

Ciclo reproductivo y morfometría de *Octopus hubbsorum* en Acapulco, Guerrero, México

RODRÍGUEZ-TAPIA, Melisa Abigail*†, CHAVEZ-RIOS, Karen, GARCÍA-IBÁÑEZ, Sergio, OJENDIZ-MANCILLA, Jonathan

*Unidad Académica de Ecología Marina de la U.A.G., Gran Vía Tropical No. 20, Fraccionamiento Las Playas, Acapulco Gro. C. P. 39390. Tel y Fax (01744) 4-83-27-80.

Recibido Julio 19, 2013; Aceptado Enero 22, 2014

Resumen

Los cefalópodos son moluscos bilateralmente simétricos con cuerpo blando que tienen sus primeros registros fósiles desde la era Paleozoica y desde entonces son considerados únicamente como organismos marinos y ocupando actualmente todos los océanos, desde la superficie hasta los 7000 metros de profundidad. Estos organismos tienen los sexos claramente separados, con un claro dimorfismo sexual entre hembras y machos, a excepción de *Nautilus* que no cuenta con dimorfismo sexual externo.

La palabra Cefalópodos significa "cabeza con pies" la cual es su principal característica, por lo que esta clase incluye a los invertebrados más grandes de la Tierra. La subclase Coloidea (pulpos, calamares, sepias), son cefalópodos que carecen de concha, el macho desarrolla un brazo modificado para el traspaso de los espermatozoides (hectocotilo) el cual se encuentra en el tercero o cuarto par de brazos dependiendo la especie, otras de sus características es que poseen un sifón el cual expulsa agua a presión y les ayuda a desplazarse con mayor rapidez. Aunado a lo anterior haciendo énfasis en los pulpos, son organismos que forman parte del orden Octopoda la cual se caracteriza por tener ocho brazos circumpolares y ausencia de tentáculos. En este orden se encuentra la especie *Octopus hubbsorum*, comúnmente también es conocido como pulpo verde por su color natural cuando está vivo; y es considerado como un octópodo de gran importancia en la pesca ribereña en casi toda la línea del Pacífico mexicano y se distribuye desde el Golfo de California hasta las costas de Oaxaca. Debido a las características que presenta dicha clase y que además es una especie que se utiliza para el consumo humano esto conduce a investigar las características de la pesquería de dicho recurso y con ello el impacto que genera su captura en el Municipio de Acapulco, con lo cual se conocerá el impacto a los recursos naturales costeros y que permita que los usuarios del recurso puedan tener alternativas de desarrollo. Por tal motivo diversos estudios se enfocan en el estudio de la especie *O. hubbsorum* abordando aspectos como proporción sexual entre hembra y macho, longitud manto, longitud total y peso total, peso de la glándula digestiva e índice gonadosomático (Alejo-Plata et al. 2009; López-Urriarte y Ríos-Jara 2009; Pliego-Cardenas et al. 2011; Amezcua-Gómez et al. 2011; López-Galán et al. 2014).

Ciclo Reproductivo, *Octopus hubbsorum*, Acapulco, Guerrero.

Abstract

Cephalopods are molluscs bilaterally symmetrical with soft body with his first fossil records from the Paleozoic era and since then are considered only as marine organisms and currently occupying every ocean, from the surface to 7,000 feet deep. These organizations have clearly separated sexes, with a clear sexual dimorphism between males and females, except for *Nautilus* which has no external sexual dimorphism.

