



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA

“COMPOSICIÓN, DISTRIBUCIÓN, ABUNDANCIA Y BIOMASA  
DE CARÍDEOS Y PENEIDOS ZOOPLANCTONICOS DEL  
PARQUE NACIONAL SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO”

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
B I O L O G O  
P R E S E N T A

CHRISTOPHER CASTILLO BELENDEZ

DIRECTOR DE TESIS  
DR. SERGIO CHÁZARO OLVERA



LOS REYES IZTACALA, ESTADO DE MÉXICO, 2017



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## **Agradecimientos**

*Universidad Nacional Autónoma de México, te agradezco por abrirme tus puertas a nuevas experiencias y vivencias, un lugar donde conocí a muchos amigos y hermanos, donde tuve la guía de los profesores y me dieron las herramientas esenciales para enfrentar la vida de un profesionista y luchar por mis sueños. Gracias por darme el arma más importante para enfrentar los retos siendo un PUMA, gracias por creer en mí y enseñarme a creer en mí. Gracias por ser mi segunda casa UNAM.*

*Gracias Facultad de Estudios Superiores Iztacala por darme sueños y momentos únicos, por extenderme la mano y darme la oportunidad de desarrollar mi potencial, por darme las armas para ser un Biólogo de excelencia y desempeñar mi labor social, entregándome a mi profesión a un 100%, demostrando que Iztacala es uno de los lugares donde hay biólogos que desempeñan un trabajo de excelencia y con orgullo cargar sus colores, azul y oro. Gracias por darme esta oportunidad y brindarme tu conocimiento y decir con orgullo soy de la **“FES Iztacala, soy orgullosamente Iztalcalteca”**.*

*A la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPU-UNAM), al PROGRAMA DE APOYO A PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA proyecto de **“ANÁLISIS TAXONÓMICO Y BIOECOLÓGICO DE LOS MACROCRUSTÁCEOS BENTÓNICOS ASOCIADOS A LOS PARQUES NACIONALES ARRECIFALES DEL CARIBE MEXICANO: UN ESTUDIO INTERINSTITUCIONAL”** PAPIIT-IN220715, por el apoyo financiero en las actividades de campo en las áreas naturales protegidas del caribe mexicano, Quintana Roo. Número de permiso PPF/DGOPA-051/15.*

*Al laboratorio de Crustáceos, por permitirme el desarrollo de mi proyecto y brindarme los recursos necesarios para su elaboración.*

*Al Doctor Sergio Cházaro Olvera, gracias por sus enseñanzas y motivaciones, por sus sabias palabras y enseñarme que en los malos momentos siempre hay una solución sin desviarse del objetivo principal que uno tenga. Por su paciencia, gracias por ser constante y siempre presionarme en todo momento, por cada momento en el laboratorio, desde las clases hasta los convivios, por eso y más le AGRADEZCO DE TODO CORAZÓN DOCTOR.*

*A mis revisores Dr. Manuel, Dr. Winfield, Dr. Arturo y Mtro. Rafael, gracias por sus consejos y correcciones, por ser críticos y apoyarme a que mi trabajo fuera mejor, gracias por brindarme su apoyo y consejos.*

*A mis profesores de la carrera ya que todos me brindaron un condicional apoyo y siempre estuvieron ahí para apoyarme y ver el crecimiento de manera profesional que he tenido. Gracias a esos profesores que me brindaron apoyo y enseñanza de manera individual no solo de biología si no compartiendo sus experiencias laborales: Biol. Marco, Mtra. Irma Estrella, Mtra. Dolores. Dra. Leonor, Dra. Margarita, gracias por su incondicional apoyo.*

## **Dedicatorias**

*A mis padres José Antonio y Rocío, no tengo palabras para decirlo lo agradecido por todo lo que me han brindado, desde su amor incondicional, hasta apoyarme en los momentos más difíciles en mi vida, por sus enseñanzas y a nunca dejarme caer, gracias por todo su tiempo y su amor incondicional que me han dado, por enseñarme a nunca rendirme y siempre lograr mis sueños, GRACIAS LOS AMO MUCHO.*

*A Mis hermanos Brayan y Jonathan por cada momento juntos, que a pesar de ser pocos siempre lo sabemos apreciar y sabemos que siempre nos podremos apoyar en todo, gracias por sus sabias palabras que sé que aún les falta un camino por recorrer y que siempre tendrán mi apoyo incondicional, así como sé que yo de ustedes.*

*A mi amada familia gracias a todo por apoyarme y acompañarme en todo momento y siempre tener fe en mí, en ser como son y darme grandes enseñanzas de vida a no rendirme y siempre estar junto a ustedes de todo corazón les agradezco por su apoyo y a compartir sonrisas y muchos momentos únicos. A mis abuelos Efrén, Carmen y José (Q.E.P.D.) gracias por todo, por su amor incondicional, por sus sabias palabras y siempre extenderme la mano en todo momento y estar a mi lado. Tía Reyna gracias por siempre apoyarme en todo momento, no solo en palabra si en lo que siempre pudiste, gracias por todo el cariño y comprensión que siempre me diste. Tías Yolanda, Edith, Virginia, Nallely por compartir momentos únicos, por siempre dejarme estar con ustedes y enseñarme a ser una mejor persona, a guiarme y dar consejos, gracias por ser ustedes. Tíos Jorge y Lourdes, por compartirme momentos inolvidables y de grandes aventuras juntos, por permitirme conocer el mundo del cine, de los viajes y de lo importante que es siempre*

*sonreír gracias de todo corazón. A mis Bisabuela por siempre ser única y ser una persona con grandes historias de vida, por siempre seré tu pequeño gracias. A toda mi familia gracias por siempre estar conmigo y enseñarme el valor de la unión.*

*A mis amigos de toda la vida, Cristian, David, Arturo, José, Gama y a los nuevos, Paolo, Berni y Bellis, que sé que nos son mis amigos si no mis hermanos porque me han demostrado que siempre podré contar con ustedes en todo momento y siempre estaremos juntos. A mis amigos de CCH que con ustedes pase momentos geniales llenos de risas y de tristeza Ángel, Vic, Vero, Coque, Brayan, Carlos (Masa) por tantas risas compartidas. A mis amigos de la FES, Iván, Antonio, Julio, Kary, César, Luis, Rafa, Karla, Ere, Eiza, Cristi, Fany, Kary Segundo, Chato, Brayan, por esos momentos únicos en las prácticas y en el salón gracias amigos.*

*Mariana, Bonny, gracias por esta junto a mí y tener paciencia, por compartir momentos únicos y maravillosos, por escucharme y aguantarme por ser la gran chica que eres mi amor, gracias por ser tú y estar en los momentos más grandes de mi vida, gracias por todo hermosa, contigo quiero compartir este y muchísimos logros más y que estés junto a mí por mucho tiempo amor. TE AMO MUCHO.*

*Al Crusteam gracias amigos por momentos y bromas dentro del laboratorio, Kika, el Chaparro, Saul, Chino gracias amigos por grandes momento*

## Índice

1. Resumen	7
2. Introducción	8
3. Justificación	12
4. Antecedentes	12
5. Objetivos	14
6. Material y Métodos	15
7. Área de estudio	15
8. Trabajo en campo	17
9. Trabajo de Laboratorio	18
10. Resultados	19
10.1. Distribución	29
10.2. Abundancia	37
10.3. Biomasa	40
11. Discusión	41
12. Conclusión	44
13. Bibliografía	45
14. Anexos	52

## Resumen

Los crustáceos son integrantes importantes de los arrecifes, ya que durante su desarrollo participan en numerosas interacciones, como la alimentación, protección y reproducción. Es por lo anterior que el presente estudio tuvo como objetivo el evaluar la composición, distribución, abundancia y biomasa de las especies de carídeos y peneidos, en recolectas de zooplancton entre la línea de costa y la zona externa de los arrecifes del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano. Las muestras se proceden de 26 estaciones ubicadas en cuatro transectos: A (norte), B (centro-norte), C (centro-sur) y D (sur), abarcando las zonas cercanas a la línea de costa, zona intermedia y zona externa del sistema arrecifal, durante los meses de lluvias y secas en los años 2011 a 2013. Los arrastres fueron lineales superficiales y perpendiculares a la línea de costa. Se utilizó una red cónica con una luz de malla de 330  $\mu\text{m}$ . Se identificaron 8,115 camarones, pertenecientes a ocho superfamilias, 10 familias, 14 géneros y siete especies. Las zonas con mayores abundancias fueron la centro sur y la sur. Las familias Palaemonidae e Hyppolitidae fueron las mejor representadas. En 2011 se encontraron 3,533 individuos; junio tuvo la mayor abundancia con 1,752 individuos, *Periclemenes* fue el más abundante en agosto con 1,601 individuos y octubre fue *Penaeus* con 1,126 individuos. En 2012 se recolectaron 2,227 individuos, en enero *Penaeus* fue el género más abundante con 117 individuos y en marzo y mayo fue *L. tenuicornis* con 1,683 y 105 individuos respectivamente. En 2013 se recolectaron 2,287 individuos, en enero y marzo *Penaeus* fue el género más abundante con 172 y 1,103 camarones respectivamente, en mayo fue *L. tenuicornis* con 337. La mayor biomasa se presentó entre marzo y junio. La presencia de las larvas y postlarvas de marzo a junio de las familias del Infraorden Caridea y Suborden Dendrobranchiata se debe a los principales picos altos reproductivos que ocurren en esa época.

## **Introducción**

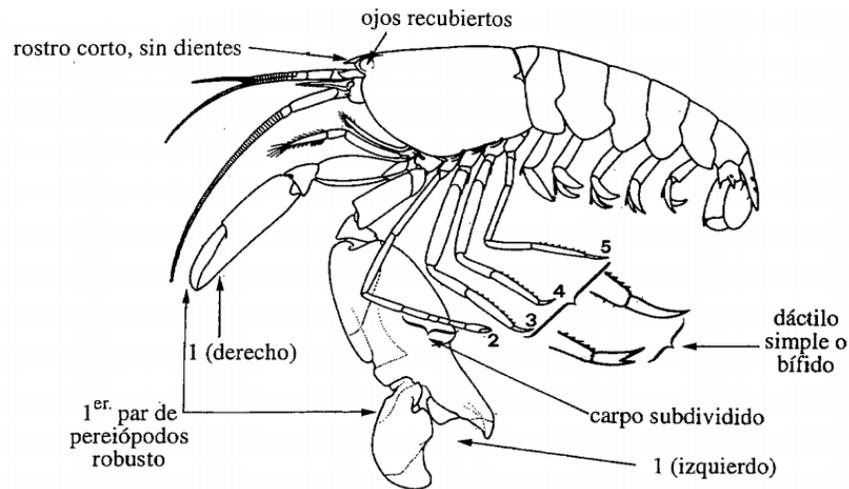
Los arrecifes de coral son uno de los ecosistemas costeros de mayor importancia, ya que por su compleja estructura albergan una enorme diversidad biológica. Estos lugares, resguardan a diferentes estadios de desarrollo incluyendo especies que están sujetas a explotación pesquera como moluscos, peces o crustáceos; además, son sitios con gran importancia turística (Lara-Lara *et al.*, 2008).

Los crustáceos en particular son parte de la fauna bentónica marina de mares tropicales y subtropicales del mundo; son miembros importantes de los arrecifes, ya que durante su desarrollo participan en numerosas interacciones como la alimentación, protección y reproducción. En las cadenas tróficas funcionan como consumidores secundarios y se encargan de transformar la materia orgánica en energía que será consumida por el eslabón final donde están ballenas, focas, peces o aves (Hermoso, 2007; García-Madriral, *et al.*, 2012).

El Subphylum Crustacea Brünnich, 1772, constituye el tercer Subphylum más extenso y diverso del Phylum Arthropoda Latreille, 1829, con 73,141 especies (Zhang, 2013). Dentro del este Subphylum se encuentra al Orden Decapoda Latreille, 1802, constituye un grupo muy diverso que se distribuye ampliamente en el medio marino (Galván, 2012).

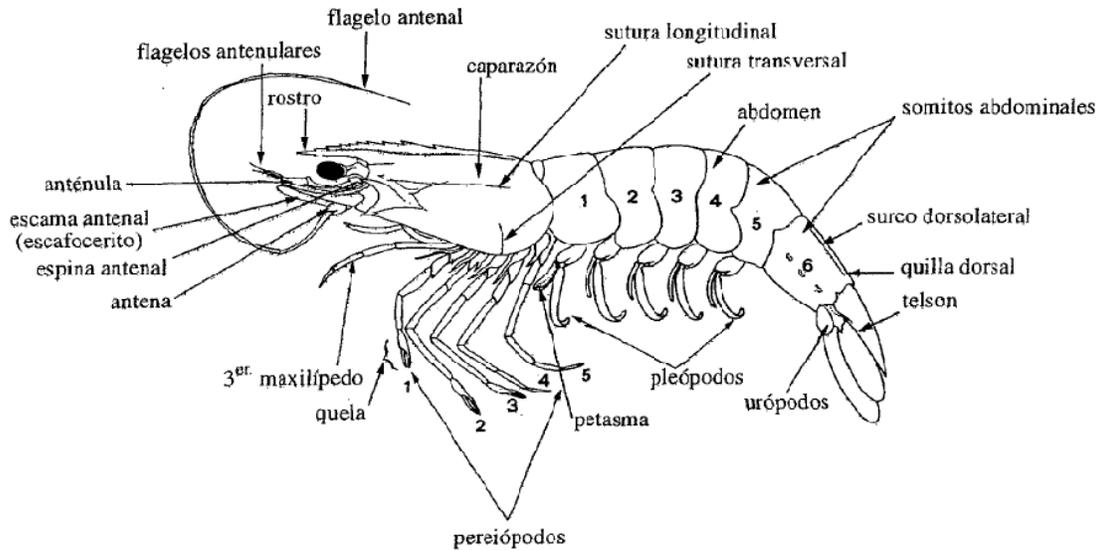
Dentro del Orden Decapoda se encuentran, los camarones pertenecientes del infraorden Caridea y al suborden Dendrobranchiata. Los carídeos (Fig. 1) se distinguen por presentar filobranquias, un crecimiento diferente en el primero o segundo par de pereiópodos quelados y solapamiento del segundo pleonito sobre el primero y tercero. Los camarones Dendrobranchiata (Figura 2), reciben su nombre precisamente por presentar dendrobranquias y se caracterizan por

tener quelas en los tres primeros pereópodos, por lo general no se encuentran muy bien desarrollados (Brusca y Brusca, 2005). Algunas de las especies de estos dos grupos representan un recurso pesquero internacional muy rentable en el mercado.



