

**UNIVERSIDAD DEL MAR**  
*campus Puerto Ángel*



**Taxonomía y filogenia molecular de sanguijuelas marinas (Annelida:  
Hirudinida: Piscicolidae) parásitas de elasmobranquios (Chondrichthyes) del  
sur de México**

TESIS

Que para obtener el Título Profesional de

**Licenciado en Biología Marina**

Presenta

**Fernando Ruiz Escobar**

Director de tesis

**Dr. Alejandro Francisco Ocegüera Figueroa**

Ciudad Universitaria, Puerto Ángel, Oaxaca, México, 2019

## Resumen

El phylum Annelida Lamarck, 1809 es uno de los grupos de animales más diversos del mundo. Entre sus miembros se encuentran las sanguijuelas o hirudíneos, gusanos que se caracterizan por presentar 34 somitos corporales con patrones variables de anillamiento externo, ausencia de setas y órganos de fijación denominados ventosas en los extremos del cuerpo. Este grupo incluye especies acuáticas y terrestres. Las sanguijuelas marinas de la familia Piscicolidae Johnston, 1865 han sido pobremente estudiadas en México, y los registros con que se cuenta en el país provienen de estudios ecológicos o están basados en observaciones taxonómicas poco rigurosas. Con el presente trabajo se contribuye al conocimiento de los hirudíneos marinos parásitos de elasmobranquios del sur de México. Los hirudíneos fueron colectados en cinco estados de la república mexicana: Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco y Veracruz. Se describen seis especies pertenecientes a dos géneros de sanguijuelas marinas de la familia Piscicolidae para México, dos de ellas nuevas para la ciencia: *Branchellion* sp. nov. parásita de la raya látigo coluda *Hypanus longus* de Ventanilla, Oaxaca y *Branchellion spindolaorum* Ruiz-Escobar & Ocegüera-Figueroa, 2019 de la raya eléctrica *Narcine entemedor* de tres localidades de Oaxaca, *Branchellion lobata* parásita de *Rhinoptera steindachneri* de Acapulco, Guerrero, *Branchellion* sp. del golfo de México y Caribe, y *Pontobdella californiana* y *Pontobdella macrothela* de Oaxaca. Con base en el análisis de secuencias del marcador mitocondrial *cox1*, se comprueba la monofilia de los géneros estudiados y se ubica la posición filogenética de las especies.

**Palabras clave:** *Branchellion*, *Narcine*, *Hypanus*, *Pontobdella*, Batoidea, parásitos.

## Abstract

Annelida Lamarck, 1809 is one of the most speciose phyla worldwide. Among its members, the leeches or hirudineans (class Hirudinea) are characterized by a body composed by 34 somites with varying external annulation, lack of chaetae, and suckers on both ends of the body. This group is represented by aquatic and terrestrial species. Marine leeches of the family Piscicolidae have been poorly studied in Mexico, with most records being provided by ecological studies or poor taxonomic observations. This work contributes to the knowledge of hirudinean parasites of Mexican elasmobranchs. Hirudinean specimens were collected at five states: Guerrero, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco and Veracruz. Six species of marine leeches belonging to two genera were described, two of them new to science: *Branchellion* sp. nov. parasite of the longtail stingray *Hypanus longus* from Ventanilla, Oaxaca, *Branchellion spindolaorum* Ruiz-Escobar & Ocegüera-Figueroa, 2019 parasite of the giant electric ray *Narcine entemedor* from three localities of Oaxaca, *Branchellion lobata* parasite of *Rhinoptera steindachneri* from Acapulco, Guerrero, *Branchellion* sp. from the Gulf of Mexico and Caribbean, and *Pontobdella californiana* and *Pontobdella macrothela* from Oaxaca. Based on analyses of sequences of the mitochondrial marker *cox1*, monophyly of both genera is recovered and the phylogenetic position of the species is provided.

**Key words:** *Branchellion*, *Narcine*, *Hypanus*, *Pontobdella*, Batoidea, parasites.

A la mar, madre de todos.

## Agradecimientos

Fernando y Reyna: gracias por parirme en la costa con una guitarrita en las manos, por todo su apoyo sin medida, y sobre todo, por los viejos libros, revistas y casetes de video donde me reconocí por primera vez en la ciencia y los caminos de la sistemática. A Eurídice y Diana Belén, grandes mujeres que han acompañado mis pasos desde morrito. Tía Concha, tía Lucy, sin ustedes no hubiera podido sobrevivir a la sequía marina de la Ciudad de México.

