



Universidad del Mar
campus Puerto Ángel

**Sistemática de los crisopetálidos (Polychaeta:
Chrysopetalidae) del Pacífico oriental
tropical**

TESIS

Que para obtener el Título Profesional de
Licenciado en Biología Marina

Presenta

Christopher Cruz Gómez

Director de tesis

Dr. José Rolando Bastida Zavala

Ciudad universitaria, Puerto Ángel, Oaxaca, México, 2018

Dedicatorias

A la casualidad, causalidad y a la vida

A la Ciencia por sobre todo, a los taxónomos (sistématas *sensu* Fitzhugh) cuya noble labor hace que el mundo natural recupere algo de sentido.

A los poliquetos.

A mis padres, a mi madre Lupita, quien sin su cariño, apoyo y consejos nunca habría estado motivado para concluir algo, a mi padre, Sergio quien sin su cariño, apoyo y buena vibra seguramente seguiría estancado. En conjunto, quienes son los que nunca dejaron que desistiera, aun cuando estaba convencido de incursionar en otras profesiones, mucho menos apasionantes.

A mi hermana, Jaemy, quien siempre me ha acompañado en todas mis aventuras, ya sea en físico o etéreo. Gracias Neno.

A mis abuelos, Sergio y Silvia, quienes me brindaron su apoyo y consejos de cómo ser un *chingueta*.

A mis titos, Pedro y Eufrosina, quienes me brindaron cariño por muchos años y quienes me enseñaron con el ejemplo, a seguir tus pasiones y sueños sin importar nada más.

“el valor no consiste en la ausencia del temor, sino en saber que hay otra cosa más importante que el temor”

Pelé

“never feel guilty for starting again”

Rupi Kaur

Agradecimientos

Al proyecto “Monitoreo poblacional, prevención y análisis de riesgo de especies exóticas de México” (red de cuerpos académicos UMAR-UANL-UABC), apoyado con fondos de PRODEP (103-5/09/1353), por el apoyo económico para la culminación de la tesis.

A la iniciativa de ‘Ayudante de investigador SNI’ del CONACYT, que a propuesta del Dr. Sergio I. Salazar-Vallejo, recibí el apoyo económico otorgado para culminar la tesis.

Al Dr. J. Rolando Bastida-Zavala (UMAR-Puerto Ángel), por ser el primero en mostrarme qué tan fascinantes pueden ser los invertebrados, por impulsarme a culminar en publicaciones los proyectos de las zoologías de invertebrados, y por el apoyo mostrado como director de tesis.

A la PhD. Charlotte Watson (MAGNT-Australia), quien a pesar de la distancia siempre se mostró entusiasta para discutir sobre cuestiones de la sistemática de los crisopetálidos con un estudiante necio.

A los Dres. Sergio I. Salazar-Vallejo, Luis F. Carrera-Parra y N. Emilia González (ECOSUR-Chetumal), por disponerme un espacio para trabajar durante mis dos estancias (2016-2017). Así como por compartir sus conocimientos, y por la paciencia que me mostraron, permitiendo que mi interés en poliquetos se incrementara.

A la Dra. María Ana Tovar-Hernández (GEOMARE-Mazatlán) por enviar ejemplares a Chetumal, así como por la literatura proporcionada.

Al Dr. Ángel de León-González (UANL), al M. en C. Tulio F. Villalobos-Guerrero (ECOSUR-Chetumal) y a la M. en C. Isabel Carmona (UNMSM-Perú), por donar ejemplares de crisopetálidos a esta investigación.

A la Dra. María del Socorro García-Madriral (UMAR-Puerto Ángel) por la revisión, comentarios y sugerencias a esta tesis.

Nuevamente al Dr. Sergio I. Salazar-Vallejo (ECOSUR-Chetumal) y al Dr. J. Ángel de León-González por la revisión, comentarios y sugerencias a este trabajo, así como a una serie de manuscritos de estos gusanos.

A la M. en C. Luz María Hernández Ballesteros (UMAR-Puerto Ángel), por compartir sus conocimientos conmigo al inicio de la licenciatura, y por los comentarios atinados hechos a este estudio.

Al Dr. Francisco Villalobos-Benítez y al técnico Pas. Biól. Mar. Paulina Ruíz Rosales, por facilitarme un espacio y el uso del estereoscopio y microscopio en los laboratorios de Histología y el Laboratorio de Ecología del Desarrollo.

