



**UNIVERSIDAD DEL MAR**

**CAMPUS PUERTO ÁNGEL**

Estudio histológico del desarrollo de la madurez gonádica de *Octopus hubbsorum*  
(Mollusca:Cephalopoda) proveniente de la pesca artesanal de Puerto Ángel Oaxaca,  
México

TESIS

Presentada como requisito para obtener el grado de  
Licenciada en Biología Marina

Presenta  
Dulce María Vargas Martínez

Dirigido por  
Dra. María Del Carmen Alejo Plata

Puerto Ángel Oaxaca

Enero 2014



Puerto Ángel, Oaxaca; enero del 2014

## ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

Después de haber analizado y evaluado la tesis “Estudio histológico del desarrollo de la madurez gonádica de *Octopus hubbsorum* (Mollusca:Cephalopoda) proveniente de la pesca artesanal de Puerto Ángel Oaxaca, México” que presenta la Pasante de Biología Marina **Dulce María Vargas Martínez**, se considera que cumple con los requisitos académicos y la calidad necesaria para ser defendida en el examen durante el correspondiente examen profesional.

### COMISIÓN REVISORA

Dra. María Del Carmen Alejo Plata  
Instituto de Recursos UMAR  
Directora

Biol. Claudia Patricia Caamal Monsreal  
Unidad Sisal UNAM  
Revisora

Dr. Juan Francisco Meraz Hernando  
Instituto de Recursos UMAR  
Revisor

Ocean. Ángel Cuevas Aguirre  
Instituto de Industrias UMAR  
Revisor

Ocean. Pablo Antonio Pintos Terán  
Instituto de Industrias UMAR  
Revisor

*El científico no estudia a la naturaleza por ser funcional; la estudia porque se deleita en ella, y se deleita en ella porque es hermosa. Si la naturaleza no fuera hermosa, no valdría la pena conocerla, y si no valiera la pena conocer a la naturaleza, no valdría la pena vivir la vida.*

*Jules Henri Poincaré.*

## *Dedicatoria...*

*Dedicada con todo mi amor a las  
personas que llevo en mi corazón y  
se me adelantaron en el camino, a  
mi Tío Quique†, mi abuelita Licha†  
y mi amigo Julio†.*

*A mi amada familia, que sin su amor y  
apoyo incondicional a pesar de la  
distancia, esto no hubiese sido posible,  
Papá, Mamá, Abues, May, Chavo, Nacho  
y Toñito.*

*A mi bello Puerto Ángel, esto  
es tan sólo un poco de lo mucho  
que me diste.*

*A toda la comunidad pesquera de Puerto  
Ángel, por ustedes, para ustedes y GRACIAS  
a ustedes.*

## *AGRADECIMIENTOS*

A la Universidad del Mar por haberme formado paso a paso durante estos años.

A mi directora de tesis la Dra. María Del Carmen Alejo Plata, por haber compartido conmigo sus conocimientos, su amor y pasión por el mundo de los cefalópodos, gracias maestra es un mundo maravilloso, gracias por haberme guiado y ayudado a crecer profesionalmente, por los llamados de atención que mucho me han servido, ha sido mi maestra, consejera y mi amiga.

A mis revisores: Ángel Cuevas, Pablo Pintos, Juan Meraz y Claudia Caamal, muchas gracias por tomar parte en la revisión de esta tesis, sus aportes y consejos han sido invaluable.

Para no excluir a nadie.... A todos mis maestros, GRACIAS, por el tiempo, enseñanza, cariño, por los momentos tan padres en las salidas de campo (jajaja) y los laboratorios claro!!! y sobre todo su amistad, me llevo recuerdos muy valiosos.

A mis padres, gracias les debo todo lo que soy, por sus consejos y valores inculcados gracias de verdad esas cosas son invaluable, los amo.

