



UNIVERSIDAD DEL MAR

Puerto Escondido - Puerto Ángel - Huatulco

**Poliquetos errantes
(Annelida: Polychaeta: Errantia)
esclerobiontes y exóticos del puerto
de Mazatlán, Sinaloa, incluyendo una
lista actualizada de los poliquetos
no-nativos del Pacífico mexicano**

TESIS

Que para obtener el título de:
Licenciado en Biología Marina

Presenta

Tulio Fabio Villalobos Guerrero

Directora de tesis

Dra. María Ana Tovar-Hernández

Puerto Ángel, Oaxaca. 2012



UNIVERSIDAD DEL MAR

Puerto Escondido - Puerto Ángel - Huatulco

Asunto: Acta de revisión de tesis

Puerto Ángel, Oaxaca. 2012

Por este medio informamos que, después de haber revisado cuidadosamente la tesis del **Pas. Biól. Mar. Tulio Fabio Villalobos-Guerrero**, titulada **“Poliquetos errantes (Annelida: Polychaeta: Errantia) esclerobiontes y exóticos del puerto de Mazatlán, Sinaloa, incluyendo una lista actualizada de los poliquetos no-nativos del Pacífico mexicano”**, se encuentra ya en su versión definitiva. Por lo tanto, consideramos que cumple con los requisitos y calidad necesarios para ser defendida en el examen profesional.

COMITÉ SINODAL

Dra. María Ana Tovar Hernández
Geomare, A.C.
Directora de tesis

Dr. José Rolando Bastida Zavala
Universidad del Mar
Sinodal

Dra. María Nuria Méndez Ubach
ICMyL, Unidad Mazatlán, UNAM
Sinodal

Dra. María del Socorro García Madrigal
Universidad del Mar
Sinodal

M. en C. Antonio López Serrano
Universidad del Mar
Sinodal

***Mis estudios y este trabajo,
definitivamente no hubiesen sido lo mismo sin ti;
sin tu bondad, comprensión, fortaleza, sacrificio y amor.
Por ti y para ti, mamá, con mucho cariño.***

Vio en una boya dos gusanitas cierta curiosa naturalista. Cógelas ambas, y a toda prisa quiere hacer de ellas anatomía. Ya me ha pillado la más gordita; miembro por miembro ya me la trincha; el microscopio luego le aplica. Podios y setas, cirros y tripas, ojos y antenas,	dorso y barriga, todo lo aparta y lo examina. Toma la pluma; de nuevo mira, escribe un poco, recapacita. Sus mamotretos después registra, vuelve a la propia carnicería. Varios curiosos de su pandilla entran a verle; dales noticia de lo que observa: unos se admiran,	otros preguntan, otros cavilan. Finalizada la anatomía, cansose ella de gusaniza. Dejó la otra que estaba viva; ella la vuelve a su guarida. La gusana hablando con su familia, todo el suceso les participa. «No hay que dudarlo no –les decía–. Con mis cuatro ojos	lo vi yo misma. Se ha estado ella todito un día mirando el cuerpo de nuestra amiga. ¿Y hay quien nos trate de repulsivas? ¿Cómo se sufre tal injusticia, cuando tenemos cosas tan dignas de contemplarse y andar escritas? No hay que abatirse, noble cuadrilla, valemus mucho, por más que digan.»
---	---	---	---

La naturalista y las gusanitas
(Adaptada ociosamente de una fábula de Tomás de Iriarte publicada en 1782)

AGRADECIMIENTOS

El desarrollo de este trabajo fue posible por el apoyo de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) a través del proyecto *Poliquetos invasores (Annelida: Polychaeta) del Puerto de Mazatlán, Sinaloa* (GN002), a cargo de la Dra. Nuria Méndez (ICMyL, UNAM) y las co-responsables Dra. María Ana Tovar-Hernández y M. en C. Beatriz Yáñez-Rivera (Geomare, A.C.).

Geomare, A.C., proporcionó parcialmente apoyo económico, espacio y literatura para el desarrollo de este trabajo. El Dr. Michel E. Hendrickx (ICMyL, UNAM), investigador nacional nivel III, que a través del Sistema Nacional de Investigadores presidido por CONACyT, facilitó la beca “Ayudante del Investigador”.

Deseo expresar mi agradecimiento más efusivo a María Ana Tovar, buena amiga y colega que me ha abierto y mantenido las puertas en los campos de la investigación y laboral; que me ha otorgado su confianza absoluta para colaborar entusiastamente en sus proyectos de invertebrados exóticos; que me ha enseñado lo apasionante e imprescindible de la taxonomía; que a través de su experiencia me ha orientado y adiestrado en la taxonomía escrupulosa; que a través de su disciplina me ha preparado para trabajar responsablemente; pero ante todo, que me ha aleccionado para confrontar incansablemente las dificultades y para disuadir los obstáculos que la vida interpone en el meandro de la superación. Estaré eternamente agradecido contigo, Mari. ¡Échale más, échale más...!

