

Artículo

Copépodos parásitos asociados a tiburones capturados en pesquerías artesanales de la Isla de Margarita, Venezuela.

Edilia Rodríguez, Harry Espinoza, José Luis Fuentes,
Carlos Lira, Ernesto Ron y Arnaldo Figueredo .

Resumen. Sobre los tiburones inciden serias amenazas por la sobrepesca y cambios ambientales. Son elementos de relevancia ecológica, actuando con frecuencia como modeladores de las tramas tróficas y como bio-indicadores de la salud del ecosistema. A su vez, las tramas tróficas están influenciadas por la presencia de parásitos, y al igual que otros grupos de peces los tiburones los presentan con frecuencia, revelándose los copépodos parásitos como el segundo grupo más diverso en estos escualos, siendo de gran significación para sus hospederos, por su diversidad, usual presencia y efectos patológicos. En vista de lo antes mencionado y de la escasez de información sobre estos copépodos en Venezuela, se estudió la fauna de copépodos parásitos de tiburones de los mares circundantes a la Isla de Margarita. Con ese fin se visitaron cinco puertos pesqueros para registrar capturas de selacios. Únicamente los puertos de Robledal y La Pared proporcionaron tiburones, pero sólo en el primero fueron hallados hospederos parasitados. Cuatro especies de tiburones (*Alopias superciliosus*, *Prionace glauca*, *Carcharhinus brevipinna* e *Isurus oxyrinchus*) portaban copépodos parásitos. Los cuales fueron fijados en formalina al 10% e identificados con claves y literatura especializadas. Las especies de copépodos parásitos pertenecen a las familias Pandaridae (*Pandarus cranchii*, *P. satyrus*, *P. smithii* y *Phyllothyreus cornutus*), Eudactylinidae (*Bariaka alopiae* y *Nemesis robusta*) y Kroyeriidae (*Kroyeria carchariaeglauci*). Todos estos hallazgos constituyen nuevos registros para aguas del mar Caribe. Igualmente, se presentan tres relaciones parásito-hospedero inéditas. Se realza la importancia del estudio de estos parásitos para la conservación de los elasmobranquios.

Palabras clave: Copépodos parásitos; Selacios; Elasmobranquios; Crustáceos, Mar Caribe .

Copepods parasites associated with sharks caught in artisanal fisheries at Margarita Island, Venezuela.

Abstract. Serious threats from overfishing and environmental changes affect sharks. They are elements of ecological relevance, often acting as modelers of trophic webs and as bio-indicators of ecosystem health. In turn, trophic webs are influenced by the presence of parasites, and like other groups of fish, sharks frequently present them, revealing parasitic copepods as the second most diverse group in these sharks, being of great significance for their hosts, for their diversity, usual presence and pathological effects. In view of the aforementioned and the lack of information on these copepods in Venezuela, the fauna of shark copepod parasites from the seas surrounding Margarita Island was studied. Five fishery ports were visited to register selacian landings. Robledal and La Pared ports offered sharks, but only the first showed parasitized hosts. Four species of sharks (*Alopias superciliosus*, *Isurus oxyrinchus*, *Carcharhinus brevipinna* and *Prionace glauca*) carried parasitic copepods. Parasites were fixed in 10% formalin and identified with keys and specialized literature. Copepods obtained belong to families Pandaridae (*Pandarus cranchii*, *P. satyrus*, *P. smithii* and *Phyllothyreus cornutus*), Eudactylinidae (*Bariaka alopiae* and *Nemesis robusta*) and Kroyeriidae (*Kroyeria carchariaeglauci*). All these findings are new records for Caribbean Sea waters. On the same hand, three new parasite-host relationships are presented. Importance of studying these parasites for elasmobranch conservation is enhanced.

Key Words. Parasitic copepods; Selacians; Elasmobranch; Caribbean Sea

Introducción

La infraclase Selachii, cuyos representantes son comúnmente referidos como tiburones, está conformada por más de 400 especies de elasmobranquios caracterizados por tener cuerpo fusiforme, dientes filosos derivados de escamas placoidales, poseer de cinco a siete aberturas branquiales laterales y borde anterior de las aletas pectorales separado lateralmente de la cabeza (Nelson 2006).

En aguas venezolanas se han registrado 19 órdenes y 66 especies de tiburones, constituyendo el principal recurso de numerosas pesquerías artesanales, de gran significación en términos sociales y culturales, aunque menos sustancial en lo económico (Tavares 2009; Ehemann *et al.* 2019). Los desembarques pesqueros en la región nororiental del país están conformados por unas 38 especies de tiburones (Tavares y López 2010), de las cuales, 16 están referidas para los diversos puertos pesqueros de la entidad insular, incluyendo, al menos, diez especies de escualos de aparición incidental en las pesquerías de Robledal (Narváez *et al.* 2015).

Dada la alta diversidad de especies de tiburones presentes en las costas venezolanas y el papel ecológico que estos pueden desempeñar, siendo en muchos casos determinantes en la dinámica trófica de los ecosistemas (Heithaus 2004) y actuando en muchas ocasiones como bioindicadores de la salud del mismo, así como modeladores de las tramas tróficas (Tavares y E. Salim 2011), resulta lógico suponer que el cuerpo de los mismos brinda una gran cantidad de hábitats que pueden ser, y a menudo son, ocupados por otros organismos.

Esencialmente, ningún sistema de órganos de los elasmobranquios ha escapado a la atención de uno o más grupos de parásitos, de los cuales se pueden mencionar al menos seis phyla, Mollusca, Acanthocephala, Annelida, Nematoda, Arthropoda y Platyhelminthes (Caira y Healy, 2004). Dentro de los artrópodos, el segundo grupo más diversamente representado de la fauna parasitaria de tiburones, predominan los copépodos con aproximadamente 221 especies que parasitan exclusivamente a elasmobranquios, correspondiendo a dos de los ocho órdenes de copépodos conocidos Poecilostomatoida (4 familias) y Siphonostomatoida (12 familias), para un total de 16 familias, de las cuales nueve especies han sido descritas parasitando exclusivamente en la piel de los elasmobranquios (Cheung 1993).

Las numerosas adaptaciones al estilo de vida parasitario que muestran los copépodos se reflejan en una muy elevada diversidad dentro del taxón, así como en una variada gama de efectos en sus hospederos, pudiendo causar severas patologías (Margolis y Kabata 1988), de las cuales se pueden mencionar; estomatitis necrotizante, que puede provocar la pérdida de los dientes y aumentar la morbilidad y la mortalidad de los tiburones infestados (Benz *et al.* 2002a), pérdida de la capacidad visual (Benz *et al.* 2002b),

infecciones y en los filamentos branquiales (Benz y Adamson 1990), entre otras. Benz y Bullard (2004) indican que los copépodos pueden considerarse parásitos problemáticos emergentes en elasmobranquios, principalmente en cautividad, debido a sus ciclos de vida directos, altos niveles de intensidad en la naturaleza y destructivos hábitos alimenticios y de fijación.

Los estudios parasitológicos han ampliado su enfoque recientemente, demostrando la capacidad que tienen los parásitos de alterar la topología de la trama trófica, modelar la competencia intraespecífica, fungir como controladores de la diversidad y actuar como indicadores de salud del ecosistema (Hudson *et al.* 2006).

A pesar de lo anteriormente referido, en Venezuela no existen estudios que aborden la parasitofauna copépoda de escualos. Ello motivó a concebir esta investigación la cual tiene como objetivo determinar la fauna de copépodos parásitos asociada a tiburones provenientes de pesquerías en aguas oceánicas de Venezuela.

