

ACTA BOTANICA CUBANA



No. 71

23 de febrero de 1989



ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA

Comportamiento estacional de la biomasa vegetal en un seibadal de Cuba*

Clara JIMENEZ** y Pedro ALCOLADO**

RESUMEN. Las variaciones estacionales de *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme* y las algas asociadas fueron estudiadas en la costa de la Provincia de Ciudad de La Habana en el período enero-diciembre de 1983 y durante los meses de abril y mayo de 1984. El máximo de biomasa en *T. testudinum* se observó en el mes de abril de 1983 (130 g/m²) y el mínimo en septiembre del mismo año (41 g/m²). En *S. filiforme*, el máximo y el mínimo de biomasa (137 g/m² y 24 g/m², respectivamente) se observó en los mismos meses que en *T. testudinum*. Las algas asociadas estuvieron representadas por las algas verdes (*Halimeda incrassata*, *H. monile*, *Ulva lactuca*, *Udotea spinulosa*, *Caulerpa cupressoide*, *Caulerpa* sp.) y las algas pardas (*Dictyota bartayreisi* y *Dictyota* sp). Los valores de biomasa en las algas fueron bajos y fluctuaron entre 0 y 11,26 g/m². Se analizaron los factores abióticos que afectan la dinámica de la vegetación.

INTRODUCCION

En los últimos años se han realizado numerosos estudios en las extensas praderas de pastos marinos que bordean las costas del Mar Caribe y del Golfo de México. Así, en la Florida, Phillips (1960) estudió la ecología y distribución de los pastos marinos, y Zieman (1968, 1974) investigó aspectos sobre la biología y la ecología de *Thalassia testudinum*. Por su parte, Patriquin (1973) estimó la tasa de crecimiento, la producción y la edad de *T. testudinum* en Barbados. En Jamaica, Greenway (1974) investigó el efecto producido por la poda de *T. testudinum* sobre su crecimiento. Otros trabajos realizados en las Antillas, relacionados con la ecología de los pastos marinos, fueron los de Cruz *et al.* (1975) y Vásquez-Montoya (1979), quienes estudiaron la ecología de las praderas de *T. testudinum* en la costa atlántica de Panamá. Gilbert y Clark (1981) describieron la variación estacional de la biomasa

*Manuscrito aprobado en junio de 1986. Presentado en el Primer Simposio de Botánica de La Habana, julio de 1985.

**Instituto de Oceanología, Academia de Ciencias de Cuba.

de *Syringodium filiforme* y los macrófitos asociados, en un estuario de Indian River, en Florida. Por último, podemos citar a South (1983), quien estudió la relación entre las fanerógamas y las algas rizofíticas, en Bermuda.

En Cuba este tema ha sido poco estudiado. Hasta el momento solo contamos con el trabajo de Buesa (1974), que trata sobre algunas características poblacionales y la biología de *T. testudinum* en el NW de la plataforma cubana, y un trabajo de C. Jiménez y P. Alcolado (en preparación), en el que se cuantifica la biomasa del macrofitobentos en el Golfo de Batabanó.

El objetivo del presente trabajo fue conocer de forma general, antes de acometer investigaciones más detalladas, la variación estacional de la biomasa de las fanerógamas en una localidad de la costa N de la Provincia de Ciudad de La Habana y comparar los resultados obtenidos con los de otras zonas estudiadas.

