

BIOMASA FITOBENTICA EN CORRALES DE CULTIVO

PHYTOBENTHIC BIOMASS IN CORRALS USED TO CULTURE QUEEN CONCH, *Strombus gigas*, IN SOUTHERN QUINTANA ROO, MEXICO.

OLIVA-RIVERA JOSE JUAN Y ALBERTO DE JESÚS NAVARRETE
Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO)
Zona Industrial # 2, Carretera Chetumal-Bacalar
A.P. 424, Chetumal, Quintana Roo, MĂxico.

RESUMEN

El caracol rosado *Strombus gigas*, se distribuye en la zona de pastos, principalmente en la fase juvenil. Su caracter de consumidor de epefitas de *Thalassia* y otras microalgas, hacen que para fines de manejo se deba determinar la cantidad de alimento disponible en los diferentes ambientes. En punta Gavilan (PG) y Banco Chinchorro (BCH) se instalaron corrales de cultivo en los ambientes de "thalassia" (T) y "thalassia+Arena" (T+A). Para evaluar la biomasa vegetal en cada sistema, se hicieron colectas mensuales de la cobertura vegetal, utilizando un cuadrante de 0.01 m², abarcando el periodo octubre 1993-marzo 1994. En cada ambiente se obtuvo una muestra y tres réplicas, la biomasa de pastos y epifitas se determinó de acuerdo a la técnica de Nugent (1978). En PG tanto en el ambiente T y T+A la biomasa de *Thalassia* y epifitas de *Thalassia* alcanzo un promedio de 40.5 g.ps.m² y 29.4 g.ps.m², mientras que en BCH fue de 23.4 g.ps.m² y 16.2 g.ps.m². La comparación de la biomasa totales de los sitios de colecta, encontramos que en BCH la biomasa vegetal es mayor que en PG, pero que en este sitio, la disponibilidad de alimento (algas epifitas) para los caracoles juveniles de *Strombus gigas* es notablemente mayor, observandose que el incremento marginal de los caracoles por ambiente es mayor en T+A, con un promedio de 2.150 mm mensuales en PG, mientras que para BCH no hubo diferencia entre ambientes con un incremento marginal promedio de 1.582 mm por mes.

Palabras clave: Crecimiento, Q. Roo Mexico, *Strombus gigas*, *Thalassia*.

ABSTRACT

The queen conch, *Strombus gigas* distribute itself on seagrass beds, especially during the juvenile stage. Because conch feeds on epiphytes attached to the *Thalassia* and other microalgae it is important to determine quantity of food available on different environments. At Punta Gavilan (PG) and Banco Chinchorro (BCH) corrals to culture conch were installed in areas of "thalassia" (T) and "thalassia+sand" (T+A). To evaluate vegetative biomass of each site, monthly collections of vegetative coverage were carried out using a 0.01 m² quadrant during the period October 1993 and March 1994. At each site one sample and three replicas were obtained. Biomass of seagrass and epiphytes were determined using the method of Nugent (1978). In PG, biomass of *Thalassia* and its epiphytes obtained an average of 40.5 g.dw.m² and 29.4 g.dw.m² in T as well as T+A sites respectively, and in BCH biomass obtained were 23.4 g.dw.m² for T and 16.2 g.dw.m² for T+A.

Comparison of total biomass of collection sites showed that in BCH vegetative biomass is grater than in PG. In PG food (epiphytic algae) availability for juvenile conch is significantly higher, showing that marginal growth of conch is grather at T+A, with an averege of 2.150 mm monthly, for BCH there

was no significant difference among sites and average growth was 1.582 mm monthly.

Key words: Growth, Quintana Roo, *Strombus gigas*, *Thalassia*.

INTRODUCCION

En las zonas tropicales del mundo se encuentran comunidades vegetales benticas como los pastos marinos y una gran variedad de algas, que son de gran importancia ecológica; el ambiente de pastos marinos cumplen diversos papeles ya que funcionan como zonas de reproducción, protección, crecimiento, alimentación y como áreas de reclutamiento de un numeroso grupo de organismos, entre los que se encuentran algunos de interes comercial (den Hartog, 1970; Stoner, 1983).

Thalassia testudinum es la fanerogama marina con una amplia distribución en el Caribe, se encuentra desde zonas tropicales marinas hasta zonas estuarinas (Day et al., 1989), los pastos marinos poseen un sistema de raices que logran altas tasas de crecimiento y desarrollo de sus hojas, sirven de alimento para algunos organismos y cuando mueren proveen grandes cantidades de material orgánico para la cadena del detrito (Wood, et al., 1969).

