

Ciclo hormonal en *Strombus (Lobatus) gigas* (Linneo, 1758)

Hormone cycle in *Strombus (Lobatus) gigas* (Linneo, 1758)

Cycle hormonal *Strombus (Lobatus) gigas* (Linneo, 1758)

FABIOLA CHONG SANCHEZ^{1*}, MARTHA ENRIQUEZ DIAZ¹,
ERIC MURILLO RODRIGUEZ² y DALILA ALDANA ARANDA¹

¹Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN,
Km6 Antigua Carretera a Progreso, Mérida, Yucatán 97310 Mexico.

*fabiola.chong@cinvestav.mx

²Universidad Mayab, Carretera a Progreso Km. 15.5, CP. 97310 Mérida, Yucatán, México

RESUMEN

Los esteroides sexuales presentes en vertebrados participan en la homeostasis, crecimiento y reproducción del organismo a través de ciclos hormonales, los cuales son similares entre vertebrados e invertebrados. *Lobatus (Strombus) gigas*, es una especie con importancia comercial y en estado de protección, por lo que generar conocimiento sobre su reproducción es clave para su manejo sustentable. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la concentración y variación temporal de los esteroides sexuales (Testosterona, Estradiol y Progesterona) en *L. gigas*. Adicionalmente esta investigación se llevó a cabo usando una técnica no invasiva para obtener las muestras. Cada dos meses, las heces de diez organismos fueron colectadas en el Parque Xel-Ha en Quintana Roo, México. Se utilizó Metanol 80% para la extracción de esteroides, el sobrenadante recuperado fue analizado con Cromatografía Líquida de Alta Resolución. Los resultados muestran que existe una variación en la concentración hormonal durante el periodo de estudio con patrones similares de incremento durante la época reproductiva y decrecen de noviembre a enero. La concentración media más alta de Testosterona se registró en mayo (1.96 ± 0.6 ng / ml) y en Julio en el caso de Estrógeno y Progesterona (1.12 ± 0.78 ng / mL and 1.23 ± 0.50 ng / ml, respectivamente). Además, se evaluó la concentración en hembras jóvenes y mayores (grosor de labio > 20mm) sin observar diferencia entre ellas. Los resultados sugieren que el ciclo hormonal presente en *L. gigas* está relacionado con su época reproductiva. Asimismo, que las hembras mayores conservan las capacidades biológicas para ser reproductoras.

PALABRAS CLAVES: *Strombus*, Reproducción, hormonas, esteroides

INTRODUCCIÓN

El Caracol rosa, *Lobatus (Strombus) gigas* (Linnaeus, 1754), es un recurso marino con importancia ecológica y económica en el Caribe (FAO 2007) que permanece en la lista de CITES desde 1992 como una especie protegida. Habita aguas someras con fondos arenosos y parches de pastos de *Thalassia sp.* Formando agregaciones durante su época reproductiva que va de marzo a septiembre. Durante estos meses se observa un incremento en el número de organismos en cópula y desove (Pérez and Aldana Aranda 2003). Sin embargo, más allá de los registros histológicos, así como de cópula y desove, no existen estudios que reporten información sobre la regulación hormonal en el proceso reproductivo en Strombidos. Por ello el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la concentración y variación temporal de los esteroides sexuales (testosterona, estradiol y progesterona) en *L. gigas*.

La presencia de esteroides similares a los encontrados en vertebrados, así como la presencia de las enzimas para llevar a cabo su producción, se han encontrado en casi todos los grupos de invertebrados (Sandor 1981). Siendo las correlaciones entre éstas y los eventos de desarrollo o reproducción del organismo, la base para establecer sus funciones fisiológicas (Lafont and Mathieu 2007). De esta manera algunos estudios en moluscos han relacionado el aumento de la concentración de testosterona y estrógeno, principalmente, con el desarrollo y madurez de la gónada (Gauthier-Clerc et al. 2006, Yan et al. 2011).

METODOLOGÍA

Bimestralmente, durante un año, se colectaron un total de 10 muestras de heces provenientes de 10 organismos (5 hembras y 5 machos). Los organismos fueron colectados de la caleta del parque ecológico Xel-Ha, Quintana Roo, México, y colocados temporalmente en acuarios para la colecta de heces. Las muestras se trasladaron en hieleras al Laboratorio de Biología y Cultivo de Moluscos en Cinvestav - Mérida y fueron congeladas hasta su procesamiento. Para llevar a cabo la extracción de esteroides se tomó un gramo de heces y se mezcló con metanol al 80% (Palme et al. 2013). El extracto fue filtrado (Millex-GV 0.22 μ m) y analizado con Cromatografía Líquida de Alta Resolución (LC-20AT; Shimadzu, Japan) y detección UV (SpD- 20A; Shimadzu, Japan) a través de una columna ultra C18 (5 μ m, 150 x 46 mm Restek, Bellenfonte, PA, USA). La fase móvil fue una mezcla de metanol y agua en diferentes proporciones para cada hormona. El tiempo de retención, así como la curva de concentración fue determinada a través de una solución stock y diluciones de ésta. Este proceso se llevo a cabo para cada hormona.

