



SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE  
RECURSOS NATURALES Y PESCA



INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA

YUCALPETEN, YUCATAN, MEXICO

CONTRIBUCIONES DE INVESTIGACION PESQUERA

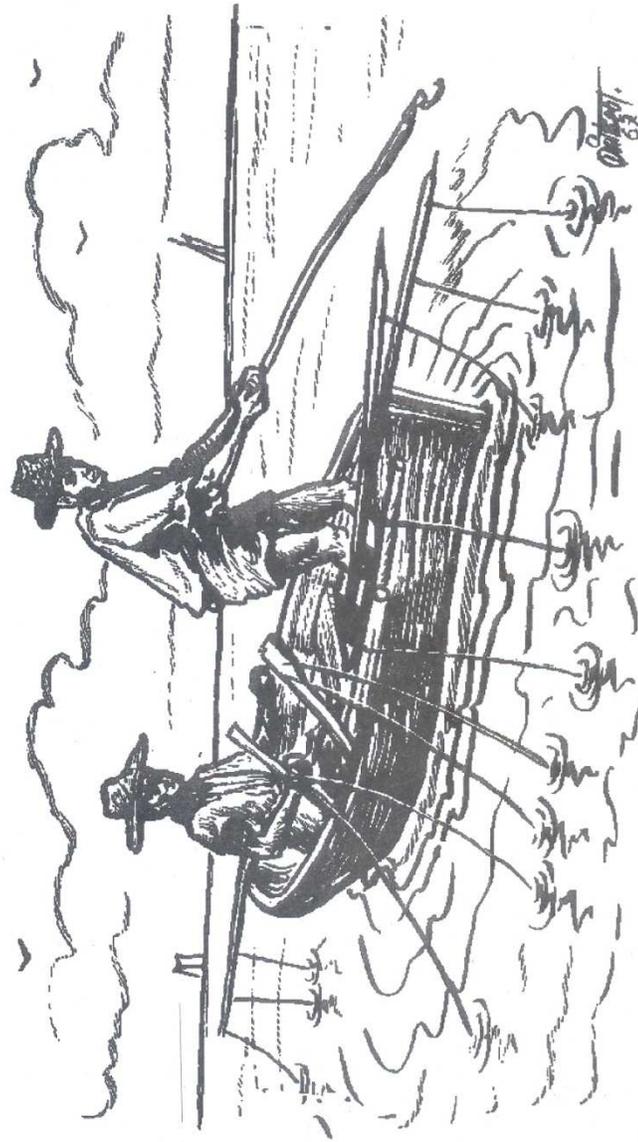
ASPECTOS BIOLOGICOS DEL PULPO

*Octopus maya* Voss y Solís



DOCUMENTO TECNICO 7

1998



## PRESENTACION.

El presente trabajo es una reedición de la publicación No. 18 que en 1967 (30 años atrás) publicara el entonces Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras (ahora Instituto Nacional de la Pesca) y que con el mismo nombre: "Aspectos Biológicos del Pulpo *Octopus maya* Voss y Solís", presentara Manuel J. Solís Ramírez como tema de Tesis para obtener el título de Biólogo en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, dependiente del Instituto Politécnico Nacional.

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL  
ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLOGICAS

ASPECTOS BIOLOGICOS DEL PULPO  
*Octopus maya* Voss y Solís

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
B I O L O G O  
P R E S E N T A  
MANUEL J. SOLIS RAMIREZ

México, D. F.  
1967

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICO PESQUERAS

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  
COMISION NACIONAL CONSULTIVA DE PESCA  
DIRECCION GENERAL DE PESCA E INDUSTRIAS CONEXAS

Publicación Núm. 18

ASPECTOS BIOLOGICOS DEL PULPO  
*Octopus maya* Voss y Solís

Por  
MANUEL J. SOLIS RAMIREZ

México, D. F.  
1967

En la edición de la publicación que nos ocupa se ha respetado el contenido en texto e ilustraciones, aplicando la actual tecnología de la informática, digitalizando incluso las fotografías; labor que se agradece al Técnico en Informática Fredy Chablé Ek, encargado actual del Area de Cómputo del Centro Regional de Investigación Pesquera de Yucalpetén

## CONTENIDO

- I.- Introducción.
- II.- Antecedentes.
- III.- Material y métodos de estudio.
  - Descripción del material colectado.
  - Método de colecta y fijación.
  - Método de estudio.
- IV.- Posición taxonómica.
  - Claves para identificación de los octópodos del Golfo de México.
- V.- Caracteres morfológicos.
- VI.- Hábitat
  - Influencia del medio sobre la coloración.
  - Enemigos.
- VII.- Nutrición.
  - Alimentación.
  - Contenido estomacal.
  - Factor de condición.
- VIII.- Reproducción y desarrollo.
  - Caracteres generales del huevo.
  - Áreas de desove.
  - Oviposición.

Temporada de reproducción.

Crecimiento.

IX.- Incubación artificial.

Eclosión o avivamiento.

Descripción de las crías.

X.- Explotación del recurso.

Antecedentes de la pesquería.

Captura comercial.

Centro de producción.

Métodos de captura comercial y experimental:

gareteo, con caracol, vara con anzuelo y con señuelo.

XI.- Análisis de la población.

XII.- Resumen y conclusiones.

XIII.- Recomendaciones.

XIV.- Bibliografía.

## INTRODUCCION

Pocos animales han merecido la atención de los escritores de aventuras submarinas como los pulpos. Su peculiar apariencia y los hábitos de algunas especies, ha dado lugar a que se forjen leyendas e historias en torno de ellos.

Es tradicional el temor sentido hacia los pulpos, siendo aún motivo de discusión, si dicho temor es ó no justificado. Frank W. Lane (1960), animado por el deseo de esclarecer tal situación, efectuó una encuesta, mediante la inserción de una carta en la prensa, recibiendo diversos relatos auténticos de ataques de pulpos, que estuvieron a punto de ocasionar la muerte de sus relatores, todos ellos buzos experimentados. De los informes recabados, se desprende que no solo pueden ocasionar la muerte por sumersión, sino que también sus mordeduras pueden ser de peligro. Por ejemplo, es interesante el caso de Harvey Bullis (informe a cargo de Bruce Halstead y Stilman Berry); en el que se menciona que recorriendo las playas de Cayo Biscayne, Florida, descubrió una pequeña concha del género *Laevicardium*, en una poceta de la línea de baja marea y al romper la charnela, las valvas se abrieron dando paso a un pulpito de 2.5 cm de longitud aproximadamente. Sorprendido por su talla diminuta, Bullis, permitió que caminara en la palma de su mano, sufriendo una pequeña mordida cuyas molestias perduraron más de un mes. Se sabe, además, de un caso mortal como resultado de la mordedura de un pulpo, que tuvo lugar en East Point, Australia, siendo víctima un buzo, quien murió de asfixia 2 horas después de haber sido lesionado. Este caso fue publicado en The Medical Journal of Australia (agosto, 1965), por H. Flecker y Bernard C. Cotton. La gravedad de tales alteraciones radica en la secreción de una glándula venenosa bien desarrollada en estos cefalópodos, que vierte su producto por los conductos salivares anteriores en la faringe.

Otro motivo que influye a acrecentar el temor hacia los pulpos, en la sensación desagradable que se percibe cuando sus ventosas se fijan al cuerpo humano, sobre todo si se tiene el concepto erróneo de su acción suctora.

## IMPORTANCIA ECONOMICA

Tiene cierta importancia económica por sus variados usos.

Al igual que sus congéneres calamares y sepias, son muy estimados como alimento a lo largo de las Costas del Mediterráneo, India, Indochina, Malasia, China, Japón e Islas del Pacífico (Clench, 1959).

Difiere notablemente en sabor, del calamar y se vende al público, fresco, secado al sol, o enlatado. En la zona en estudio se le encuentra en el mercado en cantidades limitadas,

cocido y listo para guisarse. La tinta también se expende en forma de pasta o concentrada, preservada en vinagre o ácido acético diluido. En el Mediterráneo, después de eviscerados se secan al sol suspendidos de varas.

Lane (1960), señala que existen numerosas referencias escritas en 18 idiomas en relación con las cualidades culinarias de los cefalópodos.

Se sabe se servía en banquetes de griegos y romanos, y entre los primeros se acostumbraba enviar pulpos como obsequio, 15 días antes o después del advenimiento de un niño.

En relación con su consumo en Norteamérica, G. E. y Nettie MacGinitie, dicen que tanto pulpos como calamares son muy buen alimento. Nos gusta mucho más que los ostiones y la mayoría de las almejas. Son Animales muy limpios pero debido a prejuicios, los norteamericanos hacen menos uso de ellos como alimento que otras gentes. Sin embargo, en la costa sur de California, *Octopus bimaculoides* es consumido regularmente.

De un análisis bromotológico efectuado en el Instituto de Nutriología de México, se aportan los siguientes datos:

COMPOSICION QUIMICA DE 100 g de  
*Octopus sp.* EN ESTADO FRESCO.

Humedad (agua)	82.4	g
Cenizas (minerales)	1.60	g
Proteínas	0.32	g
Grasas	12.61	g
Calcio	39	mg
Fósforo	109	mg
Tiamina (Vit-B <sub>1</sub> )	0.02	mg
Riboflavina (Vit.B <sub>2</sub> )	0.07	mg
Niacina	1.30	mg
Hierro	2.05	mg

Fuente: Composición de Alimento Mexicanos. (Cravioto, R. et al).

Con la descripción de la especie en estudio (Voss y Solís, 1966), son 8 especies de pulpo de aguas someras, las que existen en el Golfo de México y Antillas, siendo estas: *Octopus vulgaris*, *O. briareus*, *O. macropus*, *O. defilippi*, *O. maya*, *O. hummelincki*, *O. joubini* y *O. burryi*. De las tres últimas se desconoce sus cualidades alimenticias. Por lo que respecta a *O. macropus* aparentemente es escaso y raramente aparece en las capturas. *O. defilippi* es aún más escaso que el anterior. *O. briareus* es común en las Antillas, pero no es muy apetecido. Tiene brazos mas grandes que las otras especies anotadas; el cuerpo tiende a ser algo blando y delicado, aún en fresco. En Puerto Rico, se le conoce como "madre de pulpo" y aún cuando es utilizado como alimento, carece de valor comercial. En Cuba, se le conoce como "fabiana" y, de acuerdo con el Dr. Aguayo (Voss, 1959), es algo tóxico, e incluso afirma que la pescadores consideran que algunos de ellos han enfermado por comerlos. *O. vulgaris* es conocido de diversos modos: "pulpo", "pulpo común", "rock scuttle" ó "gato marino" (seat cat). Es usado como alimento en donde quiera que se le captura. Por último *O. maya* está sujeto a explotación de cierta intensidad en el Estado de Campeche. En 1965, pescadores de la región entregaron a una empresa gubernamental (Puerto Piloto Pesquero de Alvarado Ver.), 260 toneladas de esta especie.

El siguiente cuadro muestra la importancia económica de *O. maya*, no solo en escala local, sino nacional ya que constituye en números redondos, el 50% de la captura total de pulpo en la República.