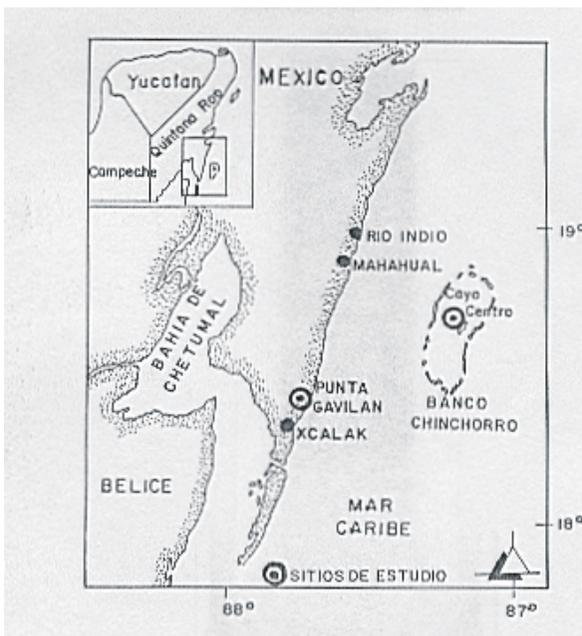


Figure 1. Ubicacion del area de estudio

El pasto marino mas conocido en el Caribe es *Thalassia testudinum* que ha sido estudiado desde el punto de vista biologico (Tomilson y Vargo, 1969; Tomilson, 1972; Patriquin, 1973; Buesa, 1977; Johnson y Williams, 1982), asi como ecologico y distribución (Phillips, 1960; Zieman, 1975; Zieman et al, 1989; Williams, 1990; Fourqurean y Zieman, 1992; Fourqurean et al., 1992), afn con

estos estudios existen áreas donde no se han evaluado las características ambientales ni sus principales aspectos ecológicos. Para México los trabajos realizados han sido en la zona norte de Quintana Roo, donde se evaluó la biomasa a diferentes profundidades en el arrecife de coral (Nugent, et al., 1978) así como la floración y cambios estacionales (Gallegos et al., 1992), lo que demuestra los escasos estudios en esta parte de México, por lo que se requiere más investigaciones al respecto.

Las hojas de *Thalassia testudinum* soportan una gran cantidad de epifitos, los cuales en condiciones favorables pueden tener una biomasa comparable al peso seco del pasto marino, por lo que son pastoreados extensivamente por el caracol rosado *Strombus gigas*, que se distribuye en estas áreas principalmente en su etapa juvenil y que por su carácter de consumidor de epifitas de *Thalassia* y otras microalgas, el objetivo de este trabajo fue el de determinar la biomasa de pastos y algas y que para fines de manejo del caracol saber la cantidad de alimento disponible y la relación que tiene este con el crecimiento marginal en los ambientes estudiados.

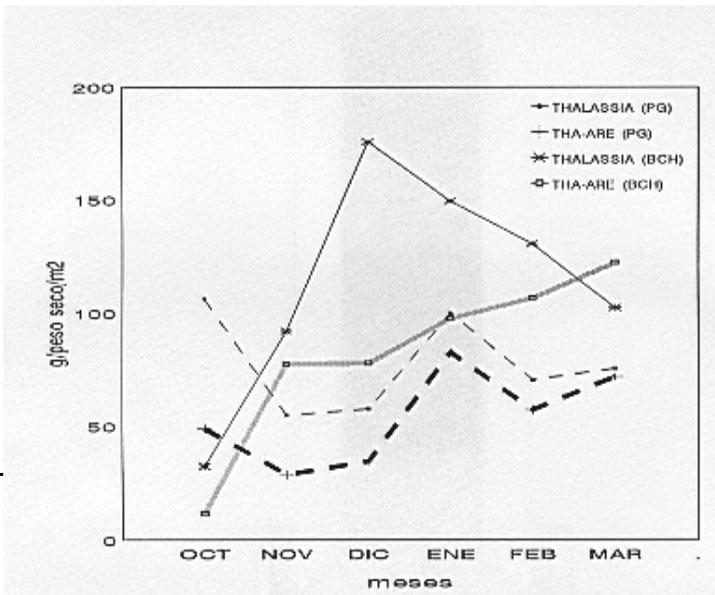


Figure 2. Biomass

a vegetal mensual de los ambientes estudiados en Punta Gavilan (PG) y Banco Chinchorro (BCH), Quintana Roo.

Ubicación de las áreas de estudio.

