

## DIFERENCIACIÓN SEXUAL Y COMPORTAMIENTO DE *LIMULUS POLYPHEMUS* EN CAUTIVERIO

A pesar de los escasos estudios que sobre *Limulus polyphemus* L. (Arthropoda Merostomata) se han realizado en México, la disminución de sus poblaciones en la Península de Yucatán ha sido notoria durante los últimos tres decenios (Gómez Aguirre, S. 1979. *An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México* 50, Ser. Zoología (1):769-772).

La situación fue planteada y discutida por varios autores ante la Sociedad Mexicana de Zoología (Gómez Aguirre, S., 1980; Escalante, M., Garza, M. A., Treviño, C.H. y Segura, J. J., 1980; Segura, J. J., Rodríguez, M., Garza, M. A., Escalante, M. y Treviño, C.H., 1980. *In: Resúmenes IV Congreso Nacional de Zoología*, 7-12 Diciembre 1980, Univ. Autón. Baja California, Unidad Ciencias Marinas, Ensenada, B. C. México), coincidiendo en la necesidad y el compromiso de impulsar los estudios sobre la biología y ecología de *Limulus polyphemus* en la Península de Yucatán.

Más tarde, la Asociación Latinoamericana de Investigadores en Ciencias del Mar (ALICMAR), en su VIII Simposio en Montevideo, Uruguay, en 1983, se pronunció en favor de la protección de *L. polyphemus*. En 1985, el Instituto de Biología, UNAM, preparó un proyecto de investigación y la Facultad de Ciencias, UNAM, ofreció el curso 'Introducción a la Demografía de *Limulus polyphemus* L.', promoviendo así los estudios de esta especie en la Península de Yucatán.

Como resultado de estos primeros estudios, durante la campaña de reconocimientos del mes de octubre de 1985, se colectaron organismos jóvenes y adultos que fueron transportados en condiciones de humedad a la Ciudad de México para experiencias de laboratorio; 15 formas jóvenes fueron colocadas en tres acuarios de las siguientes características: 80×30 cm de superficie y 20 cm de altura, con agua de mar y sustrato del mismo sitio de recolecta, los cuales se mantuvieron a temperatura promedio de 22.6° C, el pH de 6.1 y la salinidad de 26.76 ‰. Dos hembras y un macho fueron colocados en un acuario de mayor tamaño (145×50×60 cm), pero con agua de mar y sustrato procedentes del litoral Veracruzano y se mantuvo en condiciones de laboratorio a temperatura promedio de 17.8° C, pH de 5.9 y salinidad de 29 ‰.

En diciembre de 1985, debido al requerimiento de espacio por su tamaño, se decidió cambiar de acuario a uno de los organismos juveniles, colocándolo junto a los adultos. A pesar del cambio de temperatura y los otros factores fisicoquímicos, este ejemplar se adaptó rápidamente a las nuevas condiciones. Adultos y jóvenes eran alimentados con almeja "chirla" (*Chione fructifraga*) o almeja de Campeche (*Rangia cuneata*). Debido a que se les daba de comer durante el día y la actividad del joven que estaba con los adultos era predominante nocturna, manteniéndose enterrado cuando había luz, era necesario sacarlo para darle el alimento en la boca y

asegurar que los adultos no consumieran su porción, pues a estos se les ponían las almejas sin concha dentro del acuario. A los siete meses, al 1 de julio de 1986, en este joven se observó que se abría la línea de ecdicis, como señal de su próxima muda. La línea frontal permaneció entreabierto por casi un mes, siendo hasta el 27 de julio, en el lapso de la noche, cuando se completó la muda, registrándose un incremento en talla y peso como sigue:

	<i>Longitud total</i>	<i>Distancia intergenal</i>	<i>Distancia interocular</i>	<i>Peso</i>
Antes de la muda	24.7 cm	11.0 cm	7.0 cm	231 gr
Después de la muda	29.5 cm	11.5 cm	7.8 cm	299 gr

