



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

BIODIVERSIDAD, ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DE LOS ISÓPODOS MARINOS
(CRUSTACEA: PERACARIDA) DE LAS ISLAS CONTOY Y MUJERES Y LAS PUNTAS
CANCÚN Y NIZUC, QUINTANA ROO, MÉXICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGA

P R E S E N T A:

BRENDA ANAID YÁÑEZ VILLANUEVA

DIRECTOR DE TESIS:

DR. MANUEL A. ORTIZ TOUZET



LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MÉXICO, 2018



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.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Agradecimientos.....	3
Resumen.....	4
Introducción.....	5
Antecedentes.....	6
Justificación.....	7
Área de estudio.....	7
Parque Nacional Isla Contoy.....	7
Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.....	8
Objetivos.....	9
Hipótesis.....	10
Materiales y métodos.....	10
Resultados.....	10
Discusión.....	24
Conclusiones.....	28
Literatura citada.....	29
Anexo.....	34

Agradecimientos

A Margarita Villanueva Molina, José Luis Yáñez Domínguez y Erick Esaú Yáñez Villanueva, por el apoyo incondicional y el cariño que me han brindado durante toda mi vida.

Al Dr. Manuel A. Ortiz Touzet, por ser una gran persona, por ser un profesor excelente, por el conocimiento que me ha transmitido, por despertar en mí un gran interés por los crustáceos, así como por los consejos y el apoyo que me ha dado durante la realización de esta tesis.

Al Dr. Ignacio Winfield Aguilar, por su dedicación, por alentarme a esforzarme más, por los conocimientos que me ha transmitido, por su apoyo para la realización de esta tesis y por la ayuda que me ha brindado desde el principio.

Al Dr. Sergio Cházaro Olvera, por ser una gran persona, por los conocimientos que me ha transmitido, por su dedicación y compromiso con los alumnos, así como por su apoyo para la realización de esta tesis.

Al Biólogo Alberto Morales Moreno, por su apoyo para la realización de esta tesis y el tiempo y su apoyo durante la práctica de crustáceos.

Al Biólogo José Luis Tello Musi, por las correcciones y observaciones de esta tesis y por ser una compañía excelente en campo.

A la familia Villanueva, por el apoyo y cariño que me ha brindado durante tantos años.

Al Doctor Jesús Jurado Molina, por ser un ejemplo a seguir, por el apoyo y por las enseñanzas.

A mis amigos Bruno, Paloma, Jorge, Anselmo, Chiu, Octavio y Mau por compartir tan gratas experiencias conmigo y por el apoyo que me han brindado durante la carrera.

A la M. en C. María del Refugio Muciño Reyes, por haberme enseñado a hacer la microdissección de las piezas bucales.

Resumen

Los arrecifes coralinos son considerados como uno de los ecosistemas más biodiversos que existen, debido a la gran cantidad de organismos asociados a ellos. Los crustáceos peracáridos, y los isópodos en particular, se cuentan entre los más importantes, se estima que se estima que hay entre 5,000 y 13,000 especies de isópodos de vida libre habitando en los arrecifes de coral del mundo, de las cuales, entre 2,000 y 6,000 son endémicas. Los arrecifes coralinos del Caribe mexicano se localizan al noroeste de la Región Zoogeográfica del Caribe. Hasta la fecha, se han citado 106 especies de isópodos marinos en el Caribe mexicano. El objetivo del presente trabajo fue conocer la biodiversidad, la abundancia y la distribución de los isópodos marinos del Parque Nacional Isla Contoy y el Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc. Se tomaron las muestras de diferentes sustratos utilizando equipo snorkel y el equipo de buceo autónomo SCUBA, en abril del 2016. Se separaron los organismos del Orden Isopoda, y cada uno se identificó hasta el nivel más bajo posible. Se cuantificaron e identificaron 3,026 isópodos, pertenecientes a cinco subórdenes, 14 familias, 26 géneros y 45 especies. La familia con la riqueza específica mayor fue Stenetriidae (ocho especies); por otra parte el género *Carpías* fue el más abundante (2, 483 organismos). La localidad con la abundancia mayor fue Isla Contoy (2,157 organismos), mientras que el sitio que presentó la riqueza específica mayor fue Isla Mujeres (28 especies). El género *laniropsis* y las especies *Carpías serricaudus*, *Cironala sinu*, *Joeropsis coralicola*, *Joeropsis juvenilis*, *Joeropsis unidentata*, *Kupellonura imswe*, *Mizothernar patulipalma* y *Munna caprinsula* representan registros nuevos para el Caribe mexicano; por otra parte, *Carpías* sp., *Excorallana* sp., *Hansenium* sp. 1, *Hansenium* sp. 2, *Joeropsis* sp., *Liocoryphe* sp., *laniropsis* sp. y *Stenobermuda* sp. representan posibles especies nuevas.

Introducción

Los arrecifes de coral son ecosistemas que están constituidos por gran cantidad de pólipos que forman estructuras calcáreas y que viven en simbiosis con zooxantelas. Estos ecosistemas se localizan preferentemente en regiones tropicales y subtropicales y se desarrollan en aguas claras, someras y con poca variación en la temperatura superficial del mar (Veron, 1995). Los arrecifes de coral son considerados como uno de los ecosistemas más biodiversos que existen (Reaka, 1997; Porter y Tougas, 2001; Glynn y Enochs, 2011). Esta diversidad biológica alta se debe a los corales pétreos que forman estructuras tridimensionales, las cuales propician que gran cantidad de organismos encuentren refugio y alimento en estos ecosistemas (Sheppard *et al.*, 2009; Stella *et al.*, 2011; Idjadi y Edmunds, 2006).

El Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM) es un ecosistema de aproximadamente 1,000 km de longitud localizado en el Mar Caribe. Inicia al norte de Quintana Roo, México, bordea las costas de Belice y Guatemala y finaliza en el complejo Islas de la Bahía/Cayos Cochinos en la costa norte de Honduras. Los arrecifes del SAM están constituidos por más de 90 especies de corales escleractinios y gorgonáceos (Beltrán y Carricart, 1999; Fenner, 1999; Jordán y Rodríguez, 2003). Asociados a este ecosistema se encuentran los crustáceos peracáridos, que son organismos bentónicos de vida libre o comensales, simbioses, y parásitos de otros animales, tanto vertebrados como invertebrados (Morales *et al.*, 2008).

La riqueza mayor de especies de peracáridos se encuentra en el mar, asociados a macroalgas, raíces de mangle, esponjas, corales, colonias de hidroides, ascidias y sedimentos (Rodríguez y García, 2014). Son crustáceos altamente diversos, Thomas (1993) considera que podrían conformar hasta el 50% de la riqueza mundial de los crustáceos. Dentro de los crustáceos peracáridos se ha considerado que los isópodos representan el orden más avanzado filogenéticamente (Schultz, 1969). Son organismos que habitan principalmente en el ambiente marino, pero también hay especies terrestres y dulceacuícolas (Ortiz *et al.*, 1987; Kensley, 1998). Se distribuyen desde los polos hasta los trópicos y se estima que hay entre 5,000 y 13,000 especies de isópodos de vida libre que habitan en los arrecifes de coral del mundo, de las cuales, entre 2,000 y 6,000 son endémicas (Kensley, 1998).

Los isópodos son crustáceos peracáridos cuyo cuerpo está deprimido dorsoventralmente, es cilíndrico o está comprimido bilateralmente; no presentan carapacho, las antenas y las anténulas son unirrámeas, con ojos sésiles y con piezas bucales que consisten en un par de mandíbulas, dos pares de maxilas y un par de maxilípedos; los cuales son apéndices posteriores del primer segmento torácico fusionado con el cefalón. La mandíbula usualmente consiste en un palpo, un incisivo, una lacinia mobilis y un molar. El maxilípedo usualmente consiste en un palpo de no más de cinco artejos, un endito que usualmente presenta ganchos de acoplamiento y un epipodo. Los pereonitos usualmente están separados, el pereonito 1 a veces está fusionado con el cefalón. Las coxas forman los procesos laterales de los pereonitos. Los pereópodos 1-3 son subquelados o prensiles, mientras que los pereópodos 4-7 son natatorios o prensiles. El pereópodo 7 en ocasiones no se desarrolla (condición neoténica). El marsupio está formado por un número variable de oostegitos unidos ventralmente y medialmente a la coxa de los pereópodos. El pleón consiste en seis pleonitos, libres o fusionados, más el telson, resultando en una estructura conocida como pleotelson. Los pleópodos (en los pleonitos 1-5) birrámeos sirven principalmente para la respiración, los pleópodos anteriores ocasionalmente son operculiformes. En los machos, el pleópodo 2 (ocasionalmente el

pleópodo 1 en Oniscidea y Asellota) con estilete copulatorio en el endópodo (Kensley, 1989).

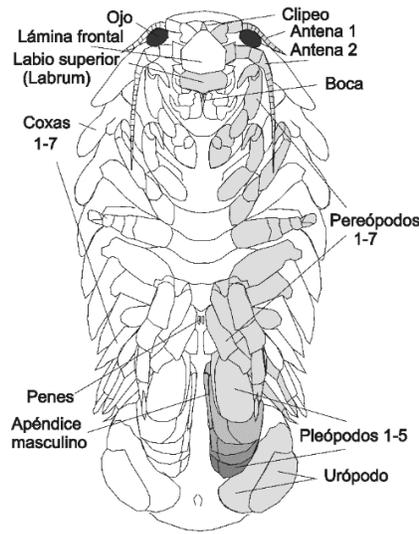


Figura 1. Esquema general de un isópodo en vista ventral (tomado de Ortiz y Cházaro, 2017).

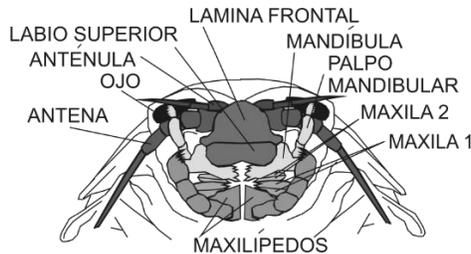


Figura 2. Vista frontal de un isópodo (tomado de Ortiz y Cházaro, 2017).

Antecedentes

Algunos de los trabajos pioneros en la investigación de los isópodos en el Mar Caribe son la monografía de Richardson (1905), el de Menzies y Glynn (1968), sobre los isópodos de Puerto Rico y el de Schultz (1969), sobre los isópodos de Norteamérica. Todos, presentan claves taxonómicas y figuras.

Posteriormente, Ortiz (1983) publicó una guía para la identificación de los isópodos y tanaidáceos asociados a los pilotes de las aguas cubanas; así mismo, Kensley y Schotte (1984), estudiaron los isópodos de los arrecifes de Carrie Bow Cay, Belice, y describieron el género *Chalixanthura*, además de 24 especies.

Brusca y Müller (1991) realizaron un estudio en el Caribe colombiano, donde describen una especie de antúrido (*Skuphonura kensleyi*). Müller (1992) hizo un estudio sobre los isópodos antúridos del Caribe colombiano, pertenecientes a los géneros *Amakusanthura*, *Cortezura* y *Mesanthura*, donde describe tres especies: *Amakusanthura paramagnifica*, *A. tengo* y *A. vermiformis*. Otro estudio, fue el realizado por Kensley et al. (1997), donde describieron siete especies de las costas norte y sur de Cuba (*Cyathura esquivel*, *Dynamenella nuevitas*, *Joeropsis juvenilis*, *J. unidentata*, *Mesanthura frances*, *Paraimene ibarzabalae* y *P. tumulus*). Schotte (2005), realiza un estudio en el Caribe colombiano y

describe una especie de isópodo esferomátido (*Discerceis kensleyi*). Ortiz *et al.* (2012a) hicieron un estudio en Cayo Matías, Cuba, donde describieron una especie de isópodo (*Gnathia micheli*) asociado a algas filamentosas.