Punta Gavilán se ubica al sur del estado de Quintana Roo, (18°21' 011"N, 87°48' 256"W) es una zona que por más de diez años ha demostrado ser importante para la reproducción, el asentamiento, y crecimiento del caracol rosado *Strombus gigas* (Com pers. pescadores). El área se encuentra dentro de la laguna arrecifal,

con una distancia media de 800 m entre la línea de playa y el arrecife. La topografía del fondo es suave lo que da lugar a una escasa profundidad dentro de la laguna arrecifal (1.5 m en promedio). En los primeros 150 m se puede encontrar vegetación sumergida, principalmente pastos marinos, como *Halodule wrightii*, *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*, además de macroalgas mezcladas con las fanerógamas como; *Penicillus capitatus*, *Dictyota dichotoma*, *Laurencia poitei*, *Halimeda sp*, *Udotea sp*, *Lobophora sp*, y *Avrainvillea sp*, principalmente. En manchones dispersos se pueden encontrar diversos corales masivos entre los que destacan: *Acropora palmata*, *A. cervicornis*, *Porites porites*, *Madracis decactis*, *Montastrea annularis*, *Siderastrea radians*, *Eusmilia fastigiata*, *Favia fragum*, *Agaricia agaricites*, *Diploria strigosa*, *D. clivosa*, *Meandrina meandrites* y *Mycetophilia ferox*. No se observa dentro de la laguna arrecifal, la presencia de corales blandos.

Banco Chinchorro es un arrecife tipo atolón localizado frente a la costa sureste de Quintana Roo (18° 36'12"N, 87° 18'28"W) entre las poblaciones costeras de Rio Indio y Xcalak, ubicado a 30 km al "Este" de Mahahual, existe un canal entre estas dos localidades con una profundidad aproximada de 1000 m (Jordán y Martín, 1987). Banco Chinchorro es una zona arenosa de forma elíptica de 46 km de largo y 15 km de ancho, la profundidad varía desde unos metros hasta 10-15 m.. La zona central presenta abundantes praderas de *Thalassia testudinum*, algunas creas rocosas y blanquiazales pegados a la barrera arrecifal, en esta zona se localiza Cayo Centro que es la isla más grande (5.1 km²). Banco Chinchorro se encuentra dentro de la zona económica exclusiva de México y actualmente es la zona de máxima captura en el sur de la entidad.

MATERIALES Y METODO

Las muestras fueron colectadas en dos localidades en el sur de Quintana Roo, una en la costa (Punta Gavilán) y otra a 30 km de la costa (Banco Chinchorro) (Fig. 1). Mensualmente se obtuvieron muestras abarcando el período octubre 1993-marzo 1994. Con un cuadrante de 0.1 m² se colectó el material biológico al azar en dos tipos de ambientes, con abundante *Thalassia testudinum* llamado ambiente "thalassia" y con moderada cobertura vegetal llamado ambiente "thalassia-arena" a una profundidad menor a 1.50 m para Punta Gavilán y 6.00 m para Banco Chinchorro. Se obtuvo una muestra y 3 réplicas para cada ambiente. Todo el material contenido dentro del cuadrante fue cortado a nivel del sedimento y colocado en bolsas de polietileno etiquetadas y se fijaron en una solución de formaldehído al 4 % diluido en agua de mar.

Adicional a este trabajo por cada ambiente se midió la temperatura del fondo y oxígeno disuelto, utilizando un oxímetro YSY modelo 58, mientras que la salinidad se determinó con un refractómetro ATAGO/S1000.

En el laboratorio, cada muestra fue lavada con agua corriente para eliminar el exceso de formaldehído y sedimentos. Las plantas fueron separadas por grupos (pastos y algas), la biomasa en gramos peso seco por metro cuadrado (g.p.s.m²) se determinó por medio de la técnica de Nugent et al (1978). Las muestras fueron colocadas en la estufa a una temperatura de 105 °C por 24 horas, para posteriormente pesarlas en una balanza analítica con una precisión de 0.0001 g.

RESULTADOS

En la tabla 1, se muestran las principales entidades taxonómicas para Punta Gavilán y en la tabla 2 los vegetales encontrados en Banco Chinchorro. Para el ambiente "thalassia", en Punta Gavilán se encontraron 10 entidades diferentes, con *Thalassia*

testudinum como las más importante desde el punto de vista biomasa, con un valor promedio de 40.53 " 18.5 g.ps.m2, un valor máximo de 77 g.ps.m2 en Octubre y un mínimo de 24 p.ps.m2 en Diciembre.

