



# SIBIUAS

Revista de la Dirección General de Bibliotecas

ISSN (en trámite)



U N I V E R S I D A D A U T Ó N O M A D E S I N A L O A

AVANCE DE INVESTIGACIÓN



## FAUNA PARASITARIA DE CUATRO ESPECIES DE PECES GLOBO (TETRAODONTIFORMES) DEL SURESTE DE MÉXICO

### *PARASITIC FAUNA OF FOUR SPECIES OF PUFFERFISHES (TETRAODONTIDAE) FROM SOUTHEASTERN MEXICO*

DRA. MARÍA AMPARO RODRÍGUEZ-SANTIAGO

 0000-0003-0616-237X

arodriguez@pampano.unacar.mx, marodriguezsa@conacyt.mx

DR. ENRIQUE ÁVILA TORRES

 0000-0001-7074-1603

kike@ola.icmyl.unam.mx

PAS. BIOL. J. FRANCISCO E. E. VELUETA CENTELLA

 0009-0004-4631-7473


170281@mail.unacar.mx

PAS. BIOL. CELSO RUBÉN CANCHE-TUN

 0000-0001-5118-5058

canchetun501@gmail.com

DR. JOSÉ A. IANNAONE OLIVER

 0000-0003-3699-4732

joseianannacone@gmail.com

Recibido: 3 de febrero de 2023.

Aceptado: 13 de febrero de 2023.

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir igual (CC BY-NC-SA 4.0), que permite compartir y adaptar siempre que se cite adecuadamente la obra, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo las mismas condiciones que el original.

FAUNA PARASITARIA DE CUATRO ESPECIES DE PECES GLOBO  
(TETRAODONTIFORMES) DEL SURESTE DE MÉXICO*PARASITIC FAUNA OF FOUR SPECIES OF PUFFERFISHES  
(TETRAODONTIDAE) FROM SOUTHEASTERN MEXICO*

## RESUMEN

En el sureste de México el Xpu, *Sphoeroides testudineus*, es un pez globo que a pesar de su potencial alimenticio aún no ha sido explotado comercialmente. Asimismo, otros peces globo como *Chilomycterus schoepfii*, *Diodon holocanthus* o el *Sphoeroides spengleri*, son utilizados en algunas regiones como peces ornamentales o para convertirlos en artesanías. En este estudio se caracterizó la diversidad de parásitos que afecta a estos peces del orden Tetraodontiformes que, aunque actualmente no poseen un valor comercial en el sureste de México, se pretende contribuir al conocimiento de la diversidad de su fauna parasitaria. Las muestras de estos peces fueron obtenidas en localidades del sur del golfo de México (Laguna de Términos, Campeche) y del Caribe mexicano (Isla Holbox y Cabo Catoche). Se registraron un total de 458 parásitos, tres digéneos (*Xystretrum solidum*, *Stephanostomum* sp. y *Lecithasteridae* sp.), dos nematodos (*Hysterothylacium* sp., y *Cucullanus* sp.), un monogeneo (*Heterobothrium*

*lamotei*), dos cestodos (*Tetraphyllidea* sp., *Trypanorhyncha* sp.) y tres crustáceos parásitos (*Argulus flavescens*, *Naobranchia lizae* y *Rocinela signata*). Los órganos más parasitados fueron el estómago, intestino, mesenterio y la piel. El grupo de parásitos que representaron la mayor prevalencia con el 70% (*Stephanostomum* sp.) y a *Trypanorhyncha* sp., con la mayor abundancia de ( $1.46 \pm 2.00$  parásitos/hospedero). Para los parásitos encontrados se reporta como nueva localidad geográfica a Laguna de Términos, Isla Holbox y Cabo Catoche y a *C. schoepfii*, *D. holocanthus*, *S. spengleri* como nuevos hospederos. Desde un punto de vista parasitológico, el consumo de estos peces pudiera llevarse a cabo, siempre y cuando la separación de los órganos sea realizada cuidadosamente, como sucede con otro de sus congéneres en el Pacífico mexicano (*S. annulatus*).

