



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**

**MODELADO TRIDIMENSIONAL DE EJEMPLARES**  
**TIPO (PLATYHELMINTHES: TREMATODA) DE PECES**  
**MARINOS EN MÉXICO**

**T E S I S**

Que para obtener el título de

**LICENCIADA EN BIOLOGÍA**

P R E S E N T A

**Brenda Lara Estrada**

Tutor

M. en C. Luis García Prieto

Instituto de Biología, UNAM

Asesor

Biol. José Ángel Lara Vázquez

Laboratorio de Zoología, FES Iztacala



Los Reyes Iztacala, Estado de México, 2019



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.

Este proyecto fue realizado en el Instituto de Biología de la UNAM en la Colección Nacional de Helmintos (CNHE) y en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala en el laboratorio de Zoología, bajo la supervisión del M. en C. Luis García Prieto y el Biol. José Ángel Lara Vázquez.

Este trabajo fue realizado con el apoyo del programa UNAM-DGAPA-PAPIME P209019.

Los miembros de la Comisión Dictaminadora del trabajo fueron:

Mtro. Luis García Prieto

Biol. José Ángel Lara Vázquez

Mtra. María de los Ángeles Sanabria Espinosa

Mtra. María del Pilar Villeda Callejas

Mtro. Daniel Octavio Ramos Carmona

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios...

*No hay palabras para describir lo agradecida que estoy por haber podido realizar este logro que es un parteaguas en mi vida, sin embargo trataré de expresar este sentimiento con unas GRACIAS INFINITAS...*

Por ser tan paciente, por sus consejos que me han hecho estar en donde estoy, por toda su enseñanza desde primer semestre de la carrera, por la ayuda que me ofreció para poder haber obtenido este logro académico, por las pláticas, por su comprensión ante las situaciones que he tenido, por ser de los mejores profesores que me han dado clase, por ser una excelente persona.

Profe Lara, lo admiro demasiado...

Por brindarme la oportunidad de poder realizar este proyecto siendo mi tutor, por toda la ayuda que me brinda, por los consejos, por los conocimientos adquiridos, por su confianza y comprensión, por ser una persona inigualable.

Maestro Luis, mis respetos y admiración...

Por la ayuda por parte de ambos, porque probablemente fue más sacrificio para ustedes que para mí llegar a este nivel académico, y porque sé que siempre estarán para apoyarme en todo.

Gracias papás...

Por amarme, por cuidarme, por escucharme, por entenderme, por apoyarme, por las enseñanzas, por tus consejos, por la confianza que me diste y sobre todo por confiar en mí todo este tiempo que he estado viva sin reproche alguno.

Te amo mamá...

Por ser un ejemplo a seguir, por enseñarme lo bueno y lo malo, por hacerme fuerte, por cada regaño que me hizo abrir los ojos, el corazón y la mente para poder tener el coraje de seguir y cumplir las metas que me proponga sin importar los obstáculos, y hacer que estos obstáculos, que son o se hicieron parte de mi vida, ahora sean mi inspiración de superación.

Te amo papá...

Por estar siempre cerca de mí, por creer en mí, por la confianza que nos tenemos, por la conexión filosófica que tenemos, por la atención que me pones (porque quiero verte triunfar), por ser mi hermano.

Ricardo, siempre juntos.

Por ser las personas que siempre me cuidaron, por darme ese cariño inigualable, por darme ese apoyo sentimental para afrontar la vida.

Mamá Martita, mamá Rebeca, Petita, siempre las tendré presentes y las amaré...

Por ser mi compañero de vida, por entender mi locura, por aceptarme tal y como soy, por motivarme siempre, por tu confianza y admiración, por enseñarme nuevas cosas, por todas las palabras dichas y actos realizados que me han hecho seguir adelante, por las sonrisas, risas y lágrimas que han hecho sentirme viva, por darme tu amor y una familia.

Rodrigo, te amo...

Por lograr sacar esos sentimientos que nunca había tenido, por darme una vida feliz, por todos tus sentimientos puros que me demuestras, por esas sonrisas que me regalas, por ser la persona que cada día me motiva más para seguir y lograr mis metas.

Aura, eres mi vida entera...

Por tenerme esa paciencia frente a esa vorágine de sentimientos, por todas mis confusiones, dudas y decisiones buenas o mal tomadas, por todos los buenos y malos momentos vividos y por vivir, por toda la atención que me has puesto, por todos los consejos que me das, por ser mi mejor amiga desde siempre, y porque a pesar de todo aún estas y que también estarás para mí siempre.

Te amo Anilú...

Por ser esa persona que siempre me comprendió, por cuidarme y acompañarme siempre, por apoyar mis decisiones, por esas tardes sin hacer nada y sólo descansar, por las risas.

Pablo, mi mejor amigo...

Por estar siempre juntas, por esas risas incontrolables, por esos conocimientos adquiridos, por enseñarme cada virtud suya, por ser mis confidentes, por ser una razón más de ir tan lejos a la FESI, por hacer que cada semestre de la carrera fuera el mejor, por toda la diversión, angustia y cansancio de cada clase y práctica, por ser mis mejores amigas de la universidad.

Fer, Kat y Diani, son las mejores...

Por ese apoyo y ayuda que me han brindado durante mis últimos semestres de la carrera y este proceso de titulación, por aceptarme calurosamente en su familia, por los consejos dados, por la confianza que hay, por esos momentos felices y juntos.

Familia García Romero, los aprecio y quiero mucho...



# ÍNDICE

- INTRODUCCIÓN.....1
- JUSTIFICACIÓN.....5
- OBJETIVOS.....6
- ANTECEDENTES.....6
- MATERIALES Y MÉTODOS.....6
- RESULTADOS.....7
- DISCUSIÓN.....60
- CONCLUSIONES.....65
- REFERENCIAS.....66

# INTRODUCCIÓN

Los parásitos son extremadamente abundantes y de naturaleza diversa, lo que representa una parte sustancial de la biodiversidad mundial. Al menos el 50% de las especies que viven en la tierra son parásitos de alguna forma, considerando todos los virus y algunas bacterias, y las especies eucariotas más comúnmente asociadas con Parasitología, incluyendo agentes de enfermedades que afectan no solo a los humanos, sino también a ganado, cultivos y vida silvestre (Pérez-Ponce de León y cols., 2011).

Entre los parásitos metazoos eucarióticos, los helmintos están representados por organismos parecidos a gusanos conspicuos y de aspecto blando que se encuentran comúnmente en prácticamente cualquier hábitat. El término “Helminto” se usó originalmente para agrupar gusanos que viven en el tubo digestivo humano y de animales, y por lo tanto aliado con el concepto general de parasitismo. Estos no representan un grupo monofilético, incluyendo miembros de 4 phyla: 1) Platyhelminthes: se caracterizan por ser gusanos acelomados, aplanados dorsoventralmente, con simetría bilateral, hermafroditas, con representantes de vida libre y parásitos, los cuales pertenecen a 3 grupos: Trematoda, Monogenoidea y Cestoda (García-Prieto y cols., 2014a); 2) Acanthocephala: gusanos de cabeza espinosa, endoparásitos de todas las clases de vertebrados; se caracterizan por ser blastocelomados, bilaterales, con el cuerpo blando y cilíndrico provisto de una estructura anterior, retráctil y armada con ganchos, llamada probóscide (García-Prieto y cols., 2014b); 3) Nematoda: incluye organismos tripoblásticos, protostomados, blastocelomados, bilaterales y con cuerpo característicamente cilíndrico, que parasitan tanto vertebrados como invertebrados y plantas, y además existen numerosas especies de vida libre (García-Prieto y cols., 2014c); 4) Annelida (Hirudinea o sanguijuelas verdaderas): se caracterizan por presentar el cuerpo con un número constante de somitos, un clitelo el cual está relacionado con la reproducción, así como dos ventosas en el cuerpo que funcionan como órganos de fijación y locomoción (Oceguera-Figueroa y León-Règagnon, 2014). La mayoría de las especies de helmintos tienen un ciclo de vida complejo que involucra uno o más hospederos intermediarios, aunque algunos muestran un ciclo de vida directo (Pérez-Ponce de León y cols., 2011).

Según estimaciones de varios autores, el número de especies conocidas de helmintos que infectan vertebrados varía entre 23,670 y 52,000, sin embargo es muy posible que esta biodiversidad esté subestimada dado que las nuevas especies de helmintos se describen en todos los volúmenes de las principales revistas parasitológicas del mundo de manera regular, además el uso de



herramientas moleculares permite una descripción más precisa de la biodiversidad (Pérez-Ponce de León y cols. 2011). Los platelmintos representan sin duda el grupo más diverso de parásitos de vertebrados salvajes en México. Hasta la fecha, se han registrado 1 015 especies nominales, que representan el 7,4% de la biodiversidad mundial de este grupo parásito: 544 tremátodos, 269 monogeneos y 202 céstodos. Los gusanos planos se han registrado en 1 249 especies de vertebrados en 1 014 localidades en todo México. Por otro lado, el número relativamente alto de nuevas especies de Platyhelminthes descritas en los hospederos dentro del territorio mexicano (185 trematodos, 131 monogeneos y 75 céstodos), nos permite predecir un alto nivel de endemismo para el grupo (García-Prieto y cols., 2014a). Entre los helmintos parásitos de vertebrados silvestres de México, los acantocéfalos son el grupo que menos atención ha recibido. La riqueza actual de acantocéfalos asociados a vertebrados silvestres de México asciende a 60 especies nominales, lo que representa el 5% de la diversidad conocida para este grupo en el mundo (García-Prieto y cols., 2014b). La riqueza de nemátodos parásitos de vertebrados silvestres mexicanos registrada hasta la fecha está conformada por 402 especies nominales, que aportan el 4.8% de la riqueza a nivel global. Este grupo de helmintos ha sido registrado en 720 localidades distribuidas en todos los estados de la República Mexicana, Completar el inventario de nemátodos parásitos de vertebrados silvestres de México es aún una tarea larga y compleja (García-Prieto y cols., 2014c). El número total de especies de sanguijuelas verdaderas (Annelida: Euhirudinea) registradas en México asciende a 31, las cuales representan el 4.5% de las aproximadamente 680 especies conocidas en el mundo. De las 14 familias reconocidas de euhirudíneos, 10 de ellas tiene representantes en México (Oceguera-Figueroa y León-Règagnon, 2014).

Entre los vertebrados, los peces son claramente los grupos de hospederos más conocidos. Cuando se representa el número de especies de helmintos frente al grupo de vertebrados, resulta evidente que los peces, en general, han recibido más atención de los parasitólogos que cualquier otro vertebrado. Esto refleja un genuino interés de los parasitólogos por ese grupo en particular, con el valor comercial implícito en el descubrimiento de especies de parásitos que producen enfermedades en peces económicamente importantes, o porque algunos parásitos se transmiten al hombre (Pérez-Ponce de León y cols., 2011).

Las colecciones científicas son sitios donde se resguardan organismos de flora y fauna, creados sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y abiertos al público en general. Su principal objetivo es la conservación ex-situ de la biodiversidad a través de la investigación, la difusión y la docencia (IPN, 2018).

La información más básica y fundamental sobre las especies proviene de la sistemática, la descripción y denominación de especies, el análisis filogenético, su clasificación y biogeografía, las que proveen datos tales como su nombre, caracterización, relaciones genealógicas con otras especies e información geográfica sobre su distribución. Para lograr esto es evidente la importancia que tienen las colecciones científicas como centros de información, referencia y consulta biológica y se hacen indispensables ante el denominado reto de la “crisis de la biodiversidad”. La comunidad científica, consciente de esta situación, ha pugnado, promovido y trabajado intensamente por el desarrollo de las colecciones biológicas (Llorente y cols., 1999).

Durante los últimos dos siglos, las colecciones científicas se consideraron componentes esenciales de la investigación, en particular para los taxonomistas y sistématas. Todas las colecciones biológicas, en particular las asociadas a museos e instituciones académicas, han experimentado recientemente déficits presupuestarios dolorosos. En muchos casos, estos problemas han forzado recortes de personal y reducido el apoyo financiero para el trabajo curatorial que es necesario para la supervivencia y la utilidad de estas colecciones. Las colecciones biológicas no solo desempeñan un papel fundamental en la salud pública y la seguridad como piedras angulares en estudios de salud ambiental y epidemiología, sino que también son la seguridad central del país como herramientas importantes en la prevención, detección e investigación de varios tipos de terrorismo biológico. Esta desconexión entre la importancia de las colecciones biológicas para la sociedad y el apoyo financiero que se les proporciona, proviene directamente de la falta de reconocimiento de sus contribuciones. Los museos ofrecen una perspectiva única, proporcionando datos a lo largo de un vasto lapso que van desde millones de años atrás (colecciones paleontológicas) hasta el presente. Tres amplias áreas de estudio relacionadas con el declive de especies y la pérdida de biodiversidad se han convertido en disciplinas de crisis y dependen en gran medida de la información de referencia que ofrecen las colecciones de museos: respuesta de las especies a la pérdida y fragmentación del hábitat, invasiones biológicas y las consecuencias del cambio climático global. Estas colecciones deben estar bien curadas y mantenidas, lo que requerirá un compromiso para apoyar y capacitar taxonomistas y mantener instalaciones modernas. En segundo lugar, el beneficio de estas colecciones para la sociedad debe maximizarse incrementando la velocidad a la que esta información se ingresa en las bases de datos y se hace accesible (Suárez y Tsutsui, 2004).

En este contexto, la Colección Nacional de Helmintos (CNHE), ubicada en el Instituto de Biología, UNAM, Ciudad de México, fue fundada en 1930 por Eduardo Caballero y Caballero, basado en 50

lotes de sanguijuelas recolectadas en México. Desde entonces, la CNHE ha tenido dos principales propósitos: 1) apoyar el trabajo de inventario para documentar la diversidad de helmintos de México, a través de la recolección y donación de ejemplares; y 2) la curaduría y mantenimiento a largo plazo de dichos ejemplares. El inventario de los parásitos helmintos de los vertebrados de vida silvestre en México está lejos de ser completo. Se ha avanzado mucho desde que se estableció la colección hace casi 90 años; sin embargo, el esfuerzo de muestreo requiere la participación de más sistémas en los próximos años, con un aumento concomitante en la infraestructura de la colección nacional para apoyar el trabajo sistemático y la recuperación de información para garantizar que muestras depositadas se mantendrán seguras en el futuro (Lamothe-Argumedeo y cols., 2010). Actualmente, la CNHE cuenta con un número de lotes de 10983, conteniendo: 74078 ejemplares, representantes de 2116 taxa; Turbellaria: 15 especies; Temnocephala: 6; Trematoda: 689; Aspidogastrea: 3; Monogenea: 350; Cestoda: 214; Acanthocephala: 95; Nematoda: 692; Hirudinea: 52. La Colección Nacional de Helmintos contiene especies que parasitan invertebrados, vertebrados y plantas. El grupo de hospedantes más ampliamente representado está constituido por peces marinos, salobres y de agua dulce, que son parasitados por 801 especies de helmintos. Actualmente, el acervo de la colección está formado por más de 2200 especies, 585 de las cuales son holotipos. De ellos, 147 pertenecen al grupo de los trematodos y particularmente 27 se han reportado como parásitos de peces marinos de México.

Los modelos tridimensionales representan la disposición espacial de elementos; estos modelos recrean elementos existentes en el presente, situaciones pasadas o proyectos no materializados. Estos modelos son complejos y heterogéneos y se componen a partir de diferentes fuentes de información. Se puede considerar que la calidad de un modelo virtual como documento científico se mide por su capacidad de satisfacer las características fundamentales como la estética, la inmersión o la interacción que aseguren que el usuario evoque el espacio que se le propone de forma efectiva. La visualización de estos modelos es tan amplia como las posibilidades que ofrecen los sistemas multimedia y tecnologías de información y comunicación (Melón y Miranda, 2011). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden contribuir al acceso universal a la educación, el ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional de los docentes, así como a la gestión dirección y administración más eficientes del sistema educativo (UNESCO, 2016). Estas tecnologías permiten al maestro revelar al alumno nuevas dimensiones de sus objetos de enseñanza. El acceso a estos recursos incide positivamente en la disposición que



muestran los alumnos para profundizar y enriquecer su conocimiento indagando más fuentes de información (Mineducación, 2004). La ciencia es una empresa de carácter social, en la cual una estrategia para la producción de conocimientos es la construcción, utilización y revisión permanentes de modelos, tanto por parte de científicos individuales como por grupos de ellos. La importancia de los modelos en la investigación científica radica en que a través de ellos, los científicos formulan cuestiones acerca del mundo, describen, interpretan y explican fenómenos, elaboran hipótesis, prueban su validez y realizan predicciones. Cada modelo permite que algunos de sus aspectos estén en una escala diferente de la que son normalmente percibidos, o bien que entidades abstractas puedan hacerse visibles. Los modelos conceptuales desarrollados por los biólogos del desarrollo, como otros científicos, para organizar, describir y explicar sus observaciones del mundo natural y de laboratorio pueden tener un rol significativo en la enseñanza de la biología. Al utilizar los modelos elaborados por los científicos es necesario también que los estudiantes comprendan la naturaleza y las funciones de los modelos utilizados en ciencia, pueden ser modelos a escala que tratan de mantener o conservar los rasgos del fenómeno modelizado en forma y/o funcionamiento (Felipe y cols., 2005).

## JUSTIFICACIÓN

Los modelos tridimensionales son facilitadores de la comprensión para los estudiantes de diversos conceptos, entre ellos los científicos. La importancia de estos modelos está promoviendo la creación de nuevas aplicaciones y son una muy buena herramienta pedagógica que ayuda a reforzar el conocimiento. El uso del programa computacional 3ds Max para la realización de modelos tridimensionales nos permite plasmar ideas y pensamientos abstractos que se adquieren durante el aprendizaje. Una de las aplicaciones de este programa en el campo de la Biología, es la realización de modelos de ejemplares tipo (Platyhelminthes: Trematoda) de la Colección Nacional de Helminths del Instituto de Biología. Lo anterior se espera supla, al menos parcialmente, la carencia de ejemplares para docencia y facilite la comprensión de su funcionamiento y estructura. Por otro lado, ayudará en la divulgación del conocimiento del grupo y dará proyección a la CNHE en la internet, ya que el formato digital se encuentra accesible a cualquier persona, sea científica o no, reforzando la información morfológica adquirida en prácticas de campo o en el trabajo laboral, docente y de investigación.

