigido para formar el ángulo inferior de la orbita, espina delgada sobre el lóbulo; ángulo anterolateral aserrado con 2 a 4 dientes; hileras de 3 o 4 espinas delgadas un poco removidas paralelas al margen entre el ángulo anterolateral y el margen inferior de la orbita. Ojos bien desarrollados; cornea globular; pedúnculo ocular con un proceso subtruncado en el margen superior interno sobrepasando la línea que separa la cornea del pedúnculo. Pedúnculo antenular con el estilocerito amplio y redondeado, ahuecado debajo y junto con el artículo basal del pedúnculo forma una cavidad para la recepción del ojo; el segundo artículo del pedúnculo es mucho más corto que el tercero. La escama antenal es casi dos veces tan ancha como larga, sobrepasando el extremo distal del rostro; margen externo casi recto, terminando en un pequeño diente que llega tan lejos como la lamela; espina pequeña sobre la superficie externa del pedúnculo cerca de la base de la escama. El primer par de pereiópodos es igual, grueso y ligeramente sobrepasa la base de la escama antenal; los dedos son un poco más cortos y angostos que la palma, las puntas de los dedos terminando en uñas de color oscuro; la palma es posteriormente amplia; carpo algo cónico, casi tan largo como la palma. Segundo par de pereiópodos más delgado, alcanzando el extremo distal del pedúnculo antenal; la quela tiene los dedos más cortos que la

palma; carpo casi dos veces la longitud de la quela, dividido en 3 segmentos, siendo el de en medio el más largo; mero 2/3 partes tan largo como el carpo. Del tercero al quinto par de pereiópodos con dactilos terminados en un diente agudo y con el margen posterior con 4 dientes en forma de peine que disminuye progresivamente de tamaño conforme se acercan al margen proximal. Abdomen liso. Telson triangular; con 2 pares de espinas dorsales a  $\frac{1}{2}$  y a  $\frac{3}{4}$  de su longitud; haciéndose más delgado en la punta con un proceso spiniforme medio, flanqueado por 2 pares de espinas, el interno más largo; la porción terminal con setas plumosas. Los exópodos y los uropodos con el margen externo terminando en una pequeña espina flanqueada mesialmente por una espina móvil (Williams, 1984).

#### Género *Thor* Kingsley, 1878

##### Diagnosis

Rostro corto, inclinado ventralmente, dentado arriba y con el margen inferior sin dientes (excepto por el diente subapical). Las antenas tienen el pedúnculo grueso y corto, el flagelo externo es muy grueso. Caparazón con espina antenal. Anténulas con el flagelo externo muy robusto; tercer artículo con una placa móvil ancha en el margen anterodistal. Mandíbulas bilobuladas, sin palpo; con proceso incisivo. Carpo del segundo par de pereiópodos subdividido en 5 segmentos. Dactilos de los 3 últimos pares de pereiópodos biunguiculados y generalmente con espínulas accesorias (Holthuis, 1955; Rodríguez, 1980; Williams, 1984).

##### ***Thor floridanus*** Kingsley, 1878

Localidad tipo: Key West, Florida.

Distribución Geográfica: De Carolina del Norte a Yucatán (Chace, 1972).

Registros en Quintana Roo: Isla Mujeres, Isla Cozumel, Bahía de la Ascensión (Chace, 1972), Quintana Roo (García-Madrugal *et al.*, 2002), Playa Mahahual (en este estudio).

### Diagnosís

Rostro inclinado ventralmente, la punta no sobrepasa el margen distal del artículo basal antenular; margen dorsal usualmente armado con 4 o 5 dientes, el diente posterior alineado con o ligeramente posterior a la orbita; margen ventral con un solo diente distal, haciendo la punta bifida (algunas veces desarmado). Dientes supraorbital a penas discernible y obtuso. Ojos bien desarrollados, la cornea más ancha que y casi tan larga como el pedúnculo ocular. Artículo basal de la anténula largo; estilocerito agudo, sobrepasando ligeramente el margen distal del artículo basal y armado con un pequeño diente en la base; segundo y tercer artículos cortos, el segundo con la espina lateral curvada alcanzando más allá de la mitad del artículo distal, el último con la escama dorsal triangular. La escama antenal sobrepasa el pedúnculo antenular por casi la mitad de su longitud; margen lateral casi recto terminando en una robusta espina, la lamela excede por mucho la espina; con espina ventrolateral sobre la base del artículo del pedúnculo. El tercer maxilípodo alcanza ligeramente más allá de la punta de la escama antenal, el último artículo con espinas delgadas. Primer par de pereópodos casi llega al extremo distal del pedúnculo antenal, con los dedos ligeramente más de la mitad de la longitud de la palma, el carpo casi tan largo como la palma, el mero algo más largo que el carpo, desarmado en su mitad distal del margen flexor; isquio por lo menos  $\frac{1}{2}$  de la longitud del mero. Segundo par de pereópodos sobrepasando la escama antenal por casi la longitud de la quela; los dedos son más cortos que la palma; el carpo está subdividido en segmentos que van decreciendo del extremo proximal en el orden de 3, 6, 4, 1, 2, y 5 (pero al menos uno varía 4, 6, 3, 1, 5, y 2). Tercer par de pereópodos del macho prensil, subquelado, los dactilos sostienen casi 13 espinas sobre el margen flexor; el propodio es más de dos veces la longitud del dactilo, 1/3 distal del margen flexor o blicuo y densamente espinoso. Tercer par de pereópodos no prensil en hembras, parecido al cuarto par de pereópodos pero sin espinas microscópicas en forma de peines en la parte distal del propodio.