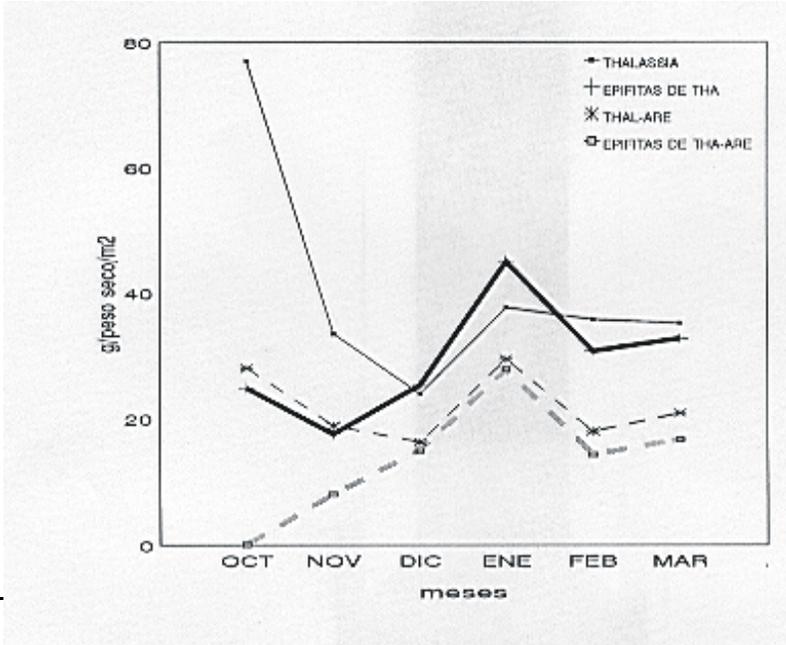


Figura 3. Biomasa mensual promedio de *Thalassia* y sus epifitas en Punta Gavilan Quintana Roo.

La siguiente entidad taxonómica más importante fueron las epifitas de *Thalassia* con un valor promedio de 29.41 " 9.29 g.ps.m2, un valor máximo de 45 g.ps.m2 en enero, superando incluso al valor del propio pasto marino, el valor mínimo de las epifitas se presentó en el mes de noviembre con 17.6 g.ps.m2. En conjunto los dos componentes, *Thalassia* y epifitas de *Thalassia* representaron más del 85% de los vegetales en los sedimentos, el resto de los vegetales se presentaron en biomazas muy bajas, e incluso muchos de ellos no son considerados como alimento para el caracol rosado *Strombus gigas*.

Para el ambiente "thalassia-arena" se encontraron 8 diferentes especies, sin embargo el patron de distribución fué muy similar al encontrado en "thalassia" los principales componentes fueron *Thalassia testudinum* y los epifitos que crecen sobre el pasto, con más del 80% de la biomasa total. En éste ambiente se encontró en los meses de enero, febrero y marzo que el alga verde *Halimeda*, representada por sus dos especies *H. incrassata* y *H. monile* presentaron valores de 15.4, 14.0 y 24.9 g.ps.m2 con el 18.6%, 24.3% y 34.6% de la biomasa total de vegetales en esos meses.

En el caso de Banco Chinchorro, la composición de la biomasa vegetal cambia respecto a los valores de la costa, en primer lugar se tiene que en ambos ambientes; "thalassia" y "thalassia-arena", se encontraron nueve entidades

taxonómicas diferentes y a diferencia de la costa (Punta Gavilán), *Thalassia testudinum* ni sus epífitos fueron los más importantes, siendo remplazados por *Halimeda incrassata* y *Halimeda monile*.

Para el ambiente "thalassia", el pasto de tortuga *Thalassia testudinum* tuvo una biomasa de 16.266 " 6.63 g.ps.m2 y un máximo valor en el mes de octubre, que representó un 98.05 % de la biomasa total, para las epífitas se encontró una biomasa promedio de 12.06 " 7.54 g.ps.m2 con su máximo valor en febrero y el mínimo en el mes de octubre.

Las algas verdes, representadas por *H. incrassata* y *H. monile* tuvieron una biomasa elevada, con más del 40% del total superando como se puede observar a la evaluada para *Thalassia* y sus epífitos, la biomasa promedio de estas algas fue de 83.94 " 26.69 g.ps.m2, otras vegetales importantes en este ambiente fueron; *Udotea flavelum* entre las algas y *Syringodium filiforme* dentro de los pastos.