A mi ma, mamiringa te adoro gracias por tus noches de desvelo, se que muchas de esas noches fueron pensando en mi, te debo tanto ma. Me llevaría más hojas agradeciéndote que las que son de la tesis (jijiji), sencillamente eres la mejor !!!

A mi Papá, me enseñaste y me diste la lección de que las cosas y los proyectos no se dejan hasta que se terminan, y aquí está al fin. Gracias por impulsarme a seguir adelante pase lo que pase.

A mis hermanos May, manita te quiero mucho gracias por haber estado a mi lado en este camino tan largo te extraño mucho y como dije Éxito porque suerte es para los mediocres!!!... Chavo, mijo gracias por ser mi hermano y cuidar de mi aunque exageres poquito jijijij te quiero mucho nunca lo dudes...Toñito gracias por esas largas charlas que nos aventamos siempre es un gustazo he aprendido mucho se esas platicas eres a todo dar!!!

A mis abuelitos, Licha†, Nacho, Mode y Salvador† por todo su inmenso cariño, su amor y por haber ayudado a mis padres a criarme, educarme y guiarme. Los amo.

A mi amore Nachito, Cariño gracias por haber estado a mi lado estos años, has vivido a la par conmigo todos los sube y bajas de este camino, gracias por tus desvelos acompañándome, por haber sido un pilar muy grande para mi, por haber hecho más llevadero el pesado trabajo de la histología en esas horas

interminables de trabajo, por preocuparte y estar pendiente de mi cuando más lo necesite, por tu amor, cariño y comprensión gracias. Te amo <3.

A toda la familia Martínez y Vargas, a todos y cada uno de sus integrantes por haber creído en mi, por todo el apoyo y amor... Gracias.

A mi segunda familia doña Luci, don Javier y Julio, gracias por todo por haber sido esa familia y amigos, por haber cuidado de mi y haberme compartido su cariño y amor, por haberme abierto las puertas de su casa les estoy eternamente agradecida, por haberme corregido cuando lo necesitaba por las charlas tan padres y los momentos vividos no los olvido. Julio† gracias por haberme brindado tu amistad y cariño. Por haberme brindado tu confianza gracias hermano te llevo en el corazón.

A mis amigas Julia (my Little sister) y Paty que siempre se mantuvieron cerca a pesar de los kilómetros, gracias por ser tan buenas conmigo y seguir brindándome su amistad que es tan valiosa para mí las adoro!!!

A mis amig@s, las Plásticas y las Pichillas: Lore, Fati, Vivis, Blanquita, Edith, Mildred, Laus, Diana, Rubi, Luis, Eder, Piña, Dani, Jimmy, Mario, David, Pochu, gracias por su amistad y cariño, por habernos apoyado mutuamente en todo.

Lore gracias werejilla por tantas cosas tan padres que vivimos juntas, por haber compartido momentos tan inolvidables, por haber sido mi hombro muchas veces y haberme escuchado, por compartir conmigo mis loqueras que siempre nos hacían morir de risa, gracias por tu amistad créeme que todo eso lo llevo en el corazón.

A Fati y Pancho, muchachos gracias por su amistad y su compañía en el laboratorio, por echarme porras ☺ por su cariño y confianza ah los voy a extrañar.

A mi comadre Campana (Ale), comadre gracias por tu amistad, ayuda, cariño, confianza y por haber compartido conmigo el amor a los cefalópodos, fue un gustazo haber hecho equipo contigo, éxito amiga!!! ☺

A mis amigas: Anita gracias por tu cariño, apoyo y compañía, no olvido las loqueras y las horas interminables de pláticas y risas.

A Laurita, nena gracias por tu amistad eres una niña a todo dar, por tu compañía cariño y apoyo en muchas cosas, te voy a extrañar a montones.

A Blanquita gracias por tu amistad y haberme enseñado a usar el photoshop (jajaja) éxito!!!

A la Dra. Auxilio por su cariño, apoyo, por haber sido una buena consejera y amiga, por todo lo que me enseñó gracias.

