

Caracterización del Período Reproductivo y de Desove del Caracol *Strombus gigas* L. en el Parque de Xel-Há, Quintana Roo México

Characterization of the Reproductive Period and Spawning of the Snail *Strombus gigas* in the Park of Xel-Ha, Quintana Roo, Mexico

Caractérisation de la Reproduction et Ponde du Lambi *Strombus gigas* dans le Parc de Xel Há, Quintana Roo México

MANUEL SÁNCHEZ CRESPO, JOSÉ FRANCISCO CHÁVEZ VILLEGAS y DALILA ALDANA ARANDA
*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV),
Km 6 Antigua Carretera a Progreso, Mérida, Yucatán, México. C.P. 97310.*

RESUMEN

A fin de conocer la actividad reproductiva de *Strombus gigas* en la caleta de Xel-Há, semanalmente de junio a octubre de 2012 se realizaron monitoreos utilizando el método de transecto lineal, donde dos buzos contabilizaron el número de caracoles, cópulas, desoves y masas ovígeras libres. A la par de los monitoreos se registró temperatura (°C), salinidad (‰, ppt) y oxígeno disuelto (mg/L). Se calcularon media y análisis de varianza para la actividad reproductiva, asimismo se realizó un análisis de correlación de Spearman entre parámetros fisicoquímicos y actividad reproductiva, el análisis estadístico se realizó con el software *Infostat*. Se observó un total de 1747 caracoles, 70 caracoles copulando, 235 desoves y 252 puestas libres. Los picos con mayor número de cópulas fueron de junio a julio y septiembre (de 8.00 ± 3.46 a 6.67 ± 3.06 y 4.80 ± 3.03 , respectivamente). La frecuencia de desove por hembra fue de 1 (75.57%) hasta 3 veces (3.17%), con una periodicidad de 7 a 15 días. Se registró variación significativa en el tiempo para cópula y desove ($p = 0.0057$ y $p = 0.0198$, respectivamente). La cópula se asoció en mayor proporción con el oxígeno (38%), mientras que el desove con la temperatura (40%). En base a estos resultados, se puede determinar que Xel-Há es un sitio clave para la reproducción de *S. gigas*.

PALABRAS CLAVE: *Strombus gigas*, actividad reproductiva, efecto Alle

INTRODUCCIÓN

El caracol rosa *Strombus gigas* es una especie de importancia ecológica y socioeconómica en el Caribe (Aldana Aranda y Brulé Desmarest 1994). Es un organismo dioico con fecundación interna y de desarrollo indirecto que presenta un estadio larval. La reproducción y el desove de *S. gigas* ocurre en los meses más cálidos del año (Randall 1964, Weil y Laughlin 1984, Stoner et al. 1996, de Jesús Navarrete 1999, Brownell y Stevely 1981).

La caleta de Xel-Há es un sistema costero que presenta un gradiente de salinidad derivado de aportes de agua dulce del acuífero. En ella se presenta una importante población de *S. gigas*, siendo un importante sitio para su conservación en el Caribe mexicano.

ANTECEDENTES

En Bahamas, Gascoigne y Lipcius (2004) observaron que la reproducción es mayor en zonas con densidades altas en comparación con zonas de baja densidad. Stoner (1992) señala que se necesita una densidad poblacional de 56 a 200 caracoles/ha para que se efectuó la reproducción, a esto lo denomina efecto Alle.

Aldana Aranda y Frenkiel (2007) en estudios reproductivos de *S. gigas* señalan un pico de madurez no mayor a dos meses, por otra parte, Shawl et al. (2003) reportan de 6 a 8 desoves en un ciclo anual, para organismos en cautiverio.

La caleta de Xel-Há presenta una importante población de *S. gigas*, siendo un sitio clave para su conservación en el Caribe mexicano. En ella se han estudiado la dinámica poblacional, crecimiento, comportamiento y abundancia larval de esta especie (Nava Lima 2008, Peel 2012, Chávez Villegas et al. 2011 y 2012), determinándose que *S. gigas* cumple todos sus estadios de desarrollo en la caleta, sin embargo no se conoce el comportamiento reproductivo de este gasterópodo para este sitio, así, el objetivo del presente estudio es determinar a nivel individual si *S. gigas* presenta uno o más desoves durante su período reproductivo en condiciones naturales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de Estudio

El presente estudio fue realizado en el área de Bocana de la caleta de Xel-Há, Quintana Roo, México, localizada entre las coordenadas de 20°18'51"-20°19'00"N y 87°21'20"-87°21'25"W (Figura 1).