Cuarto par de pereiópodos no prensil. Dactilos del cuarto y quinto pereiópodos comúnmente armados con 4 o 5 (raramente 3 o 6) espínulas en el margen flexor proximal a l par de espinas distales; huevos grandes y poca cantidad, incrementándose de 0.66 a 1.40 mm en diámetro durante su desarrollo. Abdomen liso; pleuras de los segmentos 1-3 ampliamente redondeadas, las del 4-6 con ángulos posteroventrales agudos; el sexto segmento casi dos veces tan largo como el quinto pero más corto que el telson sin incluir las espinas terminales. El telson es alargado, triangular, con 3 pares de prominentes espinas dorsales un poco alejadas de los bordes y distribuidas en los  $\frac{3}{4}$  posteriores de su longitud; punta con espina media y usualmente 3 pares de espinas subiguales, el par de espinas externas más cortas. Exópodos de los uropodos con el borde externo terminado en una pequeña espina flanqueada mesialmente por una fuerte espina móvil (Williams, 1984).

***Thor manningi*** Chace, 1972

Localidad tipo: English Harbour, Isla Antigua.

Distribución Geográfica: Beaufort, N. C. A Yucatán y a través de West Indies a Curacao; Islas Tres Marías, off Costas Oeste de México (Chace, 1972; Williams, 1984).

Registros en Quintana Roo: Puerto Morelos, Bahía de la Ascensión, Bahía del Espíritu Santo (Chace, 1972; Monroy, 2000), Quintana Roo (García-Madrigal *et al.*, 2002), Playa Mahahual (en este estudio).

#### Diagnosis

Rostro inclinado ventralmente, variable en longitud, la punta alcanza del margen distal de artículo basal antenular al segundo artículo; margen dorsal usualmente armado con 4, a veces 3 (raramente 5 o 2) dientes, diente posterior alineado o ligeramente posterior al margen trasero de la orbita; margen ventral con un solo diente, haciendo la punta bifida (raramente desarmada). Diente supraorbital apenas discernible, usualmente obtuso y raramente agudo. Ojos bien

desarrollados, la cornea es más amplia que y subigual en longitud al pedúnculo ocular. Anténula con el artículo basal largo; estilocerito agudo, usualmente sobrepasando ligeramente el margen distal del segundo artículo y armado con un pequeño diente lateral en la base; segundo y tercer artículos cortos, el segundo con una espina lateral curva que llega más allá de la mitad del artículo distal, el último con la escama dorsal triangular. Escama antenal sobrepasa el pedúnculo antenular por casi  $\frac{1}{2}$  de su longitud, margen lateral casi recto terminando en una robusta espina, la lamela excede ampliamente la espina; fuerte espina ventrolateral sobre el artículo basal del pedúnculo. Tercer maxilípodo llega casi tan lejos como la punta de la escama antenal, el último artículo sostiene espinas delgadas. Primer par de pereiópodos con casi la mitad de la longitud de la escama antenal; los dedos con aproximadamente  $\frac{3}{4}$  de la longitud de la palma, el carpo es casi tan largo como la palma; el mero más largo que el carpo, desarmado en la mitad distal del margen flexor (ventral); el isquio por lo menos la mitad de la longitud del mero. Segundo par de pereiópodos sobrepasando la escama antenal por casi la longitud de los dedos; dedos más cortos que la palma; el carpo está subdividido en segmentos que van decreciendo del extremo proximal en el orden de 3, 6, 4, 1, 2, y 5. Tercer par de pereiópodos de machos funcionales prensil, subquelado, el dactilo sostiene de 9 a 13 espinas sobre el margen flexor; propodio más de dos veces la longitud del dactilo,  $\frac{1}{3}$  distal del margen flexor oblicuo y densamente espinoso. Tercer par de pereiópodos en hembras y no funcional en machos no prensil, similar al cuarto pero son espinas distales microscópicas en el propodio. Cuarto par de pereiópodos no prensil; Dactilos del cuarto y quinto pereiópodos comúnmente armados con 3 (a veces 2 o 4) espínulas en el margen flexor proximal al par de espinas distales; huevos no muy grandes, incrementando de 0.36 a 0.73 mm en diámetro durante su desarrollo. Abdomen liso; pleuras de los segmentos 1-3 ampliamente redondeadas, las del 4-6 con ángulos posteroventrales agudos; sexto segmento casi dos veces tan largo como el quinto pero más corto que el telson sin incluir las espinas terminales. Telson alargado, triangular, con 3 o 4 pares de prominentes espinas dorsales (ocasionalmente 2 pares, especialmente en juveniles, raramente 5 pares) u n poco alejadas de los bordes y espaciadas equidistantemente en los  $\frac{3}{4}$  posteriores de su longitud; punta con espina media y