**Palabras clave:** Parásitos, Diversidad, Peces marinos, Sureste de México.

**ABSTRACT**

In southeastern Mexico, the Xpu, *Sphoeroides testudineus*, is a puffer fish that, despite its food potential, has not yet been commercially exploited. Likewise, other pufferfishes such as *Chilomycterus schoepfii*, *Diodon holocanthus* or *Sphoeroides spengleri*, are used in some regions as ornamental fishes or to make them into handicrafts. In this study we characterized the diversity of parasites affecting these fishes of the order Tetraodontiformes, which, although they currently have no commercial value in southeastern Mexico, are intended to contribute to the knowledge of the diversity of their parasitic fauna. Samples of these fish were obtained from localities in the southern Gulf of Mexico (Laguna de Términos, Campeche) and the Mexican Caribbean (Holbox Island and Cabo Catoche). A total of 458 parasites, three digeneans (*Xystrertrum solidum*, *Stephanostomum* sp. and *Lecithasteridae* sp.), two nematodes (*Hysterothylacium* sp., and *Cucullanus* sp.), one monogenean (*Heterobothrium lamotei*), two

cestodes (*Tetraphyllidea* sp., *Trypanorhyncha* sp.) and three parasitic crustaceans (*Argulus flavescens*, *Naobranchia lizae* and *Rocinela signata*). The most parasitized organs were the stomach, intestine, mesentery, and skin. The group of parasites that represented the highest prevalence with 70% (*Stephanostomum* sp.) and *Trypanorhyncha* sp. with the highest abundance ( $1.46 \pm 2.00$  parasites/host). For the parasites found, Laguna de Términos, Holbox Island and Cabo Catoche are reported as new geographical localities and *C. schoepfii*, *D. holocanthus*, *S. spengleri* as new hosts. From a parasitological point of view, the consumption of these fishes could be carried out, as long as the separation of the organs is done carefully, as it happens with another of their congeners in the Mexican Pacific (*S. annulatus*).

**Keywords:** Parasites, Diversity, Marine Fishes, Southeastern Mexico.

**1. INTRODUCCIÓN**

Los Tetraodontiformes, comúnmente conocidos como peces globo por su singular capacidad de inflarse, están representados por diez familias y aproximadamente 360 especies. La mayoría de las especies son marinas y se distribuyen en regiones tropicales, donde desempeñan un rol importante en la dinámica trófica (Hildebrand y Schroeder 1928). Son reconocidos por su valor como peces de ornato y en la industria farmacéutica por la tetraodotoxina (una potente neurotoxina) presente en sus órganos como la piel, gónadas e hígado (Ghosh et al., 2005; Moreno et al., 2009; Thomson et al., 2000). Algunas especies de este grupo se protegen de la depredación gracias a sus espinas y a esta toxina (Allen & Randall 1977; Allen & Erdmann 2012). No obstante, si se extrae con cuidado, el filete de muchas especies de peces globo es de buen sabor y a menudo se consume localmente (Amezcu-Linares, 1996). De hecho, en Japón, son considerados como un plato exquisito en el mercado (Kanazawa, 1989; FAO, 2006).

En México, estos peces suelen aparecer como parte de la captura incidental de pesquerías litorales y, en las costas del Pacífico, una de las especies que está siendo aprovechada para el consumo humano es *Sphoeroides annulatus* (Jenyns, 1842) cuya pesca coloca a México como el segundo exportador de la especie a nivel mundial (Núñez-Vázquez et al., 2000). Este es un pez con alto valor comercial, tolerante al manejo y a los cambios ambientales, y al igual que otras especies de la misma familia se han comenzado a cultivar con éxito (Abdo de la Parra & Duncan, 2002). Aunque estos peces también

son comunes para las costas del Atlántico y Caribe mexicanos su aprovechamiento aun es menor. Por otra parte, el conocimiento acerca de los parásitos que afectan a los tetraodontidos de esta región a la fecha aún es limitado. El estudio de los parásitos de estos peces es relevante debido a sus implicaciones ecológicas, y para detectar especies de parásitos que podrían transmitirse a los humanos a través de su consumo. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue caracterizar la diversidad de parásitos presentes en cuatro especies de tetraodontiformes (*C. schoepfii*, *D. holocanthus*, *S. spengleri*, *S. testudineus*) comunes en el sureste de México y Caribe mexicano, con lo que se pretende contribuir al conocimiento de su diversidad de fauna parasitaria.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en cuatro localidades del sur del Golfo de México (Campeche: Los Petenes, Champotón y Laguna de Términos) y dos del mar Caribe (Quintana Roo: Isla Holbox y Cabo Catoche) (Fig. 1). En estas localidades se capturaron un total de 30 ejemplares de cada especie de pez globo: guanábana rayada *Chilomycterus schoepfii* (Walbaum, 1792), pez globo espinoso *Diodon hystrix* (Linnaeus, 1758), botete collarete *Sphoeroides spengleri* (Bloch, 1785), y Xpu *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758) (Fig. 2). Las muestras de estos peces fueron obtenidas utilizando diferentes artes de pesca en hábitats someros de praderas de pastos marinos. Las muestras se transportaron individualmente en bolsas de plástico en neveras con hielo a la Unidad de Ciencias del Agua (UCIA) del Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (CICY) para ser fijadas en alcohol al 70% y posteriormente trasladadas al Laboratorio Ambiental de Parasitología del Centro de Investigación de Ciencias Ambientales de la UNACAR, donde se revisaron parasitológicamente. La talla y peso de