El sitio seleccionado presenta una superficie de 1,000 m² y una profundidad de 3.5 m con fondo arenoso, en esta zona se ha registrado la mayor densidad de adultos en la caleta (Aldana Aranda et. al. 2003).

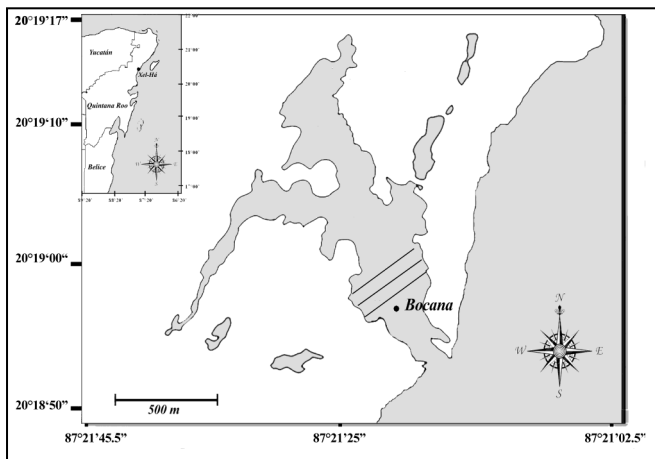


Figura 1. Área de estudio en la Caleta de Xel-Há

Obtención de Datos Biológicos y Físicoquímicos

De junio a octubre de 2012 semanalmente se registraron parámetros físicoquímicos de fondo (temperatura: °C; salinidad: ‰, ppt; oxígeno disuelto: mg/L) utilizando un multiparámetros YSI-85 en tres transectos con una superficie total de 600/m² (Figura 1).

Mediante buceo autónomo se registró la abundancia de caracoles en los tres transectos seleccionados, los organismos que se encontraron en cópula ó en desove fueron contabilizados y etiquetados para su seguimiento, asimismo se contabilizó el número de masas ovigeras libres (Figura 2).

Análisis Estadístico

Se calculó media, anova de una vía y correlación de Spearman para los datos físicoquímicos y reproductivos utilizando el software Infostat profesional Versión 1.1.

RESULTADOS

De junio a octubre se registró una temperatura media de $28.55 \pm 0.67^{\circ}\text{C}$, oxígeno disuelto $4.21 \pm 0.84\text{mg/L}$ y salinidad $34.96 \pm 1.49 \text{‰}$ ($n = 18$). Se observó un total de 1,747 caracoles, la densidad media fue de 0.0776 caracoles/m² con una densidad máxima de 0.113 caracoles/m² en junio y una densidad mínima de 0.05 caracoles/m² en agosto. Se monitoreo el comportamiento de 157 caracoles, de los cuales 70 se observaron copulando.

Se registraron 235 desoves y 252 puestas libres. Los picos de cópula y desove fueron de junio a julio y septiembre (8.00 ± 3.46 a 6.67 ± 3.06 y 4.48 ± 3.03 Cópulas, respectivamente; 20 ± 11.79 a 17.33 ± 0.58 y 17.8 ± 3.35 Desoves, respectivamente). La frecuencia de desove por hembra fue de 1 (75.57%) hasta 3 veces (3.17%), con una periodicidad entre desoves de una a ocho semanas.

La cópula se asoció en mayor proporción con el oxígeno disuelto (38%), mientras que el desove con la temperatura (40%) (Figura 3). Se registró variación significativa en el tiempo para cópula y desove ($p = 0.0057$ y $p = 0.0198$, respectivamente).

DISCUSIÓN

Stoner et al. (1992) y Aldana Aranda (2006) señalan que la temperatura influye en la actividad reproductiva de *S. gigas*, en el presente estudio se observó que tanto temperatura como oxígeno influyen positivamente en la cópula y desove.

Aldana Aranda (2006) menciona que en el Caribe *S. gigas* desova en los meses más cálidos del año (de junio a agosto) con excepción de Banco Chinchorro y Belice que presentan actividad reproductiva todo el año.

Los resultados obtenidos en este estudio son similares a los reportados por Chávez Villegas et al. (2012) quienes observaron la actividad de cópula en Xel-Há de mayo a octubre, coincidiendo con el período reproductivo reportado por Aldana Aranda (2006) para México: Arrecife Alacranes y Banco Chinchorro.