A David por haberme echado la mano con los mapas, amigo te debo tu chela.

A mami Darla por tu apoyo y tu gran amistad, eres una gran amiga y consejera tqm.

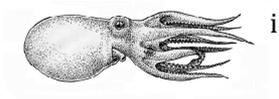
A mi generación 2007-2012, gracias por todo, fue muy grato haber compartido estos 5 años de desvelos, estudio, trabajos, proyectos, charlas, risas, cotorreo, fiesta, desgorre y salidas de campo.

En especial a mi grupo el (B), muchachos de verdad que no pude tener mejor grupo, gracias por su gran amistad, cariño y apoyo en todo, son la onda (jejeje). ☺

A mis jefes de trabajo, Dra. Genoveva, Ocean. Miguel Ángel, Dr. Edgar, Ing. Samuel y Dra. Auxilio, gracias por el apoyo y la confianza que me brindaron, aprendí muchas cosas de cada uno de ustedes.

# CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	iv
RESUMEN.....	viii
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.2. Diagnósis de la especie.....	6
1.3. Descripción de la especie.....	7
<b>2. ANTECEDENTES.....</b>	<b>11</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>4. HIPÓTESIS.....</b>	<b>15</b>
<b>5. OBJETIVOS.....</b>	<b>15</b>
<b>6. ÁREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>16</b>
<b>7. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>18</b>
7.1. Trabajo de campo.....	18
7.2. Trabajo de laboratorio.....	18
7.2.1. Biométrías.....	18
7.2.2. Disección.....	19
7.2.3. Análisis macroscópico.....	20
7.2.4. Procesamiento histológico.....	21
7.2.5. Análisis microscópico.....	23
7.3. Trabajo de gabinete.....	25
7.3.1 Procesamiento de datos.....	25
<b>8. RESULTADOS.....</b>	<b>28</b>
8.1. Tallas y Proporción de sexos.....	28
8.2. Variación mensual de estadios gonádicos.....	31



8.3. Índice gonadosomático .....	33
8.4. Índices morfofisiológicos.....	34
8.4.1. Índice de madurez (IM).....	34
8.4.2. Índice de la glándula oviductal (IGO).....	36
8.4.3. Índice de la glándula de Needham (IICE) .....	37
8.4.4. Índice de la glándula digestiva (IGD) .....	38
<b>8.5. Descripción gonadal macro y microscópica.....</b>	<b>40</b>
<b>8.5.1. Hembras .....</b>	<b>40</b>
<b>8.5.2. Machos .....</b>	<b>51</b>
<b>9. DISCUSIÓN.....</b>	<b>60</b>
9.1. Proporción de sexos.....	60
9.2. Índices morfofisiológicos.....	60
9.3 Variación mensual de estadios gonádicos.....	64
9.4 Análisis histológico .....	66
<b>10. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>69</b>
<b>11. REFERENCIAS.....</b>	<b>71</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

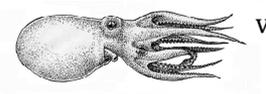
<b>Tabla I.</b> Proceso de deshidratación y transparentado.....	21
<b>Tabla II.</b> Inclusión de las muestras en Paraplast.....	21
<b>Tabla III.</b> Desarrollo de la técnica de tinción Hematoxilina-Eosina Humason (1962) modificada por (Brancroft <i>et al.</i> 1990).....	22
<b>Tabla IV.</b> Criterios microscópicos tomados en cuenta para determinar la madurez gonádica de hembras y machos de <i>O. hubbsorum</i> tomados de Rodríguez-Rúa <i>et al.</i> (2005) en <i>O. vulgaris</i> , Olivares-Paz <i>et al.</i> (2001) en <i>O. mimus</i> y Cuccu <i>et al.</i> (2013) en <i>O. vulgaris</i> . ....	24
<b>Tabla V.</b> Número de organismos, valores de la proporción de sexos y prueba $\chi^2$ a lo largo del periodo de muestreo y anualmente. ....	30



## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Distribución geográfica de *Octopus hubbsorum* en el litoral del Pacífico mexicano, conformado por los estados de (Norte-Sur). Baja California Norte, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca. .... 5
- Figura 2.** a) Vista ventral b) Vista dorsal del interior del manto y parte oral de un macho maduro de *Octopus hubbsorum*, capturado por medio de la pesca bentónica artesanal de Puerto Ángel, Oaxaca. .... 8
- Figura 3.** a) Vista ventral de cabeza y Manto. b) Vista dorsal del interior del manto donde se muestra el sifón y los órganos internos (gónada, glándula digestiva, branquias, corazón, estomago y ciego) de *Octopus hubbsorum* capturado por medio de la pesca bentónica artesanal de Puerto Ángel, Oaxaca..... 9
- Figura 4.** a) Corona circumpolar provista de ocho ventosas en la periferia de la parte oral, en el centro se observa el pico. b) Vista Frontal, del órgano copulador (Lígula) de *Octopus hubbsorum* RC: Ranura Copulatoria, C; Calamus. .... 9
- Figura 5.** a) Esquema de un ectocotilo (brazo modificado de macho). 1) Longitud total del brazo, 2) Ventosa engrandecida, 3) Lígula 4) Ranura copulatoria y 5) Calamus. b) Ectocotilo (brazo modificado de macho)..... 10
- Figura 6.** Zonas de pesca artesanal de *Octopus hubbsorum* en Puerto Ángel comprendidas por: Playa Tijera, La Mina, Estacahuite, Puerto Ángel, El Faro y Playa del Amor..... 17
- Figura 7.** Corredor rocoso de Puerto Ángel, zona de pesca de *Octopus hubbsorum*. .... 17
- Figura 8.** Esquema de un pulpo donde se muestran la longitud del manto (LM), longitud total (LT). .... 18
- Figura 9.** Aparato digestivo y reproductor de *O. hubbsorum* de una hembra madura estadio III, (1) Ovario, (2) Glándula nidamental, (3) Oviducto, (4) Estómago, (5) Ciego, (6) Intestino, (7) Glándulas salivales, (8) Glándula digestiva. .... 19
- Figura 10.** a) Gónada de Hembra, Ovario (OVA), oviductos (OVI) y Glándula oviductal (GLDOVI). b) Gónada de macho, testículo (TES), glándula de Needham GLANDNEED) y pene (PENE). .... 20
- Figura 11.** Frecuencia de la longitud del manto (LM) para machos y hembras de *Octopus hubbsorum* capturados por pesca artesanal en Puerto Ángel Oaxaca; durante febrero 2011 a mayo 2012. .... 28
- Figura 12.** Promedio de la LM con respecto a los estadios de madurez de hembras y machos, de *Octopus hubbsorum* capturados por pesca artesanal en Puerto Ángel Oaxaca; durante febrero 2011 a mayo 2012. .... 29