los especímenes fue la siguiente: *C. schoepfii* de 22 a 26 cm y de 136 a 190 g, *D. hystrix* de 19 a 25 cm y de 170 a 230 g, *S. spengleri* de 21 a 27 cm y de 140 a 189 g, *S. testudineus* de 31 a 37 cm y de 290 a 320 g. Se examinó externa e internamente a cada especie en busca de ecto- y endo-parásitos. Los parásitos recolectados se preservaron en viales individuales debidamente etiquetados con alcohol al 70%. Posteriormente se hicieron las preparaciones correspondientes para su posterior identificación taxonómica. Se evaluaron cuantitativamente por medio de los índices más comúnmente empleados (prevalencia, abundancia e intensidad), siguiendo la interpretación de Bush et al. (1997). Los parásitos de *C. schoepfii*, *D. hystrix*, *S. spengleri* fueron depositados en el Laboratorio Ambiental de Parasitología del Centro de Investigación de Ciencias Ambientales de la Universidad Autónoma del Carmen (Campeche) y los de *S. testudineus* en la Colección Nacional de Helmintos de la Universidad Nacional Autónoma de México (Ciudad de México).

### 3. RESULTADOS

En los 120 individuos examinados fueron encontrados un total de 458 parásitos. Para *S. testudineus* se identificaron 12 especies de parásitos (tres digéneos: *Xystretrum solidum*, *Stephanostomum* sp. y *Lecithasteridae*; dos nematodos: *Hysterothylacium* sp. larva tres y *Cucullanus* sp.; un acantocéfalo: *Polymorphus* sp.; dos cestodos: *Tetraphyllidea* sp., *Trypanorhyncha* sp.; un monogeneo: *Heterobothrium lamothei* y tres crustáceos parásitos: un braquiuro *Argulus flavescens*, un copépodo *Naobranchia lizae* y un isópodo *Rocinela signata*. Para *C. schoepfii* se identificaron tres especies de crustáceos parásitos: *A. flavescens*, *N. lizae* y *R. signata*. Para *D. holocanthus* un nematodo: *Hysterothylacium* sp. y un crustáceo: *A. flavescens*. Para *S. spengleri* un copépodo: *N. lizae* y un isópodo: *R. signata* y un braquiuro: *A. flavescens*.

Los órganos parasitados en *S. testudineus* fueron el estómago, el intestino, el mesenterio y la piel. En *D. holocanthus* fueron el intestino y la piel y en *C. schoepfii* y *S. spengleri* solo la piel.

La información acerca de la prevalencia, intensidad media y abundancia media de los parásitos encontrados en estos peces se muestra en las figuras 3, 4 y 5.