usualmente con 3 pares de espinas subiguales, el par externo es el más corto. Exópodos de los urópodos con el borde externo terminando en una pequeña espina flanqueada mesialmente con una fuerte espina móvil (Williams, 1984).

#### Género *Tozeuma* Stimpson, 1860

##### ***Tozeuma carolinense*** Kingsley, 1878

Localidad tipo: Fort Macon, Carolina del Norte.

Distribución Geográfica: Vineyard Sound, Massachusetts, a través del Golfo de México hasta Yucatán y hacia el sur de Colon, Panamá; y de Curaçao a Bahía, Brasil (Abele y Kim, 1986).

Registros en Quintana Roo: Puerto Morelos, Bahía de la Ascensión (Chace, 1972; Markham *et al.*, 1990), Quintana Roo (García-Madrigal *et al.*, 2002), Playa Mahahual (en este estudio).

##### Diagnosis

Cuerpo alargado, comprimido. Rostro delgado, casi dos veces de largo como el resto del caparazón, ligeramente cóncavo en el extremo distal, adelgazándose gradualmente de la base a la parte distal y terminando en una punta aguda; desarmado dorsalmente y con 19 o más dientes ventralmente. Caparazón liso, pulido; fuerte espina en el otro lado de la base del rostro; margen anterior producido en un diente triangular debajo del ojo; el ángulo anterolateral con espina. Ojos bien desarrollados. Pedúnculo antenular más bien delgado; el primer artículo es el más largo, estilocerito esbelto rebasando el margen distal del artículo más de  $\frac{1}{2}$  de la longitud del segundo artículo; segundo y tercer artículo progresivamente más corto. Antena más larga que el rostro; escama antenal lanceolada, menos de la mitad de la longitud del rostro; artículo basal de la antena con fuerte espina ventrolateral sobre el borde anterior. Terceros maxilípedos cortos, casi extendiéndose hasta la punta de la espina

pterigostómica; artículo terminal con la punta redondeada, casi 2.5 veces más largo que ancho y aproximadamente 1.5 veces la longitud del penúltimo artículo; ambos artículos ligeramente cóncavo lateralmente, rodeados con rígidas setas marginales y con pequeñas setas sobre la superficie mesial. Pereiópodos relativamente cortos; primer par muy corto y robusto, con la quela inflada, dedos curvados, completamente cerrados, e spinas en los dedos a veces con coloración oscura; segundo par de pereiópodos delgado, más largo, llegando a la base de la espina del primer artículo antenal; carpo con 3 segmentos, el proximal casi tan largo como elmero; del 3 al 5 par de pereiópodos con e spinas parecidas a setas sobre los dactilos curvados. Abdomen liso; fuertemente curvado entre el tercer y cuarto segmentos; el tercer segmento del macho con una joroba dorsal; el quinto segmento con una espina a cada lado del borde posterior; el sexto con espina en el ángulo posterolateral y una espina ancha en la base del telson. Telson con 1 par de espinas dorsales a la mitad, otro a  $\frac{3}{4}$  de su longitud; la punta con un fuerte par de espinas mesiales flanqueadas por un débil par lateral. Los exópodos de los urópodos con el borde externo terminando en una pequeña espina flanqueada mesialmente por una espina móvil (Williams, 1984).

#### Género *Trachycaris* Calman, 1906

##### ***Trachycaris restrictus*** (A. Milne Edwards, 1878)

Localidad tipo: Cabo Isla Verde.

Distribución Geográfica: De Bermudas al Estado de Pará, Brasil; Atlántico oriental de Islas Canarias a Isla Santa Elena (Chace, 1972).

Registros en Quintana Roo: Puerto Morelos (Monroy, 2000), Quintana Roo (García-Madrugal *et al.*, 2002), Playa Mahahual (en este estudio).

