

## Distribución y Abundancia de Larvas de Strombidae en la Bahía de la Ascensión, Quintana Roo, México

ALBERTO DE JESÚS NAVARRETE y MARISOL PÉREZ FLORES

Departamento de Pesquerías Artesanales, El Colegio de la Frontera Sur-Unidad Chetumal

Av. Centenario Km. 5.5 Chetumal Quintana Roo, México

A. P. 424, Chetumal, Quintana Roo, México

### RESUMEN

Se estudió la distribución y abundancia espacio-temporal mensual de larvas de Strombidos en la bahía de la Ascensión de agosto de 1990 a Julio de 1991. Se realizaron colectas en 15 estaciones, utilizando una red de plancton de 50 cm de diámetro y 333 micras de luz de malla. Las larvas de *Strombus gigas* y *Strombus raninus* fueron identificadas, contadas y medidas. La mayor abundancia de larvas ocurrió en agosto en la estación 13, de las cuales 468 correspondieron a *S. gigas* y 26 a *S. raninus*, en tanto que en Septiembre se encontraron 4 de *S. gigas*. En octubre las estaciones 8 y 13 tuvieron 1 y 65 larvas de *S. gigas*, respectivamente y 2 larvas de *S. raninus*. No se encontraron larvas de Strombidos el resto del año. La mayoría de las velígeras correspondieron al estadio IV de desarrollo, con excepción de una larva de *S. gigas* de estadio III en agosto y dos larvas de estadio V, una en agosto y otra en octubre.

PALABRAS CLAVES: Strombidae, larvas, *S. gigas*, *S. raninus*

## Distribution and Abundance of Strombid Larvae in the Bahía de la Ascensión, Quintana Roo, México

The space-time distribution and abundance of Strombid larvae at Bahía de la Ascensión were studied monthly from August 1990 to July 1991. Sample collection was realized at 15 stations, using a conic plankton net 50 cm diameter and 333 mesh light. *Strombus gigas* and *Strombus raninus* larvae were identified, counted, and measured. Highest larvae abundance occurred in August at station 13; 468 larvae corresponded to *S. gigas* and 26 to *S. raninus*, while in September four *S. gigas* larvae were found. In October stations 8 and 13 had one and 65 *S. gigas* larvae, respectively and two *S. raninus* larvae were present. No larvae were found the rest of year. Most of veligers corresponded to stage IV of development, with exception of one *S. gigas* of stage III found in August, and two larvae of stage V, found one in August and other in October.

KEY WORDS: Strombidae, veligers, *S. gigas*, *S. raninus*

### INTRODUCCIÓN

En el Caribe, existen múltiples recursos pesqueros tanto de invertebrados de importancia comercial como caracoles y langostas, así como peces, que permiten la subsistencia de poblaciones humanas locales.

En el Caribe mexicano, se encuentran seis especies del género *Strombus*. La más importante es *Strombus gigas* (Linnaeus, 1758), le siguen *S. costatus* (Gmelin 1791), *Strombus gallus*, *S. raninus*, (Gmelin 1791), *S. pugilis* (Linnaeus 1758); estos dos últimos de pequeño tamaño. En Quintana Roo, captura de caracol rosado *Strombus gigas* es la segunda pesquería más importante, después de la langosta espinosa *Panulirus argus* (Latreille 1804), (Sosa – Cordero *et al.* 1993). A nivel regional, se reconoce una crisis del recurso, derivada principalmente de la sobreexplotación (Stoner 1997). En Quintana Roo, las poblaciones costeras de *S. gigas*, prácticamente han desaparecido, ya que sólo existen algunos manchones dispersos, principalmente de juveniles, que de ninguna manera podrían sostener una pesquería (de Jesús-Navarrete y Oliva-Rivera 1997).