Por otra parte, los estudios que han contribuido al conocimiento de los isópodos presentes en el Caribe mexicano y en arrecifes coralinos del país, son los realizados por Kensley y Schotte (1989), quienes hicieron una guía taxonómica para la identificación de los isópodos del Caribe y del Golfo de México. Markham *et al.* (1990) analizaron muestras provenientes del litoral de Quintana Roo, donde registraron 41 especies de isópodos; posteriormente Álvarez y Villalobos (2002) hacen un estudio sobre crustáceos estomatópodos, anfípodos, isópodos y decápodos del litoral de Quintana Roo, donde registran 3 especies de isópodos que no habían sido mencionadas para este estado. Otro estudio sobre los isópodos asociados a los arrecifes de coral en México es el realizado por Ortiz *et al.* (2013), quienes analizaron la abundancia y distribución de los isópodos en el Área Natural Protegida Tuxpan-Lobos, en donde reportaron 32 especies; de las cuales 11 eran registros nuevos y 16 presentaban ampliación del ámbito geográfico. Ortiz *et al.* (2014) hicieron un estudio de los isópodos asociados al Sistema Arrecifal Bajos de Sisal y Puerto Progreso, en Yucatán, México, el cual contribuyó con cuatro registros nuevos de isópodos para el Golfo de México (*Accalathura setosa*, *Amakusanthura paramagnifica*, *Mesanthura punctillata* y *Metacirolana agaricicola*) y la ampliación del ámbito geográfico de 14 especies, hasta el sureste del golfo. Ortiz *et al.* (2012b) publican una clave para el género *Paraimene* y describen una especie nueva de isópodo cubano (*Paraimene danieli*). Recientemente, Anguiano (2016) reportó 56 especies de isópodos en el Parque Nacional Arrecife Puerto Morelos, Quintana Roo, de las cuales dos fueron reportadas por vez primera para el Mar Caribe. En el mismo año, Monroy y Álvarez (2016) estudiaron el Arrecife Puerto Morelos, Quintana Roo e hicieron 19 registros nuevos, ampliando así el número de especies de isópodos reportadas para el Caribe mexicano de 51 a 70. Recientemente Monroy *et al.*, (2017) hicieron un estudio sobre los peracáridos de Puerto Morelos, donde reportaron 36 registros nuevos de isópodos para el Caribe mexicano.

Justificación

Las investigaciones sobre los isópodos de los arrecifes coralinos del Caribe mexicano se mantienen escasas, por lo que el presente trabajo contribuye al conocimiento de la biodiversidad de los isópodos bentónicos del Parque Nacional Isla Contoy y el Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.

Área de estudio

Parque Nacional Isla Contoy

El Parque Nacional Isla Contoy se localiza en el Municipio de Isla Mujeres, en el estado de Quintana Roo. Se encuentra en el límite del Golfo de México y el Mar Caribe. El arrecife coralino Ixlaché ubicado al sur del Parque Nacional Isla Contoy representa el punto de inicio de la segunda barrera arrecifal más grande del mundo, el Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM), el cual se extiende hacia el sur por Belice, Guatemala y Honduras (SEMARNAT y CONANP, 2015).

La Subzona de Preservación Marina abarca las playas y la franja marina contigua a Isla Contoy. Esta subzona presenta corrientes fuertes durante todo el año y comprende un relieve relativamente plano y un sustrato marino duro. El fondo marino presenta pocos

accidentes topográficos, con excepción de las formaciones de origen coralino (SEMARNAT y CONANP, 2015; Logan, 1969).

La diversidad de la fauna marina del Parque Nacional Isla Contoy se debe principalmente a la interacción de tres ambientes diferentes: el Mar Caribe, el Golfo de México y las aguas frías provenientes del Canal de Yucatán, sin embargo, es mayor la influencia que la corriente de Yucatán ejerce sobre la zona (SEMARNAT y CONANP, 2015; Molinari y Cochrane, 1972). Además, debido al fenómeno estacional de “afloramiento y fertilización” que se da en las aguas cercanas a Isla Contoy, el área se cuenta entre las más productivas de la Península de Yucatán (Merino, 1992).

Isla Contoy se encuentra en el punto terminal del arrecife bordeante de la costa de Quintana Roo; la comunidad coralina del arrecife Ixlaché presenta una fuerte distribución en parches, obedeciendo esto principalmente a la disponibilidad de sustrato. Esta isla tiene una temperatura media anual de 26.6°C, con una variación de la media mensual entre el mes más frío y el más caliente, menor de cinco grados centígrados. El mes menos caluroso es enero y el más cálido puede ser durante mayo, junio, julio o agosto. Los ecosistemas de la isla se ven afectados por los huracanes que atraviesan la zona del Caribe, siendo el arrecife el más impactado (SEMARNAT y CONANP, 2015).

Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.

El Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, se localiza en la Península de Yucatán, al noreste del estado de Quintana Roo, frente a las costas de los municipios de Isla Mujeres y Benito Juárez; queda comprendido dentro de las aguas marinas costeras del Mar Caribe (SEMARNAT y CONANP, 2016).

Los arrecifes coralinos localizados en los polígonos que conforman al Parque Nacional se dividen en tres tipos dependiendo de su distancia a la línea de costa y relieve:

- ❖ Costeros: Son los que se localizan a menos de 50 metros de la línea de costa o de algún islote, como el Farito en Isla Mujeres y la Primera Barrera en Nizuc.
- ❖ Llanura de gorgonáceos: Son aquellos que presentan un relieve no mayor a un metro de altura, el grupo béntico dominante son los corales gorgonáceos que forman densos “jardines”, como los arrecifes el Grampín y Aristos, en Punta Cancún.
- ❖ Macizos: Estos arrecifes presentan una elevación de más de un metro; se caracterizan por tener una forma oval o alargada, teniendo una mayor anchura y altura en el centro de la estructura espigándose en los extremos. En la mayoría de los casos, en las orillas de estos macizos arrecifales, se localizan cabezos aislados de coral que forman parte del complejo arrecifal, como son el caso de Manchones en Isla Mujeres y Chitales en Punta Cancún, entre otros (SEMARNAT y CONANP, 2016).

El polígono de Punta Nizuc corresponde exactamente al límite septentrional de los arrecifes bordeantes que se desarrollan en la costa oriental de la Península de Yucatán. Los otros dos polígonos se ubican en la entrada sureste de la Bahía de Mujeres, delimitada precisamente por Punta Cancún y la Punta Sur de Isla Mujeres. De Punta Fátima hasta Punta Nizuc, los arrecifes son de tipo bordeante, con un canal bien definido o sin canal. A lo largo de toda el área el arrecife frontal se desarrolla en parches, y cuando está presente se encuentran macizos y canales incipientes dominados por colonias de corales gorgonáceos. La cresta arrecifal es la zona con mayor desarrollo estructural debido a los numerosos crecimientos masivos de corales escleractinios. Entre Punta Cancún y la Punta Sur de Isla Mujeres se forma un canal de entrada hacia la Bahía de Mujeres. En este canal la comunidad arrecifal se forma y se asienta sobre una laja calcárea de bajo relieve (arenisca de origen biogénico) (SEMARNAT y CONANP, 2016).

La temperatura media anual es superior a los 29.3°C, julio y agosto son los meses más calurosos y enero es el más frío, la precipitación total anual alcanza un promedio de mil 337.7 mm para los municipios de Benito Juárez e Isla Mujeres, el mes más lluvioso es septiembre y el más seco es abril. La temperatura superficial del agua es de alrededor de 28°C durante el verano y de 24°C durante el invierno. Los fuertes vientos, el oleaje generado por los mismos y las ondas de tormenta que elevan considerablemente el nivel del mar pueden causar efectos destructivos en los corales (SEMARNAT y CONANP, 2016).

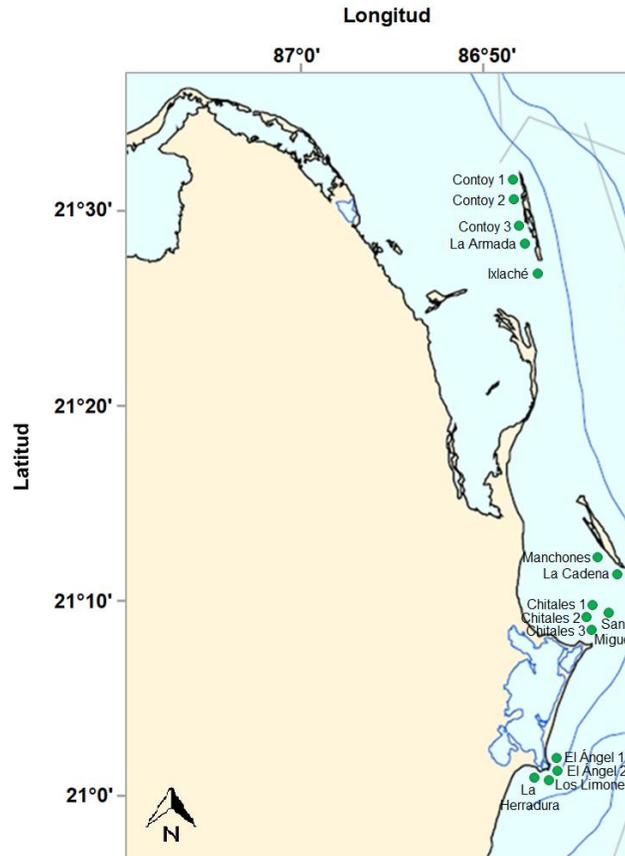


Figura 3. Localización de los sitios de muestreo.

Objetivos

General

Analizar la biodiversidad, la abundancia y la distribución de los isópodos marinos del Parque Nacional Isla Contoy y el Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.

Particulares

1. Identificar los subórdenes, familias, géneros y especies de los isópodos marinos del Parque Nacional Isla Contoy y el Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.
2. Realizar un listado taxonómico de los isópodos marinos.
3. Cuantificar la abundancia de los isópodos marinos.

4. Determinar la distribución de los isópodos marinos en el Parque Nacional Isla Contoy y el Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.
5. Establecer las ampliaciones del ámbito geográfico y los registros nuevos de las especies identificadas de isópodos.

Hipótesis

El Parque Nacional Isla Contoy y el Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc son ecosistemas estructuralmente complejos en sustratos, por lo tanto, se espera encontrar una biodiversidad alta y una distribución amplia de los isópodos bentónicos asociados a los diferentes sustratos.

Materiales y método

Los muestreos se realizaron en el mes de abril del 2016. Se establecieron diferentes sitios de muestreo en las cuatro localidades seleccionadas (Isla Contoy: Contoy 1, Contoy 2, Contoy 3, Ixlaché y La Armada; Isla Mujeres: Manchones y La Cadena; Punta Cancún: San Miguel, Chitales 1, Chitales 2 y Chitales 3; Punta Nizuc: El Ángel 1, El Ángel 2, Los Limones y La Herradura). Las colectas se realizaron entre los 0.5 y 15 m de profundidad, utilizando equipo snorkel y el equipo de buceo autónomo SCUBA. Se tomaron diferentes tipos de sustratos (macroalgas, pastos marinos, esponjas y corales) de manera manual y se colocaron en bolsas de plástico herméticas. Una vez en la superficie, se vaciaron las muestras dentro de frascos de plástico rotulados con alcohol al 70% y se separaron por localidad, sitio de muestreo y tipo de sustrato. Todo el material fue transportado al Laboratorio de Crustáceos de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala para su posterior identificación. En el laboratorio, se identificaron los crustáceos peracáridos hasta Orden, se contabilizaron por localidad, sitio de muestreo y sustrato en el que se encontraban y se colocaron en frascos viales rotulados con alcohol al 70%.

Posteriormente, se cuantificaron e identificaron los isópodos. A cada organismo se le realizó la microdissección de las piezas con importancia taxonómica utilizando agujas entomológicas, microscopio estereoscópico y óptico para identificarlos hasta el nivel más bajo posible, según los trabajos de Schultz (1969), Kensley y Schotte (1989), Müller (1992), Kensley y Schotte (1994), Serov y Wilson (1995), Schotte (2005) y Doti y Wilson (2010).

Resultados

Se cuantificó e identificó un total de 3,026 isópodos, pertenecientes a cinco subórdenes, 14 familias, 26 géneros y 45 especies; uno de los organismos sólo pudo ser identificado hasta familia. Los subórdenes con la diversidad mayor de familias fueron: Cymothoidea, con seis y Asellota con cinco.