En el caso del ambiente "thalassia-arena", se encontró un comportamiento similar, siendo *Halimeda* la mejor representada en cuanto a biomasa se refiere, con las dos especies *H. incasata* y *H. monile* con más del 50% de la biomasa total, otros organismos de importancia fueron *Laurencia poitei*, *Penicillus capitatus* y *Lobophora variegata*.

Comparando las biomásas totales de los dos sitios encontramos que en Banco Chinchorro la biomasa del componente vegetal es mayor que en Punta Gavilán, considerando ambos tipos de ambientes; "thalassia" y "thalassia-arena", con un comportamiento descendente hacia el mes de marzo (Fig. 2).

Es interesante notar que la biomasa de *Thalassia testudinum* y sus epífitos es mayor en la costa que en el banco Chinchorro tal y como se aprecia en las figuras 3 y 4 respectivamente.

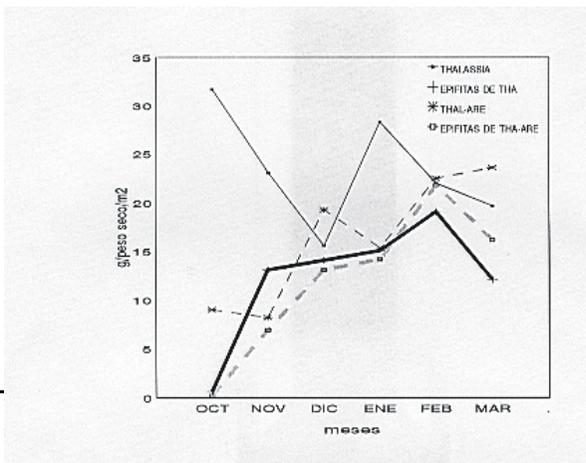


Figure 4.
Biomasa mensual promedio de *Thalassia* y sus epífitas en Banco Chinchorro, Quintana Roo.

Chinchorro,

Los datos del crecimiento marginal muestran que en el caso de Punta

Gavilán, el ambiente más adecuado para el crecimiento fue "thalassia-arena" con un incremento promedio de 2.149 " 0.93 mm/mes y "thalassia" con 1.488 " 0.58 mm/mes respectivamente. Para el Banco Chinchorro no hubo mucha diferencia entre los ambientes, presentándose un promedio en el crecimiento de 1.582 mm/mes. Debe señalarse que en algunos meses se obtuvieron incrementos mayores en Banco Chinchorro que en Punta Gavilán, no obstante, a nivel global los caracoles de la costa alcanzaron un incremento mayor que los "sembrados" en Banco Chinchorro.

DISCUSION

Uno de los vegetales que destacó por su biomasa y la capacidad de retener en sus hojas una gran cantidad de epífitos, fué el pasto marino *Thalassia testudinum*, Williams (1990) encontró que es una especie clímax en las comunidades de pastos de las zonas tropicales, y este éxito se debe a la elevada capacidad que tiene este pasto marino para aprovechar los nutrientes y luz con que dispone.

Los valores de biomasa encontrados en este trabajo son muy similares a los encontrados en Florida, donde se reportaron biomásas de 0-215 g.ps.m² con un valor medio de 66.9 " 5.6 g.ps.m² (Zieman et al., 1989), en nuestro trabajo la biomasa de *Thalassia* fue de 40.5 g.ps.m² para el ambiente "thalassia" y de 21.8 g.ps.m² para el ambiente "thalassia-arena" lo cual se considera baja si se compara con el trabajo de Powell et al. (1989) quien encontró en la costa noreste de Florida valores promedio de 81.75 " 35.1 g.ps.m² y de 96.75 " 14.3 g.ps.m², en cuanto a Banco Chinchorro los valores de biomasa del pasto *Thalassia testudinum* fueron mas bajos que en la costa, pero sobresalió el peso del alga verde *Halimeda incassata* y *H. monile* con un promedio de 69.5 g.ps.m², lo que no deja de ser un valor muy bajo, si se compara con los 650 g.ps.m² reportados en el mes de mayo para Islas Virgenes (Williams, 1990), lo que supera enormemente lo que reportamos en nuestro trabajo, esto quizás se deba a la diferencia en el tipo de fondo y la profundidad.

En cuanto a los factores ambientales, aparentemente no afectaron de manera significativa en la biomasa de los vegetales, ya que la temperatura y salinidad no presentaron variaciones importantes. El sedimento juega un papel importante en la distribución de los vegetales del fondo, en nuestro estudio el tipo de sedimento son arenas de tipo mediano a grueso lo que concuerda con lo reportado por Stoner y Waite (1990), quienes en Bahamas encontraron sedimentos con un tamaño medio de grano de 0.60-2.44 f que soportan una biomasa de *Thalassia* de 0-115 g.ps.m².

