

Crecimiento, Reclutamiento y Estructura Poblacional del Caracol Rosado (*Strombus gigas*) En Punta Gavilán, Quintana Roo, México

A. DE JESÚS-NAVARRETE, J. OLIVA-RIVERA, A. MEDINA-QUEJ y
M. DOMÍNGUEZ-VIVEROS

Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO)

A.P. 424

Chetumal Q. Roo México, C.P. 77000.

RESUMEN

En la costa sur de Quintana Roo, Punta Gavilán es un sitio de gran importancia para el caracol *Strombus gigas*, ya que en la actualidad es uno de los pocos lugares en donde se desarrolla este molusco; dada la importancia económica y ecológica del caracol, se realizó un estudio para conocer los principales aspectos que influyen en el asentamiento y crecimiento de juveniles. Con esta base, se realizaron, de febrero de 1992 a julio de 1993, muestreos mensuales del caracol rosado, donde se midió la longitud sifonal a más de 2900 organismos, cuyas longitudes fluctuaban entre los 5 y 26.5 cm, así como el marcado de más de 1200 organismos. Con los datos de tallas, agrupados en frecuencias, se determinaron los parámetros poblacionales de crecimiento mediante métodos indirectos: a) ELEFAN ($L = 32.35$ cm, $K = 0.345$, $-t_0 = 0.13$) y b) SLCA ($L = 30.0$ cm, $K = 0.340$ y $-t_0 = 0.39$), en ambos casos con una periodicidad anual. Se encontró que el mayor pico de reclutamiento ocurrió en el mes de agosto y uno menor se presentó en noviembre.

PALABRAS CLAVE: crecimiento, Quintana Roo, *Strombus gigas*, reclutamiento

ABSTRACT

Punta Gavilán in southern Quintana Roo is a very important place for queen conch *Strombus gigas* because it is a zone of settlement and growth. Given the economic and ecologic importance of the conch, a study has been conducted to ascertain the factors that determine the settlement and growth of juveniles of this species. From February 1992 to July 1993 monthly samples were collected to obtain siphonal length (LS) of more 2900 organisms, whose length fluctuated between 5 to 26.5 cm. In the process 1200 conch were tagged. Length frequency data were used to determine population growth parameters by indirect methods: a) ELEFAN ($L = 32.35$ cm, $K = 0.345$, $-t_0 = 0.13$) and b) SLCA ($L = 30.0$ cm, $K = 0.34$, and $-t_0 = 0.39$ (annual). The highest recruitment peak was in August, with a second peak in November.

KEY WORDS: growth, Quintana Roo, *Strombus gigas*, recruitment.

INTRODUCCIÓN

El caracol rosado *Strombus gigas* es un molusco gasterópodo de gran importancia comercial en todo el Caribe, en el estado de Quintana Roo, ésta pesquería representó en 1991 el 90% de la captura total de caracol en la entidad (Díaz-Avalos 1991). Datos recientes indican una disminución drástica de las poblaciones de caracol rosado en todo el Caribe (Brownell *et al.* 1977; Weil y Laughlin, 1984; Appeldoorn *et al.* 1987) y en particular en las costas de Quintana Roo (Díaz-Avalos, 1989; Chávez 1990), en donde actualmente se cuenta con sólo un área para la captura comercial; Banco Chinchorro (Domínguez-Viveros *et al.* 1992).

Aún cuando ha existido preocupación por el problema del caracol en Quintana Roo, (Cruz, 1984, Díaz-Avalos, 1989, de Jesús-Navarrete *et al.* 1992, Martínez, 1992 com. pers), faltan por revisar algunos aspectos relativos a la ecología, la dinámica de poblaciones y el manejo real de la pesquería, que en la actualidad ha venido operando con cuotas de captura desde 1991 (Diario oficial, 1990).

Hasta los años 70's la costa sur de Quintana Roo, fue el lugar que suministró la mayor cantidad de pulpa a la región y al extranjero (com. pers de pescadores) y sólo al principio de los 80's la captura en banco Chinchorro se incrementó. La captura en Quintana Roo se realiza con buceo libre y de alguna forma ésto limita el impacto de la pesca sobre el caracol, protegiendo las poblaciones profundas.