RESULTADOS Y CONCLUSIÓN

Los reportes de madurez gonádica y actividad reproductiva de *L. gigas* en la caleta del parque Xel-Ha abarcan los meses de marzo a septiembre, con un mayor número de desoves en el mes de julio (Santana and Aldana Aranda 2013). A

través del presente estudio se observó la presencia de hormonas esteroideas y su posible acción como regulador de los eventos reproductivos. La concentración de testosterona, estrógeno y progesterona presentaron una variación que concuerda con la época reproductiva de *L. gigas*. Durante el periodo de estudio, en los meses de marzo a septiembre el rango de concentración de testosterona fue de 0.89 a 3.46 ng/mL; en el caso de la progesterona 0.71 a 3.83 ng/mL y para estrógeno de 0.44 a 2.10 ng/ml. La concentración media más alta de testosterona se registró en mayo (1.96 ± 0.6 ng/ml) y en julio; en el caso de estrógeno y progesterona fue de 1.12 ± 0.78 ng/ml y 1.23 ± 0.50 ng/ml, respectivamente (Figura 1). Durante los meses de

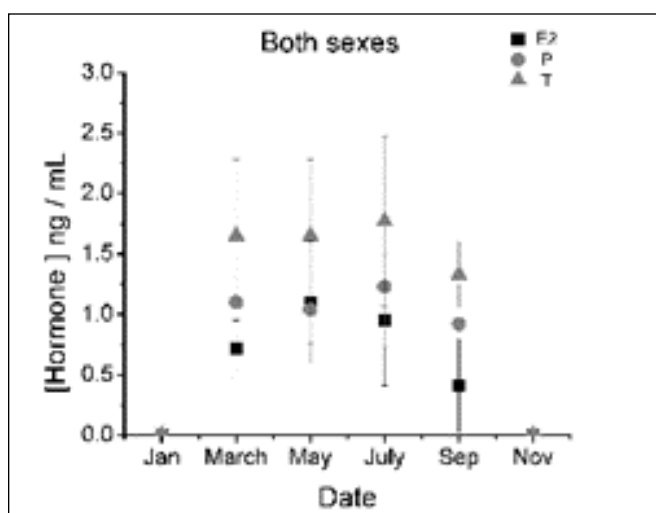


Figura 1. Concentración de estrógeno (E2), progesterona (P) y testosterona (T) en hembras y machos de *Lobatus gigas* durante el periodo de estudio.

noviembre y enero, periodo de tiempo la actividad reproductiva es nula o muy baja (Santana and Aldana Aranda 2013), la concentración registrada fue cero. Estos resultados son similares a los encontrados en el bivalvo *Mya arenaria*, donde se registró un aumento de testosterona y estrógeno durante el desove, sugiriendo que ambas hormonas juegan un papel relevante en promover la maduración del organismo (Gauthier-Clerc et al. 2006). Esta fue la misma conclusión a la que se llegó en un estudio realizado en *Sinonovacula constricta*, al observar un incremento en la concentración de estrógeno y testosterona durante su madurez sexual (Yan et al. 2011). Aunado a estos resultados, la comparación entre las concentraciones hormonales de hembras y machos de este estudio, indica que no existe una diferencia significativa entre sexos.

Respecto a la edad reproductiva de hembras en gasterópodos, (Rogers-Bennett et al. 2004) reportan una disminución en el número de huevos del abulón rojo (*Haliotis rufescens*) al llegar a su talla máxima (longitud de concha 215 mm). En contraste, Stoner et al. (2012) evaluaron la madurez sexual de *L. gigas* y su relación con la morfología de la concha. En sus resultados reportan una leve disminución en el peso de la gónada en las hembras más longevas, sin embargo, el análisis histológico indica que no presentan reducción en la calidad y cantidad de ovocitos. Para este estudio, la comparación entre las concentraciones hormonales de hembras con un grosor de labio < a 20 mm y hembras con un grosor de labio > a 20 mm, no presentan diferencias estadísticas (Figura 2), lo que sugiere que las hembras longevas de *L. gigas* mantienen una producción de hormonas sexuales a pesar de la edad.

