



**UNIVERSIDAD DEL MAR**  
***Campus Puerto Ángel***

**Coccidios parásitos *Aggregata* spp. en el calamar dardo *Lolliguncula diomedea* (Cephalopoda: Loliginidae) del Golfo de Tehuantepec, Oaxaca, México**

TESIS

Que para obtener el Título Profesional de  
**Licenciada en Biología Marina**

Presenta  
**Lyli Martínez Herrera**

Directora  
**Dra. María del Carmen Alejo Plata**

Ciudad Universitaria, Puerto Ángel, Oaxaca, México, 2025

## **Agradecimientos**

A mis amados padres, que confiaron en mí y nunca dejaron de apoyarme para cumplir mis sueños... Gracias papá y mamá por nunca soltarme y darme alas para volar.

A mis Marce's (Aidee y Citlalli) que siempre me han apoyado. Por nunca dejarme sola aún a la distancia, las amo infinitamente.

A mis hermanos que siempre me han apoyado y han creído en mí. Gracias por apoyarme durante este proceso.

A la Dra. María del Carmen Alejo Plata por transmitir el amor y pasión que siente por la ciencia y los cefalópodos. Sobre todo, por ayudarme a creer en mí.

A mis jamix (Dona, Are, Valle, Fede) gracias por su amistad a lo largo de los años, gracias por todo lo compartido.

Al Team Cefalópoda por todos sus buenos comentarios y ánimos durante este proceso gracias, chicas por formar un equipo de trabajo tan especial, éxito a todas.

A Larita y Naye por ser mis compañeras durante este camino, gracias por su amistad a través de los años.

**Este trabajo se realizó gracias al Proyecto CONACyT Convocatoria problemas Nacionales 2015-01-1740 “Calamares: recurso pesquero alternativo para la costa de Oaxaca”**

## **DEDICATORIAS**

Equipado con sus cinco sentidos, el hombre explora el universo a su alrededor y a esto lo llama la aventura de la ciencia.

Edwin Hubble

# ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	i
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2. ANTECEDENTES</b> .....	3
2.1 Características taxonómicas de <i>Aggregata</i> .....	3
2.1.1 Jerarquización taxonómica del género <i>Aggregata</i> (Bánki <i>et al.</i> 1922).....	4
2.2 Ciclo de vida y alternancia de huéspedes en <i>Aggregata spp.</i> ....	4
2.3 <i>Lolliguncula diomedea</i> como hospedero.....	8
2.3.1 Jerarquización taxonómica de <i>Lolliguncula diomedea</i> (Jereb <i>et al.</i> 2010). ....	8
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b> .....	9
<b>4. HIPÓTESIS</b> .....	9
<b>5. OBJETIVOS</b> .....	10
5.1 Objetivo general.....	10
5.2 Objetivos específicos .....	10
<b>6. ÁREA DE ESTUDIO</b> .....	10
<b>7. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	12
7.1 Trabajo de laboratorio.....	12
7.2 Tratamiento histológico .....	15
<b>8. RESULTADOS</b> .....	17
8.1 Descripción morfológica de <i>Aggregata spp.</i> .....	17
8.2 Talla y madurez.....	20
8.3 Órganos infectados por <i>Aggregata spp.</i> .....	21
<b>9. DISCUSIÓN</b> .....	26
<b>10. CONCLUSIONES</b> .....	30
<b>11. SUGERENCIAS</b> .....	31
<b>12. REFERENCIAS</b> .....	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1.** Fases del ciclo de vida del parásito *Aggregata* spp. A) Parásitos jóvenes indiferenciados; B) macho; E) hembra; D) microgametos; F) macrogametos; G) fecundación; H) cigoto; H, I) esporonte; K) esporoblasto multinucleados; L) espora que contienen esporozoitos. Tomado y modificado de Dobell 1925

**Figura 2.** Área de estudio en el Golfo de Tehuantepec, México. Los puntos negros indican la presencia de *Lolliguncula diomedea*

**Figura 3.** A) vista dorsal del manto del calamar *Lolliguncula diomedea*; B) órganos infectados por coccidios; C) vista interna del cuerpo con notables quistes blancos

**Figura 4.** Esporoblastos de *Aggregata* spp. A) esporoblastos segmentados; B) esporoblasto mamiforme con núcleo (N) granular y reticulado; C) grupo de esporoblastos; D) esporoblasto mononucleado (flecha roja); E) grupo de 4 esporoblastos. Sitio de infección: manto.

**Figura 5.** Infección por *Aggregata* spp. a) ooquiste (OC) con numerosos esporoquistes; b) esporoquistes (ES); c) esporoquiste mostrando núcleo periférico, ausencia de esporozoitos. Sitio de infección: cabeza

**Figura 6.** Se muestra microgameto perteneciente a la fase de gametogonia del ciclo de vida del parásito *Aggregata* spp. encontrado en la gónada de una hembra.

**Figura 7.** Porcentaje de prevalencia de infección por *Aggregata* spp. presentado por cada uno de los órganos infectados

**Figura 8.** Manto de *Lolliguncula diomedea* hembra, A) vista ventral; B) quistes ubicados en el área de una lesión; C) quistes no agrupados en la zona interna del manto (flechas rojas).

**Figura 9.** Localización de quistes de *Aggregata* spp. (círculo rojo) en la glándula nidamental de *Lolliguncula diomedea*. A y C) glándula nidamental de una hembra en estadio V; B) glándula nidamental antes del desove.

**Figura 10.** A) gónada madura sin evidencia de quistes; B) gónada madura con presencia de quistes blancos relacionados a *Aggregata* spp. C) quistes sobre los restos de una gónada en postdesove; D) quistes no esféricos sobre una gónada en estadio V

**Figura 11.** A) Masa bucal mostrando quistes agrupados y no agrupados; B) Pi (Pico inferior) portando dos quistes, Ps (Pico superior); C) Pluma con quistes de *Aggregata* spp. en la parte inferior de esta (círculo rojo).

## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1. Tabla 1:** Especies del género *Aggregata* registradas en hospederos definitivos (cefalópodos)

**Tabla 2.** desarrollo del sistema reproductivo de hembras y machis de *Lolliguncula diomedea* (León-Guzmán *et al.* 2020)

**Tabla 3.** Técnica de deshidratación, aclaración e infiltración de las muestras en el histoquinete

**Tabla 4.** Técnica de tinción Hematoxilina-Eosina (Humason 1979) modificada por Bancroft y Stevens (1990)

**Tabla 5.** Relación del número de organismos infectados por estadio de madurez y origen: Fauna de acompañamiento (FAC) y Pesca Artesanal (P.A.)