## OBJETIVOS

- Realizar 24 modelos tridimensionales de ejemplares tipo (Platyhelminthes: Trematoda) de peces marinos de México depositados en la Colección Nacional de Helmintos del Instituto de Biología.
- Incorporar en la página electrónica de la CNHE los 24 modelos creados, para que puedan ser consultados libremente por los interesados en el grupo.
- Elaborar fichas informativas que contengan los datos más relevantes de cada especie modelada con relación a su ciclo de vida, espectro hospedatorio y distribución geográfica en el país.

## ANTECEDENTES

Veliz-Díaz y León-Guerra en 2017, realizan un modelo en 3d simulando el crecimiento de planta *Capsicum annum*, utilizando un Sistema-L CAL y posteriormente se visualiza mediante un visor 3DWeb; para ello analizaron características morfológicas de la planta y un análisis fractal de la misma.

Sarinder y Lim en 2010, realizan un modelo en 3d de un haptor del monogeneo *Sundatrema langkawiense*, usando Autodesk 3ds (Version 9) basándose en imágenes 2d. Este trabajo les ayudó a visualizar diferentes estructuras y partes del organismo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La digitalización de las imágenes de las 24 especies de trematodos estudiadas, se realizó con ayuda de una cámara evolution MP adaptada a un microscopio óptico invertido Olympus lx81; así mismo, se utilizaron las descripciones y esquemas originales de cada especie y/o re-descripciones de las mismas, obtenidas a través de una extensa investigación bibliográfica en artículos científicos, libros y bases de datos (CAB Abstract, ISI Web of Knowledge), con el fin de tener bien definidas las características morfométricas de los ejemplares tipo, actualizando de manera paralela su clasificación así como situación nomenclatural, su distribución geográfica y hospedatoria; estas últimas obtenidas mediante consulta a la base de datos MEXICO, que forma parte del acervo de la

CNHE. La actualización de los nombres científicos de los hospederos tipo está de acuerdo con Froese y Pauly (2018); también se rectificaron y actualizaron los nombres de las familias y algunas especies de los organismos de acuerdo con la página electrónica Worms Editorial Board (2018) (esta referencia se citó de acuerdo con el nombre buscado y se colocó en las referencias de acuerdo a la especie). Con la información recabada se realizaron los 24 modelos virtuales tridimensionales empleando el programa 3Dmax ver. 12; la textura de cada imagen se elaboró con ayuda del programa Adobe Photoshop c2. Cada uno de los modelos realizados y exportados en formato .vmrl (lenguaje virtual reality making) junto con las fichas informativas, se alojaron en una página web que se elaboró con el programa Antenna 2.7, y que constituye el inicio de un catálogo digital de ejemplares de la CNHE, empleándose Iframes e hipervínculos que permitirán una navegación libre por la página, la cual se anclará a la página de internet de la Colección Nacional de Helmintos.

Las referencias utilizadas para cada especie se agruparon al final del documento, para que el usuario tenga una mayor facilidad para consultarlas.

## RESULTADOS

El modelado de los organismos inició a partir de figuras primitivas (figura 1). Se realizaron los modelos tridimensionales de 24 especies tipo de trematodos depositadas en la Colección Nacional de Helmintos; cada una de estas especies (pertenecientes a 11 familias) fueron ordenadas alfabeticamente: Apocreadiidae: *Homalometron caballeroi* (figura 2a y 2b), *Homalometron verrunculi* (figura 3a y 3b); Cryptogonimidae: *Cicesetrema unami* (figura 4a y 4b), *Polycryptocylis leonilae* (figura 5a y 5b), *Pseudocryptogonimus cirrhiti* (figura 6a y 6b), *Siphoderina magna* (figura 7a y 7b), *Siphoderina mexicana* (figura 8a y 8b), *Siphoderina yamagutii* (figura 9a y 9b), *Stegopa lopastoma* (figura 10a y 10b); Didymozoidae: *Unitubulotestis maris* (figura 11a y 11b), *Allonematobothrium yucatanense* (figura 12a y 12b); Fellodistomidae: *Lintonium srivastavai* (figura 13a y 13b); Gorgoderidae: *Xystretum caballeroi* (figura 14a y 14 b), *Phyllodistomum mirandai* (figura 15a y 15b), Gyliauchenidae: *Ichthyotrema volgensangi* (figura 16a y 16b); Haploplanchnidae: *Schikhobalotrema leonilavazquezae* (figura 17a y 17b); Hemiuridae: *Ophistadena cortesi* (figura 18a y 18b); Lecithaesteridae: *Hystetolecitha soniae* (figura 19a y 19b); Lepocreadiidae: *Dermaskjabinia macrobursa* (figura 20a y 20b), *Cadenatella dohenyi* (figura 21a y



21b), *Lepidapedoides oaxacensis* (figura 22a y 22b), *Lepocreadium brovoae* (figura 23a y 23b), *Multitestis nasusi* (figura 24a y 24b) y Opecoelidae: *Pseudopecoelus ibunami* (figura 25a y 25b); se realizó una ficha informativa, la cual contiene datos sobre la cita nomenclatural del parásito, el número de acceso a la CNHE, hospedero tipo, sitio de infección, localidad tipo, distribución hospedatoria y geográfica actual (si aplica), características diagnósticas y notas (si aplica).

Las 24 especies de hospederos de los trematodos (*Sufflamen fraenatum* (Ilustración 1), *Balistes polylepis* (Ilustración 2), *Paralichthys californicus* (Ilustración 3), *Lutjanus guttatus* (Ilustración 4), *Cirrhitis rivulatus* (Ilustración 5), *Lutjanus colorado* (Ilustración 6), *Centropomus robalito* (Ilustración 7), *Haplopagrus guentherii* (Ilustración 8), *Sarda lineolata* (Ilustración 9), *Epinephelus morio* (Ilustración 10), *Spheroides annulatus* (Ilustración 11), *Prionorus punctatus* (Ilustración 12), *Sparisoma sp* (Ilustración 13), *Hyphosus elegans* (Ilustración 14), *Kyphosus ocyurus* (Ilustración 15), *Paralichthys woolmani* (Ilustración 16), *Epinephelus labriformis* (Ilustración 17), *Menticirrhus nasus* (Ilustración 18) y *Epinephelus analogus* (Ilustración 19)), pertenecen a 12 familias (Acanthuridae, Balistidae, Centropomidae, Cirrhitidae, Kyphosidae, Lutjanidae, Paralichthyidae, Scaridae, Sciaenidae, Scombridae, Serranidae y Tetraodontidae), y fueron colectadas en 7 localidades de estados mexicanos (Baja California, Baja California Sur, Jalisco, Nayarit, Quintana Roo, Sonora y Yucatán).

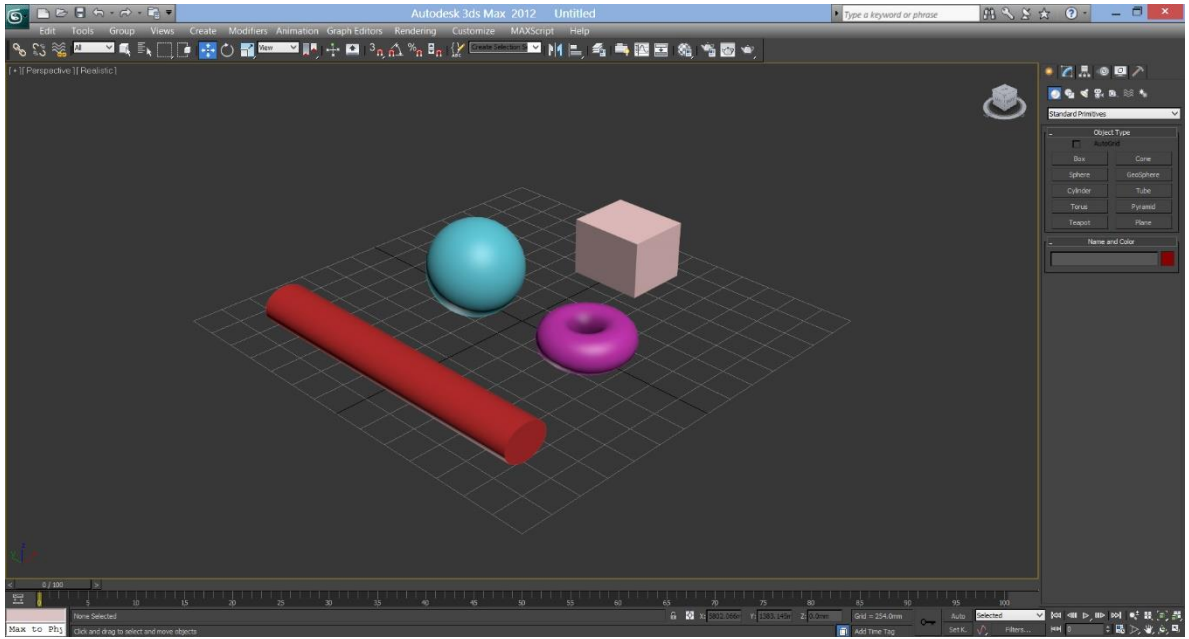


Figura 1. Figuras primitivas (cilindro, esfera, toroide, cubo).

## Apocreadiidae Skrjabin, 1942

### *Homalometron caballeroi* (Bravo-Hollis, 1953)

Cribb y Bray, 1999

Bravo-Hollis, M. 1954. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*. 24.

CNHE: 688.

HOSPEDERO TIPO: Pez ballesta enmascarado, *Sufflamen fraenatum* (Latreille, 1804) (Balistidae); registrado originalmente como *Balistes capistratus* (Shaw, 1804).

SITIO DE INFECCIÓN: Intestino delgado.

LOCALIDAD TIPO: Costa de Puerto Vallarta, Jalisco.

Coordenadas 20°36'00" N, 105°13'48" O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

Jalisco: Coscomate: *Balistes polylepis* (Balistidae) (Pérez-Ponce de León y cols., 2007). Sinaloa: *Sufflamen verres* (Balistidae) (Maldonado-Tapia, 2010).

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: Extremo posterior del cuerpo terminado en punta recurvada. Presenta un conducto hermafrodita. Testículos de seis a ocho lobulaciones profundas, carece de bolsa del cirro. Ovario situado entre el testículo anterior y el receptáculo seminal; el



Figura 2a. *Homalometron caballeroi*.



Figura 2b. Modelo 3d de *Homalometron caballeroi*.

útero ocupa el lado derecho intercecal, entre el acetábulo y el testículo anterior (Bravo-Hollis, 1954).

CICLO DE VIDA: A) Huevo. B) Cercaria. Primer hospedero intermediario (caracoles). C) Metacercaria. Segundo hospedero intermediario caracoles, bivalvos, poliquetos. D) Adulto (Fayton y cols., 2016).

NOTAS: Especie descrita originalmente como *Apocreadium caballeroi*; sin embargo, el género *Apocreadium* fue sinonimizado con *Homalometron* por Cribb y Bray (1999).



Modificado de Moorea Biocode, 2006.

Ilustración 1. *Sufflamen fraenatum*.

***Homalometron verrunculi* Cribb & Bray, 1999**

Lamothe-Argumedo. R. 1965. *Revista Ibérica de Parasitología*. 25 (1-2): 29-40.

CNHE: 839.

HOSPEDERO TIPO: Pez puerco, *Balistes polylepis*

Steindachner, 1876. Registrado originalmente como *Verrunculus polylepis* (Steindachner, 1876) (Balistidae)

SITIO DE INFECCIÓN: Intestino.

LOCALIDAD TIPO: Bahía Kino, Sonora.

Coordenadas 28°48'0" N, 111°57'0" E.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

La especie no se ha vuelto a registrar desde su descripción original.

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: Acetábulo más grande que la ventosa oral, midiendo de 0.597 a 0.648 mm de diámetro longitudinal por 0.618 a 0.628 mm de diámetro transversal; ventosa oral 0.267 a 0.350 mm por 0.350 a 0.360 mm, respectivamente. Relación entre el diámetro de las ventosas 1:1.8 a 1:2.2 x 1:1.7 a 1:1.7. Testículos de bordes lisos, situados debajo de la mitad del cuerpo, intercecales y siempre tocándose por sus bordes; el anterior mide de 0.525 a 0.648 mm de ancho por 0.731 a 0.741 mm de largo, y el posterior 0.669 a



Figura 3a. *Homalometron verrunculi*.

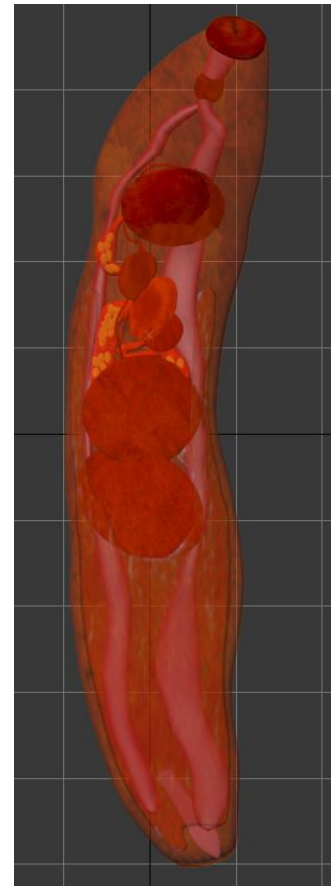
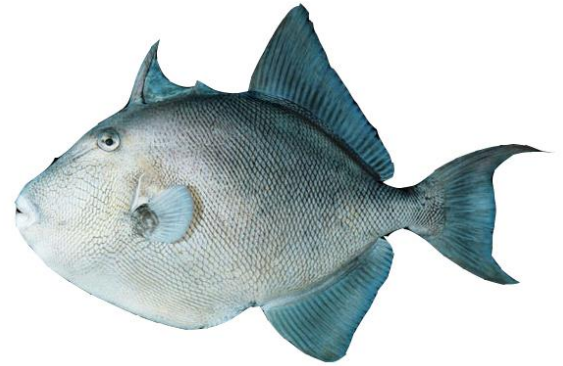


Figura 3b. Modelo 3d de *Homalometron verrunculi*.

0.690 mm por 0.659 a 0.679 mm, respectivamente (Lamothe-Argumedo, 1965).

CICLO DE VIDA: A) Huevo. B) Cercaria. Primer hospedero intermediario (caracoles). C) Metacercaria. Segundo hospedero intermediario (caracoles, bivalvos, poliquetos). D) Adulto (Fayton y cols., 2016).

NOTAS: El nombre original de esta especie, *Homalometron caballeroi* Lamothe-Argumedo, 1965, fue cambiado a *Homalometron verrunculi* por Cribb y Bray (1999), debido a la homonimia entre dicho nombre y el de la especie descrita por Bravo-Hollis (1953B).



Modificado de Froese y Pauly, 2018a.

Ilustración 2. *Balistes polylepis*.

**Cryptogonimidae Ward, 1917**

***Cicesetrema unami* Pérez-Ponce de León,**

**Castillo-Sánchez y Rosales-Casián, 1999**

*Pérez-Ponce de León, G. Castillo-Sánchez, E. y Rosales-Casián, J. 1999.*

*Journal Parasitology. . 85(6): 1160-1164.*

CNHE: 3688.

HOSPEDERO TIPO: Lenguado de california,  
*Paralichthys californicus* (Ayres, 1859)  
(Paralichthyidae).

SITIO DE INFECCIÓN: Intestino y estómago.

LOCALIDAD TIPO: Bahía de San Quintín, Baja  
California. Coordenadas 30°27'09" N,  
115°56'54" O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

La especie no se ha vuelto a registrar desde su  
descripción original.

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: Ventosa oral en  
forma de embudo, midiendo de 0.212- 0.372  
µm de largo por 0.186-0.527 µm de ancho.  
Gonotilo presente, bilobulado, ubicado entre la  
parte anterior y media del acetábulo. Ovario  
multilobulado. Poro genital preacetabular.  
Folículos vitelinos distribuidos desde el nivel  
del ovario hasta la región posterior de los

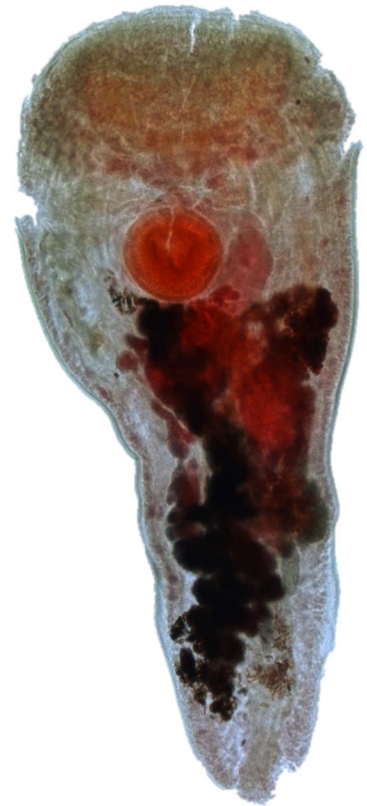


Figura 4a. *Cicesetrema unami*.



Figura 4b. Modelo 3d de *Cicesetrema unami*.

testículos, en la zona postecuatorial (Pérez-Ponce de León y cols., 1999).

CICLO DE VIDA: A) Huevo. B) Miracidio. C) Juvenil. D) Redia. Primer hospedero intermediario en gastrópodos. E) Cercaria. F) Metacercaria. Segundo hospedero intermediario en peces. G) Adulto (Yamaguti, 1975).



Modificado de Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, 2015.

*Ilustración 3. Paralichthys californicus.*



***Polycryptocylix leonilae* Lamothe-Argumedo,**

**1970**

Lamothe-Argumedo, R. 1970. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*. 31: 183-192.

CNHE: 933.

HOSPEDERO TIPO: Pargo prieto, *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869) (Lutjanidae).

SITIO DE INFECCIÓN: Intestino delgado.

LOCALIDAD TIPO: Puerto Escondido Oaxaca, México. Coordenadas 15°51'12" N, 12°97'03" O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

La especie no se ha vuelto a registrar desde su descripción original.

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: Ventosa oral terminal de 0.144 a 0.168 mm de largo por 0.193 a 0.206 mm de ancho, rodeada por una sola hilera de 30 a 32 espinas pequeñas. Acetábulo que mide de 0.093 a 0.105 mm de largo por 0.093 a 0.112 mm de ancho; la relación del diámetro entre las dos ventosas es de 1:0.6-1:0.06 por 1:0.4-1:0.5. Sobre la línea media del cuerpo se encuentra una serie de gonotilos pequeños, dispuestos en hilera, cuyo número varía de 20 a 27, disminuyendo de



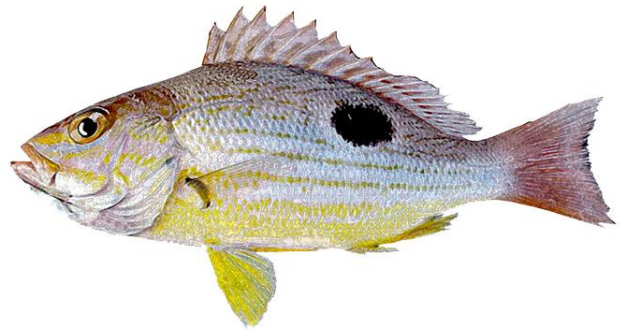
Figura 5a. *Polycryptocylix leonilae*.



