



INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

SERIE: DOCUMENTOS DE TRABAJO AÑO 1
No. 3 **Julio 1989**

Crecimiento y Mortalidad de Juveniles de Caracol Rosado Strombus gigas en Punta Gavilán, Q. Roo

Carlos Díaz Avalos



SECRETARIA DE PESCA

DIRECTORIO

LIC. MA. DE LOS ANGELES MORENO URIEGAS
Secretaria de Pesca

LIC. CLARA JUSIDMAN DE BIALOSTOZKY
Subsecretaria de Pesca

ING. EFREN FRANCO DIAZ
Oficial Mayor

LIC. ADALBERTO CAMPUZANO RIVERA
Coordinador de Delegaciones Federales de Pesca

BIOL. ALICIA BARCENA IBARRA
Directora General del Instituto Nacional de la Pesca

A través de la serie "Documentos de Trabajo", el Instituto Nacional de la Pesca, pretende dar a conocer de manera inmediata los resultados de los trabajos efectuados por sus investigadores.

Los trabajos difundidos en esta serie son responsabilidad exclusiva del(os) autor(res) y corresponden a versiones preliminares que, una vez revisadas por el Comité Editorial del I.N.P., son susceptibles de publicarse en ediciones formales, acordes a las características propias de cada trabajo.

Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización expresa del(os) autor(res).

**Crecimiento y Mortalidad de
Juveniles de Caracol Rosado
Strombus gigas en Punta
Gavilán, Q. Roo**

Carlos Díaz Avalos*

* Centro Regional de Investigación Pesquera, Tampico, Tamps.
Instituto Nacional de la Pesca

CRECIMIENTO Y MORTALIDAD DE Strombus albas EN PUNTA GAVILAN, O. RHO
Y ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL APROVECHAMIENTO DE SU PESQUERIA.

CARLOS DIAZ AVALOS*

RESUMEN

Se realizó un estudio de crecimiento y mortalidad en un banco de juveniles de Strombus albas. Los resultados indican que la mortalidad durante esta fase de desarrollo es lo suficientemente alta para poner en duda la efectividad de una estrategia basada en el cultivo y repoblación de los bancos pesqueros. Asimismo, se discute el papel que esta pesquería podrá jugar en el futuro para aumentar el nivel económico de los pescadores de la región.

ABSTRACT

Growth and mortality were studied in a juvenile bank of Strombus albas. The results show that mortality rate is high at this stage of the life cycle and that the actual management strategy, wich is based upon seed production and repopulation of the banks might not be the best strategy. Also the future role that this fishery could play in the next years is discussed.

INTRODUCCION

La pesca de caracoles marinos ha sido descrita como una actividad económica en el área del Mar Caribe (Brownell, 1977), aumentando su importancia en los años 70 por el desarrollo de un mercado de carne de caracol en los Estados Unidos. Sin embargo, el estado actual de las pesquerías indica que los bancos existentes no serán capaces de atender la demanda futura, lo cual se agrava día con día al disminuir la cantidad de bancos aprovechables a nivel comercial (Brownell & Stevely, 1981).

*Centro Regional de Investigación Pesquera, Tampico, Tamps.
Instituto Nacional de la Pesca

En el estado de Quintana Roo son varias las especies de gasterópodos que se explotan a nivel comercial, aunque la más importante es el caracol rosado *Strophus gigas*, pues representa más del 90 % del volumen de captura de caracol en el estado. La pesca comercial de estos moluscos se inició en los años 50 (De la Torre, 1984), y a partir de entonces el volumen de captura aumentó en forma rápida hasta 1975 en que se logró la captura más alta, declinando ésta notablemente a partir de entonces, probablemente debido a sobrexplotación del recurso. Esta condición atrajo la atención de las autoridades, y a partir de 1981 se comenzaron a tomar medidas al respecto, las cuales consisten en la implantación de una veda de tres meses cada año y -- del inicio de un programa de maricultura para producir y sembrar "semilla" de esta especie en las zonas sobrexplotadas, con una meta de producción y siembra de 100 mil juveniles con talla de 50 mm cada año. Sin embargo, el éxito de dichas siembras depende en gran parte del conocimiento de algunos parámetros de las poblaciones nativas, por lo que se planteó la necesidad de realizar el presente trabajo, el cual busca evaluar el efecto que sobre la pesquería podrían tener las siembras de la "semilla" de caracol producida mediante un cultivo intensivo.

AREA DE ESTUDIO

Es una laguna arrecifal localizada 10 km al norte del poblado de Icalak, entre los 18°/15' y 18°/10' N y los 87°/45' y 88°/00' W (Fig. 1). El fondo se encuentra cubierto por la fanerogama *Thalassia testudinum*, aunque también es posible observar partes sin vegetación macroscópica conocidas localmente como "blanquizaes". La pendiente del fondo es casi nula por lo que en los primeros 30 m de la playa hacia el mar la profundidad no excede los 40 cm, de acuerdo al calendario de predicción de mareas editado por el Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional, el nivel medio del mar en la zona no varía más de 30 cm al año. Aproximadamente a 100 m de la playa se encuentra una barrera arrecifal, la cual causa que se presente poco oleaje en la zona y como consecuencia, el agua es poco turbia la mayor parte del año.

METODOLOGIA

Como primer paso se hizo un recorrido exploratorio con la finalidad de localizar y delimitar los bancos de juveniles. En la región sólo se encontraron dos y se seleccionó el más cercano a Punta Gavilán por ser el que presentaba más facilidades para su estudio. Dicho banco se distribuía aproximadamente 160 m a lo largo de la playa y 20 m hacia mar adentro. Hecho lo anterior se inició el programa de muestreo, el cual comprendió el período entre marzo de 1983 y marzo de 1984.

Mediante buceo libre y en un lapso de dos horas, se colectó una muestra del mayor tamaño posible y todos los ejemplares comprendidos en ella -- fueron marcados y medidos en longitud. Para marcarlos se usaron etiquetas.