Aún cuando el molusco no ha desaparecido de la costa sur, la densidad ha disminuído, encontrándose en la actualidad valores de 0.003 ind/m², predominando organismos juveniles con tallas de entre 16 y 18 cm de longitud sifonal (de Jesús-Navarrete *et al.* 1992), por lo que es importante determinar las características ecológicas de los sitios de asentamiento y conocer de una manera específica las características de crecimiento, el tama_no poblacional y el reclutamiento, en un afán de brindar información conducente al manejo del recurso.

La presente investigación pretende cubrir el vacío de información en nuestra área y contribuir al entendimiento de la dinámica de las poblaciones del caracol rosado en el sur de Quintana Roo. Los estudios realizados incluyeron los siguientes objetivos: Conocer la tasa poblacional de crecimiento, la estructura poblacional y las temporadas de reclutamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

La colecta de organismos se realizó en Punta Gavilán, Q. Roo México (18° 21' 011" N y 87° 48' 256" W; fig.1) de febrero de 1992 a julio de 1993, capturando un total de 2916 organismos. Durante el proceso de colecta se marcaron 1200 caracoles con una etiqueta de cinta plástica atada a la espira, que contenía información sobre la localidad y un número secuencial

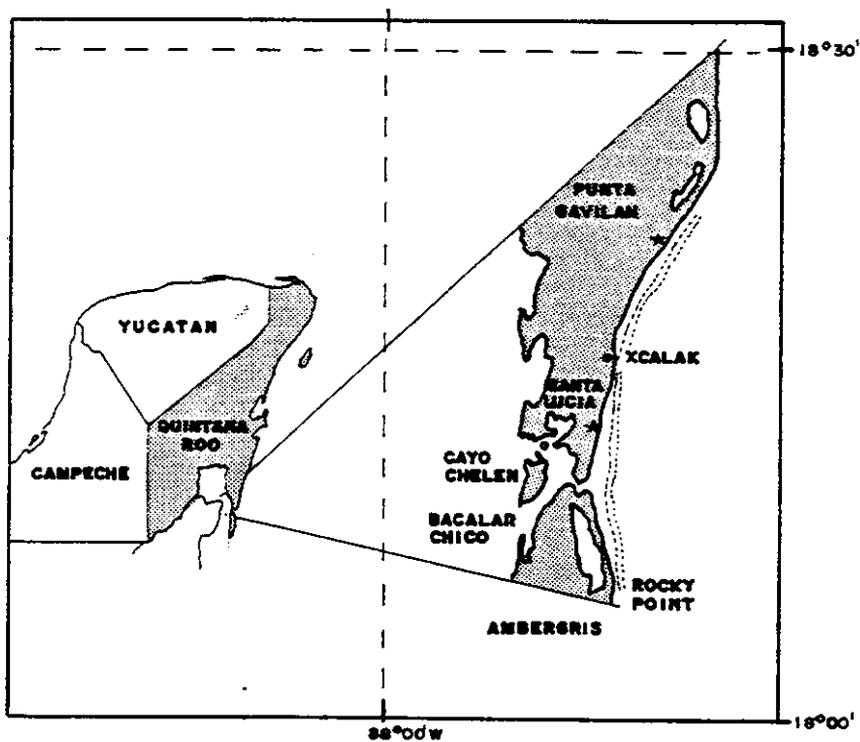


Figura 1. Localización del área de estudio y ubicación de los sitios de colecta.

correspondiente a cada mes. Con los datos de recaptura mensual se determinó el incremento en la longitud sifonal de un total de 45 individuos que fueron recapturados regularmente mes con mes durante todo el proceso de muestreo.

Los datos de frecuencia de tallas ordenados en intervalos de 1 cm, se utilizaron para determinar los parámetros de crecimiento de la ecuación de von Bertalanffy (1934) empleando los programas ELEFAN (Gayanilo *et al.* 1988) y SLCA (Shepherd, 1987). Utilizando el método de Bhattacharya, se separaron las frecuencias de longitud de la población, para obtener los grupos de edad presentes.

