



**Universidad del Mar**

*Puerto Escondido ~ Puerto Ángel ~ Huatulco*

OAXACA

# **Paralarvas de cefalópodos presentes en el Pacífico sur de México**

TESIS

Para obtener el título de Licenciatura en Biología Marina

PRESENTA

**Rubén Melvyn García Guillén**

Matrícula: 05020013

DIRECTORA

Dra. María del Carmen Alejo-Plata

Puerto Ángel, Oaxaca, abril del 2013



# Universidad del Mar

Puerto Escondido ~ Puerto Ángel ~ Huatulco  
OAXACA

Ciudad Universitaria, Puerto Ángel, Oaxaca, 2013

M. en C. Ana María Torres Huerta  
Jefe de la carrera de Biología Marina  
Presente

## ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

Después de haber analizado y evaluado la tesis “PARALARVAS DE CEFALÓPODOS PRESENTES EN EL PACÍFICO SUR DE MÉXICO”, presentado por el Pasante de Biología Marina **Rubén Melvyn García Guillén**, se considera que cumple con los requisitos académicos y la calidad necesaria para ser defendida en el examen profesional.

### Comisión Revisora

---

Dra. María del Carmen Alejo Plata  
Universidad del Mar  
Directora

---

Dr. Francisco Benítez Villalobos  
Universidad del Mar  
Revisor

---

Dr. José Rolando Bastida Zavala  
Universidad del Mar  
Revisor

---

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

---

Dr. Francisco Javier Rocha Valdés  
Campus As Lagoas-Marcosende  
Universidad de Vigo  
Revisor

Puerto Ángel, Oaxaca, abril del 2013

## Resumen

La clase Cephalopoda es un grupo de organismos con un alto grado de diversidad, por ello la taxonomía es altamente compleja y se basa principalmente en organismos adultos y no en sus paralarvas. Los primeros estadios de vida de los cefalópodos se encuentran pobremente estudiados e inadecuadamente descritos en la mayoría de las especies, por lo que en este trabajo se presenta para el Pacífico sur de México, el primer listado de paralarvas de cefalópodos y aspectos básicos sobre sus áreas de distribución, así como posibles zonas de desove. Las paralarvas provienen de muestras de zooplancton recolectadas con arrastres bongo estándar, a bordo del buque “El Puma” durante junio y septiembre de 2001 (10-15°N, 96-100°O); y de un tercer muestreo a bordo del B/P “UMAR”, noviembre 2001 (14-16° N, 93-97°O) con red tipo CalCOFI. En 25 de 50 estaciones muestreadas se registraron un total de 303 paralarvas, repartidas en seis familias (Cranchiidae, Enoploteuthidae, Ommastrephidae, Onychoteuthidae, Octopodidae, Argonautidae), ocho géneros (*Leachia*, *Abraliopsis*, *Dosidicus*, *Hyaloteuthis*, *Stenoteuthis*, *Onychoteuthis*, *Octopus*, *Argonauta*); 12 especies; cuatro taxones no identificados y dos morfotipos para *Onychoteuthis banksii*, que se integran al listado de paralarvas en el Pacífico mexicano. Se encontraron abundancias entre 1 a 65 PLx1000m<sup>3</sup> siendo la Familia Octopodidae la más abundante. En orden de abundancia las familias fueron Octopodidae (48.5%), Enoploteuthidae (15.9%), Argonautidae (13.3%), Ommastrephidae (11.5%), Onychoteuthidae (6.7%) y Cranchiidae (4.1%). La longitud del manto (LM) osciló entre 0.2 a 37.81 mm. El 90% de los organismos presentó tallas menores a 3 mm de LM. Se registra la extensión de ámbito geográfico de *Octopus bimaculatus* a la zona de estudio. Los principales géneros y especies fueron ilustrados.

**Palabras clave:** Mollusca, , pulpos, calamares, paralarva, Golfo de Tehuantepec

## **Agradecimientos**

A Víctor Magaña Rueda del Instituto de Ciencias de la Atmósfera (UNAM) por proporcionar las muestras de zooplancton de los cruceros ECAC.

Al Proyecto Dorado región 2 a cargo de la Dra. María del Carmen Alejo Plata y al M. en C. Eduardo Herrera Galindo por la recolecta de las muestras del B/P UMAR

A Linda Barranco Servin por la determinación de las biomasas; Dulce Vargas, Omar Valencia y Betsabe Salomón, por la preservación de las muestras.

A la Dra. María del Carmen Alejo-Plata por su apoyo en la realización de la tesis y por su confianza en la misma.

A los revisores de la tesis, que con sus comentarios enriquecieron el trabajo: Dr. Francisco Rocha, Dr. Rolando Bastida Zavala, Dr. Francisco Benítez Villalobos, M. en C. Antonio López Serrano.

Al Dr. Eric Hochberg, del Museo de Historia Natural de Santa Bárbara y al M. en C. Omar Ávila Poveda por facilitar literatura especializada para la identificación y estudio de las paralarvas y de los cefalópodos en general.