<b>Figura 13.</b> Proporción de sexos de <i>Octopus hubbsorum</i> capturados por pesca artesanal en Puerto Ángel Oaxaca; durante febrero 2011 a mayo 2012.....	29
<b>Figura 14.</b> Porcentaje de variación mensual de estadios de desarrollo gonádico de machos de <i>Octopus hubbsorum</i> capturados por pesca artesanal en Puerto Ángel Oaxaca; durante febrero 2011 a mayo 2012.....	31
<b>Figura 15.</b> Porcentaje de variación mensual de estadios de desarrollo gonádico de hembras de <i>Octopus hubbsorum</i> capturados por pesca artesanal en Puerto Ángel Oaxaca; durante febrero 2011 a mayo 2012.....	32
<b>Figura 16.</b> Promedios mensuales de temperatura superficial del mar de la zona de estudio. Promedio del Índice gonadosomático (IGS) de hembras y machos, de <i>Octopus hubbsorum</i> capturados por pesca artesanal en Puerto Ángel Oaxaca; durante febrero 2011 a mayo 2012.....	33
<b>Figura 17.</b> Índice de madurez (IM) gonádico por mes para hembras de <i>Octopus hubbsorum</i> capturados por pesca artesanal en Puerto Ángel Oaxaca; durante febrero 2011 a mayo 2012.....	34
<b>Figura 18.</b> Índice de madurez (IM) gonádico por mes para machos de <i>Octopus hubbsorum</i> capturados por pesca artesanal en Puerto Ángel Oaxaca; durante febrero 2011 a mayo 2012.....	35
<b>Figura 19.</b> Índice de la glándula oviductal (IGO) por mes para hembras de <i>Octopus hubbsorum</i> capturados por pesca artesanal en Puerto Ángel Oaxaca; durante febrero 2011 a mayo 2012.....	36
<b>Figura 20.</b> Índice de la glándula de Needham (IICE) por mes para machos de <i>Octopus hubbsorum</i> capturados por pesca artesanal en Puerto Ángel Oaxaca; durante febrero 2011 a mayo 2012.....	37
<b>Figura 21.</b> Índice de la glándula digestiva (IGD) por mes para hembras de <i>Octopus hubbsorum</i> capturados por pesca artesanal en Puerto Ángel Oaxaca; durante febrero 2011 a mayo 2012.....	38
<b>Figura 22.</b> Índice de la glándula digestiva (IGD) por mes para machos de <i>Octopus hubbsorum</i> capturados por pesca artesanal en Puerto Ángel Oaxaca; durante febrero 2011 a mayo 2012.....	39
<b>Figura 23.</b> a) Vista dorsal del interior del manto de una hembra estadio III (maduro). b) Gónada de una hembra estadio III (maduro), de <i>Octopus hubbsorum</i> .....	40
<b>Figura 24.</b> Ovocitos de una hembra estadio III (maduro) de <i>Octopus hubbsorum</i> .....	41
<b>Figura 25.</b> a) Gónada de hembra estadio I (inmaduro) b) Glándula digestiva de <i>Octopus hubbsorum</i> .....	42
<b>Figura 26.</b> a) Corte transversal 5 µm de un ovario de una hembra estadio I (inmaduro), Pared del ovario (Pova), Estroma (Es) Ogonias (Og), Lumen (L) 4x. b) Ogonias (Og), Estroma (Es), Lumen (L), 40x. c) Vista de la región interior de la glándula oviductal (Ri) en un corte longitudinal, Espermatecas (Est) a 40x. d) Corte longitudinal de una glándula oviductal 5 µm, Zona central (ZC), Región Interior (Ri), Región exterior (Rex), Espermateca (Est). Tinción Hematoxilina-Eosina. ....	42



**Figura 27.** a) Gónada de hembra en estadio II (en maduración), b) Glándula digestiva de *Octopus hubbsorum*. ..... 43

**Figura 28.** a) Corte transversal de un ovario de una hembra estadio II (en maduración), Pared del ovario (Pova), Estroma (Es) Ovocitos (Ov), Ovogonias (Ovo), Lumen (L) 4x. b) Ovocitos (Ov), Oogonias (Og), Núcleo (N), Nucléolo (Ncl), Lumen (L), Células germinales (CG) 10x. c) Vista de un Ovocito a 40x, Células foliculares (Cf), Vitelo (Vi), Citoplasma (Cp), Nucléolo (Ncl), Núcleo (N) 40x. d) Vitelo (Vi), Folículo primario (Fp), Folículo secundario (Fs), Células foliculares (Cf), Núcleo (N), Nucléolo (Ncl) 40x. e) Corte longitudinal de una glándula oviductal Espermatocitos (Esp), Espermatecas (Est), Oviducto distal (Ovd), Oviducto proximal (Ovp) 10x. f) Espermatocitos (Esp) 40x. Cortes de 5 µm de grosor. Tinción H-E. .... 44