A la M. en C. Samantha Karam-Martínez por siempre inspirar a sus estudiantes a ser mejores profesionistas y humanos.

A todos los recolectores del material, quienes sin su esfuerzo nunca habría nacido este estudio. Muchas gracias.

A la banda del ECOSUR-Chetumal, que durante dos veranos se mostraron muy amables, acogedores, y felices de compartir sus conocimientos, a Fanny, Víctor y Astrid. Y principalmente Isabel y Tulio quienes no dudaron en ofrecernos hospedaje durante la segunda estancia. Mi admiración y éxito a todos.

A los perros del LABSIM, Mariela “La Perro”, Itza, Citlalli, Juanpillo, Julius (hold the door), Fer (2-1), Yessi, Fercho, Karly, Axl y Dahani. Gracias muchachos, tanto por la compañía como por el conocimiento compartido sobre taxonomía y sistemática de invertebrados.

A mis perros y demás banda de la UMAR, Ray, Beto, Zaira, Bany “rey”, Ury, Axel, Isra “kore”, Mony, Jaz, Joaquín “contraboya”, Jorge “Zapato”, Ale, Kevin, Marquito, Walter y Const. Y en especial a los Rata: Yazz, Rasta y Paka, por ser quienes siempre estuvieron ahí.

A la música elemento y herramienta fundamental que me ayudó significativamente en que concluyera este y otros estudios.

A mi compañera Tita, quien a pesar de estar dormida la mayor parte del tiempo, siempre estaba ahí, tanto para pedir comida como para dar amor, más para lo primero.

A mi más grande apoyo e inspiración, mi mejor amiga y colega, Karly. No me alcanzarán palabras, ni actos que demuestren cuan agradecido estoy contigo.

Contenido

Dedicatorias.....	3
Agradecimientos.....	4
Resumen.....	8
Abstract.....	9
Introducción	10
Familia Chrysopetalidae Ehlers, 1864	11
Caracteres de importancia taxonómica	12
Diversidad y distribución	15
Hábitats.....	15
Sistemática	16
Reproducción.....	18
Importancia ecológica y económica.....	18
Antecedentes.....	20
Justificación.....	22
Hipótesis.....	23
Objetivos	23
General.....	23
Particulares.....	23
Material y métodos	24
Área de estudio.....	24
Recolecta y determinación	25
Listado y clave de identificación de los crisopetálidos del Pacífico oriental tropical.....	27
Análisis filogenético del género <i>Bhawania</i> Schmarda, 1861	27
Lista de acrónimos, abreviaturas y locuciones latinas utilizadas en el texto.....	28
Resultados.....	30
Elenco sistemático de las especies registradas en este estudio para el POT	31
Género <i>Boudemos</i> Watson, Carvajal, Sergeeva, Pleijel & Rouse, 2016.....	37
Género <i>Arichlidon</i> Watson-Russell, 1998	41
Género <i>Bhawania</i> Schmarda, 1861	52
Género <i>Chrysopetalum</i> Ehlers, 1864.....	68

Género <i>Hyalopale</i> Perkins, 1985.....	93
Género <i>Paleaequor</i> Watson-Russell, 1986	98
Género <i>Paleanotus</i> Schmarda, 1861	109
Género <i>Chrysopetalinae</i> gen. nov.....	126
Clave de los crisopetálidos del Pacífico oriental tropical	147
Listado de especies pertenecientes a la familia <i>Chrysopetalidae</i> del Pacífico oriental tropical.	155
Discusión	161
Faunística.....	161
Sistemática	163
Ecología.....	165
Conclusiones	169
Referencias.....	171
Anexo I. Análisis filogenético del género <i>Bhawania</i> Schmarda, 1861.....	183
Anexo II. Publicación como producto parcial del estudio.	194