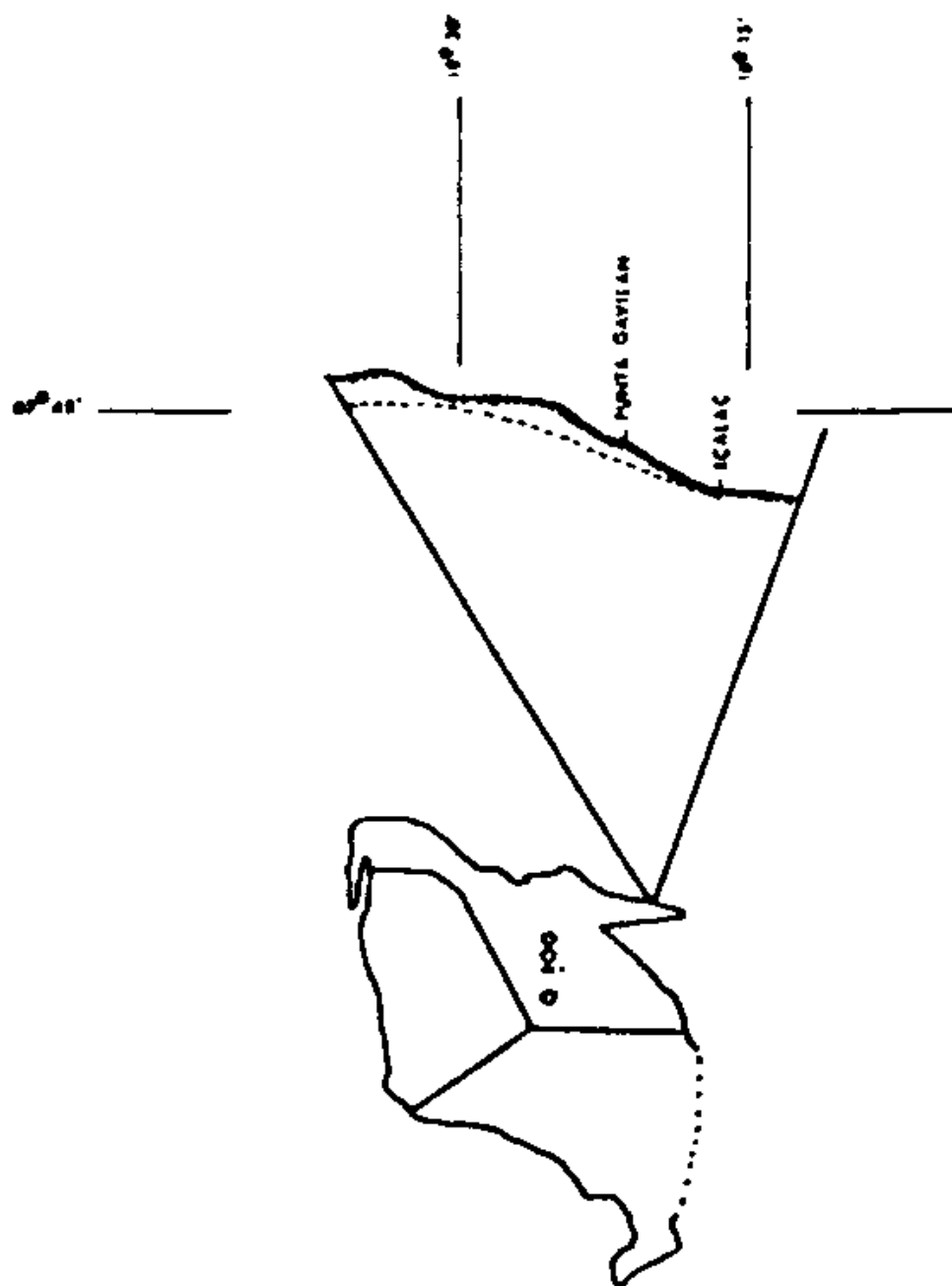


FIGURA 1. LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO

hechas de cinta DYM), atadas a las espiras de la concha con hilo alquitranado, pues esta técnica además de barata no daña la concha de los animales.

Cada etiqueta llevaba una clave del mes en que se colocó y un número de --- tres dígitos. La longitud se tomó como la distancia en milímetros entre el ápice de la concha y el canal sifonal (Alcolado, 1976), para lo cual se utilizó un vernier de madera. Con los datos de longitud se elaboró mensualmente un histograma y para determinar los grupos modales se aplicó la técnica del papel probabilístico (Cassie, 1954).

Con los datos de las mediciones mensuales en los caracoles marcados se ajustó una curva de crecimiento al modelo de Von Bertalanffy siguiendo el método de Ford-Walford (Gulland, 1971). En este proceso se utilizaron los datos de aquellos caracoles que fueron recapturados al mes siguiente de su última captura, sin embargo, como se observó que de un mes a otro algunos ejemplares sufrían daño en el ápice de la concha, para el ajuste de la curva de crecimiento sólo se consideraron los datos de aquellos ejemplares que no presentaron este problema, los cuales totalizaron 125 organismos.

Para estimar la tasa instantánea de mortalidad total, se definió arbitrariamente como un grupo de edad a aquellos caracoles marcados en marzo de 1983 con talla entre 110 y 119 mm por ser esta la talla inferior mejor representada en ese muestreo. Durante los meses siguientes se registró cuáles de ellos eran recapturados en cada visita a la zona de trabajo, lo cual da una aproximación al número de sobrevivientes para ese mes (N_t), y este procedimiento se repitió durante el resto del año. Al final se hizo una corrección para anotar a los caracoles que aunque no aparecían en un muestreo sí lo hacían en uno posterior y con estos valores se hizo una regresión del logaritmo natural de N_t contra la edad calculada para ese mes, cuyo coeficiente de regresión representa la tasa instantánea de mortalidad.