**Figura 29.** a) Gónada de una hembra estadio III (madura), b) Glándula digestiva de *Octopus hubbsorum*..... 45

**Figura 30.** a) Corte transversal de un ovario de una hembra estadio III (Madura), Vitelo (Vi), Ovocitos vitelogénicos (Ovt), Pliegue (P)4x. b) Ovocito vitelogénico, Gránulos de vitelo (Vi) 40x. c) Vista de un Ovocito a 4x, Ovocitos vitelogénicos (Ovt). d) Corte Longitudinal de la Glándula nidamental, Espermateca (Est), Región exterior (Rex), Espermatocitos (Esp), Región interior (Ri), Zona central (Zc) 4x. e) Corte longitudinal de una glándula oviductal Espermatocitos (Esp), 10x. f) Espermatocitos (Esp) 40x. Cortes de 5 µm de grosor. Tinción H-E..... 46

**Figura 31.** a) Gónada de una hembra estadio IV (desove), b) Glándula digestiva de *Octopus hubbsorum*. ..... 47

**Figura 32.** a) Corte transversal de un ovario de una hembra estadio IV (Desovando), Vitelo (Vi), Ovocitos maduros (Om), Corion (C)10x. b) Ovocitos maduros, Corion (C) 4x. c) Corte longitudinal de una glándula, Cemento (Ce), Espermateca (Est), Espermatocitos (Esp) 4. d) Corte longitudinal de un oviducto, Oviducto (Ovd), Ovocito (Ov), 4x. e) Zona central (Zc) 4x. f) Región interior (Ri),Región exterior (Rex) 4x. Cortes de 5 µm de grosor. Tinción H-E..... 48

**Figura 33.** a) Gónada de una hembra estadio V (postdesove), b) Órganos internos (intestino, estomago, gónada, ciego, glándula digestiva y glándulas salivales) de *Octopus hubbsorum*. ..... 49

**Figura 34.** a) Corte transversal de un Ovario de hembra estadio V (postdesove), Folículo post ovulatorios (POFS) 10x. b) Folículo post ovulatorios (POFS), Ovocito vitelogénico (Ovt) 4x. c) Folículo post ovulatorios (POFS)40x. d) Folículo post ovulatorios (POFS)40x. e) Ovocito maduro (Om), Folículo post ovulatorios (POFS) 10x. f) Glándula Oviductal, Espermateca (Est), Región exterior (Rex) 4x. Cortes de 5 µm de grosor. Tinción H-E..... 50

**Figura 35.** a) Vista dorsal del interior del manto de un macho estadio III (maduro). b) Gónada de un macho estadio III (maduro), órganos que integran el sistema reproductor masculino de *Octopus hubbsorum*, 1) Testículo, 2) Ducto espermático, 3) Glándula accesoria espermatofórica 4) Glándula de Needham y 5) Pene. .... 51

**Figura 36.** a) Paquete de espermatozoides de macho en estadio III (maduro). b) Espermatozoides, Masa espermática (Mes), Cuerpo de cemento (CCe) y Aparato eyaculador (Aey). c)



Espermatóforos. d) Espermatóforo sin cubierta, empaquetamiento de espermatóforos en espiral. Espermatóforos teñidos con azul de metileno. .... 52

**Figura 37.** a) Gónada de macho en estadio I (inmaduro), b) Glándula digestiva de un macho estadio I (inmaduro), de *O. hubbsorum*. .... 53

**Figura 38.** a) Corte transversal del testículo de macho estadio I (inmaduro), Túbulos seminíferos (TS), Células germinales (CG), 10x. b) Corte longitudinal de la Glándula accesoria espermatozóica, Unidades secretoras (US) 10x. Cortes de 5 µm de grosor. Tinción H-E. .... 53

**Figura 39.** a) Gónada de macho en estadio II (en maduración), b) Glándula digestiva de un macho estadio II (en maduración), de *O. hubbsorum*. .... 54

