



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA
(BIOLOGÍA MARINA)

REVISIÓN Y ANÁLISIS FILOGENÉTICO DEL GÉNERO *Ophiozonella*
MATSUMOTO, 1915 (OPHIUROIDEA: OPHIOLEPIDIDAE) BASADO EN
CARACTERES MORFOLÓGICOS

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRA EN CIENCIAS

PRESENTA:
DANIELA YEPES GAURISAS

TUTOR:
Dr. FRANCISCO ALONSO SOLÍS MARÍN
INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGIA

COMITÉ TUTOR:
Dra. BLANCA ESTELA BUITRÓN SÁNCHEZ
INSTITUTO DE GEOLOGÍA

Dra. MARÍA DINORAH HERRERO PÉREZRUL
POSGRADO EN CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA

Dr. JOSÉ LUIS CARBALLO CENIZO
INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGIA

Dr. MICHEL EDMOND HENDRICKX RENERS
INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGIA

MÉXICO, D. F., MARZO 2015.



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología

Universidad Nacional Autónoma de México



REVISIÓN Y ANÁLISIS FILOGENÉTICO DEL
GÉNERO *Ophiozonella* MATSUMOTO, 1915
(OPHIUROIDEA: OPHIOLEPIDIDAE)
BASADO EN CARACTERES MORFOLÓGICOS

T E S I S

que para obtener el grado académico de
Maestra en Ciencias
(Biología Marina)

p r e s e n t a

DANIELA YEPES GAURISAS

Director de Tesis: DR. FRANCISCO ALONSO SOLÍS MARÍN

Comité Tutorial: DRA. BLANCA ESTELA BUITRÓN SÁNCHEZ
DRA. MARÍA DINORAH HERRERO PÉREZRUL
DR. JOSÉ LUIS CARBALLO CENIZO
DR. MICHEL EDMOND HENDRICKX RENERS

México, D.F., 2015.

“El mar, una vez que te hechiza, te engancha en su maravillosa red para toda la eternidad”

Jacques Yves Cousteau.



Agradecimientos

En este trabajo se plasma mi esfuerzo y dedicación por ser quien soy ahora; no sólo en el ámbito profesional, también se plasman sueños, anhelos, esperanzas, tristezas, alegrías y demás sensaciones que me hacen sentir viva cada instante. Es por esta razón, que me gustaría dedicarle este gran logro a mis papás, quienes día a día están apoyándome en la construcción de mi camino, aun en la distancia y adversidades, siempre conmigo! Gracias por ser los papás soñados, no podría haber tenido unos mejores! y gracias por darme la hermanita que siempre pedí! Goñoñito, eres la mejor! Los amo inmensamente.

Agradezco enormemente al gobierno mexicano por recibirme en su hermoso país y brindarme el apoyo necesario para la realización de mi maestría con la beca CONACyT.

Gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México y al posgrado en Ciencias del Mar y Limnología por brindarme todos los conocimientos y apoyos necesarios para cursar mi maestría.

Al Dr. Francisco Alonso Solís Marín por confiar en mí y recibirme en su grupo de estudio, asesorándome en este proceso. A los miembros de mi comité tutor, la Dra. Blanca Estela Buitrón Sánchez y el Dr. José Luis Carballo Cenizo y a los miembros del jurado, el Dr. Michel Edmond Hendrickx Reners y la Dra. María Dinorah Herrero Pérezrul por sus valiosos comentarios que enriquecieron la realización de este trabajo.

Al Dr. Alfredo Laguarda Figueras, gracias por sus sonrisas que alegraron muchos de mis días y por apoyarme en todo este tiempo.

Gracias a mis compañeros del Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos del instituto por permitirme hacer parte de su familia, compartiendo la gran pasión por los equinodermos; especialmente a Tania Pineda Enríquez por brindarme su apoyo e introducirme a la familia Ophiolepididae.

A la M. en C. Alicia Durán González, técnico académico del Laboratorio de Sistemática y Ecología de Equinodermos del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, por además de brindarme las herramientas necesarias para la realización de este trabajo y ayudarme en muchas ocasiones, ser mi amiga y mi apoyo durante todo este tiempo, ¡Gracias Alicia!