**Fig. 1.** Esquema general de un carídeo de la familia Alphaeidae en vista lateral (Fischer, *et al.*, 1995).

La etapa larvaria de los camarones carídeos y peneidos es bastante variable, ya que pueden oscilar desde unas cuantas semanas, hasta varios meses, en consecuencia, el número de estadios larvales también es muy variable. Las larvas se distribuyen principalmente en aguas epipelágicas y son importantes componentes del meroplancton de ambientes marinos y limnéticos, están asociadas a aguas costeras muy productivas. En estas zonas confluye una serie de factores ambientales que favorecen la disponibilidad trófica, asegurando así la sobrevivencia de las larvas durante su período de vida (Baéz y Palma, 2010).



**Fig. 2.** Esquema general de un dendrobranquiado de la familia Penaeidae en vista lateral (Fischer, *et al.*, 1995).

Algunos camarones de la Familia Penaeidae, habitan en zonas intertropicales y subtropicales, viven la mayor parte del tiempo en estuarios o lagunas sobre fondos fangosos ricos en materia orgánica (Valero, 1989). Su ciclo de vida inicia cuando el adulto desova en alta mar, al eclosionar el huevo, las larvas planctónicas son arrastradas por las corrientes marinas hacia los sistemas lagunares costeros, durante este tiempo de transición pasa por diferentes estadios larvales: nauplio, protozoa, mysis, al entrar a la laguna costera por las corrientes se desarrolla una postlarva y posteriormente en un juvenil, una vez alcanzando la etapa adulta regresa a mar abierto para reproducirse y depositar sus huvecillos (Romeu, 1996).

Durante el ciclo de vida de los carídeos, las hembras ovígeras migran a zonas con vegetación sumergida de ríos y estuarios, donde liberan los huevecillos, una vez que estos

eclosionan, la larva se desarrolla hasta que alcanza la etapa de postlarva. Algunas familias, como Alphaeidae, llevan a cabo todo su ciclo de vida en el mar (Coria, 2008).

Las especies de camarón son consideradas como meropláncticas, ya que solo pasan una parte de su ciclo de vida como integrantes del plancton (McConnaughey, 1974). Una vez en su etapa adulta forman parte de la fauna de los arrecifes de coral o de las lagunas costeras, se consideran como uno de los grupos más diversos y con mayor importancia ecológica para el mantenimiento de estos ecosistemas, ya sea como reguladores de la fauna, alimento de otros individuos, o en simbiosis con otros animales (Lara-Lara, 2008; Almeida *et al.*, 2012; Calderón *et al.*, 2009; Pileggi *et al.* 2013).

## **Justificación**

Las larvas, postlarvas y algunas especies como adultos de camarones carídeos y peneidos habitan distintos tipos de ambientes salobres y marinos, son considerados un eslabón importante de la cadena trófica de peces y de otras especies de crustáceos, dicha importancia ecológica de estos crustáceos y los pocos estudios realizados sobre los mismos en colectas de zooplancton en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV), que surge la necesidad de incrementar el conocimiento sobre su composición, distribución y abundancia en este sitio.

## **Antecedentes**

Lin Mou (1985), trabajó con muestras del plancton de la parte Suroeste del Golfo de México, en las cuales estableció dos zonas de alta densidad a una profundidad de 37.2 y 51.2 m frente a la plataforma de los estados de Veracruz, Tabasco y parte media de Campeche.

Se han realizados diversos estudios sobre la distribución y abundancia de larvas de carídeos y peneidos en el Golfo de México, en el Sistema Arrecifal Veracruzano y los sistemas costeros adyacentes, encontrando que las familias con mayor abundancia son Penaeidae, Luciferidae, Alpheidae, Palaemonidae y Callinassidae (Ramírez, 1988; Coria, 2001, 2008).

Simoes (2004), realizó un listado de especies de Carídeos ornamentales, resaltando su importancia económica y su papel ecológico en las costas de Yucatán.

Hernández (2009), trabajó con la estructura carcinológica y reclutamiento en sustratos duros en dos localidades de Veracruz, la familia con mayor riqueza fue Alpheidae con 12%, Porcellanidae, Gamaridae y Majidae con 9%, el resultado sugirió que la estructura de la

comunidad está bien conservada y ofrece pocos espacios para el reclutamiento de nuevas especies.

Arvizu (2013) determinó los macrocrustáceos presentes en el PNSAV sobre sustrato blando y roca de coral durante 2004 y 2005. Identificó 3,032 especies, agrupadas en 40 familias. El orden mejor representado fue el Decapoda con 61.2% y la riqueza específica por familia con mayor número de individuos fue Alpheidae con 9.1%.

Álvarez *et al.* (2014), realizó una recopilación de registros de especies de crustáceos decápodos del Golfo de México, el Mar Caribe y en el Pacífico, presentando mayor riqueza las familias Alpheidae (7.4%) y Palaemonidae (5.5%). Se registraron, 1,597 especies, el 46.7% se encuentra en el Pacífico, 31.4% en el Golfo y el 21.8% en el Caribe.

Hermoso-Salazar y Arvizu-Coyotzi (2015), elaboraron un registro de crustáceos para el Sistema Arrecifal Veracruzano (SAV). Registrando 259 especies, 84 familias, 155 géneros y tres subclases encontrando que el registro de peracáridos ha incrementado en los últimos 10 años, destacando la importancia de hacer recolecciones en otros sustratos además de coral vivo y muerto.

## Objetivos

### General:

Determinar la composición, distribución, abundancia y biomasa de las especies de carídeos y peneidos, encontrados en arrastres de zooplancton entre la línea de costa y la zona externa de los arrecifes del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV).

### Particulares:

- Obtener la composición de especies de carídeos y peneidos recolectados en arrastres de zooplancton entre la línea de costa, centro y parte externa a los arrecifes del PNSAV.
- Describir la distribución y abundancia de carídeos y peneidos obtenidos en las recolectas.
- Determinar la biomasa entre las diferentes especies de carídeos y peneidos obtenidos en las recolectas.

## Material y Métodos

### Áreas de estudio:

El Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV) es el Área Natural Protegida más extensa del Golfo de México, la zona del arrecife de coral; ofrece diversos servicios ambientales, entre ellos la disminución del oleaje y la velocidad de la corriente, generan zonas de calma y disminuye la resuspensión de sedimentos; este ecosistema funge como un área de alimentación, hábitat, refugio, anidación, desarrollo y crecimiento de diferentes especies (Granados *et al.*, 2007).

Se ubica en la plataforma continental del estado de Veracruz en el sector noroeste de la bahía de Campeche en el polígono delimitado por los 19°00'00'' y 19°16'00'' N y los 95°45'00'' y 96°12'00'' O (Granados *et al.*, 2007). Está formado por 23 arrecifes coralinos de diferentes tamaños, forma y profundidad; distribuidos en un grupo Norte y un grupo Sur, separados por la desembocadura del río Jamapa, por lo que la parte intermedia son aguas de fondos suaves y arenosos; que en conjunto cubren un área aproximada de 52,238 hectáreas (Granados *et al.*, 2007; CONAP, 2011;).

El primer grupo se localiza frente al puerto de Veracruz, donde se incluyen los arrecifes: Gallega, Galleguilla, Anegada de Adentro, La Blanquilla, Isla Verde, Isla de Sacrificios, Pájaros, Hornos, Ingeniero y Punta Gorda (dentro de la isobata de los 37 m). La segunda área se ubica frente a punta Antón Lizardo, a unos 20 km al suroeste del Puerto de Veracruz, constituida por los arrecifes: Giotte, Polo, Blanca, Punta Coyol, Chopas, Enmedio, Cabezo, El Rizo, Santiaguillo, Anegada de Afuera, Anegadilla y Topatillo (en la isobata de los 48 m) (CONAP, 2011). La base de estos arrecifes es un talud residual cóncavo que casi alcanza un ángulo de ocho grados. Se

describen dos tipos de arrecifes de coral: de plataforma y costeros; donde es posible reconocer cuatro zonas estructurales: Posterior, Frontal, Laguna Arrecifal y Cresta Arrecifal, resultado combinado de los efectos del viento, el oleaje, las corrientes y la sedimentación. Donde el sustrato depende de la zona (CONAP, 2011).



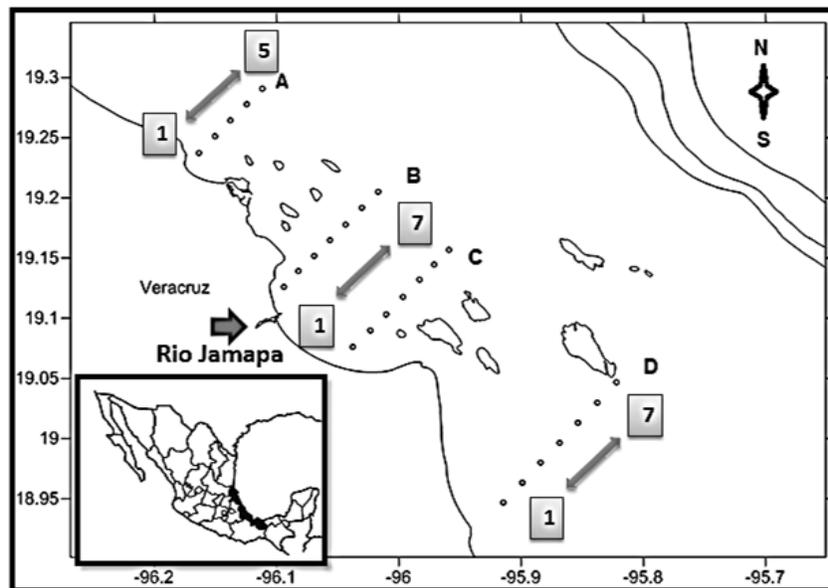
**Fig. 3.** PNSAV, Veracruz, México, zonas de arrecifes de coral norte y sur dividida por el Río Jamapa.

### **Trabajo en campo:**

Las muestras de zooplancton se recolectaron en 26 estaciones, divididos en cuatro transectos: A (cinco estaciones, norte), B (centro-norte), C (centro-sur) y D (sur) (siete estaciones cada uno) abarcando las zonas cercanas a la línea de costa, zona intermedia y zona externa del sistema arrecifal, durante los meses de lluvias y secas entre el 2011-2013. Los arrastres fueron lineales superficiales y perpendiculares a la línea de costa (Fig. 4). Se utilizó una red cónica con

una luz de malla de 330  $\mu\text{m}$ . Los arrastres tuvieron una duración de cinco minutos a una velocidad de tres nudos. Las muestras se concentraron en frascos de 500 ml con 10 ml formol al 4%, neutralizado con borato de sodio; después de 24 horas se cambiaron a alcohol al 70% para su preservación (Smith y Richardson, 1977).

Las muestras se etiquetaron indicando la fecha del muestreo, tipo de muestreo y el lugar de recolecta, señalando la estación y transecto. Los individuos fueron trasladados al Laboratorio de Crustáceos de la FES Iztacala para su separación e identificación.



**Fig. 4:** Estaciones de muestreo y transectos perpendiculares de la línea de costa y los arrecifes del PNSAV. (A-D, transectos; 1-7, número de estaciones).

### **Trabajo de Laboratorio:**

Las muestras fueron separadas en el Laboratorio de Crustáceos de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, con ayuda del microscopio marca Motic modelo SMZ-168, para su posterior identificación al menor nivel taxonómico posible. Posteriormente se obtuvo la abundancia de los taxa de Carídeos y Peneidos.

Para la identificación de los peneidos se utilizaron los criterios de Calazan (1986), mientras que para Carídeos se usaron claves y criterios taxonómicos de Abele y Kim (1986), Baez (1997) y Medellín-Mora *et al.* (2009). Para la medición de biomasa se utilizó el método de Petruzzi (2005) (Anexo 1).

## Resultados

Se recolectaron e identificaron un total de 8,115 individuos procedentes de los tres años de colecta, pertenecientes a ocho superfamilias, 10 familias, 14 géneros y siete especies.

Las familias Palaemonidae y Hyppolitidae presentaron mayor riqueza específica; la primera con cuatro géneros y una especie y la segunda con dos géneros y dos especies. La clasificación de los taxa encontrados fue la siguiente:

Phylum: Arthropoda

Subphylum: Crustacea Brünnich, 1772

Clase: Malacostraca Latreille, 1802

Subclase: Eumalacostraca Grobben, 1892

Superorden: Eucarida Calman, 1904

Orden: Decapoda Latreille, 1803

Suborden: Dendrobranchiata Bate, 1888

Superfamilia: Penaeoidea Rafinesque, 1815

Familia: Penaeidae Rafinesque, 1815

Género: *Penaeus* Burukovsky, 1997

Suborden: Pleocyemata Burkenroad, 1963

Infraorden: Caridea Dana, 1852

Superfamilia: Alpheoidea Rafinesque, 1815

Familia: Alpheidae Rafinesque, 1815

Género: *Alpheus* Fabricius, 1798

*Alpheus paracrinitus* Miers, 1881

Género: *Synalpheus* Bate, 1888

*Synalpheus* sp.

Familia: Hippolytidae Bate, 1888

Género: *Hippolyte* Leach, 1814

*Hippolyte* sp.

Género: *Latreutes* Stimpson, 1860

*Latreutes focurum* (Fabricius, 1798)

*Latreutes parvulus* (Stimpson, 1871)

Familia: Lismatidae Dana, 1852

Género: *Lysmata* Risso, 1816

*Lysmata* sp.