Materiales y método

Se realizaron un total de 72 muestreos con frecuencia quincenal, en cinco puertos pesqueros de la Isla de Margarita, (El Tirano, Pampatar, Barbasco, Robledal y La Pared) (Figura 1), entre enero de 2014 y enero de 2015, obteniéndose un total de 167 tiburones provenientes únicamente de los puertos de Robledal y La Pared. Las fechas precisas de los muestreos se determinaron con base en la dinámica de cada una de las pesquerías, fuertemente influenciadas por las fases lunares. La escogencia de tales localidades de muestreo se basó en registros de aparición de elasmobranquios en sus capturas (Narváez *et al.* 2015, Rodríguez *et al.* 2015). Es importante resaltar que los ejemplares examinados desembarcados en los puertos evaluados, provenían de aguas oceánicas al norte de La Blanquilla y Los Hermanos.

Los tiburones fueron identificados taxonómicamente por medio de claves especializadas, entre ellas Compagno (2002), Tavares (2003), Navia *et al.* (2007), Bonfil (2016) y el portal <https://elasm-key.org/>. Cada ejemplar fue medido, sexado y revisado externamente *in situ*, para determinar si existía presencia de copépodos parásitos adheridos a la cavidad bucal, ojos, superficie dorsal y ventral, orificios nasales, espiráculos, base de las aletas, pliegues branquiales y zona rectal. Adicionalmente, se efectuó un raspado de una porción significativa de la superficie dorsal, con la ayuda de un portaobjetos y las muestras obtenidas fueron colocadas en cápsulas de Petri, para buscar organismos de menor tamaño presentes en la piel. Es importante resaltar, que los ejemplares fueron examinados con consenti-

miento de los pescadores, mientras estos realizaban las labores de desembarco y limpieza de los mismos, para su posterior comercialización, y solo la cabeza y vísceras de los ejemplares examinados fueron donadas por los pescadores para llevar a cabo un análisis más minucioso.

En el laboratorio, por medio de un microscopio estereoscópico Motic, se examinaron los microhábitats cefálicos usualmente parasitados por copépodos: narinas, cavidad bucal, cámaras branquiales y branquias. Los ejemplares de copépodos parásitos obtenidos fueron preservados con formalina al 10% y posteriormente fotografiados empleando una cámara digital Olympus acoplada al microscopio estereoscópico Motic. La identidad de los copépodos se logró determinar utilizando claves taxonómicas y descripciones de los grupos involucrados, principalmente Cressey (1967a, 1967b, 1970), Margolis y Kabata (1988) y Boxshall y Montú (1997). Las relaciones parásito-hospedador fueron contrastadas con los registros de Pollerspöck y Staube (2015) y otros estudios pertinentes.

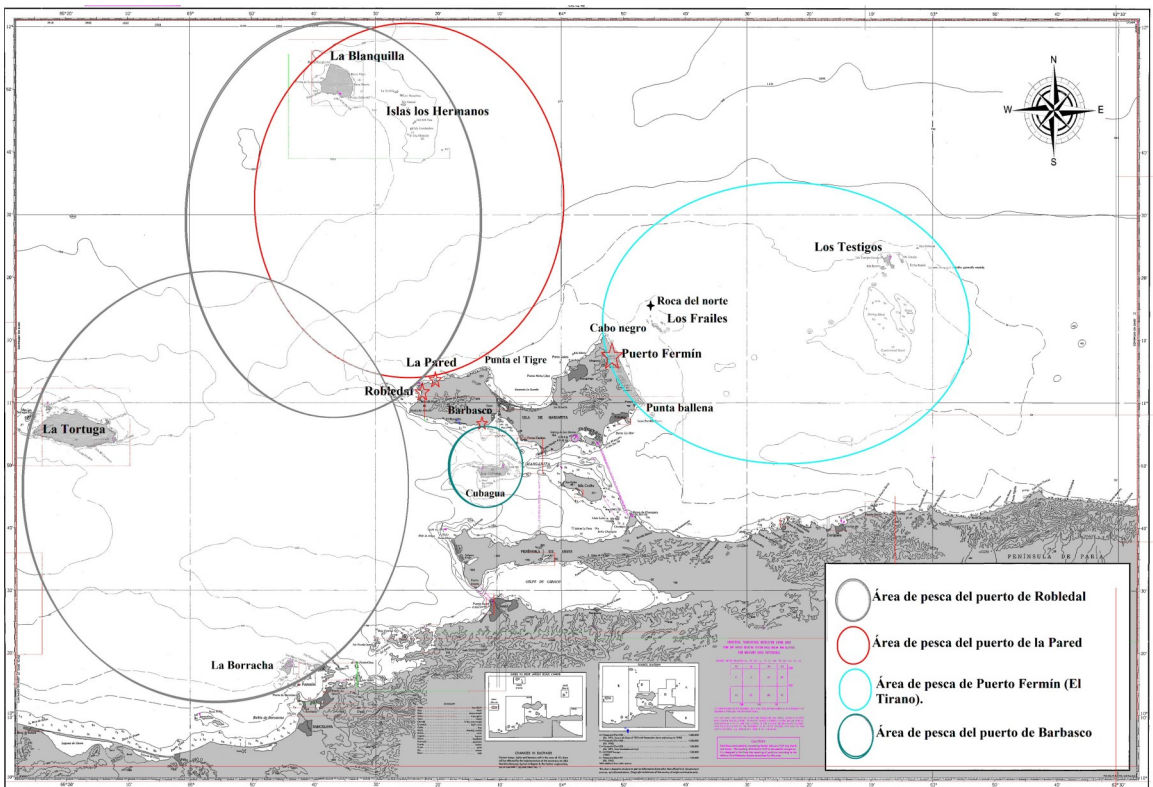


Figura 1. Mapa donde se señalan las zonas de pesca de acuerdo con el puerto base.

Tabla 1.- Hospederos selacios obtenidos de pesquerías de la Isla de Margarita, Venezuela, examinados por copépodos parásitos.

Orden	Familia	Especie	Ejemplares examinados	Parasitados por copépodos
Lamniformes	Alopiidae	<i>Alopias superciliosus</i> (Lowe, 1841)	16	√
	Lamnidae	<i>Isurus oxyrinchus</i> Rafinesque, 1810	14	√
	Pseudocarchariidae	<i>Pseudocarcharias kamoharai</i> (Matsubara, 1936)	3	
Carcharhiniformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus brevipinna</i> (Müller y Henle, 1839)	15	√
		<i>Carcharhinus falciformis</i> (Müller y Henle, 1839)	12	
		<i>Galeocerdo cuvier</i> (Péron y Lesueur, 1822)	21	
	Sphyrnidae	<i>Prionace glauca</i> (Linnaeus, 1758)	2	√
		<i>Sphyrna lewini</i> (Griffith y Smith, 1834)	14	
		<i>Sphyrna mokarran</i> (Rüppell, 1837)	11	
	Triakidae	<i>Mustelus canis</i> (Mitchill, 1815)	19	
		<i>Mustelus higmani</i> Springer y Lowe, 1936	17	
Squaliformes	Dalatiidae	<i>Isistius brasiliensis</i> (Quoy y Gaimard, 1824)	3	
Squatiniiformes	Squatinaidae	<i>Squatina dumeril</i> Lesueur, 1918	20	

Tabla 2.- Principales parámetros cuantitativos determinados en copépodos parásitos de tiburones obtenidos de pesquerías de la Isla de Margarita, Venezuela

