



UNIVERSIDAD DEL MAR

Campus Puerto Ángel, Oaxaca.

Desarrollo de ovocitos, fecundidad y estrategia de desove del calamar corto *Lolliguncula (Lolliguncula) argus*, Brakoniecki & Roper 1985 (Mollusca: Cephalopoda) en la costa de Oaxaca, México.

TESIS

Que para obtener el título profesional de
Licenciada en Biología Marina

Presenta

Rocío Guadalupe Olvera Mata

Dirigido por

Dra. María del Carmen Alejo Plata

Puerto Ángel Oaxaca

2019



DEDICATORIAS

Dedicada con todo mi amor y cariño a mi familia a mi mamá, mi tía, mis hermanas, mis sobrinos que han dado todo por mi y para mi los amo mucho <3

Dedicada con todo mi corazón a Chucho, que lo llevo siempre en mi corazón y en mis pesamientos, te quiero hasta el cielo <3



AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó gracias al Proyecto CONACyT Convocatorias problemas Nacionales 2015-01-1740 “Calamares: recurso pesquero alternativo para la costa de Oaxaca”, al Centro Regional de Investigación Acuícola y Pesquera de Salina Cruz (CRIAP) y a los pescadores de Puerto Ángel, Oaxaca a partir de los cuales se generaron las muestras y datos involucrados en el desarrollo de esta tesis. También, al apoyo económico recibido por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT).



A la Universidad del Mar por formarme a lo largo de toda la carrera.

A mi directora de tesis la Dra. María Del Carmen Alejo Plata por compartir sus experiencias, conocimientos y habilidades por los cefalópodos.

A mis revisores: Julia Patricia Díaz Martínez, Oswaldo Morales Pacheco, Eduardo Herrera Galindo y Francisco Benítez Villalobos por su paciencia, aportes, y tiempo invertido en las revisiones de esta tesis.

A mi mami por ser la mujer más valiente, fuerte y chingona del mundo, te amo más, muchas gracias por dar todo por nosotras, por ponernos en primera opción siempre, eres la mejor mamá de todo el universo te amo mucho.

A mi tía por apoyarme durante toda mi vida y siempre preocuparte por mí, te amo.

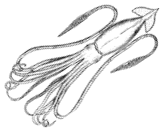
A mis hermanas Daniela, Lili, Eli, Fati y Ceci, por ayudarme en todo, por ir por mí, cientos de veces cuando llegaba de Puerto y por ser las mejores primas que se quieren mucho ¡jajaja!

A mis sobrinos, Sofi, Abi, Santi y Mila por ser una familia bien chula.

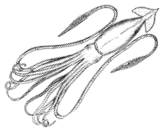


CONTENIDO

DEDICATORIAS	I
AGRADECIMIENTOS	II
CONTENIDO	IV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	2
1.1 <i>Loliguncula argus</i>	4
2. ANTECEDENTES	8
3. JUSTIFICACIÓN	10
4. HIPÓTESIS.....	10
5. OBJETIVOS	11
5.1 Objetivo general.....	11
5.2 Objetivos particulares.....	11
6. ÁREA DE ESTUDIO	12
7. MATERIALES Y MÉTODOS	14
7.1 Trabajo de Campo	14
7.2. Trabajo de Laboratorio	15

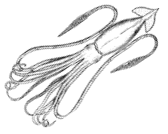


7.2.2	Análisis microscópico.....	19
7.3	Trabajo de Gabinete	19
7.3.1	Relación talla - peso	19
7.3.2	Índice Gonadosomático (IGS)	19
7.3.3	Determinación de Fecundidad.....	20
8.	RESULTADOS	22
8.1	Relación talla peso	24
8.2	Índice Gonadosomático (IGN).....	25
8.3	Descripción histológica	26
9.	DISCUSIÓN	33
9.1	Estructura de tallas y relación talla peso	33
9.2	Desarrollo de ovocitos, fecundidad y descripciones histológicas.....	34
10.	CONCLUSIÓN	37
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	38