Finalmente usando el paquete ELEFAN se determinó el patrón de reclutamiento de los caracoles de Punta Gavilán.

RESULTADOS

Al realizar el análisis del crecimiento utilizando los datos de marcaje-recaptura, obtuvimos una curva casi lineal, (fig. 2), aunque los datos incluyen solamente una parte de la población (99 – 220 mm de LS) nos dan una idea que en los primeros años de vida (2) el caracol presenta un incremento lineal en la longitud sifonal.

Los valores de los parámetros de crecimiento de la curva de von Bertalanffy se muestran en la tabla 1. La longitud asintótica L_{∞} fue de 323.5 mm con un valor de $K = 0.34$ (anual) y un valor de ajuste $-t_0$ de 0.13 para el ELEFAN y de $L_{\infty} = 300$ mm, $K = 0.34$ y $-t_0 = -0.39$ para el SLCA.

Estos valores son muy cercanos y al comparar ambas curvas no encontramos una diferencia notable entre ellas, aún los datos de crecimiento lineal se ajustan bien a los valores de predicción del modelo de von Bertalanffy (fig 3).

Los datos indican que la población está constituida por juveniles de las clases 1 y 2 (10 – 14 cm y 16 – 20 cm LS) principalmente y esto queda claro al analizar la figura 4 en donde notamos que más del 40% de la población se ubica en esas tallas.

Al aplicar el método de Bhattacharya encontramos que se separan cuatro grupos que corresponden con diferentes números de individuos en la población, como en el caso anterior los datos indican que una alta proporción de individuos (2472.76) son juveniles (Tabla 2).

El patrón de reclutamiento, tomando en cuenta los parámetros de crecimiento de la ecuación de von Bertalanffy, indicó que existen dos picos, uno que incluye el periodo marzo-agosto, que aporta un 80.51% de reclutas y otro en agosto-noviembre con un 20.99% de la población (fig. 5).

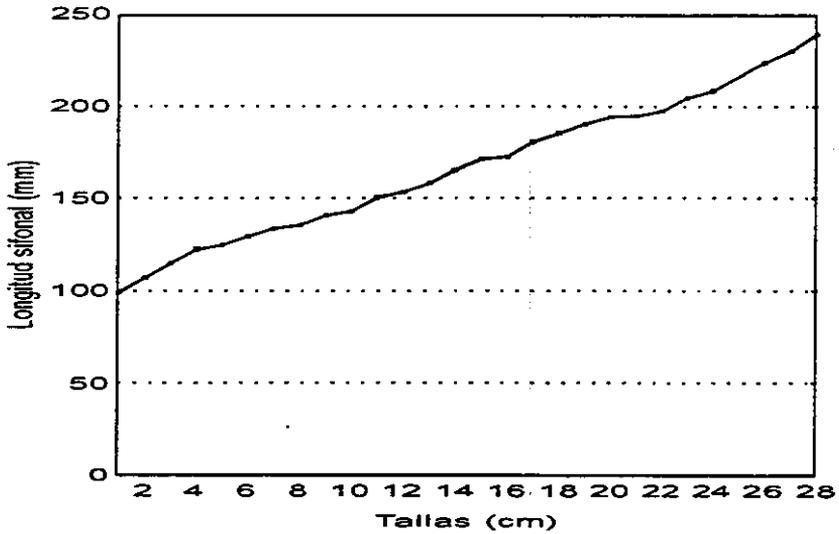


Figura 2. Crecimiento del caracol rosado *Strombus gigas* en Punta Gavilán, Quintana Roo, México