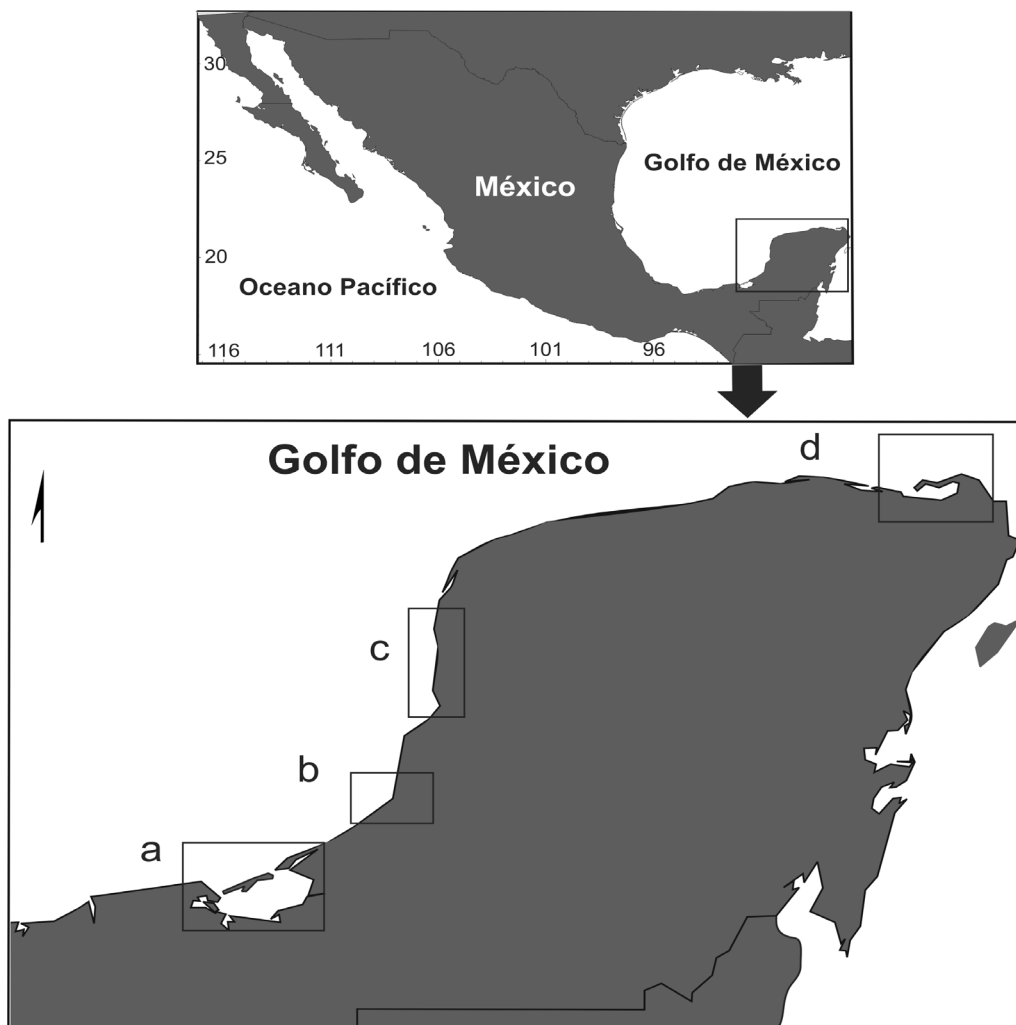
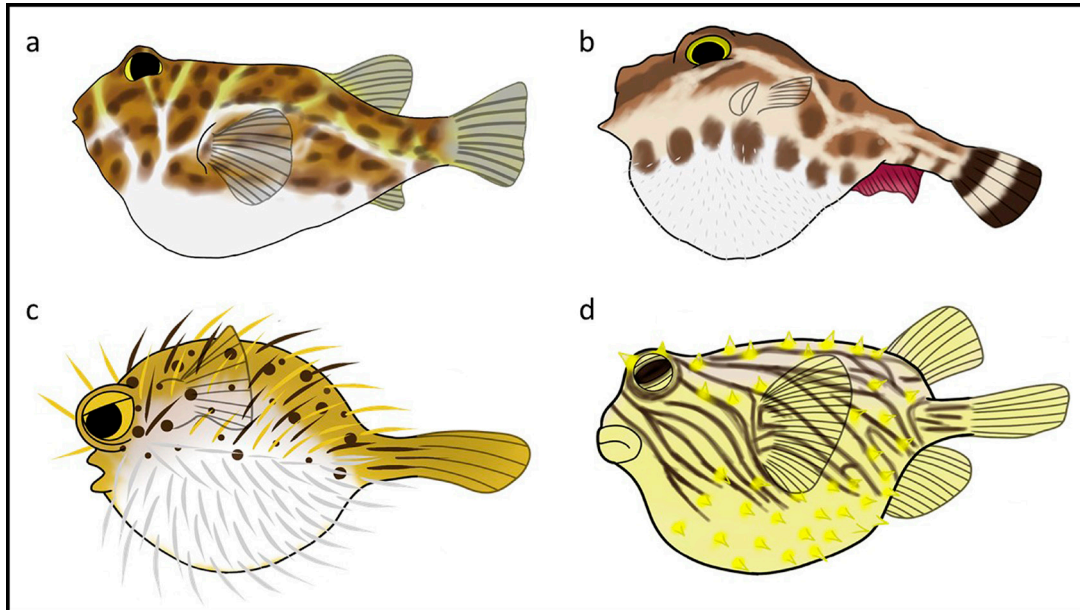