Listado taxonómico de los isópodos bentónicos.

Phylum Arthropoda

Subphylum Crustacea Brünnich, 1772

Clase Malacostraca Latreille, 1802

Subclase Eumalacostraca Grobben, 1892

Superorden Peracarida Calman, 1904
Orden Isopoda Latreille, 1817
Suborden Asellota Latreille, 1802
 Familia Janiridae Sars, 1897
 Género *Carpías* Richardson, 1902
Carpías algicola (Miller, 1941)
Carpías serricaudus (Menzies y Glynn, 1968)
Carpías sp. 1
 Género *Ianiropsis* Sars, 1897
Ianiropsis sp.
 Familia Joeropsididae Nordenstam, 1933
 Género *Joeropsis* Koehler, 1885
Joeropsis bifasciatus Kensley, 1984
Joeropsis coralicola Schultz y McCloskey, 1967
Joeropsis juvenilis Kensley, Ortiz y Schotte, 1997
Joeropsis rathbunae Richardson, 1902
Joeropsis sp.
 Familia Munnidae Sars, 1897
 Género *Munna* Krøyer, 1839
Munna caprinsula Kensley y Schotte, 1994
 Familia Santiidae Kussakin, 1988
 Género *Santia* Sivertsen y Holthuis, 1980
Santia milleri (Menzies y Glynn, 1968)
 Familia Stenetriidae Hansen, 1905
 Género *Hansenium* Serov y Wilson, 1995
Hansenium stebbingi (Richardson, 1902)
Hansenium sp. 1
Hansenium sp. 2
 Género *Liocoryphe* Serov y Wilson, 1995
Liocoryphe sp.
 Género *Mizothernar* Serov y Wilson, 1995
Mizothernar patulipalma (Kensley, 1984)
 Género *Stenetrium* Haswell, 1881
Stenetrium bowmani Kensley, 1984
Stenetrium serratum Hansen, 1905

Género *Stenobermuda* Schultz, 1979
Stenobermuda sp.
 Suborden Cymothoidea Wägele, 1989
 Superfamilia Anthuroidea Leach, 1914
 Familia Hyssuridae Wägele, 1981
 Género *Kupellonura* Barnard, 1925
Kupellonura imswae (Kensley, 1982)
 Familia Anthuridae Leach, 1814
 Género *Amakusanthura* Nunomura, 1977
Amakusanthura geminsula (Kensley, 1982)
Amakusanthura magnifica (Menzies y Frankenberg, 1966)
Amakusanthura signata (Menzies y Glynn, 1968)
 Género *Mesanthura* Barnard, 1914
Mesanthura fasciata Kensley, 1982
Mesanthura paucidens Menzies y Glynn, 1968
Mesanthura pulchra Barnard, 1925
Mesanthura punctillata Kensley, 1982
 Familia Paranthuridae Menzies y Glynn, 1968
 Género *Colanthura* Richardson, 1902
Colanthura tenuis Richardson, 1902
 Género *Paranthura* Spence Bate y Westwood, 1866
Paranthura infundibulata Richardson, 1902
 Superfamilia Cymothooidea Leach, 1814
 Familia Cirolanidae Dana, 1852
 Género *Cirolana* Leach, 1818
Cirolana parva Hansen, 1890
Cirolana sinu (Kensley y Schotte, 1994)
 Género *Metacirolana* Kussakin, 1979
Metacirolana halia Kensley, 1984
Metacirolana menziesi Kensley, 1984
 Familia Corallanidae Hansen, 1890
 Género *Excorallana* Stebbing, 1904
Excorallana sp.
 Familia Gnathiidae Leach, 1814
 Género *Gnathia* Leach, 1814

Gnathia magdalenensis Müller, 1988
Gnathia puertoricensis Menzies y Glynn, 1968
Suborden Limnoriidea Brandt y Poore, 2002
Familia Limnoriidae (White, 1850)
Género *Limnoria* Leach, 1814
Limnoria platycauda Menzies, 1957
Suborden Sphaeromatidea Wägele, 1989
Familia Sphaeromatidae Latreille, 1825
Género *Cymodoce* Leach, 1814
Cymodoce ruetzleri Kensley, 1984
Género *Discerceis* Richardson, 1905
Discerceis kensleyi Schotte, 2005
Género *Dynamenella* Hansen, 1905
Dynamenella ?
Género *Exosphaeroma* Stebbing, 1900
Exosphaeroma sp.
Género *Paracerceis* Hansen, 1905
Paracerceis caudata (Say, 1818)
Suborden Valvifera Sars, 1883
Familia Idoteidae Samouelle, 1819
Género *Idotea* Fabricius, 1798
Idotea metallica Bosc, 1802

1. Biodiversidad.

1.1 Riqueza específica de los isópodos bentónicos.

Se identificó un total de 14 familias. Las familias con la riqueza específica mayor fueron Stenetriidae (cinco géneros y ocho especies), Anthuridae (dos géneros y siete especies) y Joeropsididae (un género y seis especies), mientras que las familias Idoteidae, Munnidae y Santiidae tuvieron la riqueza específica menor (una especie) (Tabla 1).

Tabla 1. Riqueza específica, abundancia (A) y abundancia relativa (AR) de los isópodos bentónicos de las islas Contoy y Mujeres y las puntas Cancún y Nizuc.

Familias	Especies	A (AR%)	Familias	Especies	A (AR%)
Anthuridae	<i>Amakusanthura geminsula</i>	4 (0.13)	Limnoriidae	<i>Limnoria platycauda</i>	51 (1.69)
	<i>A. magnifica</i>	1 (0.03)	Munnidae	<i>Munna caprinsula</i>	1 (0.03)
	<i>A. signata</i>	2 (0.07)	Paranthuridae	<i>Colanthurus tenuis</i>	1 (0.03)
	<i>Mesanthura fasciata</i>	3 (0.1)		<i>Paranthura infundibulata</i>	1 (0.03)
	<i>M. paudicens</i>	2 (0.07)	Santiidae	<i>Santia milleri</i>	13 (0.43)
	<i>M. pulchra</i>	1 (0.03)	Sphaeromatidae	<i>Cymodoce ruetzleri</i>	3 (0.1)
Cirrolanidae	<i>M. punctillata</i>	1 (0.03)		<i>Discerceis kensleyi</i>	43 (1.42)
	<i>Cirolana parva</i>	35 (1.16)		<i>Dynamenella ?</i>	53 (1.75)
	<i>C. sinu</i>	1 (0.03)		<i>Exosphaeroma</i> sp.	17 (0.56)
	<i>Metacirolana halia</i>	1 (0.03)		<i>Paracerceis caudata</i>	10 (0.33)
	<i>M. menziesi</i>	1 (0.03)	Stenetriidae	<i>Hansenium stebbingi</i>	57 (1.88)
Corallanidae	<i>Excorallana</i> sp.	4 (0.13)		<i>Hansenium</i> sp. 1	1 (0.03)
Gnathiidae	<i>Gnathia magdalenensis</i>	11 (0.36)		<i>Hansenium</i> sp. 2	2 (0.07)
	<i>G. puertoricensis</i>	2 (0.07)		<i>Liocoryphe</i> sp.	4 (0.13)
Hyssuridae	-	1 (0.03)		<i>Mizothener patulipalma</i>	1 (0.03)
	<i>Kupellonura imswe</i>	7 (0.23)		<i>Stenetrium bowmani</i>	20 (0.66)
Idoteidae	<i>Idotea metallica</i>	1 (0.03)		<i>S. serratum</i>	1 (0.03)
Janiridae	<i>Carpias algicola</i>	2,467 (81.53)		<i>Stenobermuda</i> sp.	6 (0.2)
	<i>C. serricaudus</i>	15 (0.5)			
	<i>Carpias</i> sp.	1 (0.03)			
	<i>Ianiropsis</i> sp.	107 (3.54)			
	<i>Joeropsis bifasciatus</i>	13 (0.43)			
Joeropsididae	<i>J. coralicola</i>	2 (0.07)			
	<i>J. juvenilis</i>	5 (0.17)			
	<i>J. rathbunae</i>	44 (1.45)			
	<i>J. unidentata</i>	5 (0.17)			
	<i>Joeropsis</i> sp.	4 (0.13)			

1.2 Riqueza específica de los isópodos por sustrato.

El sustrato que presentó la riqueza específica mayor de isópodos fue la pedacería de coral (22 especies), seguido de *Styopodium zonale* y *Dictyota* sp. (11 especies) y *Padina sanctae-crucis* (ocho especies), mientras que los sustratos que presentaron la riqueza específica menor fueron *Wrangelia penicillata*, *Diplastrella megastellata* y *Briareum asbestinum*, con una especie cada uno (Tabla 2).

Tabla 2. Riqueza específica de los isópodos bentónicos por sustrato.

Sustrato	No. de especies
<i>Dictyota</i> sp.	4
<i>Halimeda copiosa</i>	6
<i>Halimeda goreau</i>	5
<i>Jania adhaerens</i>	2
<i>Padina sanctae-crucis</i>	8
<i>Styopodium zonale</i>	7
<i>Wrangelia penicillata</i>	1
<i>Caulerpa racemosa</i> y <i>Halimeda goreau</i>	4
<i>Styopodium zonale</i> y <i>Dictyota</i> sp.	11
<i>Styopodium zonale</i> , <i>Dictyota</i> sp. y <i>Sargassum natans</i>	6
<i>Wrangelia penicillata</i> y <i>Ulva</i> sp.	2
<i>Thalassia</i> sp. y <i>Spongia</i> sp.	4
<i>Agelas clathrodes</i>	5
<i>Callyspongia (Cladochalina) vaginalis</i>	7
<i>Diplastrella megastellata</i>	1
<i>Diplastrella</i> sp.	3
<i>Ectyoplasia ferox</i>	4
<i>Iotrochota birotulata</i>	3
<i>Monanchora arbuscula</i>	7
<i>Niphates erecta</i>	3
<i>Plakortis angulospiculatus</i>	4
<i>Spongia</i> sp.	5
<i>Briareum asbestinum</i>	1
Pedacería de coral	22

1.3 Registros nuevos de isópodos bentónicos.

El presente trabajo contribuye con registros nuevos de isópodos para las localidades estudiadas: 10 especies de isópodos bentónicos representaron registros nuevos para Isla Contoy, 19 para Isla Mujeres, 16 para Punta Cancún y 12 para Punta Nizuc (Tabla 3).

Tabla 3. Registros nuevos para Isla Contoy, Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc. Las celdas negras representan los registros nuevos, las grises representan los registros previos y las blancas representan la ausencia de la especie en la localidad.

	Isla Contoy	Isla Mujeres	Punta Cancún	Punta Nizuc
<i>Amakusanthura geminsula</i>		■		■
<i>Amakusanthura magnifica</i>	■			
<i>Amakusanthura signata</i>		■		
<i>Carpías algicola</i>	■	■	■	■
<i>Carpías serricaudus</i>	■	■	■	
<i>Cirolana parva</i>	■		■	
<i>Cirolana sinu</i>				■
<i>Colanthurus tenuis</i>			■	
<i>Cymodoce ruetzleri</i>		■		
<i>Discerceis kensleyi</i>		■	■	
<i>Exosphaeroma</i> sp.		■	■	
<i>Gnathia magdalenensis</i>				■
<i>Gnathia puertoricensis</i>	■			
<i>Hansenium stebbingi</i>		■	■	
<i>Idotea metallica</i>				
<i>Joeropsis bifasciatus</i>	■			
<i>Joeropsis coralicola</i>		■		■
<i>Joeropsis juvenilis</i>		■	■	
<i>Joeropsis rathbunae</i>		■	■	
<i>Joeropsis unidentata</i>		■	■	
<i>Kupellonura imswe</i>				■
<i>Limnoria platycauda</i>		■	■	■
<i>Mesanthura fasciata</i>		■		■
<i>Mesanthura paudicens</i>				■
<i>Mesanthura pulchra</i>			■	
<i>Mesanthura punctillata</i>				■
<i>Metacirolana halia</i>				■
<i>Metacirolana menziesi</i>		■		
<i>Mizothener patulipalma</i>		■		
<i>Munna caprinsula</i>		■		
<i>Paracerceis caudata</i>	■		■	
<i>Paranthura infundibulata</i>			■	
<i>Santia milleri</i>		■	■	■
<i>Stenotrium bowmani</i>	■	■	■	■
<i>Stenotrium serratum</i>	■	■		

Por otra parte, el presente trabajo contribuye con nueve registros nuevos de isópodos para el Caribe mexicano: el género *Ianiropsis* y las especies *Carpías serricaudus*, *Cirolana*

sinu, *Joeropsis coralicola*, *Joeropsis juvenilis*, *Joeropsis unidentata*, *Kupellonura imswe*, *Mizothonar patulipalma* y *Munna caprinsula* (Figs. 4-10).