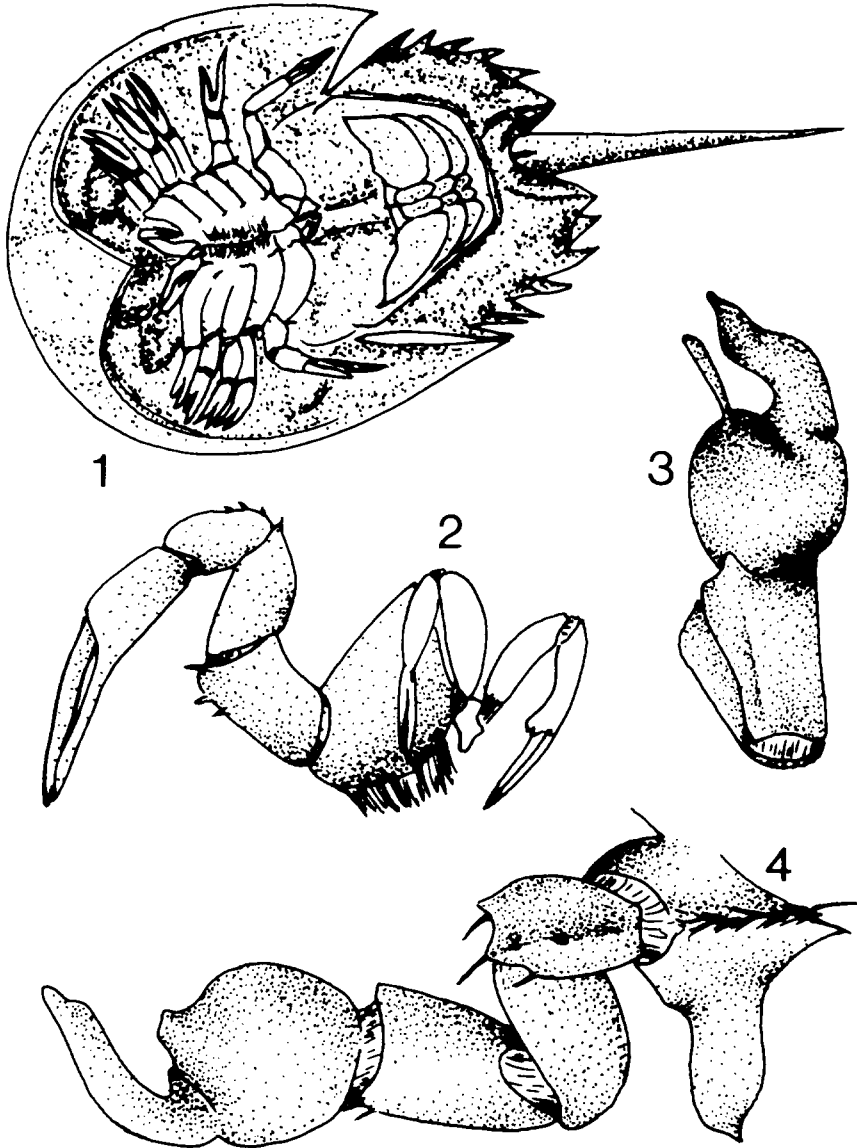
Este fenómeno, ya anteriormente observado en condiciones de laboratorio (Gómez Aguirre, 1979, *op. cit.*), y en medio natural, resultó doblemente interesante por haberse presentado la modificación del primer par de apéndices o pedipalpos en forma de garfio con lo que se define el carácter masculino de *L. polyphemus*. El apéndice, recientemente diferenciado, durante algún tiempo mostró un pretarso reminiscente que desapareció más tarde (Figs. 1-4). Sin embargo, al transcurrir el tiempo, a pesar de que en el acuario había una hembra libre, pues los otros dos adultos (hembra y macho) estaban apareados, este recién diferenciado no se apareó.

En febrero de 1987 murieron las dos hembras y el macho viejo, quedando en el acuario únicamente el ejemplar joven.

