



UNIVERSIDAD DEL MAR

Campus Puerto Ángel

**Hábitos alimenticios del pulpo verde *Octopus hubbsorum* Berry, 1953 (Mollusca: Cephalopoda)
en la costa de Oaxaca, México**

TESIS

Que para obtener el Título Profesional de
Licenciada en Biología Marina

Presenta

Sairi Sarai León Guzmán

Director

Dra. María del Carmen Alejo Plata

Puerto Ángel, Oaxaca a Septiembre 2016

EL ÚNICO VERDADERO VIAJE DE DESCUBRIMIENTO
CONSISTE NO ES BUSCAR NUEVOS PAISAJES, SINO EN
MIRAR CON NUEVOS OJOS.

MARCEL PROUST



Dedicatorias...

A mi madre Maribel que siempre creyó en mí,
me apoyo y motivo en mi meta profesional.
Gracias por tus consejos, comprensión y amor en
todo este camino de mi vida

A mis abuelos Gilberta y Crisogono quienes han
sido como una madre y un padre, gracias por
sus consejos y sabiduría que me han guiado para
poder llegar a este punto de mi carrera.

A mis tías Hita, Yudi, Yuyu y Coyís por el apoyo
y ejemplo que siempre me han brindado en el
transcurso de mi vida y en mi carrera profesional.

A Efraín (Yorch) y Saíd Tadeo por alegrarme
siempre mis días y alentarme a seguir creciendo
cada día. Chatín espero que veas en mí un
ejemplo seguir 😊 Chao Bye Chacha 😊

Agradecimientos

Al proyecto “Biología del puplo *Octopus sp.* en la costa de Oaxaca” CLAVE: 21R1105

A mi directora de tesis Dra. María del Carmen Alejo Plata por siempre guiarme y apoyarme en mi formación académica, al mismo tiempo gracias por confiar en mí compartiendo sus conocimientos, y mostrándome el mundo de los cefalópodos.

A mis revisores: M. en C. Brian Urbano Alonso, Dra. Susana Camarillo Coop, Dr. Francisco Benítez Villalobos y M en C. Jorge Eduardo Herrera Galindo, gracias por aceptar revisarme la tesis y darme las mejores correcciones para que esta se enriqueciera y mejorara.

A los investigadores de la Universidad del mar: Dr. Miguel Ángel Ahumada Sempoal por ayudarme a conseguir los datos de temperatura para el ciclo del muestreo. También les agradezco al Dr. José Rolando Bastida Zavala, Dra. María del Socorro García Madrigal, Dr. Francisco Benítez Villalobos por ayudarme en la identificación de las especies encontradas dentro de las muestras.

María Fernanda por haberme ayudado en la identificación de las macroalgas y el dejarme conocer más sobre ellas.

Nancy y Bodoque gracias por enseñarme y ayudarme a realizar mis graficas en el programa R.

Margarita gracias por ayudarme en la identificación de los equinodermos y a enseñarme a tomar fotos en el programa ZEN 2011.

A mis amigas de la Universidad: Margarita, Maleni, Gabriela, Mafer, Karen y Esmeralda por su amistad, compañía y consejos durante todos estos años de estudio.

Al equipo de cefalópodos: Lorena, Rubén, Dulce y Alejandra por los buenos momentos que pasamos a la hora de tomar los datos para nuestra tesis y ayudarme cuando lo necesite, su compañía hizo más amenas las horas de trabajo.

A la Universidad del Mar y a su personal académico por haberme proporcionado los conocimientos necesarios para mi formación profesional.

Al Laboratorio de Ecología de Bentos por prestarme el equipo necesario para procesar las muestras y apoyarme en todo momento, también a Quero por brindarme buenos consejos.