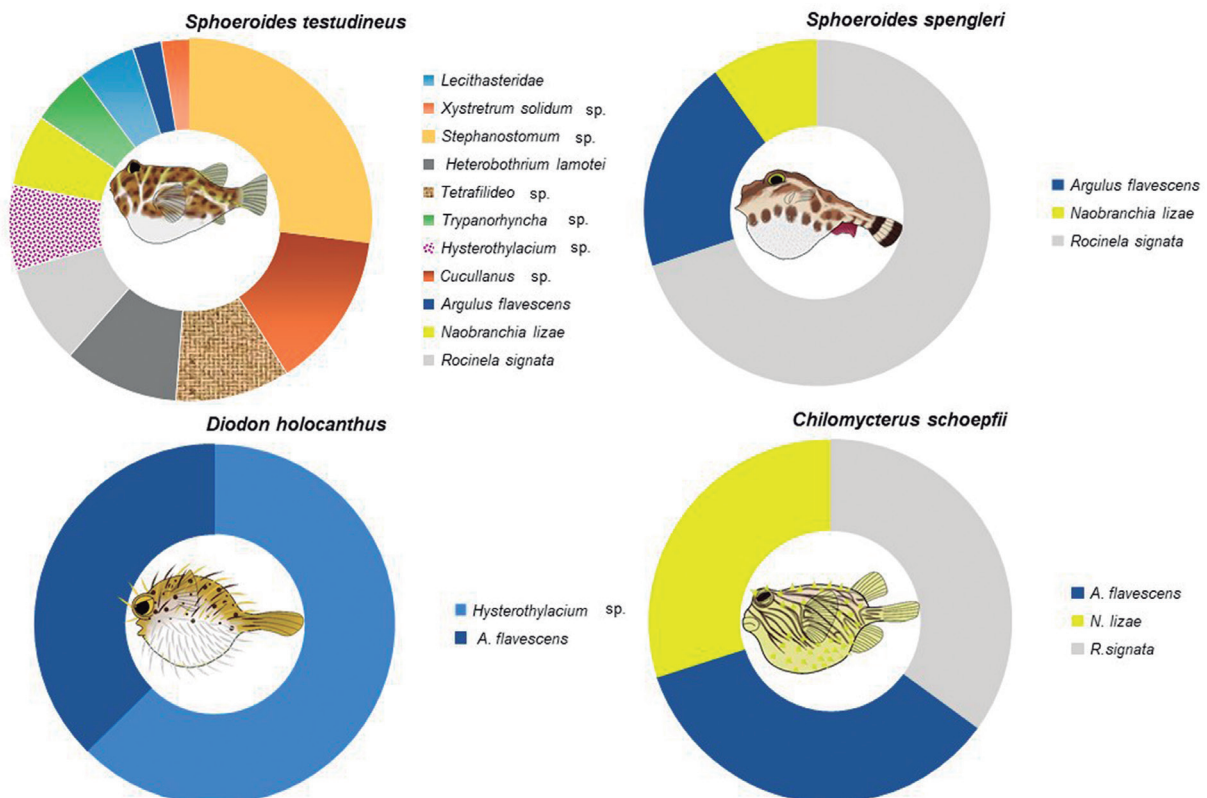