CUADRO COMPARATIVO DE EXPLOTACION DE  
MOLUSCOS COMERCIALES EN MEXICO (Kg.)

Especie	1960	1961
Abulón	2,576,565	2,738,829
Almeja	792,014	965,405
Ostión	17,219,459	17,413,043
Pulpo	425,144	575,207
Pulpo en Campeche, Camp.	254,500	235,194

Fuente: Oficina de Pesca, Campeche, Camp. Oficina de Estadística, Dirección General de Pesca. S.I.C.

Los pulpos son usados también como se cebo en diversas pesquerías y, por ejemplo, en Campeche, son indispensables para una buena pesca de cazón (*Rhizoprionodon terranova*) y afines. En Progreso, Yuc., se emplean en la captura de "mero" (*Epinephelus morio*), especie de la cual se desembarcan anualmente mas de 4 millones de Kg, amén de otras carnadas.

Son también motivo de preocupación cuando por su extremada proliferación constituyen verdaderas plagas, por disminuir los recursos pesqueros, especialmente de cangrejos, langosta, ostiones, etc. Al respecto se tienen referencias de este fenómeno presentados en 1939 en la Costa N. de Francia; en 1922, 1950, 1951, nuevamente en Francia; 1900 Canal Inglés, etc. Lane (op. cit), Rees (1952).

Aún en circunstancias consideradas normales, los pulpos son fuertes depredadores de las pesquerías de cangrejo y langosta. Así, para citar un caso ocurrido en México, se refiere a lo siguiente:

"... En noviembre de 1963, se experimentó con 300 *nasas antillanas* en aguas de la porción norte de Quintana Roo, entre Isla Contoy y Cabo Catoche; durante el mes que duró el experimento no se obtuvo una sola langosta viva, no obstante encontrarse en muchas de ellas, al ser levantadas, mas de 20 langosta, todas muertas. Al investigar la causa de dicha mortandad, se descubrió que se debía a los pulpos que por la flexibilidad de su cuerpo, se introducían a las nasas de alambre y después de concluir su banquete, se escabullían..."

En 1800, naufragó en aguas japonesas un barco con un cargamento de vasijas de porcelana. Cien años permaneció en el fondo tan preciosa carga. Finalmente los pescadores locales, decidieron rescatar ese tesoro. Sabiendo que los pulpos son capturados en cacharros sumergidos, ataban con firmeza un cordel a los pulpos bajándolos cerca del naufragio; el octópodo al penetrar a una vasija, tiraba del cordón y entonces el pescador izaba animal y vasija.

Durante la I Guerra Mundial, varios barcos de guerra tuvieron como base la Isla de Creta y el carbón que tiraban al mar en el momento de reabastecerse de este combustible, se iba acumulando en el fondo; los nativos decidieron rescatar este mineral, pero al carecer de dragas para hacerlo, imitaron el procedimiento oriental descrito, localizaron la posición exacta del depósito de carbón por medio de visores de cristal.

Finalmente señalaremos que los cefalópodos contribuyen en la actualidad al esclarecimiento de muchos problemas neurofisiológicos por el tamaño que alcanzan sus fibras nerviosas.

## ANTECEDENTES

De acuerdo con el número de publicaciones existentes, las investigaciones sobre cefalópodos americanos son escasas. Robson (1932), es el autor de una de las primeras referencias al publicar una relación de estos organismos que le fueran enviados por Van Hynning, de las Costas de Florida, labor continuada por Adam (1937) con la identificación de las colectas del barco - escuela "Mercator" y la descripción de una especie de Dry Tortugas, *Octopus mercatoris* considerada mas tarde por Pickford, (1945) como sinónima

de *Octopus joubini*, Robson. A Pickford, se debe una de las primeras y más completas contribuciones al conocimiento de los pulpos del Golfo de México, en su estudio de los cefalópodos del litoral Atlántico occidental. En la actualidad Voss, es considerado uno de los investigadores con mayor autoridad en este campo.

En lo que se refiere a estudios efectuados por autores mexicanos, únicamente se tiene noticia de los hechos por la Biólogo De la Peña (1957), y por Solís Ramírez (1962); este último publicó un trabajo sobre biología y pesquería en general del pulpo de Campeche, considerado a la sazón como *Octopus vulgaris* Lam. En 1965, (Fuentes, et al.), publican algunos aspectos reproductivos del pulpo de la misma región, atribuyendo sus observaciones también a *O. vulgaris*, pero dejando establecida la posibilidad de que correspondiese a otra especie. Esto puede ser aclarado con ayuda del Dr. Gilbert L. Voss, del Instituto de Ciencias Marinas de Miami, Florida, averiguándose se trataba de una nueva especie, *Octopus maya* Voss y Solís, 1966..

## MATERIAL Y METODO DE ESTUDIO

El trabajo que se presenta ha sido elaborado con material colectado principalmente en aguas de la Bahía de Campeche, así como en el Arrecife Alacranes, Yuc., consta de:

- 1.- 35 ejemplares colectados en 1963,
- 2.- 47 ejemplares colectados durante 1964,
- 3.- 33 ejemplares colectados en 1965,
- 4.- Referencias a ejemplares colectados en el Arrecife Alacranes, Yuc., así como también a los colectados y muestreados en Champotón, Camp., en 1966.

El material fue fijado y preservado en formol al 10%.

Se analizó el tracto digestivo de 47 ejemplares de *O. maya*, pertenecientes a las colectas de 1964. Se procuró analizar el tracto intestinal en toda su longitud. Cada porción fue abierta, diluyendo su contenido en agua, colocando en cajas de petri, analizando la muestra en dos tipos de microscopio: estereoscópico y compuesto; en este último con el objetivo de 10 aumentos.

Se midieron y pesaron ejemplares procedentes de la pesca comercial de la especie en estudio, en Champotón, Camp., y con los datos obtenidos se elaboró la gráfica sobre variación del factor de condición, durante la temporada de captura.

Las observaciones sobre coloración de la especie, se refieren principalmente a ejemplares colectados en aguas del Arrecife Alacranes, sin dejar de mencionar este carácter en ejemplares de Campeche.

El ciclo embrionario se estudió colectando puestas y, en algunos casos, a las hembras con los nidos, los cuales fueron mantenidos en acuarios.

El capítulo relativo a pesquería, esta basado en la información dada por dirigentes de la Unión de Pescadores y Similares del Estado de Campeche y Oficina de Pesca de la misma localidad, así como en observaciones personales efectuadas durante los años 1963-1966.

Los métodos de captura utilizados en la colecta del material de estudio, fueron básicamente los empleados por pescadores de Campeche, pero se ensayaron otros con la ayuda del personal técnico de la Estación de Biología Pesquera de Campeche.

## POSICION TAXONOMICA

Por deficiencias bibliográficas y de material de comparación, la especie en mención fue considerada inicialmente como *Octopus vulgaris* Lam. Posteriormente, al estudiar el desarrollo embrionario, se sospechó que se trataba de una especie diferente, por lo que se intensificó el intercambio de correspondencia con el Dr. Gilbert L. Voss, quien recomendó un estudio más a fondo que culminó con la descripción de la especie *O. maya* Voss y Solís.

Dos son los caracteres distintivos mas notables en esta especie:

I.- La presencia en todos y cada uno de los ejemplares machos y hembras, de un par de manchas redondas oscuras (en forma de lunar ú ocelos) situados por debajo de los ojos, entre éstos y la base de 2do. y 3er. brazos, lo cual es mas aparente en ejemplares juveniles bien preservados; es decir, fijados en formalina en el momento de la captura. Con la descripción de ésta aumenta a dos el número de especies de pulpos ocelados del Atlántico occidental, siendo la otra *O. hummelincki* Adam, 1936, la cual es de talla pequeña.

II.- La forma particular del hectocotilo o brazo copulador del macho. Este se presenta un surco espermatofórico a todo lo largo del brazo, siendo profundo y sus pliegues vueltos hacia dentro, ocultando el calamus. La lígula está bien desarrollada.

CLAVE PARA ESPECIES DE *Octopus* DE AGUA SOMERAS  
DEL ATLANTICO TROPICAL OCCIDENTAL

1. Un ocelo, mancha o anillo oscuro a cada lado de la cabeza entre el ojo y el segundo y tercer brazos..... 2
1. Sin ocelo, mancha o anillo..... 3
- 2.- Ocelo con un estrecho anillo azul, animales pequeños, 6-7 laminillas branquiales índice de la lígula 4-5; huevos pequeños..... *Octopus hummelincki* Adam.
2. Ocelo sin anillo azul; animales grandes; 9-10 laminillas branquiales; índice de la lígula 1.4-1.9, huevos grandes, hasta 17 mm.... *O. maya*, Voss y Solís 1966.
- 3.- Manto, cabeza y brazos con una densa cobertura de papilas; una banda púrpura ó parduzca en el lado ventral de los brazos; talla pequeña; 8-11 laminillas branquiales; índice de la lígula 4.1-5.5 huevos pequeños.... *O. burryi* Voss.
3. Manto, cabeza y brazos sin densa cobertura de papilas; sin banda oscura sobre el margen ventral de los brazos..... 4
- 4.- Primer par de brazos siempre mayor y generalmente mas largo y tanto o más robusto que el segundo; animales medianos a grandes; 9-13 laminillas branquiales; índice de la lígula mayor de 14; huevos pequeños..... *O. macropus* Risso.
4. Segundo y/ tercer brazos más largos, usualmente no tan notorios. .... 5
- 5 - Segundo y tercer brazos mucho más largos y más robustos que el primero y cuarto brazos; animales medianos a grandes; 6-8 laminillas branquiales; índice de la lígula 3-4; huevos grandes, 10-14 mm.....*O. briareus* (Robson).
5. Segundo y tercer brazos no marcadamente más grandes y robustos que los otros brazos..... 6
- 6.- Brazos muy largos y adelgazados, asimétricos en longitud; manto pequeño; animales pequeños a medianos; 11 laminillas branquiales; índice de la lígula 1.8-2.5; huevos no conocidos..... *O. defilippi* Vérany.
6. Brazos no claramente más largos y adelgazados; simétricos o casi iguales en longitud..... 7
7. Brazos corpulentos, moderadamente cortos; animales medianos a grandes; 7 - 11 laminillas branquiales; índice de la lígula menor de 2.5; huevos pequeños, 3 mm o menos ..... *O. vulgaris* Cuvier

- 7.- Brazos cortos; animales pequeños; 5-7 laminillas branquiales, índice de la lígula 4.7, huevos moderadamente grandes, 5-10 mm..... *O. joubini* (Robson).

### CARACTERES MORFOLOGICOS

El pulpo en estudio alcanza grandes tallas sobre todo en comparación con otras especies. Por ejemplo: la longitud del manto (LM) en ejemplares muestreados en el puerto de Champotón, procedentes de la captura comercial, osciló entre los 123.8 mm en machos y 121.1 mm en hembras. La misma medida tomada en ejemplares colectados en el Arrecife Alacranes, Yuc., varió entre 72.8 mm en machos y 71.2 mm en hembras (Solís, 1967), en los ejemplares de la colección de la Estación de Biología Pesquera de Campeche, ésta dimensión varió entre 87.2 y 75.1 mm. No se tomó como medida de referencia la longitud total, pues ésta puede no ser constante al faltar algunos brazos, o presentar lesiones o amputaciones de los mismos.