Figura 5b. Modelo 3d de *Polycryptocylix leonilae*.

tamaño conforme se alejan del acetábulo. Testículos postecuatoriales, el anterior mide de 0.157 a 0.322 mm de largo por 0.161 a 0.177 mm de ancho y el posterior de 0.219 a 0.370 mm de largo por 0.193 a 0.241 mm de ancho. Vesícula seminal grande y sinuosa, mide de 0.322 a 0.562 mm de largo por 0.080 a 0.093 mm de ancho. Ovario ventral, lobulado; mide 0.150 a 0.241 mm por 0.322 a 0.450 mm, respectivamente. Vesícula excretora en forma de "V" cuyas ramas anteriores se extienden a nivel de la faringe (Lamothe-Argumedo, 1970).

CICLO DE VIDA: A) Huevo. B) Miracidio. C) Redia y D) Cercaria, en primer hospedero intermedio (gastropodo). E) Metacercaria en segundo hospedero intermedio (peces). F) Adulto (Yamaguti, 1975).



Modificado de Freepng.es, 2018.

Ilustración 4. *Lutjanus guttatus*.

***Pseudocryptogonimus cirrhiti* (Bravo-Hollis,  
1953) Yamaguti, 1958.**

Bravo-Hollis, M. 1953. *Anales del Instituto de Biología. Universidad  
Nacional Autónoma de México.* 24(1): 137-145.

CNHE: 1053.

HOSPEDERO TIPO: Joselillo, *Cirrhitis rivulatus*  
Velenciennes, 1846 (Cirrhitidae).

SITIO DE INFECCIÓN: Ciegos.

LOCALIDAD TIPO: Costa del Pacífico a la altura de  
Puerto Vallarta, Jalisco. Coordenadas  
20°36'30" N, 105°14'15" O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

Jalisco: Bahía de Chamela: *Cirrhitis rivulatus*  
(Pérez-Ponce de León y cols., 1999). Nayarit:  
Isla María Magdalena: *Cirrhitis rivulatus*  
(Pérez-Ponce de León y cols., 2007).

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: Tamaño del  
cuerpo de 1.905 a 3.325 mm de longitud total,  
por 0.612 a 0.770 mm de ancho. Ciegos anchos  
y poco visibles. Gonotilo poco visible por ser de  
paredes poco musculosas, localizado en la  
parte preecuatorial del acetábulo. Testículos  
postecuatoriales, en parte cecales y en parte  
intercecales, en posición oblicua: el anterior  
mide 0.156 a 0.284 mm de diámetro



Figura 6a. *Pseudocryptogonimus cirrhiti*.



Figura 6b. Modelo 3d de  
*Pseudocryptogonimus cirrhiti*.

longitudinal por 0.260 a 0.296 mm de diámetro transversal; el posterior 0.192 a 0.320 mm por 0.248 a 0.288 mm, respectivamente. El ovario está situado en la parte comprendida entre la iniciación de la vesícula seminal y el borde anterior del testículo anterior; ocupa la zona intercecal, presentando más de 20 lobulaciones. Abarca un espacio de 0.192 a 0.284 mm del largo por 0.340 a 0.512 mm de ancho. Las vitelógenas se encuentran desde la iniciación de los ciegos hasta la terminación del ovario; están formadas por numerosos folículos de diversos tamaños (Bravo-Hollis, 1953).

CICLO DE VIDA: A) Huevo. B) Cercaria. En primer hospedero intermediario (gastropodos). C) Metacercaria. En segundo hospedero intermediario (copépodos). D) Adulto (Yamaguti, 1975).

NOTAS: Esta especie fue asignada originalmente al género *Cryptogonimus*; no obstante, Yamaguti (1958) eligió a partir de ella al género *Pseudocryptogonimus*.



Modificado de Fishbiosystem, 2019.  
Ilustración 5. *Cirrhitus rivulatus*.

***Siphoderina magna* (Winter, 1958) Miller &**

**Cribb, 2008**

Winter, H. A. 1958. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México*. 28: 175-194.

CNHE: 1090.

HOSPEDERO TIPO: Pargo colorado, *Lutjanus colorado* Jordan y Gilbert (Lutjanidae).

SITIO DE INFECCIÓN: Ciegos intestinales.

LOCALIDAD TIPO: Isla María Magdalena, Nayarit, México. Coordenadas 21°26'00" N, 106°21'00" O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

La especie no se ha vuelto a registrar desde su descripción original.

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: Cuerpo ovoide, de 2.235 a 2.891 mm de largo por 1.252 a 1.535 mm de ancho. Alrededor de la boca se encuentran de 34 a 36 espinas bucales robustas dispuestas en una sola hilera. Testículos casi simétricos, el izquierdo mide 0.343 a 0.477 mm de largo por 0.402 a 0.566 mm de ancho, el derecho 0.358 a 0.477 mm por 0.432 a 0.596 mm, respectivamente. Folículos de las glándulas vitelógenas principalmente laterales, desde el borde



Figura 7a. *Siphoderina magna*.



Figura 7b. Modelo 3d de *Siphoderina magna*.

anterior del ovario hasta la porción anterior de los testículos (Winter, 1957).

CICLO DE VIDA: A) Huevo. B) Miracidio. C) Juvenil. D) Redia y E) Cercaria. Primer hospedero intermediario (gastropodos). F) Metacercaria. Segundo hospedero intermediario (peces). G) Adulto (Yamaguti, 1975).

NOTAS: Descrita originalmente como miembro del género *Neochasmus* y transferida a *Siphoderina* por Miller y Cribb (2008).



Modificado de ResearchGate, 2019.

Ilustración 6. *Lutjanus colorado*.

***Siphoderina mexicana* (Bravo-Hollis, 1953)**

**Miller & Cribb, 2008**

Bravo-Hollis, M. 1953. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología* 24(1): 137-145.

CNHE: 1089.

HOSPEDERO TIPO: Joselillo, *Cirrhitis rivulatus*

Valenciennes, 1846 (Cirrhitidae).

SITIO DE INFECCIÓN: Intestino delgado.

LOCALIDAD TIPO: Costa del Pacífico a la altura de Puerto Vallarta, Jalisco. Coordenadas 20°36'30" N, 105°14'15" O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

Baja California Sur: Cabo San Lucas: *Cirrhitis rivulatus* (Cirrhitidae) (Winter, 1959); Nayarit: Isla María Magdalena: *Cirrhitis rivulatus* (Cirrhitidae) (Winter, 1959); Jalisco: Bahía de Chamela: *Cirrhitis rivulatus* (Cirrhitidae) (Pérez-Ponce de León y cols., 1999).

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: Ventosa oral coronada por espinas. Testículos ovoides, el anterior mide 0.143 a 0.225 mm de largo por 0.160 a 0.217 mm de ancho, el posterior de 0.156 a 0.238 mm por 0.123 a 0.229 mm, respectivamente. Vesícula seminal muy grande de 0.225 a 0.525 mm de largo por 0.053



Figura 8a. *Siphoderina mexicana*.



Figura 8b. Modelo 3d de *Siphoderina mexicana*.

a 0.106 mm de ancho. Útero con numerosas  
asas ascendentes y descendentes (Bravo-Hollis,  
1953).

CICLO DE VIDA: A) Huevo. B) Miracidio. C) Redia y  
D) Cercaria. Primer hospedero intermedio  
(gastropodo). E) Metacercaria. Segundo  
hospedero intermedio (peces). F) Adulto  
(Yamaguti, 1975).

NOTAS: Descrita originalmente como miembro  
del género *Paracryptogonimus* y transferida a  
*Siphoderina* por Miller y Cribb (2008).



Modificado de Fishbiosystem, 2019.

Ilustración 5. *Cirrhitus rivulatus*.



***Siphoderina yamagutii* (Lamothe-Argumedo,  
1969) Miller y Cribb, 2008**

Lamothe-Argumedo, R. 1969. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología.* 40(1): 21-42.

CNHE: 906.

HOSPEDERO TIPO: Robalo de aleta amarilla,  
*Centropomus robalito* Jordan y Gilbert, 1882  
(Centropomidae).

SITIO DE INFECCIÓN: Intestino.

LOCALIDAD TIPO: San Blas, Nayarit, México.

Coordenadas 21°32'00" N, 105°17'22" O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

Nayarit: San Blas: *Centropomus robalito*  
(Centropomidae) (Lamothe-Argumedo, 1969).

Guerrero: Laguna de Mitla, Laguna de  
Chautengo, Laguna de Tecomate, Laguna de  
Coyuca y Laguna de Tres Palos: *Centropomus*  
*nigrescens* (Centropomidae) (Violante-  
González y cols., 2010).

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: Presenta células  
glandulares dérmicas en la región anterior de  
cuerpo. Ventosa oral terminal con una sola  
hilera de espinas orales pequeñas con punta  
roma, miden 0.001 mm de largo; la ventosa  
mide 0.176 a 0.198 mm de largo por 0.0225 a



Figura 9a. *Siphoderina yamagutii*.

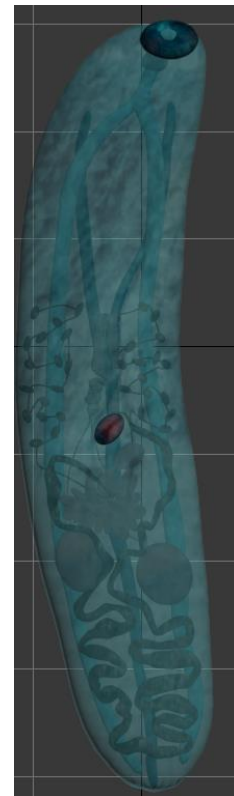


Figura 9b. Modelo 3d de *Siphoderina yamagutii*.

0.273 mm de ancho. Acetábulo 0.131 a 0.168 mm por 0.093 a 0.112 mm, respectivamente; la relación entre las ventosas es 1:0.74 a 1:0.72 de largo por 1:0.41 a 1:0.41 de ancho. Vesícula seminal situada en la región preacetabular, intercecal, presenta dos porciones: una ascendente y una descendente. Mide de 0.750 a 1.125 mm de largo por 0.037 a 0.075 mm de ancho. El útero se divide en dos ramas, una descendente y una ascendente, formando numerosas asas. Los huevos son de cáscara amarillenta, ovoides y miden de 0.018 a 0.022 mm por 0.007 a 0.011 respectivamente. Las glándulas vitelógenas están representadas por pequeños y numerosos folículos dispuestos en dos grupos laterales (Lamothe-Argumedo, 1969).

CICLO DE VIDA: A) Huevo. B) Miracidio. C) Redia y D) Cercaria, en primer hospedero intermedio (gastrópodo). E) Metacercaria en segundo hospedero intermedio (peces). F) Adulto (Yamaguti, 1975).



Modificado de Biodiversidad Mexicana (CONABIO), 2019.

*Ilustración 7. Centropomus robalito.*

NOTAS: Descrita originalmente como

*Paracryptogonimus yamagutii* y transferida a

*Siphoderina* por Miller y Cribb (2008).

***Stegopa lopastoma* (Winter, 1958) Miller &**

**Cribb, 2008**

Winter, H. A. 1958. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México.* 28: 175-194.

CNHE: 1119.

HOSPEDERO TIPO: Pargo rayado, *Hoplopagrus guentherii* Gill, 1862 (Lutjanidae).

SITIO DE INFECCIÓN: Intestino.

LOCALIDAD TIPO: Isla María Cleofas, Nayarit, México. Coordenadas 21°15'01" N, 106°11'35" O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

Jalisco: Bahía de Chamela: *Umbrina xanti* (Sciaenidae) (Pérez-Ponce de León y cols. 1999).

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: Ventosa oral poco profunda pero muy ancha; mide de 0.296 a 0.428 mm de diámetro transversal. Acetábulo 0.049 a 0.056 mm de diámetro longitudinal por 0.056 0.068 mm de diámetro transversal. Faringe de 0.049 a 0.056 mm de largo por 0.052 a 0.068 mm de ancho. Ciegos intestinales situados hasta la extremidad posterior del cuerpo. Ovario multilobulado, provisto de entre 13 y 19 lóbulos (Winter, 1957).

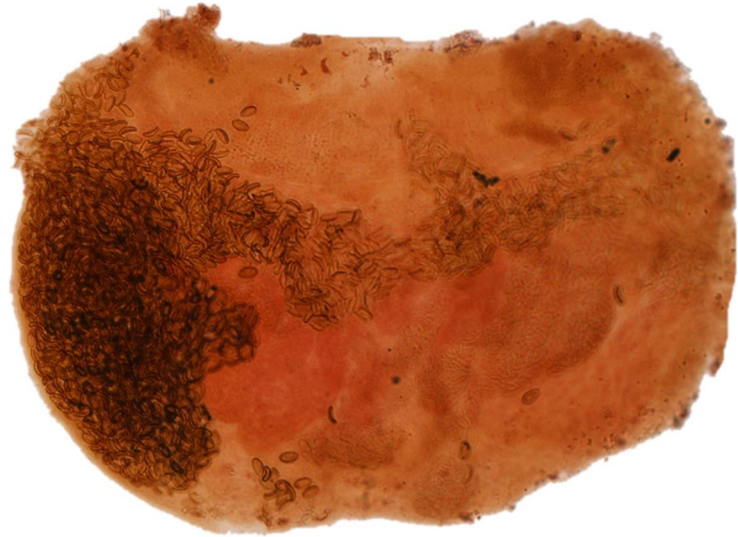


Figura 10a. *Stegopa lopastoma*.

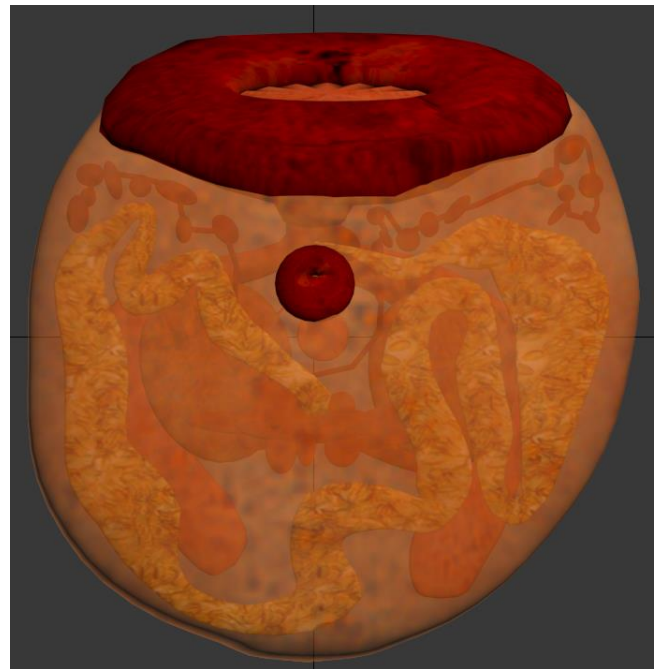


Figura 10b. Modelo 3d de *Stegopa lopastoma*.

CICLO DE VIDA: A) Huevo. B) Miracidio. C) Redia. Y  
D) Cercaria. Primer hospedero intemediario  
(gastrópodo). E) Metacercaria. Segundo  
hospedero intemediario (peces). F) Adulto  
(Yamaguti, 1975).

NOTAS: Descrita por Winter (1958) como  
*Metadena lopastoma*, especie considerada  
como el tipo de género *Lopastoma* po  
Yamaguti (1971); finalmente transferida a  
*Stegopa* por Miller y Cribb (2008).



Modificado de México-Fish, Marine Life, Birds and Terrestrial Life, 2019.

*Ilustración 8. Haplopagrus guentherii.*

## Didymozoidae Monticelli, 1888

### *Unitubulotestis maris* Caballero y Caballero &

### Caballero-Rodríguez 1971

Caballero y Caballero, E. y Caballero-Rodríguez, G. 1971. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Ciencias del Mar y Limnología*. 42 (1): 57-64.

CNHE: 1787.

HOSPEDERO TIPO: Bonito, *Sarda lineolata* (Girard, 1858) (Scombridae).

SITIO DE INFECCIÓN: Branquias.

LOCALIDAD TIPO: Bahía de Todos los Santos, Ensenada, Baja California, México.

Coordenadas 31°51'14" N, 116°37'45" O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

La especie no se ha vuelto a registrar desde su descripción original.

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: Carece de faringe.

Poros genitales masculino y femenino situados en el tercio dorsoventral de la ventosa oral, el masculino abriendo anterior al femenino.

Presencia de un receptáculo ovígeno (Caballero y Caballero y Caballero-Rodríguez, 1971).

CICLO DE VIDA: A) Adulto. B) Cercaria. En primer hospedero intermediario (gastrópodos). C)



Figura 11a. *Unitubulotestis maris*.

Metacercaria. En segundo hospedero  
intermediario (copépodos). D) Adulto  
(Yamaguti, 1975).



Modificado de Froese, R. y D. Pauly, 2018b.

*Ilustración 9. Sarda lineolata.*

***Allonematobothrium yucatanense* Moravec,  
Vidal-Martínez, Vargas-Vázquez, Vivas-  
Rodríguez, González-Solís, Mendoza-Franco,  
Simá-Álvarez y Güémez-Ricalde, 1997.**

*Moravec, F., Vidal-Martínez, V. M., Vargas-Vázquez, J., Vivas-Rodríguez,  
C., González-Solís, D., Mendoza-Franco, E., Simá-Álvarez, R. y Güémez-  
Ricalde, J. 1997. Folia Parasitológica. 44: 255-266.*

CNHE: 3151.

HOSPEDERO TIPO: Cherna americana, *Epinephelus morio* (Valenciennes, 1828) (Serranidae).

SITIO DE INFECCIÓN: Aletas.

LOCALIDAD TIPO: Telchac, Yucatán México.

Coordenadas 21°20'41" N, 89°14'43" O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

Campeche: Bahía de Campeche: *Epinephelus morio* (Moravec y cols., 1997). Quintana Roo: Chiquilá: *Epinephelus morio* (Moravec y cols., 1997). Yucatán: Celestún, Chelém, Chuburná, Progreso, Sisal: *Epinephelus morio* (Moravec y cols., 1997).