Figura 1. Zona de muestreo en el Golfo de México y mar Caribe.

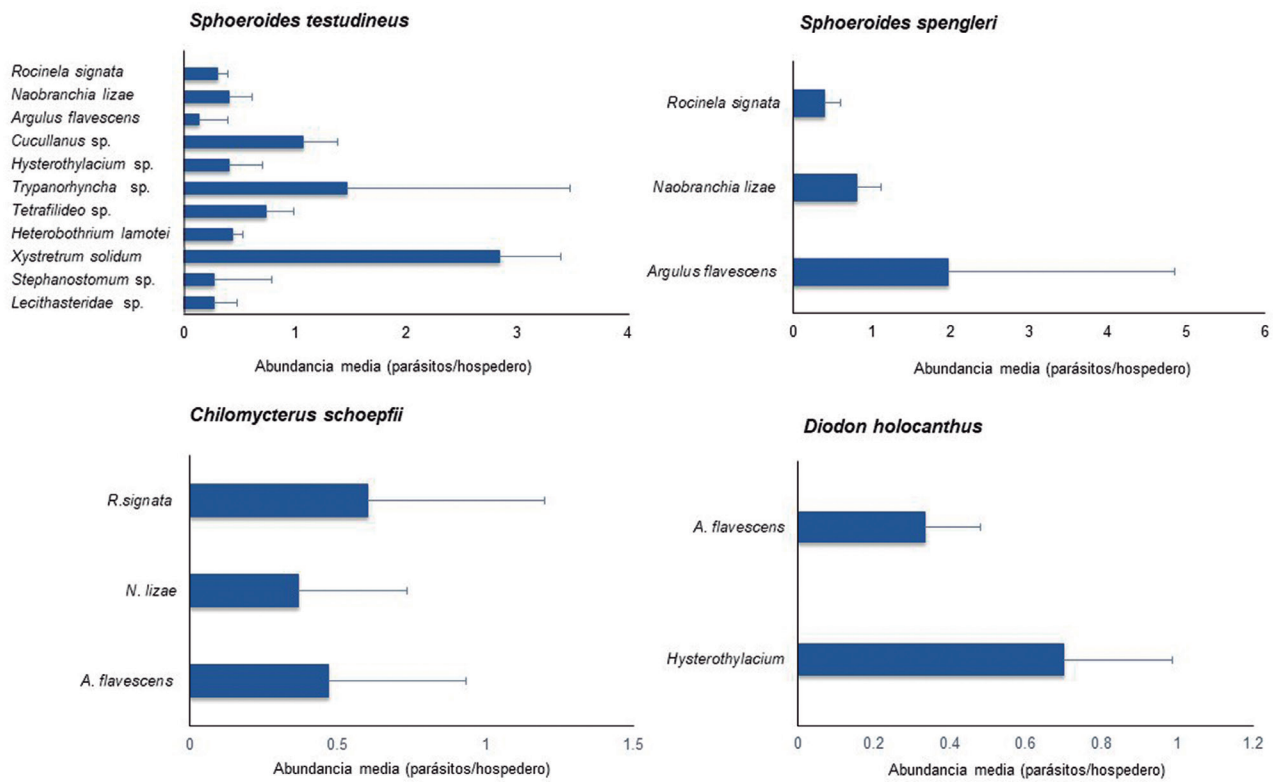




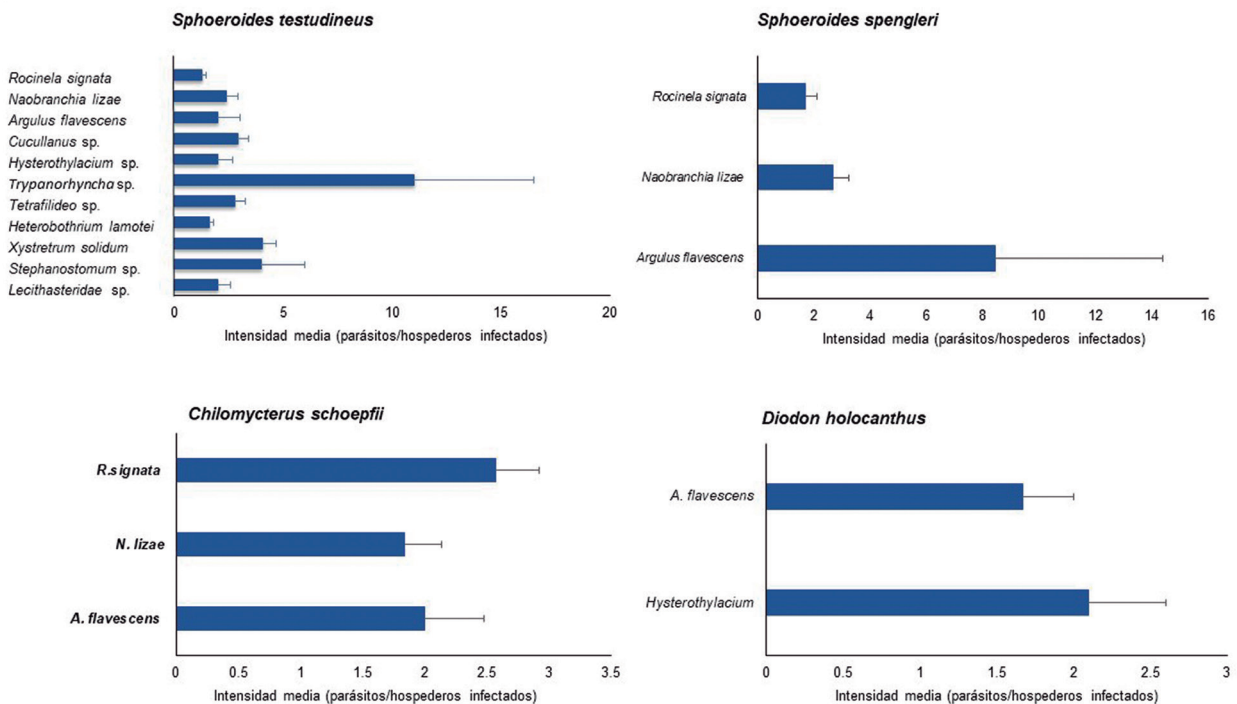
**Figura 2.** Esquema de la morfología externa de los peces globos; a) el Xpu *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758), b) guanábana rayada *Chilomycterus schoepfii* (Walbaum, 1792), c) pez globo espinoso *Diodon hystrix* (Linnaeus, 1758), d) botete collarete *Sphoeroides spengleri* (Bloch, 1785). Esquema de la morfología externa de los peces globos; a) el Xpu *Sphoeroides testudineus* (Linnaeus, 1758), b) guanábana rayada *Chilomycterus schoepfii* (Walbaum, 1792), c) pez globo espinoso *Diodon hystrix* (Linnaeus, 1758), d) botete collarete *Sphoeroides spengleri* (Bloch, 1785).