Superfamilia: Atyoidea Haan, 1849

Familia: Atydae Haan, 1849

Género: *Potimirim* Holthuis, 1954

*Potimirim mexicana* (Saussure, 1857)

Superfamilia: Oplophoroidea Dana, 1852

Familia: Acanthephyridea Bate, 1888

Género: *Acanthephyra* Milne-Edwards, 1881

*Acanthephyra sp.*

Superfamilia: Palaemonidea Rafinesque, 1815

Familia: Palaemonidae Rafinesque, 1815

Género: *Leander* Desmarest, 1849

*Leander tenuicornis* (Say, 1818)

Género: *Palaemon* Weber, 1795

*Palaemon sp.*

Género: *Periclimenes* O. G. Costa, 1844

*Periclimenes sp.*

Género: *Pontonia* Latreille, 1829

*Pontonia sp.*

Superfamilia: Pandaloidea Haworth, 1825

Familia: Pandalidae Haworth, 1825

Superfamilia: Pashiphaeroidea Dana, 1852

Familia: Pasiphaeidae Dana, 1852

Género: *Leptochela* Stimpson, 1860

*Leptochela bermudensis* Gurney, 1939

Superfamilia: Processoidea Ortmann, 1896

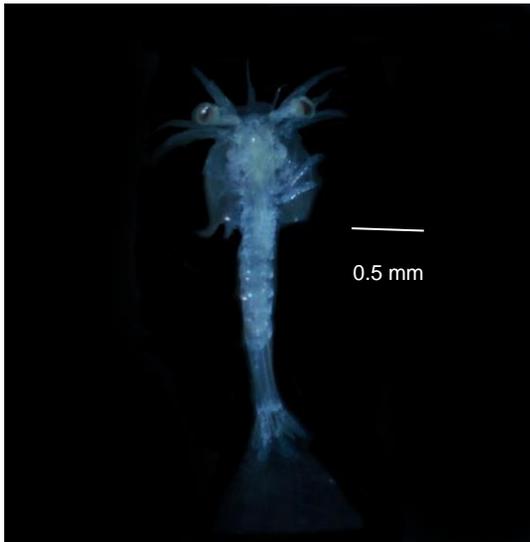
Familia Processidae Ortmann, 1896

Género: *Ambidexter* Manning y Chace, 1971

*Ambidexter symmetricus* Manning y Chace, 1971

Se realizó un registro fotográfico de los individuos encontrados en los muestreos, se realizaron las descripciones respectivas (Anexo 2).

Penaeidae fue la familia con mayor número de individuos encontrados en los transectos de los tres años, se identificó al género *Penaeus* con tres estadios de desarrollo: protozoa (figura 5), mysis y postlarva (figuras 6 y 7).



**Fig. 5.** *Penaeus*. Protozoa



**Fig. 6.** *Penaeus*. Mysis



**Fig. 7:** *Penaeus*. Postlarva

La familia Palaemonidae estuvo representada por el mayor número de géneros, siendo *Leander tenuicornis* (Fig. 8) la especie que presentó la mayor densidad durante los tres años de muestreo. Se registraron hembras con presencia de huevos. Le siguen en orden de densidad *Periclemenes* (Fig. 9), *Palaemon* (Fig.10) y por último *Pontonia* (Fig.11).



**Fig. 8:** *Leander tenuicornis*. Adulto



**Fig. 9:** *Periclemenes* sp. Zoea



**Fig. 10:** *Palaemon* sp. Zoea



**Fig. 11:** *Pontonia* sp. Postlarva

La familia Alphaeidae estuvo representada por *Alpheus* (Fig. 13) y *Synalpheus* (Fig. 12).



**Fig. 12:** *Synalpheus sp.* Postlarva



**Fig. 13:** *Alpheus sp.* Postlarva

La familia Hippolytidae estuvo representada por los géneros, *Latreutes*, con dos especies *L. fucurum* (fig. 14) y *L. parvulus* (fig. 15) e *Hippolyte*. Se encontraron adultos y juveniles. *L. fucurum* es la especie con mayor presencia en los transectos, encontrando hembras con sus huevos.

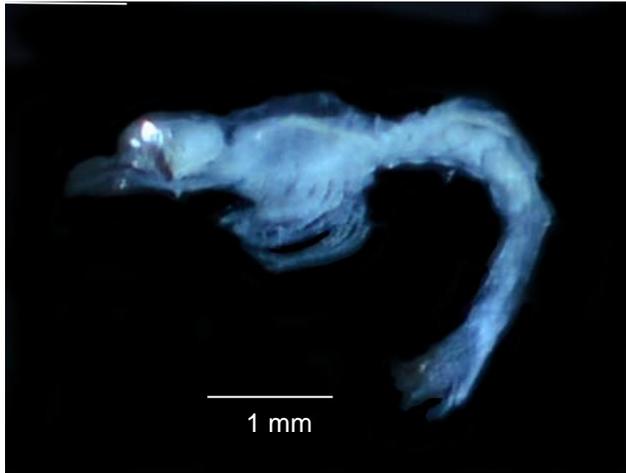


**Fig. 14:** *Latreutes fucurum*. Adulto



**Fig. 15:** *Latreutes parvulus*. Postlarva

La familia Processidae estuvo representada por *Ambidexter symmetricus* en etapa de zoea (Fig.16) y Juvenil (Fig.17).

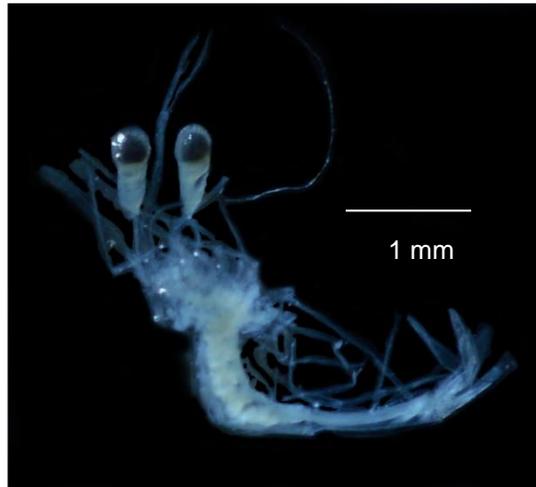


**Fig. 16:** *Ambidexter symmetricus*. Zoea



**Fig. 17:** *Ambidexter symmetricus*. Postlarva

La familia Lysmatidae solo se encontró un género *Lysmata* (Fig. 18). Este género se presentó los tres años de muestreo en su etapa de zoea y postlarva.



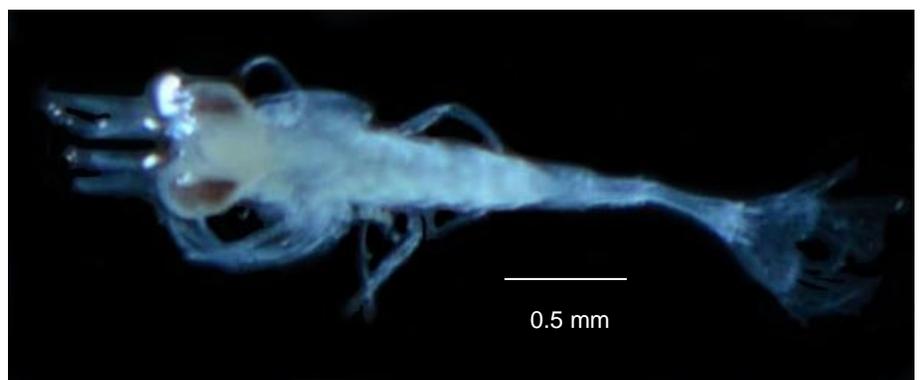
**Fig. 18:** *Lysmata sp.* Zoea

De manera particular, la familia Palaemonidae también estuvo representada por especie *Potimirim mexicana* (Fig. 19), (especie con hábitos estuarinos-dulceacuícola), se encontraron especies en etapa de postlarva y adulto en los arrastres de los tres años de muestreo.

La familia Pandalidae se identificó una zoea en etapa I (Fig. 20).



**Fig. 19:** *Potimirim mexicana*. Postlarva



**Fig. 20:** Pandalidae. Zoea

## DISTRIBUCIÓN

Año 2011.

En junio se encontraron individuos en solo tres transectos, B, C y D. *Periclemenes* presentó amplia distribución en los tres transectos; en el transecto B se encontró en las zonas cercanas a la costa, mientras en los transectos C y D se presentó en todas las estaciones de muestreo. *Leander tenuicornis* se encontró también en los tres transectos, en el primero se encontró en las estaciones alejadas de la costa, aquí se recolectó una hembra adulta con huevos. *Penaeus* se encontró en los transectos B y D en las estaciones cercanas a la línea de costa, en el transecto C se distribuye en todas las estaciones de arrastre. El género *Alpheus* se localizó en el transecto B en las estaciones cercanas a la costa y en el transecto C en todas las estaciones de muestreo. *Latreutes focurum* sólo se localizó en el transecto B, *Hippolyte*, *L. bermudensis*, *Lysmata*, *Pontonia*, *P. mexicana* y *Synalpheus* en el transecto C, mientras que *Acanthephyra* y *Palaemon* en el transecto D (Fig. 21).

En agosto donde se presentaron especies en solo en dos transectos. En el transecto C, *Penaeus*, *Ambidexter symmetricus* y *Periclemenes* se encontraron desde la línea de costa hasta la zona oceánica. *Leander tenuicornis* se encontró en una sola estación cercana a la costa. En el transecto D, *Penaeus* se localizó en la mayor parte en las estaciones de muestreo, en las estaciones medias de este transecto se encontró a *L. tenuicornis*, *Alpheus*, *A. symmetricus*, *L. bermudensis* y *Palaemon* (Fig. 22).

En octubre hubo presencia de larvas y postlarvas en los cuatro transectos. *Penaeus* se presentó desde la línea de costa hasta la zona oceánica, a excepción del transecto D, en este sólo

se encontró en las estaciones de muestreo lejanas a la línea de costa. En el caso de *Periclemenes* se localizó en tres transectos, A, B y C, siendo en el primero donde se distribuyó de manera amplia. *Ambidexter symmetricus* se localizó en los transectos A, B y D siendo su distribución diferente al anterior ya que solo se localizó en un solo punto de estos tres transectos, ya sea cercanos o alejados de la línea de costa. Se encontró a *Hippolyte* y *Acanthephyra* en el transecto C y *Synalpheus* en el D, los tres géneros se presentaron cerca de la zona externa del sistema (Fig. 23).

Simbología representativa en los mapas de distribución para cada taxón

<i>Acantheephyra</i>	◇	<i>Alpheus</i>	◐	<i>A. symmetricus</i>	■	<i>Penaeus</i>	⬠
<i>Hyppolite</i>	▲	<i>L. focurum</i>	●	<i>L. parvulus</i>	■	<i>L. tenuicornis</i>	●
<i>L. bermudensis</i>	●	<i>Lysmata</i>	◐	<i>Palaemon</i>	●	Pandalidae	☾
<i>Periclimenes</i>	■	<i>Pontonia</i>	◇	<i>P. mexicana</i>	■	<i>Synalpheus</i>	▲

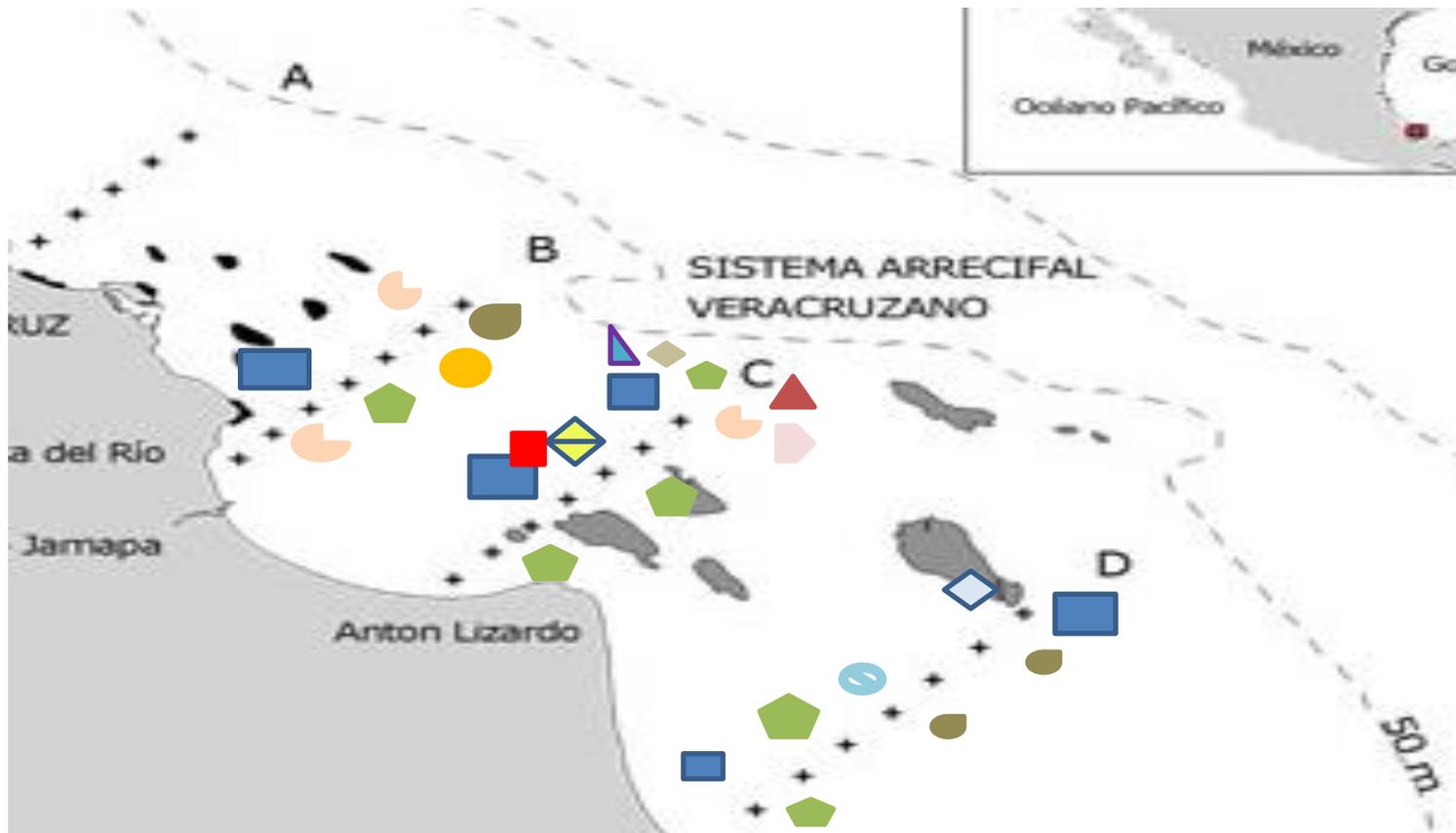


Fig. 21. Distribución de carídeos y peneídos de junio de 2011

Simbología representativa en los mapas de distribución para cada taxón

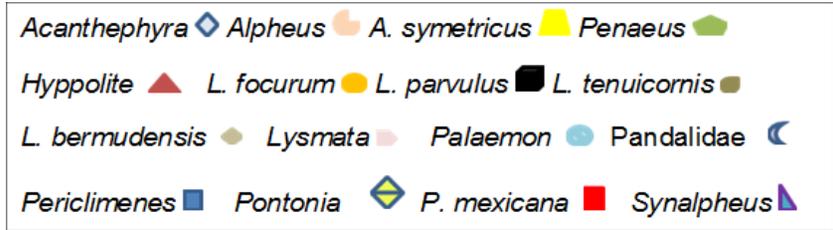


Fig. 22. Distribución de carídeos y peneídos de agosto de 2011

Simbología representativa en los mapas de distribución para cada taxón

- |                       |   |                   |   |                       |   |                       |   |
|-----------------------|---|-------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|
| <i>AcanthePHYra</i>   | ◇ | <i>Alpheus</i>    | ◐ | <i>A. symmetricus</i> | ▲ | <i>Penaeus</i>        | ◑ |
| <i>Hyppolite</i>      | ▲ | <i>L. focurum</i> | ● | <i>L. parvulus</i>    | ■ | <i>L. tenuicornis</i> | ● |
| <i>L. bermudensis</i> | ● | <i>Lysmata</i>    | ◐ | <i>Palaemon</i>       | ● | Pandalidae            | ☾ |
| <i>Periclimenes</i>   | ■ | <i>Pontonia</i>   | ◇ | <i>P. mexicana</i>    | ■ | <i>Synalpheus</i>     | ▲ |