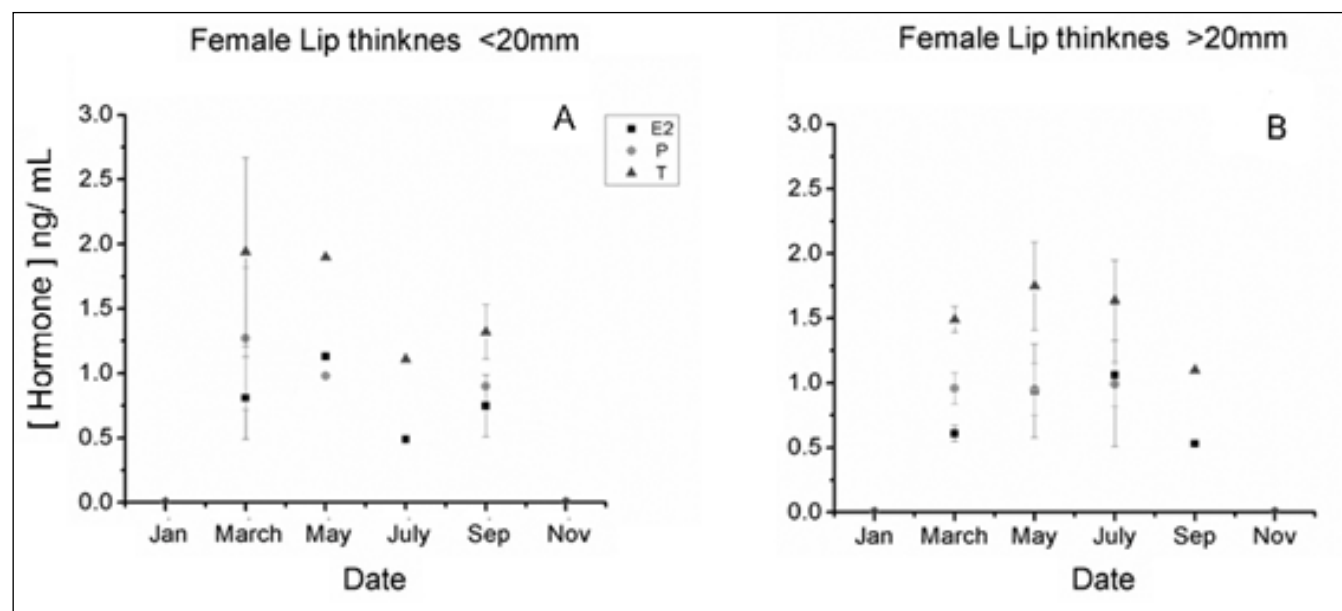


Figura 2. de la concentración estrógeno (E2), progesterona (P) y testosterona (T) en hembras de *Lobatus gigas* A) con un grosor de labio < 20 mm y B) con un grosor de labio > 20 mm durante el periodo de estudio.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue financiada por el proyecto de Ciencia Básica-CONACyT No. 181329. Así como la beca otorgada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a Fabiola Chong Sánchez No. CVU 485721.

LITERATURA CITADA

- FAO. 2007. Regional workshop on the monitoring and management of queen conch, *Strombus gigas*. FAO Fisheries Report. No. 832. Rome, Italy. 174 pp.
- Gauthier-Clerc, S., J. Pellerin y J.C. Amiard. 2006. Estradiol-17 β and testosterone concentrations in male and female *Mya arenaria* (Mollusca bivalvia) during the reproductive cycle. *General and Comparative Endocrinology* **145**:133-139.
- Lafont, R. y M. Mathieu. 2007. Steroids in aquatic invertebrates. *Ecotoxicology* **16**:109-130.
- Pérez, M. y D. Aldana Aranda. 2003. Actividad reproductiva de *Strombus gigas* (Mesogasteropoda: Strombidae) en diferentes hábitats del Arrecife Alacranes, Yucatán. *Revista de Biología Tropical* **51**:119-126.
- Rogers-Bennett, L., R. Dondanville y J. Kashiwada. 2004. Size specific fecundity of red abalone (*Haliotis rufescens*): evidence for reproductive senescence? *Journal of Shellfish Research* **23**:553-560.
- Sandor, T., 1981. Steroids in invertebrates. Paginas 81-96 en: *Advances in Invertebrate Reproduction: Proceedings of the Second International Symposium of the International Society of Invertebrate Reproduction*. Elsevier Press, New York, New York USA.
- Santana, P. y D. Aldana Aranda. 2013. Temporalidad y esfuerzo reproductivo del caracol *Strombus gigas*. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* **66**:458-460.
- Stoner, A.W., K.W. Mueller, N.J. Brown-Peterson, M.H. Davis y C.J. Booker. 2012. Maturation and age in queen conch (*Strombus gigas*): Urgent need for changes in harvest criteria. *Fisheries Research* **131-133**:76-84.
- Yan, H., W. Liu, Q. Ke, R. Yu y L. Kong. 2011. Seasonal changes of oestradiol-17 β and testosterone concentrations in the gonad of The razor clam *Sinonovacula constricta* (Lamarck, 1818). *Journal of Molluscan Studies* **77**:116-122.