Finalmente, se hizo una estimación del rendimiento máximo de la pesquería en la zona mediante un ajuste al modelo de Schaefer (1954), utilizando para ello los datos de captura de 1972 a 1983, reportados por la Delegación Federal de Pesca en la entidad. La unidad de esfuerzo pesquero se tomó como días de pesca al año, dado que la captura de esta especie se realiza a mano en embarcaciones de menos de 28 pies de eslora y con tres tripulantes en promedio. Debido a la falta de información precisa sobre el tamaño de la flota durante cada uno de los años comprendidos en este período, se consideró un número inicial de 30 embarcaciones (Anónimo, 1973), y se hicieron tres suposiciones sobre el modo en que pudo aumentar el tamaño de la flota: lineal, exponencial o logarítmicamente, llegando en los tres casos a un máximo de 150 embarcaciones, que es la cifra reportada para 1983. El número de días de pesca al año se obtuvo multiplicando el número de embarcaciones por 120 días, que es el tiempo promedio que se dedica a la pesca de estos moluscos, con excepción de los últimos tres años del período, en los que se aplicó una veda de tres meses y el número de días de pesca se redujo un 25%.

Con estos datos se hizo una regresión de C.P.U.E. contra esfuerzo y -- con los valores de los coeficientes se calcularon los puntos de la parábola de Schaefer (1954) para poder estimar el rendimiento máximo.

RESULTADOS Y DISCUSION

Durante el periodo de estudio el intervalo de tallas estuvo comprendido entre 50 y 185 mm de longitud. Randall (1964) y Hesse (1979) señalan que los individuos con talla inferior a los 40 mm se entierran en la arena durante el día y salen a alimentarse durante la noche; para comprobar lo anterior, se hicieron prospecciones nocturnas en diferentes horarios, sin encontrarse en el tiempo y espacio del presente estudio ejemplares con talla inferior a los 50 mm, por lo que es probable que la metamorfosis y el crecimiento inicial de estas poblaciones se lleven a cabo en un área distinta.

Los datos de frecuencia de tallas durante el ciclo anual estudiado se presentan en forma de histogramas en la figura 3. Durante los primeros nueve meses se detectaron dos grupos de edad, I y II (Fig. 4) teniendo el primero una talla media de 134 mm en marzo, la cual aumentó a 165 mm en enero, que fue cuando este grupo desapareció del banco debido a la emigración hacia aguas más profundas de los individuos que lo componían. El segundo grupo fue detectado en marzo con talla media de 67 mm, creciendo hasta alcanzar los 152 mm en febrero del siguiente año, aunque al siguiente mes la media de este grupo disminuyó a 141 mm debido en parte a la emigración de los ejemplares más grandes y al enmascaramiento del resto del grupo. A partir de diciembre hizo su aparición un tercer grupo (III) cuya media bajó de 89 a 79 mm en enero, alcanzando finalmente los 99 mm en marzo de 1984.

Al aplicar la ecuación 2 a estos grupos modales, se estimó que la fecha de metamorfosis fue entre mayo y agosto de 1982 para el grupo I, entre octubre y diciembre del mismo año para el grupo II y de junio a agosto de 1983 para el grupo III, hecho que sugiere la existencia de dos periodos de reclutamiento durante el año, uno en verano y otro a finales del otoño. Alcolado (1976), Berg (1976) y Randall (1977) reportan para las localidades que estudiaron, que la diferencia de edad entre los grupos resultantes del análisis probit fue de un año, y que se debe a la existencia de una sola temporada reproductiva en el año disparada por cambios en la temperatura del agua.

La ecuación de crecimiento para S. gigas en la localidad fue:

$$Lt = 227 [1 - \exp(-t \cdot 0.08)] \quad (1)$$

en la cual t está expresado en meses y Lt en milímetros, y la curva que representa se muestra graficada en la figura 2.

El crecimiento de S. gigas ha sido estudiado en otras localidades (Alcolado, 1976; Berg, 1976) y los resultados de estos autores se comparan con los de este trabajo en la tabla 1. Como se puede observar, la longitud promedio durante los primeros meses de edad es mayor en Punta Gavilán que en las otras localidades, aunque a los 36 meses el tamaño alcanzado es similar en todas ellas. Esto está relacionado a las diferencias morfológicas existentes entre las localidades comparadas, ya que en Punta Gavilán los juveniles viven en la pradera de L. testudinum hasta alcanzar una talla media de 170 mm, para después emigrar hacia los arenales vecinos donde la presencia de vegetación macroscópica es notablemente menor, y dado que estos organis-