Resumen

Polychaeta es un clado del filo Annelida que se caracterizan por ser segmentados y poseer parapodios y fascículos de setas. Dentro de esta clase existe una familia poco conocida, los Chrysopetalidae, que incluye poliquetos de cuerpo frágil con paleas o espinas distintivas de color dorado sobre el dorso, con un pliegue bucal y estiletes delgados. Actualmente la familia está constituida por 84 especies pertenecientes a 28 géneros, agrupados en tres subfamilias: Calamyzinae, Chrysopetalinae y Dysponetinae. Poco se conoce de la ecología del grupo; sin embargo, como poliquetos forman parte importante de la biomasa béntica (hasta el 77% de esta), teniendo implicaciones en las relaciones tróficas. En el Pacífico oriental tropical (POT) tan solo se conocen 24 especies pertenecientes a 12 géneros, en 55 estudios realizados, mayormente concentrados en el sur de California, golfo de California y Costa Rica. Con el objetivo de incrementar el conocimiento de los crisopetálidos en esta región, se revisaron 282 ejemplares provenientes de seis colecciones científicas, cuatro nacionales y dos internacionales, abarcando 23 sitios del POT y el sur de California. Se determinaron dos subfamilias: Calamyzinae y Chrysopetalinae; ocho géneros y 22 especies. De las especies encontradas, ocho habían sido registradas previamente en el POT, 14 especies son nuevos registros para la región, de las cuales 12 son posibles nuevas especies para la ciencia. Además se propone un nuevo género a partir de un análisis filogenético del género *Bhawania*, además de las nuevas combinaciones de *Paleanotus purpurea* y *Bhawania riveti*, y la descripción de tres posibles nuevas especies en este nuevo género. Se amplió la distribución de seis especies *Arichlidon watsonae*, del Pacífico sur de México al noreste de México; *Chrysopetalum elegantoides* y *C. maculata*, ambas especies desde Panamá hasta el noreste de México; *Paleaequor psamathe*, del noreste de México al norte de Perú; *Paleanotus bellis* del sur de California al centro y sur del Pacífico mexicano y la nueva combinación para *P. purpurea*, del golfo de California al centro y sur del Pacífico mexicano. Se realizó un listado actualizado y revisado de todas las especies de crisopetálidos en el POT, sumando actualmente 38 especies y 15 géneros, así como una clave de identificación ilustrada para todas las especies del POT.

Palabras clave: *Bhawania*, nuevas especies, nuevo género, Pacífico oriental tropical, sistemática.

Abstract

The class Polychaeta belongs to the phylum Annelida. This class is characterized by being segmented worms, possessing parapodia and fascicles of chaetae. Placed in Polychaeta there is a family poorly known, the family Chrysopetalidae, polychaetes with a fragile body with paleae or spines with a distinctive golden color over the dorsum, with a mouth fold and slim stylets. Currently the family is composed by 84 species in 28 genera, and grouped in three subfamilies: Calamyzinae, Chrysopetalinae and Dysponetinae. The ecology of the group is poorly known too; nevertheless, as polychaetes these worms could be part of the benthic biomass (reaching 77% of this), interacting in the trophic relationships. In the tropical eastern Pacific (TEP) there are only 24 species belonged in 12 genera, recorded in 55 studies, mostly of these records are placed in the southern California, gulf of California and Costa Rica. With the aim to improve the knowledge of the chrysopetalids in this region, 282 specimens were revised, the material came from six scientific collections, four from national collections and two from international collections, covering 23 sites in the TEP and the south of California. Two subfamilies: Calamyzinae and Chrysopetalinae, eight genera and 22 species were determined. Of the species founded, eight have been previously recorded in the TEP, 14 species are new records from the region, 12 of these are possible new species. Additionally, through a phylogenetic analysis of *Bhawania* a new genus is proposed, followed by two new combination of *Paleanotus purpurea* and *Bhawania riveti*, and the description of three possible new species of this new genus. The distribution of six species were expanded; *Arichlidon watsonae*, from the southern of Mexico to northwest of Mexico, *Chrysopetalum elegantoides* and *C. maculata*, both species from Panamá to northwest of Mexico, *Paleaequor psamathe* from northwest of Mexico to north of Peru; *Paleanotus bellis* from southern California to central and southern Mexican Pacific and the new combination of *Paleanotus purpurea*, from the Gulf of California to central and southern Mexican Pacific. An updated and revised checklist of all chrysopetalids species recorded in the TEP was made, currently composed by 38 species and 15 genera, as well as an identification-illustrated key of all species recorded in the TEP.

Key words: *Bhawania*, new species, new genus, tropical eastern Pacific, Systematics.