A los maestros del mar: Don Fidencio Spindola Ávila "Huenche" y Tía Pipa, sus hijos, Jesús y Fidencio Spindola Martínez, y su nieto Yoshiha Spindola Sánchez, tres generaciones de pescadores sin los que éste trabajo de ninguna manera hubiera sido posible, y en extenso, a Heladio Espíndola y todo el grupo parafilético Espíndola/Spindola, por apreciar a los seres más pequeños que pululan los océanos.

A mi familia umarina: Ibrahim y Scarlett *best frens for life*, Dianita, mis carnales Julio *Lomudo* e Isaac *prrodolito*, comadre Elvita *ña*, Itzahí (los sipúnculos son anélidos, al parecer), Uriman, *surfer* Amauri, Malu y Kahlúa, *mai* Bell, *mai* Marquito, Emilio *Hodor*, Jess, Christopher, Adrián, *Bob*, Isa *bae*, Kareeeeeen y Lucy, por los momentos compartidos.

Al barrio pesado que me respaldó en el Laboratorio de Helmintología de la UNAM: La Gis, *mai* Gerardito, *mai* Jossux (no binario), *mai* Nancy, *mai* Nalle, Maestra Yanet, Ofe, El Andrés, Jonathan ese y el Dr. Hernández-Mena (pandilla).

A toda la *¡banda!* de Zipolite y Puerto Ángel: Lic. Abiud, Ing. Yampol, Los Ragazzos, Miguelito, Ollin, Abelardo "Colocho", Jayro, Pano, Manolito, La Zorra, El Papi (D.E.P., gracias por el gigantesco gusano de fuego que alguna vez intentaste canjear por un Tonayán), Juani, Chelita, Armando, Chapulín, entre muchos otros; de todos ellos he aprendido algo sobre la mar, sus peces y las olas. Todo lo puedo con la banda que me fortalece.

Al Dr. Rolando Bastida Zavala, por motivar a todos sus alumnos a estudiar a los animales más incomprendidos, los invertebrados marinos.

A mis revisores, Dr. Francisco Benítez, Dra. Valentina Islas y M. en C. Gerardo Leyte, por sus comentarios y conocimientos recibidos durante la Licenciatura.

A mi amigo, a ratos mentor y tremendo personaje, Dr. Alejandro Ocegüera Figueroa, por animar a todos a buscar hacer las cosas más chidas.

A los proyectos CONACYT 220408 "Especificidad hospedatoria de helmintos y anuros del Occidente de México" y PAPIIT IN 210318 "Biodiversidad y filogenia molecular de sanguijuelas del género *Helobdella*", con cuyos recursos se obtuvieron las secuencias genéticas usadas en este trabajo.

A la mar, gracias por todo lo pescado.

## Contenido

Introducción	1
<i>Generalidades de la subclase Hirudinea Lamarck, 1809</i>	1
<i>Familia Piscicolidae Johnston, 1865</i>	3
<i>Morfología de Piscicolidae</i>	4
<i>Ecología de Piscicolidae</i>	6
<i>Características del género Branchellion Savigny, 1822</i>	7
<i>Características del género Pontobdella Leach, 1815</i>	9
<i>Sistemática filogenética</i>	9
Antecedentes	10
Hipótesis	12
Objetivos	12
<i>General</i>	12
<i>Específicos</i>	12
Justificación	13
Materiales y métodos	13
<i>Área de estudio</i>	13
<i>Recolecta de sanguijuelas</i>	14
<i>Descripciones taxonómicas</i>	16
<i>Extracción, amplificación y secuenciación de ADN</i>	16
<i>Análisis filogenéticos</i>	17
Resultados	20
Sistemática	21
<i>Género Branchellion Savigny, 1822</i>	21
<i>Branchellion spindolaorum Ruiz-Escobar y Ocegüera-Figueroa, 2019</i>	22
<i>Branchellion sp. nov.</i>	30
<i>Branchellion sp.</i>	35
<i>Branchellion lobata Moore, 1952</i>	39
<i>Género Pontobdella Leach, 1815</i>	41
<i>Pontobdella californiana Burreson y Passarelli, 2015</i>	41
<i>Pontobdella macrothela (Schmarda, 1861)</i>	48
Filogenia de especies de <i>Branchellion</i>	51

Filogenia de especies de <i>Pontobdella</i>	51
Discusión	54
<i>Faunística de Branchellion</i>	54
<i>Faunística de Pontobdella</i>	56
<i>Relaciones filogenéticas</i>	57
<i>Estado del conocimiento de la familia Piscicolidae en México</i>	59
Conclusiones	60
Referencias	61
Anexo I. Secuencias genéticas del marcador mitocondrial citocromo oxidasa subunidad 1 (cox1) usadas en este trabajo.	75
Anexo II. Publicación arbitrada como resultado parcial de este trabajo.	89