El **manto** es amplio, oval y fuerte, grueso. En algunos ejemplares es ligeramente estrecho y algo puntiagudo en su extremo posterior; en otros, redondos; cavidad amplia. Fig. 1.

El **sifón** es largo, tubular, libre en más de la mitad de su longitud. El órgano del sifón es moderadamente amplio en forma de W, y las terminaciones de sus ramas se alcanza a nivel de la media .

La **cabeza** es estrecha, presenta ojos pequeños, algo definidos, que no se proyecta por encima de la superficie de la misma, sobre todo en ejemplares preservados.

Las escotaduras de la membrana interbranquial, son de profundidad media.

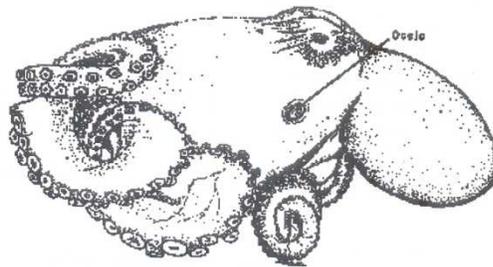


Fig. 1.- Morfología externa de *O. maya*

La corona branquial es masiva, fuerte y bien desarrollada. Los brazos son largos, moderadamente robustos adelgazándose distalmente hacia las puntas o extremos .

Las características de los brazos modificados para apareamiento, o hectocotilo, son dadas en el capítulo correspondientes a reproducción y hábitos reproductivos.

Los ejemplares preservados presentan una superficie granular en los brazos, cabeza y porción dorsal del manto; la ventral es lisa. Se ha observado un gran cirro en cada ojo, y otros más pequeños en derredor de el, así como numerosas papilas que cubren principalmente la cabeza y porción dorsal del manto.

## HABITAT

*Octopus maya* es una especie litoral, de aguas someras, que se encuentra con mayor frecuencia en la Bahía de Campeche, a profundidades de 1-4 brazas. Aunque se ha colectado también con red de arrastre camaronera hasta 12 brazas, en la Sonda de Campeche y con anzuelo, al NNE de Holbox, Q.Roo., a 24 brazas (Solís 1967).

El tipo de fondo ocupado por esta especie, en la Bahía de Campeche, es de roca caliza y sedimento areno - limoso cubierto en parte por una fanerógama que es común a lo largo de la costa campechana, *Thalassia testudinum*, y diversas algas. Las aguas son ligeramente turbias. En el caso del Arrecife Alacranes, el fondo está constituido por roca caliza y arena formada por restos de coral y conchas y, *Thalassia testudinum*. En este caso las aguas son sumamente transparentes, lo que facilita su localización (Fotos 1 y 2).



Foto 1.- Hábitad de *O. maya*. La flecha indica la oquedad donde se encuentra uno de ellos y *Thalassia testudinum* la planta que lo rodea.



Foto 2.- *O. maya*, obligado a emerger de su guarida por la inyección de formol concentrado.

El hábitat ocupado por *O. maya* es sumamente variable, pues se le ha colectado en resquicios de rocas calizas y oquedades practicadas en fondos arenosos; las madrigueras frecuentemente están rodeadas de fragmentos de exoesqueletos de crustáceos y conchas de bivalvos; también se les encuentra dentro de concha vacías de gasteropodos como: *Strombus gigas*, *S. costatus*, *Pleuroploca gigantea*; diversos objetos sumergidos, etc. Se le conoce únicamente en la Bahía de Campeche; Holbox, Q. Roo., y Arrecife Alacranes, Yuc.

**COLORACION.**- Entre las características interesantes de los octópodos, está el presentar diversos tipos de coloración, condicionados por el medio en que se encuentren.

El color proviene de células pigmentarias redondeadas de paredes elásticas, que se encuentran en la piel, denominadas cromatóforos. Esta se expanden y contraen sobre un fondo blanco nacarado iridiscente.

Los cromatóforos generalmente son más numerosos en la porción dorsal del animal, y algunos se encuentran en órganos internos del cuerpo, tales como las paredes del saco de la tinta (Lane, op- cit.).

Cowdry (1911), señala al hablar de los cambios de color de *O. vulgaris* Lam., que los cromatóforos son más abundantes en aquellas porciones del cuerpo que están expuestas a la luz, a los ataques de enemigos y a los ojos del observador. Por otra parte (Lane, op. cit.), constituye la fuente que proporciona el "camouflage" de los octópodos. Los pulpos más abundantemente dotados con mayor número de cromatóforos son los que viven en aguas someras.

La coloración y textura de la piel de los pulpos, son reguladas por mecanismos neuromusculares complicados (Wells, 1962).

Se ha demostrado, mediante experiencias diversas, que los cambios de color de *Octopus* están algunas veces relacionados con cambios en el medio ambiente.

En el caso específico de *O. maya*, esta especie se ajusta en lo general a lo antes dicho. Así, la coloración varía de acuerdo con las características del medio ambiente en lo que se refiere a factores físicos, químicos o biológicos.

En vivo, la coloración que generalmente se observa es la de café oscura, ya sea que se le capture por los medios usuales en la Sonda de Campeche, en conchas de caracol *Strombus gigas*, ú otro tipo de refugio, etc. Cuando se irritan toman una coloración reticular café rojiza, con fondo blanco, lo cual se ha observado en diversos ejemplares del arrecife Alacranes, en Yucatán.

Cuando se presenta algún peligro, adquieren coloración semejante al medio en que comúnmente se les encuentra, es decir, blanco arenoso, coloración que también adquiere el ejemplar cuando muere por asfixia. En ocasiones expulsa la tinta formando una nube oscura que lo oculta del atacante.

**ENEMIGOS.-** En el cuadro No. 1, aparecen algunos de los principales depredadores de los pulpos, particularmente *O. maya*.

CUADRO No. 1

Depredadores de *O. maya*

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	ETAPA DEL CICLO VITAL
Xpú	<i>Sphaeroides maculatus</i>	Huevecillos
Xpú	<i>Lagodon rhomboides</i>	"
Vulcay	<i>Centropristes spp.</i>	"
Pargo	<i>Lutjanus spp.</i>	"
Mero	<i>Epinephelus morio</i>	Juvenil
Sierra	<i>Scomberomorus maculatus</i>	"
Cazón	<i>Rhizoprionodon sp</i>	"

Su intervención en la cadena alimenticia de especies de importancia, puede ilustrarse señalando el caso de la pesca del mero cuyo monto de captura asciende a más de cinco millones de kilogramos en el puerto de Progreso, Yuc.

En lo que a parásitos se refiere, no se revisó el hígado, órgano del cual se han extraído Mesozoa en otras especies del Atlántico (Short, 1961). En los ejemplares en que se examinó el tracto intestinal no se encontraron evidencias de tales organismos.

## NUTRICION

**ALIMENTACION.**- Se ha observado que el pulpo para atrapar su presa, la cubre con su corona de brazos y la engulle. Esta característica es la que se aprovecha para capturarla.

La mayoría de las observaciones relacionadas con su comportamiento al alimentarse, han sido realizadas en ejemplares mantenidos en cautividad; en tales condiciones, presentan cambios de coloración durante el período de alimentación, pasando del blanquecino, durante el reposo, al rojizo ladrillo cuando está activo. En algunos ejemplares se advirtió torpeza en la captura de la presa, lo cual pudiera ser atribuido al confinamiento, o las deficientes condiciones de circulación y aireación del agua. En tales condiciones, se les proporcionaron para su alimentación pequeños cangrejos (*Menippe mercenaria*) enteros y con la carne expuesta, así como gasterópodos (*Neritta* sp.) previa destrucción de la concha.

En un ejemplar del sexo femenino capturado el 9 de diciembre de 1964, pudo observarse un caso de autotomía e ingestión del 2do. brazo derecho, 24 horas después de colectado, causado por falta de alimento.

Existen diferencias en el comportamiento alimentario según los sexos y la etapa del ciclo reproductor. En el primer caso, por observaciones del comportamiento de las hembras en acuario y en su medio natural, pudo notarse que, durante el período de incubación, rechazaba rotundamente el alimento aún cuando aquél, en circunstancias normales, sea de su predilección, siendo inútil intentar capturarlas mediante el uso de carnadas.

Un ejemplar hembra, cuya puesta se perdió por falta de condiciones adecuadas para su desarrollo, mantenida en acuario de madera con agua corriente, se observó que capturaba con facilidad los cangrejos pequeños vivos que se le proporcionaban, mostrando un comportamiento totalmente diferente al de aquellas que estaban cubriendo o protegiendo su puesta.

**CONTENIDO ESTOMACAL.**- Analizando cualitativamente el contenido del tracto intestinal de 47 ejemplares -17 hembras y 30 machos correspondientes a las colectas de 1964, año en que se dispuso de mayor número de muestras mensuales regulares, se obtuvieron los siguientes resultados:

CUADRO No. 2  
CONTENIDO DEL TRACTO INTESTINAL DE  
*Octopus maya*

Mes	Sexo		Long.-Manto (Min - Max)	Clases de Alimento
	M	H		
Enero	2		92 - 125	Crustáceos y escamas de peces.
Febrero	2		109 - 134	Crustáceos y escamas de peces.
Marzo	2		90 - 115	Crustáceos
Abril	2		95 - 100	Crustáceos y escamas de peces.
Mayo	2		36 - 46	Crustáceos
Junio	1		29	Crustáceos
Julio	4	2	46 - 93	Crustáceos y escamas de peces.
Agosto	3	13	45 - 110	Crustáceos y escamas de peces.
Septiembre	1	1	60 - 69	Crustáceos
Octubre	3	3	67 - 94	Crustáceos
Noviembre	1	1	98 - 124	Crustáceos
Diciembre	2	2	82 - 108	Crustáceos y escamas de peces.

De los 47 ejemplares observados, todos contenían como alimento predominante diversos tipos de crustáceos. En 8 además, se encontraron escamas de peces. Estos 8 ejemplares pertenecían al sexo masculino, correspondiente al 26 % del total de machos analizados y al 17 % del total de ejemplares. La longitud promedio del manto en estos ejemplares, era de 69.2 mm para las hembras y de 92.6 mm para los machos.

No es prudente establecer conclusiones sobre proporción de alimento en machos y hembras, dado el escaso número a lo largo de la temporada de reproducción - octubre a diciembre.

El estado de fragmentación de los crustáceos, impidió establecer una identificación precisa.

En el caso de peces, se identificaron como tales por la presencia de escamas. Aún cuando se incluyen en el cuadro, en algunas muestras se observaron diatomeas. Es interesante señalar que no fue posible identificar restos de moluscos en los contenidos examinados, pero en virtud de que se ha observado conchas vacías de bivalvos tapizando la entrada a las guaridas de estos cefalópodos tanto en el Arrecife Alacranes, como en Campeche y que incluso suelen traerlas consigo al momento de capturarlos, se supone forma parte importante en la dieta de estos organismos.