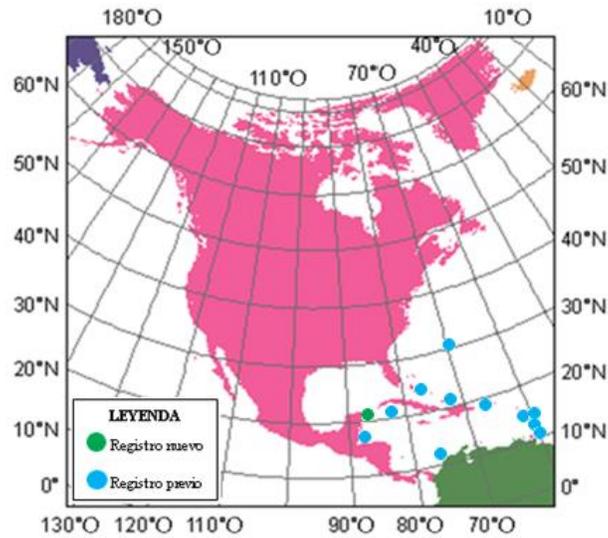


Figura 4. Distribución de *Carpias serricaudus*.

La especie *C. serricaudus* ha sido reportada en Puerto Rico, Belice, Colombia (Müller, 1990), Martinica (Müller, 1993), Islas Turcas y Caicos (Kensley y Schotte, 1989), Tobago, Dominica (Kensley y Schotte, 1994), Bermuda (Kensley, 1984b) Bahamas (Boyko y Williams, 2004) y en las Islas Caimán en asociación con *Pterois volitans* (Ramos *et al.*, 2015).

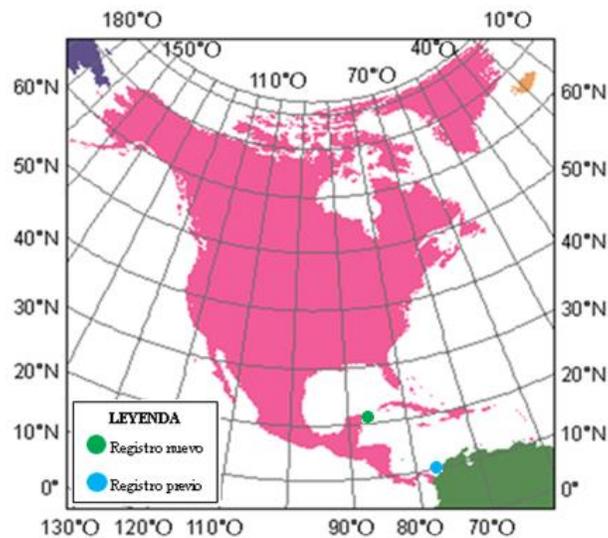


Figura 5. Distribución de *Cirolana sinu*.

C. sinu sólo había sido reportada para Colombia (Kensley y Schotte, 1994).

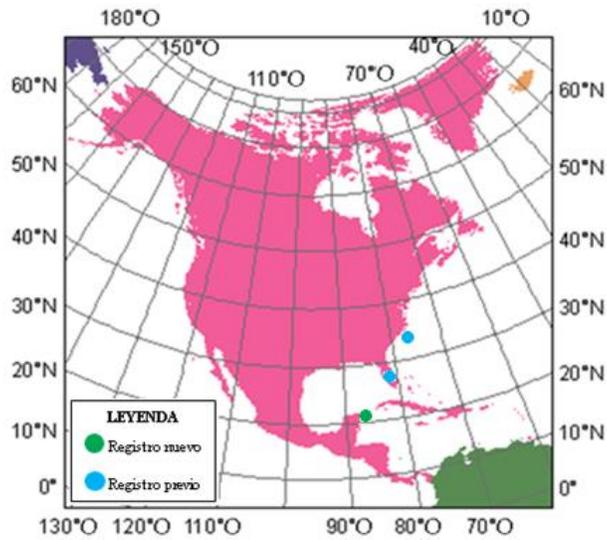


Figura 6. Distribución de *Joeropsis coralicola*.

J. coralicola ha sido reportada en Carolina del Norte y Florida, Estados Unidos (Kensley y Schotte, 1989; Schultz y McCloskey, 1967).

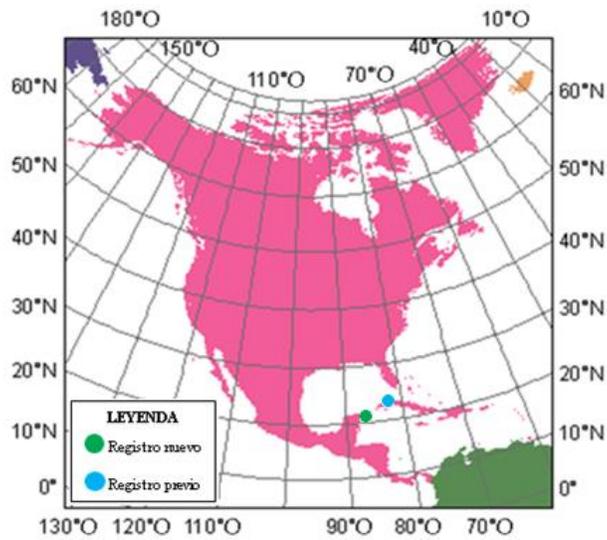


Figura 7. Distribución de *Joeropsis juvenilis* y *Joeropsis unidentata*.

Las especies *J. juvenilis* y *J. unidentata* sólo han sido reportadas en Cuba por Kensley y Ortiz (1997).

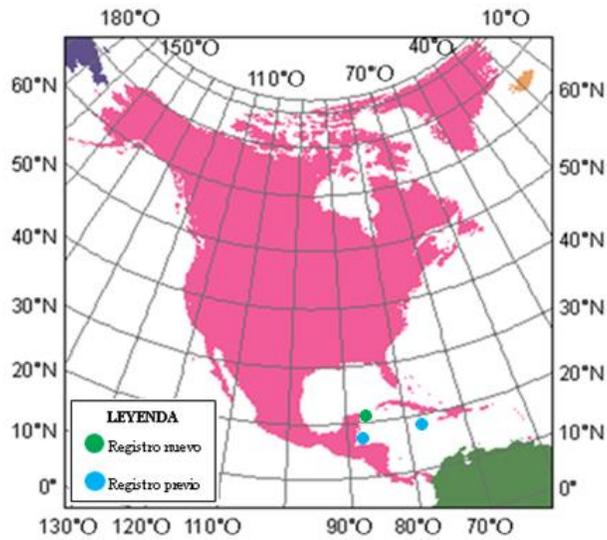


Figura 8. Distribución de *Kupellonura imswe*.

K. imswe sólo ha sido reportada en Belice y Jamaica (Kensley y Schotte, 1989).

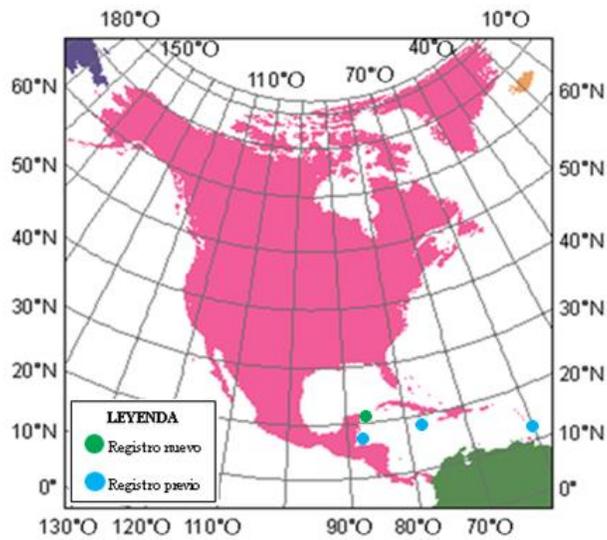


Figura 9. Distribución de *Mizothernar patulipalma*.

M. patulipalma sólo ha sido reportada en Belice, Barbados y Jamaica (Kensley, 1984; Kensley y Schotte, 1989).

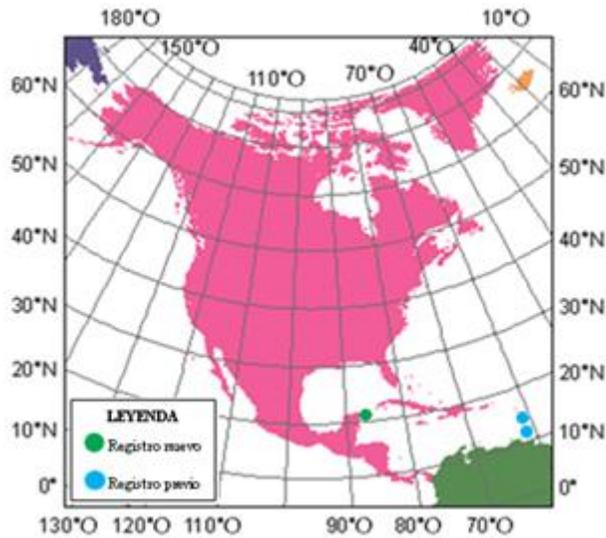


Figura 10. Distribución de *Munna caprinsula*.

M. caprinsula sólo ha sido reportada en Dominica y Tobago por Kensley y Schotte (1994).

1.4 Ampliaciones del ámbito geográfico de los isópodos.

En el presente estudio el género *Ianiropsis* y las especies *Carpas serricaudus*, *Cirolana sinu*, *Joeropsis coralicola*, *Joeropsis juvenilis*, *Joeropsis unidentata*, *Kupellonura imswe*, *Mizothenar patulipalma* y *Munna caprinsula* ampliaron su ámbito geográfico.

2. Abundancia.

2.1 Abundancia de los isópodos por familia.

La familia con la abundancia mayor fue Janiridae, con una abundancia relativa de 85.59% (2,590 organismos), seguida por Sphaeromatidae con 4.16% (126 organismos) y Stenetriidae, con 3.04% (92 organismos). Las familias con la abundancia menor fueron Idoteidae y Munnidae, con 0.03% (un organismo cada una) (Figura 11).

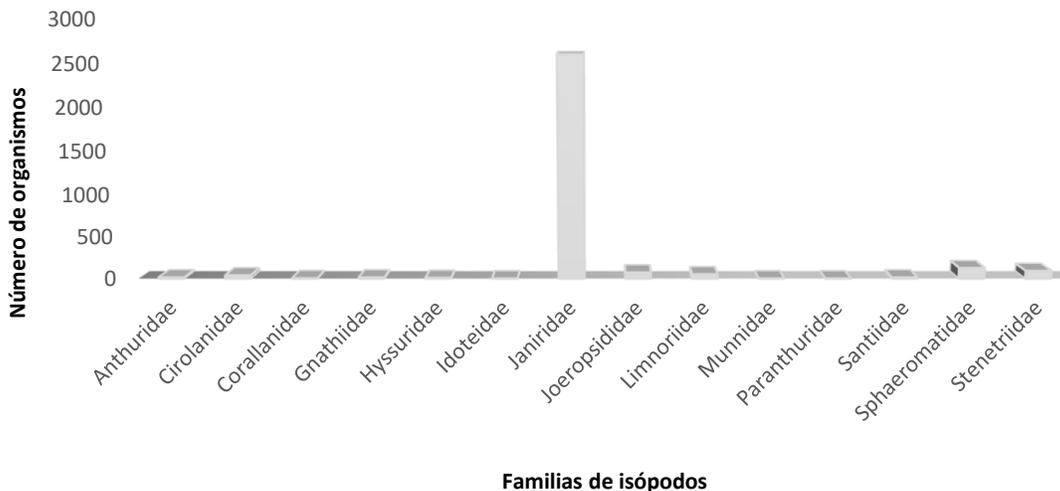


Figura 11. Abundancia de los isópodos por familia.