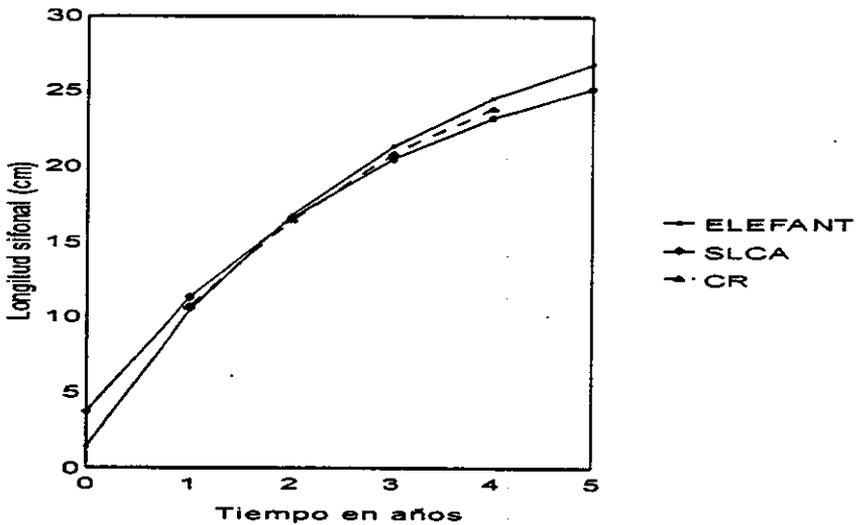


Figura 3. Crecimiento del caracol rosado *Strombus gigas* en Punta Gavilán, Quintana Roo, México, utilizando la ecuación de von Bertalanffy.

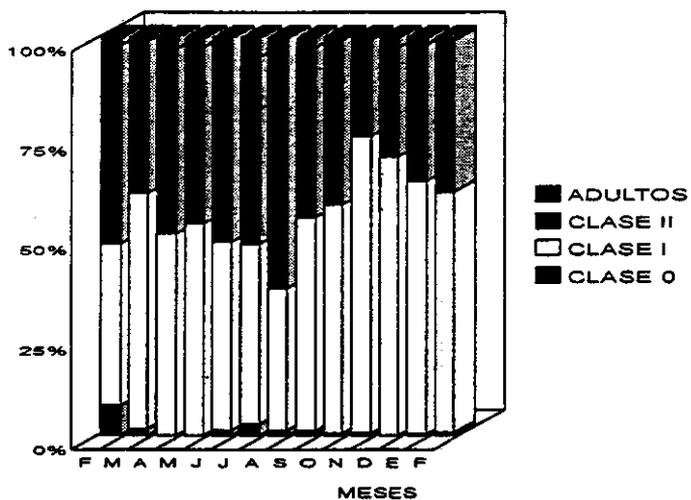


Figura 4. Composición porcentual por clase de edad del caracol rosado *Strombus gigas* en Punta Gavilán, Quintana Roo, México.

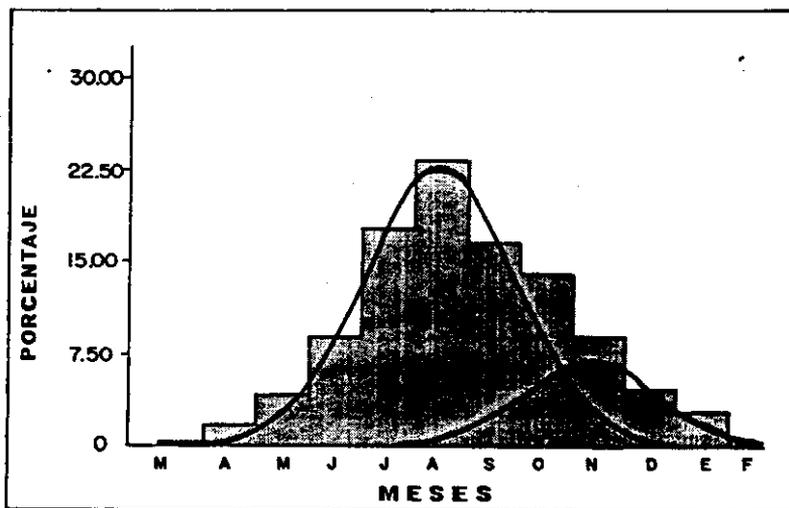


Figura 5. Porcentaje de reclutamiento anual del caracol rosado *Strombus gigas* en Punta Gavilán Quintana Roo, México.

