





UNIVERSIDAD DEL MAR
Campus Puerto Ángel

**Evaluación del crecimiento y
sobrevivencia del pulpo *Octopus maya*
en un sistema de cultivo piloto comercial**

T E S I S

Que para obtener el Título Profesional de

Licenciado en Biología Marina

Presenta

Edgar Alejandro Garcia Sosa

Director de tesis

M.C. Claudia Patricia Caamal Monsreal

Codirector

Lic. Pablo Antonio Pintos Terán

Ciudad Universitaria, Puerto Ángel, Oaxaca, México, 2025

Resumen

Por su importancia pesquera el pulpo *Octopus maya* es una especie de gran impacto en la economía de la Península de Yucatán, con una producción anual promedio en los últimos 20 años de 15 mil toneladas y dado que es potencialmente idóneo para el cultivo comercial debido a que presenta un ciclo de vida sencillo sin fases larvarias, muestra un rápido crecimiento y fácilmente se adapta a las condiciones de cautividad. Asimismo, poseen una composición altamente proteica y una importante demanda en el mercado mundial. Además de ser uno de los recursos pesqueros más importantes en la región de la Península de Yucatán, México. Cultivar este recurso representa una alternativa viable para disminuir la explotación de las poblaciones naturales y ofrecer una oportunidad para las comunidades costeras, no obstante, a pesar de que en la actualidad se dominan cuestiones técnico-biológicas para el cultivo de esta especie dentro del área experimental, existe una escasez de trabajos que generen información sobre cultivos dentro de instalaciones a mayor escala. Con la finalidad de evaluar la escalabilidad de este nuevo proceso y tecnología en grupos vulnerables, el presente estudio tuvo como objetivo documentar información de una prueba con ejemplares de *Octopus maya* cuidados y mantenidos dentro de una granja piloto establecida en el Puerto de Sisal, Yucatán, México, manejada y administrada por un grupo social local. Se evaluó el crecimiento, con base en el incremento de peso vivo, el índice de crecimiento específico y los factores de conversión alimenticia; además se valoró la dieta proporcionada (cabezas de pescado), se realizó un análisis de conversión alimenticia, donde se obtuvo el consumo promedio de alimento ingerido. Las sobrevivencias mínimas obtenidas durante las pruebas fueron del 50%.

Palabras clave: alimentación, crecimiento, cultivo, *Octopus maya*, producción, sobrevivencia.

ABSTRACT

Octopus maya is an economically important species for the Yucatán Peninsula fisheries, with an average annual production of 15,000 tons over the past 20 years. It is considered a promising candidate for commercial aquaculture due to its simple life cycle (without larval stages), rapid growth, adaptability to captive conditions, high protein content, and increasing demand in global markets. Farming this species offers a sustainable alternative to reduce the exploitation of wild populations and represents an opportunity for coastal communities.

Although the technical and biological aspects of *Octopus maya* aquaculture have been successfully developed at an experimental level, there is limited information regarding its cultivation at a pilot or commercial scale. To evaluate the scalability of this technology in vulnerable communities, the present study assessed the growth and survival of *O. maya* specimens reared in a pilot farm located in Sisal, Yucatán, Mexico. The facility is managed by a local social cooperative. Growth was evaluated based on weight gain, specific growth rate and feed efficiency was analyzed using fish heads (discarded by local fisheries) as the primary diet. The study documented average feed intake and survival rates of at least 50% throughout the culture period.

Keywords: feeding, growth, farm, *Octopus maya*, production, survival.

“La vida consiste en reconciliarse contigo mismo y con el mundo natural. ¿Por qué estás aquí? ¿Cómo encajas? ¿De qué se trata?”