En junio de 1987 se recolectaron un macho y tres hembras más, que fueron colocados en el mismo acuario del ejemplar de estudio, con la esperanza de que se apareara, pero esto no ocurrió. Nuevamente los organismos viejos perecieron. En enero de 1988 se trajeron al acuario cuatro hembras que se colocaron en el mismo, acompañando al sobreviviente, el cual a los tres días de convivir eligió pareja a la que reconocía después de separarlos numerosas veces para alimentarlos. No se ha observado oviposición como ya se había apreciado en otro caso. El 25 de febrero de 1988, la hembra murió y al día siguiente al macho joven se le encontró apareado a otra hembra. Esta última también murió poco después y el macho permaneció solitario, hasta que el 15 de marzo volvió a escoger pareja, con la que aún se encuentra al terminar de redactar esta nota.

Es notable la gran capacidad de adaptación de este organismo, que ha logrado sobrevivir por más de dos años y medio en condiciones de laboratorio, en tanto que muchos otros individuos tratados de igual manera no han sobrevivido largo tiempo. El hecho más importante de esta experiencia fue el éxito de la muda y la diferenciación sexual externa y los registros de incremento de tamaño y peso, que en atención al ancho del prosoma (distancia intergenal) fue de 1/22.

En cuanto a la conducta sexual, este macho permaneció indiferente ante las hembras alrededor de un año y medio, lo que nos permite suponer que es relativo con el tiempo de maduración de la gonada, aunque resulta interesante saber si en



FIGURAS 1-3. *Limulus polyphemus*. Esquema de la exuvia de *Limulus polyphemus* L. (24.7 cm LT), en vista ventral, 2. Esquema del pedipalpo derecho y quelíceros de la misma exuvia en vista ventral, con sexo indiferenciado. 3. Pedipalpo de *L. polyphemus* recién diferenciado, macho, con el tarso modificado en un garfio, grueso y fuerte en su base y un gancho de tamaño proporcional a su base. Opuesto al gancho se conserva un postarso reminiscente que se pierde en poco tiempo. Vista anterior del garfio derecho. 4. Aspecto definitivo del pedipalpo (garfio) del macho. Se aprecian: tarso (garfio), tibia, patela, femur y la coxa, en vista anterior del pedipalpo izquierdo.

condiciones naturales ocurre lo mismo, pues además de los factores abióticos, en su ambiente original seguramente hubieran estado en contacto con mayor número de hembras y otros machos, lo que tal vez pudiera ser factor de inducción a la conducta reproductora.

Nuestras observaciones de campo y de laboratorio concuerdan, sólo parcialmente, con los resultados de Rudloe, A. 1981 (*Bulletín of Marine Science* 31(1): 125-133), por lo que se estima necesario realizar estudios particulares sobre este aspecto de la biología y ecología de las poblaciones de *Limulus* en la Península de Yucatán.

En lo general, concordamos con las notas de Sekiguchi, K. y K. Nakamura, 1979, *In*: Cohen, E. (ed.). (*Progress in Clinical and Biological Research*, Vol. 29. Alan R. Liss, Inc., New York). Sin embargo, es lamentable coincidir plenamente con los planteamientos de Rudloe, A. 1982. (*Studies on normal and environmental stressed animals*. Alan R. Liss, Inc. New York: 297-300) y de Sekiguchi, K. y K. Nakamura, 1979 (*op. cit*), sobre el sensible abatimiento de las poblaciones de las cuatro especies sobrevivientes de merostomados, de las cuales no se han conocido cabalmente su biología y ecología, resultando urgente continuar dando impulso a estos estudios.

Estos resultados han sido posibles gracias a los apoyos de la Facultad de Ciencias, a través de su Academia de Zoología y del Acuario, del Instituto de Biología (Lab. Hidrobiología), del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (Est. El Carmen) de la UNAM., del Instituto Nacional de la Pesca (CRIP de Puerto Morelos, Q. Roo y del CRIP de Ciudad del Carmen, Camp.) y de la colaboración personal de los profesores M. Flores, A. de la Torre, M. L. Martínez, J. C. Pérez-Vertti y alumnos del curso sobre Demografía de *Limulus polyphemus* L.

\* SAMUEL GÓMEZ-AGUIRRE, Instituto de Biología, UNAM. Apartado postal 70-153, 04510 México, D.F. México, HELGA OCHOTERENA-BOOTH Y RENÉ E. SAPIEN-SILVA, Facultad de Ciencias.