A pesar de que existe un conocimiento amplio de la distribución de larvas de *S. gigas* en el Caribe (Posada y

Appeldoorn 1994, Davis *et al.* 1993, Stoner *et al.* 1997, Stoner y Davis 1997), los estudios sobre distribución de larvas de Strombidos en México son realmente escasos (de Jesús-Navarrete y Aldana-Aranda 2000, de Jesús-Navarrete 2002). Por lo tanto, el conocimiento de la distribución, abundancia y diversidad, así como la dinámica espacio-temporal de las larvas, puede contribuir sustancialmente al manejo, conservación y recuperación de este recurso pesquero. Relacionado con lo anterior esta el conocimiento de la abundancia y distribución de los reproductores, que es fundamental para la permanencia del recurso pesquero y su continuidad desde el punto de vista genético (Scheltema 1986).

Por lo anterior, la caracterización de las larvas de la familia Strombidae, en el Caribe mexicano es de gran relevancia, ya que esta información permitirá entender la dinámica del recurso y brindará la posibilidad de proponer estrategias de manejo, no sólo de las especies que actualmente se capturan, sino también de aquellas que representan un potencial pesquero, como el caracol blanco (*Strombus costatus*) (de Jesús-Navarrete 2002). Así, el objetivo de este trabajo fue analizar la abundancia y

distribución de las larvas de la familia Strombidae, de la Bahía de la Ascensión, Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an.

### ÁREA DE ESTUDIO

La Bahía de la Ascensión se ubica en el centro del Estado de Quintana Roo ( $19^{\circ} 30'$  y  $19^{\circ} 47'$  N y entre  $87^{\circ} 29'$  y  $87^{\circ} 45'$  O) y forma parte de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an (Figura 1) y constituye una de las áreas naturales protegidas que conecta al Corredor Biológico Mesoamericano (CBMM). La Bahía de la Ascensión es una cuenca somera y extensa de aproximadamente  $760 \text{ km}^2$  con una profundidad media de 2.4 m, y cerca de la zona arrecifal hasta 8 metros, donde tiene amplia comunicación con el Mar Caribe. La bahía presenta un frente oceánico amplio (12.5 km) desde Punta Allen, hasta Punta Hualoxtoc, en su parte media se encuentra Cayo Culebras (4.5 km de longitud x 7.5 km de ancho) con una orientación casi perpendicular a la boca de la bahía, no impide la entrada de agua a la bahía. Gran parte del margen costero que rodea a la bahía se caracteriza por la presencia de manglares *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, y *Conocarpus erectus*. En su parte interna desembocan muchos canales de marisma entre los que destacan Tres Ríos y Río Arenal. Los fondos de la parte media externa son de tipo arenoso con componente calcáreo y con extensas zonas de pastos marinos y macroalgas cuya densidad es mayor frente a Punta Allen y al SE de Cayo Valencia hasta Punta Hualoxtoc. (Espejel – Montes 1983). Los arrecifes de barrera se ubican perpendicularmente a lo largo de toda la bahía.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Los muestreos se realizaron de agosto de 1990 a julio de 1991a final de cada mes, en 15 estaciones en el área de estudio, (Figura 1). Se accedió a los sitios de muestreo en una lancha de 8m de eslora con motor fuera de borda. El plancton se recolectó con una red estándar de 50cm de diámetro y 333 micrómetros de luz de malla, equipada con flujo-metro para determinar el volumen de agua filtrado, los arrastres fueron superficiales y de 15 minutos de duración. Los sitios de muestreo fueron previamente georeferenciados con GPS, y se establecieron. Las muestras recolectadas se fijaron con formol al 5% neutralizado con borato de sodio.

En el laboratorio, se realizó la separación de larvas de moluscos del resto del plancton, utilizando un microscopio de disección (20x), equipado con una rejilla micrométrica que se utilizó para medir la longitud sifonal de cada una de las larvas. Para la identificación de las larvas se utilizaron las descripciones de Davis *et al.* (1993), quienes también establecen una clasificación de estadios de desarrollo. La densidad de larvas se calculó considerando el número de larvas en  $10 \text{ m}^3$ .