Cephalopods The word means "head to foot" which is its main feature, so this class includes the largest invertebrate on Earth. Colloid (octopus, squid, cuttlefish), cephalopods subclass are lacking shell, the male develops a modified transfer of spermatophores (hectocotylus) which is in the third or fourth pair of arms depending on the species, other their characteristics is that they have a siphon which expels water pressure and helps them move faster. Coupled with the above emphasizing octopuses are agencies that are part of the order Octopoda which is characterized by eight circumpolar no arms and tentacles. This order is the species *Octopus hubbsorum*, commonly also known as green octopus for its natural color when alive; and is considered as an octopus of great importance in coastal fisheries in almost every line of the Mexican Pacific and distributed from the Gulf of California to the coast of Oaxaca. Due to the features found in this class and is also a kind used for human consumption, this leads to investigate the characteristics of the fishery of this resource and thus the impact that his capture in the city of Acapulco, so which the impact will be known coastal natural resources and to allow resource users may have alternate development. Therefore many studies focus on the study of the species *O. hubbsorum* addressing issues such as sex ratio between male and female, mantle length, total length and total weight, weight of the digestive gland and gonadosomatic index (Alejo-Plata et al. 2009; López-Urriarte and Rios-Jara 2009; Pliego-Cardenas et al. 2011; Amezcua-Gómez et al. 2011; López-Galán et al. 2014).

Breeding cycle, *Octopus hubbsorum*, Acapulco, Guerrero.

Citación RODRÍGUEZ-TAPIA, Melisa Abigail, CHAVEZ-RIOS, Karen, GARCÍA-IBÁÑEZ, Sergio, OJENDIZ-MANCILLA, Jonathan. Ciclo reproductivo y morfometría de *Octopus hubbsorum* en Acapulco, Guerrero, México. Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2013 – Abril 2014, 1-1: 423-427

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: rodriguez_melisa_1@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Los cefalópodos son moluscos bilateralmente simétricos con cuerpo blando que tienen sus primeros registros fósiles desde la era Paleozoica y desde entonces son considerados únicamente como organismos marinos y ocupando actualmente todos los océanos, desde la superficie hasta los 7000 metros de profundidad. Estos organismos tienen los sexos claramente separados, con un claro dimorfismo sexual entre hembras y machos, a excepción de *Nautilus* que no cuenta con dimorfismo sexual externo.

La palabra Cefalópodos significa "cabeza con pies" la cual es su principal característica, por lo que esta clase incluye a los invertebrados más grandes de la Tierra. La subclase Coloidea (pulpos, calamares, sepias), son cefalópodos que carecen de concha, el macho desarrolla un brazo modificado para el traspaso de los espermátóforos (hectocotilo) el cual se encuentra en el tercero o cuarto par de brazos dependiendo la especie, otras de sus características es que poseen un sifón el cual expulsa agua a presión y les ayuda a desplazarse con mayor rapidez. Aunado a lo anterior haciendo énfasis en los pulpos, son organismos que forman parte del orden Octópoda la cual se caracteriza por tener ocho brazos circumpolares y ausencia de tentáculos. En este orden se encuentra la especie *Octopus hubbsorum*, comúnmente también es conocido como pulpo verde por su color natural cuando está vivo; y es considerado como un octópodo de gran importancia en la pesca ribereña en casi toda la línea del Pacífico mexicano y se distribuye desde el Golfo de California hasta las costas de Oaxaca.

Debido a las características que presenta dicha clase y que además es una especie que se utiliza para el consumo humano esto conduce a investigar las características de la pesquería de dicho recurso y con ello el impacto que genera su captura en el Municipio de Acapulco.

Con lo cual se conocerá el impacto a los recursos naturales costeros y que permita que los usuarios del recurso puedan tener alternativas de desarrollo. Por tal motivo diversos estudios se enfocan en el estudio de la especie *O. hubbsorum* abordando aspectos como proporción sexual entre hembra y macho, longitud manto, longitud total y peso total, peso de la glándula digestiva e índice gonadosomático (Alejo-Plata *et al.* 2009; López-Uriarte y Ríos-Jara 2009; Pliego-Cárdenas *et al.* 2011; Amezcua-Gómez *et al.* 2011; López-Galán *et al.* 2014).

