

**UNIVERSIDAD DEL MAR**  
*campus Puerto Ángel*



**Fecundidad potencial y desarrollo de ovocitos durante la  
ontogenia de *Octopus maya* Voss & Solis, 1966 del banco de  
Campeche**

TESIS

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

Presenta

**Jessica Yathzaret Ramos Villanueva**

Ciudad Universitaria, Puerto Ángel, Oaxaca, México, 2019

## RESUMEN

*Octopus maya* es un pulpo endémico del banco de Campeche, posee dos caracteres morfológicos distintivos: la presencia de un par de ocelos situados debajo de los ojos y la forma particular del hectocótilo en los machos. Algunos aspectos reproductivos en esta especie de pulpo son el tamaño de sus huevos y el estilo de vida holobentónico, el desarrollo directo, y es considerada una especie semelpara. *Octopus maya* es un recurso pesquero importante en el sureste mexicano y especie potencial para su cultivo. Esto hace que el estudio de los aspectos reproductivos como: la fecundidad y el patrón de ovulación sean esenciales para determinar el éxito reproductivo y el reclutamiento de la especie en la próxima generación. El objetivo de este trabajo es conocer la fecundidad potencial y el desarrollo de los ovocitos durante la ontogenia de *Octopus maya*. Para ello se obtuvieron 21 hembras de diferentes grados de madurez de la pesca artesanal en Lerma, Campeche. La estimación de la fecundidad potencial se realizó por medio del conteo de todos los ovocitos presentes en el ovario y los oviductos. La frecuencia de tallas se analizó a partir de una submuestra que representó el 10% del peso total de cada ovario. El desarrollo de ovocitos se determinó con base en la reducción de la clasificación macroscópica de ovocitos para *O. maya*. Como resultado se observó que el desarrollo de los ovocitos es sincrónico, con un dominio de ovocitos protoplasmáticos en crecimiento en hembras inmaduras, y su ausencia en estadios maduros. La variabilidad de tallas y desarrollo de los ovocitos en hembras maduras, sugieren un desove de varios días. La fecundidad potencial máxima estimada en una hembra inmadura II fue de 4,808 ovocitos mientras que la mínima se presentó en una hembra en estadio madurando con 1,657 ovocitos. *Octopus maya* en este estudio es catalogada como desovador simultáneo terminal. Con respecto al tamaño y desarrollo de ovocitos, el ovocito sufre una reducción en tamaño, debido al desarrollo del pedúnculo. Por otro lado, la fecundidad potencial a lo largo de la ontogenia, se define en los estadios inmaduros. La fecundidad potencial en esta especie se define como “intermedia”, se sugiere que debido a la cercanía filogenética a pulpos de huevos pequeños sea posible explicar este tipo de fecundidad.

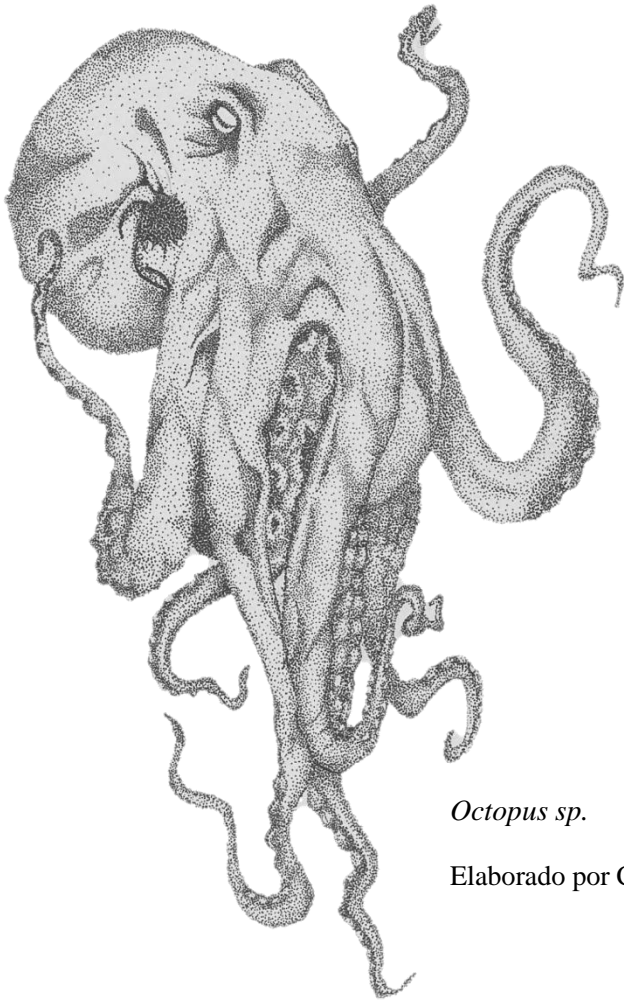
Palabras clave: Estrategias, Huevos grandes, Madurez, Patrón, Semelparidad.