Entre los bivalvos más frecuentemente observados en las condiciones señaladas, tenemos en orden de importancia: *Codakia orbicularis*, *Arca zebra*, *Modiolus americanus*, *Trachycardium isocardia*, etc. Como ejemplo de gasterópodos, pueden mencionarse *Sinum perspectivum*.

**FACTOR DE CONDICION.**- Conocido también como coeficiente de condición, se obtiene estableciendo la relación peso-longitud, cuya formula es:

$$K = \frac{P}{L^3} \times 100$$

El factor de condición K, es considerado como un índice o medida conveniente de la condición o gordura de los organismos. En este caso particular se hicieron cálculos individuales del factor de condición de 342 ejemplares, pesados y medidos en Champotón, Camp., (313) en el laboratorio de la Estación (29).

Obtenidos los factores individuales, se representaron gráficamente los valores mensuales, determinándose en cada caso, la media aritmética (Fig. 2).

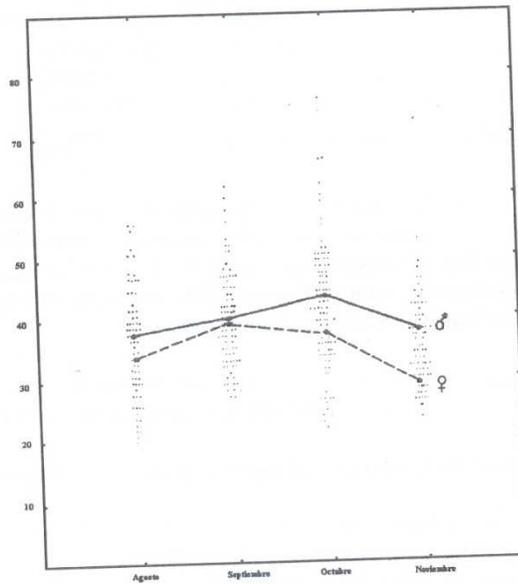


Fig. 2.- Variación del factor de condición de *O. maya* durante la temporada de captura 1996

Del análisis de la figura 2, se desprende:

- I.- Los machos presentaron valores más altos del factor de condición que las hembras.
- II.- Al principio de la temporada de captura (Agosto) los ejemplares presentaron factor de condición de 28 las hembras y 36 los machos. En septiembre se inicia el apareamiento, observándose ligero ascenso en la media del factor de condición que ahora es de 40 y 38 para machos y hembras respectivamente. En octubre, se efectúa el apareamiento en un número mayor de la población y se observa ligero descenso en dichos valores en las hembras (34), mientras que los correspondientes a los machos (46) continúan subiendo. Por último, en noviembre, vuelve a registrarse un descenso en el factor de condición, más notable en las hembras (26), lo que puede deberse a que éstas permanecen al cuidado de sus puestas; en los machos dicho factor presenta un valor de 38 en este mes.

Como la diferencias de los valores obtenidos pueden ó no tener significación estadística, dado que no se cuenta con suficiente número de observaciones a lo largo del año, no se considera justificado dar conclusiones al respecto.

## REPRODUCCION Y DESARROLLO

El aparato reproductor masculino no presenta estructuras características.

El pene se encuentra en la masa visceral; es pequeño, con un corto divertículo redondeado (Fig. 3-A). Permite la definición sexual de los ejemplares pertenecientes al sexo masculino en caso de faltar el brazo hectocotilizado (Fig. 3-B) y se observa al levantar la porción izquierda de la cavidad del manto, localizándose cerca del tabique muscular.

El hectocotilo se encuentra en el tercer brazo derecho del macho y es mas corto que su homólogo, hacia su lado ventral presenta, a todo lo largo, un surco espermatofórico que se extiende desde su base a la lígula, que es muy pequeña. El surco es profundo y sus lados están vueltos hacia dentro, ocultando el calamus que está bien desarrollado.

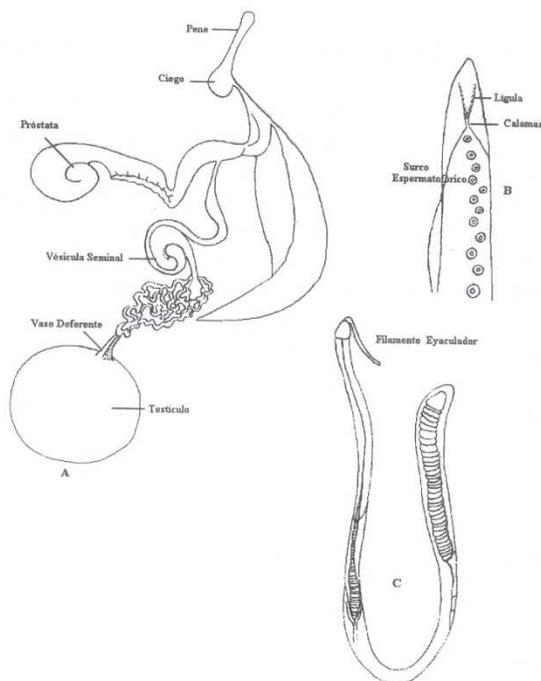


Fig. 3.- A- Aparato reproductor masculino, B- Brazo copulador y C- Espermatóforo

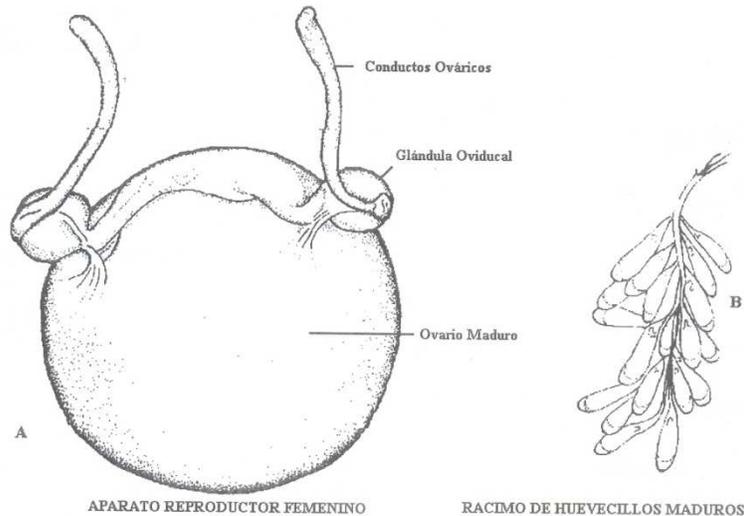
Los espermatóforos son largos y delgados, no claramente divididos en sacos espermáticos y cuernos, como sucede con los de otras especies de *Octopus*.

La cabeza o birrete del espermatóforo, simple y con un largo filamento. (Fig. 3-C).

#### APARATO REPRODUCTOR FEMENINO

Consta de un gran ovario en posición posterior, con un par de oviductos, cada uno con su respectiva glándula intermedia, grande, redondeada y de color oscuro. (Fig. 4-A).

Cuando la hembra alcanza su máxima madurez sexual -octubre a noviembre- el ovario se percibe por transparencia a través del manto.



#### CARACTERES GENERALES DEL HUEVO

Los huevos de *O. maya*, recién depositados, son grandes, piriformes y de color blanco lechoso. Por transparencia y a simple vista, de acuerdo con la etapa de desarrollo, puede observarse el saco vitelino ocupando casi todo el huevo. La porción más estrecha se continúa por un pedúnculo filamentososo, que se entrelaza con otros formando un cordón compacto, por un material mucilaginoso y algas verdes microscópicas (Fig. 4-B).

En lo que se refiere a los tamaños de los huevos, Voss y Solís (op.cit.), dan una longitud de 17 mm y anchura de 4.5 mm; en este carácter se parece a *O. briareus* y *O. joubini*, cuya longitud oscila entre 12 y 14 mm (Voss, in lit.).

De acuerdo con la talla de los huevos de *Octopus* Voss (Lane, op.cit) establece dos tipos de reproducción ó desarrollo. Unos ponen huevos grandes, (*O. briareus* y *O. joubini*) y en escasos número; y al avivar los pequeños pulpos tienen el saco de la tinta bien desarrollado; sus brazos son suficiente hábiles para reptar y procurarse alimento y es normal adopten de inmediato vida béntica. Otros ponen huevos muy pequeños (2 mm en promedio) y numerosos, siendo tan pequeños, como el huevo, al avivar y antes de irse al fondo, forman parte durante varias semanas del plancton temporal (*O. vulgaris*).

*O. maya* pertenece al grupo de pulpos de desarrollo embrionario directo, sin fase larvaria.

El número de huevos por puesta oscila entre 1500-2000. En puesta colectada el 9 de diciembre de 1964 se calcularon 1,324 huevos, considerados el 75 % del total, por lo que en suma sería 1,765. En otra colecta, Fuentes *et al*, contó 1,326 estimados el 80 % del total,

que quedaría en 1,666 huevos. Por otra parte, en una colecta del 12 de diciembre de 1965, se contaron 1.176 huevos considerados el 80 % de la puesta, dando un total de 1,411 unidades.

#### AREAS DE DESOVE

Se localizaron normalmente en aguas de poca profundidad no mayores de 2 brazas, aún cuando Fuentes (*op.cit.*), establece un área entre 1 y 5 brazas, no dudando que esto ocurra a lo largo de la costa campechana. El material mencionado en este trabajo, se colectó al E-N de la Ciudad de Campeche; E-N de Champotón, Camp., y frente a la Estación de Biología Pesquera de Campeche, dentro de los márgenes de profundidad primeramente señalados.

#### OVIPOSICION

Los huevos son fijados en racimos al techo de oquedades y grietas en las rocas, conchas vacías de gasterópodos (Foto 3), vasijas diversas, etc. En los cántaros de barro (nummarellas) colocados frente a la Estación de Biología Pesquera de Campeche, los huevos estaban adheridos a las paredes de los mismos.

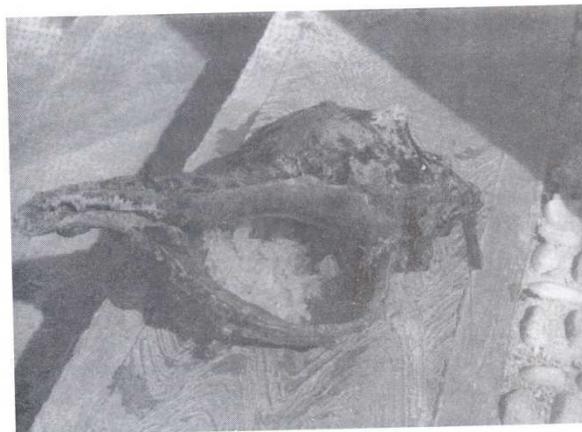


Foto 3.- Implantación de una puesta de *O. maya* en una concha de caracol chapel (*Pleuroploca gigantea*)

### TEMPORADA DE REPRODUCCION.

Se estima que el apareamiento tiene lugar a partir de septiembre y se continúa en octubre; durante este período es frecuente encontrar ejemplares hembras perfectamente maduras lo cual se puede determinar a simple vista, a través de la porción dorsal del manto. En noviembre se observan huevos o puestas recién depositadas e, incluso, hembras incubando. En diciembre se aprecian dos regiones conspicuas en cada huevo: El embrión y el saco vitelino. En enero es frecuente encontrar huevos recién eclosionados. En febrero esta situación se hace mas patente, dándose por terminado el período normal reproductivo de la especie.