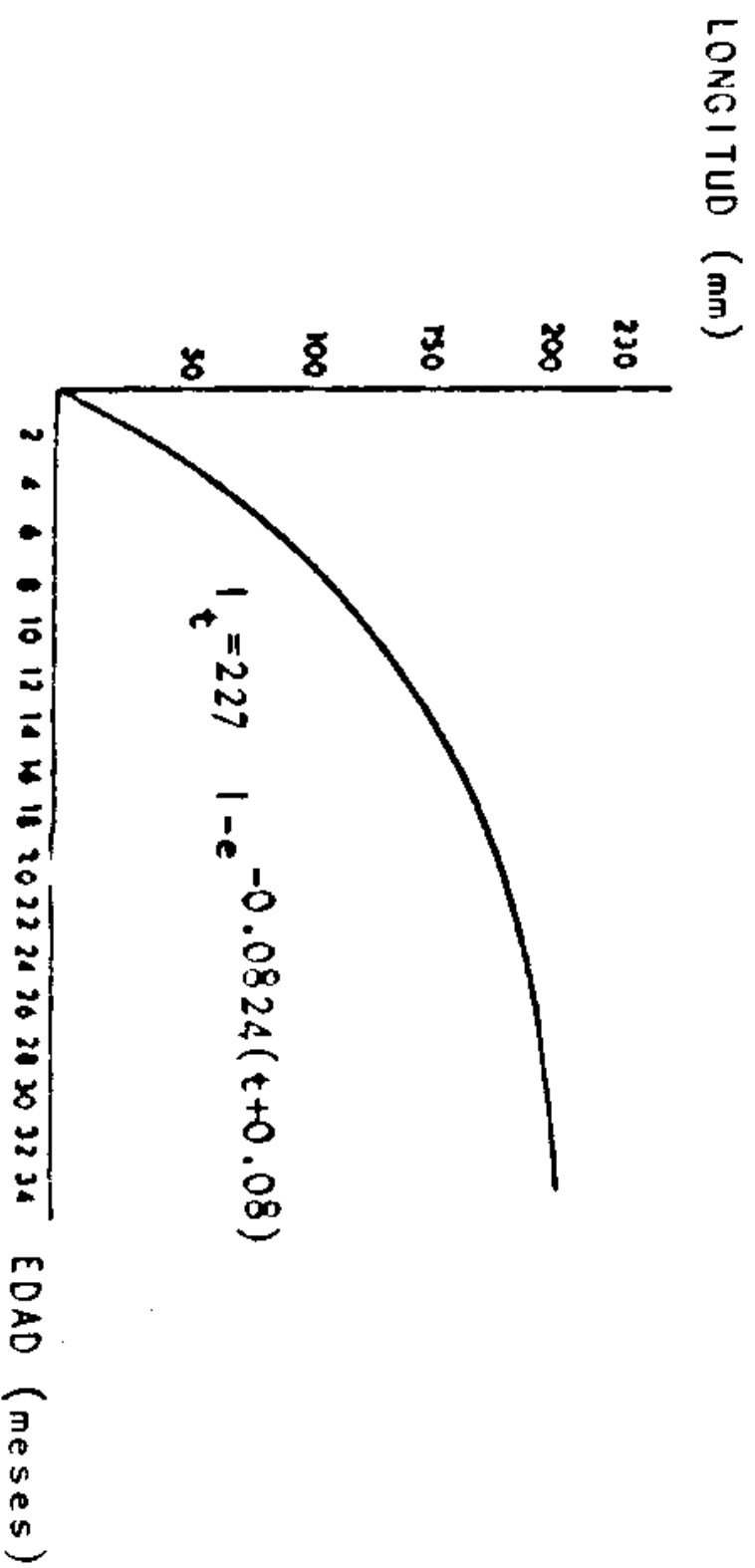


FIGURA 2. CURVA DE CRECIMIENTO AJUSTADA PARA LOS CARACOL-
LES DEL BANCO DE JUVENILES DE Strombus gigas -
ESTUDIADO EN PUNTA GAVILAN, Q. ROO.

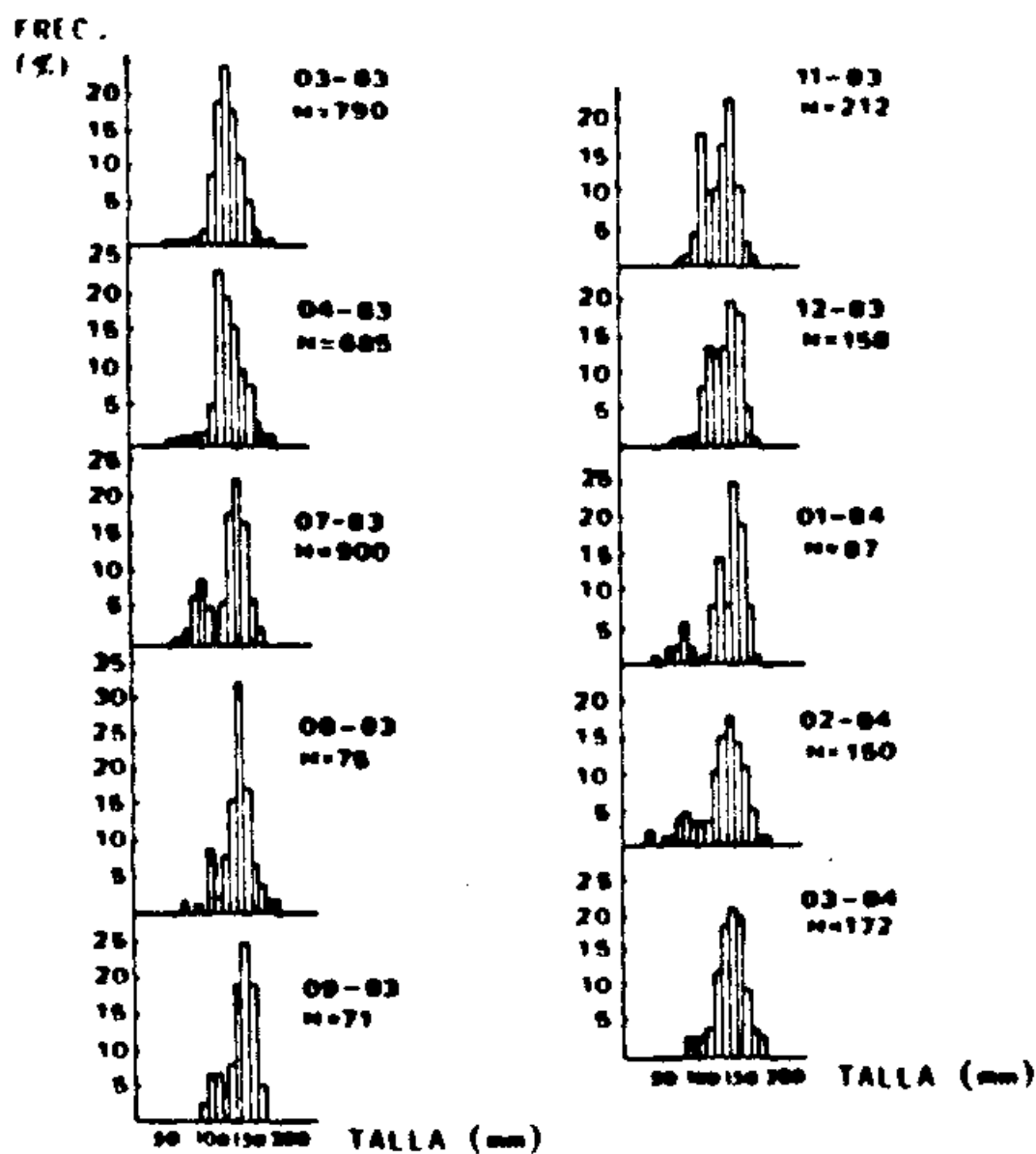


FIGURA 3. HISTOGRAMAS DE DISTRIBUCION DE TALLAS DE LOS JUVENILES DE *S. glaucus* EN PUNTA CAVILAN, Q. ROO.