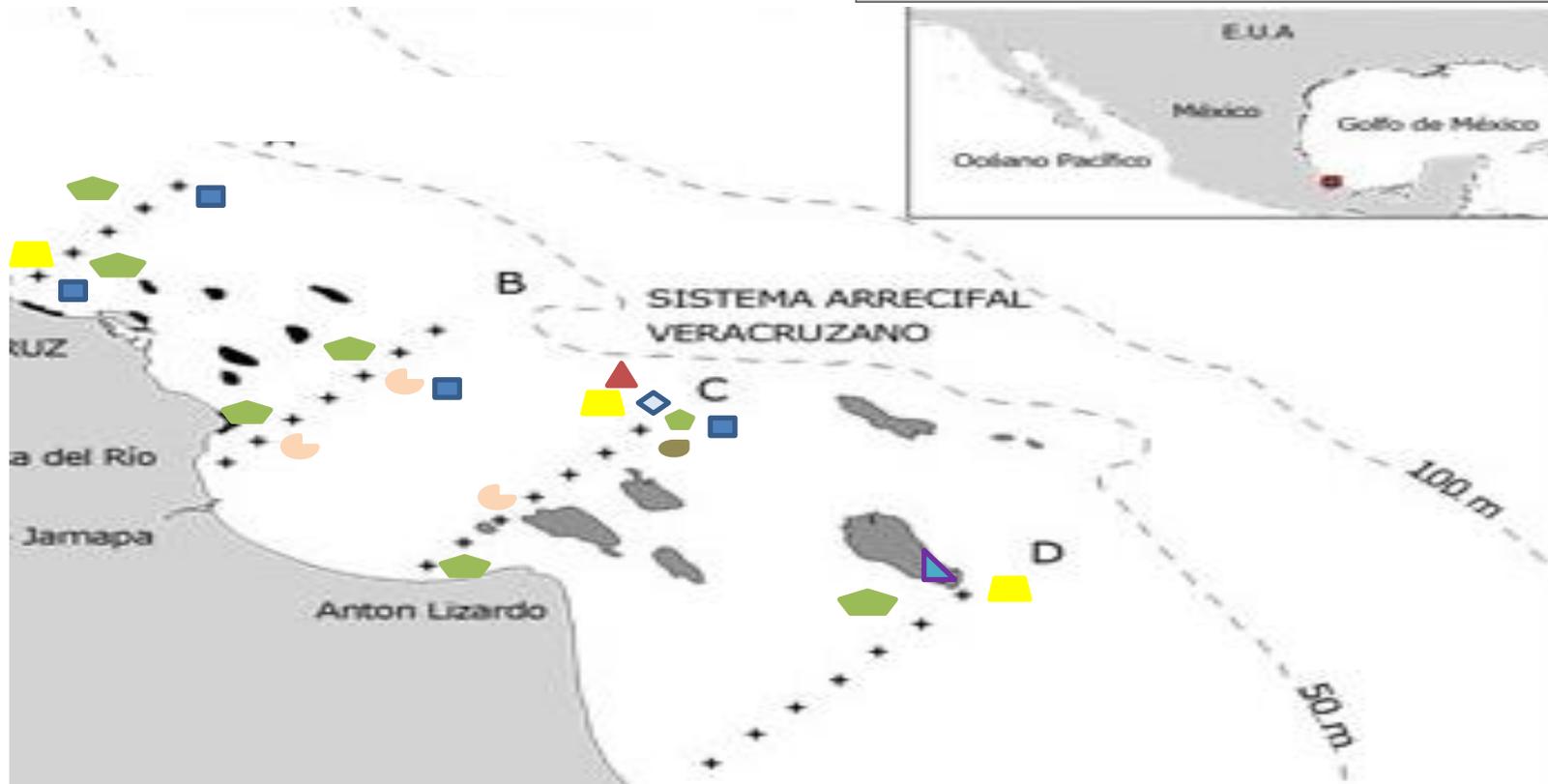


Fig. 23. Distribución de carideos y peneidos de octubre de 2011

Año 2012

Para enero en el transecto A se encontraron a *Periclemenes* y *Lysmata* en las últimas zonas de muestreo, mientras que en el B se encontró a *P. mexicana* cercana a la costa y en la zona media. En el transecto C, *Penaeus*, *L. focurum*, *A. symmetricus*, *L. parvulus*, *Periclemenes* y *Potimirim mexicana* y *Alpheus* se encontraron en las zonas medias y finales. El transecto D existe una amplia distribución de *Penaeus* y *Periclemenes*, mientras que *L. tenuicornis* se encontró en la zona de línea de costa y oceánica, *A. symmetricus*, *L. bermudensis* sólo se encontraron en la zona oceánica (Fig. 24).

En marzo los cuatro transectos tuvieron presencia de diferentes especies. *Penaeus*, *L. tenuicornis* y *Alpheus* se presentaron en todos los transectos; *A. symmetricus*, *L. tenuicornis* y *Periclemenes* se presentaron en tres de los transectos. *L. parvulus* se encontró en los transectos A y B en los intermedios y oceánicos; *L. bermudensis* en la zona externa al arrecife de los transectos A, C y D. *Pandalidae*, fue la única familia encontrada en los tres años localizada en el transecto D en la zona externa al sistema (Fig. 25).

En octubre *L. tenuicornis* y *Periclemenes* se encontraron en los cuatro transectos, particularmente, *L. tenuicornis* presentó una mayor distribución en el transecto B encontrándolo en dos puntos intermedios; *Periclemenes* tuvo mayor presencia en los transectos C y D y una menor en B; *Alpheus* se localizó en los transectos A, C y D, en este último donde presenta en gran parte de las zonas de muestreo; *Penaeus*, se encontró en los transectos, B y C, siendo el C donde se presentó en la mayor parte del muestreo. *Latreutes fucurum* y *Synalpheus* se localizaron en la zona oceánica del transecto B y C (Fig. 26).

Simbología representativa en los mapas de distribución para cada taxón

<i>Acantheephyra</i>	◇	<i>Alpheus</i>	◐	<i>A. symmetricus</i>	▲	<i>Penaeus</i>	◓
<i>Hyppolite</i>	▲	<i>L. focurum</i>	●	<i>L. parvulus</i>	■	<i>L. tenuicornis</i>	◑
<i>L. bermudensis</i>	◑	<i>Lysmata</i>	◐	<i>Palaemon</i>	●	Pandalidae	☾
<i>Periclimenes</i>	■	<i>Pontonia</i>	◇	<i>P. mexicana</i>	■	<i>Synalpheus</i>	◓

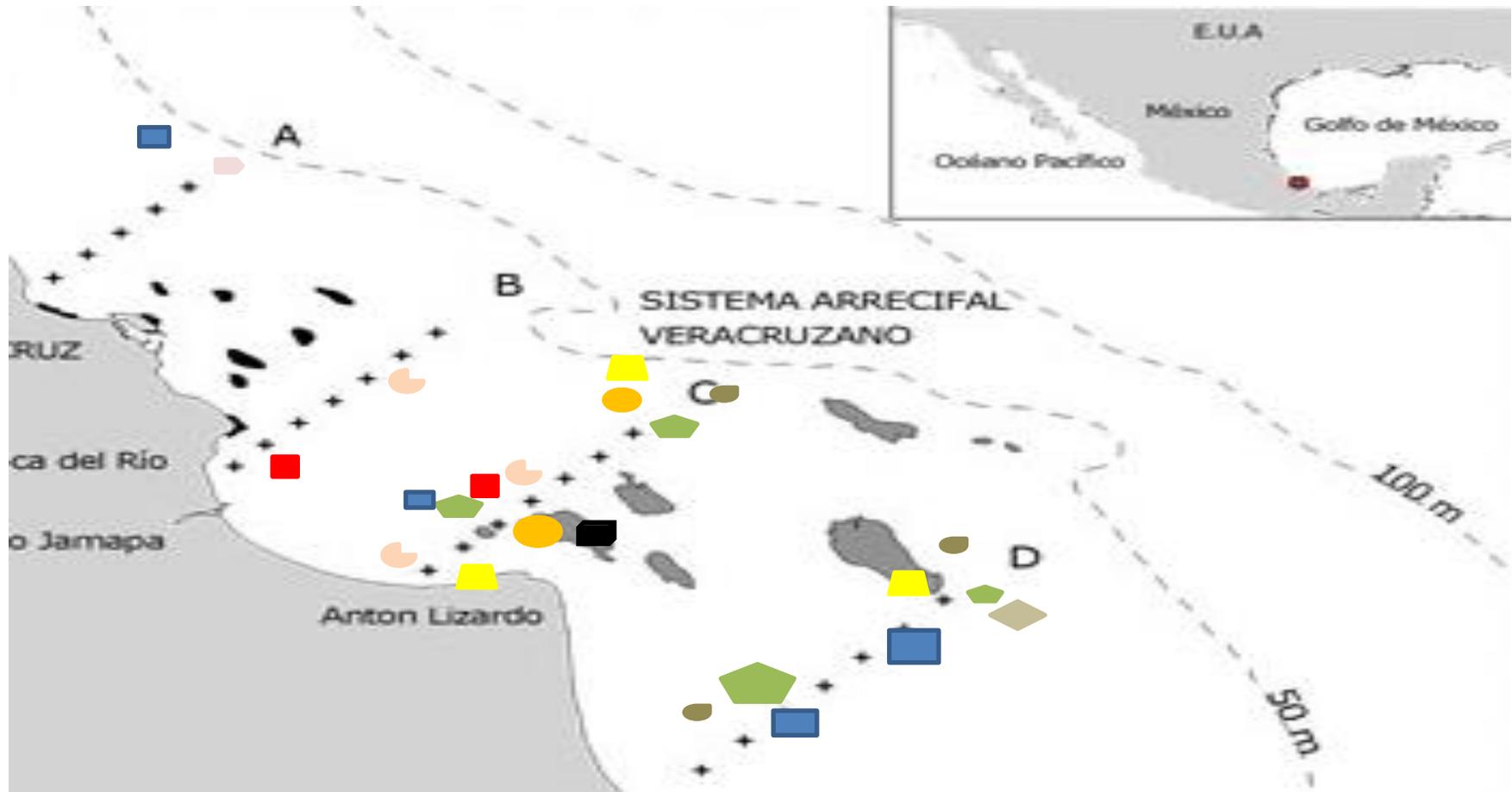


Fig. 24. Distribución de carídeos y peneídos de enero de 2012

Simbología representativa en los mapas de distribución para cada taxón

<i>AcanthePHYra</i>	◇	<i>Alpheus</i>	○	<i>A. symmetricus</i>	▲	<i>Penaeus</i>	◇
<i>Hyppolite</i>	▲	<i>L. focurum</i>	●	<i>L. parvulus</i>	■	<i>L. tenuicornis</i>	●
<i>L. bermudensis</i>	●	<i>Lysmata</i>	◇	<i>Palaemon</i>	○	Pandalidae	☾
<i>Periclimenes</i>	■	<i>Pontonia</i>	◇	<i>P. mexicana</i>	■	<i>Synalpheus</i>	▲