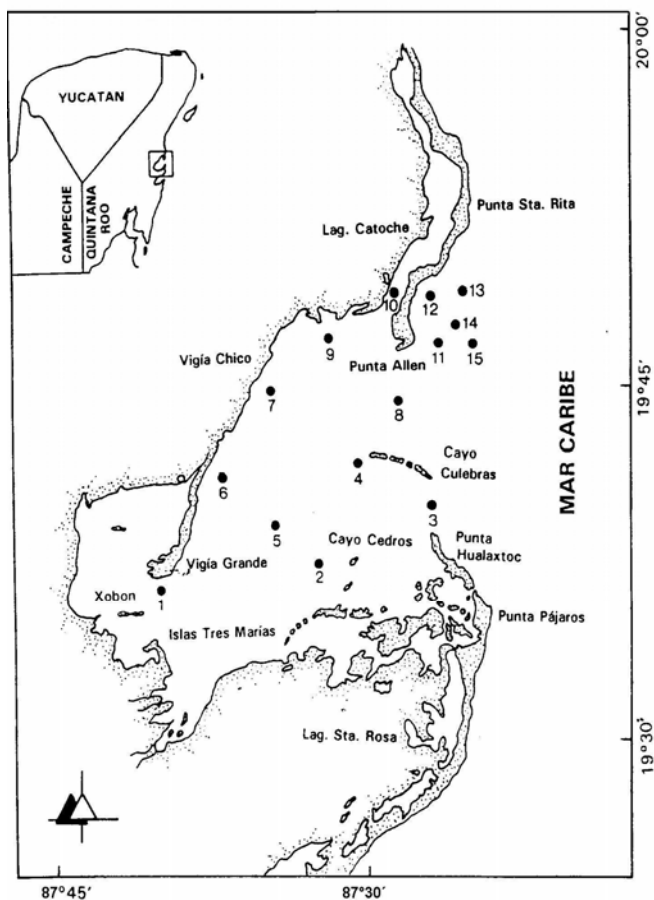


Figura 1. Localización del área de estudio.

### RESULTADOS

Se obtuvieron un total de 165 muestras de plancton y sólo en 4 de ellas se encontraron larvas de Strombidos. Un total de 566 larvas del género *Strombus* fueron colectadas durante los doce meses de muestreo. La mayoría de las larvas se colectaron agosto en la estación 13, de las cuales 468 correspondieron a *S. gigas* y 26 a *S. raninus*. En septiembre se encontraron 4 larvas de *S. gigas*. En Octubre en las estaciones 8 y 13 se obtuvieron 1 y 65 larvas de *S. gigas* respectivamente y en la estación 13 se encontraron 2 larvas de *S. raninus*, mientras que en los demás meses no se encontraron larvas de Strombidos.

Considerando el desarrollo de las larvas, se encontró que para *S. gigas* el 99.4% correspondieron al estadio IV ( $937.5\text{-}1312.5 \mu\text{m}$ ), el 0.18%, al estadio III y el 0.37% al estadio V ( $< 1312.6 \mu\text{m}$ ). De las larvas de *S. raninus* el 100% corresponden al estadio IV ( $1162.4\text{-}1649 \mu\text{m}$ ). (Tabla 1).

Las densidades obtenidas, aparentemente son bajas y nos dan una idea clara de la abundancia que hay en cada una de las estaciones en que se encontraron. La mayor densidad ocurrió en agosto en la estación 13 con 0.221

larvas/10 m<sup>3</sup> (Tabla. 2).

En relación a la distribución temporal, las larvas, no estuvieron presentes todo el año, *S. gigas* se encontró en agosto, septiembre y octubre, mientras que *S. raninus*, sólo se colectó en agosto y octubre. La mayor abundancia para ambas especies ocurrió en agosto. (Figura 2). Es preciso señalar que la estación 13 fue el sitio en el que se encontraron todas las larvas, a excepción de 1 larva la cual pertenece a la estación 8.

En relación a la distribución de las larvas por estadio de desarrollo, y considerando a las dos especies, se encontró que 535 larvas de *S. gigas* fueron del estadio IV, una larva en estadio III en el mes de Agosto. Dos del estadio V, una en agosto y una en septiembre. En tanto las larvas de *S. raninus*, todas pertenecen la estadio IV, 26 en el mes de agosto y 2 en octubre.

