

## Identificación de las fases de desarrollo gonádico de la garra de león *Hyotissa hyotis* (Linnaeus, 1758) (Mollusca: Bivalvia) en Acapulco, Guerrero, México

LÓPEZ-OJEDA, María Concepción\*†, GARCÍA-IBÁÑEZ, Sergio, OLEA-DE LA CRUZ, Francis Giovanni, GARCÍA-DOMÍNGUEZ, Federico Andres

\*Laboratorio de Ecología Cuantitativa, Unidad Académica de Ecología Marina – UAGro, Avenida Gran Vía Tropical no.20, Fraccionamiento Las Playas, C.P. 39390, Acapulco, Gro., México.

†Centro Interdisciplinario de Ciencia Marinas-IPN, Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita, Apdo. Postal 592, Código Postal 23096, La Paz, B.C.S. México

Recibido Julio 30, 2014; Aceptado Enero 29, 2015

### Resumen

Los moluscos son un extenso grupo de invertebrados, ampliamente estudiado por el hombre debido a su comercialización y consumo.

El recurso pesquero en México conocido con el nombre de ostión es importante debido a que sostiene una valiosa pesquería. La especie *Hyotissa hyotis* (Linnaeus, 1758), conocido en México como: ostión de piedra, ostión negro, vieja y garra de león, es un molusco de cuerpo blando protegido por un par de valvas, su concha es moderadamente gruesa y pesada. La coloración externa es variada de salmón a café; los márgenes de las valvas son de un color más oscuro. Su reproducción es sexual, la mayor parte son dioicos aunque algunas especies pueden ser hermafroditas, presenta gónada difusa con la glándula digestiva, la cual está rodeada por tejido conectivo.

Los estudios de reproducción son importantes en ecología debido a que proporcionan importantes datos relacionados con la distribución y estructura de la población, permiten efectuar predicciones sobre el reclutamiento de la población adulta, el establecimiento de épocas de veda y la determinación de tallas mínimas de captura. Además el conocimiento de la reproducción de una especie es muy importante en el manejo de todas las pesquerías comerciales de bivalvos (Barber and Blake, 1991)

En la mayoría de los bivalvos que se explotan comercialmente no se han efectuado estudios del ciclo reproductivo previos al desarrollo de la pesquería por lo que en muchos casos las especies son sobreexplotadas.

### Fases de desarrollo, Gonádico, *Hyotissa Hyotis*.

**Citación** LÓPEZ-OJEDA, María Concepción, GARCÍA-IBÁÑEZ, Sergio, OLEA-DE LA CRUZ, Francis Giovanni, GARCÍA-DOMÍNGUEZ, Federico Andres. Identificación de las fases de desarrollo gonádico de la garra de león *Hyotissa hyotis* (Linnaeus, 1758) (Mollusca: Bivalvia) en Acapulco, Guerrero, México. Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2014 – Abril 2015, 1-2:469-474

### Abstract

Mollusks are a large group of invertebrates man widely studied due to its marketing and consumption.

The fisheries resource in Mexico known as oyster is important because it holds a valuable fishery. The species *Hyotissa hyotis* (Linnaeus, 1758), known in Mexico as oyster stone, black oyster old lion claw, is a soft-bodied mollusk protected by a pair of shells, shell is moderately thick and heavy. The external coloring is varied salmon coffee; margins of the leaflets are of a darker color. Its reproduction is sexual, most are dioecious although some species may be hermaphroditic, gonad presents with diffuse digestive gland, which is surrounded by connective tissue.

Reproduction studies in ecology are important because they provide important data regarding the distribution and population structure, allow for predictions about the recruitment of the adult population, the establishment of closed seasons and determination of minimum landing sizes. Besides the knowledge of reproduction of a species is important in the management of all commercial fisheries bivalves (Barber and Blake, 1991)

In most commercially exploited bivalves have been no studies conducted prior to the development of the fishery so in many cases species are overexploited reproductive cycle.

### Stages of development, gonadal, *Hyotissa Hyotis*.

\* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: lopezojedam@yahoo.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

Los moluscos son un extenso grupo de invertebrados, ampliamente estudiado por el hombre debido a su comercialización y consumo.

El recurso pesquero en México conocido con el nombre de ostión es importante debido a que sostiene una valiosa pesquería. La especie *Hytissa hyotis* (Linnaeus, 1758), conocido en México como: ostión de piedra, ostión negro, vieja y garra de león, es un molusco de cuerpo blando protegido por un par de valvas, su concha es moderadamente gruesa y pesada. La coloración externa es variada de salmón a café; los márgenes de las valvas son de un color más oscuro. Su reproducción es sexual, la mayor parte son dioicos aunque algunas especies pueden ser hermafroditas, presenta gónada difusa con la glándula digestiva, la cual está rodeada por tejido conectivo.