**Figura 3.** Prevalencia (%) de parásitos de of *S. testudineus*, *C. schoepfii*, *D. holocanthus*, *S. spengleri*.



**Figura 4.** Abundancia media (parásitos/hospedero  $\pm$  SE), de parásitos en especímenes de of *S. testudineus*, *C. schoepfii*, *D. holocanthus*, *S. spengleri*.



**Figura 5.** Intensidad media de parásitos en especímenes de of *S. testudineus*, *C. schoepfii*, *D. holocanthus*, *S. spengleri*.

#### 4. DISCUSIÓN

Los peces globos *S. testudineus*, *C. schoepfii*, *D. holocanthus*, *S. spengleri* resultaron ser un hospedero apropiado para diversas especies de parásitos, ya que todos los ejemplares revisados presentaron al menos una especie de parásito. Por lo que se exhorta ahondar en estudios sobre las interacciones que pudieran derivarse de estas relaciones hospedero-parásito. Aunque la riqueza de especies de parásitos encontrada en estas cuatro especies de peces globo fue relativamente baja, coincide con lo documentado en otros estudios realizados en diferentes partes de mundo (Sosa-Medina et al., 2015). Las especies de parásitos compartidas entre las especies de peces también fue baja, ya que solamente fueron cuatro: *Hysterothylacium sp.*, *A. flavescens*, *N. lizae*, *R. signata*, lo cual fue inesperado, ya que se esperaba que los peces estuvieran parasitados con las mismas especies o similares. Sin embargo, no fue sorprendente que los especímenes de *S. testudineus* que mostraron el mayor tamaño también albergaran el mayor número de especies de parásitos, como ha sucedido en otros estudios enfocados en peces globo del Caribe y del Pacífico (Figueredo-Rodríguez et al., 2017, Gabel et al., 2022). Sin embargo, el número total de parásitos fue alto, lo cual nos indica que las condiciones ambientales de las localidades de muestreo son buenas y que se está permitiendo completar los ciclos de vida de los parásitos, lo cual coincide con la explicación de que un ambiente saludable albergará más parásitos (Vidal-Martínez et al., 2014).

En el caso de *S. testudineus*, las especies de parásitos que se encontraron no representan un riesgo para la salud humana, por lo que, desde un punto de vista parasitológico, el consumo de estos peces pudiera llevarse a cabo, siempre y cuando la separación de los órganos con presencia de toxinas sea realizada cuidadosamente, como sucede con otro de sus congéneres en el Pacífico mexicano (*S. annulatus*). A pesar de ser especies con pocos depredadores, *C. schoepfii*, *D. holocanthus*, *S. spengleri* presentaron una baja diversidad de parásitos. Los peces obtenidos de la localidad de la Launa de Términos, Campeche, fueron los peces que más especies de parásitos presentaron.

#### 5. CONCLUSIONES

Se reportan 11 especies de parásitos, de las cuales cuatro especies no habían sido reportadas para *S. testudineus*. Para *C. schoepfii*, *D. holocanthus*, y *S. spengleri*, todas las especies de parásitos encontradas fueron nuevos registros de hospedero y localidad geográfica. Para estas 12 especies de parásitos se reporta como nueva localidad geográfica a las localidades de Campeche, Isla Holbox y Cabo Catoche. A *C. schoepfii*, *D. holocanthus*, *S. spengleri* como nuevos hospederos de los parásitos encontradas en este trabajo. La localidad donde los peces presentaron el mayor número de parásitos fue la Laguna de Términos, Campeche.