En la zona sur de Quintana Roo, podemos mencionar que la cobertura vegetal, principalmente en la costa (Punta Gavilán) esta sometida a presiones por parte del turismo y sobre todo por la pesca de la almeja blanca, donde los pescadores al extraer el recurso arrancan gran cantidad de pastos y algas, provocando una destrucción considerable de la zona donde suelen agruparse grandes cantidades de caracoles juveniles de *Strombus gigas*.

Alcolado (1976), menciona que el caracol rosado *Strombus gigas* es un organismos microhervívoro que se alimenta de algas, microfítobentos y epífitos, en los ambientes que estudiamos, los epífitos de *Thalassia testudinum* igualó o superó en algunos meses el peso seco de las hojas de *Thalassia*, por lo que esperabamos que debido a la disponibilidad de alimento, el crecimiento marginal y peso de los caracoles aumentarÆa mas rápido que el de otros ambientes. Se encontró que el mayor aumento marginal fuÉ para el ambiente "thalassia-arena" para Punta

Proceedings of the 47th Gulf and Caribbean Fisheries Institute

Gavilán" con un promedio mensual de 2.150 mm y para Banco Chinchorro el incremento en los dos ambientes no fué notable con un promedio de 1.582 mm, sin embargo a pesar de la disponibilidad de alimento en "thalassia" y "thalassia-arena", esto no significó que en estas zonas los caracoles alcanzaran los promedio mas altos de crecimiento, ya que se observó que en otros ambientes como "arena" y "coral" fue mayor, por lo que consideramos que se deberç investigar el contenido de la biomasa microfítobéntica en los sedimentos de los últimos ambientes mencionados para conocer su relación con el crecimiento y peso de los caracoles.

LITERATURA CITADA

- Alcolado, P.M., 1976. Crecimiento variaciones morfológicas dela concha y algunos datos biológicos del "Cobo" *Strombus gigas* L. (Mollusca, Mesogastropoda). Acad. Cienc. Cuba.Ser. Oceanol. 34:1-36.
- Buesa, R. 1977. Photosynthesis and respiration of some tropical marine plants. Aquat. Bot. 3:203-216.
- Day, J.W. Jr., C.A.S. Hall., W.M. Kemp y A. Yaües-Arancibia,1989. Estuarine Ecology. Wiley, New York pp. 226-253.
- Den Hartog, C. 1970. The seagrasses of the World. North-Holland, Amsterdam 275 pp.
- Fourqorean, J.W. y J.C. Zieman, 1992. Phosphorous limitation of primary production in Florida Bay: Evidence from C:N:Pratios of the dominant seagrass *Thalassia testudinum*.Limnol. Oceanogr. 37(1):162-171.
- Fourqorean, J.W., J.C. Zieman, y G.V.N. Powell, 1992.Relationships between porewater nutrients and seagrasses in a subtropical carbonate environment. Mar. Biol. 114:57-65.
- Gallegos, M.E., M. Merino, N. Marbá y C.M. Duarte, 1992.Flowering of *Thalassia testudinum* Bank ex König in the Mexican Caribbean. Age dependence and interannual variability. Aquat. Bot. 22(10):249-255.
- Johnson, E.A. y S.C. Williams 1982. Sexual reproduction in seagrasses: reports for five Caribbean species with details for *Halodule wrightii* Aschestr and *Syringodium filiforme* Kutz. Carib. J. Sci. 18(1-4):61-75.
- Nugent, R.S., E. Jordan y R. de la Torre, 1978. Investigacionespreliminares de *Thalassia testudinum* König, en la costadel Caribe Mexicano: Nota Científica. An. Centro Cienc.del Mar y Limnol. UNAM 5(1):247-254.
- Patriquin, D.G. 1973. Estimation of growth rate, production and age of the marine angiosperm *Thalassia testudinum*. Konig.Carib. J. Sci. 13(1-2):111-123.
- Phillips, R.C. 1960. Observations on the Ecology and Distribution of the Florida sea grasses. Prof. Papers.Ser. Fla. Bd. Conserv. 2:1-72.
- Powell, G.W., W.J. Kenworthy y J.W. Fourqorean, 1989.Experimental evidence for nutrients limitation of seagrass growth in a tropical estuary with restricted circulation.Bull. Mar. Sci. 44(1):324-340.
- Stoner A.W. 1983. Distribution of fishes in seagrass meadows: role of macrophyte biomass and species composition. Fishery Bull. U.S. 81(4):837-846.
- Stoner A.W. y J.M. Waite, 1990. Distribution and behaviour of queen conch *Strombus gigas* relative to segrass standingcrop. Fhishery Bull. U.S. 88:573-585.
- Tomilson, P.B. y G.A. Vargo. 1969. On the morphology and anatomy of turtle grass *Thalassia testudinum* (Hydrocharitaceae) I. Vegetative Morphology. Bull. Mar.Sci. Gulf and Carib. 16(4):748-761.
- Tomilson, P.B. 1972. On the morphology and anatomy of turtlegrass *Thalassia*