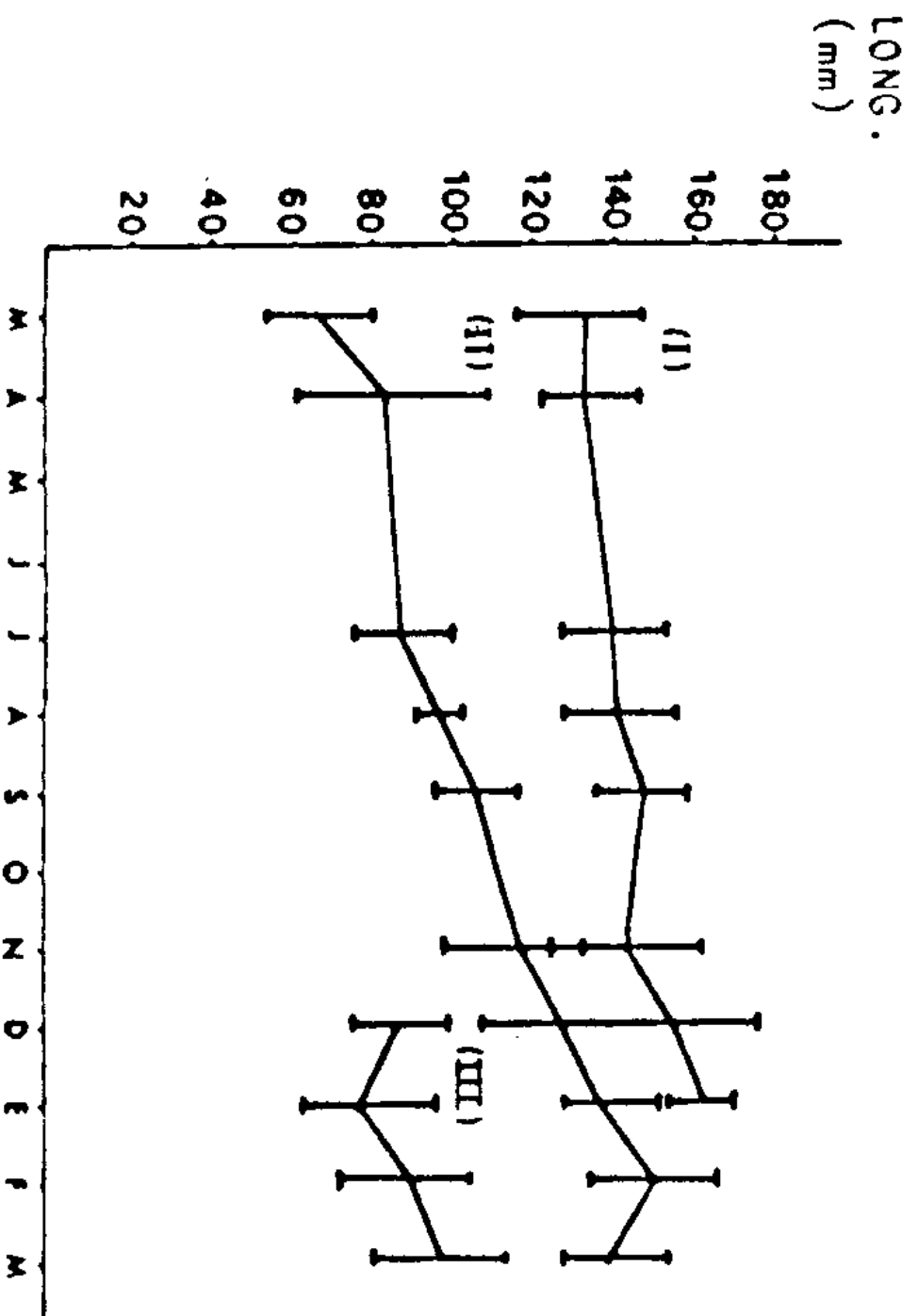


FIGURA 4. CRECIMIENTO OBSERVADO EN LOS GRUPOS MODA
LES PRESENTES EN EL BANCO DE JUVENILES -
DE S. ripas ESTUDIADO EN PUNTA GAVILAN.

Tabla 1. Comparación de la longitud alcanzada a los 12, 24 y 36 meses por los organismos de S. gigas en varias localidades del Caribe.

LOCALIDAD	L12 (cm)	L24 (cm)	L36 (cm)	TASA DE CREC. (cm/año)	AUTOR
Cabo Cruz A (Cuba)	112	180	243	8.11	Alcolado (1976)
Cabo Cruz B (Cuba)	104	173	225	7.51	"
Diego Pérez A (Cuba)	86	138	171	5.70	"
Diego Pérez B (Cuba)	79	125	154	5.15	"
Cayo Ancilitas (Cuba)	105	172	210	7.00	"
Rada Inst. de Oc. (Cuba)	89	163	215	7.17	"
St. John (I.V.U.S.A.)	106	169	206	6.88	Berg (1976)
St. Croix (I.V.U.S.A.)	83	138	173	5.78	"
Punta Gavilán (México)	146	195	215	7.18	Pres. trabajo

Tabla 2. Número de sobrevivientes de un grupo de edad de S. gigas contra su edad en meses en Punta Gavilán, Q. Roo*.

Número de sobrevivientes (Nt)	Edad (t) (meses)
76	8.56
42	12.56
17	14.56
16	16.56
14	17.56
11	18.56
9	19.56
4	20.56

* La edad se calculó a partir de la longitud con ayuda de la ecuación de crecimiento para la especie en la localidad estudiada.

mos se alimentan de las algas epifitas que crecen sobre los pastos marinos (Robertson, 1961), el resultado neto es un crecimiento acelerado durante -- los primeros 15 meses de vida y más lento en los siguientes, lo cual no ocurre en los otros sitios aquí comparados, pues según los autores son praderas de *Testudinum* que se extienden más allá de los 5m de profundidad y -- que permitirían a los caracoles un ritmo de crecimiento más uniforme al no tener que abandonar el pastizal para alcanzar aguas más profundas. Otra posibilidad es la existencia de diferencias en la temperatura del agua, la -- cual puede ser más elevada en Punta Gavilán o que sus fluctuaciones anuales sean menos pronunciadas que en los otros lugares, dando como resultado un -- valor más alto de la constante de crecimiento en Q. Roo, pues se ha demostrado que existe una correlación directa entre la temperatura y dicha constante (Pauly, 1980, Taylor, 1962).