Tabla 1. Parámetros de crecimiento de la ecuación von Bertalanffy para el caracol rosado en Punta Gavilán, Q. Roo (febrero 92 – julio 93).

Referencia	L	K	t_0
ELEFAN*	324	0.34	-0.13
SLCA*	300	0.34	-0.39
Appeldoorn, 1989	340	0.43	-0.39
Góngora, 1992	315	0.42	-0.48

* – Este trabajo, L en mm

Tabla 2. Distribuciones de frecuencia, separadas de acuerdo con el método de Bhattacharya, caracol *Strombus gigas* Punta Gavilán, Q., Roo, México.

Grupo	Longitud media (cm)	Desviación estándar	Tamaño poblacional*
1	8.05	0.98	144.41
2	14.08	1.83	2472.76
3	18.26	1.90	351.17
4	22.26	1.20	44.22

* – Número de individuos

DISCUSIÓN

Al comparar los resultados encontrados aquí, con otros estudios realizados en el Caribe, se observa que existen diferencias en los valores de la longitud asintótica y en la tasa de crecimiento, sin embargo, ésto es consecuencia de la influencia de las variaciones de los factores ambientales en cada localidad (Alcolado, 1976).

De hecho los valores elevados de la longitud asintótica comparados con los datos de longitud obtenidos en el campo, son un reflejo de que el caracol sigue creciendo hasta que alcanza su madurez sexual, con un cambio de forma de crecimiento, engrosando el labio y la concha en lugar de un incremento en longitud (Appeldoorn, 1989).

Al comparar las curvas de crecimiento (Fig. 3) se observa que la curva derivada del modelo ELEFAN produce una longitud asintótica mayor que la producida por el SLCA, pero ésto es consecuencia de los algoritmos y los parámetros de ajuste de cada modelo (Rosemberg y Beddington, 1988). Las curvas de ambos modelos se ajustaron de manera adecuada con los datos promedio de incremento mensual de la concha, por lo que podemos concluir que los datos son útiles y predictivos para determinar longitudes sifonales y la edad a cualquier tiempo.

Los valores de incremento mensual en la longitud de la concha obtenidos con los datos de captura-marca-recaptura (Fig.2) indican un incremento casi lineal. Hay que considerar que los datos cubren el intervalo de 99 mm a 239 mm, con una mayor abundancia de organismos entre 140 mm a 189 mm, por lo que el reflejo es un crecimiento de un sector de la población; juveniles y que como se puede observar presentan una tasa de crecimiento anual elevada ($K = 0.34$) que nos indica un crecimiento rápido (Appeldoorn, 1989).

En definitiva el crecimiento del caracol depende en gran medida de la temperatura del agua y de la disponibilidad de alimento natural (Alcolado, 1976), sin embargo, las condiciones locales afectan mucho los incrementos en la longitud de la concha y aunque no se determinó el peso de los organismos, es muy posible que en la fase de crecimiento se tenga una mayor ganancia en peso que un incremento en la longitud de la concha, además que algunos organismos destinan energía para restaurar la concha dañada por los depredadores o en el momento de la manipulación en el proceso de marcaje-recaptura (De Jesús-Navarrete Obs. pers).

Es preocupante el saber que la población en Punta Gavilán se compone principalmente de juveniles, ya que aunque no existe una captura comercial, sí se extrae para autoconsumo, y por algunos pescadores ilegales, lo que tendría una repercusión fuerte, al afectar tanto a los adultos como en los juveniles (preadultos).

Es probable que exista un aporte continuo de reclutas en la zona costera tal y como lo plantea Stoner y Waite (1992), pero lo que observamos es que los picos de reclutamiento son en agosto y noviembre, principalmente. Se requerirá efectuar análisis de la comunidad plánctica con el fin de conocer la distribución y abundancia de larvas de caracol y los sitios de asentamiento.

AGRADECIMIENTOS

A Alberto Pelayo por su invaluable colaboración en el trabajo de campo. Este trabajo es parte del proyecto 01-02015 "Aspectos Ecológicos del Caracol rosado en el Sur de Quintana Roo" del CIQRO.