Al comité sinodal que aceptó amablemente dar revisión a la tesis: Dra. Nuria Méndez Ubach, Dr. J. Rolando Bastida-Zavala (UMAR), Dra. María del Socorro García-Madrigal (UMAR) y M. en C. Antonio López-Serrano (UMAR). Sin lugar a dudas, su lectura crítica enriqueció notablemente el contenido, el formato y la redacción del manuscrito.

A Nuria Méndez por disponerme un espacio y material durante dos años en el Laboratorio de Invertebrados Bentónicos II, por patrocinarme parcialmente la partida al IISNP, por ofrecerme su amistad en todo momento y por haber hecho siempre las tardes más amenas con su sin igual simpatía.

A Beatriz Yáñez, una hermana “mayor”, por interesarse impetuosamente en mi desarrollo como próximo investigador, por compartir sus consejos acertados, su perfeccionismo, sus críticas en mis problemas terribles de redacción, y sobre todo, por su amistad incondicional a lo largo de estos dos años, o más...

A Rolando Bastida por ser la persona que me introdujo al universo interesante de los poliquetos y su taxonomía, y por haberme motivado a continuar con el estudio de estos gusanos “poco carismáticos... que no se encuentran entre los animales favoritos de los estudiantes”.

Al Dr. Luis F. Carrera-Parra, al Dr. Sergio I. Salazar-Vallejo (ECOSUR), a la Biól. Leslie Harris (LACM-AHF), al Dr. Jesús Ángel de León-González (UANL) y al Dr. Óscar Díaz Díaz (IOV-UDO), por su tiempo y paciencia para responder múltiples cuestionamientos y por su amabilidad al proporcionar referencias indispensables.

Clara Ramírez Jáuregui (ICML, UNAM) ayudó servicialmente en la búsqueda y adquisición de un sinnúmero de literatura fundamental de acceso limitado. La Pas. Biól. Mar. Zyanya G. Mora Vallín (UAA) donó amablemente gran parte de los impresos de la *Allan Hancock Pacific Expeditions*, vitales para el desarrollo de esta tesis.

A los compañeros del Laboratorio de Invertebrados Bentónicos por compartir sus experiencias y/o conocimientos, y por convivir conmigo todo este tiempo: Nuri, Bety, Mariana, Nepta, Agus, Eva y Samuel; Michel, Pepe, Manuel, Mercedes y Carlo.

A los amigos de la Universidad del Mar *campus* Puerto Ángel que compartieron momentos inolvidables, dentro y fuera de ella, durante la carrera y el transcurso de este trabajo: Jessie, Yal-há, Grecia, Lucero, Anita, Deivi, Jasmín, Sandriux, Yosha, Brenda y Hugo; Monse, Zyanya, Aideé, China y Heber; Cindy, Karla “Bicha” y Paulina; y finalmente, pero no menos importante, a mi gran e inseparable amigo Omar (Chupis II), quien a pesar de su aborrecimiento a los gusanos (poliquetólogo de clóset, ¿te agüitas, o qué...?), demostró siempre camaradería leal a través de su compañerismo, simpatía y complicidad. ¡Gracias por todo mi buen! Éxito con las damiselas... ambas, pues.

A los amigos del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, y el resto de gente que hicieron amena mi residencia en Mazatlán: Edgar, Tomi, Chema, Rulos, Jana, Flacurcia, Nanchi (bichi), Yazz, Lucerito, Mármol, Raimon, Caro y Nayhe; Rubí, Irving, Marijó y Edy; y especialmente a la autenticidad, la calidad humana, el apoyo y cariño desinteresados que Miriam Del me brindó.

A los amigos que me brindaron su hospitalidad, afecto y apoyo generoso para concluir la tesis durante la participación en congresos, talleres o las visitas a casa. León: Geras, Neto, Cynthia, Nancy, Nora, Chutas, Cochi y Faby. Puerto Vallarta: Karla (Paisana), Miriam y Mario. Hermosillo: Mario, Karina y Giovanna. Ensenada: Jenny, David e Ivonne.

Por supuesto, a los miembros de la familia: Saúl, Román, Papá, primos, tíos, abuelos y, principalmente, a la mujer más dedicada y perseverante que conozco, mi mamá, Conny.