Copépodo parásito	Hospedador selacio	Abundancia	Porcentaje de infestación	Intensidad de Infestación	Microhábitat		
					Cavidad bucal	Branquias	Base de aletas
<i>Pandarus cranchii</i>	<i>Isurus oxyrinchus</i>	0,71 (10/14)	14,3 % (2/14)	4-6 (5 ± 1)	√	√	√
<i>Pandarus satyrus</i>	<i>Carcharhinus brevipinna</i>	0,07 (1/15)	6,7 % (1/15)	1			√
<i>Pandarus smithii</i>	<i>Isurus oxyrinchus</i>	0,07 (1/14)	7,1 % (1/14)	1			√
	<i>Carcharhinus brevipinna</i>	0,07 (1/15)	6,7 % (1/15)	1			√
<i>Phyllothyreus cornutus</i>	<i>Prionace glauca</i>	1,00 (2/2)	50,0 % (1/2)	2		√	
<i>Bariaka alopiaie</i>	<i>Alopias superciliosus</i>	0,88 (14/16)	6,25 % (1/16)	14		√	
<i>Nemesis robusta</i>	<i>Isurus oxyrinchus</i>	0,07 (1/14)	7,1 % (1/14)	1		√	
<i>Kroyeria carchariaeglauci</i>	<i>Prionace glauca</i>	1,00 (2/2)	50,0 % (1/2)	2		√	

Resultados y discusión

Los tiburones examinados ($n = 167$), se agruparon en cuatro órdenes, ocho familias y 13 especies, resultando parasitadas sólo cuatro de éstas (Tabla 1). No se descarta que las restantes especies de tiburones puedan mantener relaciones parasitarias, no detectadas en este estudio por intervención humana (limpieza por pescadores), desprendimiento de ectoparásitos antes de arribar a puerto, por tamaños muestrales reducidos o por la intervención de otro parámetro ecológico no determinado.

Se obtuvieron 36 ejemplares de copépodos parásitos, taxonómicamente agrupados en un orden, tres familias, cinco géneros y siete especies diferentes (Tabla 2). Ninguna de las especies halladas había sido registrada previamente en aguas venezolanas o caribeñas.

Catálogo de especies de copépodos parásitos

Subclase Copepoda Milne-Edwards, 1840

Infraclase Neocopepoda Huys y Boxshall, 1991

Superorden Podoplea Giesbrecht, 1882

Orden Siphonostomatoida Thorrel, 1859

Familia Pandaridae Milne-Edwards, 1840

Género *Pandarus* Leach, 1816

Pandarus cranchii Leach, 1819

(Figura 2, Tabla 2)

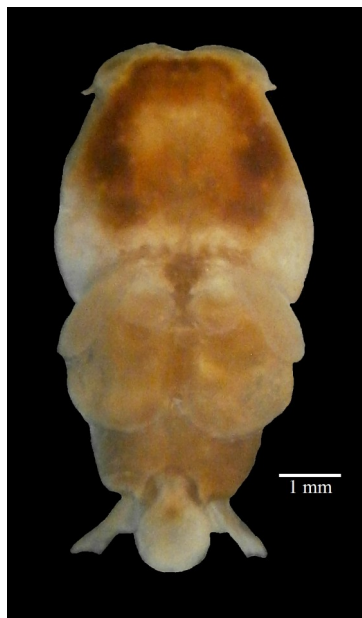


Figura 2 *Pandarus cranchii* Leach, 1819. Vista dorsal.

Material examinado: 8 ejemplares hembra: Longitud total: 8,1-8,6 mm, ancho máximo 4,8-5,1 mm

Caracteres distintivos Hembra (descripción basada en ocho ejemplares): Cuerpo comprimido dorsoventralmente, más largo que ancho. Cefalotórax más expandido posteriormente. Lóbulos postero-laterales prominentes, proyectados hacia afuera. Borde posterior con ocho tubérculos espinulados. Segunda antena presenta garra más pequeña que en otros pandáridos. Maxilípodo posee un segmento basal más grande que otras especies. Ramas caudales se extienden hasta el borde distal de la placa del abdomen y eventualmente lo superan. Esquina posterior del segmento genital de esta especie es atenuada.

Hospedero: *Isurus oxyrinchus*, hembra de 238 cm y un macho de 135 cm de longitud total (LT). Esta especie de copépodo ha sido citada previamente parasitando 22 especies de tiburones (Anexo 1, pág. 99).

Zona de Captura: Los hospederos fueron capturados a 10 millas náuticas al norte de la isla La Blanquilla, a una profundidad de 80 brazadas (140 m). Señalamientos previos de hospederos infestados por *P. cranchii* han sido realizados para numerosas localidades: varios puntos de los Océanos Pacífico e Índico (Cressey 1967b); Nueva Zelanda (Hewitt 1967); al noreste del Atlántico (Lewis 1967); al este de Sudáfrica (Kensley y Grindley 1973); Pacífico americano (Love y Moser 1976); Hawái, Pacífico central (Benz 1986); Atlántico central y noroeste (Rokicki y Bychawska 1991); oeste de Australia (Newbound y Knott 1999); sur de Brasil (Luque y Tavares 2007); Pacífico occidental, cerca de Japón (Izawa 2010); Mar del Norte. (Wouter *et al.* 2014), por tanto el presente constituye el primer reporte de *P. cranchii* para el Mar Caribe, implicando una ampliación en su rango de distribución geográfica.

***Pandarus satyrus* Dana, 1852**

(Figura 3; Tabla 2)

Material examinado: 1 ejemplar hembra: Longitud total: 7,9 mm; ancho máximo: 4,8 mm

Caracteres distintivos Hembra (descripción basada en un ejemplar): Cuerpo comprimido en sentido dorsoventral, más largo que ancho. Manchas oculares separadas. Lóbulos posterolaterales muy desarrollados, sobrepasando la mitad de las placas dorsales del segundo segmento torácico. Placas del segundo segmento torácico separadas, extendiéndose lateralmente más allá del borde del tercer segmento torácico. Placas del cuarto segmento se extienden sobre el segmento genital, fusionadas por un borde medio sinusal. Segmento genital más ancho que largo. Abdomen más largo que ancho, extendiéndose más allá del borde de la rama caudal. Con un solo segmento, que por lo general se encuentra unido ventralmente al segmento genital. Rama caudal larga y delgada, que se estrecha distalmente, provista de cuatro espinas cortas.

Hospedero: hembra de *Carcharhinus brevipinna* (133 cm LT). Esta especie de copépodo se ha citado previamente para 11 especies de selacios (Anexo 1, pág 99), aunque no hay referencias para el hospedero referido.

Zona de Captura: 10 millas náuticas al norte del archipiélago Los Hermanos, a una profundidad

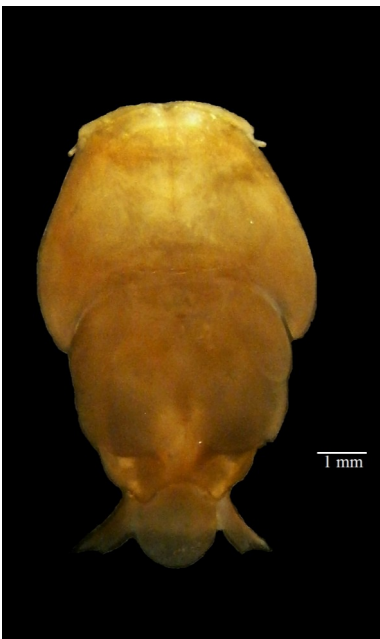


Figura 3. *Pandarus satyrus* Dana, 1852. Vista dorsal.

de 90 brazadas (157 m). Registros previos de hospederos infestados por *P. satyrus* se han realizado para la costa atlántica de los Estados Unidos (Wilson 1914, Cressey 1967a), Japón (Shino 1957), Golfo de México (Bere 1936, Benz 1981, 1986), Océano Índico y sureste del Océano Pacífico (Cressey 1967a, Rojas *et al.* 2001) y en aguas brasileñas del Atlántico central (Rokicki y Bychawska 1991, Luque y Tavares 2007, Boss *et al.* 2012). Este estudio constituye el primer registro para el Mar Caribe de *P. satyrus*, representando una ampliación en su rango de distribución.