Al estudiante de Biología Marina Raúl Ramírez Barragán por ayudar en la elaboración de los dibujos presentados.

Un agradecimiento muy especial a mis papás y hermanos por su incansable apoyo todos estos años y por los años venideros ¡Gracias por todo!

A todos mis compañeros, amigos de la universidad y a la generación que me adopto gracias por su amistad todos estos años; en especial a Ania, Zyanya, Nayeli, Lucero, Grecia, Eli, Lorena, Yal-ha, Heber, Hugo, Daniel, Pedro, Héctor ¡Gracias por los buenos tiempo que compartimos!

Al grupo de estudio de cefalópodos de la Universidad del Mar, campus Puerto Ángel; Alejandra, Lorena, Dulce, Tania, Sairi.

## Índice

Índice de figuras.....	vi
Índice de Tablas .....	viii
Introducción .....	1
Antecedentes .....	3
Justificación .....	7
Hipótesis .....	8
Objetivos.....	8
Objetivo general.....	8
Objetivos específicos .....	8
Área de estudio .....	8
Material y métodos .....	10
Resultados.....	14
Distribución y abundancia .....	14
Distribución y abundancia por familia.....	16
Familia Cranchiidae.....	16
Familia Enoploteuthidae .....	17
Familia Ommastrephidae .....	19
Familia Onychoteuthidae.....	21
Familia Argonautidae.....	22
Familia Octopodidae.....	23
Sistemática .....	25
Familia Cranchiidae.....	26
<i>Leachia dislocata</i> Young, 1972 .....	27
<i>Leachia pacifica</i> (Issel, 1908).....	28
<i>Leachia danae</i> (Joubin, 1931).....	30
Familia Enoploteuthidae .....	31
<i>Abraliopsis</i> sp. 1.....	31
<i>Abraliopsis</i> sp. 2 .....	33
Familia Ommastrephidae .....	35
<i>Stenoteuthis oualaniensis</i> (Lesson, 1830).....	35

<i>Dosidicus gigas</i> (Orbigny, 1835).....	37
<i>Hyaloteuthis pelagica</i> (Bosc, 1802).....	38
Familia Onychoteuthidae.....	40
<i>Onychoteuthis banksii</i> tipo 1 (Lesson, 1817).....	40
<i>Onychoteuthis banksii</i> tipo 2 (Lesson, 1817).....	42
Familia Argonautidae.....	43
<i>Argonauta argo</i> Linnaeus, 1758 .....	43
<i>Argonauta hians</i> Lighfoot, 1786.....	44
Familia Octopodidae.....	45
<i>Octopus bimaculatus</i> Verril, 1883 .....	46
<i>Octopus rubescens</i> Berry, 1953 .....	47
<i>Octopus veligero</i> Berry, 1953 .....	48
<i>Octopus</i> sp. 1.....	48
<i>Octopus</i> sp. 2.....	50
Amplitud de ámbito geográfico para <i>Octopus bimaculatus</i> .....	51
Discusión.....	53
Distribución y abundancia .....	53
Sistemática.....	56
Conclusiones.....	61
Recomendaciones .....	62
Referencias.....	63

## Índice de figuras

Figura 1.- Área de muestreo, Campaña ECAC II (A-L); Campaña ECAC III (Â-Ď); Campaña PEPOC I (1-32).....	11
Figura 2.-Caracteres morfológicos para la identificación de paralarvas de pulpos (modificado de Sweeney <i>et al.</i> 1992).....	13
Figura 3.-Caracteres morfológicos para la identificación de paralarvas de calamar (Tomado de Granados-Amores 2008).....	13
Figura 4.- Estaciones efectivas de muestreo en las campañas ECAC II (letras rojas); ECAC III (letras azules); PEPOC I (cuadros rojos). Estaciones no efectivas (datos en color negro). .....	14
Figura 5.- Abundancia y distribución de las especies de la familia Cranchiidae (PL/1000 m <sup>3</sup> )....	17