2.2 Abundancia de los isópodos por localidad.

La abundancia relativa mayor se presentó en Isla Contoy, con un valor de 71.28% (2,157 organismos), seguida por Isla Mujeres, con 14.31% (433 organismos) y Punta Cancún, con 13.05% (395 organismos); la abundancia relativa menor se presentó en Punta Nizuc, con 1.35% (41 organismos) (Figura 12).

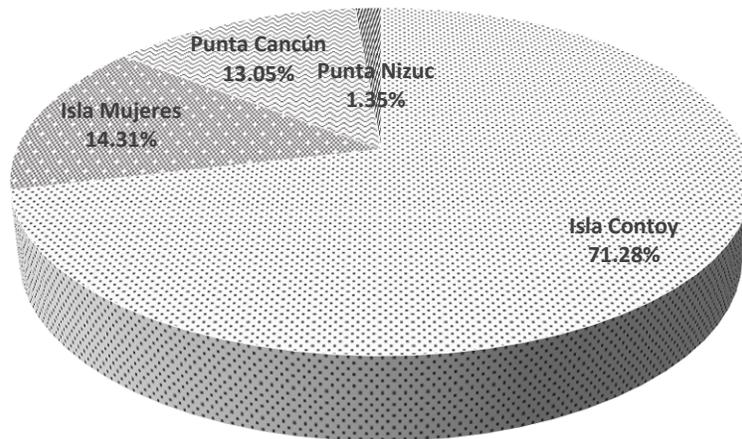


Figura 12. Abundancia relativa de los isópodos por localidad.

2.3 Abundancia de los isópodos por sustrato.

El sustrato que presentó la abundancia mayor de isópodos fue la macroalga *Padina sanctae-crucis* (1,270 organismos, pertenecientes a siete familias), con una abundancia relativa de 41.97%, mientras que el sustrato que presentó la abundancia menor fue la esponja *Diplastrella megastellata* (dos organismos, pertenecientes a una familia), con una abundancia relativa de 0.07%. Por otra parte, la esponja que presentó la abundancia mayor fue *Monanchora arbuscula* (87 organismos, pertenecientes a cinco familias), con una abundancia relativa de 2.87%. Las familias que estuvieron presentes en la mayoría de los sustratos fueron Janiridae (23 sustratos), Sphaeromatidae (15 sustratos) y Joeropsididae (14 sustratos), mientras que las familias que estuvieron presentes en un solo sustrato fueron Idoteidae y Munnidae (Tabla 4).

Tabla 4. Abundancia de los isópodos por sustrato.

Sustrato	Abundancia	Abundancia relativa
<i>Dictyota</i> sp.	50	1,65%
<i>Halimeda copiosa</i>	131	4,33%
<i>Halimeda goreau</i>	229	7,57%
<i>Jania adhaerens</i>	36	1,19%
<i>Padina sanctae-crucis</i>	1,270	41,97%
<i>Styopodium zonale</i>	110	3,63%
<i>Wrangelia penicillata</i>	315	10,41%
<i>Caulerpa racemosa</i> y <i>Halimeda goreau</i>	175	5,78%
<i>Styopodium zonale</i> y <i>Dictyota</i> sp.	132	4,36%
<i>Styopodium zonale</i> , <i>Dictyota</i> sp. y <i>Sargassum natans</i>	61	2,02%
<i>Wrangelia penicillata</i> y <i>Ulva</i> sp.	6	0,20%
<i>Thalassia</i> sp. y <i>Spongia</i> sp.	5	0,17%
<i>Agelas clathrodes</i>	18	0,59%
<i>Callyspongia (Cladochalina) vaginalis</i>	53	1,75%
<i>Diplastrella megastellata</i>	2	0,07%
<i>Diplastrella</i> sp.	46	1,52%
<i>Ectyoplasia ferox</i>	43	1,42%
<i>Iotrochota birotulata</i>	9	0,30%
<i>Monanchora arbuscula</i>	87	2,87%
<i>Niphates erecta</i>	20	0,66%
<i>Plakortis angulospiculatus</i>	14	0,46%
<i>Spongia</i> sp.	15	0,49%
<i>Briareum asbestinum</i>	5	0,17%
Pedacería de coral	194	6,41%

2.4 Abundancia de las especies de isópodos.

Las especies que presentaron la abundancia mayor fueron *Carpis algicola* con 2,467 organismos (equivalente al 81.53% del total de los isópodos), *laniropsis* sp. con 107 (eq. al 3.54%), *Hansenium stebbingi* con 57 (eq. al 1.88%), *Dynamenella ?* con 53 (eq. al 1.75%), *Limnoria platycauda* con 51 (eq. al 1.69%) y *Joeropsis rathbunae* con 44 (eq. al 1.45%), representando en conjunto el 94.42%, mientras que las 38 especies restantes y el organismo que no puedo ser identificado hasta género representan el 8.14% (Figura 13).

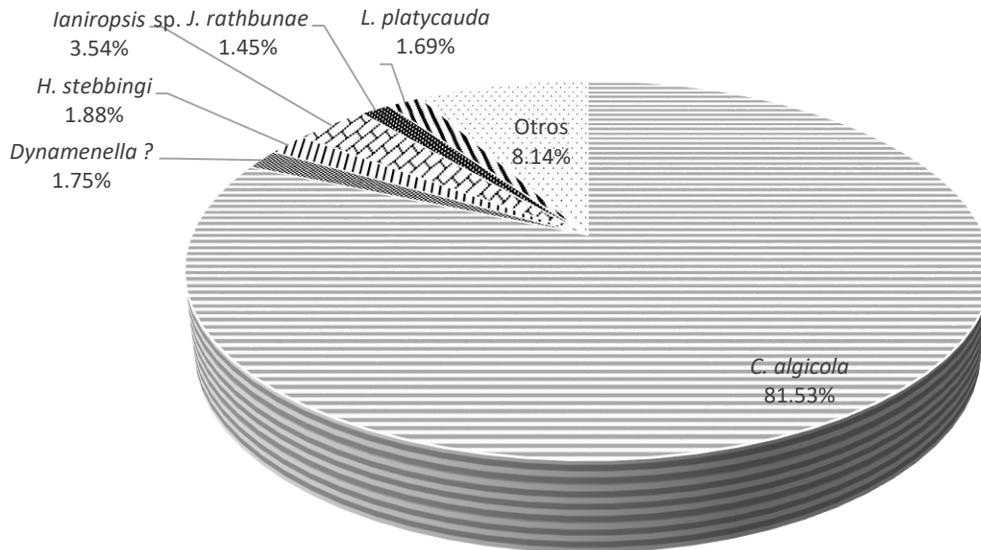


Figura 13. Abundancia relativa por especie. La sección "Otros" incluye a las 38 especies que presentaron las abundancias relativas menores.

3. Distribución.

3.1 Distribución de las especies de isópodos por localidad.

La localidad que presentó la riqueza específica mayor de especies fue Isla Mujeres, con 28 especies, seguida de Punta Cancún, con 21 especies y Punta Nizuc, con 14 especies; por otra parte, la localidad que presentó la riqueza específica menor fue Isla Contoy, con 11 especies (Figura 14).

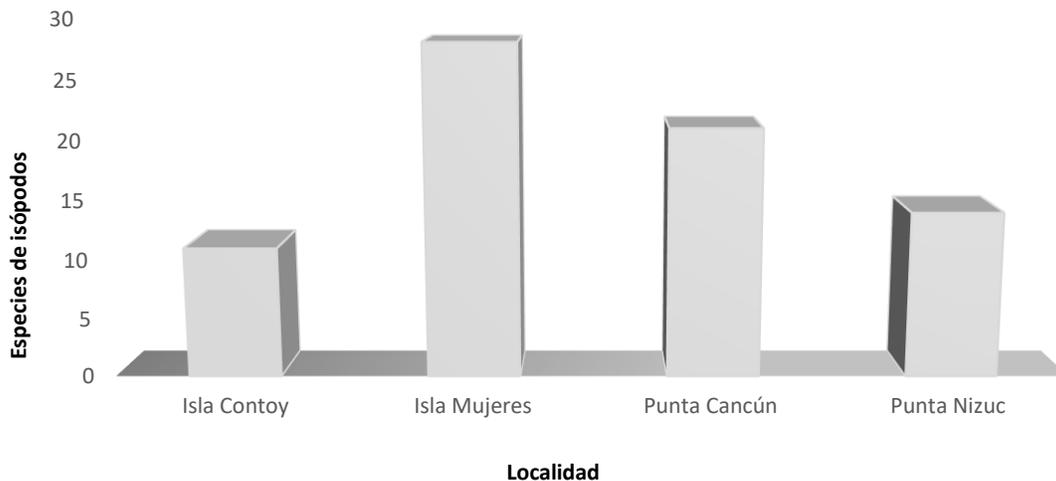


Figura 14. Riqueza específica de los isópodos por localidad.

3.2 Distribución de las especies de isópodos en los diferentes sustratos.

Las especies que estuvieron representadas en la mayor cantidad de sustratos fueron *Carpis algicola*, la cual se presentó en 21 sustratos, *Ianiropsis* sp. en nueve, *Hansenium stebbingi* y *Dynamenella ?* en siete y *Discerceis kensleyi* en seis, mientras que las especies que se presentaron en un solo sustrato fueron *Stenobermuda* sp., *Amakusanthura*

magnifica, *A. signata*, *Carpías* sp., *Cirolana sinu*, *Colanthura tenuis*, *Cymodoce ruetzleri*, *Hansenium* sp. 1, *Hansenium* sp. 2, *Idotea metallica*, *Joeropsis bifasciatus*, *Joeropsis* sp., *Liocoryphe* sp., *Mesanthura paudicens*, *M. pulchra*, *M. punctillata*, *Metacirolana halia*, *M. menziesi*, *Mizothener patulipalma*, *Munna caprinsula*, *Paranthura infundibulata* y *Stenetrium serratum* (Tabla 5).

Tabla 5. Abundancia y distribución por sustrato de los isópodos de las islas Contoy y Mujeres y las puntas Cancún y Nizuc (IC: Isla Contoy, IM: Isla Mujeres, PC: Punta Cancún, PN: Punta Nizuc. Sustrato: D: *Dictyota* sp., HC: *Halimeda copiosa*, HG: *Halimeda goreau*, JA: *Jania adhaerens*, PS: *Padina sanctae-crucis*, SZ: *Styopodium zonale*, WP: *Wrangelia penicillata*, CyH: *Caulerpa racemosa* y *H. goreau*, SyD: *Styopodium zonale* y *Dictyota* sp., SDyS: *Styopodium zonale*, *Dictyota* sp. y *Sargassum natans*, WyU: *Wrangelia penicillata* y *Ulva* sp., TyS: *Thalassia* sp. y *Spongia* sp., AC: *Agelas clathrodes*, CV: *Callyspongia (Cladochalina) vaginalis*, DM: *Diplastrella megastellata*, DP: *Diplastrella* sp., EF: *Ectyoplasia ferox*, IB: *Iotrochota birotulata*, MA: *Monanchora arbuscula*, NE: *Niphates erecta*, PA: *Plakortis angulospiculatus*, S: *Spongia* sp., BA: *Briareum asbestinum*, PC: Pedacería de coral). Posible especie nueva (*).Registro nuevo en el Caribe mexicano (**).

