

Datos Sobre La Biología Reproductora de *Strombus gigas* Linneo 1758 (Mesogastrópoda: Strombidae) En Dos Arrecifes Del Sureste Mexicano: Alacranes y Banco Chinchorro

IMELDA MARTÍNEZ M.¹, GILBERTH GORDILLO M.¹, DANIEL G. PÉREZ B.¹, and DALILA ALDANA ARANDA²

¹Departamento de Ecología y Comportamiento Animal
Instituto de Ecología, A.C.

Apartado Postal 63. 91000 Xalapa, Veracruz. México

²Laboratorio de Biología Marina

CINVESTAV-I.P.N., Unidad Mérida

A.P. 73 Cordemex, C.P. 97310 Mérida, Yucatán. México

RESUMEN

El análisis histológico de los estadios de madurez gonádica en *Strombus gigas* durante los diferentes meses de colecta estudiados, permitió determinar que esta especie se reproduce de junio a agosto en los arrecifes de Alacranes, Yucatán y Banco Chinchorro, Quintana Roo, México. La relación entre el peso total de los individuos y el estado de madurez gonádica muestra que los individuos de 800 a 1400 gramos son inmaduros y aquéllos que pesan de 1400 a 2800 gramos son individuos reproductores.

INTRODUCCIÓN

Strombus gigas ó caracol rosa, por sus usos sociales e impacto económico es la especie más importante de la familia Strombidae que ha sido fuente de alimento y comercialización en todas las costas del Caribe (Brownell & Stevely, 1981). En el Caribe mexicano, esta especie se encuentra entre las que han sido sobre-explotadas y quizás en peligro de extinción (Aldana Aranda, 1993). En esta especie la cópula y el desove se presentan en los meses cálidos del año (Randall, 1964; D'Asaro, 1965; Brownell, 1977), aunque en algunas áreas la actividad reproductora es continua durante todo el año (Blakesley, 1977; Egan, 1985). La fertilización es interna (Berg, 1976). La maduración sexual y el ciclo reproductor han sido estudiados en una población de Belize por Egan (1985). La reproducción de esta especie no se había estudiado en las costas del Caribe mexicano.

En este trabajo se presentan datos acerca de la temporada reproductora y la relación que existe entre los estadios de madurez gonádica y el peso de los individuos de *Strombus gigas* para dos arrecifes del Sureste de México: Alacranes, Yucatán y Banco Chinchorro, Quintana Roo.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se efectuó con individuos colectados de marzo a noviembre de 1989 en el arrecife Alacranes, Yucatán y de junio a septiembre de 1993 en el arrecife de Banco Chinchorro, Quintana Roo, México.

Todos los individuos colectados fueron pesados y disecados para extraer las gónadas. Se analizaron aproximadamente 110 gónadas que fueron fijadas en Bouin e incluidas en parafina. Los cortes histológicos de 6 μm fueron teñidos con PAS-Hematoxilina o con Tricrómica de Gabe.

Los diferentes estadios de madurez gonádica se determinaron tomando en consideración la cantidad de tejido conjuntivo, el diámetro de los túbulos ovígeros y de los ovocitos, así como el diámetro de los túbulos y los conductos seminíferos, la ausencia o presencia y la cantidad de espermatozoides en cada uno de ellos.

Se determinó el estado de madurez gonádica de cada uno de los individuos colectados mensualmente en las dos localidades estudiadas y se relacionó el peso de los individuos con el estado de madurez gonádica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis morfométrico a nivel histológico de las gónadas de esta especie, permitió establecer un estadio de gónada indiferenciada, los estadios de madurez ovárica y los de madurez testicular, estadios que son muy semejantes a los establecidos por Egan (1985).

El estadio de gónada indiferenciada se presenta en individuos muy jóvenes en los cuales la gónada aún no se ha diferenciado en ovario o testículo.

En el ovario se pueden encontrar: a) el estadio de ovogénesis inicial, en las hembras que comienzan la ovogénesis, b) el de ovogénesis intermedia, en las hembras que se encuentran en maduración de los ovocitos, c) el de ovogénesis final, en las hembras que han madurado los ovocitos y se encuentran listas para desovar, y d) el de postdesove, en las hembras que han desovado (Tabla 1).

En el testículo se presentan: a) el estadio de espermatogénesis inicial, en los machos que comienzan la espermatogénesis, b) el de espermatogénesis intermedia, en los machos que se encuentran en maduración de espermatozoides, c) el de espermatogénesis final, en los machos que están maduros y listos para copular, y d) el estadio de postcópula, en los machos que han copulado (Tabla 2).

En el arrecife Alacranes de marzo a mayo se encontraron individuos indiferenciados y hembras y machos inmaduros, en gametogénesis inicial. De junio a octubre, se observaron individuos en esos mismos estados de madurez y además un 50 % de hembras y machos se encontraban madurando, maduros y en el estadio de postdesove o de postcópula. En el mes de noviembre sólo hubo individuos indiferenciados o inmaduros (Tabla 3). En el arrecife Banco Chinchorro de junio a agosto se encontró el mayor porcentaje de hembras y machos madurando y maduros. En septiembre el 50 % de los individuos estaban madurando las gónadas (Tabla 4).