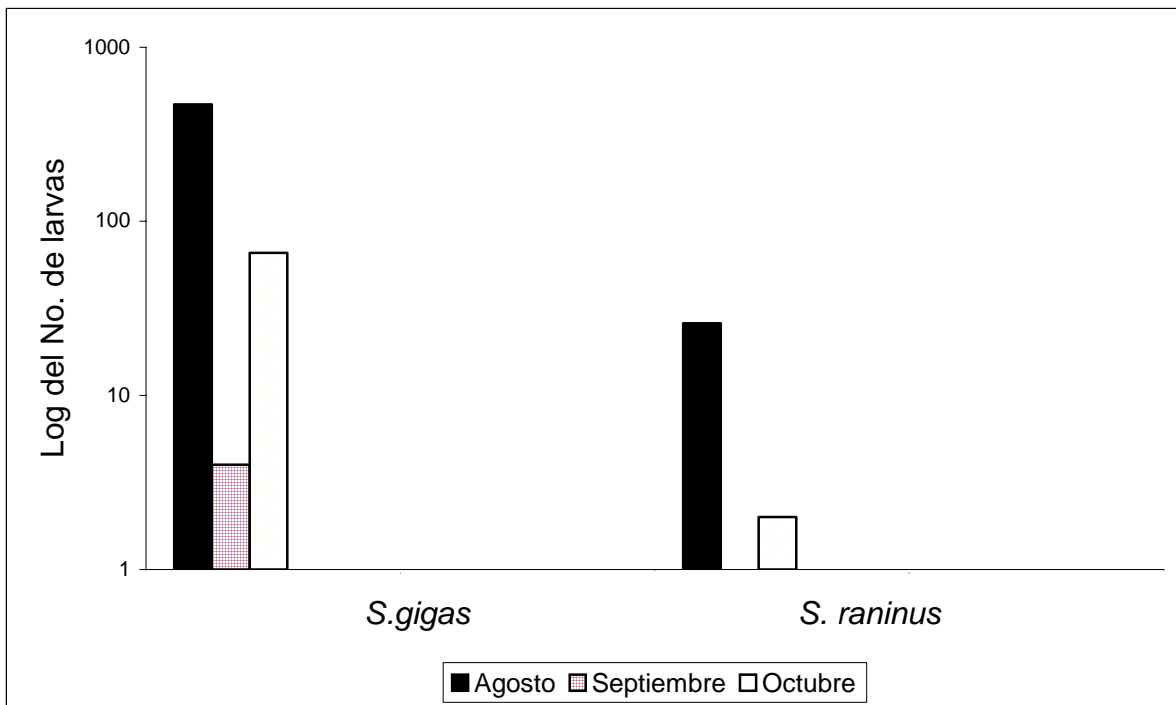
Existió una diferencia en las tallas de acuerdo al mes en el que se distribuyen. En el caso de *S. gigas*, las larvas de octubre, fueron más pequeñas que las encontradas en agosto. En *S. raninus*, no se observan esas diferencias (Figura 3).

**Tabla 1.** Total de larvas por especie y estadio.

	Estadio III	Estadio IV	Estadio V
<i>Strombus gigas</i>	1	535	2
<i>Strombus raninus</i>	0	28	9
Total	1	566	0

**Table 2.** Número total de larvas de *Strombus gigas* y *Strombus raninus* por mes y densidad (larvas/10 m<sup>3</sup>) en Bahía de la Ascensión.