***Pandarus smithii* Rathbun, 1886**
(Figura 4; Tabla 2)

Material examinado: 9 ejemplares (1 ♀; 8♂).
♀: Longitud total: 8,2 mm; ancho máximo: 4,6 mm; ♂: Longitud máxima: 9,4 mm.

Caracteres distintivos Hembra (descripción basada en un ejemplar): Cuerpo comprimido en sentido dorsoventral, más largo que ancho. Cefalotórax ligeramente redondeado, con los lóbulos postero-laterales curvados hacia adentro. Manchas oculares dispuestas centralmente. Borde posterior del cefalotórax con ocho espinas cortas. Placas dorsales del segundo segmento torácico muy separadas, extendiéndose hasta la mitad de las placas del cuarto segmento. Ramas caudales fuertemente aplanadas en la base.

Macho (descripción basada en ocho ejemplares): Segmento genital con las esquinas posteriores no proyectadas, evidenciando el espermatóforo. Área papilosa en la esquina externa del coxopodito. Quinta pata provista de tres setas plumosas y una espina pequeña.

Hospedero: Los ejemplares de *P. smithii* fueron recolectados en dos hospederos diferentes: un ejemplar macho de *Carcharhinus brevipinna* (102 cm LT) y una hembra de *Isurus oxyrinchus* (192 cm LT). Esta especie de copépodo parásito ha sido citada previamente en 18 especies de tiburones (Anexo 1, pág 99), siendo el presente el primer registro de *C. brevipinna* como hospedero.

Zona de Captura: Los ejemplares de *C. brevipinna* e *I. oxyrinchus* fueron capturados

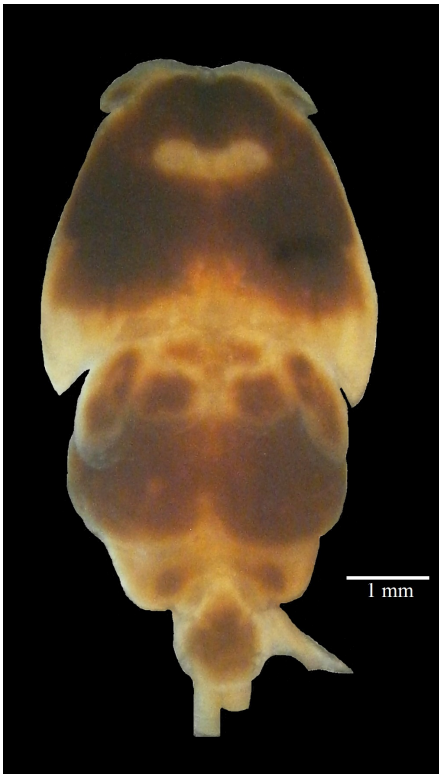


Figura 4 *Pandarus smithii* Rathbun, 1886. Vista dorsal

a 10 millas náuticas al norte de la Isla La Blanquilla, a 75 brazadas de profundidad (131 m aproximadamente). Referencias previas de hospederos infestados por *P. smithii* han sido realizadas para el océano Índico próximas a África, la Península Arábiga (Cressey 1967b) y Australia (Newbound y Knott 1999), Pacífico hawaiano (Lewis 1966), Atlántico noreste (Benz 1986) y central (Rokicki y Bychawska 1991) y Golfo de México (Álvarez y Winfield 2001, Ortiz y Lalana 2001). Este es el primer señalamiento de *P. smithii* para el Mar Caribe, lo cual constituye una ampliación en su rango de distribución.

Género *Phyllothereus* Norman 1903

Phyllothyreus cornutus (Milne-Edwards, 1840)

(Figura 5; Tabla 2)

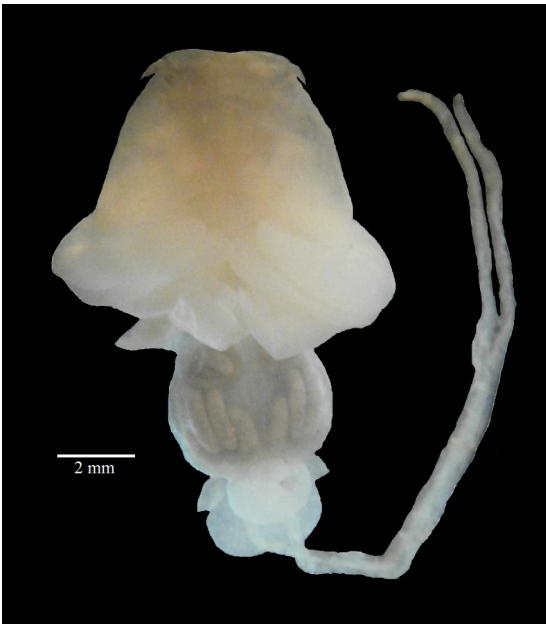


Figura 5. *Phyllothyreus cornutus* (Milne-Edwards, 1840). Vista dorsal.

Material examinado: 2 ejemplares hembra: Longitud máxima: 12,0-13,0 mm; ancho máximo: 7,5-8,0 mm.

Caracteres distintivos (descripción basada en dos ejemplares hembras): Cuerpo comprimido dorsoventralmente, más largo que ancho (12,0-13,0 mm x 7,5-8,0 mm). Placa frontal claramente separada. Toracómeros 2-4 libres, presentando placas dorsales. Placas dorsales del tercer segmento sobrepasando las restantes. Placas dorsales del cuarto segmento separadas. Todas las placas torácicas se muestran infladas. Segmento genital periforme, más amplio en la porción distal (4,0 mm). Abdomen monosegmentado, con una placa dorsal que sólo lo cubre parcialmente. Ramas caudales laterales al abdomen, provista de cuatro espinas cortas. Sacos ovígeros largos y rectos (16,0-17,0 mm). Siguiendo a Cressey (1967b) sus medidas son intermedias entre las de las poblaciones Atlánticas (14,6 mm x 10,3 mm) e índicas (10,3 mm x 5,6 mm) del parásito, criterio que pudiera emplearse para discriminación entre poblaciones del copépodo y sugerir patrones de distribución o desplazamiento de sus hospederos (Poulin *et al.* 2011).

Hospedero: ejemplar hembra de *Prionace glauca* (135 cm LT). *P. cornutus* ha sido identificado previamente en cinco especies de selacios (Anexo 1, pág 99).

Zona de Captura: 20 millas náuticas de la isla La Blanquilla. Tiburones infestados con *P. cornutus* se han citado para aguas de los océanos Atlántico central, noroccidental (Rokicki y Bychawska 1991) y nororiental (Henderson *et al.* 2002), Índico occidental (Cressey 1967a, Dipenaar y Jordaan 2007), Pacífico suroeste (Hewitt 1967, Hewitt y Hine 1972) y central (Lewis 1967). El presente registro constituye la primera observación del copépodo para aguas del Mar Caribe.

Familia Eudactylinidae Wilson, 1922

Género *Bariaka* Cressey, 1966

Bariaka alopiae Cressey, 1966

(Figura 6; Tabla 2)



Figura 6. *Bariaka alopiae*
Cressey, 1966. Vista lateral

Material examinado: 14 ejemplares hembra: Longitud total: 9,90mm; ancho:0,95-1,05 mm.