## 6. AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue financiado por los proyectos No: 201441 del Fondo Sectorial CONACYT-SENER-Hidrocarburos, del Consorcio de Investigación del Golfo de México, CIGoM, el proyecto Semarnat-Conacyt: Análisis de  $\delta^{13}\text{C}$  y  $\delta^{18}\text{O}$  en otolitos de peces marinos presentes en el área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, Campeche: indicadores de cambio climático, EPOMEX y el proyecto No. 1205 del Programa Cátedras CONACYT a cargo de MARS. Se agradece a Elizabeth Bolón Moran por el análisis de las muestras y a J.F.E.E.V.C. por la elaboración de las imágenes de los peces.

## 7. LITERATURA CITADA

- Abdo-de la Parra, M. I., & Duncan, N. J. (2002). Avances en cultivo experimental de botete diana (*Sphoeroides annulatus*). *Panorama Acuícola*, 7(2), 42-43.
- Allen, G. R., & Randall, J. E. (1977). Review of the sharpnose pufferfishes (subfamily Canthigasterinae) of the Indo-Pacific. *Records of the Australian Museum*, 30(17), 475-517.
- Allen, G.R. and Erdmann, M.V. (2012). Reef fishes of the East Indies. *Tropical Reef Research*, Perth, Australia, 3:857-1292.
- Amezcu-Linares F. (1996) Demersal fish from the continental shelf of the central Pacific coast of Mexico (in Spanish with English summary) Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM México.
- Bush, A. O., Lafferty, K. D., Lotz, J. M., & Shostak, A. W. (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *The Journal of parasitology*, 575-583.
- FAO. (2006). *El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura*. Roma.
- Figueredo. A., Lira. C y Fuentes. J. (2017). Metazoos ectoparásitos de *Chilomycterus antillarum* (Actinopterygi, Tetraodontiformes, Diodontidae) de la costa sur de la isla de Margarita, Venezuela: Nuevos registros geográficos y de hospedero. *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 2017 75(183): 35-4.
- Gabel, M., Unger, P., Theisen, S., Palm, H. W., Rothman, S. B. S., Yitzhak, N., ... & Stern, N. (2022). Parasites of pufferfish, *Lagocephalus* spp. and *Torquigener flavimaculosus* of the Israeli Mediterranean: A new case of Lessepsian endoparasites. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 19, 211-221.
- Ghosh, S., A. Hazra, S. Banerjee & B. Mukherjee 2005. Ecological monitoring for ascertaining the biosafety of liver lipids from some Indian marine puffer fishes. *Fisheries Science* 71, 29-37.
- Hildebrand, S. F. & Schroeder, W. C. (1928). *Fishes of chesapeake bay*, pp 1-36  
<http://dx.doi.org/10.1017/S0022149X11000526>

- Kanazawa, A., Koshio, S., & Teshima, S. I. (1989). Growth and survival of larval red sea bream *Pagrus major* and Japanese flounder *Paralichthys olivaceus* fed microbound diets. *Journal of the World Aquaculture Society*, 20(2), 31-37.
- Moreno, X. G., Abitia, L. A., Favila, A., Gutiérrez, F. J., & Palacios, D. S. (2009). Ecología trófica del pez *Arothron meleagris* (Tetraodontiformes: Tetraodontidae) en el arrecife de Los Frailes, Baja California Sur, México. *Revista de Biología Tropical*, 57(1-2), 113-123.
- Núñez-Vázquez, E. J., Yotsu-Yamashita, M., Sierra-Beltrán, A. P., Yasumoto, T., & Ochoa, J. L. (2000). Toxicities and distribution of tetrodotoxin in the tissues of puffer fish found in the coast of the Baja California Peninsula, México. *Toxicon*, 38(5), 729-734.
- Sosa-Medina, T., Vidal-Martínez, V. M., & Aguirre-Macedo, M. L. (2015). Metazoan parasites of fishes from the Celestun coastal lagoon, Yucatan, Mexico. *Zootaxa*, 4007(4), 529-544.
- Thomson, D., L. Findley & A. Kerstitch. (2000). Reef fishes of the Sea of Cortez. University of Texas, Austin, Texas, EEUU.
- Vidal-Martínez, V. M., Centeno-Chalé, O. A., Torres-Irineo, E., Sánchez-Ávila, J., Gold-Bouchot, G., & Aguirre-Macedo, M. (2014). The metazoan parasite communities of the shoal flounder (*Syacium gunteri*) as bioindicators of chemical contamination in the southern Gulf of Mexico. *Parasites & vectors*, 7(1), 1-14.