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: Cuerpo delgado, muy alargado, mide 24-46 cm de largo por 0.150-0.258 cm de ancho, extremo posterior redondeado. Huevos ovalados (0.027-0.036 por 0.015-0.018, respectivamente). Testículos



tubulares emparejados, paralelos, muy alargados, miden 10.88 cm a 29.92 cm de largo (Moravec y cols., 1997).

CICLO DE VIDA: A) Adulto. B) Cercaria. En primer hospedero intermediario (gastropodos). C)

Metacercaria. En segundo hospedero intermediario (copéodos). D) Adulto (Yamaguti, 1975).



Modificado de Biodiversidad Mexicana (CONABIO), 2019a.

*Ilustración 10. Epinephelus morio.*

## Fellodistomidae (Nicoll, 1909)

### *Lintonium srivastavai* Lamothe-Argumedo, 1969

Lamothe-Argumedo, R. 1969. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología. 40(1):21-42.

CNHE: 859

HOSPEDERO TIPO: Pez globo diadema, *Sphoeroides annulatus* (Jenyns, 1842) (Tetraodontidae).

SITIO DE INFECCIÓN: intestino

LOCALIDAD TIPO: Costa de Salina Cruz, Oaxaca.

Coordenadas 16°09'36" N, 95°10'48" O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

La especie no se ha vuelto a registrar desde su descripción original.

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: Ovario esférico, acetábulo más grande que la ventosa oral, la relación entre éstas es de 1:2.3x1:2.2. Testículos ovoides, intercecales, postacetabuares y postováricos, el útero presenta asas intercecales (Lamothe-Argumedo, 1969).

CICLO DE VIDA: A) Miraicidio y Esporocisto. Se desarrolla en un huésped intermediario (molusco). B) Cercaria. C) Quiste. En un segundo



Figura 13a. *Lintonium srivastavai*.

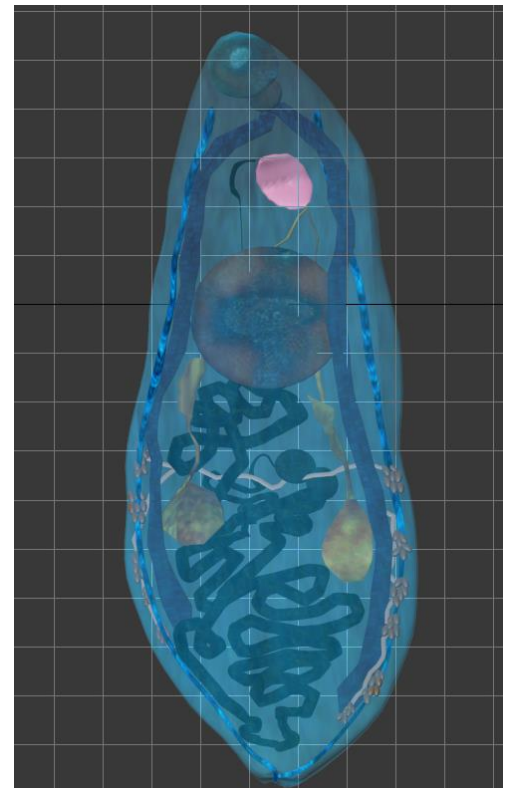


Figura 13b. Modelo 3d de *Lintonium srivastavai*.

huésped intermediario (crustáceos). D) Adulto  
(Yamaguti, 1975).



Modificado de DNAT Ecosistemas, 2015.

*Ilustración 11. Sphoeroides annulatus.*

## Gorgoderidae Looss, 1899

### *Xystretrum caballeroi* Bravo-Hollis, 1953

Bravo-Hollis, M. 1953. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología*. 24(2): 420-424.

CNHE: 1005.

HOSPEDERO TIPO: Pez ballesta enmascarado, *Sufflamen fraenatum* (Latreille, 1804) (Balistidae); registrado originalmente como *Balistes capistratus* (Shaw, 1804).

SITIO DE INFECCIÓN: vejiga urinaria.

LOCALIDAD TIPO: Costa de Puerto Vallarta, Jalisco. Coordenadas 20°36'29.880" N, 105°14'15' O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

Baja California: Isla Ángel de la Guarda: *Balistes polylepis* (Balistidae). Baja California Sur: Bahía de Los Muertos: *Sphaeroides lobatus*

(Tetraodontidae). Guerrero: Zihuatanejo: *Balistes polylepis*, *Sufflamen verres* (Balistidae).

Jalisco: Bahía de Chamela: *Balistes polylepis*, *Sufflamen verres* (Balistidae).

Sinaloa: Mazatlán: *Sufflamen freanatum* (Balistidae)

(Pérez-Ponce de León y cols., 2007).



Figura 14a. *Xystretrum caballeroi*.



Figura 14b. Modelo 3d de *Xystretrum caballeroi*.

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: Ventosa oral ligeramente más grande que el acetábulo, midiendo de 0.577 a 0.630 mm de diámetro longitudinal por 0.487 a 0.560 mm de diámetro transversal; acetábulo con un de diámetro longitudinal de 0.0525 a 0.545 mm y 0.542 a 0.560 mm de diámetro transversal. La relación entre los diámetros de ambas ventosas es de 1:0.86 a 1:0.94 (longitudinal) y 1:1 a 1:1.1 (transversal) tomando como unidad la ventosa oral (Bravo-Hollis, 1953).

CICLO DE VIDA: A) Huevo. B) Miracidio. C) Cercaria. En primer hospedero intermediarios (bivalvos). D) Metacercaria. En hospedero intermediario (náyades de libélulas, caballitos del diablo, larvas de tricópteros, larvas de quironómidos o las larvas de escarabajos). E) Adulto (Yamaguti, 1975).

NOTAS: De acuerdo con Froese y Pauly (2018), *Sufflamen fraenatum* no se distribuye en México.



Modificado de Moorea Biocode, 2006.

Ilustración 1. *Sufflamen fraenatum*.

***Phyllodistomum mirandai* Lamothe-Argumedo, 1969**

Lamothe-Argumedo, R. 1969. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoológica.* 21-42.

CNHE: 923.

HOSPEDERO TIPO: Pez globo diadema,

*Sphoeroides annulatus* (Jenyns, 1842)

(Tetraodontidae).

SITIO DE INFECCIÓN: Vejiga urinaria.

LOCALIDAD TIPO: Salina Cruz, Oaxaca, México.

Coordenadas 16°09'50" N, 95°11'13" O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

Sinaloa: Estero Teacapán y Mazatlán:

*Sphoeroides annulatus* (Fájer-Ávila y cols., 2004).

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: Cuerpo alargado, espatuliforme, con los extremos redondeados.

Ventosa oral musculosa de 0.096 a 0.144 mm de largo por 0.096 a 0.112 mm de ancho.

Acetábulo de 0.273 a 0.305 de diámetro, ventral, mayor que la ventosa oral; la relación de diámetros entre las dos ventosas es de 1:2.8

a 1:2.1 de largo por 1:2.8 a 1:26 de ancho.

Testículos intercecales, ligeramente oblicuos, de bordes lobulados o crenados en algunos



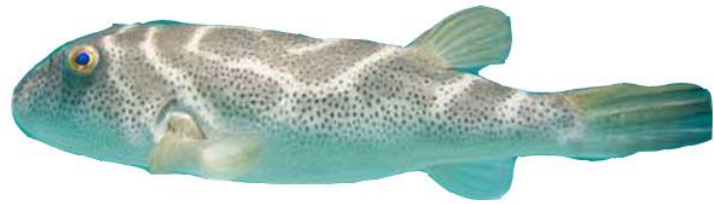
Figura 15a. *Phyllodistomum mirandai*.



Figura 15b. *Phyllodistomum mirandai*.

ejemplares; el izquierdo mide 0.168 a 0.243 mm de largo por 0.112 a 0.195 mm, de ancho; el derecho de 0.150 a 0.187 mm por 0.112 a 0.262 mm, respectivamente. La vesícula seminal claviforme con dos porciones, una posterior muy ancha y una anterior más delgada que desemboca en el poro genital. Poro genital situado sobre la línea media del cuerpo, post-bifurcal. Vitelógenas constituidas por dos masas compactas, ovoides, transversalmente alargadas o con bordes lobulados situados a los lados de la línea media. La glándula vitelógena derecha mide de 0.093 a 0.150 mm de largo por 0.037 a 0.093 mm de ancho, y la izquierda 0.112 a 0.150 mm por 0.056 a 0.093 mm, respectivamente (Lamothe-Argumedo, 1969).

CICLO DE VIDA: A) Huevo. B) Miracidio. C) Cercaria. En primer hospedero intermediario (bivalvos). D) Metacercaria. En hospedero intermediario (náyades de libélulas, caballitos del diablo, larvas de tricópteros, larvas de quironómidos o las larvas de escarabajos). E) Adulto (Yamaguti, 1975).



Modificado de DNAT Ecosistemas, 2015.

Ilustración 11. *Sphoeroides annulatus*.

## Gyliauchenidae Fukui, 1929

### *Ichthyotrema vogelsangi* Caballero y Bravo-

### Hollis, 1952

Caballero, E. y Bravo-Hollis, M. 1952. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 23: 155-165.

CNHE: 842.

HOSPEDERO TIPO: Cirujano cochinito, *Prionurus punctatus* Gill, 1862 (Acanthuridae).

Registrado originalmente como *Xesurus punctatus* (Gill, 1862).

SITIO DE INFECCIÓN: Láminas mesentéricas perintestinales.

LOCALIDAD TIPO: Costa de Puerto Vallarta, Jalisco. Coordenadas 20°03'36" N, 115°13'48" O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

Baja California Sur: Cabo San Lucas: *Prionurus punctatus* (Acanthuridae) (Pérez-Ponce de León y cols., 2007).

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: No presenta acetábulo, en cambio tiene un órgano musculoso y cilíndrico. Vesícula seminal con una porción dentro y otra fuera de la bolsa del cirro. Presencia de prefaringe y faringe. Ciegos



Figura 16a. *Ichthyotrema vogelsangi*.

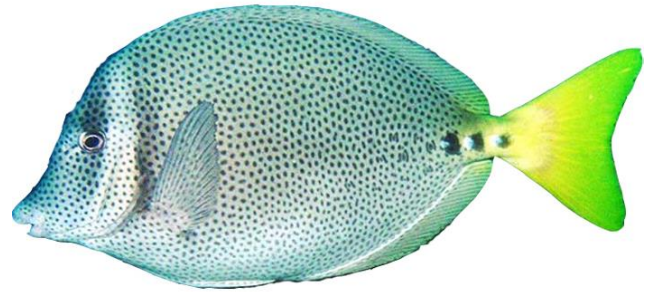


Figura 16b. Modelo 3d de *Ichthyotrema vogelsangi*.



cortos. Ovario posttesticular; glándulas vitelógenas de folículos grandes que se distribuyen posteriores a la ventosa oral hasta el borde anterior del testículo posterior. Vesícula excretora piriforme (Caballero y Bravo-Hollis, 1952).

CICLO DE VIDA: A) Huevo. B) Esporocisto. C) Redia. Y C) Cercaria. Primer hospedero intermediario (gasterópodo). D) Metacercaria enquistada en vegetación acuática. E) Adulto (Al-Jahdali y El-Said, 2012).



Modificado de Naturalista, 2019.

Ilustración 12. *Prionurus punctatus*.

**Haplospalchnidae Poche, 1926**

***Schikhobalotrema leonilavazquezae***

**Caballero-Rodríguez, 1990**

Caballero-Rodríguez, G. 1990. *Anales del Instituto del Mar y Limnología*.  
17(2): 191-203.

CNHE: 1772 (ver notas).

HOSPEDERO TIPO: *Sparisoma* sp. (Scaridae).

SITIO DE INFECCIÓN: Estómago.

LOCALIDAD TIPO: Puerto Morelos, Quintana Roo,  
México. Coordenadas 20°52'21" N, 86°49'05"  
O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

La especie no se ha vuelto a registrar desde su  
descripción original.

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: Cuerpo pequeño,  
oval, ligeramente alargado, que mide 0.848  
mm de longitud por 0.393 mm de anchura.  
Ventosa oral grande, esférica, musculosa y  
subterminal; mide 0.132 mm de diámetro  
longitudinal por 0.140 mm de diámetro  
transversal. Ciego intestinal sacular, corto y  
ancho, que se extiende hasta cerca del borde  
posterior del acetábulo o lo rebasa  
escasamente. El poro genital, pequeño y fino,

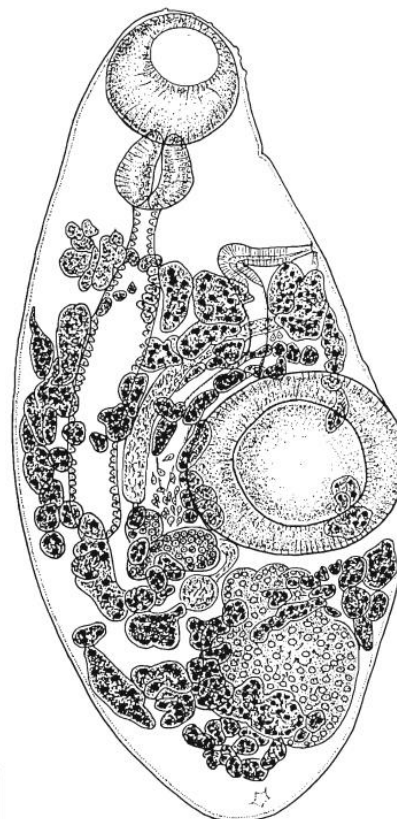


Figura 17a. *Schikhobalotrema leonilavazquezae*.

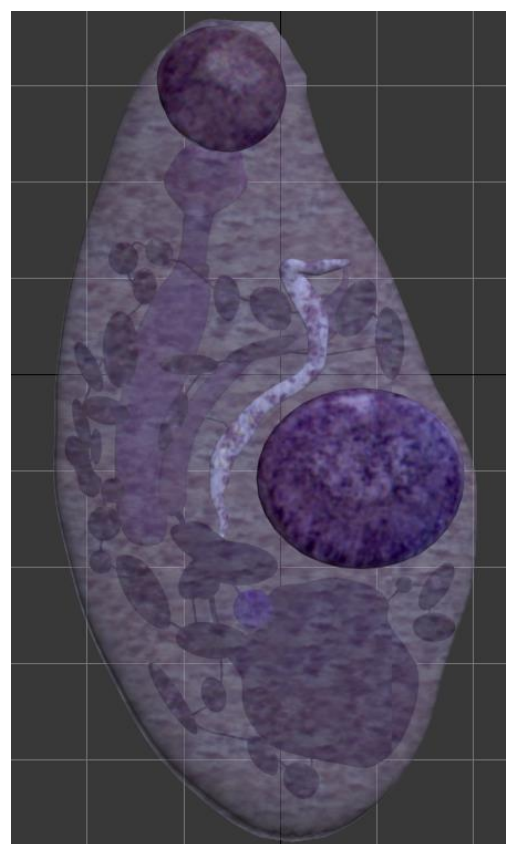


Figura 17b. Modelo 3d de *Schikhobalotrema leonilavazquezae*.

es preacetabular; se localiza a nivel de los primeros folículos vitelinos. Presenta un solo testículo grande, situado muy cerca del borde posterior de acetábulo, el cual mide 0.200 mm de largo por 0.200 mm de ancho. Ovario trilobado, 0.080 mm por 0.112 mm, respectivamente. Se localiza en el borde posteroventral derecho del acetábulo. Glándulas vitelógenas preacetabulares, forman un conjunto de folículos grandes y pequeños (Caballero-Rodríguez, 1990).

CICLO DE VIDA: A) Huevo. B) Miracidio. C) Cercaria y D) Esporocisto en primer hospedero intermediario (caracoles marinos). E) Metacercaria en segundo hospedero intermediario (peces) F) Adulto (Manter, 1961).

NOTAS: Holotipo no depositado. La imagen 3D está basada en el esquema realizado por Caballero-Rodríguez (1990).



Modificado de Fishbiosystem, 2019.

Ilustración 13. *Sparisoma sp.*

## Hemiuridae Looss, 1899

### *Opisthadena cortesi* Bravo-Hollis, 1966

Bravo-Hollis, M. 1966. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología*. 26 (1,2): 141-145.

CNHE: 898.

HOSPEDERO TIPO: Pez chopa rayado, *Kyphosus elegans* (Peters, 1869) (Kyphosidae).

SITIO DE INFECCIÓN: Estómago.

LOCALIDAD TIPO: Isla Rasa del Golfo de Cortés, Baja California, México.

Coordenadas 28°49'01" N, 112°78'25" O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

Baja California: Ensenada: *Girella nigricans* (Kyphosidae) (Estrada-García, 2015). Isla Rasa: *Kyphosus elegans* (Kyphosidae) (Bravo-Hollis, 1965). Baja California Sur: Isla Espíritu Santo: *Kyphosus analogus* (Villarreal-Lizárraga, 1995), Isla Monserrat: *Kyphosus elegans* (Kyphosidae), Isla Cerralvo: *Kyphosus elegans* (Kyphosidae) e Isla San Marcos: *Kyphosus elegans* (Kyphosidae) (Cuevas-Macías, 1997). Jalisco: Bahía de Chamela: *Kyphosus elegans* (Kyphosidae) (León-Règagnon y cols., 1997).



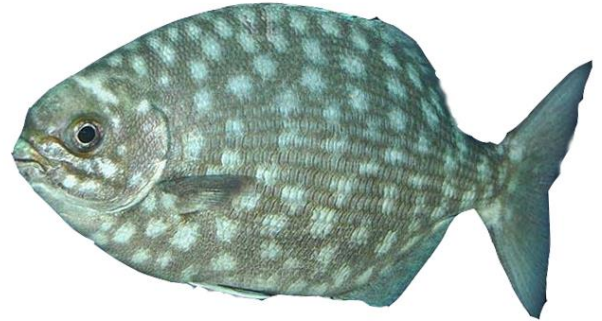
Figura 18a. *Opisthadena cortesi*.



Figura 18b. *Opisthadena cortesi*.

Quintana Roo: Isla Mujeres: *Kyphosus incisor*  
(Kyphosidae) (Sierra-Romero, 1984).