La especie posee una distribución circumtropical, Es común en aguas someras, en la zona infralitoral, es frecuente en costas rocosas, así como en arrecifes de coral (Harry 1985, Carriker y Gaffney 1996)

En las zonas del pacífico mexicano se distribuye desde el sur del golfo de California hasta el Ecuador. También presente en el golfo de México y parte del Caribe incluyendo las islas Galápagos, sin embargo solo es abundante en el golfo (Keen 1971)

La especie es considerada de interés comercial en los trópicos del Indo Pacífico y se captura a partir de poblaciones silvestres, en el Pacífico oriental tropical es una especie de importancia económica potencial, por su gran tamaño tiene demanda en el mercado regional para consumo fresco (Holguín-Quiñones 1976, Baqueiro et al 1982)

Los estudios de reproducción son importantes en ecología debido a que proporcionan importantes datos relacionados con la distribución y estructura de la población, permiten efectuar predicciones sobre el reclutamiento de la población adulta, el establecimiento de épocas de veda y la determinación de tallas mínimas de captura. Además el conocimiento de la reproducción de una especie es muy importante en el manejo de todas las pesquerías comerciales de bivalvos (Barber y Blake, 1991)

En la mayoría de los bivalvos que se explotan comercialmente no se han efectuado estudios del ciclo reproductivo previos al desarrollo de la pesquería por lo que en muchos casos las especies son sobreexplotadas.

## Objetivos

Identificar las fases de desarrollo gonádico de la garra de león *Hytissa hyotis* (Linnaeus, 1758), en Acapulco, Guerrero.

## Metodología

El área de estudio fue en la bahía del municipio de Acapulco de Juárez, Gro., en un punto ampliamente conocido y frecuentado por los pescadores llamado “La Quebradita”.

Durante los meses de marzo a junio se realizaron muestreos en la zona costera de Acapulco, los organismos fueron extraídos al azar mediante buceo libre y con ayuda de un martillo fueron retirados del sustrato rocoso, en total, se extrajo un aproximado de 59 organismos.

Los organismos extraídos fueron llevados vivos al laboratorio de Ecología Cuantitativa de la Unidad Académica de Ecología Marina, en donde se procesaron y se extrajeron las gónadas de los mismos, las cuales se fijaron en una solución de formol con agua de mar al 10%, se lavaron durante 24 horas con agua corriente y finalmente fueron fijadas con alcohol al 70%.

Posteriormente, las muestras fueron trasladadas al laboratorio de Biología de Invertebrados Marinos del CICIMAR-IPN en La Paz, B.C.S., donde se realizó la técnica histológica de inclusión en parafina, mediante el protocolo de laboratorio el cual consistió en que las gónadas extraídas fueron deshidratadas con alcohol etílico a diferentes concentraciones ascendentes (70 a; 100%) posteriormente se transparentaron con un solvente comercial (CitrisolV), las muestras fueron incluidas en parafina utilizando un centro de inclusión y moldes para casetes, después con la ayuda de un microtomo rotatorio se hicieron los cortes histológicos de entre 5 a  $7\mu m$  de espesor en un plano transversal para cortar la porción más gruesa de la gónada. Una vez obtenidos los cortes se desparafinaron con CitrisolV, se hidrataron y se tiñeron con hematoxilina eosina (Humason 1979, Muñeton Gómez et al 2000) Finalmente cada laminilla fue montada en resina sintética. Las muestras obtenidas se observaron al microscopio para determinar las fases de desarrollo gonádico tanto en hembras como en machos tomando como base la descripción de cinco fases: indiferenciación, desarrollo, madurez, desove y postdesove establecidas (Cuevas-Guevara y Martínez-Guerrero, 1979) para *Crassostrea corteziensis*, *C. palmula* y *C. iridescens*, caracterizada por la estructura de la gónada y la cantidad y el estado de los gametos. Se describe a continuación dicha caracterización agregando una modificación que consistió en considerar en fase de postdesove a todos los individuos que presentaron fagocitos reabsorbiendo los gametos residuales.