#### Diagnosis

Base de los pereiópodos sin artrobranquias. Pedúnculo antenular sin placa móvil sobrepasando la base del flagelo. Rostro con una profunda lámina proyectada posteroventralmente en la parte posterior y entre la base de las anténulas. Superficie lateral del caparazón con numerosas espinas separadas; mandíbula con palpo dividido en 2; carpo del segundo par de pereiópodos compuesto por 2 segmentos (Chace, 1972).

Superfamilia Processoidea Ortmann, 1896

Familia Processidae Ortmann, 1896

Género *Nikoides* Paulson, 1875

***Nikoides schmitti*** (Manning and Chace, 1971)

Localidad tipo: Dos millas al sur de Garden Key, Dry Tortugas, Florida.

Distribución Geográfica: Cayos de Florida y Guayanas (Chace, 1972).

Registros en Quintana Roo: Puerto Morelos (Monroy, 2000), Playa Mahahual (en este estudio).

#### Diagnosis

Rostro ligeramente rígido hacia abajo, extendiéndose a la cornea o sobrepasando un poco el margen anterior del ojo; ápice bifido, oscurecido por numerosas setas largas, diente inferior más largo; el margen inferior es sinuoso, proximalmente convexo y distalmente un poco cóncavo. La espina antenal está bien desarrollada. Los ojos son moderadamente largos, la extensión corneal dos veces o mucho muy amplia de la escama antenal. Pedúnculo antenular con el estilocerito redondeado ampliamente, sosteniendo un pequeño diente lateral en especímenes grandes. Pedúnculo antenular extendiéndose al extremo distal o más allá del pedúnculo antenal por menos de la longitud del artículo distal; la longitud de la escala antenal es casi de 4-6 veces más ancho, la espina distal

sobrepasando la lámina en machos, siendo corto del margen anterior en hembras. Primer par de pereiópodos con los exópodos sin extenderse más de la longitud del mero; pereiópodo derecho con un par quelado. Segundo par de pereiópodos desiguales; el derecho más largo, sobrepasando la escama antenal por la quela, el carpo, y la mitad del mero, e isquio con 3 segmentos, el mero con 23-24, y el carpo con 43-49, el carpo casi 13 veces tan largo como la quela en machos, y casi 10 veces en hembras; el pereiópodo izquierdo sobrepasando la escama antenal por la quela, casi  $1/3$  del carpo; e isquio no está notablemente dividido, el mero con 5 segmentos, el carpo con 17-18, el carpo tiene más de 8 veces la longitud de la quela y el mero casi 5 veces. Del tercer al quinto pereiópodos delgados; longitudes comparativas propodio-dactilo: en el tercer par 3, y en el cuarto y quinto menos de 3. El quinto segmento abdominal redondeado posterolateralmente; sexto segmento abdominal menos de dos veces tan largo como el quinto, espinado posterolateralmente, como o angulado; lóbulo arriba de la articulación del urópodo usualmente desarmado. Telson casi o ligeramente más de 1.5 veces tan largo como el sexto segmento abdominal, longitud más de 3 veces y muy amplia; 2 pares de espinas dorsales y 2 pares de espinas distales; el par dorsal anterior en  $1/4$  proximal, par posterior a la mitad de distancia entre el margen anterior y el par anterior menos de la mitad de distancia entre los pares de espinas dorsales; ápice redondeado (Williams, 1984).

#### Género *Processa* Leach, 1815

##### Diagnosis

El rostro es corto, el ápice es bífido o simple, sin dientes ventrales. El caparazón tiene sólo espinas antenales aunque puede faltar en algunos casos. El surco postorbital puede estar presente o ausente. Los primeros segmentos abdominales no llevan espinas ni dientes, el quinto lleva ocasionalmente una espinas posterolateral o espinas sobre la pleura. El telson está provisto de 2 pares de espinas dorsales y dos pares apicales, entre las cuales hay un par de fuertes setas plumosas. Los ojos son relativamente grandes, con las córneas bien

desarrolladas. La mandíbula no tiene proceso incisivo ni palpo. Solamente uno de los pereiópodos del primer par es quelado, generalmente, el derecho, el otro con un dactilo simple; ambos pereiópodos carecen de exópodos (Rodríguez, 1980).

***Processa bermudensis*** (Rankin, 1900)

Localidad tipo: Harrington Sound, Bermudas.

Distribución Geográfica: Bermudas y Carolina del Norte al noroeste de Florida, Cuba y Puerto Rico (Chace, 1972).

Registros en Quintana Roo: Puerto Morelos, Isla Cozumel (Monroy, 2000; Briones-Fourzan *et al.*, 2002), Quintana Roo (García-Madrigal *et al.*, 2002), Playa Mahahual (en este estudio).