## ABSTRACT

*Octopus maya* is an octopus endemic of the Campeche bank, has two distinctive morphological characteristics: the presence of a pair of ocellus located under the eyes and the particular shape of the hectocotylus in males. Some reproductive aspects in this species of octopus are the size of its eggs and the holobentonic lifestyle, direct development, and it is considered a semelparous species. *O. maya* is an important fishing resource in southeastern Mexico and a potential species for cultivation. This makes the study of reproductive aspects such as: fertility and ovulation pattern are essential to determine reproductive success and recruitment of the species in the next generation. The aim of this work is to know the potential fecundity and development of oocytes during the ontogeny of *Octopus maya*. For this purpose, 21 females of different degrees of maturity were obtained from artisanal fishing in Lerma, Campeche. The estimation of potential fertility was made by counting all oocytes present in the ovary and oviducts. The size frequency was analyzed from a subsample that accounted 10% of the total weight of each ovary. Oocyte development was determined based on reduced macroscopic oocyte classification for *O. maya*. As a result, the development of oocytes was observed to be synchronous, with a dominance of growing protoplasmic oocytes in immature females, and their absence in mature stages. The variability of sizes and development of oocytes in mature females, suggest a spawning of several days. The maximum estimated potential fertility in an immature female II was 4,808 oocytes while the minimum occurred in a staged female maturing with 1,657 oocytes. In this study *O. maya* is listed as a terminal simultaneous spawned. With regard to oocyte size and development, the oocyte suffers a reduction in size, due to the development of the peduncle. Potential fertility throughout ontogenies is defined in immature stages. The potential fertility in this species is defined as "intermediate", it is suggested that due to the phylogenetic proximity to small egg octopuses it is possible to explain this type of fertility.

Key words: Big eggs, Maturity, Pattern, Pattern, Strategies.

**Para mi Padres,  
Con amor y cariño.**



*Octopus sp.*

Elaborado por Calderón-Ramos 2018

## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Universidad del Mar por que en seis años, aprendí no solo la teoría sino la responsabilidad, dedicación y perseverancia que debe tener un estudiante para lograr sus objetivos.

También quiero agradecer al Dr. Unai Marcaida Aburto por recibirme en ECOSUR con el objetivo de realizar mis estancias profesionales. Así como darme la oportunidad de ser aprendiz en su proyecto sobre el conocimiento de *Octopus maya*. Su guía y aportación en esta tesis fue fundamental.

El tiempo y guía de la Dr. Genoveva Cerdaneres L. de G. fue esencial para la conclusión de este documento, por lo que agradezco sus opiniones, consejos y críticas constructivas las que ayudaran a darme la confianza y seguridad.

Quiero brindar mis agradecimientos a las siguientes personas, por su contribución en comentarios y conocimiento en el desarrollo de este proyecto:

Dr. Norma A. Barrientos Luján por sus comentarios y críticas los cuales mejoraron este documento.

Ing. Samuel Ramos Carrillo por sus excelentes observaciones e interés

Dr. Francisco Benítez Villalobos por su interés en la revisión de este documento y sus acertados comentarios.

M. C. Iván Méndez-Loeza, por su amabilidad, guía y su amistad.

Dr. Juan Carlos Pérez Jiménez por integrarme y compartir su enseñanza en mi estancia en el Laboratorio de Pesquerías Artesanales en ECOSUR-Campeche.

Finalmente a Emilio Pérez Pacheco por sus excelentes críticas y su más sincero amor.

# ÍNDICE

	<b>Página</b>
Índice de figuras.....	viii
Índice de tablas .....	ix
INTRODUCCIÓN .....	1
<i>Estrategias reproductivas en cefalópodos</i> .....	2
Patrón de ovulación.....	2
Patrón de desove.....	2
Patrón de desarrollo.....	3
Tamaño de huevo .....	4
Fecundidad .....	5
ANTECEDENTES .....	6
<i>Octopus maya Voss &amp; Solís (1966)</i> .....	6
Anatomía del órgano reproductor .....	7
Aspectos reproductivos .....	8
Hábitat y distribución geográfica .....	10
Importancia.....	10
<i>Huevos pequeños, estilo de vida merobentónica</i> .....	11
<i>Huevos grandes, estilo de vida holobentónica</i> .....	12
JUSTIFICACIÓN .....	13
HIPÓTESIS.....	14
OBJETIVOS .....	14
<i>General</i> .....	14

<i>Particulares</i> .....	14
MATERIALES Y MÉTODOS .....	15
<i>Área de estudio</i> .....	15
<i>Trabajo de campo</i> .....	17
Frecuencia de tallas del ovocito en el ovario .....	18
Descripción del desarrollo de los ovocitos.....	18
Determinación de la Fecundidad potencial y relativa .....	20
<i>Análisis de datos</i> .....	20
Frecuencia de tallas y desarrollo de ovocitos.....	20
Fecundidad potencial.....	20
Fecundidad relativa .....	20
RESULTADOS.....	21
<i>Frecuencia de tallas de ovocitos en el ovario</i> .....	23
<i>Desarrollo de ovocitos en el ovario</i> .....	28
<i>Fecundidad potencial y relativa</i> .....	31
DISCUSIÓN .....	32
<i>Frecuencia de tallas y desarrollo de ovocitos</i> .....	32
<i>Fecundidad potencial y relativa</i> .....	34
CONCLUSIÓN.....	38
REFERENCIAS.....	39
ANEXO.....	52

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
1 Anatomía general del Ovario de <i>Octopus maya</i> . .....	8
2 Área de estudio .....	16
3 Agrupación del tamaño de ovocito dentro del ovario de <i>Octopus maya</i> . . . . .	18
4 Distribución de frecuencia del largo de ovocito (mm) de hembras de <i>Octopus maya</i> . .	25
5 Distribución de frecuencia del largo de ovocito (mm) para cada una de las hembras de <i>Octopus maya</i> .....	26
6 Distribución de frecuencia del largo de ovocito (mm) para cada una de las hembras de <i>Octopus maya</i> .....	27
7 Distribución de frecuencia de las fases morfológicas de ovocitos en los ovarios de hembras de <i>Octopus maya</i> .....	30



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tablas</b>	<b>Páginas</b>
I Escalas de estados de madurez para hembras de <i>Octopus maya</i> .....	17
II Fases del desarrollo y características morfológicas de ovocitos de <i>Octopus maya</i> .....	19
III Longitud de Manto (LM, en milímetros), Peso corporal (PC, en gramos), Fecundidad potencial (FP), Fecundidad relativa (FR) de 21 hembras de <i>Octopus maya</i> .....	22