- David Attenborough

DEDICATORIAS

A mis padres Edgar y Sandy porque este es el
resultado de su gran amor
inconmensurable

A mi familia por su apoyo incondicional

A las personas del mar que me han acompañado a
lo largo de mi vida y me han enriquecido con tantas
experiencias

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado en la Unidad Multidisciplinaria de docencia e Investigación, de la facultad de ciencias de la UNAM, Sisal Yucatán. Con el apoyo de la M. C. Claudia Patricia Caamal Monsreal y el Dr. Carlos Rosas Vázquez, en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y la S.C. Moluscos del Mayab dentro del proyecto: Cadenas de valor para “Pulpo-baby” cultivado en Sisal, bajo la responsabilidad del Dr. Francisco Daniel Méndez Aguilar.

Lograr este trabajo no hubiese sido posible sin el apoyo de muchas personas que afortunadamente conocí en esta etapa de mi vida. Manifestó mi más sincero agradecimiento a la M. C. Claudia Caamal, por brindarme el apoyo total a lo largo de este tiempo. Al equipo de trabajo de la UMDI, en especial al Dr. Carlos Rosas por enseñarme y reforzar el amor hacia la ciencia; que la curiosidad y la creatividad son las mejores aliadas para hacer una buena investigación y nunca existe una “idea tonta”.

Profundo respeto y agradecimiento al técnico responsable del proyecto el Dr. Daniel Méndez “Dani” por siempre tener la mejor disposición para aclarar mis dudas, por la ayuda y las grandes enseñanzas en el área de las granjas acuícolas. A mi Codirector y comité de revisores el Lic. Pablo Antonio Pintos Terán, Dr. Edgar Robles Zavala y Dr. Eduardo Juventino Ramírez Chávez de la Universidad del Mar, por las revisiones e ideas para mejorar la presente.

Con profundo aprecio agradezco y atesoro el vínculo que formé entre las familias que conforman la “granja de pulpos”, en el pequeño puerto de Sisal. Para Antonio “el gabacho” y Julio “Don Baby” por ser grandes maestros de la mar y a las fuertes mujeres de estas familias, quienes son la razón principal de este largo camino que emprendieron hace 20 años.

Por último y no por eso menos importante, a mi pequeño hermano Mateo, que siempre tenga presente que el vínculo de un hermano mayor siempre es más fuerte que cualquier distancia. Y que este escrito quede como memoria para que siempre siga sus sueños.

¡Los llevo en el corazón a todos!

1. INTRODUCCIÓN	1
------------------------------	---

2. ANTECEDENTES	3
------------------------------	---

I: Octopus maya

Características generales	3
<i>Clasificación taxonómica</i>	4
<i>Hábitat y distribución</i>	5
<i>Alimentación y sistema digestivo</i>	6
<i>Reproducción</i>	8
<i>Aparato reproductor femenino</i>	9
<i>Maduración sexual</i>	10
<i>Cópula y apareamiento</i>	11
<i>Desove y eclosión</i>	12
<i>Ciclo de vida</i>	13

II: Pesquería y Acuicultura

<i>Contexto internacional de la acuicultura</i>	13
<i>Perspectiva global en la producción de pulpo</i>	14
<i>Pesquería de pulpo en México</i>	16
<i>Pesquería de Octopus maya en la Península Yucatán</i>	18
<i>Arte de pesca de Octopus maya “gareteo”</i>	19

III: Cultivo de pulpo Octopus maya

<i>Antecedentes en el cultivo de Octopus maya</i>	20
<i>Incubación en cautiverio</i>	23
<i>Dietas en cultivo experimental</i>	24
<i>Sobrevivencia en condiciones de cultivo</i>	25
<i>Enfermedades</i>	25
<i>Parásitos</i>	26
<i>Bienestar animal aplicado al cultivo de Octopus maya</i>	26
<i>Cooperativa Moluscos del Mayab</i>	29