Caracteres distintivos (descripción basada en 14 ejemplares hembra): cuerpo cilíndrico, significativamente más largo que ancho. Primera antena con 18 segmentos, con presencia de pequeñas setas desnudas. Segunda antena con cuatro segmentos; borde interno del segundo segmento con dos setas; tercer segmento con espinulaciones en la región media. Maxilípodo con tres segmentos; segmento terminal con dos grandes setas robustas y una gran espina terminal. Primer segmento torácico fusionado a la región cefálica formando un cefalón; más amplio anteriormente, midiendo alrededor de la sexta parte la longitud total del cuerpo. Placas dorsales ausentes. Segmento genital bilobulado en su borde posterior ventral y fusionado al último segmento torácico. Abdomen con cuatro segmentos, provisto de rama caudal pequeña, con cuatro setas en los bordes posteriores.

Hospedero: ejemplar macho de tiburón zorro, *Alopias superciliosus* (333 cm LT). *B. alopiae* muestra una alta especificidad de hospedero, habiendo sido citada únicamente para esta especie de tiburón (Cressey 1966, 1967b, Rokicki y Borowicz 1987, Dipenaar 2005).

Zona de Captura: El hospedero elasmobranquio fue capturado a unas 16 millas al norte del archipiélago Los Hermanos, a una profundidad de 80 brazadas (105 m aproximadamente). Señalamientos previos de *A. superciliosus* infestados por *B. alopiae* se han realizado en el Océano Pacífico (Cressey 1966); para Madagascar (Cressey 1967b) e India (Pillai 1985), ambos en el Océano Índico; para Atlántico central (Rokicki y Borowicz 1987) y para el sureste de África (Dippenaar 2005). Esta investigación representa el primer reporte de esta especie para el Mar Caribe, constituyendo así una ampliación en su rango de distribución geográfica.

Género *Nemesis* Risso, 1826
Nemesis robusta (van Beneden, 1851)
 (Figura 7; Tabla 2)



Figura 7. *Nemesis robusta* (van Beneden, 1851). Vista dorsal.

Material examinado: 1 ejemplar hembra: Longitud: 4,90 mm, ancho: 2,10 mm

Caracteres distintivos (descripción basada en un ejemplar hembra): cuerpo subcilíndrico, ligeramente comprimido dorso-ventralmente. Cefalotórax sub-ovado, ligeramente más largo que ancho, separado del tórax por un cuello corto. Antenas con desarrollo normal. Primera antena con doce segmentos, todos sub-rectangulares, segmento distal redondeado. Segunda antena con cuatro segmentos, primer y tercer segmento subiguales en longitud. Anténulas provistas de 12 artejos. Maxilípodo bisegmentado, subquelado. Segmento basal ancho, con una espina roma en el margen interior cerca de la base, segundo segmento angostándose distalmente hasta rematar en una espina aguda. Segmentos torácicos cubiertos por tergito sólo dorsalmente. Primer segmento torácico más estrecho que el cuarto. Abdomen trisegmentado.

Hospedero: hembra de *Isurus oxyrinchus* (192 cm LT). Esta especie ha sido registrada con anterioridad para otras 23 especies de selacios (Anexo 1, pág 99), aunque nunca en este hospedero.

Zona de Captura: 20 millas náuticas al norte de la Isla la Blanquilla, a una profundidad aproximada de 171 m. Hospederos parasi-

tados con *N. robusta* han sido citados previamente para Nueva Zelanda (Hewitt y Hine 1972), costa atlántica de Norteamérica (Rokicki y Bychawska 1991, Wilson 1932), Golfo de México (Bere 1936); Mediterráneo (Raibaut *et al.* 1998), Australia (Newbound y Knott 1999), Madagascar (Cressey 1967a), Angola (Love y Moser 1983) y costas sudafricanas (Dippenaar 2005). En vista de lo planteado, esta investigación constituiría el primer registro de *N. robusta* para el Mar Caribe.

Familia Kroyeriidae Kabata, 1979

Género *Kroyeria* van Beneden, 1853

***Kroyeria carchariaeglauci* Hesse, 1878**

(Figura 8; Tabla 2)



Figura 8. *Kroyeria carchariaeglauci* Hesse, 1878. Vista lateral.

Material examinado: 1 ejemplar hembra: Longitud total: 5,5 mm; ancho máximo: 0,55 mm

Caracteres distintivos (descripción basada en un ejemplar hembra): Cuerpo subcilíndrico, mucho más largo que ancho. Cefalotórax con suturas que surgen antero-lateralmente y se unen postero-medialmente. Ojos no evidentes. Presenta estiletes dorsales que se extienden posteriormente cerca del extremo distal del segundo somito torácico y los cuales se curvan ligeramente hacia adentro y distalmente se bifurcan. Tres somitos torácicos libres, superpuestos. Complejo genital cilíndrico, constituyendo aproximadamente el 65% de la longitud total del cuerpo. Abdomen con tres segmentos. Rama caudal lameliforme, más larga que ancha, con sétulas en la franja media. Primera antena con ocho segmentos. Segunda antena quelada y prensil, con cuatro segmentos distinguibles y dos segmentos proximales fuertemente esclerotizados, que pueden o no ser usados para el movimiento. Tercer segmento se extiende en un brazo rígido distalmente expandido formando un receptáculo para acomodar la punta del cuarto segmento. Este último formando una especie de garra esclerotizada que lleva tres setas prominentes delgadas en el borde proximal. Mandíbula con dos segmentos, margen con nueve dientes. Maxila birramosa, endopodito con dos setas apicales alargadas, exopodito con

dos setas más cortas. Maxilípedo sub-quelado, carpo con dos segmentos, segmento proximal con dos procesos cónicos en el extremo proximal del segmento adyacente. Sub-quela no dividida en eje y garra. Antenas fuertemente desarrolladas. Anténulas provistas de 18 artejos.

Hospedero: ejemplar hembra de *Prionace glauca* (LT 111 cm). Esta investigación confirma lo planteado para la especie por Mokumo y Dippenaar (2015) al ser colectada en un ejemplar de *P. glauca*, los mismos autores refieren que muchas especies del género *Kroyeria* son altamente específicas para tiburones del orden Carcharhiniformes sobre todo en las familias Carcharhinidae y Triakidae, aunque algunas especies han sido reportadas para la familia Sphyrnidae (Benz y Dupre 1987, Deets 1994).

Zona de Captura: 10 millas náuticas al noreste de la isla Los Hermanos a una profundidad de 90 brazadas (157 m aproximadamente). Hospederos parasitados por esta especie han sido señalados para la India (Cressey 1967b), Florida (Cressey 1970), Canadá (Benz y Dupre 1987), Noreste del Atlántico (Benz y Dupre 1987, Rokicki y Bychawska 1991), Mediterráneo (Raibaut *et al.* 1998), Suroeste de África (Dippenaar 2005), Suráfrica (Dippenaar y Jordán 2007) y Japón (Izawa 2008). En vista de lo descrito, los ejemplares de *K. carchariaeglauci* recolectados en este estudio representan la primera cita de la especie en aguas del Mar Caribe, Venezuela y el Estado Nueva Esparta, significando una ampliación en el rango de distribución geográfica de esta especie de copépodo parásito.

Conclusiones

De las 13 especies de tiburones obtenidas, solo cuatro de éstas (*Alopias superciliosus*, *Isurus oxyrinchus*, *Carcharhinus brevipinna* y *Prionace glauca*) se encontraron parasitadas por copépodos.

Los copépodos parásitos correspondieron a siete especies (*Pandarus cranchii*, *Pandarus satyrus*, *Pandarus smithii*, *Phyllothyreus cornutus*, *Bariaka alopiae*, *Nemesis robusta* y *Kroyeria carchariaeglauci*), y todos ellos constituyen primeros registros para Venezuela y el Mar Caribe.