Stoner y Ray-Culp (2000) señalan que se requiere una densidad mínima de 56 ind/ha y una óptima de 200 Ind/ha para la cópula, en este estudio la densidad media fue 776 ind/ha, lo cual facilita la reproducción en la zona, contribuyendo a mantener una población estable.

Shawl et al. (2003) mencionan que en cautiverio esta especie desova de 4 a 8 veces en un ciclo anual. En el presente trabajo se muestra que las hembras desovan de una a tres veces en un período menor a dos meses.

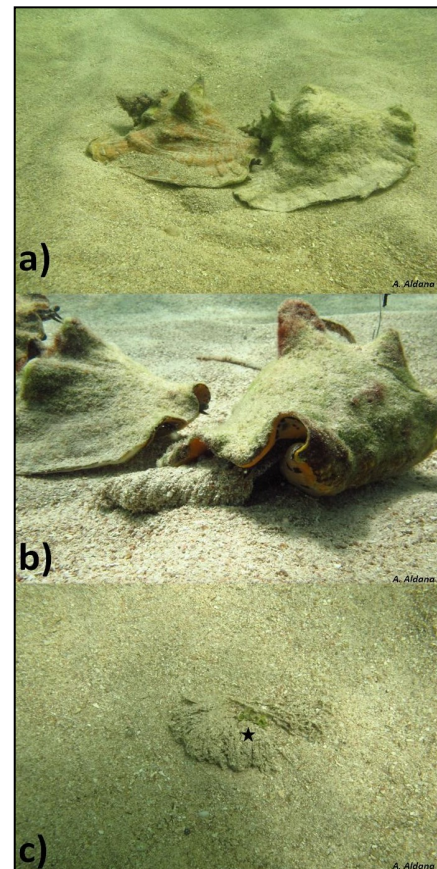


Figura 2. a) Caracoles copulando; b) Hembra desovando; c) Puesta libre ★

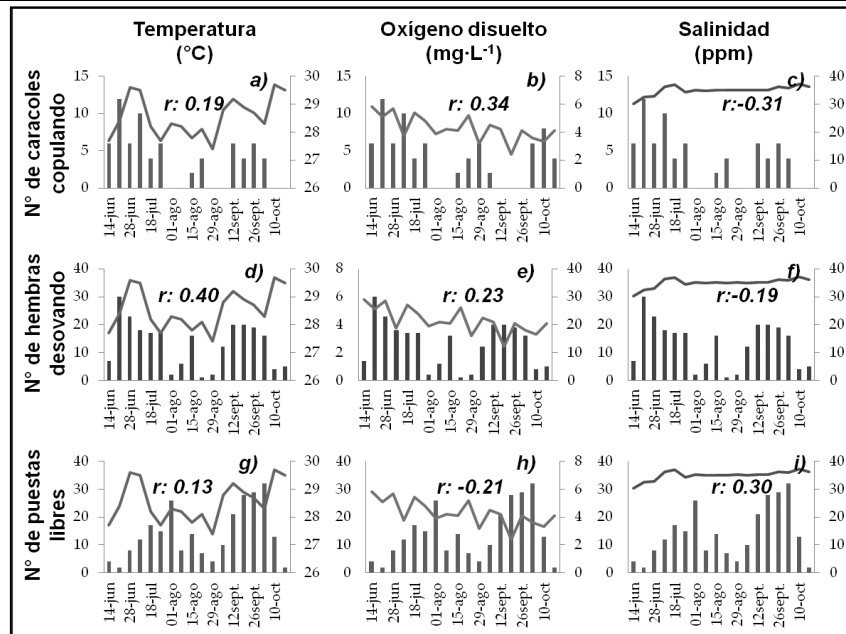


Figura 3. Comparación entre cópula, desove y número de puestas libres contra parámetros fisicoquímicos (temperatura, oxígeno disuelto y salinidad), observaciones semanales. a-c: Número de caracoles copulando; d-f: Número de hembras desovando; g-i: Número de puestas libres; a, d, g: Temperatura ($^{\circ}\text{C}$); b, e, h: Oxígeno disuelto (mg/L); c, f, j: Salinidad (%); r: Correlación de Spearman

En base a los resultados obtenidos en este estudio se determina que la Caleta de Xel-Há funciona como un excelente sitio para la reproducción de *S. gigas*.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida y al Parque Acuático Xel-Há por el apoyo logístico y de capital humano durante los monitoreos. Al proyecto Innovatec-Conacyt: Sistema de Información Geográfica para la Conservación del Patrimonio del Caribe y el Desarrollo Sustentable del Parque Xel-Há (Clave: 183724) por financiar este estudio. A Martha Enríquez Díaz por sus comentarios hacia este estudio.