Suborden	Familia	Especie	Distribución	Sustrato	
Asellota	Janiridae	<i>Carpías algicola</i>	IC, IM, PC, PN	PS, CyH, HG, WP, HC, WyU, D, PC, IB, MA, SZ, EF, NE, JA, PA, SyD, SDyS, CV, BA, TyS, S.	
		<i>Carpías serricaudus</i> **	IC, IM, PC	HG, HC, PS, MA, S.	
		<i>Carpías</i> sp.*	IC	HG.	
	Santiidae	Joeropsididae	<i>laniropsis</i> ** sp.*	IM, PC	IB, MA, SZ, NE, DP, PC, EF, AC, CV.
			<i>Santia milleri</i>	IM, PC, PN	PC, MA, SyD.
		Joeropsididae	<i>Joeropsis bifasciatus</i>	IC	PS, HG, HC, WyU.
			<i>Joeropsis coralicola</i> **	IM, PN	DP, SyD.
			<i>Joeropsis juvenilis</i> **	IM, PC	SZ, AC.
			<i>Joeropsis rathbunae</i>	IM, PC	MA, PC, EF, PA, CV.
			<i>Joeropsis</i> sp.*	IM	PC.
			<i>Joeropsis unidentata</i> **	IM, PC	PC, S, SyD.
		Munnidae	<i>Munna caprinsula</i> **	IM	PC.
		Stenetriidae	<i>Hansenium</i> sp. 1*	IM	MA.
	<i>Hansenium</i> sp. 2*		PN	PC.	
	<i>Hansenium stebbingi</i>		IC, IM, PC	CyH, HC, PC, S, D, PA, CV.	
	<i>Liocoryphe</i> sp.*		PC	S.	
	<i>Mizothener patulipalma</i> **		IM	PC.	
	<i>Stenetrium bowmani</i>		IC, IM, PN	CyH, HC, SZ, PC.	
	<i>Stenetrium serratum</i>		IM	PC.	
	Cymothoidea	Anthuridae	<i>Stenobermuda</i> sp.*	PC	CV.
<i>Amakusanthura geminsula</i>			IM, PN	PC.	
<i>Amakusanthura magnifica</i>			IC	PS.	
<i>Amakusanthura signata</i>			IM	PC.	
<i>Mesanthura fasciata</i>			IM, PN	PC, TyS.	
<i>Mesanthura paudicens</i>			PN	TyS.	
<i>Mesanthura pulchra</i>			PC	D.	
<i>Mesanthura punctillata</i>			PN	SyD.	
Cirolanidae			<i>Cirolana parva</i>	IC, PC	PS, CyH, HG, HC, SDyS.
			<i>Cirolana sinu</i> **	PN	SyD.
		<i>Metacirolana halia</i>	PN	PC.	
		<i>Metacirolana menziesi</i>	IM	DP.	
Corallanidae		<i>Excorallana</i> sp.*	IM, PC	PC, PA.	
Gnathiidae		<i>Gnathia magdalenensis</i>	IM, PN	PC.	
		<i>Gnathia puertoricensis</i>	IC, IM	PS, PC.	
Hyssuridae		-	IM	PC.	
Paranthuridae		<i>Kupellonura imswe</i> **	IM, PC	PC, SyD.	
		<i>Colanthura tenuis</i>	PC	SyD.	
		<i>Paranthura infundibulata</i>	PC	SDyS.	
Limnoriidea		Limnoriidae	<i>Limnoria platycauda</i>	IM, PC, PN	SZ, SDyS, AC, SyD.
Sphaeromatidea	Sphaeromatidae	<i>Cymodoce ruetzleri</i>	IM	PC.	
		<i>Discerceis kensleyi</i>	IM, PC	IB, MA, NE, DM, EF, AC.	
		<i>Dynamenella</i> ?	PC, PN	JA, D, SyD, SDyS, CV, SZ, TyS.	
		<i>Exosphaeroma</i> sp.	IM, PC	SZ, SyD.	
		<i>Paracerceis caudata</i>	IC, PC	PS, SDyS, AC, CV.	
Valvifera	Idoteidae	<i>Idotea metallica</i>	IC	PS.	

Discusión

En los arrecifes de coral habita un gran número especies de isópodos, de las cuales, una gran parte son endémicas (Kensley, 1998). Este estudio es de gran importancia, ya que, los altos niveles de endemidad de crustáceos peracáridos encontrados en localidades de islas pequeñas, sugieren que la degradación o destrucción de tales localidades podría conducir a la pérdida a gran escala de la biodiversidad (Kensley, 1998). Sin embargo, se desconoce la biodiversidad y la abundancia de los isópodos bentónicos en gran parte del Caribe mexicano.

En el presente estudio se cuantificó e identificó un total de 3,026 crustáceos del Orden Isopoda, pertenecientes a cinco subórdenes; 14 familias, 26 géneros y 45 especies, de las cuales ocho representan posibles especies nuevas.

Biodiversidad

La riqueza específica de este estudio se atribuye a que los crustáceos peracáridos con mayor número de especies en los arrecifes de coral, en primer lugar son los anfípodos, en segundo lugar los isópodos, en tercer lugar los cumáceos y los tanaidáceos y por último los mísidos.

Se ha reportado una biodiversidad alta de isópodos asociados a los arrecifes de coral del Caribe mexicano, pertenecientes a las familias Anthuridae, Paranthuridae, Cirolanidae, Sphaeromatidae, Janiridae, Joeropsididae, Munnidae y Stenetriidae (Markham, 1990, Ortiz *et al.*, 2014, Monroy y Álvarez, 2016, Monroy *et al.*, 2017). Dichas familias estuvieron representadas en este trabajo.

La familia Stenetriidae presentó la riqueza específica mayor, con ocho especies. Serov y Wilson (1995) documentaron que el género *Stenetrium* está distribuido en aguas poco profundas y los géneros *Hansenum*, *Liocoryphe*, *Mizothernar* y *Stenobermuda* están distribuidos cerca de los trópicos, habitando zonas litorales y sublitorales, principalmente arrecifes de coral; esto concuerda con lo reportado por Kensley (1989), Ortiz *et al.* (2013 y 2014) y Monroy *et al.* (2017). La familia Joeropsididae también estuvo bien representada, presentó una riqueza específica de seis especies y una abundancia de 73 organismos del género *Joeropsis*. Kensley *et al.* (1997) reportaron que el género *Joeropsis* está bien representado en arrecifes de coral, frecuentemente con tres o más especies coexistiendo; esto concuerda con lo reportado por Kensley *et al.* (1997) y Monroy *et al.* (2017).

Los resultados obtenidos en este estudio son similares a los del trabajo de Ortiz *et al.*, (2014), quienes estudiaron los isópodos asociados al Sistema Arrecifal Bajos de Sisal y Puerto Progreso en Yucatán, México, donde cuantificaron e identificaron 3,604 organismos, pertenecientes a cinco subórdenes, 18 familias, 27 géneros y 49 especies. Las similitudes específicas entre ambos estudios fueron las especies *Amakusanthura geminsula*, *A. signata*, *Carpas algicola*, *Cirolana parva*, *Gnathia puertoricensis*, *Hansenum stebbingi*, *Idotea metallica*, *Joeropsis rathbunae*, *Limnoria platycauda*, *Mesanthura fasciata*, *M. paudicens*, *M. punctillata* y *Paracerceis caudata*.

Los sustratos que presentaron la riqueza específica mayor de isópodos bentónicos fueron las macroalgas y la pedacera de coral (22 especies en cada uno). Sin embargo, la riqueza específica alta de las macroalgas se atribuye a que se recolectaron más muestras de este sustrato. Por otra parte se colectaron pocas muestras de pedacera de coral, las cuales albergaron una riqueza específica alta de isópodos. Esto se debe a que los intersticios de la pedacera de coral proporcionan refugio a gran diversidad de crustáceos pequeños (Takada, 2012). Los resultados de este estudio concuerdan con los de Monroy y Álvarez (2016) y Monroy *et al.* (2017), en ambos estudios las muestras de pedacera de

coral colectadas a poca profundidad presentaron una riqueza específica alta. Las familias de isópodos mejor representadas en este sustrato fueron Stenetriidae (5 especies), Anthuridae (4 especies) y Joeropsididae (3 especies). Kensley (1984a) reportó que los arrecifes de coral albergan una diversidad alta de antúridos, ya que la forma alargada y cilíndrica de sus cuerpos está adaptada para habitar los intersticios de este sustrato; esto concuerda con lo documentado por Ortiz *et al.* (2013 y 2014) y Monroy *et al.* (2017) (Tabla 6).

Tabla 6. Riqueza específica y abundancia de los isópodos por sustrato.

Sustratos	No. de especies
Macroalgas	22
Pasto/esponja	4
Esponjas	18
Coral blando	1
Pedacería de coral	22

El presente trabajo contribuye con nueve registros nuevos de isópodos para el Caribe mexicano: el género *Ianiropsis* y las especies: *Carpías serricaudus*, *Cirolana sinu*, *Joeropsis coralicola*, *Joeropsis juvenilis*, *Joeropsis unidentata*, *Kupellonura imsw*, *Mizothernar patulipalma* y *Munna caprinsula*.

Por otra parte, también hubo registros nuevos de isópodos para las localidades estudiadas: 10 especies de isópodos bentónicos representaron registros nuevos para Isla Contoy, 19 para Isla Mujeres, 16 para Punta Cancún y 12 para Punta Nizuc.

En este estudio, un género y ocho especies de isópodos ampliaron su ámbito geográfico (Tabla 7). La especie *Carpías serricaudus* ha sido reportada en las Islas Caimán en asociación con *Pterois volitans* (en la piel) (Ramos *et al.*, 2015). *P. volitans* es una especie invasora presente en Puerto Rico (Gómez *et al.*, 2013), Bahamas y el Caribe (Freshwater *et al.*, 2009), por lo que es posible que haya sido una vía de invasión de *C. serricaudus* al Caribe mexicano.

Tabla 7. Ampliaciones del ámbito geográfico de los isópodos bentónicos.

Género o Especie	Registro previo
<i>Carpías serricaudus</i>	Puerto Rico, Belice, Colombia (Müller, 1990), Martinica (Müller, 1993), Islas Turcas y Caicos (Kensley y Schotte, 1989), Tobago, Dominica (Kensley y Schotte, 1994), Bermuda (Kensley, 1984b), Bahamas (Boyko y Williams, 2004) y las Islas Caimán en asociación con <i>Pterois volitans</i> (Ramos <i>et al.</i> , 2015).
<i>Cirolana sinu</i>	Colombia (Kensley y Schotte, 1994).
<i>Ianiropsis</i>	Las especies <i>I. analoga</i> , <i>I. epilittoralis</i> , <i>I. magnocula</i> , <i>I. minuta</i> , <i>I. montereyensis</i> e <i>I. tridens</i> se han reportado en California, Estados Unidos (Menzies, 1952), <i>I. allanmillari</i> se ha reportado en Australia (Doti y Wilson, 2010), <i>I. breviremis</i> en Noruega (Caldwell, 1882), <i>I. chilensis</i> , <i>I. kussakini</i> e <i>I. perplexus</i> en Chile (Menzies, 1962; Carvacho, 1982), <i>I. derjugini</i> en el Mar de Bering y Estados Unidos (Menzies, 1952), <i>I. koreaensis</i> en Corea (Jang y Kwon, 1990), <i>I. kinkaidi</i> en Japón; Alaska y California, Estados Unidos y Rusia (Kussakin, 1962; Sirenko, 2013), <i>I. longiantennata</i> en Japón (Thielemann, 1910), <i>I. longipes</i> en el Archipiélago Tristán de Acuña (Sivertsen, y Holhuis, 1980), <i>I. neglecta</i> en Nueva Zelanda (Chilton, 1909), <i>I. picta</i> e <i>I. punctulata</i> en Rusia (Sirenko, 2013), <i>I. palpalis</i> en Sudáfrica (Barnard, 1914), <i>I. derjugini</i> , <i>I. pallidocula</i> e <i>I. setifera</i> en Japón y Rusia (Sirenko, 2013; Kostina y Tsurpalo, 2016), <i>I. serricaudis</i> en Japón, Corea, Estados Unidos, Rusia e Italia (Hobbs, 2015; Marchini, 2016) e <i>I. tridens</i> en Estados Unidos y Chile (Menzies, 1952; Menzies, 1962).
<i>Joeropsis coralicola</i>	Carolina del Norte y Florida, Estados Unidos (Kensley y Schotte, 1989; Schultz y McCloskey, 1967).
<i>Joeropsis juvenilis</i>	Cuba (Kensley, Ortiz y Schotte, 1997).
<i>Joeropsis unidentata</i>	Cuba (Kensley, Ortiz y Schotte, 1997).
<i>Kupellonura imsw</i>	Belice y Jamaica (Kensley y Schotte, 1989).
<i>Mizothernar patulipalma</i>	Belice, Barbados y Jamaica (Kensley, 1984; Kensley y Schotte, 1989).
<i>Munna caprinsula</i>	Dominica y Tobago (Kensley y Schotte, 1994).