LITERATURA CITADA.

- Alcolado, P.M. 1976. Crecimiento, variaciones morfológicas de la concha y algunos datos biológicos del cobo *Strombus gigas* L. (Mollusca, Mesogastropoda) Acad. Ciencias de Cuba. *Serie Oceanol.* 34: 1-36.
- Appeldoorn, R.S., G.D. Dennis y O. Monterrosa-López. 1987. Review of shaded demersal resources of Puerto Rico and lesser Antillas region. FAO. Fish Rept. 389: 36-106.
- Appeldoorn, R. S. 1989. Growth of juvenile queen conch *Strombus gigas* of la Parguera Puerto Rico. *J. Shellfish Res.* in press.

- Bertalanffy, L. von. 1934. Untersuchungen ueber die Gesetzlichkeiten des Washstums I. *Roux Arch. Entwicklungsmech.*, 131:613-52.
- Brownell, W.N., C.J. Berg Jr. y K.C. Haines. 1977. Fisheries and aquaculture of the conch *Strombus gigas* in the Caribbean. FAO Fish. Rep. 200:59-69.
- Buitrago, J. 1984. Cría en cautiverio del huevo al adulto del botuto (*Strombus gigas* L.) Contrib. 111 Fund. La Salle C.Nat. Venezuela 29-39.
- Cruz, R. 1984. Avances en la experimentación de producción masiva de caracol en Quintana Roo, México. *Proc. Gulf and Caribb. Fish. Inst.* 37:12-20.
- Chávez, E.A. 1990. An assessment of the queen conch *Strombus gigas* stock of Chinchorro Bank, Mexico. *Proc. Gulf and Caribb. Fish. Inst.* 43:487-497.
- de Jesús-Navarrete, A., E. González, J. Oliva, A. Pelayo y G. Medina 1992. Advances over some Ecological Aspects of Queen Conch *Strombus gigas* L. in the southern Quintana Roo México. *Proc. Gulf and Caribb. Fish. Inst.* 45:932-942.
- Diario oficial. 1990. Gobierno del Edo. de Quintana Roo VI (16):2-3.
- Díaz-Avalos, C. 1989. Crecimiento y mortalidad de juveniles de caracol rosado *Strombus gigas* en Punta Gavilán, Q. Roo, INP. Serie documentos de trabajo No.3. 16 p
- Díaz-Avalos, C. 1991. Crecimiento y mortalidad de juveniles de caracol rosado *Strombus gigas* en Punta Gavilán, Q. Roo, México. Algunas consideraciones sobre el aprovechamiento de su pesquería. *Ciencia Pesquera* 8:63-70.
- Domínguez-Viveros, M. E. Sosa-Cordero y A. Medina-Quej. 1992. Abundancia y parámetros poblacionales del caracol *Strombus gigas* en Banco Chinchorro, Q. Roo México. *Proc. Gulf and Caribb. Fish. Inst.* 45:943-954.
- Gayanilo, F.C. Jr., M. Soriano y D. Pauly. 1988. A draft guide to the complet ELEFAN. ICLARM CONTRIBUTION 435: 65 pp.
- Rosemberg, A.A. y J. R. Beddington. 1988. Length-based methods of fish stock assessment. in: Gulland, J.A. (ed) 1988. *Fish Population Dynamics*. Second Edition. Wiley & Sons. LTD. pp 83-103.
- Shepherd, J.G. 1987. A weakly parametric method for the analysis of length composition data in: Pauly, D. y G.P. Morgan (eds) 1987. *The theory and application of length-based methods of Stock Assessment*. ICLARM Conference Series Manila.
- Stoner, A. W. y Waite, J.M. 1992. Seasonality in reproductive activity and larval abundance of queen conch *Strombus gigas*. *Fishery Bulletin, US.* 90:161-170.

Weil, E. y R. Laughlin. 1984. Biology, population dynamics and reproduction of the queen conch *Strombus gigas* Linné in the Archipelago de los Roques National Park. *J. Shellfish. Res.* 4(1):45-62.