A todas las personas que (in)directamente colaboraron durante la realización de este trabajo... Seguramente olvidé agradecerles. A todos ustedes, ¡muchas gracias!

No podría concluir esta sección sin antes agradecer el afecto, confianza y compañía incondicionales de Ania en la carrera; a lo largo de casi cinco años de risas, emociones, travesías y sufrimientos. Tu paciencia, tolerancia y honestidad, merecen algo mejor que un mausoleo... Una vez más, gracias por todo...

CONTENIDO

RESUMEN	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN	10
ANTECEDENTES	14
JUSTIFICACIÓN	20
OBJETIVOS	21
MATERIAL Y MÉTODOS	22
Área de estudio.....	22
Trabajo de campo.....	23
Trabajo de laboratorio y gabinete	24
Consideraciones	26
Fichas técnicas.....	30
Análisis de riesgo de invasión.....	31
RESULTADOS.....	32
Análisis de los registros de poliquetos exóticos en el Pacífico mexicano y lista actualizada ..	32
Faunística y diversidad	47
Sistemática	48
<i>Dorvillea</i> cf. <i>vittata</i> (Grube & Ørsted in Grube, 1857).....	49
<i>Eunice</i> sp. A.....	53
<i>Eunice</i> sp. nov. B.....	56
<i>Eunice</i> sp. nov. C	59
<i>Marphysa angelensis</i> Fauchald, 1970	63
<i>Marphysa</i> sp. A	65
<i>Marphysa</i> sp. nov. B.....	67
<i>Palola</i> sp. nov. A	69
<i>Lumbrineris</i> sp. nov. A.....	72
<i>Scoletoma</i> sp. A	74
<i>Ophiodromus</i> sp. nov. B	77
<i>Alitta succinea</i> (Leuckart in Frey & Leuckart, 1847).....	81
<i>Ceratonereis singularis</i> Treadwell, 1929.....	87
<i>Nereis</i> cf. <i>falsa</i> de Quatrefages, 1866.....	92
<i>Perinereis elenacasoae</i> Rioja, 1947	98
<i>Perinereis villalobosi</i> Rioja, 1947	101

<i>Platynereis</i> cf. <i>dumerilii</i> (Audouin & Milne-Edwards, 1834)	102
<i>Pseudonereis</i> cf. <i>variegata</i> (Grube & Krøyer in Grube, 1857)	108
<i>Eulalia</i> sp. nov. A.....	113
<i>Pterocirrus</i> sp. nov. B	116
<i>Nereiphylla</i> sp. nov. A.....	119
<i>Phyllodoce</i> (<i>Anaitides</i>) cf. <i>medipapillata</i> Moore, 1909.....	123
Detección de poliquetos exóticos en el puerto de Mazatlán, Sinaloa.....	128
Ficha técnica y análisis de riesgo de <i>Alitta succinea</i>	128
Generalidades	128
Distribución.....	130
Ambiente	132
Historia natural de la especie.....	133
Antecedentes de la introducción	141
Impactos en México.....	145
Análisis de riesgo.....	147
DISCUSIÓN	150
CONCLUSIONES.....	158
REFERENCIAS.....	159
FIGURAS	189
LÁMINAS	225
TABLAS	227
ANEXO I	234
ANEXO II.....	236
ANEXO III.....	238
ANEXO IV	240