### CRECIMIENTO

Según Clarke (1965), es escasa la información obtenible acerca del crecimiento de cefalópodos, ya que éstos no viven mucho tiempo en acuario y las muestras de campo son demasiado pequeñas para mostrar grupos de edad, y el análisis se complica por migraciones.

No obstante, diversos investigadores han realizado estudios de este tipo, principalmente en especie de calamares, tales como: *Loligo vulgaris* (Timbergen y Verwey, 1945); *Loligo opalescens* (Fields, 1959-1963); *Ilex illecebrosus* (Squires, 1957); *Ommastrephes sloanei* (Katoh, 1959), *Todarodes sagitatus* (Frederiksson, 1943). Finalmente Wirz (1963), publicó un trabajo sobre *Eledone cirrosa*. El crecimiento de estas especies se puede estudiar mediante el análisis del grupos de tallas en las capturas o determinando la variación en la talla media a través del año. Ambos métodos tienen desventajas que podrían ser evitadas si se descubriera un método de determinación de edad, similar al de la lectura de escamas u otolitos en peces. Un método semejante ha sido encontrado en algunas especies de Sepidae, señalado por Yagi (1960) y Choe (1963), quienes han determinado el número promedio de días en que una "línea de crecimiento" es secretada en el jibión de una sepia. Con objeto de encontrar un método de determinación de edad, Timbergen y Verwey (1945), examinaron las mandíbulas de *Loligo vulgaris*, Wirz (1963), los picos y rádulas de diversos cefalópodos; desgraciadamente no se llegaron a resultados satisfactorios. Por último Clarke (1965), describe círculos de crecimiento indicados por "líneas de crecimiento" o microanillos en la mandíbula inferior de *Moroteuthis ingens*, tratando de llamar la atención hacia la posibilidad de relacionar la formación cíclica con el tiempo de crecimiento del calamar.

En el caso particular de los Octopoda, no se cuenta con método sencillo para la determinación de edad, dada la carencia de estructuras esqueléticas que lo permitan, considerándose como elemento de posible utilización: las mandíbulas o "pico de loro", sometidas a un análisis similar el efectuado por Clarke (op.cit.).

Por lo que a *O. maya* respecta, no se ha determinado el grado de crecimiento, por las dificultades señaladas y por no contar con suficientes ejemplares que permitan la determinación de la talla media anual de las poblaciones.

## INCUBACION ARTIFICIAL

Fuentes, et al. (*op.cit.*) refieren observaciones hechas en parte de una puesta de pulpo colectada el 9 de diciembre de 1964, así como otras muestras similares colectadas el 24 de enero y 7 de febrero de 1965. Mas tarde, en diciembre de ese mismo año, Solís y De La Garza, colectaron un pulpo hembra junto con su puesta adherida a una piedra caliza, que se mantuvo en acuario, renovando el agua cada 12 horas, aireando ésta con un vibrador de tres piedras, logrando mediante este sistema que el ejemplar sobreviviera durante 61 días. Pudo observarse que el octópodo protegía su puesta del ataque de otros animales colocando sus brazos en forma de canasta, con la ventanosas expuestas. Por otra parte, agitando los brazos y sifón mantenía libres de hongos sus huevos, los cuales son sumamente susceptibles al ataque de aquellos, por la característica particular de su cubierta o cáscara (Portman, 1932). Mediante movimientos de los brazos mantenía libres los racimos y con el sifón, mediante chorros de agua, eliminaba cuerpos extraños en las paredes del huevo. En las condiciones de laboratorio no se logró la sobrevivencia de ninguna de las crías, pues los huevos perecieron atacados por hongos.

De acuerdo con la experiencia adquirida en los experimentos anteriormente señalados y ante las dificultades para instalar un sistema adecuado de agua marina corriente, se aprovechó el medio natural y la característica de los octópodos de depositar sus puestas en vasijas sumergidas, para lo cual, frente a la Estación de Biología Pesquera de Campeche (entre Lerma y Campeche), se colocaron 40 recipientes (cántaros) de barro, a los cuales se perforaron las bases, anotándose la fecha en que se registraron las puestas de pulpo en tres de ellas:

- 1.- Cántaro No. 8, 6 de noviembre de 1966
- 2.- Cántaro No. 9, 11 de noviembre de 1966
- 3.- Cántaro No. 13, 13 de noviembre de 1966

El 4 de diciembre, se tomó una muestra de 27 huevos del cántaro No. 9 y se colocaron en un frasco de boca ancha con capacidad de un litro. (Fotos 4-5). Los huevos se suspendieron con un hilo de nylon delgado, renovándose el agua cada 2 horas y siguiendo el mismo sistema de aireamiento de las experiencias anteriores, los pequeños pulpos avivaron entre los 51 y 53 días (31 de diciembre a enero 2). Durante la realización de estos trabajos, se hicieron muestreos periódicos de las puestas depositadas en las "nummarellas", a fin de comparar resultados. Los huevecillos del cántaro No. 9 empezaron a avivar a partir del 5 de enero, terminando de hacerlo el 11 del mismo mes, de 1967 (55-61 días de desarrollo, quedando vacías las cápsulas de los huevos) al tomar una muestra de 8 huevos al día siguiente, nacieron otros tantos pequeños pulpos (Solís, 1967).

Los huevecillos de los cántaros 8 y 13, tuvieron los siguientes períodos de desarrollo: 63-69 y 62 -66 días, respectivamente.

Por los resultados obtenidos, se considera que el período de desarrollo embrionario de *O. maya*, tiene una duración de 50 a 60 días.

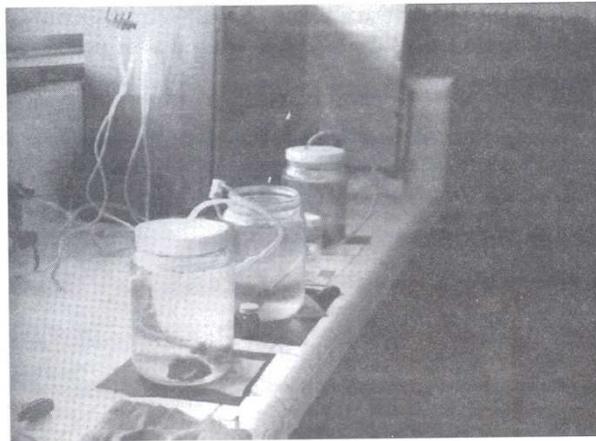


Foto 4.- Vista de conjunto del tipo de recipiente utilizado.

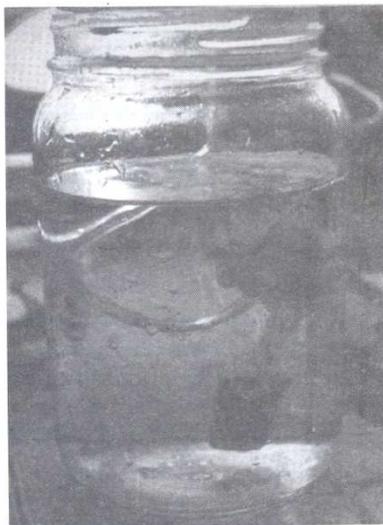


Foto 5.- Detalle del tipo de recipiente. Nótese los huevecillos.

### ECLOSION O AVIVAMIENTO

La observación de puestas de *O. maya* tanto en condiciones naturales como artificiales, ha permitido establecer que la eclosión normal se efectúa por el extremo distal del huevo y no lateralmente como ocurrió con una muestra estudiada en 1964 por Fuentes, et al (*op.cit.*) (Fig. 5).

La mayoría de los pulpos avivan con el saco vitelino reabsorbido. Los que nacen prematuramente lo conservan parcialmente y se desprende a los pocos minutos de haber emergido del huevo.

Al avivar un pulpo, presenta las características de un adulto en pequeño, pues *O. maya* tiene desarrollo embrionario directo, sin pasar por etapa larval.

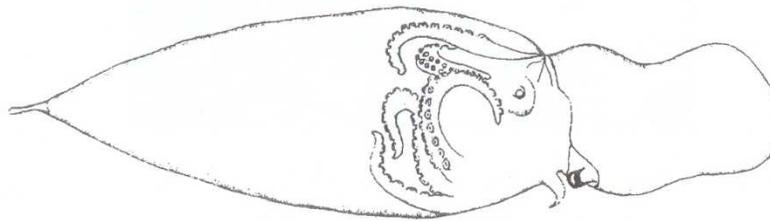


Fig. 5.- Avivamiento normal de *Octopus maya*

### DESCRIPCION DE LAS CRIAS

Se midieron 6 pulpos, 3 de los cuales (Nos. 1-3) avivaron accidentalmente al tomarse con unas pequeñas pinzas, del cántaro No. 9, colocado frente a la Estación de Biología Pesquera de Campeche (11-XI-66), y los restantes avivaron normalmente en acuario.

Los datos merísticos se proporcionan en el cuadro No. 3.

Puede apreciarse que el manto en las crías recién avivadas es más largo que ancho (LM = 7.0; AM = 4.0 mm); los ojos son ligeramente prominentes, los brazos son subiguales y la membrana interbraquial es uniforme en lo relativo a profundidad. Al igual que los adultos,

las crías presentan una serie de papilas en el manto, ojos cabeza y brazos, que les dan un aspecto espinoso.

CUADRO No. 3

DIMENSIONES EN mm DE 6 PULPOS JOVENES (*O. maya*)

		14-XII-66		27-XII-66	2-I-67	2-I-67	3-I-67
		1	2	3	4	5	6
Long. Manto		4.5	4.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Ampl. Manto		3.0	2.0	4.0	3.5	4.5	4.0
Long. Brazo Izq.	I	3.0	3.0	6.0	4.0	4.0	7.0
	II	3.5	3.0	6.5	4.0	6.0	8.0
	III	4.0	3.0	6.0	4.0	5.0	7.0
	IV	4.0	2.5	6.5	4.0	5.0	7.0
Prof. membrana	A	2.0		2.5	2.0	2.0	3.0
	B	2.0		2.5	2.0	2.0	3.0
	C	2.0		2.5	2.0	2.0	3.0
	D	2.0		2.5	2.0	2.0	3.0
	E	2.0		2.5	2.0	2.0	3.0

En lo que a coloración se refiere, se observaron básicamente dos tipos de coloración en ejemplares mantenidos artificialmente: blanquecino en reposo y rojizo con puntuaciones blancas cuando se les irrita.