Abundancia

La familia con la abundancia mayor fue Janiridae, con una abundancia relativa de 85.59% (2,590 isópodos). Los miembros de esta familia habitan típicamente en aguas marinas poco profundas (Doti y Wilson, 2010). A esta familia pertenece la especie *Carpías algicola*, la cual presentó una abundancia de 2,467 organismos; esta especie ha sido introducida en varias zonas, debido a que se transporta en algas flotantes (Morris y Mogelberg, 1973 y Kensley, 2001) y ya ha sido registrada anteriormente en México (Kensley y Schotte, 1989; Winfield y Ortiz, 2011; Ortiz *et al.*, 2013, Ortiz *et al.*, 2014).

Las familias con la abundancia menor fueron Idoteidae y Munnidae, con una abundancia relativa de 0.03% (un organismo cada una), esto se atribuye a que la especie *Idotea metallica* está casi completamente ausente en aguas costeras, debido a que es incapaz de resistir las corrientes (Gutow y Franke, 2003), por otra parte, *Munna caprinsula* sólo ha sido reportada en asociación con una esponja tubo (Kensley y Schotte, 1994), por lo que la abundancia obtenida en este estudio se atribuye a que se colectó un solo sustrato de este tipo de esponja.

El sustrato que presentó la abundancia mayor de isópodos fue la macroalga *Padina sanctae-crucis* (1,270 organismos, pertenecientes a siete familias), con una abundancia relativa de 41,97%. Esto se atribuye a que los isópodos marinos son constituyentes normales de la fauna que habita las macroalgas (Healy y O'Neill, 1984; Arrontes y Anadón, 1990) ya estas proveen refugio y alimento, por lo pueden estar relacionadas directamente con la abundancia y la distribución de las especies de isópodos (Dufour *et al.*, 2007).

Distribución

La biodiversidad alta del Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc se puede atribuir a que se recolectó una gran diversidad de sustratos en la zona. La riqueza específica alta de Punta Cancún se atribuye a que en esta localidad se colectó la mayor cantidad y diversidad de sustratos; estos sustratos son un factor determinante en la distribución de algunas especies de isópodos. Por otra parte, en Isla Mujeres y Punta Nizuc también se presentaron riquezas específicas altas, esto se atribuye a que se colectaron dos muestras de pedacera de coral en cada una de estas localidades, además de que cada muestra de este sustrato presentó una riqueza específica alta. La pedacera de coral albergó una diversidad de 19 especies en Isla Mujeres y ocho en Punta Nizuc. La presencia de la pedacera de coral en estas localidades puede atribuirse a que el en Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc ha sido afectado por los huracanes Gilberto, en 1988; Roxan y Opal, en 1995; Iván, en 2004; Emily y Wilma, en el año 2005 y Dean en 2007; otros factores que contribuyen a la formación de pedacera de coral en la zona es la presencia ciclones tropicales, los fuertes vientos y el oleaje generado por los mismos, además de las actividades náutico recreativas y turísticas que se desarrollan en este Parque Nacional (SEMARNAT y CONANP, 2016).

En el Parque Nacional Isla Contoy se presentó la riqueza específica menor y la abundancia mayor. En las comunidades bentónicas, los hábitats expuestos a bajas o altas salinidades, elevada temperatura, baja concentración de oxígeno o sujetos a corrientes elevadas, o fondos sujetos a perturbación crónica presentan un número de especies reducido con una abundancia elevada (Caso *et al.*, 2004). La riqueza específica y la abundancia de isópodos en el Parque Nacional Isla Contoy se atribuyen a que en la zona se han registrado temperaturas del agua marina mayores a 29°C, además de que la Subzona de Preservación Marina presenta corrientes fuertes durante todo el año (SEMARNAT y CONANP, 2015). Además, la abundancia también se atribuye al fenómeno estacional de “afloramiento y fertilización” que se da en las aguas cercanas a Isla Contoy,

el cual es el resultado de la mezcla de corrientes submarinas cargadas de nutrientes; dicho fenómeno provoca que el área se cuente entre las más productivas de la Península de Yucatán (Merino, 1986).

Conclusiones

Después de llevar a cabo este estudio, se llegó a las siguientes conclusiones:

- ❖ Se identificaron 3,026 isópodos, pertenecientes a cinco subórdenes, 14 familias, 26 géneros y 45 especies para el Parque Nacional Isla Contoy y el Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.
- ❖ La familia con la diversidad mayor fue Stenetriidae (8 especies).
- ❖ La biodiversidad mayor de isópodos se presentó en Isla Mujeres.
- ❖ Los sustratos con la riqueza específica mayor fueron las macroalgas y la pedacera de coral.
- ❖ El género *Ianiropsis* y las especies *Carpas serricaudus*, *Cironala sinu*, *Joeropsis coralicola*, *Joeropsis juvenilis*, *Joeropsis unidentata*, *Kupellonura imswe*, *Mizothernar patulipalma* y *Munna caprinsula* representan registros nuevos para el Caribe mexicano.
- ❖ *Carpas* sp., *Excorallana* sp., *Hansenium* sp. 1, *Hansenium* sp. 2, *Joeropsis* sp., *Liocoryphe* sp., *Ianiropsis* sp. y *Stenobermuda* sp. representan posibles especies nuevas.
- ❖ La familia más abundante fue Janiridae (2,590 organismos).
- ❖ La macroalga que presentó la abundancia mayor de isópodos fue *Padina sanctae-crucis*, mientras que el coral con la abundancia mayor fue *Wrangelia penicillata*.
- ❖ La localidad con la riqueza específica mayor fue Isla Mujeres.
- ❖ La localidad con la abundancia mayor de isópodos fue Isla Contoy.

Literatura citada

- Álvarez, N.F. y Villalobos, H.J.L. (2002). Crustáceos estomatópodos, anfípodos, isópodos y decápodos del litoral de Quintana Roo. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. S079. México D. F.
- Anguiano, C.D.A. (2016). Biodiversidad, abundancia relativa y distribución de los isópodos (Crustacea: Peracarida) asociados a diferentes sustratos del Parque Nacional Arrecife Puerto Morelos, Quintana Roo (tesis para obtener el grado de licenciatura). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.
- Arrontes, J. y Anadón, R. (1990). Distribution of intertidal isopods in relation to geographical changes in macroalgal cover in the Bay of Biscay. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 70, 283–293.
- Barnard, K.H. (1914). Contributions to the crustacean fauna of South Africa. 1.- Additions to the marine Isopoda. *Annals of the South African Museum*. 10(7), 197-230. Recuperado de <http://www.biodiversitylibrary.org/item/17383#page/285/mode/1up>
- Beltrán, T.A.U. y Carricart, G.J.P. (1999). Lista revisada y clave para los corales pétreos zooxantelados (Hidrozoa: Milleporina, Anthozoa: Scleractinia) del Atlántico mexicano. *Revista de Biología Tropical*, 47, 813-829.
- Boyko, C.B. y Williams, J.D. (2004). New records of marine isopods (Crustacea: Peracarida) from the Bahamas, with descriptions of two new species of epicarideans. *Bulletin of Marine Science*, 74(2), 353–383.
- Brusca, R.C. y Müller, H.G. (1991). *Skuphonura kensleyi* (Crustacea: Isopoda), a new anthuridean species from the Caribbean coast of Colombia. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 104(3), 593-602.
- Caldwell, R.E. (1882). The Zoological Record for 1882. *Zoological Society of London, London*. 19, 32.
- Carvacho, A. (1982). Isópodos litorales de la Costa de concepción, Chile central. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 17(4), 195-207. doi: <https://doi.org/10.1080/01650528209360611>
- Caso, M., Pisanty, I. y Ezcurra, E. (2004). *Diagnóstico ambiental del Golfo de México*. Ciudad de México, México: Instituto Nacional de Ecología.
- Chilton, C. (1909). The Crustacea of the Subantarctic Islands of New Zealand. En Chilton, C. (Ed.). *The Subantarctic Islands of New Zealand*. (pp. 601-671). Wellington, Nueva Zelanda: Philosophical Institute of Canterbury, Wellington.
- Doti, B.L. y Wilson, G.D.F. (2010). The genera *Carpías* Richardson, *Ianiropsis* Sars and *Janaira* Moreira & Pires (Isopoda: Asellota: Janiridae) from Australia, with description of three new species. *Zootaxa*, 2625, 1-39.
- Dufour, C.M., Engels, N.M., Burns, C.W. (2007). Distribution, substrate preference and habitat enhancement of the isopod *Austridotia lacustris* in Tomahawk Lagoon, Otago, New Zealand. *Journal of Marine and Freshwater Research*, 41, 299–307.
- Fenner, D. (1999). New observations on the stony coral (Scleractinia, Milleporidae and Stylasteridae) species of Belize (Central America) and Cozumel (Mexico). *Bulletin of Marine Science*, 64, 143-154.

- Freshwater, D.W., Hines, S.A., Parham, A., Wilbur, M., Sabaoun, J., Woodhead, L. Akins, Purdy, B., Whitfield P.E. y Paris C.B. (2009). Mitochondrial control region sequence analyses indicate dispersal from the US east coast as the source of the invasive IndoPacific lionfish *Pterois volitans* in the Bahamas. *Marine Biology*, 156, 1213–1221.
- Glynn, P.W. y Enochs, I.C. (2011). Invertebrates and their roles in coral reef ecosystems. En Z. Dubinsky y N. Stambler (eds.). *Coral Reefs: An Ecosystem in Transition* (pp. 273-325). Berlin, Alemania: Springer.
- Gómez, L.R., Anderson, L., Akins J.L., Buddo, D.S.A., García, M.G., Gourdin, F., Laurent, M., Lilyestrom, C., Morris, Jr. J.A., Ramnanan N. y Torres, R. (2013). *Estrategia regional para el control del Pez León invasor en el Gran Caribe*. México: Iniciativa Internacional sobre los Arrecifes Coralinos.
- Gutow, L., y Franke H.D. (2003). Metapopulation structure of the marine isopod *Idotea metallica*, a species associated with drifting habitat patches. *Helgoländer Marine Research*, 56, 259–264.
- Healy, B., O'Neill, M. (1984). The life cycle and population dynamics of *Idotea pelagica* and *I. granulosa* (Isopoda: Valvifera) in southeast Ireland. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 64, 21–33.
- Hobbs, N.V., Lazo-Wasem, E., Faasse, M., Cordell, J.R., Chapman, J.W., Smith C.S., Prezant R., Shell R. y Carlton J.T. (2015). Going global: The introduction of the Asian isopod *Ianiropsis serricaudis* Gurjanova (Crustacea: Peracarida) to North America and Europe. *Aq. Inv.*, 10(2), 177-187.
- Idjadi, J.A. y Edmunds, P.J. (2006). Scleractinian corals as facilitators for other invertebrates on a Caribbean reef. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 319, 117-127.
- Instituto Nacional de Ecología. (1998). Programa de manejo del Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc. Ciudad de México, México: INE.
- Jang, I.K., Kwon, D.H. (1990). *Ianiropsis* (Isopoda, Asellota, Janiridae) from Korea, with description of a new species. *Korean Journal of Systematic Zoology*, 6, 193–208.
- Jordán, D.E. y Rodríguez, M.R. (2003). The Atlantic Coral Reefs Ecosystems of Mexico. En J. Cortéz (Ed.) *Latin America Coral Reefs* (pp. 131-158). Amsterdam, Países Bajos: Elsevier Science B.V.
- Kensley, B. (1984a). The role of isopod crustaceans in the reef crest community at Carrie Bow Cay, Belize. *Marine Ecology*, 5(1), 29–44.
- Kensley, B. (1984b). The Atlantic Barrier Reed ecosystem at Carrie Bow Cay, Belize, III: New marine Isopoda. *Smithson. Contrib. Mar. Sci.*, 24(4), 81.
- Kensley, B. (1998). Estimates of species diversity of free-living marine isopod crustaceans on coral reefs. *Coral Reefs*, 17(1), 83-88.
- Kensley, B. (2001). Biogeography of the marine Isopoda of the Indian Ocean, with a checklist of species and records. *Isopod systematics and evolution. Crustacean Issues*, 13, 205-264.
- Kensley, B., Ortiz, M. y Schotte, M. (1997). New records of marine Isopoda from Cuba (Crustacea: Peracarida). *Proceedings of the biological society of Washington*, 110(1), 74-98.