**Figura 40.** a) Corte transversal de un testículo de macho estadio II (en maduración), tejido conectivo (TC), Espermatogonias (Esg), Espermatozoides (Esp), 4x. b) Ductos espermáticos (Des) 4x. c) Corte longitudinal de la glándula espermatozóica (Glsp) 4x. d) Membrana de espermatóforo (Mes) 4x. e) Espermatóforos en formación (Esf) 4x. f) Espermatóforo (Esf) 10x. Cortes de 5 µm de grosor. Tinción H-E. .... 55

**Figura 41.** a) Gónada de macho en estadio III (maduro), b) Glándula digestiva de un macho estadio III (maduro), de *O. hubbsorum*. .... 56

**Figura 42.** a) Corte transversal de un testículo de un macho estadio III (maduro), Tejido conectivo (TC), Espermatozoides (Esp), Túbulos seminíferos (TS), 4x. b) Tejido conectivo (TC), Espermatozoides (Esp), Espermatogonias (Esg), 10x. c) Tejido conectivo (TC), Espermatozoides (Esp), Espermatogonias (Esg), 40x. d) Corte transversal de la glándula de Needham, Espermatozoides (Esp), Espermatóforos (Esf) 4x. e) Espermatozoides (Esp) 10x. f) Ductos espermáticos (Des) 4x. Cortes de 5 µm de grosor. Tinción H-E. .... 57

**Figura 43.** Gónada de macho en estadio III (maduro) de *O. hubbsorum*. .... 58

**Figura 44.** a) Corte longitudinal de la glándula de Needham, Espermatozoides (Esp), Masa espermática (Mes), 4x. b) Cubierta del espermatóforo (Cub), Espermatozoides (Esp), 4x. c) Cuerpo de cemento (CCt), Aparato eyaculador (Aey), 4x. d) Corte transversal de un testículo de macho estadio IV (desovado o longevo), Tejido conectivo (TC), Espermatozoides (Esp), Túbulos seminíferos (TS) 4x. Cortes de 5 µm de grosor. Tinción H-E. .... 59



## RESUMEN

En la localidad de Puerto Ángel, Oaxaca; *Octopus hubbsorum* es la especie que soporta la pesquería de pulpo, y a pesar de su relevancia los estudios sobre su biología son escasos. El conocer el ciclo reproductivo de una especie es parte importante para poder comprender su potencial reproductivo. En este estudio se analizaron algunos aspectos reproductivos de *O. hubbsorum* extraído de la pesca artesanal de Puerto Ángel, Oaxaca. Se realizaron muestreos semanales de febrero del 2011 a mayo del 2012 obteniendo un total 496 organismos, de los cuales 293 fueron machos con tallas de longitud de manto (LM) de 22 a 3.94 cm y 1750 a 87 g en su peso total (PT); y 203 hembras cuyas tallas de longitud de manto (LM) fueron 21 a 3.94 cm y su peso osciló de 1750 a 63 g. Se estableció la proporción sexual anual (macho:hembra) 1:0.69 presentando diferencias significativas; mensualmente la proporción no presenta diferencias significativas, con excepción de los meses de abril y mayo (2012) con un porcentaje de fiabilidad del 95%. Mediante el análisis histológico de las gónadas se establecieron cinco estadios gonadicos para hembras (inmadura, en desarrollo, maduro, desove y post desove) y cuatro para machos (inmaduro, en desarrollo, madurez y eyaculado o longevo) y se determinó además el ciclo reproductivo, el cual indicó dos picos de reproducción, uno en julio, agosto, octubre (2011) y otro de menor intensidad en mayo (2012). Se calcularon índices morfofisiológicos tales como el índice gonadosomático, índice de la glándula nidamental, índice de la glándula de Needham y el índice de la glándula digestiva.

**Palabras clave:** Madurez sexual, Estadios, Cefalópodos.