Cuando se colocó a los octópodos en cajas de Petri, y se les trato de tocar con pinzas de puntas curvas y agudas, éstos se desplazaban con enérgicos movimiento similares al de propulsión a chorro, dejando tras de sí, pequeñas nubecillas de color sepia y cambiando rápido de color, desde blanquecino a pardo, al mismo tiempo que se cubría la piel del manto, la cabeza y porción dorsal de los tentáculos de pequeñas papilas.

Al trasladarlos de la caja de Petri a frascos de cristal de boca ancha con capacidad de un litro, con pequeños fragmento de roca recubierto con vegetales en el fondo, la mayoría procuraba guarecerse entre las rocas, en tanto que otros se adherían con las ventosas a las paredes del recipiente.

De los ejemplares que avivaron el 31 de diciembre, se colocaron tres ejemplares en un frasco similar al descrito con anterioridad. Uno de ellos sobrevivió hasta el 4 de enero de 1967, murieron los restantes al día siguiente. En tanto que otros ejemplares obtenidos de un segundo lote de huevecillos en el tipo de acuario ya mencionado, así como directamente tomados del medio natural, ambos en el cántaro No. 9, subsistieron una máximo de 76 días alimentados principalmente con pequeños cangrejos y ocasionalmente peces (Solís, 1967b).

## EXPLOTACION DEL RECURSO

### ANTECEDENTES DE LA PESQUERIA

Cuando se inicio la captura comercial de pulpo en Campeche, a través de "Empacadora de Campeche", se le compraban al pescador por docenas, remitiéndose el producto a Veracruz, por vía marítima. Posteriormente los pescadores se agruparon en la Cooperativa de Producción Pesquera "Pulperos de la Sonda de Campeche", logrando que estos moluscos fueran considerados especies reservada a este tipo de agrupación. Al iniciarse la pesca de camarón (*Penaeus* sp), parte de los socios se dedicaron a la captura de este crustáceo y después de varias gestiones, los comerciantes lograron derogar el acuerdo de exclusividad de explotación.

Al iniciarse el presente estudio en 1961 predominaba la situación mencionada registrándose a últimas fechas aumento en las capturas, ya que según las estadísticas (Oficina de Pesca en Campeche), en 1955 se habían explotado 70,836 Kg. en tanto que en 1960 la producción fue de 305,783 Kg.

Sin embargo, el desarrollo de esta pesquería ha sido decisivo a partir de 1965, año en la cual inicia actividades de comprador de este molusco la planta del Puerto Pesquero Piloto de Alvarado, de Ver., al manejar un promedio de 260 toneladas de producto y en la temporada de 1966, su volumen de compra ascendió a 450 toneladas aproximadamente.

Resultado de la intervención del Puerto Piloto, ha sido la regulación de precio del pulpo, que se veía afectado notablemente por la fluctuación de la oferta y la demanda. Así, podía observarse antes de 1965, que el precio pagado al pescador variaba en la siguiente forma:

Julio.....	\$ 2.00	Kg.	
Agosto.....	1.50	Kg.	
Septiembre a octubre.....	1.00	Kg.	_____ ( 1963 )
Noviembre a diciembre.....	0.60	Kg.	

### CAPTURA COMERCIAL

La captura comercial de pulpo en el Estado de Campeche, ha ido en aumento; en 1955 fué de 70,836 Kg; en 1960 ascendió a 254,550 Kg. y en 1965, el año de mayor producción , fue de 1,302,103 Kg.; siendo el monto de la captura de 1966, de 1,128,964 Kg. (Fig. 6).

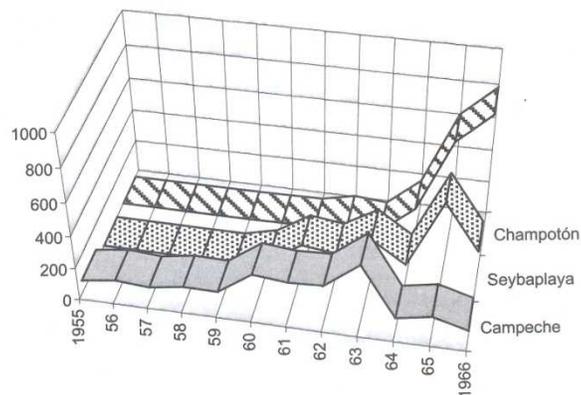


Fig. 6. Producción de pulpo *O. maya* por puerto en el Estado de Campeche.

En 1961, cuando los pescadores de pulpo se encontraban agrupados en Cooperativa y contaban con un camión con refrigeración de 5 toneladas de capacidad, intentaron venderlos enviando diversas remesas a México, D.F. Esta iniciativa fracasó por la inexperiencia administrativa de sus dirigentes, En 1963, se reiniciaron las gestiones de apertura de los mercados de México D. F. y Veracruz, Ver., transportando a estos sitios en 1963:- 12,997 Kg. y 33,465 Kg. en 1964.

CUADRO No. 4

## PRODUCCION DE PULPO EN KILO GRAMOS

MES	1965			1966		
	Campeche	Ceibaplaya	Champotón	Campeche	Ceibaplaya	Champotón
JUN	14,100	20,237	-----	-----	500	200
JUL	29,918	35,015	2,100	1,175	15,750	3,360
AGO	17,600	185,900	60,850	12,678	73,742	101,498
SEP	25,200	137,585	259,916	8,297	57,603	221,308
OCT	15,902	113,711	286,464	24,843	82,636	251,750
NOV	14,965	44,208	30,450	20,249	31,515	221,860
DIC	-----	6,482	1,500	4,951	9,550	21,600
TOT:---	117,685	543,138	641,280	72,193	271,296	821,576

1,302,103

---

1,165,065

---

Fuente: Oficina de pesca locales.  
Dirección General de Pesca S.I.C

**MÉTODOS DE LA CAPTURA COMERCIAL Y EXPERIMENTAL**

De hecho, solo un método de captura puede considerarse comercial, ya que es con él, con el que se captura el grueso de la producción comercial de pulpo del Estado de Campeche. Este se realiza al garete por lo que se conoce como:

**MÉTODO DE GARETEAR**

Consiste en capturar al pulpo empleando como cebo, crustáceos tales como: "cangrejo moro" (*Menippe mercenaria*), jaibas (*Callinectes ornatus*); "Juan Soldado" o "Cangrejo araña" (*Libinia* sp), atando éstos a uno de los extremos de una línea de nylon o algodón

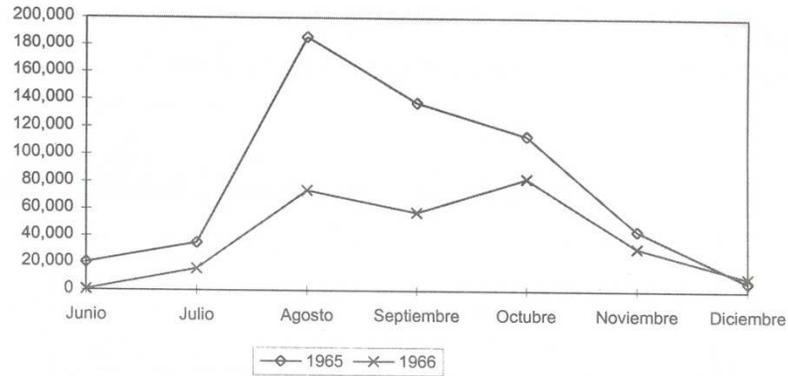


Fig. 8. Producción de pulpo en Ceibaplaya, Campeche, Camp. 1965 - 1966

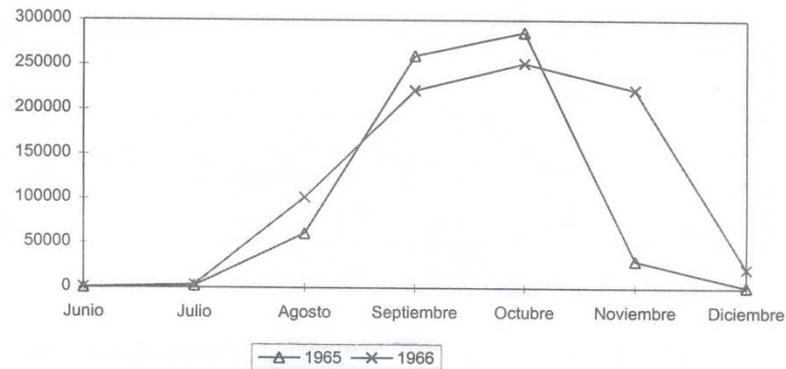


Fig. 9. Producción de pulpo en Champotón, Camp. 1965 - 1966

El análisis de la producción de pulpo en las tres localidades señaladas, (Cuadro No. 4), indica que en 1965, el monto de explotación fue mayor que en 1966, lo cual, según los pescadores, se debió a un retraso en la temporada de captura, sin embargo, la comparación entre los datos estadísticos y la colecta de una puesta donada por el Sr. Avelino Miss A., depositada en una concha de *Pleuroploca gigantea* Kiener (abril 17, 1965), así como un ejemplar hembra capturado el 13 de abril de 1965, con la gónada madura, da por resultado sospechar la existencia de otra especie de pulpo, menos abundante que *O. maya*, cuya abundancia se refleja en los primeros meses en que se captura esta última.

CUADRO No. 4

## PRODUCCION DE PULPO EN KILO GRAMOS

MES	1965			1966		
	Campeche	Ceibaplaya	Champotón	Campeche	Ceibaplaya	Champotón
JUN	14,100	20,237	-----	-----	500	200
JUL	29,918	35,015	2,100	1,175	15,750	3,360
AGO	17,600	185,900	60,850	12,678	73,742	101,498
SEP	25,200	137,585	259,916	8,297	57,603	221,308
OCT	15,902	113,711	286,464	24,843	82,636	251,750
NOV	14,965	44,208	30,450	20,249	31,515	221,860
DIC	-----	6,482	1,500	4,951	9,550	21,600
TOT:---	117,685	543,138	641,280	72,193	271,296	821,576

1,302,103

---

1,165,065

---

Fuente: Oficina de pesca locales.  
Dirección General de Pesca S.I.C

**MÉTODOS DE LA CAPTURA COMERCIAL Y EXPERIMENTAL**

De hecho, solo un método de captura puede considerarse comercial, ya que es con él, con el que se captura el grueso de la producción comercial de pulpo del Estado de Campeche. Este se realiza al garete por lo que se conoce como:

**MÉTODO DE GARETEAR**

Consiste en capturar al pulpo empleando como cebo, crustáceos tales como: "cangrejo moro" (*Menippe mercenaria*), jaibas (*Callinectes ornatus*); "Juan Soldado" o "Cangrejo araña" (*Libinia* sp), atando éstos a uno de los extremos de una línea de nylon o algodón

(curricán) junto con un peso de plomo y el otro extremo se fija a uno de los costados de la embarcación o a cualquiera de las varas (5 m de longitud) que son colocados a proa y a popa; se emplean normalmente de 25 a 35 líneas. En esta condiciones, con las líneas en el agua, se deja la nave a la deriva (Veleros de 5 a 6 m de eslora) siendo arrastrados los crustáceos en el fondo, donde son percibidos por los pulpos; al tomar éstos el cebo se ponen tensas las líneas; a esta señal el pescador las leva y toma el animal del manto, mordiéndole o cortándole con cuchillo el centro nervioso a la altura de los ojos. Durante la captura se van reuniendo con un cordel a través del sifón (Fotos 6-7).