Objetivos

1. Determinar la proporción sexual y morfometría del pulpo *Octopus hubbsorum* a partir de muestras comerciales obtenidas en playa La Angosta, Acapulco, Gro.
2. Describir el ciclo reproductivo de *O. hubbsorum* a partir del índice gonadosomático.

Metodología

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2014), el puerto de Acapulco se ubica al norte 16° 52', y al Oeste 99° 54', con una población total de 789, 971 habitantes. Dicho puerto está ubicado en el estado de Guerrero en la costa sur del país, su extensión territorial es de 1,882.6 km², lo que representa el 2.95% de la superficie estatal (Figura 1).

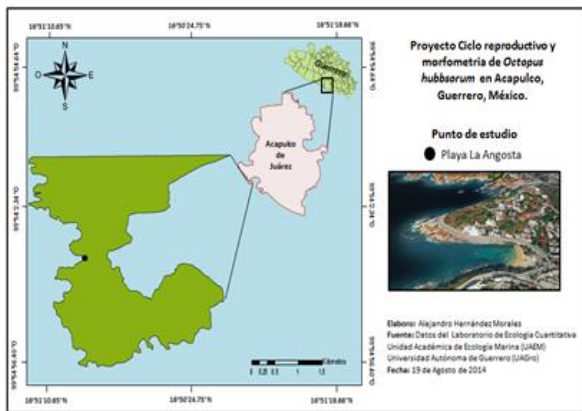


Figura 1 Ubicación geográfica del municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero, México

Se adquirieron ejemplares de la especie *Octopus hubbsorum*, mensualmente de enero 2014 a junio 2014 con los pescadores de la Sociedad Cooperativa Pesquera Los Bajos de la Angosta ubicada en el municipio de Acapulco. Los pescadores mencionan que la forma de captura de los ejemplares se realizó con gancho (arte de pesca) donde las áreas de pesca se ubicaron en distintos sitios de la bahía de Acapulco.

Posteriormente fueron llevados al laboratorio de Ecología Cuantitativa de la Unidad Académica de Ecología Marina en donde se procesaron y analizaron. Con la ayuda de una báscula con precisión de un gramo y una cinta métrica graduada en centímetros, a cada ejemplar se le registraron los siguientes datos: longitud total (*LT*), longitud del manto (*LM*) que corresponde de la parte posterior del manto a la altura media de los ojos, peso total (*PT*), peso de la gónada (*PG*) y peso de la glándula digestiva (*PGD*). La determinación de sexos se hizo después de la disección de los organismos. El sistema reproductor de los machos se compone de un testículo, un saco espermatofórico y de un hectocotilo; el sistema reproductor de las hembras consta de un ovario, que desemboca en dos oviductos.

Se determinó la proporción sexual (macho/hembra) de los pulpos, comprobando diferencias estadísticas con el estadístico Chi-cuadrada (X^2). Se obtuvieron los estadísticos descriptivos como: valor mínimo y máximo, media, desviación estándar (*d. e.*) y Coeficiente de Variación (*C.V.*), de las variables de estudio. Para comparar las diferencias entre la longitud del manto y longitud total entre ambos sexos se utilizó la prueba *t-student*. También se realizó la correlación bivariada de *Pearson* (*R*) con las relaciones de variables de *LT-PT* y *LM-PT*. El desarrollo gonádico y la época de reproducción se determinaron por el análisis del índice gonadosomático (*IGS*) (Boye y Rodhouse 2005). El análisis se realizó por sexo y se realizaron gráficos de sectores circulares.

Resultados

Se analizaron 102 organismos de la especie *O. hubbsorum*. En lo referente a los datos por sexo a partir de 56 (54.90%) hembras y 46 (46%) machos se obtuvo una proporción sexual de 1Hembra:0.82Macho; por lo que estadísticamente no se presentaron diferencias significativas ($X^2= 0.980$; $P = 0.373$).