INDICE

RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	2
2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE	4
2.1 Distribución geográfica	4
2.2 Biología	5
2.3 Sistema digestivo de <i>Octopus hubbsorum</i>	6
2.4 Pesca artesanal	8
3. ANTECEDENTES	9
3.1 Estudios sobre alimentación	9
4. JUSTIFICACIÓN	10
5. HIPÓTESIS DE TRABAJO	11
6. OBJETIVOS	11
6.1 Objetivo general	11
6.2 Objetivos particulares	11
7. ÁREA DE ESTUDIO	12
8. MATERIAL Y MÉTODOS	14
8.1 Trabajo en campo.....	14
8.2 Trabajo de laboratorio.....	14
8.3 Proporción sexual	15
8.4 Clasificación de la madurez sexual.....	16
8.5 Temperatura	16
8.6 Método estadístico de los análisis del contenido estomacal	17
8.7 Índice para la comparación de la dieta del pulpo en relación con el sexo y estadio de madurez	17

8.8 Identificación taxonómica de las presas	18
8.9 Trabajo de gabinete.....	18
8.10 Análisis cuantitativos para la determinación porcentual de las presas	19
8.11 Índices ecológicos.....	21
9. RESULTADOS	22
9.1 Descripción general de las muestras de <i>Octopus hubbsorum</i>	22
9.2 Curva de acumulación de especies	22
9.3 Composición específica de la dieta.....	23
9.4 Espectro trófico por sexos.....	25
9.5 Espectro trófico por estadio de madurez	28
9.6 Espectro trófico por tallas y sexos	31
9.7 Índices ecológicos	35
9.7.1 Solapamiento de la dieta entre sexos y estación del año	35
9.7.2 Comparación de la estructura de nicho trófico	35
9.8 Índice de vacuidad por temporadas	35
10. DISCUSIÓN	37
10.1 Descripción general de las muestras de <i>Octopus hubbsorum</i>	37
10.2 Curva de acumulación de especies	38
10.3 Composición específica de la dieta.....	39
10.4 Espectro trófico por sexos y estadio de madurez.....	40
10.5 Espectro trófico por tallas	41
10.6 Índices ecológicos.....	42
10.7 Índice de vacuidad	42
11. CONCLUSIONES	44
12. REFERENCIAS	45

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Distribucion geográfica para el pulpo <i>O. hubbsorum</i> en el litoral mexicano (región sombreada); modificada por López-Uriarte <i>et al.</i> 2006.....	5
Figura 2. <i>Octopus hubbsorum</i> : a) individuo completo y b) esquema de la superficie oral de la corona branquial y membrana bucal; par de brazo I, par de brazo II, par de brazo III y par de brazo IV	6
Figura 3. Sistema digestivo de <i>O. hubbsorum</i> . Se muestran las partes que lo conforman: ag, apéndices glandulares digestivos; b, buche; c, ciego espiralado; d, divertículo; dh, ducto hepatopancreático; dt, ducto del saco de la tinta; e, estómago; es, esófago; gd, glándula digestiva; gp, glándulas salivares posteriores; gs, glándulas salivares anteriores; mb, masa bucal; ra, región anterior del intestino; rm, región media del intestino; rp, región posterior del intestino; t, saco de la tinta; v, vestíbulo.....	7
Figura 4. Sitios de captura de la pesca artesanal de <i>O. hubbsorum</i> en la costa de Oaxaca. 13	
Figura 5. Anatomía general de <i>O. hubbsorum</i> : A) Macho y B) Hembra	14
Figura 6. Tracto digestivo de <i>O. hubbsorum</i> : A) Macho y B) Hembra: nivel de llenado... 15	
Figura 7. Distribución de frecuencia de tallas en <i>O. hubbsorum</i> frente a la costa de Oaxaca, México	22
Figura 8. Curva de acumulación de especies para <i>O. hubbsorum</i>	23
Figura 9. Ítems más importantes en la dieta de <i>O. hubbsorum</i> , aplicando los métodos cuantitativos de número (%N), gravimétrico (%P) y frecuencia de aparición (%FA). 1. Crustacea no identificados, 2. <i>Petrolisthes</i> , 3. <i>P. sanfelipensis</i> , 4. Porcellanidae.....	24
Figura 10. Índice de importancia relativa (%IIR) de las presas más consumidas por <i>O. hubbsorum</i>	25
Figura 11. Ítems más importantes de las hembras de <i>O. hubbsorum</i> , aplicando los métodos cuantitativos de número (%N), gravimétrico (%P) y frecuencia de aparición (%FA). 1. <i>Petrolisthes</i> , 2. Crustacea no identificados, 3. <i>P. sanfelipensis</i> , 4. Porcellanidae.....	26
Figura 12. Ítems más importantes de las hembras de <i>O. hubbsorum</i> , aplicando los métodos cuantitativos de número (%N), gravimétrico (%P) y frecuencia de aparición (%FA). 1.	