Alrededor de los 36 meses de edad los organismos de *S. gigas* forman el labio de la concha y alcanzan la madurez sexual. A partir de este momento -- el crecimiento en longitud del animal se detiene y la deposición ulterior -- de calcio por parte del manto sólo sirve para engrasar la concha (Randall, 1964), por lo que el modelo de crecimiento propuesto en la ecuación 1 no es de mucha utilidad para determinar la edad de los ejemplares adultos, por lo -- que para estudios pesqueros posteriores se deberá encontrar un método más -- adecuado para determinar la edad de los adultos, los cuales de acuerdo a -- las regulaciones en vigor son la única parte de la población que puede ser -- capturada comercialmente.

La curva de sobrevivencia edad-específica para la especie en la localidad se calculó a partir de los datos de la tabla 2, dando por resultado la -- ecuación

$$\ln N_t = 6.306 - 0.219t \quad , r = 0.965 \quad (2)$$

en la que t representa la edad en meses. Debido al método empleado para obtener esta ecuación, el valor 0.219 incluye emigración y por lo tanto sobrestima la mortalidad. Sin embargo, de acuerdo a las observaciones de -- campo la emigración del área de muestreo fue poco significativa en ejemplares con menos de 170 mm de longitud, de los cuales se obtuvieron los datos para calcular los coeficientes de la ecuación, por lo que resulta una buena aproximación para representar la mortalidad de los juveniles, siendo similar a la que Rery (1976) calculó con los datos de Randall (1964), misma que adaptada a las unidades que aquí se manejan fue:

$$\ln N_t = 9.869 - 0.248t \quad (3)$$

Ambas curvas se muestran graficadas en la figura 5, y de acuerdo con ellas, de cada 100 mil larvas recién metamorfoseadas menos de 40 alcanzan el estado adulto.

En la tabla 3 se presenta la captura de *S. gigas* durante el periodo -- 1972-1983 para la zona sur del Estado definida por De la Torre (1984), la -- cual representó en ese lapso más del 70% del total estatal. A partir de -- 1975 en que la captura alcanzó un máximo de 315 toneladas, el volumen de -- ésta ha decrecido sustancialmente, observándose una ligera recuperación a -- partir de 1981 en que se hicieron vigentes las medidas regulatorias, consistentes en una veda de tres meses en todo el estado y una cuota de captura --

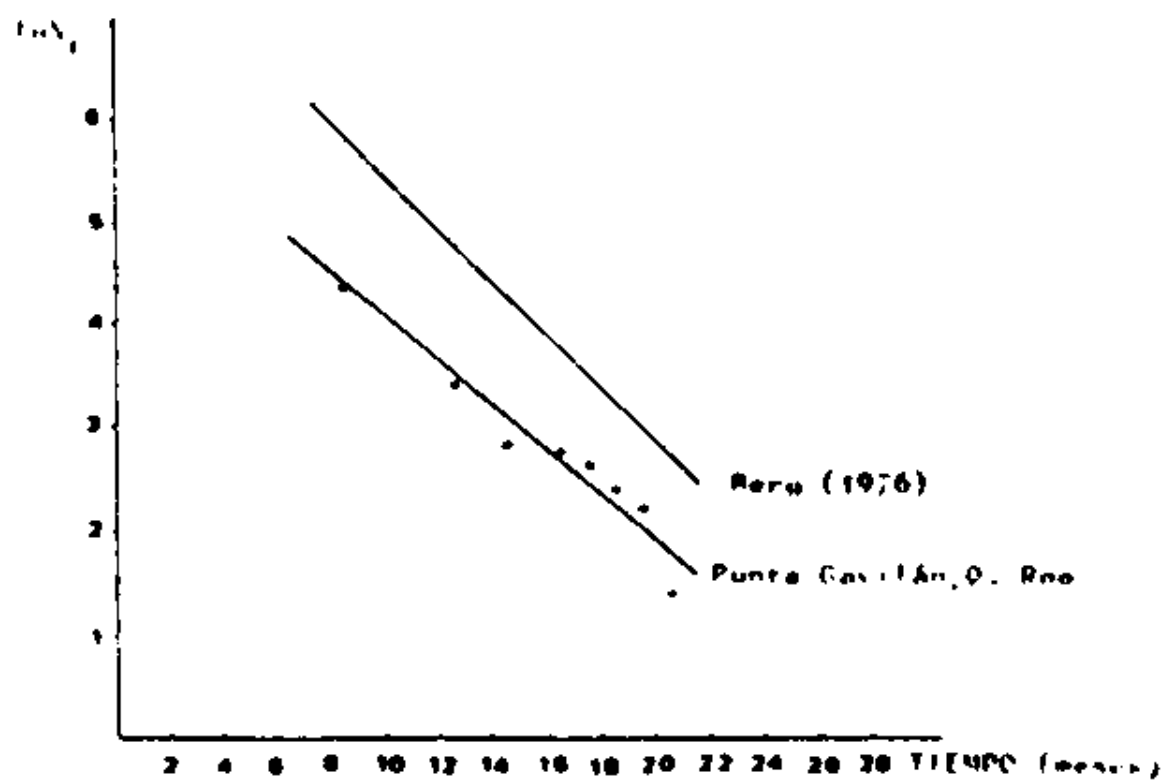


FIGURA 5. CURVA DE SOBREVIVENCIA-EDAD ESPECIFICA PARA *S. glaucus* EN PUNTA GAVILAN Y EN LAS ISLAS VIRGENES (MENG, 1976). LOS PUNTOS REPRESENTAN LOS VALORES OBSERVADOS.

Tabla 3. Captura de caracol S. gigas en la zona sur del estado de Quintana Roo y esfuerzo pesquero aplicado bajo tres suposiciones de incremento.