En términos generales, los parámetros cuantitativos descriptivos de las relaciones parasitarias copépodo-selacio suelen ser bajos, como las observadas en este estudio.

Se resalta la ausencia de copépodos parásitos en especies de tiburones con amplios registros previos en otras latitudes (i.e., *Galeocerdo cuvier*). Sobre el particular, conviene vincular estudios parasitológicos a los trabajos sobre dinámica poblacional de estos elasmobranquios, para avanzar firmemente en su conocimiento y conservación.

Bibliografía

- ALVAREZ, F. Y I. WINFIELD. 2001. New records of *Dinemoura latifolia* and *Pandarus smithii* (Copepoda, Siphonostomatoida, Pandaridae) parasitizing the shark *Isurus oxyrinchus* in the Gulf of Mexico. *Crustaceana* 74: 501-03.
- BENZ, G. W. 1981. Observations on the attachment scheme of the parasitic copepod *Pandarus satyrus* (Copepoda: Pandaridae). *Journal of Parasitology* 67:966-967.
- BENZ, G. W. 1986. Distributions of siphonostomatoid copepods parasitic upon large pelagic sharks in the Western North Atlantic. *Syllogeus* 58:211-219.
- BENZ, G. W. y S.A.M. Adamson. 1990. Disease caused by *Nemesis robusta* (Van Beneden, 1851) (Eudactylinidae: Siphonostomatoida: Copepoda) infections on gill filaments of thresher sharks (*Alopias vulpinus* Bonnaterre, 1758), with notes on parasite ecology and life history. *Canadian Journal of Zoology*. 68(6): 1180-1186.
- BENZ, G.W., BORUCINSKA, J.D. Y S.A. GREENWALD. 2002A. First Descriptions of early- and middle-stage copepodids of *Anthosoma crassum* (Dichelesthidae Siphonostomatoida) and lesions on shortfin makos (*Isurus oxyrinchus*) infected with *A. crissum*. *Journal of Parasitology* 88(1):19-26.
- BENZ, G. W. , BORUNCINSKA, J.D., LOWRY, L.F Y H.E WHITELEY. 2002 b. Ocular lesions associated with attachmen of the copepod *Ommatokoita elongata* (Lernaeopodidae: Siphonostomatoida) to corneas of Pacific sleeper shark *Somniosus pacificus*, captutured off Alaska in Prince William Sound. *Journal of Parasitology*. 88(3):474-481.
- BENZ, G. W. Y S. A. BULLARD. 2004. Metazoan parasites and associates of chondrichthyans with emphasis on taxa harmful to captive hosts. Pp 325–416. En: Smith, M., D. Warmolts, D. Thoney y R. Hueter (Eds.) *The elasmobranch husbandry manual: captive care of sharks, rays and their relatives*. Ohio Biological Survey, Inc. Columbus, Ohio, EE.UU.
- BENZ, G. W. Y K. S. DUPRE. 1987. Spatial distribution of the parasite *Kroyeria carchariaeglauci* Hesse, 1879 (Copepoda: Siphonostomatoida: Kroyeriidae) on gills of the blue shark (*Prionace glauca* (L., 1758)). *Canadian Journal of Zoology* 65 (5):1275-1281.
- BERE, R. 1936. Parasitic copepods from Gulf of Mexico fish. *The American Midland Naturalist* 17(3): 577–625.
- BONFIL, R. 2016. *Identification guide to common sharks and rays of the Caribbean*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, Italia. 77 pp.
- BOOS, H., BUCKUP, G. B., BUCKUP, L., ARAUJO, P. B., MAGALHÃES, C., ALMERÃO, M. P., SANTOS, R. A Y MANTELATTO, F. L. 2012. Checklist of the Crustacea from the state of Santa Catarina, Brazil. *Check List* 8(6): 1020-1046.
- BORUCINSKA, J. D. Y BENZ, G. W. 1999. Lesions associated with attachment of the parasitic copepod *Phyllothyreus cornutus* (Pandaridae: Siphonostomatoida) to interbranchial septa of blue sharks. *Journal of Aquatic Animal Health* 11: 290-295.
- BOXSHALL, G. A. Y M. A. MONTÚ. 1997. Copepods parasitic on brazilian coastal fishes: A handbook. *Nauplius* 5: 1–225.
- CAIRA, J. N. Y C. J. HEALY. 2004. Elasmobranchs as hosts of metazoan parasites. Pp 523–551. En: Carrier, J. C., J. A. Musick y M. R. Heithaus (Eds.) *Biology of sharks and their relatives*. CRC Press, Boca Ratón, Florida, E.UU.
- CHUENG, P. 1993. Parasitic diseases of elasmobranchs. Pp 782-807. En Stoskopf, M.K. (Ed) *Fish Medicine*. W.B. Saunders Company, Philadelphia, Pensilvania, E.UU. 882pp.
- COMPAGNO, L. J. V. 2002. *Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Vol. 2. Bullhead, mackerel and carpet sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes)*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, Italia. 269 pp.
- CRESSEY, R.F. 1966. *Bariaka alopiae* n. gen., n. sp. (Copepoda: Caligoida), a parasite on the gills of a thresher shark. *Bulletin of Marine Science* 16(2): 324-329.
- CRESSEY, R. F. 1967a. Caligoid copepods parasitic on sharks of the Indian Ocean. *Proceedings of the United States National Museum* 121(3572): 1–21.