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hembra de <i>L. argus</i> : (a) Vista dorsal, (b) Órganos internos	5
Figura 2 . Machos de <i>L. argus</i> : (a) Vista dorsal, (b) Hectocótilo.....	6
Figura 3. Distribución geográfica de <i>L. argus</i> en el Pacífico tropical oriental. Tomada de Jereb et al. (2010).	7
Figura 4. Área de estudio correspondiente a Puerto Ángel, Oaxaca; México y el Golfo de Tehuantepec. El ovalo indica la zona de operación de las embarcaciones artesanales.	13
Figura 5. Esquema de <i>L. argus</i> macho, con su morfometría en vista dorsal. (Tomado de Roper et al., 1995).	15
Figura 6. Dispositivo para separación de ovocitos modificado de Lowerre - Barbieri & Barbieri 1993 y tomado de Lorena Rocha 2013.....	20
Figura 7. Frecuencia de la longitud dorsal del manto (LDM) para hembras de <i>L. argus</i> capturados en la costa de Oaxaca, México.....	22
Figura 8. Relación de LDM respecto al estadio de madurez gonádica de hembras de <i>L. argus</i> capturados en la costa de Oaxaca, México.....	23
Figura 9. Relación peso total (PT) y longitud dorsal del manto (LDM) de hembras de <i>L. argus</i> capturados en la costa de Oaxaca, México.	24
Figura 10. Índice Gonadosomático de hembras de <i>L. argus</i> capturados en la costa de Oaxaca México.	25
Figura 11. Ovario de <i>L. argus</i> : a, b = (LDM = 61.38 mm) (peso = 9.1 gr) (estadio gonádico = IV) ; c,d = (LDM = 54.88 mm) (peso = 6.5 gr) (estadio gonádico = V). ope = ovocitos en primera etapa de crecimiento, op = oogonia primaria, os = oogonias secundarias f = folículos,	



cf = células foliculares, **oev** = ovocitos en etapa temprana de vitelogénesis **ov** = ovocitos en etapa tardía de vitelogénesis, **oa** = ovocitos atresicos, **pof** = folículos post ovulatorios colapsados, **Ly**= ovario que muestra ovocitos en etapa tardía de vitelogénesis **in** = invaginaciones, **mo** = ovocitos maduros colapsados, **dp** = ovocitos en previtelogénesis.

Tinción H-E.....27

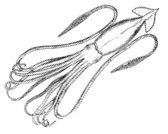
Figura 12. Ovario de *L. argus*: **e y f** = (LDM = 70.08 mm) (peso = 12 g) (estadio gonádico = V) ; **g y h** = (LDM=64.21 mm) (peso = 10 gr) (estadio gonádico = V). **ope** = ovocitos en primera etapa de crecimiento, **op** = oogonia primaria, **os** = oogonias secundarias **f** = folículos, **cf** = células foliculares, **oev** = ovocitos en etapa temprana de vitelogénesis **ov** = ovocitos en etapa tardía de vitelogénesis, **oa** = ovocitos atresicos, **pof** = folículos post ovulatorios colapsados, **Ly**= ovario que muestra ovocitos en etapa tardía de vitelogénesis **in** = invaginaciones, **mo** = ovocitos maduros colapsados, **dp** = ovocitos en previtelogénesis.

Tinción H-E.....28

Figura 13. Relación entre la Fecundidad y el peso de *L. argus*.30

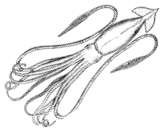
Figura 14. Relación entre la Fecundidad y LDM de *L. argus*.....30

Figura 15. Distribución de frecuencia de tallas de ovocitos de *L. argus* capturados en la costa de Oaxaca México.32



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción morfológica de las etapas de maduración gonádica para hembras de calamares propuesta por Sauer & Lipinski (1990) y Lipinski & Underhill (1995).....	16
Tabla 2. Proceso de deshidratación y diafanización.....	17
Tabla 3. Inclusión de las muestras en Paraplast	17
Tabla 4. Desarrollo de la técnica de tinción de Hematoxilina- Eosina de Harry (1968).	18
Tabla 5. Etapas del desarrollo ovárico en <i>L. argus</i> de acuerdo a la ovogénesis	29
Tabla 6. Datos de fecundidad de las hembras de <i>L. argus</i>	31



RESUMEN

Se analizaron algunos aspectos de la biología reproductiva de las hembras de *Lolliguncula argus*, obtenidos de la pesca artesanal de Puerto Ángel, Oaxaca y de la fauna de acompañamiento de la pesca de camarón en el Golfo de Tehuantepec. Los muestreos analizados fueron recolectados en 2017 y 2018, con un total de 481 organismos de los cuales 434 fueron hembras y 47 machos. La longitud dorsal del manto (LDM) en hembras varió entre los 11.91 y 82.41 mm, con un peso total (PT) entre 0.7 a 16.7 g. Se estableció que la especie presenta un crecimiento alométrico negativo, con un promedio de producción entre 1832 y 2590 ovocitos por hembra, un Índice Gonadosomático (IGN) máximo en diciembre, lo cual indica un pico reproductivo para hembras. Mediante el análisis histológico de las gónadas para hembras se establecieron seis etapas de desarrollo ovárico (Ovogonia, previtelogénesis, vitelogénesis, postvitelogénesis, desove, post - desove) y se estableció que la especie presenta un desove continuo. Ante esto, se estableció que la especie *L. argus* del Golfo de Tehuantepec, es un organismo con un desove asincrónico por grupos.