ANO	CAPTURA* (kg)	Lineal	ESFUERZO PESQUERO Exponencial	(Días de Pesca al año) Logarítmico
1972	66 479	3 600	3 600	3 600
1973	17 489	4 800	4 150	7 500
1974	138 048	6 000	4 800	10 100
1975	315 330	7 300	5 700	11 400
1976	252 405	8 400	6 400	12 900
1977	112 145	9 600	7 500	13 800
1978	31 580	10 800	8 700	14 800
1979	122 580	12 000	10 100	15 600
1980	13 402	13 200	11 700	16 450
1981	72 289	9 600	10 200	12 600
1982	65 118	10 500	11 700	13 400
983	77 898	11 100	13 500	14 100

* Fuente: Delegación Federal de Pesca en Quintana Roo

de seis toneladas al mes para la cooperativa que opera en esta zona del estado, la cual, como se ve en la tabla, no ha sido respetada. De acuerdo al modelo de Schaefer (1954), la captura máxima en equilibrio de la pesquería del sur de Q. Roo oscila entre las 117 y 136 toneladas anuales (Fig. 6), aun que debido a las restricciones propias de este modelo (Krebs, 1978; Pitcher y Hart, 1982; Roof y Fairban, 1980; Walter, 1978) y a las suposiciones que fue necesario hacer al obtener los datos de esfuerzo pesquero, las cifras mencionadas representan sólo una aproximación.

De acuerdo con la ley, la explotación de este recurso está reservada a las las sociedades cooperativas de producción pesquera, pero aún cuando a través de medidas adecuadas se lograra la captura máxima de 136 toneladas anuales, esta cantidad se tendrá que repartir entre un número creciente de pescadores, por lo que el papel que pueda jugar dentro de su economía familiar se verá disminuido gradualmente (Cauvin, 1980), cumpliendo únicamente como hasta ahora lo ha hecho, un papel de captadora de mano de obra mientras la pesquería de langosta está en veda. Dado que la estrategia actual de aprovechamiento y conservación del recurso se basa en el cultivo y siembra de juveniles, el efecto que pueda tener sobre la pesquería dependerá del número de estos ejemplares que se incorporen a la población explotable, lo cual viene dado por la ecuación:

$$R = N_0 \exp[-M(tr - t_s)] \quad (4)$$

- donde: R = número de reclutas a la población explotable
 N_0 = número de ejemplares sembrados
 M = tasa instantánea de mortalidad natural
 tr = edad en que entran a la edad explotable
 t_s = edad de los ejemplares sembrados

Una vez que los organismos cultivados son dejados en libertad quedan sujetos a los factores naturales que afectan su sobrevivencia y, por lo tanto, el único modo de elevar el valor de R , será haciendo que t_s se aproxime a tr , lo cual implica que los ejemplares cultivados sean retenidos en estanques durante más tiempo, elevando su costo de producción.

Aunque con anterioridad se ha discutido la conveniencia del cultivo de esta especie para repoblar los bancos caracoleros agotados (Berg, 1976; Brownell, 1977), existen muchos factores que deben ser controlados para lograr el éxito de esta actividad (Chanley, 1982). Independientemente de la forma en que se logre producir un gran número de crías bajo condiciones controladas, la tasa de mortalidad estimada indica que de cada 100 mil juveniles sembrados con talla de 50 mm, menos de 100 alcanzarían a reclutarse a la población explotable y, conociendo que en promedio cinco caracoles adultos rinden un kilogramo de carne, se ve que el trabajo de un año en un centro de maricultura sólo reditúa a la pesquería alrededor de 15 kg de carne. De acuerdo con lo anterior, se hace patente la necesidad de evaluar la estrategia actual de regulación y aprovechamiento del recurso bajo bases biológico-pesqueras más sólidas, a fin de conocer otras alternativas que pudieran tener un resultado más eficaz y con un costo menor, pues el cultivo para repoblar los bancos caracoleros sólo puede atacar el efecto y no la causa de la sobre-explotación, sin que esto haga desaparecer el peligro de agotamiento del recurso en el futuro.