En lo que corresponde a los estadísticos descriptivos, para hembras se encontraron valores de *LT* entre 24 cm a 92 cm; *LM* entre 5 cm a 15 cm; *PT* entre 61 g a 1412 g; *IGS* entre 0.01 g a 6.89 g y *PGD* entre 0.20 g a 35 g. Para el caso de los machos se encontraron valores de *LT* entre 24 cm a 63 cm; *LM* entre 5 cm a 14 cm; *PT* entre 71 g a 832 g; *IGS* entre 0.08 g a 2.65g y *PGD* entre 1.10 g a 22.50 g. La comparación de medias no presentó diferencias significativas entre la longitud del manto (*t-student*= -0.995; *g.l*= 97.041; $P= 0.322$) y la longitud total (*t-student*= -1.071; *g.l*= 99.296; $P= 0.287$).

Las correlaciones de *LM-PT* y *LT-PT* para los machos fue alta y significativa ($R=0.917$; $P=0.00$ y $R=0.927$; $P=0.00$) y las hembras presentó fue similar en *LM-PT* y *LT-PT* ($R=0.863$; $P=0.00$ y $R=0.919$; $P=0.00$). Las épocas de desove de *O. hubbsorum* se observó que los machos presentaron un pico máximo de reproducción en enero y junio de 2014 y en hembras enero de 2014 (Figura 2).

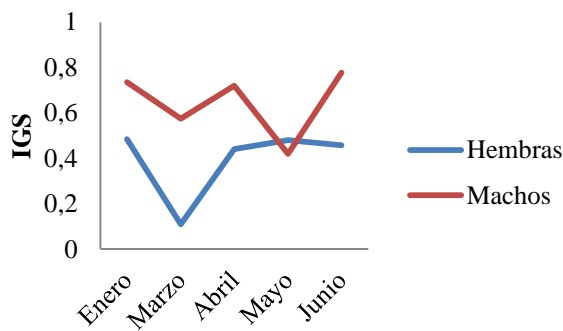


Figura 2 Promedio mensual del Índice gonadosomático para ambos sexos de la especie *O. hubbsorum*

Discusión

Las proporciones sexuales reportadas por Alejo-Plata *et al.* (2009), así como por Amezcua-Gómez *et al.* (2012) son coincidentes con el presente estudio que también reporta proporciones similares. Sin embargo al contrastar los resultados con, Pliego-Cárdenas *et al.* (2011), López-Galán *et al.* (2014), la situación fue diferente ya que ellos reportan una mayor cantidad de machos, por lo que se difiere con las investigaciones anteriormente citada (Tabla 1).

Autor	Proporción sexual (H: M)	Reporte de IGS temporadas máximas
Alejo-Plata <i>et al.</i> (2009)	2: 1	Temporada máximo entre marzo 2003- mayo 2003
López-Urriarte y Ríos-Jara (2009)	1: 1.8	Temporada máxima de febrero a junio de 2000.
Pliego-Cárdenas <i>et al.</i> (2011)	0.85: 1	En hembras en septiembre y diciembre 2006 y un secundario en marzo 2007; en machos agosto y septiembre de 2006 y en mayo de 2007.
Amezcua-Gómez <i>et al.</i> (2012)	1.075: 1	No reportó
López-Galán <i>et al.</i> (2014)	60 hembras 100 machos	No reportó
Presente estudio	1: 0.82	En hembras en enero 2014 y en machos en enero 2014 y junio 2014.

Tabla 1 Reportes de proporción sexual y del índice Gonadosomático de *O. hubbsorum* en el Pacífico Mexicano

Comparando los valores promedios obtenidos de la longitud del manto es posible resaltar que la presente investigación registró tallas similares al trabajo de Alejo-Plata *et al.* (2009). En cuanto al peso, Amezcua-Gómez *et al.* (2012), coinciden respecto a los valores de peso reportados en la presente investigación (Tabla 2).