Diagnosis

El rostro es casi recto, no sobrepasa el ojo; el ápice está ligeramente dirigido hacia abajo, la punta bifida oscurecida por largas setas, el diente inferior es más largo; margen inferior proximalmente convexo, y distalmente cóncavo. No presenta espina antenal. Los ojos son moderadamente largos, la amplitud corneal es más de dos veces la anchura de la escama antenal. Estilocerito del pedúnculo antenular obtusamente redondeado en la parte lateral, margen interno proyectándose más lejos que el externo, desarmado. Pedúnculo antenal extendiéndose casi a la mitad del segundo artículo del pedúnculo antenular, artículo basal sin espina ventrolateral; la longitud de la escama antenal es 5.6 veces su ancho, la espina distal sobrepasa la lámina. Segundo par de pereiópodos desigual; el derecho más largo y sobrepasa la escama antenal por la quela y casi todo el carpo, la articulación metacarpal se extiende más allá del ojo, el isquío con 5 segmentos indistintos, el mero con 10 a 15, y el carpo con 19 a 29; el izquierdo sobrepasa la escama antenal por la quela y su longitud es ligeramente menos que  $\frac{1}{2}$  del carpo, el isquío está subdividido, el mero con 3 a 4 segmentos, y el carpo con 13 a 15. Del tercer al quinto par de pereiópodos

delgado; longitudes comparativas propodio-dactilo; en el tercer par 3.6, en el cuarto más de 4 y en el quinto más de 3.5. Quinto segmento abdominal redondeado posterolateralmente; el sexto segmento menos de dos veces la longitud del quinto, la articulación superior del lóbulo uropodial redondeada, desarmada. El telson casi 1.5 veces tan largo como el sexto segmento abdominal; 2 pares de espinas dorsales y 2 de espinas distales; el par dorsal anterior está en el  $\frac{1}{4}$  proximal, el par posterior colocado a la mitad, la distancia entre el margen anterior y el par anterior es menos de la mitad de distancia entre los pares de espinas dorsales; el ápice está producido en una punta media aguda. Esternitos abdominales desarmados (Williams, 1984).

***Processa fimbriata*** (Manning and Chace, 1971)

Localidad tipo: Off East Key, Dry Tortugas, Florida.

Distribución Geográfica: De Carolina del Norte a Brasil (Chace, 1972).

Registros en Quintana Roo: Puerto Morelos, Isla Cozumel, Bahía de la Ascensión, Bahía del Espíritu Santo (Chace, 1972; Markham *et al.*, 1990), Quintana Roo (García-Madrigal *et al.*, 2002), Playa Mahahual (en este estudio).

Diagnosis

El rostro es recto, no se extiende hacia el margen anterior del ojo, margen inferior eventualmente convexo; el ápice es bifido, oscurecido por algunas setas cortas, el diente inferior es más largo. Presenta espinas antenas. Con ojos moderadamente grandes; la amplitud corneal es casi 1.6 veces más que la anchura de la escama antenal. El pedúnculo antenular con todos los artículos terminales extendiéndose más allá del pedúnculo antenal; estilocerito truncado anteriormente, con una pequeña espinas externa. La longitud de la escama antenal es casi 4 veces su ancho, la espinas distal no sobrepasa la lámina; el artículo basal antenal tiene espinas externa. Segundo par de pereópodos asimétrico; el derecho más fuerte, sobrepasando la escama antenal por la quela y todo el cuerpo o 1-2 segmentos proximales del mismo, la articulación

metacarpal extendiéndose al extremo distal de la escama; el isquio está entero, el mero con 13 a 16 segmentos, el carpo con 31 a 40, el isquio es más largo que el mero; el izquierdo sobrepasa la escama antenal por la quela y está menos de 2/3 de longitud del carpo, el isquio está entero, el mero con 4 a 6 segmentos, el carpo con 15, el isquio es ligeramente más largo que el mero. Del tercer al quinto par de pereiópodos delgado; longitudes comparativas propodio-dactilo: en el tercero 3.6, en el cuarto más de 4, en el quinto más de 3; el último ligeramente menos en machos que en hembras, 4 o 5 espinas en el margen flexor, la superficie externa del propodio en hembras con penachos de setas esparcidos, completamente oscurecidos por setas cortas en machos. Quinto segmento abdominal con una pequeña espina posterolateral; el sexto segmento abdominal con una espina posterolateral roma; la articulación superior del lóbulo uropodial producida en una proyección triangular y roma. El telson es casi dos veces tan largo como el quinto segmento abdominal, 3 veces la longitud de su ancho; con 2 pares de espinas dorsales y 2 de espinas distales, el par anterior dorsal colocado al final del 1/3 proximal, el par posterior más allá de la mitad; las espinas distales como en *P. bermudensis*; el ápice está producido en una punta aguda. Del primer al quinto esternitos abdominales con espinas medias ventrales (Williams, 1984).