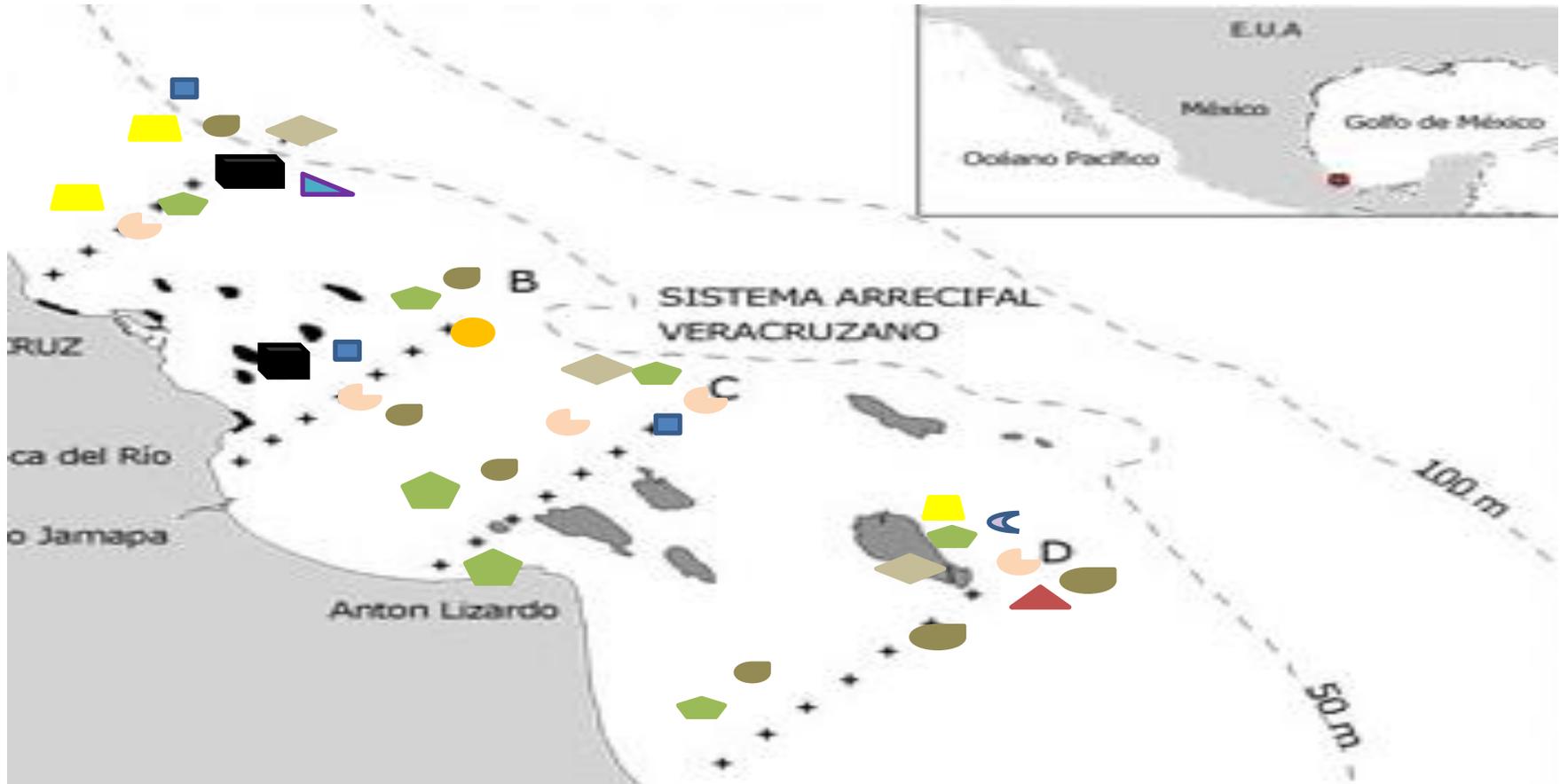


Fig. 25. Distribución de carídeos y peneídos de marzo de 2012

Simbología representativa en los mapas de distribución para cada taxón

<i>Acantheephyra</i>	◇	<i>Alpheus</i>	◐	<i>A. symmetricus</i>	▲	<i>Penaeus</i>	◑
<i>Hyppolite</i>	▲	<i>L. focurum</i>	●	<i>L. parvulus</i>	■	<i>L. tenuicornis</i>	●
<i>L. bermudensis</i>	●	<i>Lysmata</i>	◐	<i>Palaemon</i>	●	Pandalidae	☾
<i>Periclimenes</i>	■	<i>Pontonia</i>	◇	<i>P. mexicana</i>	■	<i>Synalpheus</i>	▲



Fig. 26. Distribución de carídeos y peneídos de mayo de 2012

Año 2013

En enero *Penaeus*, tuvo una distribución en los puntos intermedios de los transectos A y B del arrecife, mientras en el C y D se pudo encontrar desde la zona cercana a la playa hasta la zona externa del sistema; *A. symmetricus* se ubicó tanto en la zona de la línea de costa como en la zona oceánica para C y D se observa su presencia en los puntos de la zona final del sistema. *Periclemenes* se encontró en los transectos, A, C y D, siendo en los últimos dos donde se encuentra de manera amplia, mientras que en el A solo se observó su presencia en la zona media; *L. tenuicornis* también se localizó en estos tres transectos en la zona externa del arrecife. *Alpheus* se localizó en A y D, zona media. La especie *L. bermudensis* se encontró cerca de la línea de costa y los últimos puntos, en los transectos B y D. Los individuos que presentaron menor distribución fueron: *Palaemon* en el transecto A, cercano a la línea de costa, *Lysmata* en el B, también cerca de la línea de costa; *Hippolyte* se localizó en el C en la zona externa del sistema. *L. parvulus* y *L. fucurum* en el D en la zona media (Fig. 27).

En marzo, *A. symmetricus*, *Penaeus*, *Periclemenes* y *Alpheus* estuvieron presentes en todas las estaciones de muestreo de la línea de costa hasta la zona externa del sistema; *L. tenuicornis* se presentó en los transectos B, C y D; *Acanthephyra* se observó en las zonas medias de los transectos A, B y C; *L. bermudensis* se encontró en los transectos A, C y D, en los primeros dos se localizó en la zona media mientras en el D se observa su presencia en la estación en la zona final del sistema; *Hippolyte* se localizó en los transectos A y D de la zona media a la final; *P. mexicana* se localizó en los transectos medios cercanos a la desembocadura del río Jamapa, mientras *Synalpheus* se localiza en los transectos A y D en la zona media; *Palaemon* se presentó en los transectos B y D. *L. fucurum* se encontró en la zona cercana a la línea de costa en

el transecto B mientras en el D se localizó en la zona media. *Lysmata* y *L. parvulus* sólo se encontraron en la zona media del transecto D (Fig. 28).

En junio el individuo con mayor presencia en los transectos fue *Penaeus*, apareciéndose en los cuatro, su distribución fue de la línea de costa hasta la parte final del arrecife. *Periclemenes* se localizó en el transecto B en la zona cercana a la línea de costa y parte final del sistema; en C sólo se observó en zona final del sistema. *L. focurum* se observó en los transectos B y D entre las zonas cercanas a la línea de costa y la zona final de muestreo. *L. tenuicornis* y *Alpheus* se presentaron en el B desde la línea de costa hasta el océano; *Lysmata* y *A. symmetricus* se localizaron en el transecto C en la zona cercana a la línea de costa; *Pontonia* se presentó en el transecto D en la zona media (Fig. 29).

Simbología representativa en los mapas de distribución para cada taxón

<i>Acantheephyra</i>	◇	<i>Alpheus</i>	◐	<i>A. symmetricus</i>	▲	<i>Penaeus</i>	◑
<i>Hyppolite</i>	▲	<i>L. focurum</i>	●	<i>L. parvulus</i>	■	<i>L. tenuicornis</i>	●
<i>L. bermudensis</i>	●	<i>Lysmata</i>	◐	<i>Palaemon</i>	●	Pandalidae	☾
<i>Periclimenes</i>	■	<i>Pontonia</i>	◇	<i>P. mexicana</i>	■	<i>Synalpheus</i>	▲

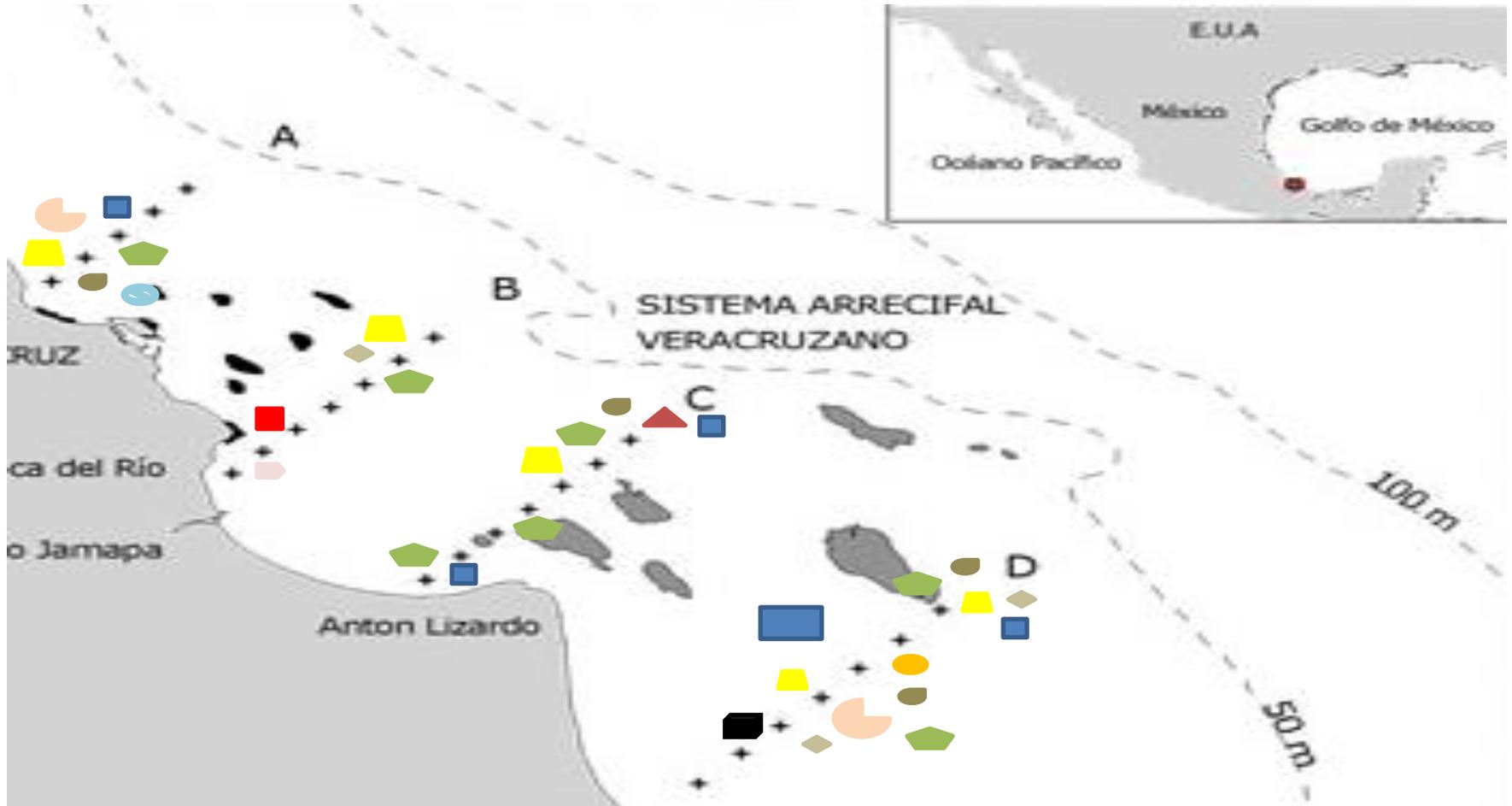


Fig. 27. Distribución de carídeos y peneídos de enero 2013

Simbología representativa en los mapas de distribución para cada taxón

<i>AcanthePHYra</i>	◇	<i>Alpheus</i>	◐	<i>A. symmetricus</i>	▲	<i>Penaeus</i>	◓
<i>Hyppolite</i>	▲	<i>L. focurum</i>	●	<i>L. parvulus</i>	■	<i>L. tenuicornis</i>	●
<i>L. bermudensis</i>	●	<i>Lysmata</i>	◐	<i>Palaemon</i>	●	Pandalidae	☾
<i>Periclimenes</i>	■	<i>Pontonia</i>	◇	<i>P. mexicana</i>	■	<i>Synalpheus</i>	▲



Fig. 28. Distribución de carídeos y peneídos de marzo 2013

Simbología representativa en los mapas de distribución para cada taxón

<i>AcanthePHYra</i>	◇	<i>Alpheus</i>	◐	<i>A. symmetricus</i>	▲	<i>Penaeus</i>	◑
<i>Hyppolite</i>	▲	<i>L. focurum</i>	●	<i>L. parvulus</i>	■	<i>L. tenuicornis</i>	◓
<i>L. bermudensis</i>	◓	<i>Lysmata</i>	◑	<i>Palaemon</i>	●	Pandalidae	☾
<i>Periclimenes</i>	■	<i>Pontonia</i>	◑	<i>P. mexicana</i>	■	<i>Synalpheus</i>	◓