Proceedings of the 47th Gulf and Caribbean Fisheries Institute

- testudinum* (Hydrocharitaceae) IV. Leaf anatomy and development. Bull. Mar. Sci. Gulf and Carib.22(1):75-93.
- Williams, S. 1990. Experimental studies of Caribbean seagrasses bed development. Ecological Monographs 60(4):449-469.
- Wood, E.J.F., W.E. Odum y J.C. Zieman, 1969. Influence of seagrass productivity of coastal lagoons. In: Lagunas Costeras. Un Simposio Mem. Sim. Intern. Lagunas Costeras. Nov. 1967 México, D.F. pp. 495-502.
- Zieman, J.C. 1975. Tropical seagrasses ecosystems and pollution In: E.J.F. Wood y R.E. Johannes (eds.). Tropical Marine Pollution. Elsevier Oceanography Ser. 12. Elsevier New York. pp. 63-74.
- Zieman, J.C., J.W. Fourqurean y R.L. Iverson, 1989. Distribution, abundance and productivity of seagrasses and macroalgae in Florida. Bull. Mar. Sci. 44(1):292-311.

Tabla 1. Biomasa promedio mensual de las especies de vegetales encontradas en los ambientes de "thalassia" y "thalassia-arena" en Punta Gavilan, Quintana Roo.

AMBIENTE THALASSIA CH

	OCT	DIC	ENE	MAR
<i>Thalassia testudinum</i>	31.7	15.6	28.3	19.7
Epifitas de Thalassia	0.63	14.1	15.1	12.1
<i>Syringodium filiforme</i>	0	0.1	0.3	0.17
<i>Halimeda incrassata</i> y <i>H. monile</i>	0	118.1	100.8	61.7
<i>Penicillus capitatus</i>	0	3.1	0	0
<i>Udotea flabellum</i> 0	2.9	0.4	2.3	
<i>Dictyosphaeria</i> <i>cavernosa</i>	0	21.8	3.7	0
<i>Lobophora variegata</i>	0	0	0	6
Alga roja	0	0	0.58	0
	32.3	175.7	149.2	102

AMBIENTE THALASSIA+ARENA CH

<i>Thalassia testudinum</i>	9	19	15.4	23.6
Epifitas de Thalassia	0.2	13.1	14.2	16.2
<i>Laurencia poitei</i> y <i>Laurencia</i> sp.	1.6	0.71	0.03	0
Epifitas de Laurencia	0	0.45	0.03	0
<i>Syringodium filiforme</i>	0.63	0	0.08	0
<i>Halimeda incrassata</i> y <i>H. monile</i>	0	40.8	67.4	61.2
<i>Penicillus capitatus</i>	0	2.7	0	11.9
<i>Udotea flabellum</i> 0	1.1	0.63	0.68	
<i>Lobophora variegata</i>	0	0.21	0	8.6
	11.43	78.07	97.77	122.2

AMBIENTE THALASSIA PG

	OCT	DIC	ENE	MAR
<i>Thalassia testudinum</i>	77	24	37.7	35.2

Proceedings of the 47th Gulf and Caribbean Fisheries Institute

Epifitas de Thalassia	24.9	25.4	45	32.8
<i>Syringodium filiforme</i>	0	0	0.2	0.4
<i>Laurencia poitei</i> y				
<i>Laurencia</i> sp.	0	2.1	0.9	0.1
Epifitas de Laurencia	0	1	0.7	0.01
<i>Halimeda incrassata</i> y				
<i>H. monile</i>	4.4	0.1	12.9	7
<i>Penicillus capitatus</i>	0	3.9	0.2	0
<i>Avrainvillea rawsonii</i>	0	0	0	0
<i>Udotea flabellum</i> 0	0.6	0.4	0	
<i>Dictyosphaeria cavernosa</i> 0		0.6	2	0
	106.3	57.7	100	75.51