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: Cuerpo alargado y casi cilíndrico, mide 3.800 a 7.080 mm de largo por 0.840 a 1.600 mm de ancho. Acetábulo localizado cerca de la ventosa oral, mide 0.755 mm a 1.125 mm de diámetro anteroposterior por 0.745 a 1.216 mm de diámetro transversal. La ventosa oral es subgloboide, terminal o subterminal y lleva en el borde dorsal un labio preoral. Tiene un diámetro anteroposterior de 0.243 a 0.334 mm y 0.243 a 0.365 mm de diámetro transversal. La relación entre el diámetro de las dos ventosas es de 1:3 a 1:3.4. Poro genital situado en la línea sagital y ventral, en la base de la faringe o esófago; se comunica con el saco hermafrodita. Saco hermafrodita claviforme, sobrepasa ligeramente el borde anterior del acetábulo; encierra al conducto hermafrodita. Receptáculo seminal en lado izquierdo del ovario; mide 0.198 a 0.334 mm de diámetro anteroposterior por 0.198 a 0.319 mm de diámetro transversal. Huevos de cáscara



Modificado de Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. 2015

Ilustración 14. *Kyphosus elegans*.

gruesa, color pardo-amarillento, que miden 0.030 a 0.035 mm de largo por 0.011 a 0.016 mm de ancho (Bravo-Hollis, 1965).

CICLO DE VIDA: A) Huevo. B) Redia y C) Cercaria.

Primer hospedero intermediario (gastrópodo).

D) Metacercaria. Segundo hospedero intermediario (anfípodo). E) Adulto (Yamaguti, 1975).

NOTAS: *Opisthadena cortesi* es considerada sinónimo de *Opisthadena dimidia* por Overstreet (1969), León-Règagnon et al. (1997) y Bray y Cribb (2002).

**Lecithaesteridae Odhner, 1905**

***Hysterolecitha soniae* León-Règagnon, Pérez-Ponce de León y Lamothe-Argumedo, 1997**

León-Règagnon, V., Pérez-Ponce de León, G. y Lamothe-Argumedo, R. 1997. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología. 68(1): 1-34.*

CNHE: 2755.

HOSPEDERO TIPO: Chopa salema, *Kyphosus ocyurus* (Jordan y Gilbert, 1882) (Kyphosidae).

SITIO DE INFECCIÓN: Intestino.

LOCALIDAD TIPO: Bahía de Chamela, Jalisco.

Coordenadas 19°33'15" N, 105°06'45" O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

La especie no se ha vuelto a registrar desde su descripción original.

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: Órgano de Juel preovárico. Posición del ovario a nivel de la unión de las glándulas vitelógenas. Pars prostática unida al saco genital por un conducto eyaculador; saco genital bien desarrollado y musculoso, conteniendo una vesícula hermafrodita (León-Regàgnon y cols., 1997).

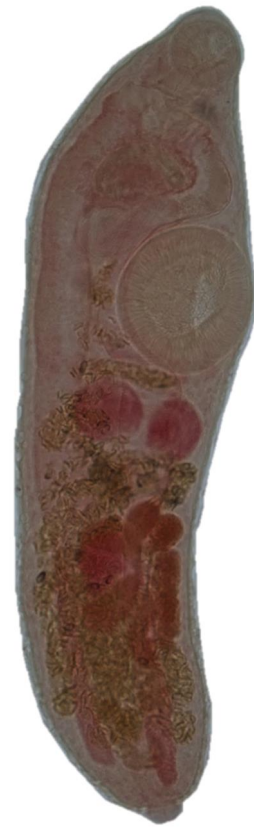


Figura 19a. *Hysterolecitha soniae*.



Figura 19b. Modelo 3d de *Hysterolecitha soniae*.

CICLO DE VIDA: A) Huevo. B) Redia. Primer  
hospedero intermediario (caracoles). C)  
Cercaria. D) Metacercaria. Segundo hospedero  
intermediario (copépodos.) E) Adulto  
(Yamaguti, 1975).



Modificado de Froese y Pauly, 2018c.

*Ilustración 15. Kyphosus ocyurus.*



**Lepocreadiidae Odhner, 1905**

***Dermaskrjabinia macrobursa* Caballero y**

**Caballero y Caballero-Rodríguez, 1974**

*Caballero y Caballero, E. y Caballero, R. G. 1974. Annales de Parasitologie (Paris). 49(5): 515-520.*

CNHE: 1794.

HOSPEDERO TIPO: Lenguado huarache, *Paralichthys woolmani* Jordan y Williams, 1897 (Paralichthyidae).

SITIO DE INFECCIÓN: Intestino.

LOCALIDAD TIPO: Ensenada, Baja California.

Coordenadas 31°51'14" N, 116°37'45" O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

La especie no se ha vuelto a registrar desde su descripción original.

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: La vesícula seminal ocupa casi toda la bolsa del cirro, midiendo 1.010 de ancho por 0.107 mm de largo. Ovario ventral multilobulado, mide de 0.361 de ancho por 0,387 mm de largo. Las glándulas vitelógenas están formadas por grandes folículos ovoides (Caballero y Caballero-Rodríguez, 1974).

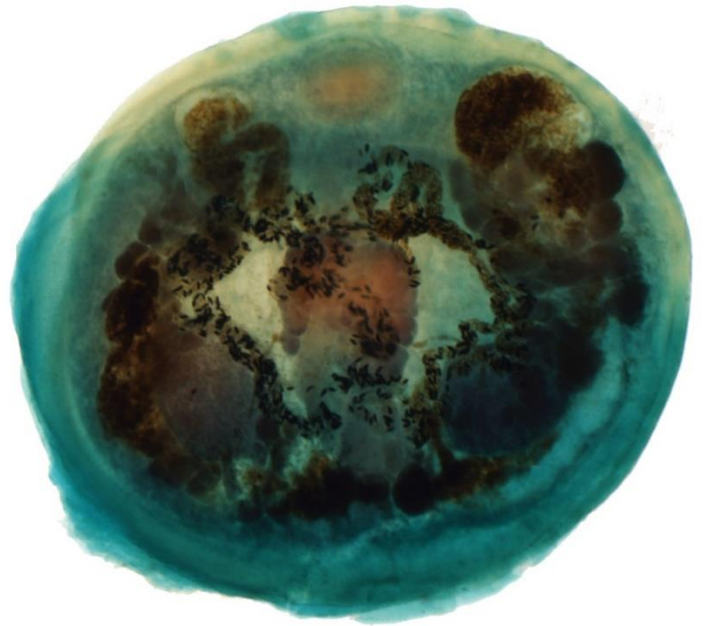


Figura 20a. *Dermaskrjabinia macrobursa*.

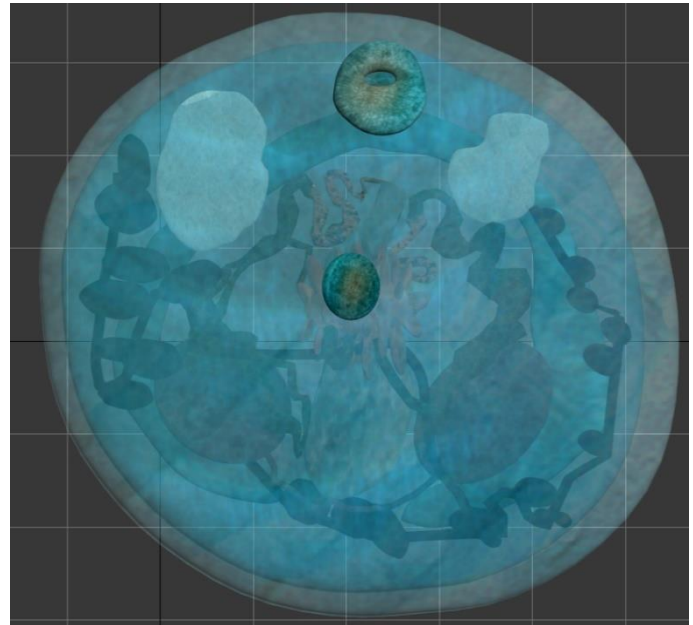


Figura 20b. Modelo 3d de *Dermaskrjabinia macrobursa*.

CICLO DE VIDA: A) Huevo. B) Miracidio. C) Redia.  
Primer hospedero intermediario (moluscos). D)  
Cercaria. E) Metacercaria. Segundo hospedero  
intermediario (poliquetos). F) Adulto  
(Yamaguti, 1975).



Modificado de Sergio de la Rosa Martínez/CONABIO, 2019.

*Ilustración 16. Paralichthys woolmani.*

***Cadenatella dohenyi* (Winter, 1956) Nahhas y**

**Cable (1964)**

Winter, H. A. 1956. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología. 27(2): 1-34, 402-413.*

CNHE: 1076.

HOSPEDERO TIPO: Chopa gris, *Kyphosus elegans* (Peters) (Kyphosidae).

SITIO DE INFECCIÓN: Intestino.

LOCALIDAD TIPO: Isla María Magdalena, Nayarit, México. Coordenadas 21°26'00" N, 106°21'00" O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

Baja California Sur: Isla Cerralvo: *Kyphosus elegans* (Kyphosidae). Baja California Sur: Isla San Marcos: *Kyphosus elegans* (Kyphosidae) (Cuevas-Macías, 1997). Jalisco: Bahía de Chamela: *Kyphosus elegans* (Kyphosidae) (León-Règagnon y cols. 1997).

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: Ventosa oral midiendo de 0.298 a 0.313 mm de largo por 0.241 a 0.283 mm de ancho, rodeada por 10 lóbulos cónicos; acetábulo de 0.209 a 0.224 mm de largo por 0.204 a .0221 mm de ancho; ventosa accesoria antero-ventral presente, midiendo de 0.088 a 0.099 mm de largo por



Figura 21a. *Cadenatella dohenyi*.

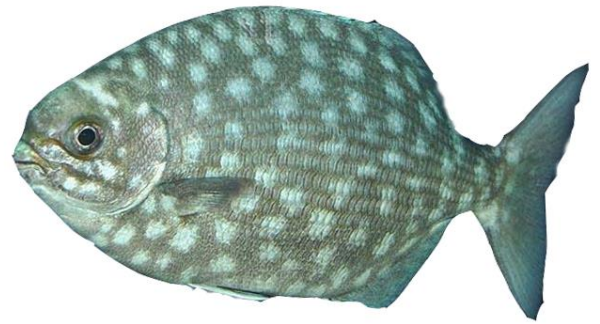


Figura 21b. Modelo 3d de *Cadenatella dohenyi*.

0.085 a 0.102 mm de ancho; ventosa accesoria postero-ventral de 0.088 a 0.105 de largo por 0.085 a 0.102 mm de ancho. Faringe musculosa, larga, de 0.224 a 0.238 mm de largo por 0.261 a 0.268 mm de ancho. Testículo único y alargado de 0.492 a 0.523 mm de largo por 0.173 a 0.177 mm de ancho. Folículos vitelinos extendiéndose desde el nivel del ovario (Winter, 1956).

CICLO DE VIDA: A) Huevo. B) Miracidio. C) Redia. Primer hospedero intermediario (moluscos). D) Cercaria. E) Metacercaria. Segundo hospedero intermediario (poliquetos). F) Adulto (Yamaguti, 1975).

NOTAS: Esta especie fue descrita como miembro del género *JeanCADENATIA*, el cual fue sinonimizado con *CADENATELLA* por Nahhas y Cable (1964).



Modificado de Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. 2015

Ilustración 14. *Kyphosus elegans*.

***Lepidapedoides oaxacensis* (Lamothe-**

**Argumedo, 1969) Bray, 1985**

Lamothe-Argumedo, R. 1969. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica*. 40 (1):21-42.

CNHE: 851.

HOSPEDERO TIPO: Cabrilla piedrera, *Epinephelus labriformis* (Jenyns 1840) (Serranidae).

SITIO DE INFECCIÓN: Estómago.

LOCALIDAD TIPO: Costa de Puerto Ángel, Oaxaca.

Coordenadas 15°39'0" N, 96°29'24" O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

La especie no ha vuelto a registrar desde su descripción original.

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: Ventosa oral más grande que el acetábulo, midiendo de 0.144 a 0.177 mm de largo por 0.177 a 0.206 mm de ancho; poro genital a la altura del ecuador del acetábulo y sobre el lado izquierdo del cuerpo; glándulas vitelógenas no alcanzan el acetábulo. Vesícula seminal casi del mismo tamaño que la bolsa del cirro, midiendo ésta 0.305 a 0.466 mm de largo por 0.096 a 0.112 mm de ancho (Lamothe-Argumedo, 1969).

CICLO DE VIDA: A) Huevo. B) Miracidio. C) Redia.

Primer hospedero intermediario (moluscos). D)



Figura 22a. *Lepidapedoides oaxacensis*.

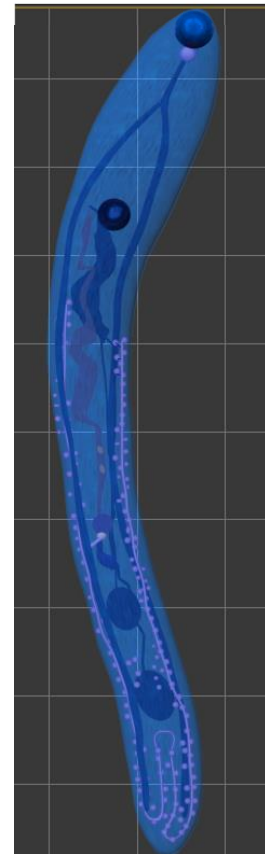
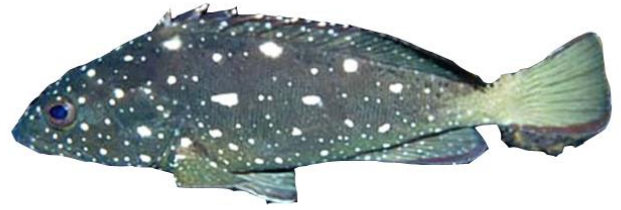


Figura 22b. Modelo 3d de *Lepidapedoides oaxacensis*.

Cercaria. E) Metacercaria. Segundo hospedero intermediario (poliquetos). F) Adulto (Yamaguti, 1975).

NOTAS: Esta especie fue descrita como miembro del genero *Lepidapedon*; posteriormente Bray (1985) la incluyó en el subgénero *Lepidapedoides*, que finalmente fue elevado a rango genérico por Bray y Gibson (1995).



Modificado de Froese y Pauly, 2018d.

Ilustración 17. *Epinephelus labriformis*.

***Lepocreadium bravoae* Lamothe-Argumedo,**

**1965**

Lamothe-Argumedo. R. 1965. *Revista Ibérica de Parasitología*. 25 (1-2): 29-40.

CNHE: 855.

HOSPEDERO TIPO: Pez puerco *Balistes polylepis*

Steindachner, 1876, Registrado originalmente como *Verrunculus polylepis* (Steindachner, 1876) (Balistidae).

SITIO DE INFECCIÓN: Intestino.

LOCALIDAD TIPO: Bahía Kino, Sonora, Golfo de California, México. Coordenadas 28°48'30" N, 111°57'05" O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

La especie no se ha vuelto a registrar desde su descripción original.

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: Presenta dos testículos grandes, intercecales, ocupando el tercio posterior del cuerpo, el anterior mide de 0.229 a 0.269 mm de largo por 0.293 a 0.321 mm de ancho; el posterior 0.233 a 0.253 mm por 0.285 a 0.301 mm, respectivamente.

Vesícula seminal externa en forma de clava, no sinuosa, de 0.168 a 0.188 mm de largo por 0.092 a 0.100 mm de ancho. Ovario intercecal

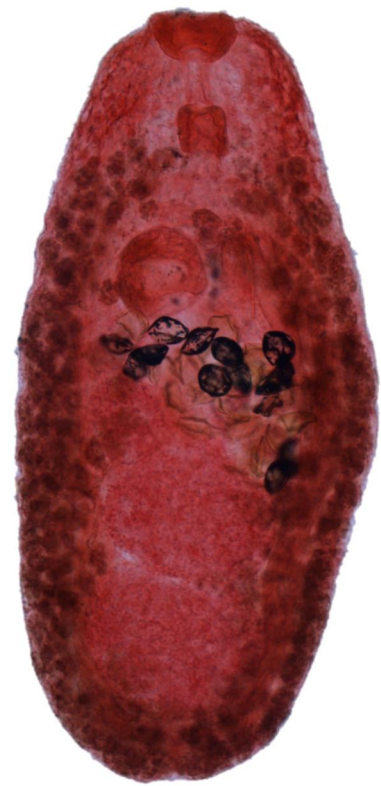


Figura 23a. *Lepocreadium bravoae*.

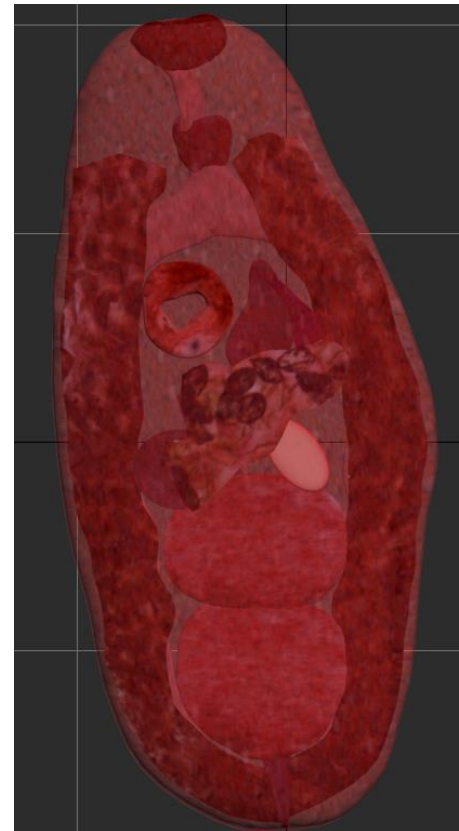
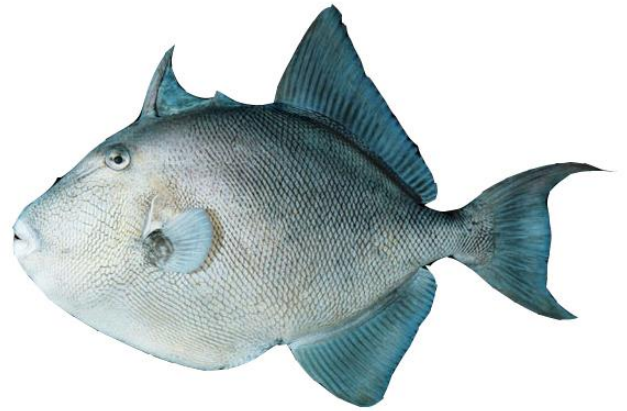


Figura 23b. Modelo 3d de *Lepocreadium bravoae*.

de forma casi esférica o elíptica, mide de 0.140 a 0.184 mm de largo por 0.132 a 0.168 mm de ancho. Glándulas vitelógenas foliculares extendiéndose desde el nivel de la bifurcación cecal hasta el espacio postesticuar. Vesícula excretora de forma tubular (Lamothe-Argumedo, 1965).