Crustacea no identificados, 2. <i>Petrolisthes</i> , 3. Porcellaniae, 4. <i>P. sanfelipensis</i> , 5. Brachyura.....	27
Figura 13. Análisis de ANOSIM comparando la dieta <i>O. hubbsorum</i> entre sexos.....	28
Figura 14. Índice de vacuidad de hembras y machos de <i>O. hubbsorum</i> durante su estadio de madurez.....	29
Figura 15. Índice de importancia relativa de las presas consumidas por hembras de <i>O. hubbsorum</i> de acuerdo al estadio de madurez. I (inmaduro), II (en maduración), III (maduro), IV (desove), V (postdesove)	30
Figura 16. Índice de importancia relativa de las presas consumidas por machos de <i>O. hubbsorum</i> de acuerdo al estadio de madurez. I (inmaduro), II (en maduración), III (maduro), IV (desove).....	31
Figura 17. Presas consumidas por <i>O. hubbsorum</i> ; Hembras: A) Talla I (55 mm-70 mm) y B) Talla II (71 mm – 150 mm); Machos: C) Talla I (55 mm-70 mm) y D) Talla II (71 mm – 150 mm).....	33
Figura 18. Análisis de ANOSIM comparando la dieta <i>O. hubbsorum</i> entre los dos intervalos de tallas en hembras	34
Figura 19. Análisis de ANOSIM comparando la dieta <i>O. hubbsorum</i> entre los dos intervalos de tallas en machos	34
Figura 20. Cambios estacionales del Índice de vacuidad (IVc) de <i>O. hubbsorum</i>	36
Figura 21. Análisis de ANOSIM comparando la dieta <i>O. hubbsorum</i> entre las temporadas de lluvia y estiaje	36
Tabla 1. Estómagos analizados de <i>O. hubbsorum</i> de acuerdo a los intervalos de tallas encontrados.....	32

ANEXOS

Anexo 1. Principales presas de <i>O. hubbsorum</i> observadas en las cuevas	51
Anexo 2. Principales presas de <i>O. hubbsorum</i> durante el periodo de muestreo	52
Anexo 3. Presas identificadas en hembras de <i>O. hubbsorum</i> durante el periodo de muestreo	55
Anexo 4. Presas identificadas en machos de <i>O. hubbsorum</i> durante el periodo de muestreo	57



RESUMEN

Octopus hubbsorum es uno de los principales organismos que soportan la pesquería en el Pacífico Mexicano, sin embargo, a pesar de su importancia en la costa de Oaxaca pocos trabajos biológicos han sido realizados. El presente estudio se llevó a cabo durante el ciclo anual 2011-2012 en el cual se analizaron los hábitos alimenticios de *O. hubbsorum* mediante contenido estomacal. Para su análisis se utilizó el método numérico, frecuencia de aparición y gravimétrico; también se calculó el índice de importancia relativa, análisis de estructura de nicho trófico, índice de Morisita-Horn y vacuidad. Se recolectaron 104 machos con un peso total de 83 a 1,049 g y 80 hembras cuyo peso total fue de 63 a 1,664 g, ambos sexos presentaron una longitud de manto (LM) de 55 a 165 mm. La proporción sexual fue 1: 0.7 M: F en la cual predominaron los machos en las capturas. Los resultados mostraron que los machos tienen una mayor diversidad de presas (34 tipos de presas) en comparación a las hembras (31 tipos), a pesar de que las diferencias no son significativas de acuerdo al análisis de similitud (ANOSIM). Con respecto a las tallas se observaron dos grupos: talla I (55 a 70 mm LM) la cual presentó menor diversidad (9 tipos de presas) que la talla II (71 a 150 mm LM) (11 tipos); las cuales estuvieron conformadas principalmente por tres categorías: crustáceos, peces y moluscos. En el análisis de estructura de nicho trófico se presentó como una especie especialista, con un alto traslapamiento entre la dieta de hembras y machos de acuerdo con el índice de Morisita-Horn. Asimismo, en el análisis del índice de vacuidad se observaron variaciones durante la temporada de lluvias y estiaje. Lo anterior permite inferir que *O. hubbsorum* es un depredador generalista-especializado a lo largo del año en la costa de Oaxaca, debido a que se alimenta de cinco grupos taxonómicos: poliquetos, crustáceos, moluscos, equinodermos y peces; pero siendo siempre los crustáceos su alimento preferido.