El estudio no se efectuó durante los mismos meses en las dos localidades de muestreo; sin embargo, los resultados indican que la época reproductora de esta especie se presenta en estas localidades, de junio a agosto. Durante estos meses,

Tabla 1. Características de los diferentes estadios de madurez ovárica en individuos de *S. gigas*. Estadios: II, ovogénesis inicial; III, ovogénesis intermedia; IV, ovogénesis final; V, postdesove. Para el diámetro de los túbulos ovígeros y de los ovocitos se tomó en consideración la media \pm ds de 10 medidas efectuadas de cada estadio. Escala cualitativa sobre la abundancia de tejido conjuntivo: Muy abundante (++++), abundante (+++), escaso (++) , muy escaso (+).

Estadios	Tejido Conjuntivo (cantidad)	Túbulos ovígeros (diámetro, μ m)	Ovocitos (diámetro, μ m)
II	++++	68.0 \pm 18.73	14.25 \pm 4.03
III	++	153.0 \pm 34.19	73.0 \pm 8.94
IV	+	266.5 \pm 77.15	165.5 \pm 20.37
V	+++	123.5 \pm 26.03	11.2 \pm 3.25

que son los más cálidos del año, se encontró el mayor porcentaje de individuos madurando, maduros o después del desove o la cópula. Estas observaciones son semejantes a las efectuadas en la misma especie por Randall (1964), D'Asaro (1965), y Brownell (1977).

En cuanto a la relación entre el peso total y la madurez gonádica de los individuos, se encontró que en las dos localidades, el peso húmedo total se presentó en el rango de 850 a 2,800 gramos. En ambos sitios de estudio, los individuos que pesaron entre 800 y 1,400 gramos fueron los que estaban indiferenciados o iniciando la gametogénesis, se trataba de individuos inmaduros (Tablas 5 y 6). Sin embargo, en Banco Chinchorro, un porcentaje muy bajo de individuos que se encontraron dentro de este rango de peso estaban maduros (Tabla 6).

Los individuos que pesaron de 1,400 a 2,800 gramos, en su mayor porcentaje, fueron individuos que estaban terminando la maduración gonádica o ya habían desovado o copulado, eran individuos maduros en plena reproducción (Tablas 5 y 6).

Esta relación entre el peso y la condición de madurez gonádica de los individuos resulta ser más clara y quizás más precisa que la relación que establece Egan (1985) entre el largo de la concha y el grosor del labio con el estado de madurez.

Tabla 2. Características de los diferentes estadios de madurez testicular en *S. gigas*. Estadios: II, espermatogénesis inicial; III, espermatogénesis intermedia; IV, espermatogénesis final; V, postcópula. Para el diámetro de los conductos y túbulos seminíferos se tomó en consideración la media \pm ds de 10 medidas efectuadas de cada estadio. Escala cualitativa sobre la abundancia de tejido conjuntivo: Muy abundante (++++), abundante (+++), escaso (++) , muy escaso (+).

Estadios	Tejido conjuntivo (cantidad)		Túbulos seminíferos		Conductos seminíferos	
	conjuntivo (cantidad)	diámetro (μ m)	espermatozoides (cantidad)	diámetro (μ m)	espermatozoides (cantidad)	diámetro (μ m)
II	++++	48.5 \pm 1.29	ausentes o muy escasos	77.5 \pm 34.07	ausentes	
III	++	134.0 \pm 43.46	abundantes	160.0 \pm 70.56	escasos	
IV	+	120.0 \pm 2.76	muy abundantes	234.0 \pm 83.33	abundantes	
V	+++	117.0 \pm 1.95	escasos	282.5 \pm 76.05	escasos	

Tabla 3. Porcentaje de los estadios de madurez gonadal en machos y hembras de *S. gigas* por colecta mensual en el arrecife Alacranes, Yucatán, México. Estadios: I, gónada indiferenciada; II, gametogénesis inicial; III, gametogénesis intermedia; IV, gametogénesis final; V, postdesove o postcópula. (n) número de individuos por colecta. (h) hembras, (m) machos.

Meses	(n)	Estadios (%)									
		I	II		III		IV		V		
		h	m	h	m	h	m	h	m	h	m
marzo	10	30	40	30	-	-	-	-	-	-	-
abril	10	20	20	60	-	-	-	-	-	-	-
mayo	4	-	75	25	-	-	-	-	-	-	-
junio	10	10	30	10	20	10	10	20	20	20	20
julio	10	20	20	10	-	-	10	-	10	-	-
septiembre	5	-	18	46	-	18	-	-	-	-	18
octubre	10	10	40	40	-	-	-	-	-	-	10
noviembre	10	30	40	30	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 4. Porcentaje de los estadios de madurez gonadal en hembras y machos de *S. gigas* durante los diferentes meses de colecta de 1993 en Banco Chinchorro, Quintana Roo, México. Estadios: I, indiferenciado; II, gametogénesis inicial; III, gametogénesis intermedia; IV, gametogénesis final; V; postdesove o postcópula. (n) número de individuos por colecta. (h) hembras, (m) machos.