3. JUSTIFICACIÓN	31
4. HIPÓTESIS	32
5. OBJETIVO GENERAL	32
6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	32
7. MATERIALES Y MÉTODOS	33
<i>Infraestructura</i>	33
<i>Colecta</i>	34
<i>Acondicionamiento</i>	35
<i>Alimentación</i>	36
<i>Parámetros fisicoquímicos</i>	39
<i>Biometrías</i>	40
<i>Mantenimiento general de los estanques</i>	42
<i>Pruebas de conversión alimenticia</i>	43
<i>Conducta alimenticia</i>	44
8. ANÁLISIS DE DATOS	44
9. RESULTADOS	45
<i>Temperatura</i>	45
<i>Oxígeno disuelto</i>	45
<i>Porcentaje de saturación de oxígeno</i>	45
<i>Parámetros químicos</i>	49
<i>Crecimiento entre machos y hembras</i>	49
<i>Crecimiento específico, análisis de conversión alimenticia y sobrevivencia</i>	51
<i>Etograma del comportamiento alimenticio</i>	54
10. DISCUSIÓN	57
11. CONCLUSIONES	63
12. RECOMENDACIONES	64
13. REFERENCIAS	65
14. ANEXOS	76

FIGURAS

Figura 1. <i>Octopus maya</i>	4
Figura 2. Zona de distribución de <i>Octopus maya</i>	5
Figura 3. Esquema del órgano digestivo de <i>Octopus vulgaris</i>	7
Figura 4. Aparato reproductor masculino.....	9
Figura 5. Aparato reproductor femenino.	10
Figura 6. Cópula de <i>Octopus maya</i>	11
Figura 7. Producción global de pulpo	15
Figura 8. Registro de la pesquería de <i>Octopus maya</i> en la Península de Yucatán.....	18
Figura 9. Carnada para la pesca de <i>Octopus maya</i>	19
Figura 10. Método de pesca artesanal del <i>gareteo</i>	20
Figura 11. Integrantes de la cooperativa Moluscos del Mayab.....	30
Figura 12. Estanqueras de instalaciones piloto para el cultivo de <i>Octopus maya</i> , en Sisal, Yucatán.	33
Figura 13. Ejemplar de <i>Octopus maya</i> silvestre.	34
Figura 14. Estanques exteriores para la producción de biomasa.....	35
Figura 15. Cabezas procesadas y cortadas de <i>Lutjanus sp</i>	36
Figura 16. <i>Octopus maya</i> alimentándose de trozos de cabeza de pescado.	37
Figura 17. Diagrama de flujo para la preparación de alimento usando cabezas de pescado.....	38
Figura 18. Pruebas para medir parámetros químicos.....	39
Figura 19. Sexado y pesaje en biometría de <i>Octopus maya</i>	40

Figura 20. Diagrama de flujo para realizar biometrías de juveniles y adultos de <i>Octopus maya</i>	41
Figura 21. Mantenimiento y limpieza general en los tanques exteriores.....	42
Figura 22. Temperatura registrada.....	46
Figura 23. Oxígeno disuelto registrado.	47
Figura 24. Saturación de oxígeno en el periodo de cultivo.....	48
Figura 25. Cambio del peso en adultos de <i>Octopus maya</i> mantenidos en condiciones de producción.....	50
Figura 26. Porcentaje de alimento ingerido por los organismos.....	51
Figura 27. Alimento ingerido neto en gramos de peso seco.....	52
Figura 28. Tasa de crecimiento específico para machos y hembras de <i>Octopus maya</i> mantenidos en condiciones de cultivo piloto.....	52
Figura 29. Variación del peso vivo (g) de <i>Octopus maya</i> en el periodo de cultivo.....	53
Figura 30. Etograma de conductas alimenticias reportadas dentro del cultivo piloto de <i>Octopus maya</i>	56

TABLAS

Tabla 1. Producción global de pulpo reportada (pesquerías).....	15
Tabla 2. Producción anual (2019-2021) de las especies de pulpo más importantes en el mercado global.....	16
Tabla 3. Volumen de producción pesquera en México: principales entidades productoras de pulpo.....	17
Tabla 4. Parámetros químicos NH ₄ , NO ₂ , NO ₃ y salinidad registrados en el periodo de siembra septiembre-diciembre 2024.	49
Tabla 5. Resumen de resultados e Indicadores de crecimiento.....	53
Tabla 6. Sobrevivencias obtenidas.....	54