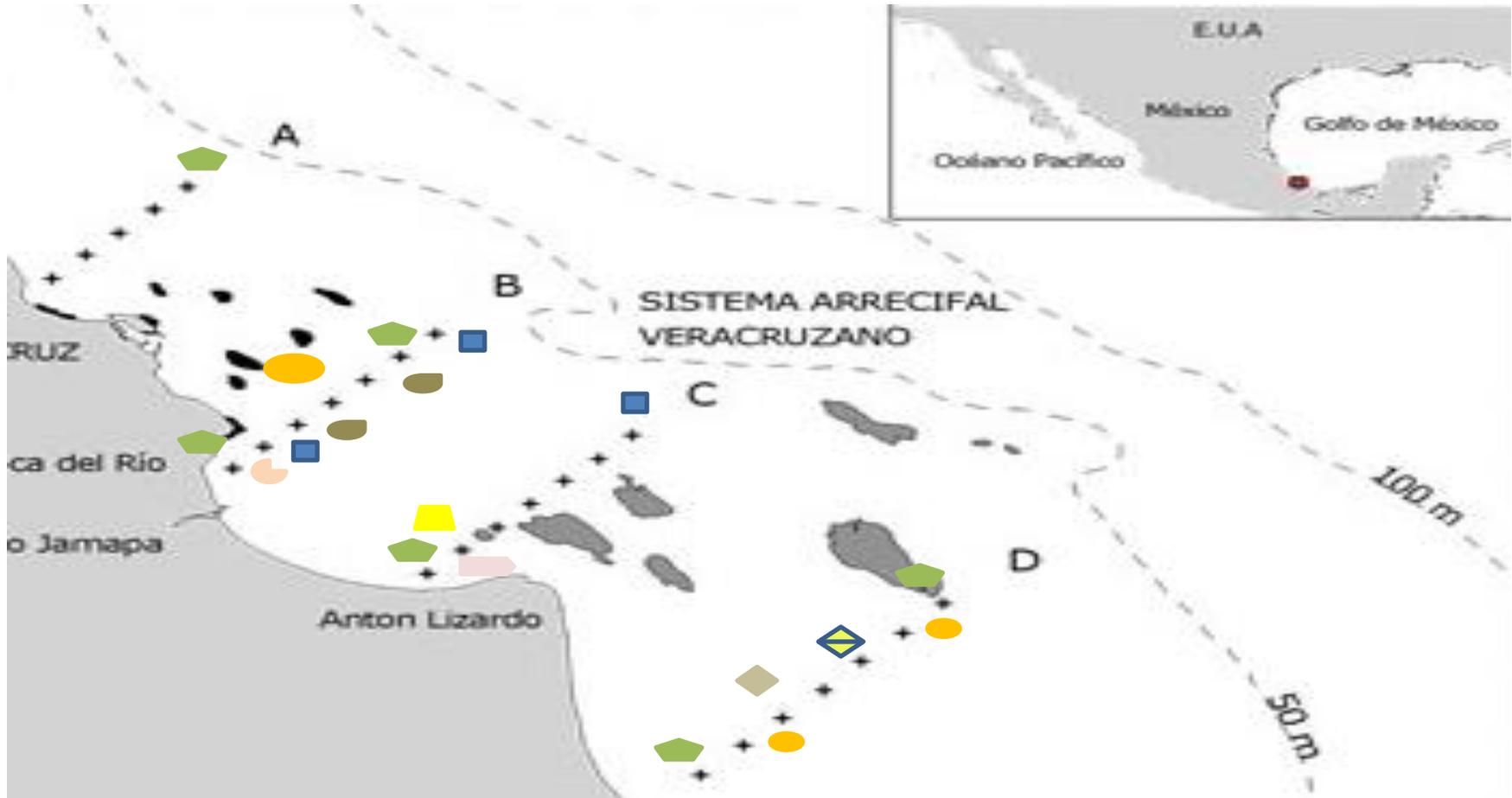
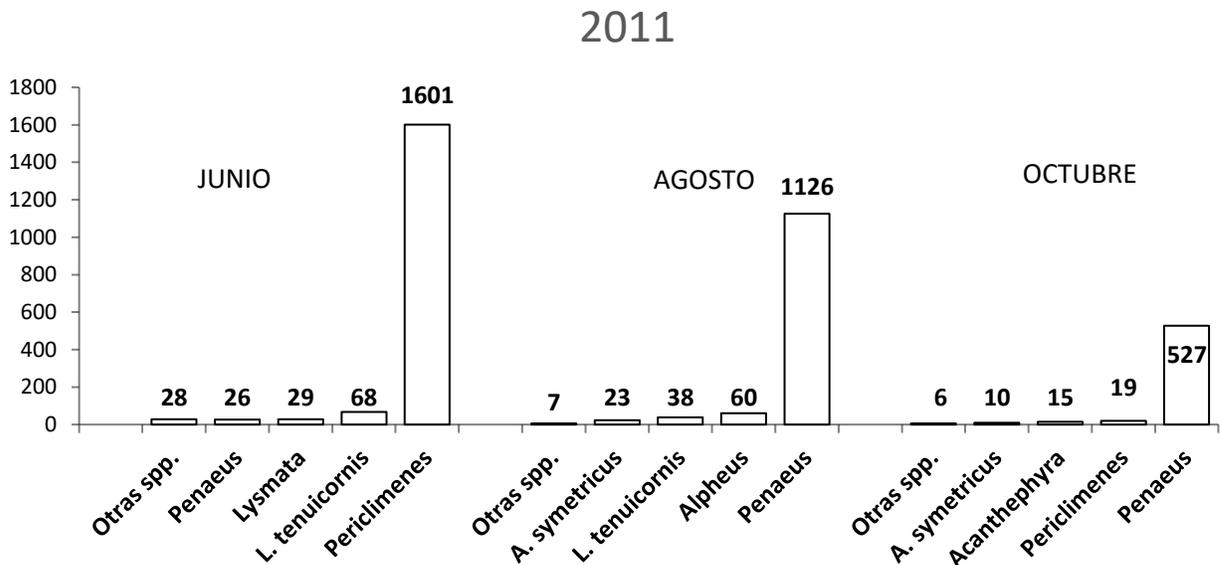


Fig. 29. Distribución de carídeos y peneídos de junio 2013

## Abundancia

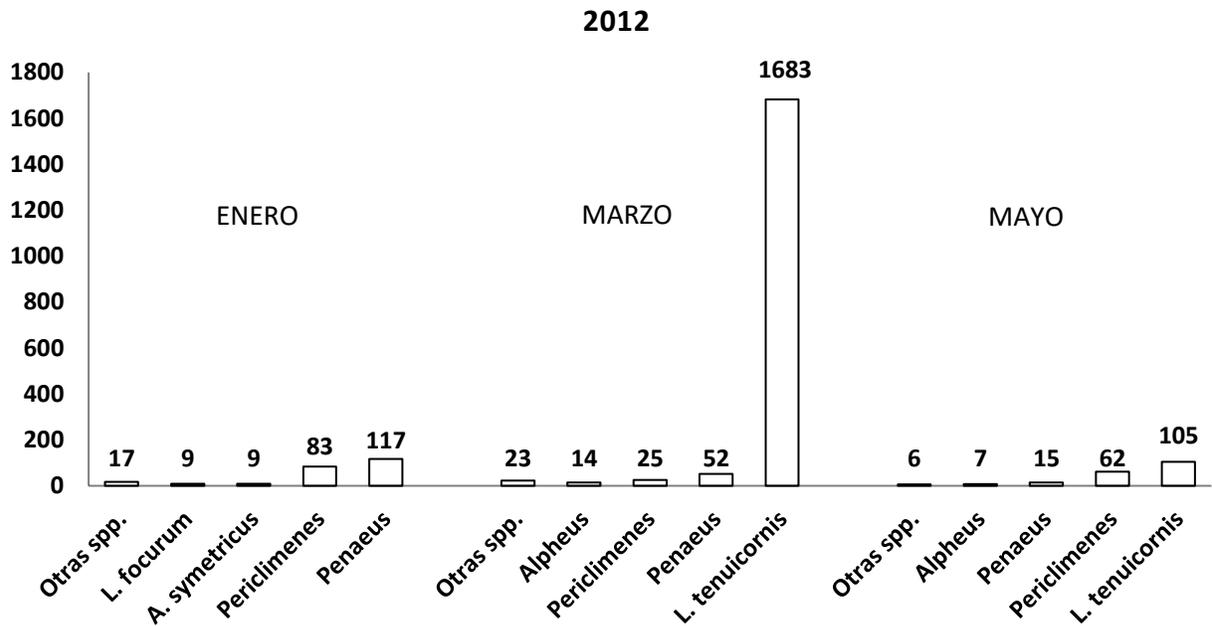
En el 2011 se encontraron 3,533 individuos, junio tuvo la mayor presencia en los transectos con 1,752. *Periclimenes* fue el género más abundante de este mes con 1601, seguido de *L. tenuicornis* con 68, *Lysmata* 29 y *Penaeus* 26, la barra de otras spp. representa a los individuos que presentan baja abundancia, como *Pontonia* y *P. mexicana* con tan solo un individuo. *Penaeus* fue el género más representativo para agosto con 1,126 seguido de *Alpheus* con 60 y *L. tenuicornis* con 38, los individuos con una menor abundancia fueron *Palaemon* y *L. bermudensis*. En octubre nuevamente *Penaeus* fue el más abundante con 527, seguido de *Periclimenes* con 19, este mes presentó menor número individuos (Fig. 30).



**Fig. 30.** abundancia anual de los individuos presentes en los meses de muestreos del PNSAV del 2011

En 2012 durante enero, marzo y mayo se recolectaron 2,227 individuos. En mayo se recolectaron 1,797. En enero *Penaeus* fue el género más abundante con 117, seguido de

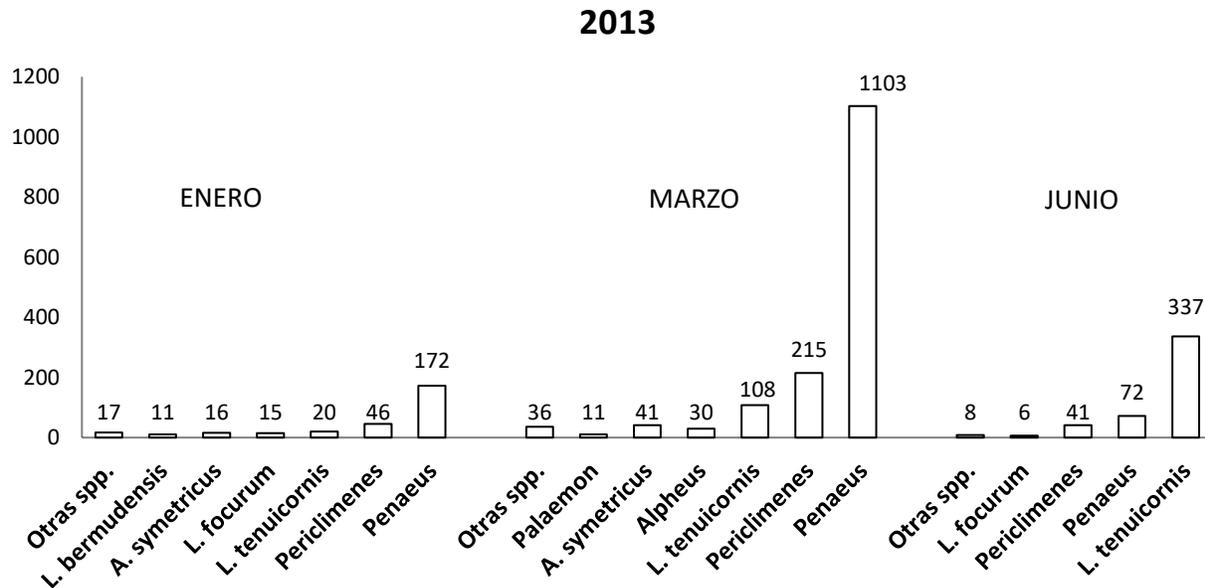
*Periclemenes* con 83. El resto de los taxa estuvieron por debajo de los 10 individuos. Para marzo y mayo el taxa con mayor abundancia fue *L. tenuicornis* con 1,683 y 105 individuos respectivamente, seguido de *Penaeus*, *Periclimenes* y *Alpheus*. La abundancia del resto de las especies fue menor de 25 organismos (Fig. 31).



**Fig. 31.** abundancia anual de los individuos presentes en los meses de muestreos del PNSAV del 2012

En 2013 se recolectaron 2,287 individuos durante enero, marzo y junio. Marzo fue el que tuvo una mayor abundancia con 1,544, seguido de junio con 446 y enero con 297. Para enero *Penaeus* fue el género más abundante con 172 individuos, seguido de *Periclimenes* con 46. Los taxa menos abundantes fueron *P. mexicana*, *Lysmata* y *L. parvulus* con un individuo. En marzo nuevamente *Penaeus* fue la especie más abundante con 1,103 individuos, seguido de *Periclimenes* con 215, los taxa con menor abundancia fueron *Lysmata* y *L. parvulus*. En mayo, *L.*

*tenuicornis* presentó la mayor cantidad de individuos con 337, seguida de *Penaeus* con 72 camarones. Los géneros menos abundantes fueron *Pontonia* y *Palaemon* (Fig. 32).



**Fig. 32.** Abundancia anual de los individuos presentes en los meses de muestros del PNSAV del 2013

### Biomasa

Los valores de biomasa anual obtenidas por los individuos más abundantes de los tres años de muestreo. *Periclimenes* tuvo una biomasa 3.84 mg, seguido de *Penaeus* con 1.27 mg, *Alpheus* 1.26 mg y *L. tenuicornis* 0.2 mg.

## Discusión

Las familias con mayor presencia en aguas oceánicas en el Golfo de México son Alpheidae, Palaemonidae e Hippolytidae (Álvarez *et al.* 2014), esto apoya lo encontrado en este trabajo, ya que las familias mejor representadas fueron Palaemonidae e Hippolytidae.

La presencia de las larvas y postlarvas de las familias del Infraorden Caridea y Suborden Dendrobranchiata de marzo a junio se deben a los altos picos reproductivos que ocurren en esta época (Williams, 1984), mientras que en la época de nortes las abundancias disminuyen. Por otro lado, se encontró que las larvas de carideos se encuentran en mayor abundancia cerca de la desembocadura de los ríos, esto se debe a que ahí se presenta y generan afloramientos de nutrientes procedentes del fondo marino (Ramírez, 1988; Ortiz 2006; Ortiz *et al.* 2007; Salas-Monreal 2009). Lo anterior también explica que la distribución los individuos presentó mayor cantidad en los transectos C y D para los tres años de estudio. Además, la zona sur del PNSAV contiene aguas más profundas en comparación de las del grupo norte (Salas-Monreal *et al.*, 2009), por lo que los cambios en salinidad y temperatura son menos drásticos, lo que la convierte en una zona de menor estrés para los camarones (Salas-Pérez y Granados-Barba 2008).

La presencia de *Penaeus* en los diferentes puntos del transecto se debe a que en sus primeras etapas se encuentran en mar abierto ya que necesitan de una alta salinidad, donde las hembras desovan y cuando maduran se van acercando hacia la costa para culminar su desarrollo y maduración sexual (Williams, 1984).

Las actividades antropogénicas afectan la distribución y abundancia de larvas y postlarvas de *Penaeus* (Coria, 2008).

En el caso del género *Alpheus* y *Synalpheus*, presentaron una mayor distribución en las cuatro zonas de estudio, esto se debe a que sus estadios de larva tienen una alta tasa de migración dado que tienen alta resistencia a los cambios en los factores ambientales (Ramírez, 1988).