Fotos 6 y 7 .- Método de garetear, utilizando crustáceos como cebo.

### CARACOL

Aún cuando en estos dos últimos años pocos pescadores lo emplean, fue muy popular la concha vacía de *Strombus gigas* L., como especie de señuelo para la captura de estos cefalópodos. Estos métodos es similar al anterior. Permaneciendo la nave al garete, se coloca en cada línea una serie de 5 o mas de estos caracoles, que substituyen a la carnada viva, los cuales al peinar el fondo son atrapados por los pulpos.

### VARA CON ANZUELO

Este método puede considerarse comercial, aún cuando se realiza en corta escala, pues su rendimiento es bajo y únicamente se emplea en el mes de diciembre, cuando predominan las hembras al cuidado de sus puestas, guarecidas en las oquedades de las rocas.

El arte de pesca mencionado es muy sencillo; se emplea una vara de 5 m de longitud, uno de cuyos extremos queda libre mientras el otro tiene atado firmemente un anzuelo del No. 4. Con la porción libre, el pescador se desplaza lentamente apoyándola en el fondo y observando éste con detenimiento, para lo cual se ayuda salpicando la superficie del agua con unas gotas de aceite de cocina o de pescado, para observar con mayor claridad. Descubierta el pulpo, el pescador da un giro a la vara, de 180° extrayendo al animal de su cueva (Foto 8).



Foto 8.- Captura de pulpo a la vara con anzuelo.

Es obvio que la práctica de este método de captura es perjudicial para la especie, ya que deja sin protección la puesta. La hembra como se ha mencionado, es necesaria para limitar el ataque de diversos animales que se alimentan de los huevecillos, así como también por la atención y cuidado que proporciona a los mismos.

### SEÑUELOS

Experimentalmente se está introduciendo un nuevo método de captura en el que se emplean señuelos especiales. En la planeación de estos trabajos se toman en cuenta básicamente el método de captura "al garete", en el cual, como se ha mencionado, se emplea como el cebo el "cangrejo moro" (*Menippe mercenaria*), de tallas pequeñas de aproximadamente de 100 g (sin quelas) siendo adquiridos por el pulpero a \$ 2.50 \$ 3.00, la docena, en tanto que el precio pagado al productor (250 g) es de \$7.00 Kg. El número promedio de pescadores en los centros de desembarque de producto es de 300, los cuales durante la temporada, consumen aproximadamente una docena de estos crustáceos diariamente. Como consecuencia de esta práctica, la producción de *Menippe sp* ha descendido, razón por la cual se experimenta el uso como cebo de pequeños crustáceos de plástico, (Solís, 1967 a).

En 1966 se experimentó con señuelos semejantes a pequeñas langostas americanas (*Homarus sp*). (Fig. 10), se pintaron de diversos colores: blanco, negro, verde, rosa, etc., y en la porción inferior del cefalotórax, que es hueca, se les colocó un pedazo cúbico de hule-espuma, fijándolo con un adhesivo (Resistol 5000). Estas condiciones el hule-espuma era impregnado con jugo de pescado, aceite de tiburón, etc. Se ataba el señuelo con hilo de nylon, plumada y se trabajaba de la misma manera que el cebo natural; careciéndose por el momento de suficientes datos para establecer conclusiones.

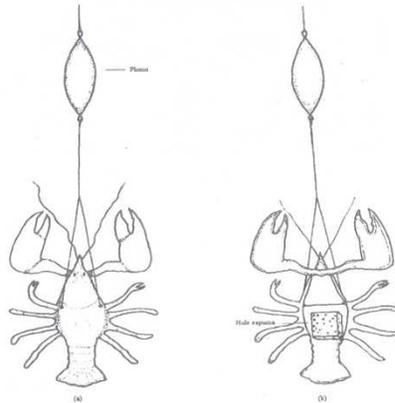


Fig. 10. Señuelos para la captura de pulpo. (a) Vista dorsal y (b) vista ventral.

**NUMMARELLAS**

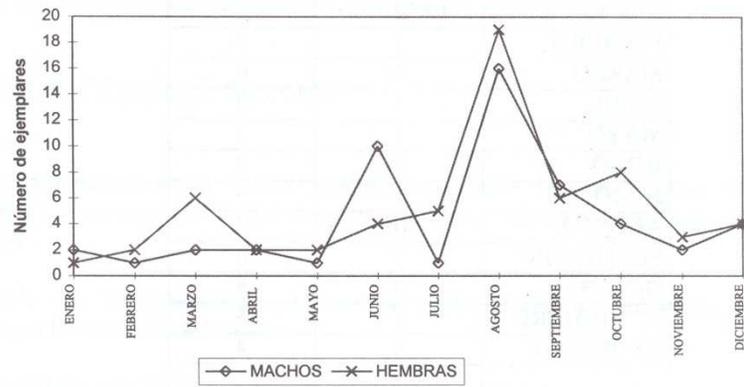
Con este nombre denominan en Italia a pequeños cántaros de barro unidos por un cable, siguiendo este patrón se experimentó con cántaros (Foto 9) y con conchas vacías de caracol *Strombus gigas* traídos del caribe. Los primeros dieron resultados muy halagüeños, no obstante haberlos colocado a 80-100 m de la playa de la Estación de Biología Pesquera de Campeche, y a 1-2 brazas de profundidad, no siendo éste, un sitio pesquero de importancia. Los cántaros, fueron ocupados en su mayoría (unos 40) por pulpos hembras que depositaron en ellos sus puestas. El segundo tipo no dio resultado, posiblemente por el tipo de fondo lodoso, razón por la cual los caracoles se llenaban de limo; en estos sólo se capturaron 10 ejemplares.



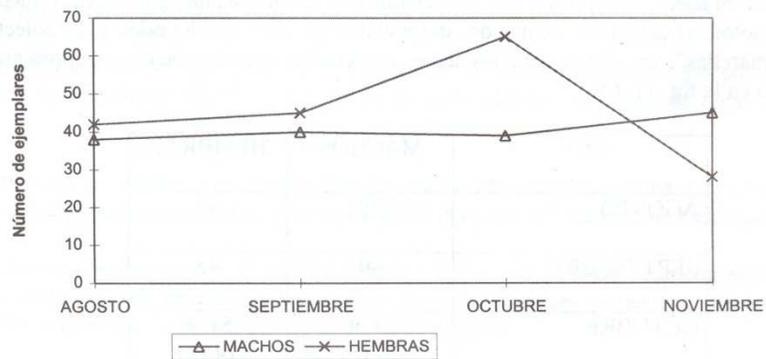
Foto 9.- Nummarellas

**ANALISIS DE LA POBLACION**

De 114 ejemplares de *O. maya* colectados durante 1963-1965, al determinar el sexo, 52 resultaron machos, representando el 45.6 % del total y 62 hembras, 54.4 % . Esta muestra se distribuyó por meses, de acuerdo con la fecha de colecta, según el cuadro siguiente, cuyos datos se presentan en la Fig. 11. (a)



(a)



(b)

Fig. 11. Composición sexual de la captura de pulpo *O. maya*. (a) 1963 - 1965 (b) temporada 1966.

MES	MACHOS	HEMBRAS
ENERO	2	1
FEBRERO	1	2
MARZO	2	6
ABRIL	2	2
MAYO	1	2
JUNIO	10	4
JULIO	1	5
AGOSTO	16	19
SEPTIEMBRE	7	6
OCTUBRE	4	8
NOVIEMBRE	2	3
DICIEMBRE	4	4
TOTAL	52	62

114

En otra muestra, compuesta de 342 ejemplares de los cuales 313 fueron medidos en Champotón, el principal centro de desembarco de estos cefalópodos y 29 colectados en "nummarellas", se obtuvieron, los datos expresados a continuación y representados así mismo en la fig. 11. (b)

MES	MACHOS	HEMBRAS
AGOSTO	38	42
SEPTIEMBRE	40	45
OCTUBRE	24 + 15 (+)	51 + 14 (+)
NOVIEMBRE	45	28
TOTAL	162	180

342

Nota:- (+).- Obtenidos en "nummarellas".

Como se observa en este caso, de 342 ejemplares sexados, 162 fueron machos, 47.4 % y 180 hembras, 52.6 %, respectivamente, del total.

De la figura 11 (b), se desprende que durante la temporada de explotación - de agosto a septiembre - la proporción de machos y hembras varía poco, predominando ligeramente las hembras, en tanto en octubre el número de hembras es notablemente mayor que el de los

machos (época de apareamiento). En noviembre sucede lo contrario, es decir, disminuye el número de hembras y el de machos aumenta, lo cual coincide con la época en que las hembras se guarecen en oquedades rocosas y recipientes sumergidos a cuidar sus puestas.

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

*Octopus maya*, especie recién descrita en aguas de Campeche, México (Voss y Solís, 1966), habita en aguas someras con fondos de rocas con *Thalassia testudinum*, guareciéndose en oquedades.

De acuerdo con las localidades conocidas, se puede afirmar que existe en las aguas adyacentes a la Península de Yucatán.

La longitud del manto (LM) es mayor en machos que en hembras.

Se comporta de manera similar a otras especies de *Octopus* en lo relativo a alimentación, lo cual se observó en ejemplares confinados en acuario. Las hembras dejan de alimentarse durante el período de incubación.

El tracto intestinal de 47 ejemplares (17 hembras y 30 machos) 39 de ellos contenían fragmentos de crustáceos (83 %) y 8 además de estos últimos, presentaban escamas de peces.

Aún cuando no se encontró en los análisis de tracto intestinal, se estima que *Codakia orbicularis* y algunos gasterópodos, forman parte de la cadena alimenticia de esta especie.

Presenta huevos piriformes con 17 mm de longitud, y 4.5 mm de ancho, característica que la coloca junto con *O. briareus* y *O. joubini* entre las especies poseedoras de huevos grandes. Su número estimado por puesta es de 1,500 a 2,000.

Las áreas de desove se localizan en aguas de poca profundidad cercana a la costa, a 1-2 brazas de profundidad.

Los huevos son fijados en racimos a las paredes de cuevas, oquedades, conchas vacías de gasterópodos, vasijas diversas, etc.

El apareamiento tiene lugar de septiembre a octubre; en noviembre y parte de diciembre, las puestas son depositadas; el avivamiento se realiza durante enero y parte de febrero.

El período de desarrollo embrionario, tiene duración de 60 a 65 días, apreciación basada en estudios efectuados con porciones de la puesta en acuarios y cántaros ("nummarellas").

El pulpo joven es un adulto en pequeño, siendo su desarrollo directo, es decir, sin fase larvaria, presentando las características morfo - fisiológicas propias de los adultos. Su talla promedio al avivar, es de 7.0 mm (LM), siendo el manto más largo que ancho (7.0 a 4.0). Los brazos son subiguales y la profundidad de la membrana interbraquial es pareja. Presenta coloración blanquecina cuando están en reposo; parda cuando se les irrita o al alimentarse.