Mes	Estación	No. de larvas	Densidad
Agosto	13	494	0.2210
Septiembre	13	4	0.0016
Octubre	13	67	0.0358
Noviembre	8	1	0.0005



**Figura 2.** Distribución y abundancia de larvas de Strombidos .

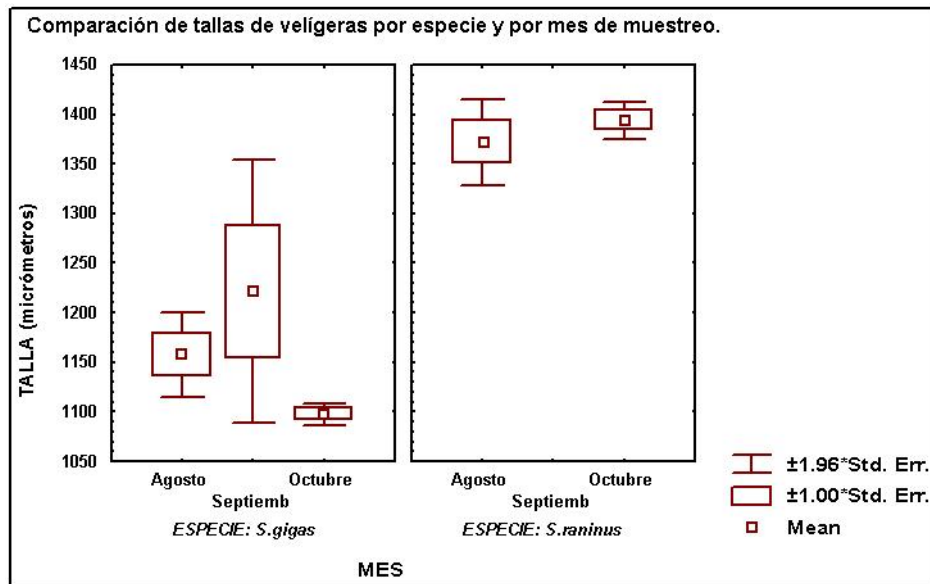


Figura 3. Comparación de tallas por mes y especie.

### DISCUSIÓN

Se sabe *S. gigas* es un micro herbívoro que se alimenta principalmente de epífitas de *Thalassia testudinum*, detritus de pastos y macroalgas y en los arenales, de micrófitobentos (Alcolado 1976). Stoner y Davis (1997) refieren que los sitios fuente de larvas están localizados en aguas poco profundas (2 - 3 metros) y están cubiertos primariamente de bajas densidades de (*T. testudinum*). Durante el asentamiento y en el estadio juvenil, los caracoles dependen de las praderas de *Thalassia* para su alimentación y protección (Ray y Stoner (1994), lo que podría explicar la presencia de larvas de Strombidos sólo en la estación 13, cercana a Punta Allen, pues dicha área cuenta con estas condiciones y considerando que las larvas encontradas están muy cercanas a la metamorfosis.

Stoner, *et al.* (1997) registraron en dos Cayos de Florida que las densidades medias de *S. gigas* (0.60 veligeras/10 m<sup>3</sup>) fueron mayores que otras especies del género, como para *S. costatus* (0.09 veligeras/ 10 m<sup>3</sup>). Esta misma característica se observó en este trabajo, en donde las densidades de *S. gigas* fueron muy superiores a la de *S. raninus*. Estos mismos autores, encontraron que la presencia de ambas especies era esporádica. Las densidades de *S. gigas* eran altas (> 1/10 m<sup>3</sup>) en solo el 9% (3 de 33 datos) en uno de los Cayos y solo el 3% (1 de 35 datos) en el segundo Cayo. Las altas densidades de *S. costatus* se encontraron en 30% de las colectas, pero las dos especies nunca se encontraron altas densidades al mismo tiempo, es posible que las condiciones de reproducción y liberación de las veligeras sean diferentes en cada especie y eso marque su separación en el tiempo. Esto explica los resultados obtenidos, pues las densidades de *S. gigas* en comparación con las de *S. raninus* son muy superiores, pues aunque

ambas especies se encontraron en 2 de los tres sitios en los que hay presencia de Strombidos, una de ellas es notoriamente dominante.