AMBIENTE THALASSIA+ARENA PG

<i>Thalassia testudinum</i>	28.1	16.3	29.5	20.9
Epifitas de Thalassia	0.1	15	27.9	16.7
<i>Laurencia poitei</i> y				
<i>Laurencia</i> sp.	0.2	0.07	1.5	3.4
Epifitas de Laurencia	0	0.04	0.6	1.9
<i>Halimeda incrassata</i> y				
<i>H. monile</i>	10.9	0	15.4	24.9
<i>Penicillus capitatus</i>	3.3	3.1	4.6	1.1
<i>Udotea flabellum</i> 6.4	0	2.3	3	
<i>Dictyosphaeria cavernosa</i> 0		0	0.8	0
	49	34.51	82.6	71.9

Tabla 2. Biomasa promedio de las especies de vegetales encontradas en los ambientes, "thalassia" y "thalassia-arena" en Banco Chinchorro, Quintana Roo.

AMBIENTE THALASSIA OCT NOVIEMBRE

Proceedings of the 47th Gulf and Caribbean Fisheries Institute

DICIEMBRE		ENERO		FEBRERO		MARZO			
ESPECIE	Prom	Prom	D.est.	Prom	D.est.	Prom	D . e s t		
	Prom	D.est.	Prom	D.est.	TOTAL				
<i>Thalassia testudinum</i>									
	31.7	23.1	5.6	15.6	3.4	28.3	9	2	2
	7.9	19.7	7.6	140.4					
Epifitas de Thalassia									
	0.63	13.1	1.1	14.1	4.2	15.1	4.1	1	9 . 1
	4.1	12.1	2.8	74.13					
<i>Syringodium filiforme</i>									
	0	0	0	0.1	0.1	0.3	0.5	0	. 5 2
	0.54	0.17	0.31	1.09					
<i>Halimeda incrassata y H. monile</i>									
	0	53.9	35.5	118.1	31.4	100.8	38.3	8	5 . 2
	46.3	61.7	36.6	419.7					
<i>Penicillus capitatus</i>									
	0	1.9	3.4	3.1	4.1	0	0	0	
	0	0	0	5					
<i>Udotea flabellum</i>									
	0	0	0	2.9	1.6	0.4	2.7	3	. 6
	6.2	2.6	4.5	9.2					
<i>Dictyosphaeria cavernosa</i>									
	0	0	0	21.8	29.8	3.7	3.3	0	
	0	0	0	25.5					
<i>Lobophora variegata</i>									
	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	6.09	6.2	6.06					
Alga roja									
	0	0	0	0	0	0.58	0.6	0	
	0	0	0	0.58					
TOTAL	32.33	92		175.7		149.18		130	. 42
		102.36		681.66					
AMBIENTE THALASSIA-ARENA									
ESPECIE	Prom	Prom	D.est.	Prom	D.est.	Prom	D . e s t		
	Prom	D.est.	Prom	D.est.	TOTAL				
<i>Thalassia testudinum</i>									
	9	8.1	2.5	19	6.4	15.4	1.7	2	2 . 5
	5.2	23.6	12	97.6					
Epifitas de Thalassia									
	0.2	6.9	3.1	13.1	6.6	14.2	1.7	2	1 . 8
	8.7	16.2	9.8	72.4					
<i>Laurencia poitei y Laurencia sp.</i>									
	1.6	4.7	6.7	0.71	1	0.03	0.05	0	
	0	0	0	7.04					
Epifitas de Laurencia									
	0	0.37	0.5	0.45	0.6	0.03	0.06	0	
	0	0	0	0.85					
<i>Syringodium filiforme</i>									
	0.63	0	0	0	0	0.08	0.1	0	. 3 9
	0.67	0	0	1.1					

Proceedings of the 47th Gulf and Caribbean Fisheries Institute

Halimeda incrassata y H. monile

0	56.6	51.5	40.8	35.1	67.4	57	4 5 . 9
44.1	61.2	51.3	271.9				

Penicillus capitatus

0	0.79	1.3	2.7	1.8	0	0	9 . 5
8.5	11.9	19.5	24.5				

Udotea flabellum

0	0	0	1.1	2	0.63	1	0 . 2 9
0.29	0.68	0.87	2.7				

Lobophora variegata

0	0	0	0.21	0.3	0	0	6 . 2
6.2	8.6	8.4	15.1				

TOTAL	11.43	77.46	78.07	0	97.77		1 0 6 . 5 8
		122.18	493.19				

SNAPPER/GROUPER RESOURCES