- CRESSEY, R. F. 1967b. Revision of the family Pandaridae (Copepoda: Caligoida). *Proceedings of the United States National Museum* 121(3570): 1–133.
- CRESSEY, R. F. 1970. Copepods parasitic on sharks from the west coast of Florida. *Smithsonian Contributions to Zoology* 38: 1–30.
- DEETS, G. B. 1994. Copepod-condrichthyan coevolution: A cladistic consideration. Thesis for degree Doctor of Philosophy. The University of British Columbia. 448 pp.
- DIPPENAAR, S. M. 2005. Reported siphonostomatoid copepods parasitic on marine fishes of southern Africa. *Crustaceana* 77(11): 1281–1328.
- DIPPENAAR, S. M. Y B. P. JORDAAN. 2007. New host and geographical records of siphonostomatoid copepods associated with elasmobranchs off the KwaZulu-Natal coast, South Africa. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 74 (2): 169–175.
- EHEMANN, N. R., GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, L.D.V., TAGLIAFICO, A Y S. WEIGMANN. 2019. Updated taxonomic list and conservation status of chondrichthyans from the exclusive economic zone of Venezuela, with first generic and specific records. *Journal Fish Biology*, 1–19.
- HEITHAUS, M. R. 2004. Predator–Prey Interactions. Pp 487–521. En: Carrier, J. C., J. A. Musick y M. R. Heithaus (Eds.) *Biology of sharks and their relatives*. CRC Press, Boca Ratón, Florida, E.UU.
- HENDERSON A. C., K. FLANNERY Y J. DUNNE. 2002. Parasites of the blue shark (*Prionace glauca* L.), in the North-East Atlantic Ocean. *Journal of Natural History* 36: 1995–2004.
- HENDERSON, A. C., A. J. REEVE Y D. TANG. 2013. Parasitic copepods from some northern Indian Ocean elasmobranchs. *Marine Biodiversity Records* 6:1–3.
- HEWITT, G. C. 1967. Some New Zealand parasitic Copepoda of the family Pandaridae. *New Zealand Journal of Marine & Freshwater Research* 1: 180–264.
- HEWITT, G. C. 1979. Eighth species of parasitic Copepoda on a whitie shark. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 13(1): 171–171
- HEWITT, G. C. Y P. M .HINE. 1972. Checklist of parasites of New Zealand fishes and of their hosts. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 6 (1-2): 69–114.
- HO, J. S. 1963. On five species of Formosan parasitic copepods belonging to the suborder Caligoida. *Crustaceana*, 5(2):81–98.
- HO, J. S. Y K. NAGASAWA. 2001. New records of parasitic Copepoda from the offshore pelagic fishes of Japan. *Bulletin of the National Research Institute of Far Seas Fisheries*. 38: 1–5.
- HUDSON, P. J., A. P. DOBSON Y K. D. LAFFERTY. 2006. Is a healthy ecosystem one that is rich in parasites? *Trends in Ecology & Evolution* 21: 381–385.
- IZAWA, K. 2008: Redescription of four species of *Kroyeria* and *Kroeyerina* (Copepoda, Siphonostomatoida, Kroyeriidae) infecting Japanese sharks. *Crustaceana*, 81 (6): 695–724
- IZAWA, K. 2010. Redescription of eight species of parasitic copepods (Siphonostomatoida, Pandaridae) infecting Japanese elasmobranchs. *Crustaceana* 83(3): 313–341.
- KABATA, Z. Y A. V. GUSEV. 1966. Parasitic Copepoda of fishes from the collection of the Zoological Institute in Leningrad. *Journal of the Linnean Society (Zool.)* 46: 155–207.
- KAZACHENKO, V. N. 1975. Parasitic Crustacea (Copepoda) of fishes of the tropical part of the Pacific and Indian oceans. *Izvestiya Tikhookeanskogo Nauchno-issledovatel'skogo Instituta Rybnogo Khozyaistva i Okeanografii (TINRO)* 98:211–218.
- KENSLEY, B. Y J. R. GRINDLEY. 1973. South african parasitic Copepoda. *Annals of the South African Museum* 62(3): 69–130.
- LEWIS, A. G. 1967. Copepods crustaceans parasitic on teleost fishes of Hawaiian islands. *Proceedings of the United States National Museum* 121: 1–204.
- LOVE, M. S. Y M. MOSER. 1976. Parasites of California marine and estuarine fish. *Faculty Publications from the Harold W. Manter Laboratory of Parasitology. Paper* 749. 520.
- LOVE, M. S. Y M. MOSER. 1983. A checklist of parasites of California, Oregon, and Washington marine and estuarine fishes. U.S. Department of Commerce NOAA Technical Report NMFS SSRF-777.
- LUQUE, J. L. Y L. E. R. TAVARES. 2007. Checklist of Copepoda associated with fishes from Brazil. *Zootaxa* 1579: 1–39.

- MARGOLIS, M. L. Y Z. KABATA. 1988. *Guide to the parasites of fishes of Canada. Part II. Crustacea*. Department of Fisheries and Oceans, Ottawa, Ontario, Canadá. 184 pp.
- MOKUMO, P. J. Y S. M. DIPPENAAR. 2015. Reports of *Kroyeria* species collected from South African waters with notes on the host-parasite associations. *African Zoology* 2015: 1–6.
- MUÑOZ, G. Y V. OLMOS. 2007. Revisión bibliográfica de especies ectoparásitas y hospedadoras de sistemas acuáticos de Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 42(2): 89–148.
- NARVÁEZ, J. L., E. DEL V. RODRÍGUEZ, G. J. CERTAD, A. G. MARVAL, H. L. ESPINOZA Y A. J. FIGUEREDO. 2015. Descripción de la pesquería artesanal de Robledal, municipio Península de Macanao, Nueva Esparta, Venezuela. En: 1ra Jornada de Venezolana de Ictiología. Cumaná, Venezuela.
- NAVIA, A. F., P. A. MEJÍA-FALLA Y J. A. CAICEDO. 2007. *Guía para la identificación de especies de tiburones y rayas comercializadas en el Pacífico colombiano*. Fundación Squalus - Conservación Internacional. 36 pp.
- NELSON, J. S. 2006. *Fishes of the World*. 4ta. ed. John Wiley & Sons, Inc, Hoboken, New Jersey, EE.UU. 601 pp.
- NEWBOUND, D. R. Y B. KNOTT. 1999. Parasitic copepods from pelagic sharks in Western Australia. *Bulletin of Marine Science* 65: 715–724.
- OLDEWAGE, W. H. Y M. J. SMALE. 1993. Occurrence of piscine parasitic copepods (Crustacea) on sharks taken mainly off Cape Recife, South Africa. *South African Journal of Marine Science* 13: 309–312.
- ORTIZ, M. Y LALANA, R.R. 2001. Nuevos copépodos parásitos (Crustacea: Copepoda) de tiburones (Chondrichthyes), en aguas cubanas. *Revista de Investigaciones Marinas*. 22 (2): 157-158.
- PILLAI N. K. 1985. Fauna of India - Parasitic copepods of marine fishes. Zoological Survey of India. Calcutta, India. 900 pp.
- POLLERSPÖCK, J. & N. STAUBE. 2015. Bibliography database of living/fossil sharks, rays and chimaeras (Chondrichthyes: Elasmobranchii, Holocephali) - Host-Parasite List & Parasite -Host List Version 01.04.2015. www.shark-references.com. Consultado el 30-01-2019.
- POULIN, R., B. R. KRASNOV, D. MOUILLOT Y D. W. THIELTGES. 2011. The comparative ecology and biogeography of parasites. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 366:2379–2390.
- RAIBAUT, A., C. COMBES & F. BENOIT. 1998. Analysis of the parasitic copepod species richness among Mediterranean fish. *Journal of Marine Systems* 15: 185–206.
- RODRÍGUEZ, E. DEL V., H. L. ESPINOZA, J. L. NARVÁEZ, A. J. FIGUEREDO Y E. J. RON. 2015. Diversidad de elasmobranquios (Chondrichthyes: Elasmobranchii) de la isla de Margarita, Venezuela, a partir de observaciones en puertos pesqueros. En: XI Congreso Venezolano de Ecología. Porlamar, Venezuela.
- ROJAS M., J. R., O. RODRÍGUEZ Y A. MORALES. 2001. Size and distribution of *Pandarus satyrus* (Copepoda: Pandaridae) on the blue shark *Prionace glauca* (Carcharhiniformes: Carcharhinidae) in Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 49: 199–201.
- ROKICKI, J. Y A. BOROWICZ. 1987. Parasitic Copepoda on *Alopias superciliosus* (Lowe, 1839) from the Atlantic Ocean. VI. Nutzfischkonferenz, Universität Rostock, Güstrow 29.09.–1.10.1: 140–143.
- ROKICKI, J. Y D. BYCHAWSKA. 1991. Parasitic copepods of Carcharhinidae and Sphyridae (Elasmobranchia) from the Atlantic Ocean. *Journal of Natural History* 25: 1439–1448.
- ROKICKI, J. Y J. MOROZINSKA. 1995. Parasitic copepods from *Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1810, from the Central Atlantic Ocean. *Crustaceana* 68(1): 21-26.
- SHINO, S. 1957. Copepods parasitic on Japanese fishes, collected off Kesennuma, Miyagi Prefecture. *Report of the Faculty of Fisheries (Prefectural University of Mie)* 2: 59-375.
- SUMNER, F. B., R. C. OSBURN Y L. J. COLE. 1908. A biological survey of the waters of Woods Hole and vicinity. Section III. A catalogue of the marine fauna of Woods Hole and vicinity. *Bulletin of the Bureau of Fisheries*. pp549–794.