Las densidades larvales encontradas en este trabajo son menores a lo reportado en otras áreas del Caribe, sin embargo existe una coincidencia clara en la temporada de mayor abundancia larval. En Florida, se encontró que las mayores densidades larvales ocurrieron en Junio (3.1 veligeras/ 10 m<sup>3</sup>) Julio (1.5 veligeras/10 m<sup>3</sup>) de 1992 y Agosto 1994 (2.0 veligeras/ m<sup>3</sup>), que corresponde con los meses de temperatura más elevada (Stoner, *et al.* 1997). Este mismo efecto fue observado en Bahamas en donde se registró una mayor densidad de larvas de Strombidos en agosto (Stoner y Davis (1997a), esto coincide con los meses de mayor abundancia larval en Bahía de la Ascensión. Stoner *et al.* (1992) afirmaron que la temperatura es un factor fundamental en el desarrollo larval, en los cultivos de laboratorio, las tasas más altas de crecimiento de larvas de *S. gigas*, ocurren a temperaturas entre 28° y 32° y a menores temperaturas, estas declinaban. De igual forma Sheltema, (1986) asocia la producción larval con la alta temperatura del verano, ya que esta puede ser una estrategia adaptativa, para que en poco tiempo se complete la metamorfosis de la larva y mejorar la supervivencia del estado planctónico. En la Bahía de la Ascensión la temperatura del agua se mantuvo entre los 29° y 31° C, en los sitios en los que se encontraron las larvas.

En lo que se refiere a la baja abundancia de *S. raninus* con respecto a *S. gigas*, de Jesús-Navarrete y Oliva-Rivera, (2001) en un estudio realizado en el Caribe mexicano, registran mayor abundancia de *S. raninus* en la Costa Sur del Estado, lo que puede indicar cierta restricción en su distribución horizontal, distribuyéndose principalmente en

la zona costera.

Las larvas encontradas en este trabajo pueden considerarse como de estadio avanzado, en función del criterio de Stoner y Davis (1997) quienes clasifican a las velíferas en tres clases según la talla: recién eclosionadas (300 - 500µm), medianas (500 - 900µm) y estadio avanzado (> 900 µm), es decir larvas competentes para la metamorfosis o muy cercanas a ello. En este caso las larvas en su mayoría son consideradas como larvas competentes pues en promedio tienen una longitud media de 1139 µm para *S. gigas* y de 1395 micras, para *S. raninus*. (Davis 1994a) observó que las larvas de *S. gigas*, bajo condiciones de cultivo a 25° -31° C, y entre los 21 y 23 días (1.2 mm ± 0.01 mm) son competentes y están listas para la metamorfosis, mientras que para *S. raninus*, de Jesús-Navarrete y Davis (datos no publicados) encontraron que la longitud media para la metamorfosis es de 1407 ± 86µm, alcanzando dicha talla entre los 40 y 45 días.

Esto indica que aunque ambas especies son competentes, el crecimiento de *S. raninus* es considerablemente más lento, en comparación con *S. gigas*, condición que es favorable para ambas, pues gracias a ello evitan la competencia interespecífica y coexisten, garantizando de esta forma su permanencia en el ecosistema.

La mayor abundancia de larvas de *S. gigas* en estudios previos en la región, indican una mayor densidad larval en Agosto y octubre para Banco Chinchorro (de Jesús-Navarrete y Aldana-Aranda 2000) y esto es comprobado nuevamente en la bahía de la Ascensión. Debido a las tallas encontradas es posible que las larvas sean transportadas desde Chinchorro hacia la costa en donde finalmente se asientan, sin embargo esto deberá ser comprobado a través de estudios de las corrientes superficiales en el área.

#### AGRADECIMIENTOS

A Lourdes Vázquez Yeomans por facilitarnos las muestras de plancton colectadas en Bahía de la Ascensión.