LITERATURA CITADA

- Aldana Aranda, D. and L. Frenkiel. 2007. Lip thickness of *Strombus gigas* versus maturity: a management measure. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* **58**:431-442.
- Aldana Aranda, D. 2006. Overview of reproductive patterns of the queen conch *Strombus gigas* from different reef systems in the Caribbean. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* **57**:771-790.
- Aldana Aranda, D. y T. Brulé Demarest. 1994. Estado actual de la pesquería, el cultivo y programa de investigación del caracol *Strombus gigas* en México. En: Appeldoorn, R. S. y B. Rodríguez. (eds). *Biología, Pesquería, Cultivo y Manejo del Caracol Strombus gigas*. Fundación Científica Los Roques, Venezuela. 358 pp.
- Aldana Aranda, D., E. Baqueiro Cárdenas y S. Manzanilla Naim. 2003. Mexican marine parks as a fishery management tool for the queen conch *Strombus gigas*. Páginas 101-108 en: D. Aldana-Aranda (ed.) *El Caracol Rosa Strombus gigas: Conocimiento Integral para su Manejo Sustentable en el Caribe*. CYTED-Press, México.
- Brownell, W.N. y J.M. Stevely. 1981. The biology, fisheries and management of the Queen conch *Strombus gigas*. *Marine Fisheries Review* **43**(7):1-12.
- Chávez Villegas J.F., M. Noguez Núñez, M. Enríquez Díaz, F. Gameros Escoto, N. Estrada Saldívar, T. Stieglitz, E. Amice y D. Aldana Aranda. 2012. Ecoetología del caracol rosa (*S. gigas*) en Xel-Há, Quintana Roo, México. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* **64**:416-419.
- Chávez Villegas, J.F. 2011. Abundancia espacio-temporal de larvas de *S. gigas* en el Sistema Arrecifal Mesoamericano. Tesis de Maestría. Cinvestav-IPN. México.
- de Jesús Navarrete, A. 1999. *Distribución y Abundancia de Larvas Velígeras de Strombus gigas en Banco Chinchorro, Quintana Roo, México*. Tesis doctoral, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. 223 pp.
- Gascoigne, J.C. y R.N. Lipcius. 2004. Allee effects driven by predation. *Journal of Applied Ecology* **4**:801-810.
- Nava Lima, L. 2008. Crecimiento y sobrevivencia de *S. gigas* silvestre y de cultivo en Xel-Há, Quintana Roo, México. Tesis de Licenciatura, Tecnológico de Huixquilucan, México.
- Peel, J.R. 2012. Dinámica poblacional y utilización ontogénica del hábitat por el caracol rosa (*S. gigas*), en el Parque de Xel-Há, Quintana Roo, México. Tesis de Maestría. Cinvestav-IPN. México.
- Randall, J.E. 1964. Contributions to the biology of the queen conch, *Strombus gigas*. *Bulletin of Marine Science* **14**(2):246-295.
- Shaw, A.L., M. Davis y J. Corsaut. 2003. Captive breeding for the gastropod conch *Strombus* spp. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* **54**:427-436.
- Stoner, A.W. y M. Ray-Culp. 2000. Evidence for Allee effects in an overharvested marine gastropod: density-dependent mating and egg production. *Marine Ecology Progress Series* **202**:297-302.
- Stoner, A.W., V.J. Sandt y I.F. Boidron-Metairon. 1992. Seasonality of reproductive activity and abundance of veligers in queen conch, *Strombus gigas*. *Fisheries Bulletin* **90**:161-170.
- Weil, E. y R.A. Laughlin. 1984. Laboratory culture of *Strombus gigas* L. in the Dos Mosquises Marine Station, Los Roques National Park, Venezuela: final results. Páginas 275-294 en: R.S. Appeldoorn and B. Rodríguez (eds.) *Strombus gigas Queen Conch Biology, Fisheries and Mariculture*. Fundación científica Los Roques, Caracas, Venezuela.