CICLO DE VIDA: A) Huevo. B) Miracidio. C) Redia y D) Cercaria: Primer hospedero intermediario (gastropodo). E) Metacercaria. Segundo hospedero intemediario (turbelarios). F) Adulto (Yamaguti, 1975).



Modificado de Froese y Pauly, 2018a.

*Ilustración 2. Balistes polylepis.*



***Multitestis nasusi* Bravo-Hollis & Brenes-**

**Madrigal, 1958**

Bravo-Hollis, M. & Brenes-Madrigal, R. R. 1958. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*. 29: 203.

CNHE: 882.

HOSPEDERO TIPO: Zapatero, *Menticirrhus nasus* (Günther, 1868) (Sciaenidae). Registrado originalmente como *Umbrina nassus* Günther, 1868.

SITIO DE INFECCIÓN: Intestino.

LOCALIDAD TIPO: Costa de Salina Cruz, Oaxaca.

Coordenadas 16°09'50.04" N, 95°11'12.84" O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

La especie no se ha vuelto a registrar desde su descripción original.

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: Testículos sobrelapados con los ciegos intestinales, presencia de espinas cuticulares y carencia de pre-faringe y esófago; saco del cirro transversal, ovario tetralobulado, vitelógenas distribuidas por todo el cuerpo y vesícula seminal externa muy desarrollada (Bravo-Hollis y Brenes-Madrigal, 1958).

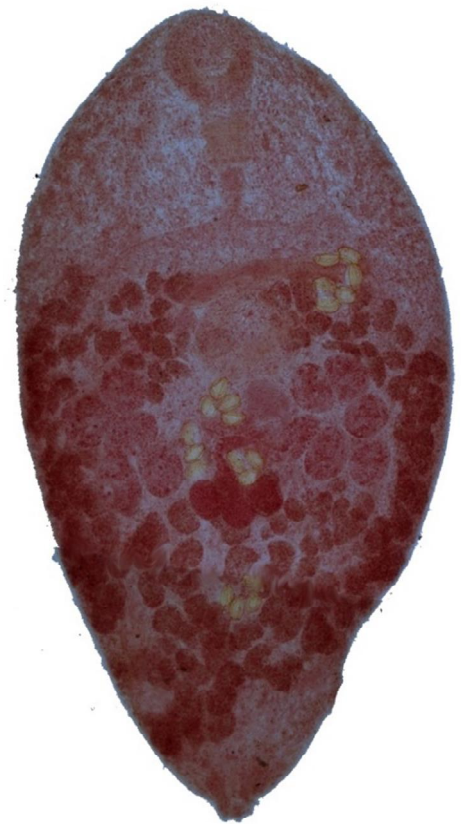


Figura 24a. *Multitestis nasusi*.

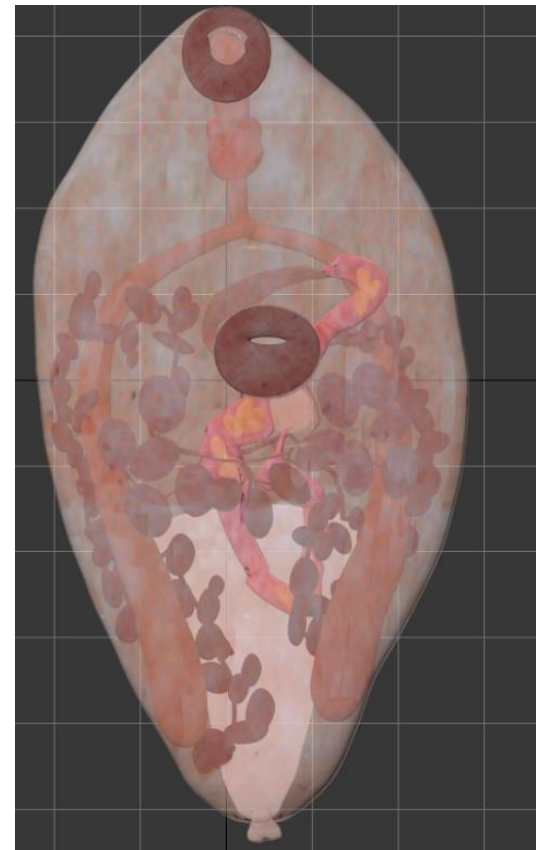


Figura 24b. Modelo 3d de *Multitestis nasusi*.

CICLO DE VIDA: A) Huevo. B) Miracidio. C) Redia.

Primer hospedero intermediario (moluscos). D)

Cercaria. E) Metacercaria. Segundo hospedero

intermediario (poliquetos). F) Adulto (Yamaguti,

1975).

NOTAS: Incluido en el subgénero *Multitestis* por

Yamaguti (1971).



Modificado de Froese y Pauly, 2008e.

Ilustración 18. *Menticirrhus nasus*.

**Opecoelidae Ozaki, 1925**

***Pseudopecoelus ibunami* Estrada-García,**

**García-Prieto & Garrido-Olvera, 2018**

Estrada-García, García-Prieto y Garrido-Olvera. 2018. Revista Mexicana de Biodiversidad. 89: 22-28.

CNHE: 9658

HOSPEDERO TIPO: Cabrilla pinta, *Epinephelus analogus* Gill, 1863 (Serranidae).

SITIO DE INFECCIÓN: Intestino.

LOCALIDAD TIPO: La Paz, Baja California Sur.

Coordenadas 24°14'30" N, 110°28'08" O.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y HOSPEDATORIA ACTUAL:

La especie no se ha vuelto a registrar desde su descripción original.

CARACTERÍSTICAS DIAGNÓSTICAS: Extensión de folículos vitelinos, los cuales se distribuyen anteriormente a la ventosa ventral, cuerpo alargado, estrecho, con extremo posterior irregular, testículos y ovario profundamente lobulados, vesícula seminal externa que alcanza solo el margen anterior de la ventosa ventral (Estrada-García et al, 2018).

CICLO DE VIDA: A) Huevo. B) Miracidio. C) Esporocisto. En huésped intermediario



Figura 25a. *Pseudopecoelus ibunami*.



Figura 12b. Modelo 3d de *Pseudopecoelus ibunami*.

(gastropodo). D) Cercaria. E) Metacercaria. En huésped intermediario (crustáceos). F) Adulto (Yamaguti, 1975).



Modificado de Froese y Pauly, 2018f.

*Ilustración 19. Epinephelus analogus.*

Ya realizados los modelos se construyó una página web en el programa Antenna - Web Design Studio, en la cual se depositaron todos los datos e imágenes, en 2d y 3d, compilados para su manipulación (Figura 26, figura 27).



Figura 26. Página de WEB de Trematodos (inicio)



Figura 27. Página WEB de Trematodos.

# DISCUSIÓN

Las colecciones biológicas de las instituciones académicas son repositorios de la biodiversidad de una región en particular. Su utilidad va más allá del conocimiento científico. Son bancos de datos que, al igual que los museos y bibliotecas, proveen de información básica sobre la diversidad biológica de un lugar y tiempo en particular (Simmons y Muñoz-Saba, 2005), siendo los cimientos científicos para estudios de taxonomía y biogeografía (García-Deras et al., 2001). Las colecciones biológicas constituyen acervos científicos con invaluable información para todos aquellos investigadores que utilizan el método comparativo dentro de sus programas de investigación. De esta manera, el material depositado en una colección, junto con la información que éste necesariamente conlleva, pueden ser empleados para realizar estudios de diversa índole, tales como taxonómicos, ecológicos y evolutivos, principalmente (Lamothe-Argumedo y cols., 2010). Están destinadas principalmente a apoyar las actividades docentes y de investigación científica, por lo que los académicos y científicos son sus principales usuarios. No obstante, el manejo y particularmente el traslado de muestras de las colecciones biológicas es un trabajo que requiere bastante tiempo y esfuerzo, y que puede mermar la calidad de los ejemplares que se alojan (Palomera-García y cols., 2015).

La desconexión entre la importancia de las colecciones biológicas para la sociedad y el apoyo financiero que se les brinda, se debe directamente a la falta de reconocimiento de sus contribuciones. Específicamente, las colecciones de museos aportan ideas únicas e invaluableles al estudio de patógenos, vectores de enfermedades y contaminantes ambientales. Además, estas colecciones han desempeñado un papel crucial en campos de vanguardia de las ciencias biológicas, incluido el estudio de la biodiversidad y su pérdida, las invasiones biológicas y el cambio climático global (Suarez y Tsutsui, 2004)

Es evidente que el valor de las colecciones científicas estriba primordialmente en la representatividad, calidad y cantidad del material que en ella se encuentra depositado; sin embargo, dicho valor se incrementa notablemente con la incorporación de a información contenida en las colecciones a bases de datos computarizadas, así como con la elaboración de catálogos, donde la información procesada y actualizada es dada a conocer a todos los interesados en el tema (Lamothe-Argumedo y cols., 1997).

La Colección Nacional de Helmintos cumple con estos tres principios por su amplia representación de la diversidad helmintológica nacional y por sus altos estándares de catalogación y abundancia de tipos nomenclaturales. El catálogo impreso, realizado en 1997, contiene un generoso caudal de conocimientos sobre estos organismos. En la medida en que se logre integrar la información básica contenida en el catálogo con las nuevas estrategias y enfoques de la investigación actual, estaremos fortaleciendo el futuro desarrollo de la ciencia (Lamothe-Argumedo y cols., 1997).

La implementación de TIC's puede ir desde mejorar la presentación de información o contenidos (calidad de imagen, aspecto), hasta la utilización de dispositivos periféricos para trabajar procesos de simulación inmersiva. La utilización de estas herramientas en las instituciones podría ayudar a resolver o disminuir el problema relacionado con la distancia entre la institución que alberga los ejemplares y la práctica profesional. Al ser herramientas que se utilizan en el mercado, es susceptible utilizarlas para simular procesos con datos reales. Lo que se logra es mejorar la calidad y/o transmisión de información, ya sea por parte del docente en la preparación de sus clases o del estudiante en la exposición de sus trabajos. Normalmente funciona en una sola vía (de docente a estudiante o de estudiante a docente), puede ser utilizado directamente en el aula (clase convencional), y también como estrategia para el desarrollo de contenidos que pueden ser consultados por otros medios y en tiempo fuera de clase (Velandia, 2009). Debido a esto, los modelos realizados, que son de simulación inmersiva, disminuyen el problema de distancia, ya que al estar depositados en la página de la CNHE, los investigadores, alumnos y resto de las personas pueden visualizarlos prácticamente desde cualquier lugar, y no necesariamente consultarlos directamente en la colección o estar presentes en un aula; los reglamentos actuales de muchas colecciones científicas (entre ellas la CNHE) han eliminado el préstamo de material tipo fuera de sus instalaciones, ya que pretenden reducir al máximo el riesgo de envío y manipulación de los mismos. Sin embargo, es claro que esta herramienta no sustituye la observación del material en vivo, particularmente en cuanto al análisis de caracteres de gran importancia taxonómica.

El modelado en general, plantea recrear situaciones que imiten aspectos de la realidad. Puede ir desde la utilización de un software genérico bajo una metodología específica, hasta la utilización de periféricos y tecnología de punta bajo el concepto de simulación inmersiva, donde se puedan inclusive llegar a manipular objetos o ambientes digitales en tiempo real (Velandia, 2009). El investigador, el docente y el alumno podrán interactuar con la página de internet de la CNHE realizada, y a pesar de que la información recabada está resumida a lo relevante, los usuarios adquirirán el conocimiento básico sobre cada especie de trematodo, y no solo conocimiento sino

también datos que se requieran saber cómo investigador, pudiendo hacer comparaciones, mediciones, etc., ya que cada modelo recrea aspectos reales.

De acuerdo con Velandia (2009), aunque es muy amplio el espectro para una aplicación de TIC's en procesos de enseñanza-aprendizaje, estas herramientas pueden ser parte de procesos más eficientes y veraces, intensificando y mejorando la actividad académica: el estudiante se enfrenta al desarrollo de ideas que en principio son abstractas y que en un momento dado debe visualizar o representar, ya sea como ejercicio para sí mismo o como medio de comunicación con docentes y otros estudiantes o profesionales. Su implementación bajo una adecuada metodología, permite al estudiante experimentar, lo cual es mucho mejor que sólo ver y/o escuchar, ya que se pueden integrar características como la presencia de eventos, realismo, animación y capacidad de respuesta-interacción, entre otros.

Las metodologías actuales (esquemas, imágenes digitales y de microscopía de barrido) intentan acercar en mayor o menor medida al usuario a las características de un determinado ejemplar. El modelado por computadora, con todas sus variables posibles, se puede convertir en una gran herramienta para complementar esa necesidad. Además ayuda a analizar el material desde diferentes escalas.

Otra ventaja de los modelos digitales es que el alumno puede interactuar con diferentes profesores mediante un modelo digital, buscando distintos puntos de vista o asesorías en temas específicos, con los cuales puede complementar dicho modelo. Asimismo, permite al docente plantear ejercicios específicos en los cuales pueda enfrentar al alumno a problemas cercanos a la realidad, de una forma tridimensional y con condiciones controladas. A partir del modelado digital, el estudiante con el acompañamiento del docente puede analizar las características morfológicas de los ejemplares, las cuales con la metodología convencional bidimensional, son muy complicadas de visualizar y entender (Velandia, 2009). Los beneficios que ofrecen los modelos depositados en la página electrónica de la colección son similares a los mencionados anteriormente, ya que tanto en la docencia como en la investigación, ayudan a la comprensión, visualización y comparación de este grupo de platelmintos. Además, debido a que el tamaño de estos organismos es muy pequeño, en ocasiones no se logran ver bien sus estructuras al microscopio de luz, o estas no se plasman bien en un esquema, siendo confuso el contraste entre ambas técnicas de observación; otra ventaja de estos modelos es que en ocasiones, cuando no se tiene al ejemplar y únicamente se dispone del artículo con su descripción, como es en el caso de *Schikhalotrema leonilavazquezae*, puede lograrse hacer el modelo tal cual su descripción; por



ende en los modelos se pueden construir las estructuras como lo dice su descripción y es más fácil para el docente explicar al alumno, para el alumno entender y verlo lo más real sin perderse en un pensamiento abstracto y para el investigador, de igual manera, manejar la información y al organismo de una forma más rápida; como ejemplo, Teo y colaboradores (2010) realizaron un proyecto en el que desarrollaron un modelo en 3D de un haptor del monogeneo *Sundatrema langkawiense*, basándose en una ilustración en 2d; para realizarlo utilizaron el programa Autodesk 3ds Max (Version 9), con el objetivo de observar mejor el haptor del monogeneo y poder manipularlo en 360°. Este trabajo tiene similitudes con el presente proyecto en cuanto a la técnica que utilizan, ya que mediante un dibujo se moldean figuras primitivas de 3ds Max, aunque la versión de Teo y colaboradores es 9 y la de este proyecto es 3ds Max 2012, la diferencia de estas versiones son que en la de 2012 tiene una nueva interfaz gráfica, y avanzadas herramientas de diseño y edición (añade “iray renderer”, facilidad de texturizado, nuevo uso de materiales “substance”, añade nuevas formas de modelado) (MEDIAactive, 2012) . Valverde-Islas y colaboradores (2011) realizaron la reconstrucción del citoesqueleto de células flama de *Taenia solium* utilizando métodos como video, microscopía confocal y electrónica, y el programa llamado Amira 3D. También existen páginas como Turbosquid (2019) que vende modelos en 3d, realizados principalmente con 3ds Max, en la que dentro de una gran variedad de objetos, plantas y animales se encuentran algunos helmintos como *Fasciola hepatica*, *Dipylidium caninum*, y *Taenia saginata*, entre otros; algunos modelos tienen movimiento, pero a comparación con los del presente trabajo estos organismos solo muestran algunas partes como el escólex y morfología externa, así como caracteres muy generales del grupo; su interacción con el usuario es reducida, además de que probablemente no estén basados en alguna descripción que permita observar características específicas para poder comparar con otros organismos y que sea preciso para usarse dentro de la investigación científica, como en los modelos del presente trabajo. Veliz-Díaz y León-Guerra (2017) realizan un modelo tridimensional para la *planta Capsicum annum* para su uso en simulaciones de robots agrícolas; analizaron características morfológicas de la planta, y sobre esta información se diseñó el modelo que describe el crecimiento. Este modelo lo realizaron utilizando programas como Lparser y el sistema Cortona3DViewer 6.0. Este último programa también se utilizó en el proyecto realizado, para poder exportar los modelos hechos en 3ds Max y tener una mejor manipulación por parte del usuario.

Los modelos que se realizaron en el programa de 3ds Max del presente trabajo se exportaron a un formato de VMRL para poder describir mundos interactivos por Internet y pretender convertirse

en un formato universal para el intercambio de gráficos en 3-D e información multimedia. Permite, entre otras cosas, agregar imágenes o colores de fondo, utilizar texturas animadas, definir el estilo de las colisiones, inclusión de sonidos, etc. Además, con objeto de mejorar la fluidez de los Mundos Virtuales 3D con VRML97 movimientos, puede realizarse un degradado de la calidad de la presentación mientras exista un movimiento en pantalla, para luego aplicar filtros de calidad a las texturas cuando el visitante permanezca estático. Una vez modelado un mundo virtual de gran tamaño, uno descubre ciertos problemas de fluidez en el movimiento debido a los detalles, incluso cuando no se encuentran a la vista o cuando están demasiado distantes como para que se puedan apreciar sus particularidades, debido principalmente a la resolución limitada de la pantalla. Otro problema que se puede advertir es que el tamaño total de almacenamiento ha crecido vertiginosamente, en especial por la inclusión de ficheros para los sonidos y texturas; por eso, el exportar a VMRL minimiza el tamaño de los ficheros de imágenes a transferir por Internet, se adopta una situación de compromiso entre vistosidad y tamaño, de manera que la degradación de la calidad final pase lo más desapercibida posible. Para las texturas de formato .JPG se disminuirá la calidad del fichero hasta que la pixelación esté a punto de hacerse evidente (Stolffi-Rosso y Gálvez-Rojas, 2010).

Nájera y Méndez (2006), en un estudio realizado con estudiantes sobre las ventajas de usar laboratorios de realidad virtual, mencionan que los requisitos mínimos que deben tener, de acuerdo a los estudiantes son: sencillez en su uso, dinamismo en su presentación, así como fuerte interactividad; de igual manera, mencionan requisitos como el estándar internacional para un buen laboratorio virtual: autocontenido, interactividad, combinación de imágenes bidimensionales y tridimensionales, animación, entre otras. Consideramos que la página de trematodos realizada como resultado de este trabajo cumple con los estándares anteriores, ya que los modelos y la información contenida tiene las características mencionadas por los autores para una buena comprensión tanto de alumnos, como de docentes e investigadores.