#### LITERATURA CITADA

- Alcolado, P.M. 1976. Crecimiento, variaciones morfológicas de la concha y algunos datos biológicos del "Cobo" *Strombus gigas* L. (Mollusca, Mesogastropoda). *Academy Ciencia Cuba. Ser. Oceanologia* **34**:1-36.
- Davis, M. 1994. Mariculture techniques for queen conch (*Strombus gigas* L.): egg mass to juvenile stage. Pages 231-252 in: R.S. Appeldoorn, R.S. and B. Rodriguez (eds.) *Queen Conch Biology, Fisheries and Mariculture*. Fundación Científica Los Roques, Caracas, Venezuela.
- Davis, M., C., Bolton, C. and A.W. Stoner. 1993. A comparison of larval development growth, and shell morphology in three Caribbean *Strombus* species. *The Veliger* **36**(3):236-244.
- de Jesús-Navarrete, A. 2002. Distribution and abundance of *Strombus costatus* (Gmelin 1791), larvae and adults in six fishing sites at Chinchorro Bank Quintana Roo, México. *Journal of Shellfish Research* **21**(1): 227-231.
- de Jesús-Navarrete, A. and J. Oliva-Rivera. 2001. Gastropod larvae and Zooplankton in reef related areas of the western Caribbean Sea. *Gulf Research Reports* **13**:51-58.
- de Jesús-Navarrete A. and D. Aldana Aranda. 2000. Distribution and abundance of *Strombus gigas* veligers at six fishing sites on Banco Chinchorro, Quintana Roo, Mexico. *Journal of Shellfish Research* **19**(2):891-896.
- de Jesús-Navarrete, A. y J. Oliva-Rivera. 1997. Densidad, crecimiento y reclutamiento del caracol rosado *Strombus gigas* en Punta Gavilán, Quintana Roo, México. *Revista de Biología Tropical* **42**(2):797-801
- Espejel-Montes, J.L. 1983. Biología acuática, descripción general de los recursos bióticos y económicos. Páginas 195-215 en: *Sian Ka'an, Estudios Preliminares de una Zona de Quintana Roo Propuesta como Reserva de la Biosfera*. CIQRO, Puerto Morelos, México.
- Oliva-Rivera J. J. y A. de Jesús Navarrete. 2000. Composición, distribución y abundancia de larvas de moluscos gasterópodos en el sur de Quintana Roo, México y norte de Belice. *Revista de Biología Tropical* **48**(4): 777-783.
- Posada, J. and R.S. Appeldoorn. 1994. Preliminary observations on the distribution of *Strombus* larvae in the eastern Caribbean. In: R.S. Appeldoorn and B. Rodriguez (eds.) *Queen Conch Biology, Fisheries and Mariculture*. Fundación Científica Los Roques, Caracas, Venezuela.
- Ray, M. and A.W. Stoner. 1994. Experimental analysis of growth and survivorship in a marine gastropod aggregation: balancing growth with safety in numbers. *Marine Ecology Progress Series* **105**:47-59.
- Scheltema, R. S. 1986. On dispersal and planktonic larvae of benthic invertebrates: an eclectic overview and summary of problems. *Bulletin of Marine Science* **39** (2):290-322.
- Sosa-Cordero, E., A. Medina-Quej, A. Ramírez-Gonzalez, M. Domínguez Viveros, y W. Aguilar Dávila. 1993. Invertebrados Marinos Explotados en Quintana Roo. Páginas 709-734 en: S.I. Salazar Vallejo y E. Gonzalez (eds.) *Biodiversidad Marina y Costera de México*. CONABIO y CIQRO, México. 865 pp.
- Stoner, A.W. 1997. The status of Queen Conch, *Strombus gigas*, Research in the Caribbean. *Marine Fishery Review*. **59**(3):14-22.
- Stoner, A. W., N. Metha, and T. N. Lee. 1997. Recruitment of *Strombus gigas* veligers to the Florida keys Reef tract. Relation to hydrographic events. *Journal of Shellfish Research* **16**(1):1-6.

- Stoner, A.W. and M. Davis. 1997. Abundance and distribution of Queen Conch veligers (*Strombus gigas* Linne) in Central Bahamas: I Horizontal patterns in relation to reproductive and nursery grounds. *Journal of Shellfish Research* **16**(1):7-18.
- Stoner, A.W. and M. Davis. 1997a. Abundance and distribution of Queen Conch veligers (*Strombus gigas* Linne) in Central Bahamas: II Vertical patterns in near shore and depth water habitats. *Journal of Shellfish Research* **16**(1):19-29.