RESUMEN

Las especies exóticas invasoras son la segunda causa de pérdida de biodiversidad. Entre los grupos de organismos invasores marinos significativos del mundo, se encuentran los poliquetos esclerobiontes; sin embargo, su composición faunística es poco conocida en México. En el presente trabajo se hizo un estudio taxonómico detallado para conocer la biodiversidad de poliquetos errantes y detectar las especies exóticas en el puerto de Mazatlán, uno de los puertos más importantes de México. Se verificó y actualizó la lista de poliquetos exóticos disponible para el país. Se realizó la búsqueda, análisis y síntesis de la literatura sobre las especies que se han registrado como introducidas en el Pacífico mexicano. Se recolectó mensualmente, durante 2009, la biota esclerobionte contenida en una superficie de 0.25 m² de boyas metálicas de cinco estaciones. Se proporcionó la caracterización, distribución, notas taxonómicas y fotografías de caracteres de las especies. Se elaboró una ficha técnica y el análisis de riesgo de *Alitta succinea*. Siete especies exóticas han sido introducidas en el Pacífico mexicano: una es invasora (*Branchiomma bairdi*), dos con potencial invasor (*A. succinea* e *Hydroides elegans*) y cuatro son exóticas (*Ficopomatus miamiensis*, *Polydora websteri*, *H. diramphus* e *H. sanctaecrucis*). Veintidos especies distribuidas en 17 géneros y seis familias fueron identificadas en Mazatlán. De ellas, cinco son especies nominales: *Alitta succinea*, *Ceratonereis singularis*, *Perinereis elenacasoae*, *P. villalobosi* y *Marphysa angelensis*; ocho son indeterminables: *Dorvillea* cf. *vittata*, *Eunice* sp. A, *Marphysa* sp. A, *Scoletoma* sp. A, *Nereis* cf. *falsa*, *Platynereis* cf. *dumerilii*, *Pseudonereis* cf. *variegata* y *Phyllodoce (Anaitides)* cf. *medipapillata*; y nueve son posiblemente nuevas especies: *Eunice* sp. nov. B, *E.* sp. nov. C, *Marphysa* sp. nov. B, *Palola* sp. nov. A, *Lumbrineris* sp. nov. A, *Ophiodromus* sp. nov. A, *Eulalia* sp. nov. A, *Nereiphylla* sp. nov. A y *Pterocirrus* sp. nov. B. Este último género constituye el primer registro para el Pacífico oriental tropical. Se añaden 17 nuevos registros de especies para el Golfo de California y 19 para Sinaloa. *Alitta succinea*, especie nativa del Atlántico norte, es detectada por primera ocasión en sustratos artificiales del Golfo de California: es el poliqueto errante más abundante y frecuente del puerto con una densidad promedio anual de 615 ind./m²; prevalecen individuos reproductores durante todo el año; tolera amplios intervalos de temperatura (18-32°C) y posiblemente fue introducida como esclerobionte en el casco de embarcaciones. El análisis de riesgo considera la prohibición de acceso de la especie al país, así como la entrada restringida (rechazada).

Palabras clave: *Alitta succinea*, esclerobionte, especie exótica, Mazatlán, poliquetos.

ABSTRACT

Alien invasive species are the second cause of loss of biodiversity in the world. Fouling polychaetes are within the significant invasive marine organisms; nevertheless, the biodiversity of this group is scarce in Mexico. A detailed taxonomic study was conducted to know the diversity of errant polychaetes and to detect alien species in the port of Mazatlan, one of the most important harbours of Mexico. The list of polychaetes available for Mexico was verified and updated. Literature of introduced species recorded in the Mexican Pacific ecoregions was analysed and synthesized. The fouling biota of five metallic buoys contained in a 0.25 m² area was collected monthly during 2009. A characterization of the species, zoogeographic distribution, taxonomic notes and photography of diagnostic features were provided. A factsheet and the risk analysis of *Alitta succinea* were developed. Seven alien species are recognized as introduced species in the Mexican Pacific: one is invasive (*Branchiomma bairdi*), two have invasive potential (*A. succinea* and *Hydroides elegans*), and four are alien (*Ficopomatus miamiensis*, *Polydora websteri*, *H. diramphus* and *H. sanctaecrucis*). Twenty-two species belonging to 17 genera and six families were identified in the port of Mazatlan. Among them, five are nominal species: *Alitta succinea*, *Ceratonereis singularis*, *Perinereis elenacasoae*, *P. villalobosi* and *Marphysa angelensis*; eight are indeterminable: *Dorvillea* cf. *vittata*, *Eunice* sp. A, *Marphysa* sp. A, *Scoletoma* sp. A, *Nereis* cf. *falsa*, *Platynereis* cf. *dumerilii*, *Pseudonereis* cf. *variegata* and *Phyllodoce (Anaitides)* cf. *medipapillata*; and nine are potentially new species: *Eunice* sp. nov. B, *E.* sp. nov. C, *Marphysa* sp. nov. B, *Palola* sp. nov. A, *Lumbrineris* sp. nov. A, *Ophiodromus* sp. nov. A, *Eulalia* sp. nov. A, *Nereiphylla* sp. nov. A and *Pterocirrus* sp. nov. B. The latter genus is recorded for the first time in the Eastern Tropical Pacific. Seventeen new records of species are added to the Gulf of California, 19 to Sinaloa and 19 to Mazatlan. *Alitta succinea* is a native species from the North Atlantic and is detected for the first time on artificial substrates of the Gulf of California: it is the most abundant and frequent errant polychaete in the port with an annual average density of 615 ind./m²; breeders prevail throughout the year; it tolerates wide ranges of temperature (18-32°C), and it was probably introduced on vessel hull fouling. Risk analysis forbids the entrance of the species into the country and the restricted entry (rejected).

Key words: *Alitta succinea*, exotic species, sclerobiont, Mazatlan, polychaetes.