# Conclusiones

- Se realiza por primera vez el modelado en 3D de 24 especies de trematodos parásitos de peces marinos de México.
- Se confirma la utilidad de los modelos 3D para el estudio científico del material tipo alojado en colecciones científicas, sin que éste represente un riesgo para su integridad.
- Si bien el modelo 3D de las especies no sustituye el estudio directo de los ejemplares tipo, si contribuye a tener un conocimiento más detallado del material en conjunto con su descripción y esquemas originales.
- Se ratifica la utilidad de las colecciones científicas para el estudio del material que albergan, con la aplicación de esta técnica de modelado a 24 ejemplares tipo alojados en la CNHE entre 1953 a la fecha.
- La incorporación de los modelos 3D junto con sus fichas informativas a la página de la CNHE, una vez finalizada su construcción, suplirá en buena medida la carencia de material didáctico sobre este grupo de helmintos en facultades y escuelas que impartan materias que incluyan estos organismos dentro de su curriculum de materias.
- Se demuestra que la carencia de ejemplares no impide el modelado 3D de una especie, ya que en este estudio se realizó el mismo a partir de un esquema 2D de *Schikchovalotrema leonilavazquezae*.

## Referencias

- Felipe, A. E., Gallarreta, S. C. y Merino, G. 2005. La modelización en la enseñanza de la biología del desarrollo. Argentina. Rev. Electrónica de enseñanza de las ciencias. 4(3).
- Froese, R. y Pauly, D. 2018. Fishbase. World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), versión (10/2018).
- García-Deras, G.M., López de Aquino, S., Honey-Escandón, M., Cortés, N. y Hernández, B.E. 2001. La importancia actual de las colecciones de tejidos. Biodiversitas, 39, pp. 11-14.
- García-Prieto, L., Mendoza-Garfias, B. y Pérez-Ponce de León, G. 2014a. Biodiversidad de Platyhelminthes parásitos en México. México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Supl. 85: S164-S170.
- García-Prieto, L., García-Varela, M. y Mendoza-Garfias, B. 2014b. Biodiversidad de Acanthocephala en México. México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Supl. 85: S177-S182.
- García-Prieto, L., Osorio-Sarabia, D. y Lamothe-Argumedo, M. R. 2014c. Biodiversidad de Nematoda parásitos de vertebrados en México. México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Supl. 85: S171-S176.
- IPN. 2018. *Colecciones científicas*. México. Revisado el 08/03/2018 en <http://www.ciidiroaxaca.ipn.mx/maestria/?q=node/89>.
- Lamothe-Argumedo, R., Damborenea, C., García-Prieto, L., Lunaschi, L. I. y Osorio-Sarabia, D. 2010. *Guide to helminthological collections of Latin America*. México. Ed. 66 pp.
- Lamothe-Argumedo, R., García-Prieto, L., Osorio-Sarabia, D. y Pérez-Ponce de León, G. 1997. Catálogo de la Colección Nacional de Helminthos. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. 209p.
- Llorente, J. B., Osorio, P. K., Díaz, H. B. y Morales, L. L. 1999. *Síntesis del estado de las colecciones biológicas mexicanas*. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 140 pp.
- MEDIAactive. 2012. Aprender 3ds Max 2012 Avanzado. Barcelona. Marcombo. Ediciones técnicas. 42p.

- Melón, J. M. V. y Miranda, A. R. 2011. Características básicas de los modelos tridimensionales de elementos históricos. Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Revista ph. (77): 145-148 pp.
- Mineducación. 2004. Una llave maestra: las TIC en el aula. Colombia. Visitado el 15/08/2016 <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87408.html>.
- Nájera, M. J. y Méndez, E. V. H. 2007. Ventajas y desventajas de usar laboratorios virtuales en educación a distancia: la opinión del estudiantado en un proyecto de 10 años de duración. Costa Rica. 31 (1): 91-108.
- Ocegüera-Figueroa, A. y León-Règagnon, V. 2014. Biodiversidad de sanguijuelas (Annelida: Euhirudinea) en México. Revista Mexicana de Biodiversidad. Supl. 85:S183-S189.
- Palomera-García, C., Rivera-Cervantes, L. E., García-Real, E., Guzmán-Hernández, L. y Ruan-Tejeda, I. 2015. Las colecciones biológicas "itinerantes" como instrumentos de educación ambiental. México. RIDE Revista Iberoamericana para la investigación y Desarrollo Educativo. 6(11). 12p.
- Pérez-Ponce de León, G., García-Prieto, L. y Mendoza-Garfias, B. 2011. *Describing Parasite Biodiversity: The Case of the Helminth Fauna of Wildlife Vertebrates in Mexico*. En: Oscar Grillo (Ed.), *Changing Diversity in Changing Environment*. InTech, Croacia, 23 pp.
- Simmons, J.E. y Muñoz-Saba, Y. 2005. Cuidado, manejo y conservación de las colecciones biológicas. Universidad Nacional de Colombia. Conservation International.
- Stolfi- Rosso, D. C. y Gálvez-Rojas, S. 2010. Mundos virtuales con 3d con VMRL97. Universidad de Málaga. Departamento de lenguajes y ciencias de la computación. 166 p.
- Suarez, A. V. y Tsutsui, N. D. 2004. *The value of museum collections for research and society*. Rev. BioSciencie. Vol. 54. No. 1. 66-74 pp.
- Teo, B. G., Sarinder, K. K. S. y Lim, L. H. S. 2010. A novel alternative method for 3D visualisation in Parasitology: the construction of a 3D model of a parasite from 2D illustrations. Malaysia. Intitute of Biological Sciences. University of Malaya. Tropical Biomedicine. 27(2):254-264.
- Turbosquid. 2019. Parasite. Consultada el 16/01/19 en <https://www.turbosquid.com/Search/Index.cfm?keyword=parasite>.
- UNESCO. 2016. Las TIC en la educación. Revisado el 02/04/2018 en <http://www.unesco.org/new/es/unesco/themes/icts/>.

- Valverde-Islas, L. E., Arrangoiz, E., Vega, E., Robert, L., Villanueva, R., Reynoso-Ducoing, O., Willms, K., Zepeda-Rodríguez, A., Fortoul, T. I. y Ambrosio, J. R. 2011. Visualization and 3D Reconstruction of flame cells of *Taenia solium* (Cestoda). PLoS ONE. 6(3): 12p.
- Velandia, R. D. A. 2009. TIC's y los procesos de enseñanza-aprendizaje en arquitectura. Argentina. DEARQ revista arquitectónica. 5: 166-175.
- Veliz-Díaz, Y. A. y León-Guerra, R. 2017. Fractal Model for Morphological Representation of *Capsicum annum* L. in 3D. Cuba. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias. 26(2): 71-79.
- WoRMS Editorial Board, 2018. World Register of Marine Species. Consultada en <http://www.marinespecies.org>. doi: 10.14284/170.

#### *Homalometron caballeroi*

- Bravo-Hollis, M. 1953. Dos nuevos trematodos digeneos de peces de las costas del Pacífico. Anales del Instituto de Biología. 24(2):415-424.
- Cribb, T.H. y Bray, R.A. 1999. A review of the Apocreadiidae Skrjabin, 1942 (Trematoda: Digenea) and description of Australian species. Systematic Parasitology. 44: 1-36.
- Fayton, T. J., Curran, S. S., Andres, M. J., Overstreet, R. M. y McAllister, C. T. 2016. Two new species of *Homalometron* (Digenea: Apocreadiidae) from Neartic Freshwater Fundulids, elucidation of the life cycle of *H. cupulori*, and molecular phylogenetic analysis of some congeners. Journal Parasitology. 102(1). 94-104.
- Maldonado-Tapia, L. G. 2010. Taxonomía de algunos tremátodos parásitos de peces marinos del Pacífico mexicano. Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 1-89.
- Moorea Biocode. 2006. *Sufflamen fraenatum*. Consulta el 27/07/18 en [https://calphotos.berkeley.edu/cgi/img\\_query?enlarge=4444+4444+1106+0059](https://calphotos.berkeley.edu/cgi/img_query?enlarge=4444+4444+1106+0059).
- WoRMS Editorial Board. 2018. World Register of Marine Species. Apocreadiidae Skrjabin, 1942. Consultada el 03/10/2018 en <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=108434>.

### *Homalometron verrunculi*

- Cribb, T. H. & R. A. Bray. 1999. A review of the Apocreadiidae Skrjabin, 1942 (Trematoda: Digenea) and description of Australian species. *Systematic Parasitology* 44: 1-36.
- Fayton, T. J., Curran, S. S., Andres, M. J., Overstreet, R. M. y McAllister, C. T. 2016. Two new species of *Homalometron* (Digenea: Apocreadiidae) from Nearctic Freshwater Fundulids, elucidation of the life cycle of *H. cupulori*, and molecular phylogenetic analysis of some congeners. *Journal Parasitology*. 102(1). 94-104.
- Froese, R. y Pauly, D. 2018a. FishBase. *Balistes polylepis* Steindachner, 1876. World Wide Web electronic publication. Consultada el 24/07/18 en <https://www.fishbase.de/photos/ThumbnailsSummary.php?Genus=Balistes&Species=polylepis>.
- Lamothe-Argumedo, R. 1965. *Descripcion de dos especies nuevas de Lepocreadiidae (Trematoda) parasitas de Verrunculus polylepis de Bahia Kino, Sonora, Mexico*. *Revista Ibérica de Parasitología*. 25: 29-40.
- WoRMS Editorial Board. 2018. World Register of Marine Species. Apocreadiidae Skrjabin, 1942. Consultada el 03/10/2018 en <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=108434>.

### *Cicesetrema unami*

- Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. 2015. Especie: *Paralichthys californicus*, leguado de California. Consultada el 18/01/19 en <https://biogeodb.stri.si.edu/sfstep/es/thefishes/species/4514>.
- Pérez-Ponce de León, G., Castillo-Sanchez, E. y Rosales-Casián, J. 1999. *Cicesetrema unami* n. gen., n. sp. (Digenea: Cryptogonomidae: Cryptogoniminae) from *Paralichthys californicus* (Ayre, 1859) (Osteichthyes: Pleuronectiformes: Paralichthyidae) in San Quitin Bay, Baja California, México. *Journal Parasitology*. 85(6). 1160-1164 p.

- WoRMS Editorial Board. 2018. Worl Resgister of Marine Species. Cryptogonimidae Ward, 1917. Consultada el 04/11/18 en <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=108440> .
- Yamaguti, S. 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Japón. Ed. Keigaku Publishing Co. 590 p.

#### *Polycryptocylis leonilae*

- Freepng.es. 2018. El norte de Pargo Rojo, La Tilapia, los peces. Consultada el 18/01/19 en <https://www.freepng.es/png-hzmxps/>.
- Froese, R. y Pauly, D. 2018. FishBase. *Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869). World Wide Web electronic publication. Consultada el 08/11/2018 en <https://www.fishbase.de/summary/lutjanus-guttatus> .
- Lamothe-Argumedo, R. 1970. Trematodos de peces v. descripción de *Polycryptocylis leonilae* gen. Nov. Sp. Nov. (Trematoda: Cryptofonimidae) parásito de *Lutjanus guttatus* de Puerto Escondido Oax. México. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. 31:183-192.
- WoRMS Editorial Board. 2018. Worl Resgister of Marine. *Polycryptocylis leonilae* Consultada el 08/11/18 en <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=727791> .
- Yamaguti, S. 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Japón. Editorial Keigaku Publishing Co. 590 p.

#### *Pseudocryptogonimus cirrhiti*

- Bravo-Hollis, M. 1953. Dos especies nuevas de Cryptogonimidae Ciurea, 1933, de Puerto Vallarta, Jalisco. Annales Del Instituto de Biología. UNAM. 24(1). 137-145.
- Fishbiosystem. 2019. (*Cirrhitis rivulatus*). Consultada el 18/01/2019 en [http://fishbiosystem.ru/PERCIFORMES/Cirrhitidae/Foto/\(Cirrhitis%20rivulatus\)%205f.jpg](http://fishbiosystem.ru/PERCIFORMES/Cirrhitidae/Foto/(Cirrhitis%20rivulatus)%205f.jpg)



- Froese, R. y Pauly, D. 2018. FishBase. *Cirrhitis rivulatus* Valenciennes, 1846. World Wide Web electronic publication. Consultada el 03/12/2018 en <http://www.fishbase.org/summary/6408>.
- Pérez-Ponce de León, G., García-Prieto, L. y Mendoza-Garfias, B. 2007. Trematode parasites (Platyhelminthes) of wildlife vertebrates in Mexico. *Zootaxa*. 247.
- Pérez-Ponce de León, G., García-Prieto, L., Mendoza-Garfias, B., León-Regagnon, V., Pulido-Flores, G., Aranda-Cruz, C. y García-Vargas, F. 1999. Listados Faunísticos de México IX. Biodiversidad de Helmintos parásitos de peces marinos y estuarinos de la Bahía de Chamela, Jalisco. Instituto de Biología, UNAM. México, D.F. 51pp.
- WoRMS Editorial Board. 2018. *Pseudocryptogonimus cirrhiti* (Bravo-Hollis, 1953) Yamaguti, 1958. Consultada el 03/12/2018 en <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=727803>.
- Yamaguti, S. 1958. *Systema Helminthum*. Vol. I. Digenetic Trematodes. Interscience, New York, 979 pp.

#### *Siphoderina magna*

- ResearchGate. 2019. Vista de un pargo colorado (*Lutjanus colorado*). Consultada el 18/01/2019 en [https://www.researchgate.net/figure/Figura-31-Vista-de-un-pargo-listoncillo-Lutjanus-colorado\\_fig19\\_313510900](https://www.researchgate.net/figure/Figura-31-Vista-de-un-pargo-listoncillo-Lutjanus-colorado_fig19_313510900).
- Yamaguti, S. 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Japón. Ed. Keigaku Publishing Co. 590 p.
- Winter, H. A. 1957. Trematodos de peces marinos de aguas mexicanas. XIII. Cuatro digeneos de peces del Océano Pacífico, dos ellos nuevas especies de la familia Cyptogonimidae Ciurea, 1933. *Anales del Instituto de Biología*. México. UNAM. 28. 175-194.
- WoRMS Editorial Board. 2018. Worl Resgister of Marine Species *Neochasmus* Van Cleave & Mueller, 1932. Consultada el 08/11/18 en <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=415687>.

### *Siphoderina mexicana*

- Bravo-Hollis, M. 1953. Dos especies nuevas de Cryptogonimidae Ciurea, 1933, de Puerto Vallarta, Jalisco. *Annales del Instituto de Biología. UNAM.* 24(1). 137-145.
- Fishbiosystem. 2019. (*Cirrhitus rivulatus*). Consultada el 18/01/2019 en [http://fishbiosystem.ru/PERCIFORMES/Cirrhitidae/Foto/\(Cirrhitus%20rivulatus\)%205f.jpg](http://fishbiosystem.ru/PERCIFORMES/Cirrhitidae/Foto/(Cirrhitus%20rivulatus)%205f.jpg).
- Froese, R. y Pauly, D. 2018. FishBase. *Cirrhitus rivulatus* Valenciennes, 1846. World Wide Web electronic publication. Consultada el 08/11/2018 en <https://www.fishbase.de/summary/6408>.
- Pérez-Ponce de León, G., García-Prieto, L., Mendoza-Garfias, B., León-Regagnon, V., Pulido-Flores, G., Aranda-Cruz, C. y García-Vargas, F. 1999. Listados Faunísticos de México IX. Biodiversidad de Helmintos parásitos de peces marinos y estuarinos de la Bahía de Chamela, Jalisco. Instituto de Biología, UNAM. México, D.F. 51pp.
- Yamaguti, S. 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Japón. Ed. Keigaku Publishing Co. 590 p.
- Winter, H. A. 1959. Algunos trematodos digeneos de peces marinos de aguas del Océano Pacífico del sur de California, U.S.A., y del litoral mexicano. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología* 30(1-2): 183-208.
- WoRMS Editorial Board. 2018. Worl Resgister of Marine Species. *Paracryptogonimus Yamaguti, 1934.* Consultada el 08/11/18 en <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=108600>.

### *Siphoderina yamagutii*

- Biodiversidad Mexicana (CONABIO). 2019. Peces y mariscos comerciales. Consultada el 18/01/2019 en <https://www.biodiversidad.gob.mx/ usos/alimentacion/peces/index.php/peces/resultado>.
- Froese, R. y Pauly, D. 2018. FishBase. *Centropomus robalito* Jordan y Gilbert, 1882. World Wide Web electronic publication. Consultada el 30/11/18 en <https://www.fishbase.de/summary/10978>.

- Lamothe-Argumedo, R. 1969. *Tremátodos de peces III. Cuatro especies nuevas de Tremátodos parásitos de peces del Pacífico mexicano*. México. Anales del Instituto de Biología, UNAM. 40: 21-42.
- Miller, T.L. y Cribb, T.H. 2008. Family Cryptogonimidae Ward, 1917. En: Bray, R.A., Gibson, D.I. & Jones, A. (Eds.), *Keys to the Trematoda*. Volumen 3. Natural History Museum and CAB International, United Kingdom, Wallingford, pp. 51–112.
- Yamaguti, S. 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Japón. Ed. Keigaku Publishing Co. 590 p.
- Violante-González, J., Mendoza-Franco, E. Rojas-Herrera, A. y Gil-Guerrero, S. 2010. Factors determining parasite community richness and species composition in black snook *Centropomus nigrescens* (Centropomidae) from Coastal lagoons in Guerrero, Mexico. *Parasitol. Res.* 2 (107). 59-66.

#### *Stegopa lopastoma*

- Bravo-Hollis, M. 1953. Dos especies nuevas de Cryptogonimidae Ciurea, 1933, de Puerto Vallarta, Jalisco. *Annales del Instituto de Biología*. UNAM. 24(1). 137-145.
- México-Fish, Marine Life, Birds and Terrestrial Life. 2019. Barred Pargo, *Haplopagrus guentherii*. Consultada el 18/01/19 en <https://www.mexican-fish.com/barred-pargo/>
- Miller, T. L. y Cribb, T. H. 2008. Family Cryptogonimidae Ward, 1917. 3: 51-112.
- Pérez-Ponce de León, G., L. García-Prieto, B. Mendoza-Garfias, V. León-Regagnon, G. Pulido-Flores, C. Aranda-Cruz y F. García-Vargas. 1999. Listados Faunísticos de México IX. Biodiversidad de Helmintos parásitos de peces marinos y estuarinos de la Bahía de Chamela, Jalisco. Instituto de Biología, UNAM. México, D.F. 51pp.
- WoRMS Editorial Board. 2018. Worl Resgister of Marine. *Hoplopagrus guentherii* Gill, 1862. Consultada el 08/11/18 en <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=281087>
- Yamaguti, S. 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Japón. Ed. Keigaku Publishing Co. 590 p.
- Yamaguti, S. 1971. *Synopsis of Digenetic Trematodes of Vertebrates*. Keigaku Publishing, Tokio, 1074 pp.