*Latreutes fucurum* y *L. parvulus* están asociados a los pastos marinos y a las zonas aledañas a los arrecifes de coral (Bauer, 1985), esto se puede observar en los muestreos de los tres años ya que se encontraron en la zona media del sistema arrecifal. Debido a sus hábitos nocturnos las especies de este género permanecen escondidos en pastos marinos y macroalgas cercanos a zonas arrecifales durante el día (Barba, 2011). Además, las hembras de *L. fucurum* encontradas con huevos se debe a que se encuentran época de reproducción protegidas en las zonas de pastos marinos que presentan condiciones estables (Martínez-Mayén y Román-Contreras, 2011). El género *Lysmata* presenta una mayor abundancia en muestreos que se realizan durante la noche debido a sus hábitos nocturnos (Ayón *et al.*, 2016), así mismo, la presencia de las larvas en junio se debe a que esta es su época de reproducción (Chace, 1972).

*Leander tenuicornis* se reproduce entre marzo-agosto (Williams, 1984) lo que explica una gran cantidad de larvas a finales de marzo en este estudio. *Periclemenes* se encuentra en zonas cercanas a los arrecifes y pastos marinos (Haig, *et al.*, 2014), particularmente en este estudio se encontró en los cuatro sitios de muestreo. En el caso del género *Palaemon* su distribución está asociada a la migración estacional, en las épocas de invierno se localiza en zonas poco profundas mientras en verano se localiza en las zonas cercanas a las costas arenosas o rocosas (Haig, *et al.*, 2014).

*Alpheus* y *Synalpheus* son muy abundantes en los océanos debido a que pueden presentar simbiosis con otras especies de invertebrados y vertebrados, esto les permite habitar gran variedad de hábitats, como arrecifes de coral, zonas costeras y sustratos fangosos (Ayón *et al.*, 2016).

El género *Palaemon* se presenta en una mayor abundancia en los meses de julio ya que son las épocas de donde las hembras desovaron y las larvas se encuentran resguardadas en zonas de pastos marinos, ya que la abundancia encontrada en los transectos fue menor en comparación con otros taxones (Haig *et al.*, 2014).

La poca abundancia de *P. mexicana* se debe a que es un individuo únicamente de agua dulce, pero se puede presentar en el mar debido a que habita en las orillas de los ríos y son llevados por las corrientes o raíces de las plantas acuáticas que los llevan hasta el mar (Hernández, 2009).

Pandalidea se considera un camarón de aguas profundas, encontrándolo hasta en 500 metros de profundidad, debido a esto es que se localizó en los últimos transectos más alejados de la costa (Álvarez *et al.*, 2014).

La biomasa zooplanctónica dentro del PNSAV presenta valores unimodales en época de nortes y lluvias (Okolodkov *et al.*, 2011), en este estudio las mayores abundancias se presentan entre marzo y junio. Lo anterior puede relacionarse con el giro ciclónico que ahí se presenta y genera afloramientos de nutrientes procedentes del fondo marino (Ortiz, 2006; Ortiz *et al.*, 2007; Salas-Monreal, 2009).

## Conclusiones

Se recolectaron e identificaron un total de 8115 individuos procedentes de los tres años de colecta, pertenecientes a 8 superfamilias, 10 familias, 14 géneros y 7 especies. Las familias Palaemonidae e Hyppolitidae fueron las que estuvieron mejor representadas.

La distribución de carídeos y dendrobranquiados se presentan en los afloramientos de nutrientes encontrados en las desembocaduras de ríos y los procedentes del fondo marino.

La presencia de las larvas y postlarvas de las familias del Infraorden Caridea y Suborden Dendrobranchiata en los meses de marzo a junio se deben a los altos picos reproductivos que ocurren en esta época.

En el 2011 se encontraron 3,533 individuos, junio tuvo la mayor presencia en los transectos con 1,752, *Periclemenes* fue el género más abundante de este mes con 1601, *Penaeus* para agosto y octubre con 1,126 y 527 larvas de camarón respectivamente.

En el 2012 se recolectaron 2,227 individuos. En mayo se recolectaron 1,797. En enero *Penaeus* fue el género más abundante con 117, para marzo y mayo el taxa con mayor abundancia fue *L. tenuicornis* con 1,683 y 105 individuos respectivamente.

En el 2013 se recolectaron 2,287 individuos durante los meses de enero, marzo y junio. Marzo fue el que tuvo una mayor abundancia con 1,544, seguido de junio con 446 y enero con 297. En enero y marzo *Penaeus* fue el género más abundante con 172 y 1103 camarones respectivamente, en mayo, *L. tenuicornis* presentó la mayor cantidad con 337 individuos.

## Bibliografía

- 1 Abele, G. L. y W. Kim. 1986. An Illustrated guide to the Marine Decapod Crustaceans of Florida. Department of Environmental Regulation. Florida. 196 p.
- 2 Almeida, O. A., G. Boehs, C. L. Araújo-Silva y L. E. A. Bezerra. 2012. Shallow-water caridean shrimps from southern Bahia, Brazil, including the first record of *Synalpheus* In (Ríos y Duffy, 2007) (Alpheidae) in the southwestern Atlantic Ocean. *Zootaxa*. 3347: 1-35.
- 3 Álvarez, F., J. L. Villalobos, M. E. Hendrickx, E. Escobas-Briones, G. Rodríguez-Almaraz y E. Campos. 2014. Biodiversidad de crustáceos decápodos (Crustacea: Decapoda) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. México 85: 208-219.
- 4 Arvizu, C. J. K. 2013. Macrocrustáceos (Stomatopoda, Peracarida, Decapoda) de sustratos blandos y duros de tres arrecifes del Sistema Arrecifal Veracruzano. In: Granados Barba, A., L.G. Abarca Arenas, y J.M. Vargas Hernández (Eds.), 2007. *Investigaciones Científicas en el Sistema Arrecifal Veracruzano*. Universidad Autónoma de Campeche. ISBN 968- 5722-53-6. 304 p
- 5 Ayón-Parente, M., M. Hermoso-Salazar, M. E. Hendrickx, C. M. Galván-Villa, E. Ríos-Jara y D. Bastida-Izaguirre. 2016. The caridean shrimps (Crustacea: Decapoda: Caridea: Alpheoidea, Palaemonidae and Processoidea) from Bahía Chamela, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad México*. 87: 311-327.
- 6 Báez, P. 1997. Key to the families of decapod crustacean larvae collected off norther Chile during an El Niño event. *Investigación Marina Valparaiso*. Chile. 25: 167-176.
- 7 Báez, P. y S. Palma. 2010. Larvas de Crustáceos Decápodos (Crustacea: Decapoda). *Comité Oceanográfico Nacional*. Valparaíso. pp. 249-256.

- 8 Bauer, R.T. 1985. 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*, 36: 150-162.
- 9 Barba, M. E. 2011. Faunistic analysis of the caridean shrimps inhabiting seagrasses along the NW coast of the Gulf of Mexico and Caribbean Sea. *Revista de Biología Tropical*, 60 (3): 1161-1175.
- 10 Bedia-Sánchez, C. y J. Franco-López. 2008. Peces de los sistemas costeros del Estado de Veracruz. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala. 491 p.
- 11 Brusca, C. R. y G. J. Brusca. 2005. *Invertebrados*. 2° edición McGraw-Hill Madrid. 1005 p.
- 12 Calazan, D. 1993. Key to the larvae and decapodids of genera of the Infraorder Penaeidea from the southern Brazilian coast. *Dept. de Oceanografía-FURG. Brasil*. 1:45-62.
- 13 Calderón, A. L., B. H. Reyes, P. R. A. López, M. A. Culpur, P. D. Herrero y R. D. Medina. 2009. Fauna asociada a arrecifes coralinos del Pacífico mexicano. *Ciencia y Desarrollo. México*. 1: 3-5.
- 14 Chace, F. A. Jr. 1972. The shrimps of the Smithsonian-Bredin Caribbean expeditions with a summary of the West Indian shallow-water species (Crustacea: Decapoda Natantia). *Smithsonian Contribution in Zoology* 98: 179 pp.
- 15 Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2011. Estudio Previo Justificativo para la modificación de la declaratoria del área natural protegida Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, en el Estado de Veracruz, México.

- 16 Coria, O. V. 2001. Reclutamiento de postlarvas de camarón (Caridea y Penaeidae), (Crustacea: Decapoda) en tres sistemas costeros del Golfo de México. Tesis de Licenciatura (Biología). FES Iztacala. UNAM. México. 90 p.
- 17 Coria, O. V. 2008. Reclutamiento de postlarvas de camarón (Caridea y Penaeidae), (Crustacea: Decapoda) en tres sistemas costeros del Estado de Veracruz. Tesis de Maestría (Ciencias Biológicas). FES Iztacala. UNAM. México. 111 p.
- 18 De Melo, D. S. A. M. 1999. Larvas de Crustáceos Decápodos ao largo da costa portuguesa. Tesis de Doctorado (Biología). Facultad de Ciencias. Universidad de Lisboa. Lisboa. 304 p.
- 19 Fincham, A. A. y D. I. Williamson. 1978. Crustacea Decapoda Larvae. Fiches d'identification du zooplancton. Escocia. 159 (160): 1-8.
- 20 Fischer, W., F. Krupp, W. Schnelder, C. Sommer, K. E. Carpenter, y V. H. Niem, 1995. Guia FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca: Pacífico Centro Oriental. Roma. FAO. I: 646 p.
- 21 Galván, P. M. 2012. Distribución y abundancia de larvas del orden Decapoda en el talud del Golfo de México. Tesis de Maestría (Biología Marina). UNAM. 112 p.
- 22 García-Madrigal, M. S., J. L. Villalobos-Hiriart, F. Álvarez, y R. Bastida-Zavala, 2012. Estado de conocimiento de los crustáceos. Ciencia y Mar. México. 16 (43): 16-42.
- 23 Gracia, A., A. R. Vazquez-Balder, F. Arreguín-Sanchez, L. E. Schultz-Ruíz y J. A. Sanchez. 1997. Ecología de camarones peneidos. In Flores-Hernández, D., P. Sánchez-Gil, J. C. Seijo y F. Arreguín Sánchez (Eds.) Análisis y diagnóstico de los recursos pesqueros críticos del Golfo de México. EPOMEX. Serie Científica. 7: 127-144.

- 24 Granados-Barba, A., L. G. Abarca Arenas, y J. M. Vargas Hernández (Eds.). 2007. Investigaciones Científicas en el Sistema Arrecifal Veracruzano. Universidad Autónoma de Campeche. ISBN 968- 5722-53-6. 304.
- 25 Gurney, R. 1942. Larvae of Decapod Crustacea. Ray Society. London. (129). 312 p.
- 26 Hermoso, S. A. M. 2007. Los estomatópodos y Decápodos del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano. UNAM. México. 101-112.
- 27 Hernández, A, M, C. 2009. Estructura d la comunidad carcinológica y reclutamiento en sustrato duro en Veracruz, México. 89 p.
- 28 Hernández, G. G. 2009. Método de clasificación de árboles en *Potimirim mexicana* (Crustacea: Caridea): camarón hermafrodita de las costas de Veracruz, México. Tesis de Licenciatura (Fac. de Ciencias). UNAM. 169 p.
- 29 Lara-Lara, J. R., L. J. A. Arreola, A. L. E. Calderón, I. V. F. Camacho, E, L de la Lanza, G. A. Escofet, C. M. Espejel, A. M Guzmán, L. B. Ladah, H. M. López, M. L. E Alf. 2008. Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales. Capital Natural de México: conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO. México. 1(1): 109-134.
- 30 Lin Mou, S. L. 1985. Composición y distribución de la fauna de crustáceos decápodos planctónicos en el Suroeste del Golfo de México. Tesis de Licenciatura (Biología) Facultad de Ciencias. UNAM. 114 p.
- 31 Martínez-Mayén, M y R. Román-Contreras. 2010. Palaemonidae (Crustacea: Decapoda: Caridea) from the shallow waters from Quintana Roo, Mexican Caribbean coast. Revista Mexicana de Biodiversidad. México. 81: 43- 51.
- 32 Martínez-Mayén, M y R. Román-Contreras. 2011. Some reproductive aspects of *Latreutes focurum* (Decapoda, Hippolytidae) from bahía de la ascensión, Quintana Roo, Mexico. Crustaceana. México. 84 (11): 1353-1365.

- 33 McConnaughey, H. B. 1974. Introduction to marine biology. The C. V. Mosby Company. U.S.A. 455 p.
- 34 Medellín-Mora, J., N.H. Campos, A. Franco-Herrera y J.C. Jaimes. 2009. Taxonomía de larvas zoea de crustáceos decápodos en el área nororiental del Mar Caribe colombiano. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras- INVEMAR, 38(2): 55-73.
- 35 Ortiz, L. L. D. 2006. Análisis crítico de las zonas de regulación y planeación del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano. Tesis de Doctor en Ciencias y Oceanografía Costera, Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Ciencias Marinas, México, 200 pp.
- 36 Ortiz, L. L. D., A. G. Barba y I. E. Carbajal. 2007. El contexto regional del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano y las implicaciones para su manejo. Investigaciones Científicas del Sistema Arrecifal Veracruzano, Universidad Autónoma de Campeche, México, pp. 275-286.
- 37 Petruzzi, H. J., N. P. Stritzler, C. M. Ferri, J. H. Pagella y C. M. Rabotnikof. 2005. Determinación de materia seca por métodos indirectos: Utilización de horno de microondas. Boletín de divulgación Técnica. 88:1-11.
- 38 Pileggi, G. L., C. Magalhaes, G. Bond-Buckup y F. L. Mantelatto. 2013. New record and extension of the know distribution of some freshwater shrimps in Brazil. Revista Mexicana de Biodiversidad. 84: 563-574.
- 39 Ramírez, F. M. 1988. Contribución al conocimiento de la distribución y abundancia de larvas de crustáceos decápodos (Orden: Décapoda) en el Golfo de México. Tesis de Licenciatura. FES Iztacala. UNAM. 95 pp.
- 40 Romeu, E. 1996. El camarón, biodiversidad y recurso. CONABIO Biodiversitas. 10: 1-8.