APLURA

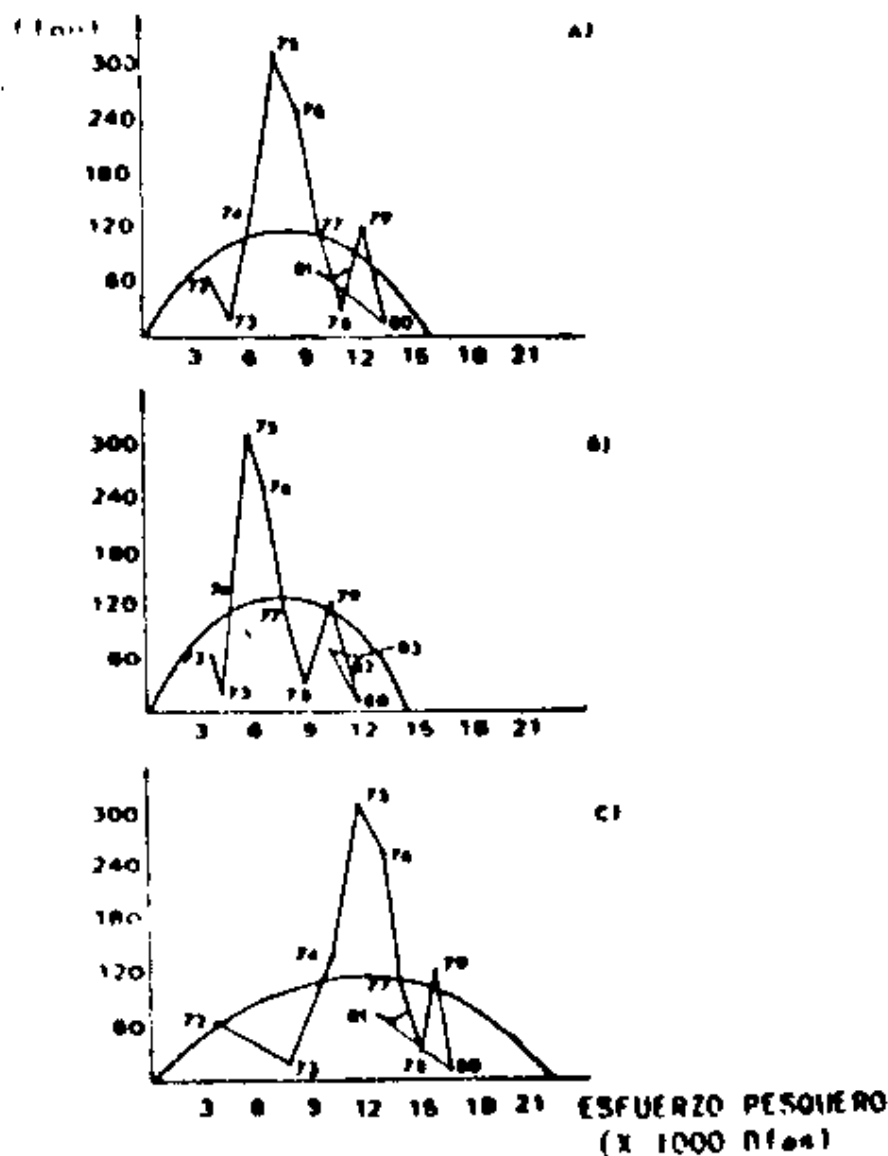


FIGURA 8. CAPTURA MAXIMA POTENCIAL EN EQUILIBRIO PARA LA PESQUERIA DE S. gigas EN EL --- SUR DE Q. ROO BAJO TRES SUPUESTIONES - DE AUMENTO DEL ESFUERZO PESQUERO:

A) AUMENTO LINEAL
B) AUMENTO EXPONENCIAL
C) AUMENTO LOGARITMICO

LITERATURA CITADA

- ALCORNADO, P. 1976. Crecimiento, variaciones morfológicas y algunos datos biológicos del codo *Strombus gigas*. Serie Oceanológica N° 34. Cuba. 46 pp.
- ANONIMO. 1973. Anuario estadístico de la pesca mexicana. Comisión Consultiva de Pesca de la Cámara de Diputados. México.
- BERG, C.J. 1976. Growth of the queen conch *Strombus gigas* with a discussion of the practicability of its mariculture. *Marine Biology*, 34: 191-199.
- BROWNELL, S. 1977. Reproduction, laboratory culture and growth of *Strombus gigas*, *S. costatus* and *S. pugilis* in Los Roques, Venezuela. -- *Bull. Mar. Sci.*, 22: 669-690.
- BROWNELL, S. and A. STEVELY. 1981. The biology, fisheries and management of the queen conch *Strombus gigas*. *Mar. Fish. Rev.*, 43 (7): 1-12.
- CASSIE, R.M. 1954. Some uses of probability paper in the analysis of size-frequency distribution. *Aus. J. Mar. Freshw. Res.*, 5: 513-522.
- CAUVIN, D.M. 1980. The valuation of recreational fisheries. *Can. J. Aquat. Sci.*, 37: 1321-1327.
- CHANCEY, P. 1987. Queen conch mariculture. Is it practical? *Cacth'* 82, 16: 12-13.
- DE LA TORRE, R. 1984. La pesquería de caracoles en Quintana Roo. Serie Informativa. Secretaría de Pesca, México.
- GALLAND, J.A. 1971. Manual de métodos para la evaluación de las poblaciones de peces. Ed. Acribia. Zaragoza, España.
- HESSE, K. 1979. Movement and migrations of the queen conch *Strombus gigas* in the Turks and Caicos Islands. *Bull. Mar. Sci.*, 29 (3): 303-311.
- KREBS, C.J. 1978. Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance. Harper & Row, N.Y., E.U.A.
- PAULY, D. 1980. On the relationship between natural mortality, growth parameters and environmental temperature in 175 fish stocks. *J. Cons. Int. Explor. Mer.*, 39(2): 175-192.
- PITCHER, T.J. and P.J. HART. 1982. Fisheries biology. The AVI Publishing - Co. Inc. Westport, Connecticut.
- RANDALL, J.E. 1964. Contributions to the biology of the queen conch *Strombus gigas*. *Bull. Mar. Sci. Gulf and Caribbean*, 14 (2): 246-295.

- ROBERTSON, R. 1961. The feeding of Strombus and other related herbivorous - marine gastropods. Notula Naturae, 349: 1-9.
- ROOF, D.A. and D.J. FAIRBAN. 1980. An evaluation of Gulland's method for fitting the Schaefer model. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 37: 1229-1235.
- SCHAEFER, M.B. 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of commercial marine fisheries. Bull. Inter-Am. Trop. tuna Comm., 1(2): 27-56.
- TAYLOR, C.E. 1962. Growth equations with metabolic parameters. J. Cons. Int. Explor. Mer., 21: 270-286.
- WALTER, C.J. 1978. A surplus yield model incorporating recruitment and --- applied to a stock of atlantic mackerel (Scomber scombrus). J. Fish. Res. Board Can., 35: 229-234.

NOTA A LOS AUTORES

Los autores que deseen publicar sus trabajos en la presente serie deberán mecanografiar sus manuscritos a doble espacio, por un sólo lado en papel bond tamaño carta y en español, dejando los siguientes márgenes: 3 cm en el izquierdo y 2.5 cm en el derecho y en las partes superior e inferior. Los trabajos escritos en computadora no serán aceptados y se sugiere utilizar un tipo de letra grande y claro, evitando errores mecanográficos y ortográficos. Es conveniente -- que después el trabajo sea revisado cuidadosa-- mente para evitar errores en la impresión, así-- como enviar el original foliado con una copia -- fotostática.

Asimismo, se tendrán que remitir los originales de las figuras, gráficas, tablas, láminas, etc., las cuales deberán estar totalmente legibles, -- tener correspondencia con el texto, estar numeradas progresivamente con arábigos y tener un -- título.

Lo anterior es importante, ya que los manuscritos que se envíen para difundirse por medio de esta serie, se incluirán tal y como los envíen sus autores.