- Kensley, B. y Schotte, M. (1989). *Guide to the marine isopod crustaceans of the Caribbean*. Washington, E.U.: Smithsonian Institution Press.
- Kensley, B. y Schotte, M. (1994). Marine isopods from the Lesser Antilles and Colombia (Crustacea: Peracarida). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 107(3), 482-510.
- Kostina, E.E., Tsurpalo, A.P. (2016). Species composition and distribution of macrobenthos in the intertidal zone of Kunashir Island (South Kurile Islands), Russia. *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory (2016)*, 44, 53-133.
- Kussakin, O.G. (1962). On the fauna of Janiridae (Isopoda, Asellota) from the seas of the USSR. *Trudy Zool. Inst. (Leningrad)*, 30, 17-65.
- Logan, B.W. (1969). *Carbonate Sediments and Reef, Yucatan Shelf, México*. Oklahoma, E.U.: The American Association of Petroleum Geologists.
- Marchini, A., Ferrario, J., Occhipinti, A.A. (2016). Confirming predictions: the invasive isopod *Ianiropsis serricaudis* Gurjanova, 1936 (Crustacea: Peracarida) is abundant in the Lagoon of Venice (Italy). *Acta Adriatica*, 57(2), 331 - 336.
- Markham, J.C., Donath, F.E., Villalobos, J.L. y Cantú, A. (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.
- Menzies, R.J. (1952). Some marine asellote isopods from Northern California, with descriptions of nine new species. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, 102, 117-159.
- Menzies, R.J. (1962). The zoogeography, ecology and systematics of the Chilean marine isopods. *Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-49*, 2(57), 1-162.
- Menzies, R.J. y Glynn, P.W. (1968). The common marine isopod Crustacea of Puerto Rico: a handbook for marine biologists. *Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands*, 27, 1-133.
- Merino, M. (1986). Prospección del Caribe mexicano. Estudio sobre la circulación costera superficial de las corrientes marinas en la región del Caribe por medio del método de tarjetas a la deriva. *Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, México*, 13(2), 31-46.
- Molinari, R.L. y Cochrane, J.D. (1972). The Effect of Topography on the Yucatán Current, En Capurro y Reid (Eds.). *Contributions on the Physical Oceanography of the Gulf of México* (pp. 149-155). Texas, E.U.: Texas University Press.
- Monroy, V.V. y Álvarez, F. 2016. New records of isopods (Crustacea: Peracarida: Isopoda) from the Mesoamerican Reef at Puerto Morelos, Quintana Roo, México. *Biotaxa*, 12(4), 10.
- Monroy, V.V., Rodríguez, M.R. y Álvarez, F. (2017). Taxonomic richness and abundance of cryptic peracarid crustaceans in the Puerto Morelos Reef National Park, Mexico. doi: <https://doi.org/10.7717/peerj.3411>
- Morris, B.F. y Mogelberg, D.D. (1973). Identification manual to the pelagic *Sargassum* fauna. *Bermuda Biological Station, Special Publication*, 2, 1-63.
- Morales, V.B., Suárez, M.E., Padilla, S.J. y Heard, R.W. (2008). The tanaid *Hexapleomera robusta* Moore (Crustacea: Peracarida). Caribbean manatee, with comments on other crustacean epibionts. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, 88(3), 591-596.

- Müller, H.G. (1990). Janiridae from the Caribbean Sea of N-Colombia (Crustacea: Isopoda: Asellota). *Senckenbergiana biologica*, 70(1), 203-207.
- Müller, H.G. (1992). Anthuridae of the genera *Amakusanthura*, *Cortezura* and *Mesanthura* from the Caribbean Sea of Colombia. *Revue Suisse De Zoologie*, 99(1), 31–79. Recuperado de <http://www.biodiversitylibrary.org/page/41251628>
- Müller, H.G. (1993). Marine Janiroidea from Martinique French Antilles, with descriptions of a new genus and four new species (Crustacea: Isopoda). *Cahiers Biol. Mar*, 34, 433-460.
- Ortiz, M. (1983). Guía para la identificación de los isópodos y tanaidáceos (Crustacea: Peracarida), asociados a los pilotes de las aguas cubanas. *Revta. Invest. Mar.*, 4(3), 3-20.
- Ortiz, M., Lalana, R. y Gómez, O. (1987). Lista de especies y bibliografía de los isópodos (Crustacea, Peracarida) de Cuba. *Revta. Invest. Mar.*, 8(3), 29-37.
- Ortiz, M., Winfield, I. y Varela, C. (2012a). First records of Peracarid Crustaceans from the Cayo Matias Ocean Blue Hole, SW Cuba, with the description of two new species. *Zootaxa*, 3505, 53-66.
- Ortiz, M., Winfield, I. y Cházaro, O.S. (2012b). A new species of isopod (Isopoda, Flabellifera, Sphaeromatidae) from Cuba, with a identification key for *Paraimene* species. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83, 976-982.
- Ortiz, M., Winfield, I., Cházaro, O.S., López, R.B. y Lozano, A.M.A. (2013). Isópodos (Crustacea: Peracarida) del Área Natural Protegida Arrecife Tuxpan-Lobos, Veracruz, México: Lista de especies y registros nuevos. *Novitates Caribaea*, 6, 63-75.
- Ortiz, M., Cruz C.N.B, Winfield, I., Cházaro, O.S. y Lozano, A.M.A. (2014). Los isópodos (Crustacea, Peracarida) asociados al sistema arrecifal Bajos de Sisal y Puerto Progreso, Yucatán, México. *Novitates Caribaea*, 7, 95–104.
- Ortiz, M. y Cházaro, O.S. (2017). *Isópodos Marinos (Crustacea: Peracarida) de las aguas someras mexicanas del Golfo de México (excluyendo Epicaridea)*. *Manual de Identificación*. Estado de México, México: Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Porter, J.W. y Tougas, J.J. (2001). Reef ecosystems: threats to their biodiversity. *Encyclop. Biodiver.*, 5, 73-95.
- Ramos, A.Z., Williams, Jr. E.H., Bunkley, W.L., J. Tuttle, J.L., Sikkel, C. P,y Hixon, A. M. (2015). Parasitism in *Pterois volitans* (Scorpaenidae) from coastal waters of Puerto Rico, The Cayman Islands, and The Bahamas. *Journal of Parasitology*, 101, 50-56.
- Reaka, K.M.L. (1997). The global biodiversity of coral reefs: a comparison with rain forest. En M.L. Reaka K., D.E. Wilson, y E.O. Wilson (eds.). *Biodiversity II: Understanding and Protecting Our Biological Resources*. Washington, E.U.: Joseph Henry/National Academy Press.
- Richardson, H. (1905). A monograph on the isopods of North America. *Bulletin of the United States National Museum* 54, liii + 727 pp.
- Rodríguez-Almaraz, G.A. y M.S. García-Madrigal. 2014. Crustáceos exóticos invasores, en R. Mendoza y P. Koleff (coords.), *Especies acuáticas invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 347-371.

- Schotte, M. (2005). *Discerceis kensleyi* n.sp. from Caribbean Colombia, the third species of the genus (Crustacea: Isopoda: Sphaeromatidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 148(1), 48-54.
- Schultz, G.A. y McCloskey, L.R. (1967). Isopod crustaceans from the coral *Oculina arbuscula* Verrill. *The Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society*, 83(2), 103-113.
- Schultz, G.A. (1969). *The Marine Isopod Crustaceans*. Iowa, E.U.: Brown Company.
- Schultz, G.A. (1979). Aspects of the evolution and origin of the deep-sea isopod crustaceans. *Sarsia*, 64, 77-83.
- SEMARNAT y CONANP. (2015). *Programa de Manejo. Parque Nacional Isla Contoy*, Ciudad de México, México.
- SEMARNAT y CONANP. (2016). *Programa de Manejo. Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc*, Ciudad de México, México.
- Serov, P.A. y Wilson, G.D.F. (1995). A review of the Stenetriidae (Crustacea: Isopoda: Asellota). *Records of the Australian Museum*, 47(1), 39-82.
- Sheppard, C.R.C., Davy, S.K. y Pilling, G.M. (2009). *The Biology of Coral Reefs*. Nueva York, E.U.: Oxford University Press.
- Sirenko, B.I., Abelmann, A., Adrianov, A.V., et al. (2013). Check-list of species of free-living invertebrates of the Russian Far Eastern Seas. *Explorations of the fauna of the seas*. 75(83).
- Sivertsen, E. y Holthuis, L.B. (1980). The marine isopod Crustacea of the Tristan da Cunha Archipelago. *Gunneria*, 35, 1-128.
- Stella, J.S., Pratchett, M.S., Hutchings, P.A. y Jones, G.P. (2011). Coral-associated invertebrates: diversity, ecological importance and vulnerability to disturbance. *Oceanogr. Mar. Biol. An. Rev.*, 49, 43-104.
- Takada, Y., Abe, O. y Shibuno, T. (2012). Variations in cryptic assemblages in coral-rubble interstices at a reef slope in Ishigaki Island, Japan. *Fisheries Science*, 78, 91-98.
- Thielemann, M. (1910). Beiträge zur Naturgeschichte Ostasiens. Herausgegeben von Dr. F. Doflein. Beiträge zur Kenntnis der Isopodenfauna Ostasiens. *Abhandlungen der mathematisch-Physikalischen Classe der Koeniglich Bayerischen Akademie der Wissenschaft Supplementarischer Band 2 (Abhandlung 3)*. 1-109, pls. 1-2.
- Thomas, J.D. (1993). Biological monitoring and tropical biodiversity in marine environments: a critique with recommendations, and comments on the use of amphipods as bioindicators. *Jour. of Nat. Hist.*, 27, 795-806.
- Veron, J.E.N. (1995). *Corals in space and time: the biogeography and evolution of the Scleractinia*. Sydney, Australia: University of New South Wales Press.
- Winfield, A.I. y Ortiz, M. (2011). Crustáceos con bolsa incubadora (Crustacea: Malacostraca: Peracarida). En *La biodiversidad en Veracruz: Estudio de estado. Volumen II. Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología A.C. México*. pp. 277-286.
- Wooster, W.S. (1978). Upwelling Research and Ocean Affairs, En: R. Bojey M. Tomczak (eds.), *Upwelling Ecosystems*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. 291-300 pp.

Anexo

Suborden	Especie
<i>Asellota</i>	 <i>Carpias sp.</i>
	 <i>Ianiropsis sp.</i>
	 <i>Joeropsis juvenilis</i>
	 <i>Hansenium sp.</i>



Santia milleri



Stenotrium serratum



Stenobermuda sp.

Cymothoidea



Amakusanthura geminsula



Amakusanthura magnifica



Colanthurus tenuis



Hyssuridae



Kupellonura imswe



Mesanthura pulchra



Mesanthura punctillata



Mesanthura fasciata



	<i>Paranthura infundibulata</i>
Sphaeromatidea	 <i>Cymodoce ruetzleri</i>
	 <i>Discerceis kensleyi</i>
	 <i>Exosphaeroma</i> sp.