- 41 Salas-Monreal. D., D. A. Salas-de-León, M. A. Monreal-Gómez y M. L. Riverón-Enzástigo. 2009. Current rectification in a tropical coral reef system. *Coral Reefs* 28:871.<doi10.1007/s00338-009-0521-9>
- 42 Salas-Pérez, J. J. y A. Granados-Barba. 2008. Oceanographic characterization of the Veracruz reef system. *Atmosfera* 21: 281-301.
- 43 Santos, D. A. y J. I. González-Gordillo. 2004. Illustrated keys for the identification of the Pleocyomata (Crustacea: Decapoda) zoeal stanges, from the coastal region of southwestern Europe. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 84: 205-227.
- 44 Simoes, N. 2004. Revisión de la Biología, alimentación y reproducción de camarones ornamentales de la Península de Yucatán, México (Crustacea: Decapoda: Caridea) In: *Avances en Nutrición Acuícola VII. Memorias del VII Simposium Internacional de Nutrición Acuícola. Sonora, México.* 16-19.
- 45 Smith, P. E. y S. L. Richardson. 1977. Standard techniques for pelagic fish and larvae surveys. *FAO Fisheries Technical Paper* 175: 1-99.
- 46 Terossi, M., J. A. Cuesta, I. S. Wehrtmann y F. L. Mantalatto. 2012a. Revision of the larval morphology (Zoea I) of the family Hippolytidae Bate (Caridea), with a description of the first stage of the shrimp *Hippolyte obliquimanus* Dana, 1852. *Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía. Costa Rica.* 31 p.
- 47 Terossi, M., J. A. Cuesta, I. S. Wehrtmann y Mantalatto F. L. 2012b. First zoeal stage of Processidae (Decapoda, Caridea): review and new descriptions of *Ambidexter symmetricus* Manning and Chace 1971 and *Processa fimbriata* Manning and Chace 1971. *Helgol Mar. Brazil.* 68:483-489.

- 48 Valero, P. B. 1989. Comportamiento del reclutamiento del camarón rosado *Penaeus duorarum*, en la Sonda de Campeche, durante 1975-1977. Tesis Profesional de Biología. ENEP Iztacala. UNAM. 31 p.
- 49 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. pp. 550.
- 50 Yamani, Y. F., V. Skryabin, A. Gubanova, S. Khvorov y I. Prusova. 2011. Marine Zooplankton Practical Guide. Kuwait Institute for Scientific Research. Kuwait. (2). 209 p.
- 51 Zhang, Z. Q., 2013. Phylum Arthropoda. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.) Animal Biodiversity: An Outline of Higher-level Classification and Survey of Taxonomic. Zootaxa 3703 (1): 017–026 doi.org/10.11646/zootaxa.3703.1.6

## **Anexos**

### ANEXO 1: Método para la obtención de biomasa utilizado por Petruzzi (2005).

1. Conectar y encender la balanza analítica por 30 minutos.
2. Cortar tres cuadros de 5X5 cm de papel albanene.
3. Secar el cuadro de papel de albanene en el horno de microondas por tres minutos.
4. Pesar el cuadro de papel albanene en la balanza
5. Anotar la primera lectura inmediatamente.
6. Dos minutos después anotar la siguiente lectura.
7. Después de cuatro minutos obtener la tercer lectura.
8. Separa en una caja Petri y colocar 20 individuos de zooplancton sobre una res de 50 micrómetros (red de 10X10 cm) por un minuto.
9. Pasar los individuos sobre el papel albanene para proceder a pesarlos.
10. Repetir los pasos 5, 6, y 7.
11. Repetir los pasos 8, 9 y 10 ahora con 40 individuos.
12. Repetir los pasos 8, 9 y 10 ahora con 80 individuos.
13. Para el secado, cada cuadro de papel albanene con los individuos se colocará en el horno de microondas por tres minutos.
14. Pesar cada uno de los grupos (20, 40 y 80), por separado realizando los pesajes y anotando los pesos tres veces.
15. Realizar la conversión del pedo de un individuo de acuerdo con la constante de Salonen *et al.* (1976).

## ANEXO 2: CARACTERISTICAS TAXÓNICAS:

### DENDROBRANCHIATA

#### *Penaeus*

**Protozoa:** El caparazón presenta un rostro no más largo que las anténulas y con dientes dorsales en los últimos estadios y ventralmente doblado, presenta un par de espinas supraorbitales y espinas laterales en el endopodito y protopodito antenal 1+1+2. Cuerpo presenta una forma delgada que no se dobla. El abdomen puede o no presentar pequeñas espinas medias dorsales. Los pleópodos aparecen uno encima de otros y con una distancia muy corta entre ellos. Último estadio de protozoa presenta en el quinto y sexto soma espinas prominentes laterales; antenas y anténulas presentan el mismo tamaño. Telson con una hendidura ancha, en la parte externa presenta setas dispuestas dorsalmente, con urópodos birrameos; furca caudal con espinas acomodadas en 8+8. (Gurney, 1942; De Melo, 1999).

**Mysis:** Rostro tan largo como el pedúnculo ocular. Caparazón y abdomen sin crecimiento de espínulas sobre su superficie, sin espinas ventrales y órgano dorsal ausente. Espina dorsal corta, presencia de espina hepática. Telson en forma de placa (Calazan, 1993).

**Decapodito:** Supraorbital espina del caparazón presente, quinto y cuarto soma presentan una espina dorsal. (Calazan, 1993)

## CARIDEA

### *Alpheus*

Rostro corto sin pasar los ojos, alargado de manera abrupta en la base, mientras en la parte extrema es fino, no presenta espina supraorbital. Ojo pedunculado redondeado. Pereiópodo cinco tan largo que alcanza la parte anterior del caparazón y unirramio. Pleopodos presentan 4+4 setas, Uropodos son funcionales (Santos y González- Gordillo, 2004; De Melo, 1999; Yamani, et. al, 2011).

### *A. paracrinitus*

Rostro convexo dorsalmente, segmento proximal del segundo carpo largo tanto como el segundo segmento, dáctilo del tercer y cuarto Pereiópodo sin forma de subpatula. (Abel y Kim, 1986).

### *Synalpheus*

Caparazón liso y sin espinas supraorbitales, rostro puntiagudo y pequeño, ojos ovalados. Escama antenal no segmentada. Pereiópodo tres y cuatro, aparte menos desarrollado que el primero y el segundo. Quinto pereiópodo más desarrollado que los anteriores con 3-5 denticulos sin dáctilo. Urópodos presentes y funcionales. Antena constituida con tres segmentos, exopodito termina con dos sedas plumosas y en endopodito con 3 estetes y 2 setas (Santos y Gonzalez-Gordillo, 2004; De Melo, 1999).

### ***Hippolyte***

Caparazón con un tubérculo medio, espina supraorbital puede o no estar presente y espina pterigostomas presente, anteroventral margen denticulado con 3-4 dentículos. Rostro sencillo y ancho de la base, liso sin dientes y largo hasta el extremo del pedúnculo antenular. Pedúnculo antenular sin segmentar con una espina proyectada cerca del exópodo; endópodo con una seta plumosa; exópodo con 3 estetes terminales; una seta espatulada terminal y una diminuta espina terminal. Antena: Pedúnculo con una proyección espinosa interna cerca del endópodo; Endópodo no segmentado; exópodo con 10 espinas plumosas arregladas 5+1+1+3. Escama antenal segmentada, endopodito espinoso en los primeros dos estadios. Abdomen en el soma 5 con un par de espinas dorsales. Espinal anal presente en últimos estadios solamente. Pereiópodo ausentes y espina anal presente. Telson ancho en la parte posterior con un acomodo de setas 7+7 (5 interiores y 2 laterales) (Gurney, 1942; Terossi, *et al.*, 2012a)

### ***Latreutes focurum***

Caparazón y rostro desarmados dorsalmente excepto por pequeñas y medianas espinas sobre la región gástrica, rostro alargado en forma de cuchilla y tan larga como el caparazón. Superficie lateral del caparazón liso, sin espinas, mandíbula sin palpo, carpo del segundo Pereiópodo compuesto de tres segmentos (Abel y Kim, 1986).

### ***Latreutes parvulus***

Caparazón a manera de joroba y armado dorsalmente con 5 o 6 dientes espiniformes, rostro en forma de una hoja ovoide, corto como el caparazón. Superficie lateral del caparazón liso, sin

espinas, mandíbula sin palpo, carpo del segundo Pereiópodo compuesto de tres segmentos (Abel y Kim, 1986).

### ***Lysmata***

Caparazón con espina supraorbital y con denticulos en los márgenes. Rostro largo y delgado en el estadio uno. Ojos presentan largos pedúnculos Anténula con cuatro 4 espinas y una seta; endópodo antenal con una larga espina y una seta muy corta. Escama antenal segmentada en estadio uno. Exópodos presentes en pereiópodos del uno al cuatro, el quinto muchos más largo que los otros cuatro. Abdomen puede o no presentar en el soma cinco una espina dorsal. Espina anal ausente (Gurney, 1942, Santos y González- Gordillo, 2004).

### ***Potimirim mexicana***

Caparazón con o sin espina pterigostomial, mandíbulas sin palpo, quelas terminan usualmente con conspicuos cepillos con vellocidades y con su extremo distal bífido, tres últimos pares de pereiópodos no conspicuos alargados. Pereiópodo sin exópodos. Margen orbital desarmado

### ***Acanthephyra***

El caparazón tiene un rostro largo en el estadio 1 con un margen denticulado en la parte anterior y posterior. La escama antenal es segmentada, el endopodito tiene una seta en el estadio uno. El abdomen no tiene espinas, a excepción del soma 5 y en los últimos estadios presentita denticulación en los somas 1 y 2, mientras en el soma 4 presenta una joroba. Los pereiópodos 1 y 2 no presentan quelas. El telson es triangular y es cóncavo medio con espinas, a partir del estadio 4 desarrolla de manera más estrecha y al centro es sustituido por espinas medias. (Gurney, 1942; Santos y González- Gordillo, 2004)

### ***Leander tenuicornis***

**Mysis:** Rostro tan largo como el pedúnculo antenular, pero no llega al extremo de la anténula; exópodo de la antena termina en una espina; no presenta exópodo en el cuarto pereiópodo, en el quinto soma presenta un par de espinas en el margen posterior. Quinto pereiópodo de gran tamaño, el tercer y cuarto pereiópodo son rudimentarios, en los primeros dos pereiópodos no hay presencia de quelas. (Ficham y Williamson, 1978).

**Adulto:** Caparazón sin surco branquiostegal ventral de la espina antenal, endopodito del primer pleópodo con apéndice accesorio. Extensión lateral de margen anterior del segmento antenular basal cóncavo o recto; el estilocerito puede alcanzar la parte distal del tercer segmento antenular, dedos del segundo par de pereiópodos desarmados. Rostro con 11 dientes acomodados de manera dorsal y 6 ventrales (Abel y Kim, 1986).

### ***Palaemon***

Caparazón con uno o tres largas espinas dorso-media. Rostro llega más allá del pedúnculo antenular, punta del rostro ligeramente apuntando hacia abajo o recta, con o sin dientes dirigidos ventro-dorsalmente en etapas jóvenes. Cuerpo ligeramente flexionado o recto; pereiópodo cinco mayormente desarrollado más que el pereiópodo cuatro y sin exópodos; soma cinco con un par de espinas posterolaterales. Telson elongado verticalmente sin invaginación central, amplio y triangular, se va estrechando de manera progresiva durante la etapa larval en el margen posterior cóncavo o recto (Santos y González- Gordillo, 2004; Fincham y Figueras, 2007).

### ***Periclemenes***

Rostro corto, usualmente sin espina dorsal. Caparazón sin espina dorsal, pero con una espina supraorbital pequeña. Abdomen, soma cinco con par de espinas laterales. Espina Anal ausente; cuarto endopodito sin exópodos, tercer endopodito más corto que el cuarto y quinto. Dáctilo del quinto pereiópodo sin espina basal (Gurney, 1942)

### ***Pontonia***

Caparazón con una columna antenal, con un ángulo en la parte anterolateral ampliamente redondeado; rostro deprimido, llegando hasta el final del segundo segmento del pedúnculo antenular; escama antenal ampliamente ovalada; endópodo antenal no alcanza ni excede ligeramente el margen distal de la escama antenal. Primer pereiópodo con dedos más largos que la palma, Segundo pereiópodos fuerte y grandes, se presentan desiguales. Telson bastante amplio, generalmente con dos pares de espinas dorsales bien desarrolladas y fila de seis espinas terminales, unos dientes en el extremo distal del margen externo de los exópodos de los urópodos (Santos y González- Gordillo, 2004).

### **Pandalidae**

Presenta un rostro pequeño, el pedúnculo antenular con un margen exterior cóncavo, flagelo antenal simple que puede o no terminar con una seta, en estadios tempranos no presenta el Pereiópodo 5. Los pereiópodos 1 y 2 pueden o no presentar una quela rudimentaria, mientras el 3-5 terminan en un simple dáctilo. La escama antenas es segmentada, presentando o no una seta apical. Quinto soma con uno a tres espinas dorsales. (Gurney, 1942; Santos y González- Gordillo, 2004).

### *Leptochela bermudensis*

El caparazón en estadio uno presenta un rostro largo recto; en el soma cinco tiene un par de espinas laterales, en el telson presenta una forma inusual más o menos oval, la antena tiene una espina larga en el exópodo (a excepción de los últimos estadios). Los últimos estadios los pereiópodos uno y dos presentan quelas, el primero con exópodos setosos, mientras el segundo con exópodos lisos; los pereiópodos del tres al cinco son rudimentarios sin exópodos. En el soma dos al cinco presenta pleópodos largos, mientras el primer carece de estos. (Gurney, 1942)

### *Ambidexter symmetricus*

Espina supraorbital ausente, espina pterigostomal presente, cuatro dentículos anteroventrales en el margen del caparazón, rostro delgado sin dientes y con corto sin sobrepasar las extremidades del pedúnculo antenular. Pedúnculo antenular no segmentado, endópodo presenta largas setas plumosas; exópodo con 4 estetes terminales y una seta plumosa interior. Antena con espinas proyectadas hacia el endopodito; endopodito no segmentado, con espinas en la región distal; exópodo sin segmenta con 12 setas arregladas en 9 setas plumosas + 1 seta simple + 2 setas plumosas. Abdomen quinto soma sin setas, un par de espinas posterodorsales en el soma 5 y 5, espina anal presente. Primer par de pereiópodos vestigial, segundo par presente. Pleópodos ausentes. Telson: margen posterior ancho, con 7+7 setas (5 plumosas internas, otras dos laterales (Terossi *et al.*, 2012b).