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos revelan que Mahahual, al igual que otras costas caribeñas, alberga en sus áreas cubiertas de vegetación marina una rica fauna de decápodos carideos.

Markham *et al.* (1990) publicaron una lista de los crustáceos de aguas someras de las costas de Quintana Roo, desde Cancún hasta Chetumal, encontrando entre los decápodos 69 especies de carideos, de las cuales 17 estuvieron presentes en este estudio. Sin embargo, a pesar de que el material biológico colectado por dichos autores se obtuvo en forma manual con trampas, dragas, nucleadores y redes de arrastre, así como por buceo libre y autónomo, algunas especies encontradas en Mahahual, como *Palaemon (Palaeander) northropi*, *Periclimenes longicaudatus*, *Periclimenes iridescens*, *Hippolyte obliquimanus*, *Hippolyte pleuracanthus*, *Nikoides schmitti* y *Processa bermudensis* no fueron reportadas en dicho estudio.

Monroy (2000) analizó las variaciones y abundancia en la fauna de decápodos asociados a pastizales marinos en Puerto Morelos, Quintana Roo reportando 30 especies de carideos, 15 de ellas son registradas para Mahahual en este trabajo; también se hace mención de *Hippolyte obliquimanus*, *Nikoides schmitti*, *Periclimenes iridescens* y *Processa bermudensis* como nuevos registros para aquella zona del Caribe.

En estudios más recientes, García-Madrugal *et al.* (2002) llevaron a cabo un trabajo de la Colección de Referencia del Bentos Costero de ECOSUR donde incluyen 56 especies de carideos, 16 de las cuales se encontraron en este reporte. Cabe mencionar que entre las especies reportadas por dichos autores, se encuentran *Palaemon (Palaeander) northropi* y *Periclimenes longicaudatus* que no fueron mencionadas en los trabajos hechos por Markham *et al.*, (1990) y por Monroy (2000).

Los decápodos crípticos tienden a ser escasos o a estar ausentes en las muestras dependiendo del método de colecta empleado (Briones-Fourzán y Lozano-Álvarez, 2002), tal es el caso de algunas especies de alfeidos, por lo que no es extraño que en nuestro caso, se hayan colectado solo 4 especies de *Alpheus* y una de *Salmoneus*, en contraste con los 6 géneros y más de 31 especies de alfeidos reportadas por Markham *et al.* (1990); además de que dichos autores muestrearon ambientes más diversos y utilizaron varias técnicas de colecta. Por el contrario, las especies de la familia Hippolytidae (*Latreutes fucorum*, *Thor manningi*, *Hippolyte zostericola*) y Processidae (*Processa bermudensis* y *Processa fimbriata*) fueron de las más abundantes pues están altamente adaptadas a este tipo de ambiente, debido a que las praderas de pastos marinos actúan como zonas de alimentación, refugio, reproducción y crianza de muchas especies pertenecientes a estas familias (Hermoso y Martínez, 1991; Bauer, 1985). Debido a que los muestreos se realizaron al atardecer, se puede explicar, en parte, su dominancia numérica en dicho ambiente y a que durante el día se encuentran inactivos entre las frondas de *Syringodium* y *Thalassia* y en la noche abandonan sus refugios para alimentarse (Hacker y Madin, 1991) siendo vulnerables a su depredación o captura.

## CONCLUSIONES

- α No obstante que el área de colecta fue relativamente reducida y que solo se utilizó un método de muestreo, en Mahahual se registró una rica diversidad de carideos comparada con estudios anteriores realizados en otras áreas del Caribe Mexicano.
- α El gran número de individuos obtenidos (25,273) corrobora la importancia que se atribuye a los pastos marinos como áreas de refugio, donde juveniles de peces y de otros invertebrados se alimentan y crecen rápidamente antes de establecerse en los hábitat definitivos (Bauer, 1985).
- α Los organismos más abundantes pertenecieron a la familia Hippolytidae, debido a que la mayoría de sus especies están adaptadas para vivir en este tipo de hábitat.

## RECOMENDACIONES

Estudios previos sobre los arrecifes de Mahahual, Quintana Roo, sugieren que la deforestación del manglar y el turismo han incrementado la erosión de playas y afectado los parches coralinos (Bastida et al. 2000). Esto, a unido a las actividades humanas como dragados, construcción de muelles, etc., que se han realizado en la laguna arrecifal de Mahahual durante la última década, pueden provocar que las poblaciones de algunas especies colectadas en el área se vean amenazadas en breve, por lo que se recomienda estimular la investigación en este sitio para poder contar con un marco de referencia del impacto humano ejercido en el área de estudio.