Si se les irrita aparece en manto, brazos y porción dorsal de la membrana interbraquial, multitud de pequeñas papilas que dan al ejemplar un aspecto espinoso; se desplazan mediante movimientos semejantes al de propulsión a chorro y dejan tras sí, una pequeña nubecilla sepia (la tinta). Al depositarlos en acuario (frasco de un litro) se guarecen entre las rocas colocadas en el fondo, o bien, se adhieren a las paredes del recipiente.

Al avivar lo hacen por la porción más ancha de la pera (huevo), con el manto por delante.

Se ha logrado mantener vivos a pulpos jóvenes hasta 76 días, en principio, con la microfauna existente en pequeños fragmentos de rocas y después con pequeños cangrejos fragmentados.

Examinados los ejemplares de la Estación de Biología Pesquera de Campeche, así como otros pertenecientes a la pesquería durante la temporada de 1966, se observó que en general las hembras predominan en cuanto a número sobre los machos, siendo el mes en que más abundan: octubre (apareamiento), decreciendo en noviembre notablemente (incubación de la puesta).

Entre los enemigos naturales de esta especie, se encuentra principalmente, los peces, los cuales se alimentan de huevecillos, juveniles y adultos.

La pesquería de *O. maya*, comprende normalmente los meses de julio a la primera quincena de noviembre, siendo de suma importancia económica, dado que su explotación va en aumento, pues de 70,836 Kg. capturados en 1955, en 1965 se explotó...1'302,103 siendo obtenido el grueso de estas capturas mediante el sistema de "garetear" y una mínima parte utilizando una vara con anzuelo.

Se experimentaron otros métodos de captura con tendencia a evitar el uso del "cangrejo moro" (*Menippe*, sp) como carnada preferente, entre ellos: pequeños crustáceos de plástico y "nummarellas".

## RECOMENDACIONES

Considerando que:

- 1.-La especie tiene importancia económica local y su explotación se ha incrementado en los últimos años.

2.-La hembra, a partir de noviembre se encuentra incubando la puesta y al rechazar la carnada común es extraída mediante varas con anzuelo atados a uno de sus extremos.

3.-Es necesario conservar dicho recurso a un nivel óptimo de explotación.

Se recomienda la implantación de una **veda experimental** que cubra parte del período de incubación y avivamiento, lo cual sucede básicamente desde el mes de noviembre al de enero.

Se prohíba la captura de hembras con vara y anzuelo descrito.

Con el objeto de completar datos relacionados con la especie, se considera necesario efectuar trabajos conducentes a establecer en forma precisa la distribución geográfica de la especie y la **posible existencia de poblaciones o subpoblaciones**, de cuyo conocimiento se derivará una explotación más adecuada de este recurso.

Investigar los efectos sobre la pesquería, de la captura por medio de vara y anzuelo.

## BIBLIOGRAFIA

BATHAM, E.J. 1957.- Care of eggs by *Octopus macropus*. **Trans. Roy. Soc. N.Z.** 84 : 629-638

BURGUESS, LOURDES A. 1966.- A study of the morphology and biology of *Octopus hummelincki* Adam, 1936. (Mollusca: Cephalopoda). **Bull. Mar. Sci.** Vol. 16 (4) 762-813.

CLARKE, MALCOM R. 1965.-"Growth rings" in the beaks of the squid *Moroteuthis ingens* (Oegopsida: Onychoteuthidae). **Malacología**, Vol. 3 (2): 287-307.

1962.-The identification of cephalopod "beaks" and the relationship between beak size and total body weight. **Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Zool.** Vol. 8 (10).

CLENCH, WILLIAM. 1959.-Cephalopoda. **Encyclopedia Británica** Vol. 6: 216-218.

COWDRY, E. V. 1911.- The colour changes of *Octopus vulgaris* Lamck.- University of Toronto. **Stud. Biól.** (10) : 1-53. Pls. 4.

- GHIRARDELLI, ELVEZIO. 1961.- Fishing of Cephalopod mollusks and their biological and economic importance. Proc. **Gen. Fish. Coun. Medit.**, Vol. 6:279-282.
- CHOE, SANG. 1963.- Daily age markings on the shell of cuttlefishes. **Nature**, Vol. 197. (4864) : 306-307.
- DE LA PEÑA, M.E. 1957.-Estudios anatómicos acerca del pulpo (*Octopus vulgaris* Lam.) Tesis profesional UNAM Facultad de Ciencias. México.
- DEES, LOLA T. 1961.-Cephalopods: Cuttlefish, Octopuses, Squids. **Fishery Leaflet** (524):1-10. Fish and Wildlife Service.
- FIELD, GORDON W. 1965.-The structure, Development, Food Relations, Reproduction, and life history of the squid *Loligo opalescens* Berry. **Fish. Bull.** 131, 1-108 California, USA.
- FLECKER, H. y Cotton, B.C. 1955.- Fatal bite from Octopus.- **Medjour.** Australia II Vol. 42 (9) : 329-331.
- FUENTES, DILIO; Solís R. Manuel y De La Garza Juan. 1965.- Algunos aspectos de la reproducción del pulpo (*Octopus vulgaris* Lamarck) de la Sonda de Campeche. **Cont. del I. Nal. de Invs. Biol. Pesq. al II Congreso Nacional de Oceanografía.** Ensenada, B.C. : 1-9 p.
- HALSTEAD, BRUCE W. 1959.- Dangerous marine animals. **Cornell Maritime Press.** Cambridge, Maryland, 50-51 pp.
- LANE, FRANK W. 1960.- Kingdom of the octopus. The life history of Cephalopodes. Sheridan House edit., New York 1-300 (figs).
- LESOUÉF, A.S. AND ALLAN, JOYCE K. 1937.-Breeding habits of a female octopus. **Australian Zoologist**, Vol. 9 (1): 64-67, pls. VI-VII.
- MESSENGER, J.B. 1963.- Behaviour of young *Octopus briareus* Robson. **Nature**, Vol. 197 (4873) : 1186-1187.
- PICKFORD, GRACE EVELYN. 1945.- Le poulpe American: a study of the litoral octopoda of the Western Atlantic. **Trans. Conn. Acad. Sci.**, Vol. 36 (3): 701-811, 14 pls.
- PORTMANN, A. 1933.-Observations sur le vie embryonnaire de la pieuvre (*Octopus vulgaris*, Lam.) **Arch. Zool. Exp. gén. Notes** 8 Rev. Vol. 76 (1): 24-36.
- REES, W.J. 1955.-The larvae and late-larval stages of *Octopus macropus* Risso. **Proc. Malac. Soc. Lond.** Vol. 31 185-189. pls. 9-10.

- RAMÍREZ GRANADOS RODOLFO. 1958.-Aspectos biológicos y económicos de la pesquería de sardina *Sardinops caerulea* (Girard 1854) en aguas mexicanas del Pacífico. Sría de Marina. Direc. Gral. de Pesca. México.
- ROBSON, G.C. 1926.-On the hectocotylus of the Cephalopoda. A reconsideration. Proc. Malacol. Soc. Lond. Vol. 17: 177-122.
- 1929-1932 A monograph of the recent Cephalopoda. Octopoda. London British Museum. (Nat. Hist.).
- 1932.- Notes on the Cephalopoda No. 16, on the variation, eggs and ovipository habits of Florida octopods. **Ann. Mag. Nat. Hist.** Vol 10 (10): 386-374.
- SHORT, ROBERT B. 1961.- A new mesozoan from the Florida keys. **Jour. Parasit.** Vol. 47 (2): 273-378.
- SOLÍS RAMÍREZ, M.J. 1962.- Contribución al estudio del pulpo (*Octopus vulgaris* Lam.) de la Sonda de Campeche. **Trabajos de divulgación** Vol. 3 (24) : 1-30. Dirección General de Pesca. México.
- 1966.- Dos nuevas localidades de colecta de Octopus maya Voss y Solís (en prensa).
- 1967a.-Informe sobre el estudio de los Octópoda en México. III Congreso Nacional de Oceanografía. 15 al 18 de marzo, Campeche, Camp. MEXICO.
- 1967b.-Incubación parcial de Octopus maya en laboratorio. III Congreso Nacional de Oceanografía. 15 al 18 de marzo. Campeche Camp. MEXICO.
- TAKI, IWAQ. 1941.- On keeping octopods in aquarium for physiological experiments, with remarks on some operative techniques. **Venus, Kyoto**, Vol. 0-10 (3-4): 140-156.
- VOSS, GILBERT L. 1949.-Notes on a specimen of *Octopus hummelincki* Adam, from the Florida Keys. **Rev. de la Soc. Malac. Carlos de la Torre**. Vol. 7 (1): 3-5.
- 1950.-Two new species of Cephalopods from the Florida Keys. **Rev. Soc. Malac. Carlos de la Torre**. Vol. 7 (2): 73-79.
- 1951.- Further description of *Octopus burryi* Voss, with a note on its distribution. **Reprint from Bull. of Mar. Sci. of the Gulf an Caribbean**. Vol. 1 (3):231-240.

- 1954.- (Cephalopoda of the Gulf of Mexico). Separate from Gulf of Mexico its origin, waters, and marine life. (Paul S. Galtsoff et al., eds.) **Fishery Bull.** Vol. 55 (89) : 475-478.
- 1956.-A review of the Cephalopoda of the Gulf of Mexico. **Bull. Mar. Sci. Gulf. and Caribbean.** Vol. 6 (2) : 85-178.
- VOSS, GILBERT L. and Craig, Ph. 1957.-A first record of *Octopus macropus* Risso, from the United States With notes on its behavior-color, feeding and gonads. **Quart. Jour. Fla. Acad. Sc.** Vol. 20 (4): 223-232.
- VOSS, GILBERT L. 1958.-The Cephalopods collected by the R/V Atlantic during the West Indian cruise of 1954. **Bull. Mar. Sci. Gulf and Caribbean** Vol. 8 (4) : 369-389.
- 1959.- Potentialities for an octopods and squid fishery en the West Indies. Reprint from **Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries. Institute**, twelfth annual session, November.: 129-135.
- 1964.- *Octopus defilippi* Verany, 1851 an addition to the Cephalopoda fauna of the Western Atlantic. Reprint. from **Bull. Mar. Sci. of the Gulf and Carribb.** Vol. 14 : 554-560.
- VOSS, GILBERT L. and Manuel Solís Ramírez 1966.-*Octopus maya*, a new species from the bay of Campeche, Mexico. **Bull. Mar. Sci.** Vol. 16 (3) : 615-625.
- WALFFORD, L.A 1958.-Living resources of the sea. New York. Ronald Prss. Co.
- WELLS, M.J. 1962.- Brain and behavior in cephalopods. Stanford Univ. Press. St. California.
- WIRZ, KATHARINA. 1958.-Cephalopodes. **Faune marine des Pyrenées Orientales.** Vol. 1 (59) Imprimerie Causee, Grailleet et Castelnau..