A la M. en C. María Berenit Mendoza Garfías, del laboratorio de Microscopía de la

Biodiversidad I, del Instituto de Biología (IB), UNAM, por ayudarme en la toma de las fotografías de Microscopía Electrónica de Barrido (MEB), gracias por siempre brindarme una gran sonrisa y estar dispuesta a discutir sobre sistemática y sobre la vida misma. También quiero agradecer a Scott Whittaker, encargado del SEM Lab (Scanning Electron Microscopy Laboratory) del National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington D.C., U.S.A., por permitirme tomar las fotografías de los ejemplares de esta tesis y a la técnico Caitlin Baker por enseñarme a usar estos equipos adecuadamente.

Quiero agradecer al Dr. David Pawson por permitirme realizar mi estancia de trabajo en el National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington D.C., U.S.A., por facilitarme un espacio adecuado para trabajar y ayudarme solicitando el préstamo de los ejemplares de otros museos, así mismo al Chad Walter y al resto del personal del museo por hacer mi estancia muy agradable.

A Harvard University, Boston M.A., U.S.A. por otorgarme la beca Ernst Mayr para estudios de taxonomía, con la cual fue posible realizar la estancia en el Museum of Comparative Zoology de dicha institución.

Al Dr. Adam Baldinger y a la técnico Penny Benson del Museum of Comparative Zoology, Harvard University, por recibirme y facilitarme todo lo necesario para mi trabajo, además de brindarme una gran sonrisa cada día e incluirme en sus interesantes reuniones del grupo de trabajo en invertebrados.

A las siguientes instituciones: Colección Nacional de Equinodermos “Ma. Elena Caso Muñoz” (CNE), Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Boston, U.S.A. (MCZ); National Institute of Water & Atmospheric Research Wellington, Nueva Zelanda (NIWA); Naturalis Biodiversity Center, Leiden, Holanda (ZMA); Museum of Victoria, Australia (MV); National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D.C., U.S.A., (USNM); Yale Peabody Museum, Yale University, New Haven, U.S.A., (YPM); Zoologisk Museum Statens Naturhistoriske Museum Copenhagen, Dinamarca (ZMUC) por el préstamo de material indispensable para este estudio.

Al Dr. Alejandro Ocegüera y al Dr. Eliécer Gutiérrez por hacerme barra todo este tiempo, gracias por alegrarme, por compartir agradables charlas, cenas, cafés, gracias por ser mis

amigos! Los espero en Colombia.

A Murilo Pastana, por ser mi compañero de homologías! Gracias por compartir tantos conocimientos acompañados de café y chocolate! el portuñol-english nunca fue un impedimento para discutir largas horas sobre sistemática, la evolución del esqueleto y sobre la vida misma; pero sobretodo gracias por ser mi gran amigo en tan corto tiempo! Jamás olvidaré mi pez interior!

A David Hernandez por tantas tardes de TNT, gracias por escucharme, enseñarme y por tratar de entender las Ophiozonellas conmigo, dándome siempre ánimos de seguir adelante con la especie 666!

A Luis, mi favoritico, ¡que bonito fue estar a tu lado! ¡que bonito fue hacer click! gracias por ser mi compañero, confidente, amigo, amor y mi apoyo en México; gracias por reír, llorar, crecer conmigo y por compartir tu pasión, sentimientos, momentos, historias y estos dos años junto a mí. Espero que la vida se encargue de encontrarnos más adelante en algún lugar de mundo ¡Te quiero!

Gracias a Andrés Arias por ser mi amigo, por recibirme con los brazos abiertos en un nuevo país y por ayudarme en la realización de los mapas de distribución. Nos vemos en Medallo.

A mi gran familia en México: Luis, Andrés, José, Andrea, Pelu, Deysi, Néstor, Heliot, Ángela, Luli, Chucho, Giovvana, AndreaMar, Paola. Los amigos son la familia que uno escoge y creo que escogí la mejor! gracias por brindarme su amistad, por tantas risas y momentos inolvidables! Qué bonito fue compartir nuestras pasiones! gracias por hacer de mi vida un mar de colores!

A la mejor amiga del mundo entero: Laura Florez! Por que nuestra amistad traspasa montañas, mares, horarios, años... gracias por ser mi media naranja! Por estar conmigo en cada segundo que pasa, por compartir sentimientos, situaciones, risas, llantos, nervios, estrés... gracias por ser imprescindible en mi vida! ¡Te adoro hasta el infinito!

Finalmente, ¡Gracias México!, un país que llevo en el corazón.