Figura 6.- Abundancia y distribución de las especies de la familia Enoploteuthidae (PL/1000 m <sup>3</sup> ). .....	18
Figura 7.- Abundancia y distribución de las especies de la familia Ommastrephidae (PL/1000 m <sup>3</sup> ). .....	20
Figura 8.- Abundancia y distribución de las especies de la familia Onychoteuthidae (PL/1000 m <sup>3</sup> ). .....	21
Figura 9.- Abundancia y distribución de las especies de la familia Argonautidae (PL/1000 m <sup>3</sup> ). .....	22
Figura 10.- Abundancia y distribución de las especies de la familia Octopodidae (PL/1000 m <sup>3</sup> ). .....	24
Figura 11.- <i>Leachia dislocata</i> . A) vista dorsal. B) vista ventral .....	27
Figura 12.- <i>Leachia dislocata</i> . A) vista ventral. B) tubérculos. C) fotóforos internos y externos en el ojo. ....	28
Figura 13.- <i>Leachia pacifica</i> . A) vista dorsal, B) vista ventral .....	29
Figura 14.- <i>Leachia pacifica</i> . A) vista ventral, B) tubérculos.....	29
Figura 15.- <i>Leachia danae</i> . A) vista dorsal, B) vista ventral .....	30
Figura 16.- <i>Leachia danae</i> . A) vista ventral, B) tubérculos, C) fotóforos internos presentes en el ojo. ....	31
Figura 17.- <i>Abraliopsis</i> sp. 1. A) vista dorsal, B) vista ventral .....	32
Figura 18.- <i>Abraliopsis</i> sp. 1. A) vista dorsal, B) vista ventral .....	33
Figura 19.- <i>Abraliopsis</i> sp. 2. A) vista dorsal, B) vista ventral .....	34
Figura 20.- <i>Abraliopsis</i> sp. 2. A) vista dorsal, B) vista ventral .....	34
Figura 21.- <i>Stenoteuthis oualaniensis</i> . A) vista dorsal, B) vista ventral .....	36
Figura 22.- <i>Stenoteuthis oualaniensis</i> . Vista dorsal y ventral. A) 1.5 mm LM, B) 2.5 mm LM, C) 5.6 mm LM (tomado y modificado de Ramos-Castillejos 2007).....	36
Figura 23.- <i>Dosidicus gigas</i> . A) vista dorsal, B) vista ventral .....	37
Figura 24.- <i>Dosidicus gigas</i> . Vista dorsal y ventral. A) 1.5 mm LM, B) 3.2 mm LM, C) 5.6 mm LM (tomado y modificado de Ramos-Castillejos 2007).....	38
Figura 25.- <i>Hyaloteuthis pelagica</i> . A) vista dorsal, B) vista ventral.....	39
Figura 26.- <i>Hyaloteuthis pelagica</i> . Vista dorsal y ventral. A) 2.0 mm LM, B) 3.0 mm LM, C) 3.7 mm LM, D) 6.2 mm LM, E) 6.5 mm LM (tomado y modificado de Harman & Young 1985).....	39
Figura 27.- <i>Onychoteuthis banksii</i> tipo 1. A) vista dorsal, B) vista ventral .....	41
Figura 28.- <i>Onychoteuthis banksii</i> tipo 1; A) vista dorsal; B) vista ventral.....	41
Figura 29.- <i>Onychoteuthis banksii</i> tipo 2. A) Vista dorsal, B) vista ventral. ....	42
Figura 30.- <i>Onychoteuthis banksii</i> tipo 2. A) vista dorsal, B) vista ventral .....	43
Figura 31.- <i>Argonauta argo</i> . A) vista dorsal, B) vista ventral .....	44
Figura 32.- <i>Argonauta hians</i> . A) vista dorsal, B) vista ventral, C) brazo hectocotilizado .....	45

Figura 33.- <i>Octopus bimaculatus</i> . A) vista dorsal, B) vista ventral.....	46
Figura 34.- Paralarvas de <i>Octopus bimaculatus</i> (tomado y modificado Alejo-Plata <i>et al.</i> 2012)..	47
Figura 35.- <i>Octopus rubescens</i> . A) vista dorsal, B) vista ventral. ....	47
Figura 36.- <i>Octopus veligero</i> . A) vista dorsal, B) vista ventral. ....	48
Figura 37.- <i>Octopus</i> sp. 1. A) vista dorsal, B) vista ventral.....	49
Figura 38.- <i>Octopus</i> sp. 1. A) vista dorsal, B) vista ventral.....	49
Figura 39.- <i>Octopus</i> sp-2. A) vista dorsal, B) vista ventral.....	50
Figura 40.- <i>Octopus</i> sp-2. A) vista dorsal, B) vista ventral.....	501
Figura 41.-Distribución general de <i>Octopus bimaculatus</i> (■ distribución encontrada en este estudio).....	52

### Índice de Tablas

Tabla I.- Cruceros realizados por el B/O El Puma y B/P UMAR.....	11
Tabla II.- Registro de paralarvas presentes en el Pacífico sur de México (*Grupo de especies que pueden presentar variaciones morfológicas dentro de la misma especie). 15	15
Tabla III.- Estaciones con una LM menor a 3 mm para la familia Enoploteuthidae.....	19
Tabla IV.- Estaciones con una LM menor a 3 mm para la familia Ommastrephidae.....	20
Tabla V.- Estaciones con una LM menor a 3 mm para la familia Onychoteuthidae.....	22
Tabla VI.- Estaciones con una LM menor a 3 mm para la familia Argonautidae. ....	23
Tabla VII.- Estaciones con una LM menor a 3 mm para la familia Octopodidae. ....	24
Tabla VIII.- Listado taxonómico de paralarvas de cefalópodos del Pacífico sur de México, recolectados en las campañas ECAC II, ECAC III y PEPOC I del 2001.....	25
Tabla IX.- Cruceros y estaciones efectivas para <i>Octopus bimaculatus</i> .....	52
Tabla X.- Taxa presentes de paralarvas de cefalópodos en el Pacífico mexicano.....	60