## LITERATURA CITADA

Abele, L. G. & W. Kim., 1986. An Illustrated Guide to the Marine Decapod Crustaceans of Florida. Florida State University, Department of Environmental Regulation. *Technical Series*, 8 (1): 1-325.

Álvarez, F. & J. L. Villalobos, 1997. DECAPODA. pp. 443-438 *En: Historia Natural de los Tuxtlas*. E. González-Soriano, R. Dirzo y R. C. Vogt (eds.) Instituto de Biología-UNAM, Instituto de Ecología-UNAM, Comisión Nacional para el Conocimiento y Aprovechamiento de la Biodiversidad, México, D. F., 647 p.

Allison, G. W., Menge, B. A., Lubchenco, J. & Navarrete, S. A., 1996. Predictability and Uncertainty in Community Regulation: Consequences of Reduced Consumer Diversity in Coastal Rocky Ecosystems. p. 371-387. *En: Functional Roles of Biodiversity: A Global Perspective*. Harold A. Mooney, J. Hall Cushman, Ernesto Medina, Osvaldo E. Sala and Ernest-Detlet Schulze (eds.). John Wiley & Sons, 493 p.

Arriaga, B. R. E., 1985. Estudio preliminar de la macrofauna de invertebrados de las playas arenosas de Quintana Roo y Yucatán (México) y su relación con el sedimento. Tesis Profesional (Biología), Facultad de Ciencias, UNAM. 83 p.

Baba, K., 1993. *Anomoeomunida*, a new genus proposed for *Phylladorhynchus caribensis* Mayo, 1972 (Crustacea: Decapoda: Galatheididae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 106 (1): 102-105.

Bastida-Zavala, J. R., A. U. Beltrán-Torres, M. A. Gutiérrez-Aguirre, y G. Dela Fuente-Betancourt, 2000. Evaluación rápida de los arrecifes de parche de Majagual, Quintana Roo, México. *Revista de Biología Tropical*, 48 (1): 137-143.

Bauer, R. T., 1895. Diel and Seasonal Variation in Species Composition and Abundance of Caridean Shrimps (Crustacea, Decapoda) from Seagrass

meadows on The North Coast of Puerto Rico. *Bulletin of Marine Science*, 35 (1): 150-162.

Briones-Fourzán, P. D., 1993. Reclutamiento de postlarvas de la langosta *Panulirus argus* (Latreille, 1804) en el Caribe Mexicano: patrones, posibles mecanismos e implicaciones pesqueras. Tesis Doctoral ( Doctorado en Ciencias Biológicas) Facultad de Ciencias, UNAM. 83 p.

Briones-Fourzán, P. & E. Lozano-Álvarez, 2002. Shallow-water benthic decapod crustaceans of Chankanaab Park, Cozumel Island, México. pp. 197-204. *En: E. Escobar-Briones & F. Álvarez ( eds.) Modern Approaches to the Study of Crustaceans*. Kluwer, Amsterdam.

Camarena-Luhrs, T. y Salazar-Vallejo, S. I., 1991. Capítulo 2. Área de Estudio. pp. 5-10. *En: Estudios Ecológicos Preliminares de la zona sur de Quintana Roo*. T. Camarena-Luhrs y S. I. Salazar-Vallejo (eds.) CIQRO, Chetumal, Quintana Roo, México, 231 pp.

Castellanos-Osorio, I. A. y Suarez-Morales, E., 1997. Observaciones sobre el zooplancton de la zona arrecifal de Mahahual, Quintana Roo ( Mar Caribe Mexicano). *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica*, 68 (2): 237-252.

Chace Jr., F., A., 1972. The Shrimps of the Smithsonian-Bredin Caribbean Expeditions with Summary of the West Indian Shallow-water Species (Crustacea: Decapoda: Natantia). *Smithsonian Contributions to Zoology*, 98:179 p.

Esquivel-Moreno, D. D., 1991. Capítulo 4. Ambiente Acuático. Flora Béntica. pp. 85-91. *En: Estudios Preliminares de la zona sur de Quintana Roo*. T. Camarena-Luhrs y S. I. Salazar-Vallejo (eds.) CIQRO, Chetumal, Quintana Roo, México, 231 p.

García-Madrugal, M. S., Campos-Vázquez, C. y N. E. González, 2002. Sección de Crustáceos de la Colección de Referencia de Bentos Costero de E COSUR. *Universidad y Ciencia 18 (36)*: 140-148.

Hacker, S. D. & L. P. Madin, 1991. Why habitat architecture and color are important to shrimps living in pelagic Sargassum: Use of camouflage and lant-part mimicry. *Marine Ecology Progress Series, 70*: 143-357.