- TAVARES, R. 2003. *Guía para la identificación de tiburones*. Instituto Oceanográfico de Venezuela, UDO, Cumaná, Sucre, Venezuela. 89 pp.
- TAVARES, R. 2009. Tiburones y rayas (Elasmobranquios): ¿Un recurso pesquero sobre-explotado en Venezuela? *INIA Hoy* 4: 71–77.
- TAVARES, R. Y D. LÓPEZ. 2010. Tendencias de la producción pesquera de elasmobranquios en Venezuela: Con énfasis en los tiburones. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 62: 178–183.
- TAVARES, R. Y E. SALIM. 2011. Tiburones en Venezuela. *Revista Río Verde*.
- WILLIAMS, E. H. 1978. *Conchoderma virgatum* (Spengler) (Cirripedia, Thoracica) in association with *Dinemoura latifolia* (Steenstrup and Lütken) (Copepoda, Caligidea) a parasite of the shortfin mako, *Isurus oxyrinchus* Rafinesque (Pisces, Chondrichthyes). *Crustaceana* 34:109-111.
- WILSON, C .B. 1914. The male of *Pandarus satyrus* Dana. *Bulletin of the Musseum of Brooklyn Institute of Arts And Science* 2: 71-72.
- WILSON C. B. 1932. The copepods of the Woods Hole region, Massachusetts. *Bulletin of the United States National Museum* 1–19; 1–635.
- WOUTER, K., BOER, P., JOHANNES, I. J., WHITE, H. W., VAN DER VER., THIELTGES, D. W. 2014. Inventory and comparison of abundance of parasitic copepods on fish hosts in the western Wadden Sea (North Sea) between 1968 and 2010. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 94(3): 547–555.

Anexo 1. Registros conocidos de los copépodos parásitos de tiburones obtenidos de pesquerías de la Isla de Margarita, Venezuela.

Leyenda de referencias:

Hospedero	Parásitos					
	<i>Pandarus cranchii</i>	<i>Pandarus satyrus</i>	<i>Pandarus smithii</i>	<i>Nemesis robusta</i>	<i>Kroyeria carchariaeglauci.</i>	<i>Phyllothyreus cornutus</i>
<i>Alopias vulpinus</i> (Bonnaterre, 1788)	5		5.6	10, 17, 23, 32		
<i>Alopias superciliosus</i> (Lowe, 1841)		15				
<i>Carcharhinus amboinensis</i> (Müller y Henle, 1839)	39		39			
<i>Carcharhinus brachyurus</i> (Günther, 1870)	8	3				
<i>Carcharhinus amblyrhynchos</i> (Bleeker, 1856)				24		
<i>Carcharhinus brevipinna</i> (Müller y Henle, 1839)			40	23		
<i>Carcharhinus falciformis</i> (Müller y Henle, 1839)	5, 6, 39	12	5.6		21	
<i>Carcharhinus galapagensis</i> (Snodgrass y Heller, 1905)	5		5			
<i>Carcharhinus isodon</i> (Müller y Henle, 1839)				31		
<i>Carcharhinus leucas</i> (Müller y Henle, 1839)	6		5, 6, 39	6, 33	6, 32, 33	
<i>Carcharhinus longimanus</i> (Poey, 1861)	5, 6, 32	4			6, 21	
<i>Carcharhinus limbatus</i> (Müller y Henle, 1839)			5, 6, 34, 39	31		
<i>Carcharhinus obscurus</i> (Lesueur, 1818)	1, 5, 8, 6, 9, 24	2, 13	8, 9, 24, 32	31	9	
<i>Carcharhinus plumbeus</i> (Nardo, 1827)	23		7, 8, 19	24		
<i>Carcharhinus signatus</i> (Poey, 1868)	19, 24		5, 19			
<i>Carcharodon carcharias</i> (Linnaeus, 1758)	1, 6, 9, 32	7	5, 8, 9, 20, 32	31		
<i>Carcharias taurus</i> Rafinesque, 1810			8, 20, 32	18		
<i>Galeocerdo cuvier</i> (Péron y Lesueur, 1822)	5, 24		24			33
<i>Galeorhinus galeus</i> (Linnaeus, 1758)	7, 13	10				
<i>Isurus oxyrinchus</i> Rafinesque, 1810	7, 14, 22, 40	10, 13, 26, 27, 35	5, 6, 20, 22, 23, 28, 29, 32, 40	40		7, 8, 10, 33
<i>Lamna nasus</i> (Bonnaterre, 1788)	8			31		8
<i>Mustelus canis</i> (Mitchill, 1815)				31		
<i>Mustelus asterias</i> Cloquet, 1819				23	23	
<i>Mustelus mustelus</i> (Linnaeus, 1758)				23	23	
<i>Mustelus punctulatus</i> Risso, 1827				23		
<i>Negaprion brevirostris</i> (Poey, 1868)				31		
<i>Poroderma africanum</i> (Gmelin, 1789)	14, 16					
<i>Prionace glauca</i> (Linnaeus, 1758)	10, 16	5, 6, 8, 19, 27, 34	19, 32	31, 32	16, 21, 23, 37, 40	6, 8, 19, 25, 30, 40
<i>Rhina ancylostoma</i> Bloch y Schneider, 1801	16		38			
<i>Rhincodon typus</i> Smith, 1828			32			
<i>Rhizoprionodon acutus</i> (Rüppell, 1837)			32			
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i> (Richardson, 1836)				31		
<i>Sphyrna lewini</i> (Griffith y Smith, 1834)	8, 10			6, 32		
<i>Sphyrna tiburo</i> (Linnaeus, 1758)				31		
<i>Sphyrna zygaena</i> (Linnaeus, 1758)	2, 7, 8, 16	8, 13	5, 8, 13, 19, 34	19, 23, 32		19
<i>Sphyrna mokarran</i> (Rüppell, 1837)				6, 33		
<i>Stegostoma fasciatum</i> (Hermann, 1783)	14					
<i>Triakis semifasciata</i> Girard, 1855	9					
<i>Squalus blainville</i> (Risso, 1827)					23	

- Sumner et al. (1908)
- Bere (1936)
- Ho (1963)
- Kabata y Gusev (1966)
- Cressey (1967a)
- Cressey (1967b)
- Hewitt (1967)
- Lewis (1967)
- Cressey (1970)
- Hewitt y Hine (1972)
- Kensley y Grindley (1973)
- Kasachnko (1975)
- Love y Moser (1976)
- Williams (1978)
- Rokicki y Borowicz (1987)
- Benz y Dupre (1987)
- Benz y Adamson (1990)
- Margolis y Kabata (1988)
- Rokicki y Bychawska (1991)
- Oldewage y Smale (1993)
- Deets (1994)
- Rokicki y Morozinska (1995)
- Raibaut et al. (1998)
- Newbound y Knott (1999)
- Borucinska y Benz (1999)
- Ho y Nagasawa (2001)
- Rojas et al. (2001)
- Alvarez y Winfiel (2001)
- Ortiz y Lalana (2001)
- Henderson et al. (2002)
- Kabata (2003)
- Dippenaar (2005)
- Dipenaar y Jordaan (2007)
- Luque y Tavares (2007)
- Muñoz y Olmos (2007)
- Dipenaar y Jordaan (2007)
- Izawa (2008)
- Izawa (2010)
- Henderson et al. (2013)
- Esta investigación**

Recibido: 3 mayo 2019

Aceptado: 19 septiembre 2019

Publicado en línea: 29 noviembre 2019

Edilia Rodríguez¹, Harry Espinoza¹, José Luis Fuentes², Carlos Lira¹, Ernesto Ron¹ y Arnaldo Figueredo¹

1 Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar, Universidad de Oriente, Boca del Río, Isla de Margarita, Venezuela.

2 Centro Regional de Investigaciones Ambientales, Universidad de Oriente, Guatamare, Isla de Margarita, Venezuela.

Apartado 147, Porlamar, Nueva Esparta, Venezuela

rodriguezacostaedilia@gmail.com