I. Fase de reposo gonádico o indiferenciación: Caracterizada por la ausencia de células sexuales se observa únicamente restos de tejido gonádico indiferenciado El tejido conjuntivo ocupa los espacios dejados por el tejido gonádico

II. Fase de desarrollo: La gónada presenta gran actividad gametogenica. El epitelio germinal se activa formando células sexuales dispuestas uniformemente en la luz de los conductos y el tejido conjuntivo comienza a ser reemplazado por tejido gonádico y los gametos maduros comienzan a ocupar la luz de los folículos

III. Fase de maduración: El tejido gonádico ya ha alcanzado su máximo desarrollo no obstante que algunos ejemplares aún se observa gametogenesis La gónada se encuentra como una masa compacta uniforme con folículos distendidos que han reemplazado al tejido conectivo Las paredes interfoliculares se unen entre sí

IV. Fase de reproducción o desove: Caracterizada por la expulsión de óvulos y espermatozoides su progresión se aprecia por la reducción en la cantidad de gametos y la aparición de espacios vacíos en la gónada Los folículos generalmente se rompen y confunden entre sí

V. Fase de postdesove: Caracterizada por una combinación de cambios importantes como lo son grandes espacios con restos de células sexuales de tamaño normal a rotas invasión de fagocitos y absorción del tejido gonádico El tejido conectivo invade todo el espacio vacío que ha dejado la gónada

## Resultados

En las muestras analizadas, se distinguieron las 5 fases de desarrollo gonádico propuestas (Cuevas-Guevara y Martínez-Guerrero, 1979).

Tanto para hembras como para machos; se describen a continuación las características particulares de *Hytissa hyotis* observadas en cada fase:

- I. Indiferenciación: El tejido conjuntivo se observa en su máximo desarrollo, dentro de los folículos gonádicos no se aprecian células sexuales por lo que en esta etapa no es posible determinar el género de los individuos (Foto 1). Una capa de tejido conjuntivo se encuentra presente entre la gónada y el epitelio intestinal.
- II. Desarrollo: La cantidad de tejido conjuntivo disminuye a medida que los folículos se van llenando de gametos. Las células germinales se encuentran en la periferia de los folículos.

En las hembras los gametos inmaduros se encuentran adheridos a la pared interna del folículo y algunos tienen forma de pera (Foto 2), estas células se caracterizan por la ausencia de vitelo en el citoplasma. En machos, las espermatogonias se encuentran en las paredes del folículo y conforme maduran la luz del folículo se llena de gametos maduros (Foto 3).

- III. Madurez: El tejido conjuntivo es poco evidente se encuentra desplazado hacia la periferia de los folículos. El lumen de los folículos se encuentra lleno de células sexuales maduras. En las hembras los folículos se encuentran llenos de ovocitos maduros, por su abundancia adquieren una forma irregular. El citoplasma de los ovocitos se tiñe primordialmente de color violeta con la hematoxilina mientras que el núcleo es de tono más claro (Foto 4).

Se observa un nucléolo en el interior del núcleo que adquiere un tono más oscuro y presenta forma esférica. En los machos los espermatozoides presentan el flagelo dirigido hacia el lumen del túbulo, en el interior de los túbulos no se observa espacio vacío y los espermatozoides casi no se distinguen individualmente (Foto 5).

- IV. Desove: Los organismos han iniciado la evacuación de los gametos los folículos se observan más o menos vacíos dependiendo de lo avanzado del desove y algunas de sus paredes se encuentran rotas (Foto 6 y 7).

Posdesove: La mayoría de los gametos han sido liberados los restantes son fagocitados por amebocitos. Estas células se encuentran cerca de los gametos residuales así como en el tejido conjuntivo que comienza a ser más evidente en esta etapa (Foto 8).

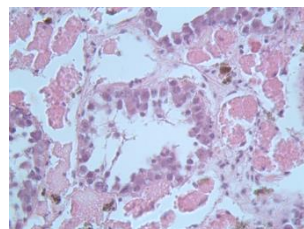


Foto 1.- Fase de indiferenciación (10x).

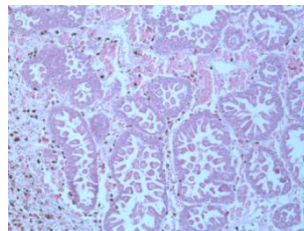


Foto 2.- Fase de desarrollo en hembras (10x).

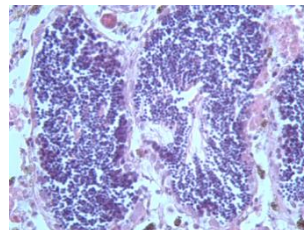


Foto 3.- Fase de desarrollo en machos (10x).