Hermoso, S. A. M. y Martínez, G. L. A., 1991. Estudio Taxonómico de Ocho Familias de Camarones (Crustacea: Decapoda) en Cinco Arrecifes del Golfo de México. Tesis Profesional (Biología), Facultad de Ciencias, UNAM, 87 p.

Hernández-Becerril, D. U. y Pérez-Castillo, F., 1991. Capítulo 4. Ambiente Acuático. pp. 79-84. *En: Estudios Ecológicos Preliminares de la zona sur de Quintana Roo. T. Camarena-Luhrs y S. I. Salazar-Vallejo (eds.) CIQRO, Chetumal, Quintana Roo, México, 23 p.*

Holthuis, L. B., 1951. A General Revision of the Palaemonidae (Crustacea, Decapoda, Natantia) of the Americas. II. The Subfamilies Euryrhychninae and Pontoniinae. *Allan Hancock Foundation Occasional Papers, 11*: 332 p.

Holthuis, L. B., 1952. A General Revision of the Palaemonidae (Crustacea Decapoda Natantia) of the Americas. II. The Subfamily Palaemoninae. *Allan Hancock Foundation Occasional Papers, 12*: 396 p.

INEGI, 1981. Carta Climática, 1:1,000,000. Mérida E16 A67. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

INEGI, 1984. Carta Edafológica, 1:250,000. Bahía de la Ascensión E-16-2-5. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

INEGI, 1998. Carta Topográfica, 1:250,000. Bahía de la Ascensión E-16-2-5. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

Kensley, B., 1996. New species of Calocarididae the Caribbean Sea and Gulf of Mexico (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea). *Bulletin of Marine Science*, 59 (1): 158-168.

Markham, J. C., F. E. Donath-Hernández, J. L. Villalobos-Hiriart & A. C. 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(3): 405-446.

Martin J. W. & G. E. Davis, 2001. An updated Classification of the Recent Crustacea. Natural History Museum of Los Angeles County, *Science Series*, 39: 124 p.

Martínez, M. L., P. Moreno-Casasola y S. Castillo, 1993. Biodiversidad Costera: Playas y Dunas. pp. 160-181. En: Biodiversidad Marina y Costera de México. S. I. Salazar-Vallejo y N. E. González (eds.) Comisión Nacional para el Conocimiento y Aprovechamiento de la Biodiversidad y CIQRO, México, 865 p.

Martínez-Iglesias, J. C., Ríos R. y A. Carvacho, 1996-1997. Las especies del género *Alpheus* (Decapoda: Alpheidae) de Cuba. *Revista de Biología Tropical*, 44 (3)/ 45 (1): 401-429.

Monroy-Velázquez, L. V., 2000. Variaciones en la composición y abundancia en la fauna de decápodos asociados a pastizales marinos en el Caribe Mexicano. Tesis Maestría en Ciencias, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, 74 p.

Rodríguez-Almaráz, G. A., Leija-Tristán, A. & 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 (2): 857-867.

Rodríguez G., 1980. Los Crustáceos Decápodos de Venezuela. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas., Caracas, 494 p.

Salazar, R., 1995. Taxonomía y distribución geográfica de los camarones carideos de la familia Alpheidae (Crustacea: Decapoda: Caridea) de aguas someras del litoral de Quintana Roo, México. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias UNAM, 110 p.

Sosa-Cordero, E., A. Medina-Quej, A. Ramírez-González, M. Domínguez-Viveros, y W. Aguilar-Dávila, 1993. Invertebrados Marinos explotados en Quintana Roo. pp. 709-734. En: Biodiversidad Marina y Costera de México. S. I. Salazar-Vallejo y N. E. González (eds.) Comisión Nacional para el Conocimiento y Aprovechamiento de la Biodiversidad y CIQRO, México, 865 p.

Suárez-Morales y R. Gasca, 2000. The planktonic copepod community at Mahahual Reef., Western Caribbean. *Bulletin of Marine Science*, 66 (1): 255-267.

Udekem D'Acoz, C. D., 1997. Redescription of *Hippolyte obliquimanus* Dana, 1852, and comparison with *Hippolyte Williamsi* Schmitt, 1924 (Decapoda, caridea). *Crustaceana* 70 (4): 469-479.

Villalobos, J. L., 1998. Taxonomía de los crustáceos con énfasis en el Orden Decapoda. Instituto de Biología-UNAM, ECOSUR, CONACyT e ITCH, México, D. F., 33 p.

Williams, A. B., 1984. Shrimps, Lobsters, and Crabs of the Atlantic Coast of the Eastern United States, Maine to Florida. Smithsonian Institution Press. Washington, D. C., 550 p.