Meses	(n)	Estadios (%)									
		I	II		III		IV		V		
			h	m	h	m	h	m	h	m	
junio	10	-	30	10	20	20	-	10	10	-	
julio	10	-	20	10	20	10	10	30	-	-	
agosto	9	-	22	22	22	12	-	22	-	-	
septiembre	10	30	10	10	10	40	-	-	-	-	

Tabla 5. Relación entre el peso total y el porcentaje de individuos de *S. gigas* en los diferentes estadios de madurez gonádica en el Arrecife Alacranes, Yucatán. En cada estadio se agrupa el total de machos y hembras de cada colecta efectuada. Estadios: I, gónada indiferenciada; II, gametogénesis inicial; III, gametogénesis intermedia; IV, gametogénesis final; V, postdesove o postcópula. (n) número de individuos por colecta. (h) hembras, (m) machos.

Peso total	(n)	Estadios (%)				
		I	II	III	IV	V
800 - 1000	6	68	16	16	-	-
1000 - 1200	6	50	50	-	-	-
1200 - 1400	6	67	33	-	-	-
1400 - 1600	20	10	75	5	-	10
1600 - 1800	10	-	80	-	10	10
1800 - 2000	7	-	55	15	15	15
2000 - 2200	10	-	30	60	-	10
2200 - 2400	3	-	-	60	-	40
2400 - 2600	2	-	-	-	-	100

Tabla 6. Relación entre el peso total y el porcentaje de individuos en los diferentes estadios de madurez gonadal en *S. gigas* colectados de junio a septiembre de 1993 en Banco Chinchorro, Quintana Roo, México. Estadío: I, indiferenciados; II, gametogénesis inicial; III, gametogénesis intermedia; IV, gametogénesis final; V, postdesove o postcópula. (n), número de individuos. (h) hembras, (m) machos.

Peso total	(n)	Estadios (%)				
		I	II	III	IV	V
800 - 1000	2	100	-	-	-	-
1000 - 1200	2	-	100	-	-	-
1200 - 1400	5	20	20	40	20	-
1400 - 1600	4	-	50	25	25	-
1600 - 1800	6	-	30	50	20	-
1800 - 2000	7	-	45	45	10	-
2000 - 2200	4	-	50	50	-	-
2200 - 2400	4	-	25	75	-	-
2400 - 2600	1	-	-	-	-	100
2600 - 2800	3	-	34	33	33	-

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó con el financiamiento de los proyectos CII*0432ME(JR) de la Comunidad Económica Europea, P65000ME del Consejo Científico Técnico de la Embajada de Francia, P218CCOC882530 del CONACyT, del CYTED II-B y del Instituto de Ecología, A.C., cuenta no. 902-38. Asimismo, se agradece el apoyo de la Secretaría de Pesca a través de las Delegaciones de Quintana Roo y Yucatán, y a los pescadores de la Cooperativa de Banco Chinchorro. Se hace extensivo este agradecimiento al Ing. Manuel Sánchez Crespo por su ayuda en la colecta de los individuos, a la I.B.A. Teresa Colás Marrufo y a la Biól. Victoria Patiño Suárez por el procesamiento de muestras y la inclusión de éstas en parafina.

BIBLIOGRAFÍA

- Aldana Aranda, D. 1993. Arrecife Alacranes. Avance y perspectiva. 12: 141-145.
- Berg, C. J. Jr. 1976. Growth of the queen conch *Strombus gigas* with a discussion of the practicality of its mariculture. *Marine Biology*. 34: 191-199.
- Blakesley, H. L. 1977. A contribution to the fisheries and biology of the queen conch *Strombus gigas* L. In Belize. Abstract presented at American Fisheries Society. 107th Annual Meeting, Vancouver, B.C.

- Brownell, W. N. 1977. Reproduction, laboratory culture, and growth of *Strombus gigas*, *Strombus costatus* and *Strombus pugilis* in the Roques Venezuela. *Bull. Mar. Sci.* 27: 668-680.
- Brownell, W. N & Stevely, J.M. 1981. The biology, fisheries and management of the queen conch, *Strombus gigas*. *Marine Fisheries Review*. 43(7): 1-12.
- D'Asaro, C. N. 1965. Organogenesis, development, and metamorphosis in the queen conch, *Strombus gigas* with notes on the breeding habits. *Bull. Mar. Sci.* 15: 359-416.
- Egan, B. D. 1985. Aspects of the reproductive biology of *Strombus gigas*. Thesis of Master of Science. The University of British Columbia. 147 pp.
- Randall, J. E. 1964. Contributions to the biology of the queen conch *Strombus gigas*. *Bull. Mar.Sci.* 14: 246-295.