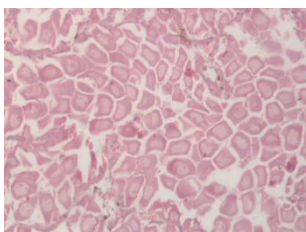


Foto 4.- Fase de madurez en hembras (10x).

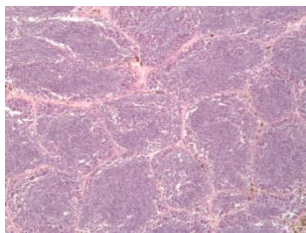


Foto 5.- Fase de madurez en machos (10x).

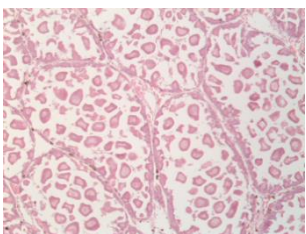


Foto 6.- Fase de desove en hembras (10x).

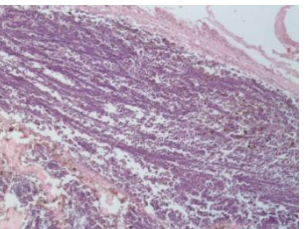


Foto 7.- Fase de desove en machos (10x).

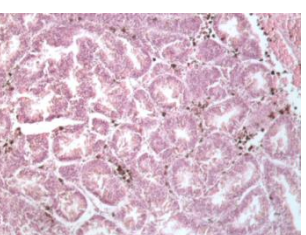


Foto 8.- Fase de Postdesove (10x).

## Discusión

Se observó una gran similitud entre las fases gonádicas de *Hyotissa hyotis* y otros ostiones como por ejemplo *Crassostrea virginica*, *C. iridescens*, *C. corteziensis* y *C. gigas* (Barber 1996, Brousseau 1995, Frías-Espericueta et al 1997)

En estas especies y en *H. hyotis* el ciclo gametogenico se caracteriza por presentar primero un estadio en donde la gónada se encuentra indiferenciada y no es posible determinar el género del organismo.

Posteriormente se presenta una etapa de crecimiento de la gónada. Cuando los folículos se llenan completamente de gametos grandes y juntos entre si, se considera que la gónada está madura. A continuación se presenta el desove, al finalizar el desove se presenta una etapa de reabsorción de los gametos residuales.

(Fournier 1992, Rogers y García-Cubas 1981, Wilson y Simons 1985) En bivalvos de otros órdenes como por ejemplo; *Periglypta multicostata*, *Megapilaria aurantica* y *Ruditapes largillierti*, el ciclo gametogenico es similar (García-Domínguez et al 1994, García-Domínguez et al 1998, Gribben et al 2001) pero en algunas especies como *Dosinia ponderosa*, no se presenta la etapa de indiferenciación de la gónada (Arreola-Hernandez 1997)

## Conclusión

Se reconocieron en hembras y en machos las cinco fases del desarrollo gonádico descritas para la especie: indiferenciación, desarrollo, madurez, desove y postdesove.

Con la identificación de estas fases se podrá efectuar el estudio del ciclo reproductivo, realizando muestreos durante el lapso de un año, teniendo como resultado el establecimiento de épocas de veda y la determinación de tallas mínimas de captura de *Hyotissa hyotis* en Acapulco, Gro.

## Referencias

Barnes, R. D. (1996). Zoología de los invertebrados. 6° Ed. Nueva Editorial Interamericana. México, D.F. 957 pp.

Cuevas-Guevara, C. A. & A. M. Martínez-Guerrero. (1979). Estudio gonádico de *Crassostrea corteziensis* Hertlein *C. palmula* Carpenter y *C. Iridescentes* Hanley, de San Blas, Nayarit, México (Bivalvia: Ostreidae) *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología Universidad Nacional Autónoma de México* 6(2): 81-98

Duprat, B. (2004). Ciclo reproductivo del ostión de piedra *Hyotissa hyotis* (Linne, 1758) (Gryphaeidae) en la isla la ballena, Golfo de California, México. Tesis de licenciatura, Área Interdisciplinaria de Ciencias del Mar, Departamento de Biología Marina, Universidad Autónoma de Baja California.

García, D. (2002). Estrategias reproductivas de bivalvos marinos en el Noroeste Mexicano. Tesis de doctorado, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Colima.

Muñeton-Gómez, M. S., M. Villalejo-Fuerte & G. García-Melgar. (2000). *Manual de técnicas histológicas aplicadas a organismos marinos*. UABCSy CICIMAR. La Paz, México. 81 pp.