Autor	Lm	Lt	Pt
Alejo-Plata <i>et al.</i> (2009)	4 a 19 cm	No reportó	No reportó
Amezcua-Gómez <i>et al.</i> (2012)	No reportó	No reportó	20 g a 2615 g
El presente estudio	Hembras: 5 a 15 cm	Hembras: 24 a 92 cm	Hembras: 61 a 1412 g
	Machos: 5 a 14 cm	Machos: 24 a 63 cm	Machos: 71 a 832 g

Tabla 2 Reportes de la longitud del manto (*Lm*), Longitud total (*Lt*) y Peso total (*Pt*) de la especie *O. hubbsorum* en el Pacífico Mexicano.

En cuanto a los valores del IGS los machos presentaron una gónada más pesada con respecto a las hembras. En lo que correspondió al *PGD* las hembras mostraron un mayor peso con respecto a los machos.

Al contrastar con los resultados de Alejo-Plata *et al.* (2009) y Pliego-Cárdenas *et al.* (2011) no se observó coincidencia con dichos autores ya que el IGS demostró que los machos maduran a menor talla que las hembras; por lo que los machos alcanzan su madurez en una edad más joven los antecedentes se observan en la tabla 1.

Por lo anterior expuesto es de suma importancia realizar este tipo de investigaciones para la preservación del recurso pulpo ya que no existe una época de veda ni se tiene una restricción establecida en cuanto al tamaño y cantidad de captura, así como arte de pesca utilizado. El presente estudio muestra que los ejemplares que son capturados tiene una talla pequeña, y que los machos de la especie maduran a más temprana edad con tal de preservar su especie, por lo que se puede comentar que existe un uso no sustentable del recurso en particular en el municipio de Acapulco.

Conclusión

Las hembras se presentaron en mayor proporción, y se determinó que son más grandes que los machos tanto en peso total, longitud dorsal del manto y longitud total. La mejor relación en las variables ajustadas a un modelo fue Longitud total-Peso Total, esta relación tuvo un mayor ajuste para las hembras en el modelo potencial. Tomando en cuenta el IGS se demostró que los machos maduran a menor talla que las hembras; esto nos llevó a observar que los machos alcanzan su madurez precozmente y que la constancia de individuos maduros en machos representa que pueden estar listos en la mayor parte del año para su reproducción.

Referencias

Alejo-Plata, M.C., Gómez-Márquez, J.L., Ramos, C. S. y Herrera-Galindo, J.E. (2009). Reproducción, dieta y pesquería del pulpo *Octopus (Octopus) hubbsorum* (Mollusca: Cephalopoda) en la costa de Oaxaca, México. *Revista de Biología Tropical*, 57, 63-78.

Amezcuca, G.C., Balcázar, M. E., Nene, P.A. y Medina, G. S. (2012). Influencia de la temperatura superficial del mar en la distribución y abundancia del pulpo (*Octopus hubbsorum*) en la costa de Jalisco. VI Foro Científico de Pesca Ribereña, Chiapas, MEX: 127.

López-Galán, A., Alejo-Plata, M.C. y Ramírez, S. M. (2014). Sexual differentiation using body dimensions and the stylets of *Octopus hubbsorum*: a traditional and geometric morphometric analysis. Encuentro de las Américas, Mollusca 2014. . D.F., MEX: 126.

López-Uriarte, E. y Ríos-Jara, E. (2009). Reproductive biology of *Octopus hubbsorum* (Mollusca: Cephalopoda) along the central Mexican Pacific coast. *Bulletin of Marine Science*, 84, 109–121.

Pliego-Cárdenas, R., García-Domínguez, FA., Ceballos-Vázquez, BP., Villalejo-Fuerte, M., y Arellano-Martínez, M. (2011). Aspectos reproductivos de *Octopus hubbsorum* (Cephalopoda: Octopodidae) en la Isla Espíritu Santo, sur del Golfo de California, México. *Ciencias Marinas* 37, 23–32.