### *Unitubulotestis maris*

- Caballero y C, E. y Caballero, R. G. 1971. Presencia de una especie de Trematoda de la familia Didymozoidae que parasita a peces marinos de Ensenada, Baja California, México. Anales del Instituto de Biología. UNAM. 42. Ser. Ciencias del Mar y Limnología (1). 57-64.
- Froese, R. y Pauly, D. 2018b. FishBase. *Sarda lineolata* (Girard, 1858). World Wide Web electronic publication. Consultada el 29/11/18 en <http://www.fishbase.org/summary/4796> .
- WoRMS Editorial Board. 2018. *Unitubulotestis maris* Caballero & Cabellero, 1971. Consultada el 29/11/18 en <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=726571> .
- Yamaguti, S. 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Japón. Ed. Keigaku Publishing Co. 590 p.

### *Allonematobothrium yucatanense*

- Biodiversidad Mexicana (CONABIO). 2019a. Peces y mariscos comerciales. Consultada el 18/01/2019 en <https://www.biodiversidad.gob.mx/ usos/alimentacion/peces/index.php/peces/resultado>.
- Froese, R. y Pauly, D. 2018. FishBase. *Epinephelus morio* (Valeciennes, 1828). World Wide Web electronic publication. Consultada el 03/12/2018 en <https://www.fishbase.de/summary/Epinephelus-morio.html> .
- Moravec, F., Vidal-Martínez, V. M., Vargas-Vázquez, J., Vivas-Rodríguez, C., González-Solís, D., Mendoza-Franco, E., Simá-Alvarez, R. y Güemez-Ricalde, J. 1997. Helminth parasites of *Epinephelus morio* (Pisces: Serranidae) of the Yucatan Peninsula, southeastern Mexico. Folia parasitological. 44. 255-266.
- WoRMS Editorial Board. 2018. *Allonematobothrium yucatanense* Moravec, Vidal-Martínez, Vargas-Vázquez, Vivas-Rodríguez, González-Solís, Mendoza-Franco, Simá-Alvarez & Güemez-Ricalde, 1997. Consultada el 03/12/2018 en <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=419020> .

- Yamaguti, S. 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Japón. Ed. Keigaku Publishing Co. 590 p.

*Lintonium srivastavai*

- DNAT Ecosistemas. 2015. Pez globo diadema. *Spherooides annulatus*. Consultada el 27/07/18 en <http://www.dnatecosistemas.es/tienda-peces-agua-dulce-y-fria-y-marino/peces-agua-dulce/peces-globo/spherooides-annulatus-pezo-globo-diadema.html>.
- Froese, R. y Pauly, D. 2018. *Spherooides annulatus (Jenyns, 1842)*. Fishbase. Consultada el 04/05/18 en <http://www.fishbase.org/summary/4293>.
- Lamothe-Argumedo, R. 1969. *Tremátodos de peces III. Cuatro especies nuevas de Tremátodos parásitos de peces del Pacífico mexicano*. México. Anales del Instituto de Biología, UNAM. 40: 21-42.
- Yamaguti, S. 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Japón. Ed. Keigaku Publishing Co. 590 p.

*Xystretrum caballeroi*

- Bravo, H. M. 1953. *Dos nuevos trematodos digeneos de peces de las costas del pacífico*. México. Anales del Instituto de Biología, UNAM. 24: 420-424.
- Froese, R. y Pauly, D. 2018. *FishBase. Balistes capistratus Shaw, 1804*. Accessed through: World Register of Marine Species. Consultada el 2/05/2018 en <http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=306970>
- Moorea Biocode. 2006. *Sufflamen fraenatum*. Consulta el 27/07/18 en [https://calphotos.berkeley.edu/cgi/img\\_query?enlarge=4444+4444+1106+0059](https://calphotos.berkeley.edu/cgi/img_query?enlarge=4444+4444+1106+0059)
- Pérez-Ponce de León, G., García-Prieto, L. y Mendoza-Garfias, B. 2007. Trematode parasites (Platyhelminthes) of wildlife vertebrates in Mexico. *Zootaxa*. 1534: 1-247.
- Yamaguti, S. 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Japón. Ed. Keigaku Publishing Co. 590 p.

### *Phyllodistomum mirandai*

- DNAT Ecosistemas. 2015. Pez globo diadema. *Sphoeroides annulatus*. Consultada el 27/07/18 en <http://www.dnatecosistemas.es/tienda-peces-agua-dulce-y-fria-y-marino/peces-agua-dulce/peces-globo/sphoeroides-annulatus-pezo-globo-diadema.html>.
- Fajer-Ávila, E., J. A. Roque, G. Aguilar y N. Duncan. 2004. Patterns of occurrence of the Platyhelminth parasites of the wild bullseye puffer (*Sphoeroides annulatus*) off Sinaloa, México. *Journal of Parasitology*, 90, 415-418.
- Lamothe-Argumedo, R. 1969. *Tremátodos de peces III. Cuatro especies nuevas de Tremátodos parásitos de peces del Pacífico mexicano*. México. Anales del Instituto de Biología. UNAM. Ser. Zool. (1):21-42.
- Froese, R. y Pauly, D. 2018. *Sphoeroides annulatus* (Jenyns, 1842). Fishbase. Consultada el 04/05/18 en <http://www.fishbase.org/summary/4293>.
- WoRMS Editorial Board. 2018. *Phyllodistomum mirandai* Lamothe, 1969. Consultada el 30/11/18 en <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=758364>.
- Yamaguti, S. 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Japón. Ed. Keigaku Publishing Co. 590 p.

### *Ichthyotrema vogelsangi*

- Al-Jahdali, M. O. y El-Said, H. R. M. 2012. The life cycle of *Gyvaliauchen volubilis* Nagaty, 1956 (Digenea: Gyvaliauchenidae) from the Red Sea. Cambridge University. *Journal Helminthology*. 86:165-172.
- Caballero, C. E. y Bravo-Hollis, M. 1952. *Ichthyotrema vogelsangi* n. g., n. sp. (Trematoda: Digenea) en peces marinos de aguas mexicanas. México. Anales del Instituto de Biología. UNAM. 23:155-165.
- Froese, R. y Pauly, D. 2018. *Prionurus punctatus* Gill, 1862. Accessed through: World Register of Marine Species. Consultada el 30/07/2018 en <http://www.fishbase.se/summary/Prionurus-punctatus>.
- Naturalista. 2019. Cirujano Punteado (*Prionurus punctatus*). Consultada el 18/01/19 en <https://www.naturalista.mx/taxa/85121-Prionurus-punctatus>.

- Pérez-Ponce de León, G., García-Prieto, L. y Mendoza-Garfias, B. 2007. Trematode parasites (Platyhelminthes) of wildlife vertebrates in Mexico. *Zootaxa*. 1534: 1-247.
- WoRMS Editorial Board. 2018. World Register of Marine Species. *Gyliauchenidae* Fukui, 1929. Consultada el 30/07/18 en <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=108437>.

*Schikhobalotrema leonilavazquezae*

- Caballero y R., G. 1990. Tremátodos de peces marinos del Golfo de México y del mar Caribe, II. Familias Haploplanchnidae y Opecoelidae. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*. UNAM. 17(2). 191-203.
- Fishbiosystem. 2019. Peciformes. Consultada el 18/01/19 en <http://www.fishbiosystem.ru/PERCIFORMES/Scaridae/Sparisoma.html>.
- Manter, H. W. 1961. Studies on digenetic trematodes of fishes of Fiji. I. Families Haploplanchnidae, Bivesiculidae, and Hemiuridae. *Helminthological Society*. Washington. 28(1). 67-74.
- WoRMS Editorial Board. 2018. *Schikhobalotrema leonilavazquezae* Caballero y R., 1990. Consultada el 29/11/18 en <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=726167>.

*Opisthadena cortesi*

- Bravo-Hollis, M. 1965. Helmintos de peces de aguas mexicanas del pacífico. XXIV. Descripción de *Pisthadena cortesi* n. sp. (Tremátodo.). *Anales del Instituto de Biología*. UNAM. 26(1,2). 141-145.
- Bray, R. A. y Cribb, T. H. 2002. Observations on the phylogeny of *Opisthadena* Linton, 1910 and related genera (Hemiuridae: Opisthadeninae) from Australian and French Polynesian waters. *Folia Parasitologica*. 49(4). 279-290.
- Cuevas-Macías, J. F. 1997. Estudio taxonómico de la "Chopa" *Kyphosus elegans* (Peters, 1869) en las Islas del Golfo de California, México. Facultad de Ciencias, UNAM.

- Estrada-García, M. A. 2015. Estudio taxonómico de algunos trematodos del tubo digestivo de peces del Pacífico mexicano. Licenciatura, Facultad de Ciencias.
- Froese, R. y Pauly, D. 2018. FishBase. *Kyphosus elegans* (Peters, 1869). World Wide Web electronic publication. Consultada el 29/11/18 en <http://www.fishbase.se/summary/12230>.
- León-Règagnon, V. Pérez-Ponce de León, G. y Lamothe-Argumedo, R. 1997. Hemiuriformes de peces marinos de la Bahía de Chamela, México, con la descripción de una nueva especie del género *Hysterolecitha* (Digenea: Hemiuridae: Lecithasterinae). Anales del Instituto de Biología. UNAM. Series Zoología. 68. 68-134.
- Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. 2015. *Kyphosus elegans*. Consultada el 18/01/19 en <https://biogeodb.stri.si.edu/sfstep/es/gallery/specie/1573>.
- Overstreet, R. M. 1969. Digenetic trematodes of marine teleost fishes from Biscayne Bay, Florida. Tulane Stud. Zool. Bot. 15. 119-176.
- Sierra-Romero, N. 1984. Descripción taxonómica de algunos trematodos parásitos de peces marinos de la zona del Caribe mexicano. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, Ciudad de México.
- Villarreal-Lizárraga A. 1995. Descripción taxonómica de trematodos (Platyhelminthes) en peces de importancia comercial de la Bahía de la Paz, Baja California Sur, México. Tesis de Licenciatura, Departamento de Biología Marina, UABCS, La Paz, Baja California Sur, Mexico.
- WoRMS Editorial Board. 2018. *Opisthadenia cortesi* Bravo-Hollis, 1966. Consultada el 29/11/18 en <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=726955>.
- Yamaguti, S. 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Japón. Ed. Keigaku Publishing Co. 590 p.

### *Hysterolecitha soniae*

- Froese, R. y Pauly, D. 2018. *Kyphosus ocyurus* (Jordan & Gilbert, 1882). Accessed through: World Register of Marine Species. Consultada el 04/11/18 en <https://www.fishbase.de/summary/3598>.



- Froese, R. y Pauly, D. 2018c. *Kyphosus ocyurus* (Jordan & Gilbert, 1882). Accessed through: World Register of Marine Species. Consultada el 18/01/2019 en <http://www.fishbase.se/summary/Kyphosus-ocyurus>.
- León-Règagnon, V., Pérez-Ponce de León, G. y Lamothe-Argumedo, R. 1997. Hemiuriformes de peces marinos de la bahía de Chamela, México, con la descripción de una nueva especie del género *Hysterolecitha* (Digenea: Hemiuridae: Lecithasterinae). Anales del Instituto de Biología. UNAM. Ser. Zool. 68(1). 1-34.
- WoRMS Editorial Board. 2018. World Register of Marine Species. . Lecithasteridae Odhner, 1905. Consultada el 04/11/18 en <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=108473> .
- Yamaguti, S. 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Japón. Ed. Keigaku Publishing Co. 590 p.

#### *Dermaskrjabinia macrobursa*

- Caballero y Caballero, E. y Caballero-Rodríguez, G. 1974. Un nouveau genre de *Trematoda Digenea*, parasite de poissons marins d'Ensenada, Baja California, (Mexique. LI). Annales de Parasitologie (Paris). 49(5): 515-520.
- Froese, R. y Pauly, D. 2018. *Paralichthys woolmani* Jordan & Williams, 1897. Accessed through: World Register of Marine Species. Consultada el 04/11/18 en <https://www.fishbase.de/summary/Paralichthys-woolmani> .
- De la Rosa, M. S. /CONABIO. 2019. *Paralichthys woolmani*. Consultada el 21/01/2019 en <http://bdi.conabio.gob.mx/fotoweb/archives/5035-Illustraciones/Otros%20Archivos/Illustraciones/SRM0156%20Paralichthys%20woolmani.jpg.info>.
- WoRMS Editorial Board. 2018. World Register of Marine Species. *Dermaskrjabinia*. Consultada el 04/11/18 en <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=725256> .
- Yamaguti, S. 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Japón. Ed. Keigaku Publishing Co. 590 p.

*Cadenatella dohenyi*

- Cuevas-Macías, J.F. 1997. Estudio taxonómico de la "chopa" *Kyphosus elegans* (Peters, 1869) en las Islas del Golfo de California, México. B. S. Thesis, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, 113 pp.7
- Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. 2015. *Kyphosus elegans*. Consultada el 18/01/19 en <https://biogeodb.stri.si.edu/sfstep/es/gallery/specie/1573>.
- Froese, R. y D. Pauly. 2018. FishBase. *Kyphosus elegans* (Peters, 1869). World Wide Web electronic publication. Consultada el 29/11/18 en <http://www.fishbase.se/summary/12230>.
- Lamothe-Argumedo, R. 1965. Descripción de dos especies nuevas de Lepocreadiidae (Trematoda) parasitas de *Verrunculus polylepis* de Bahía Kino, Sonora, México. *Revista Ibérica de Parasitología*. 25: 29-40.
- Nahhas, F.M. y Cable, R.M. 1964. Digenetic and Aspidogastrid trematodes from Marine fishes of Curaçao and Jamaica. *Tulane Studies in Zoology and Botany*, 11, 168–226.
- León-Règagnon, V., Pérez-Ponce de León, G. y Lamothe-Argumedo, R. 1997. Hemiuriformes de peces marinos de la bahía de Chamela, México, con la descripción de una nueva especie del género *Hysterolecitha* (Digenea: Hemiuridae: Lecithasterinae). *Anales del Instituto de Biología. UNAM. Ser. Zool.* 68(1). 1-34.
- Overstreet, R. M. 1969. Digenetic trematodes of marine teleost fishes from Biscayne Bay, Florida. *Tulane Stud. Zool. Bot.* 15. 119-176.
- Winter, H. A. 1956. Trematodos de peces marinos de aguas mexicanas. XII. Dos géneros de digeneos (Lepocradiidae), incluyendo una nueva especie procedente de *Kyphosus elegans* (Peters) de las islas Tres Marías, en el Océano Pacífico. *Anales del Instituto de Biología. UNAM.* 27(2). 402-413.
- Yamaguti, S. 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Japón. Ed. Keigaku Publishing Co. 590 p.

### *Lepidapedoides oaxacensis*

- Bray, R.A. 1985. Some helminth parasites of marine fishes of South Africa: Families Gorgoderidae, Zoogonidae, Cephaloporidae, Acanthocolpidae and Lepocreadiidae (Digenea). *Journal of Natural History*, 19, 377–405.
- Bray, R.A. y Gibson, D.I. 1995 The Lepocreadiidae (Digenea) of fishes from the north-east Atlantic: a review of the genus *Lepidapedon* Stafford, 1904. *Systematic Parasitology*, 31, 81–132.
- Lamothe-Argumedo, R. 1969. *Tremátodos de peces III. Cuatro especies nuevas de Tremátodos parásitos de peces del Pacífico mexicano*. México. *Anales del Instituto de Biología. UNAM. Ser. Zool.* (1):21-42.
- Froese, R. y Pauly, D. 2018d. FishBase. *Epinephelus labriformis* (Jenyns, 1840). World Wide Web electronic publication. Consultada el 04/05/18 en <http://www.fishbase.se/summary/8196>.
- Yamaguti, S. 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Japón. Ed. Keigaku Publishing Co. 590 p.

### *Lepocreadium bravoae*

- Froese, R. y Pauly, D. 2018a. FishBase. *Balistes polylepis* Steindachner, 1876. World Wide Web electronic publication. Consultada el 24/07/18 en <https://www.fishbase.de/photos/ThumbnailsSummary.php?Genus=Balistes&Species=polylepis>
- Lamothe-Argumedo, R. 1965. Descripción de dos especies nuevas de Lepocreadiidae (Trematoda) parásitas de *Verrunculus polylepis* de Bahía Kino, Sonora, México. *Revista Ibérica de Parasitología*. 25: 29-40.
- Yamaguti, S. 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Japón. Ed. Keigaku Publishing Co. 590 p.
- WoRMS Editorial Board. 2018. World Register of Marine. *Lepocreadium bravoae* Lamothe Argumedo, 1965. Consultada el 08/11/18 en <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=727398> .

### *Multitestis nasusi*

- Bravo, H. M. y Brenes, M. R. R. 1958. *Trematodos de peces marinos de aguas mexicanas XV. Una nueva especie de Multitestis Manter, 1931 de la familia Allocreadiidae, Stossich, 1904. México.* Anales del Instituto de Biología, UNAM. 29: 203-207.
- Froese, R. y Pauly, D. 2018e. FishBase. *Menticirrhus nasus (Günther, 1868)*. World Wide Web electronic publication. Consultada el 2/05/2018 en <https://www.fishbase.de/summary/14003#>.
- Yamaguti, S. 1971. Synopsis of Digenetic Trematodes of Vertebrates. Keigaku Publishing, Tokio, 1074 p.
- Yamaguti, S. 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Japón. Ed. Keigaku Publishing Co. 590 p.

### *Pseudopecoelus ibunami*

- Estrada-García, M. A., García-Prieto, L. y Garrido-Olvera, L. 2018. Descripción de una especie nueva de Pseudopecoelus (Trematoda: Opecoelidae) con registros nuevos de tremátodos de peces marinos de la costa del Pacífico de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 89: 22-28.
- Froese, R. y Pauly, D. 2018f. *Epinephelus analogus* Gill, 1863. Accessed through: World Register of Marine Species. Consultada el 30/07/2018 en <https://www.fishbase.de/summary/348>.
- WoRMS Editorial Board. 2018. World Register of Marine Species. Opecoelidae Ozaki, 1925. Consultada el 30/07/18 en <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=108432>.
- Yamaguti, S. 1975. A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates. Japón. Ed. Keigaku Publishing Co. 590 p.