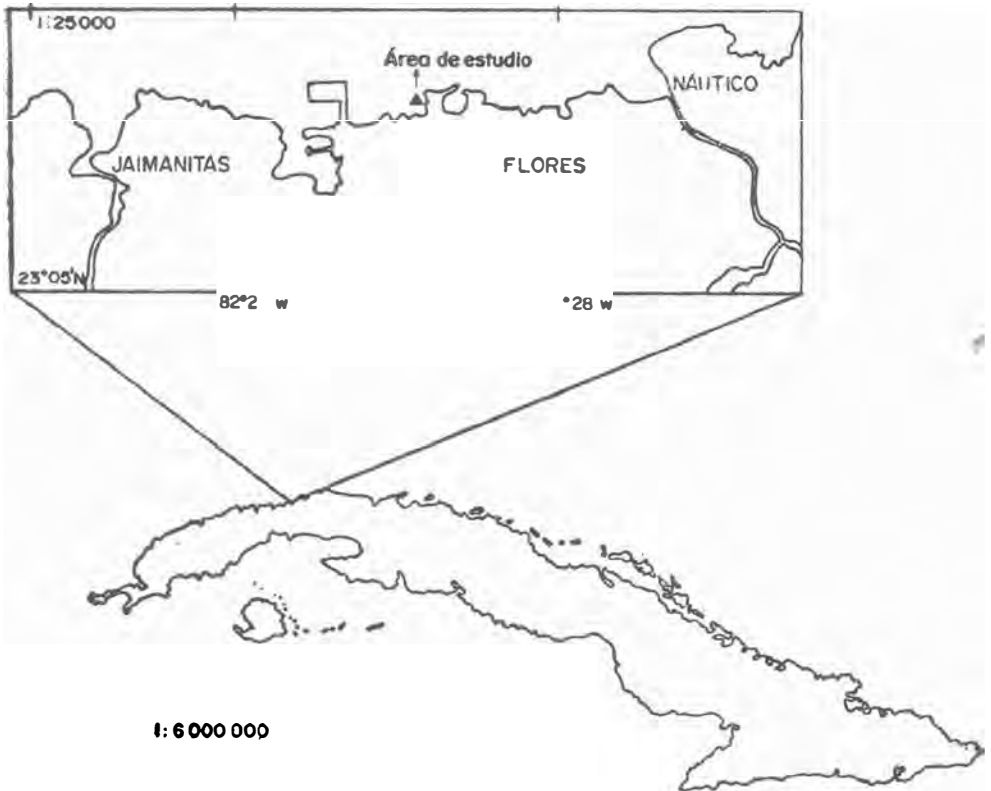


Fig. 1. Localización del área de estudio, en la costa de la Ciudad de La Habana.

MATERIALES Y METODOS

La estación de estudio se ubicó en la costa de la Ciudad de La Habana (entre los 82° 28' y los 82° 29' de longitud W y los 23° 05' de latitud N), en una laguna de arrecife con fondo de seibadal, protegida del oleaje por una barra rocosa baja que corre paralela a la costa (Fig. 1). Dicha estación se encuentra aproximadamente a 40-50 m de la barra rocosa y presenta una profundidad de 1,5 m.

El método empleado para medir la producción de la comunidad de macrófitos fue el de la siega periódica de la vegetación, recomendado por Westlake (1974). Estas se efectuaron con un mes de intervalo aproximadamente, entre enero y diciembre de 1983. En los meses de abril y mayo de 1984 se realizaron muestreos adicionales para comparar los valores de biomasa con los del año anterior.

En cada muestreo se tomaron 15 réplicas al azar, con un aro metálico de 50 cm de diámetro, dentro del cual se colectaron las hojas de *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*, así como las algas presentes.

Los valores de la biomasa obtenidos fueron graficados acumulativamente, con el fin de garantizar la representatividad de los valores una vez que estos se estabilizaban al añadir las últimas réplicas.

El material colectado se lavó con agua corriente y se eliminaron los epífitos. Se determinó el peso húmedo de las fanerógamas y las macroalgas, y posteriormente el peso seco, después de ser sometidas a una temperatura de 80°C hasta obtener el peso constante.

Paralelamente con los muestreos se tomó la temperatura (alrededor de las 0800-0900 hr) y muestras de agua y sedimentos para determinar la salinidad y el diámetro medio de la partícula (Md), respectivamente. La granulometría se efectuó por el método de Petelin (1967).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la estación de estudio se observó que la macrovegetación estaba compuesta por las fanerógamas *T. testudinum* y *S. filiforme*, las algas verdes *Halimeda incrassata*, *H. monile*, *Ulva lactuca*, *Udotea spinulosa*, *Caulerpa cupressoides* y *Caulerpa* sp., y las pardas *Dictyota bartayreisi* y *Dictyota* sp.

Las seis determinaciones de granulometría (realizadas en enero, marzo, agosto, septiembre, octubre y diciembre) arrojaron valores dentro de amplios límites, desde $Md = 0,51$ mm (arena gruesa), en enero, hasta $Md = 0,24$ mm (arena fina), en agosto, con coeficientes de clasificación del sedimento (S_0) entre 1,20 y 1,27, respectivamente. El mayor diámetro de los sedimentos, en enero, sin duda responde al efecto del oleaje producido por los frentes fríos, que resuspende las partículas más finas.

La salinidad varió dentro de límites muy estrechos (35,26-35,85%), por lo que no debe haber influido en la dinámica de la comunidad vegetal.

Respecto a las variaciones estacionales de la biomasa vegetal, tanto en peso húmedo como en seco, *T. testudinum* y *S. filiforme* mostraron marcadas variaciones estacionales. En 1983 los máximos se produjeron en el mes de abril, con valores de 130 g/m² y

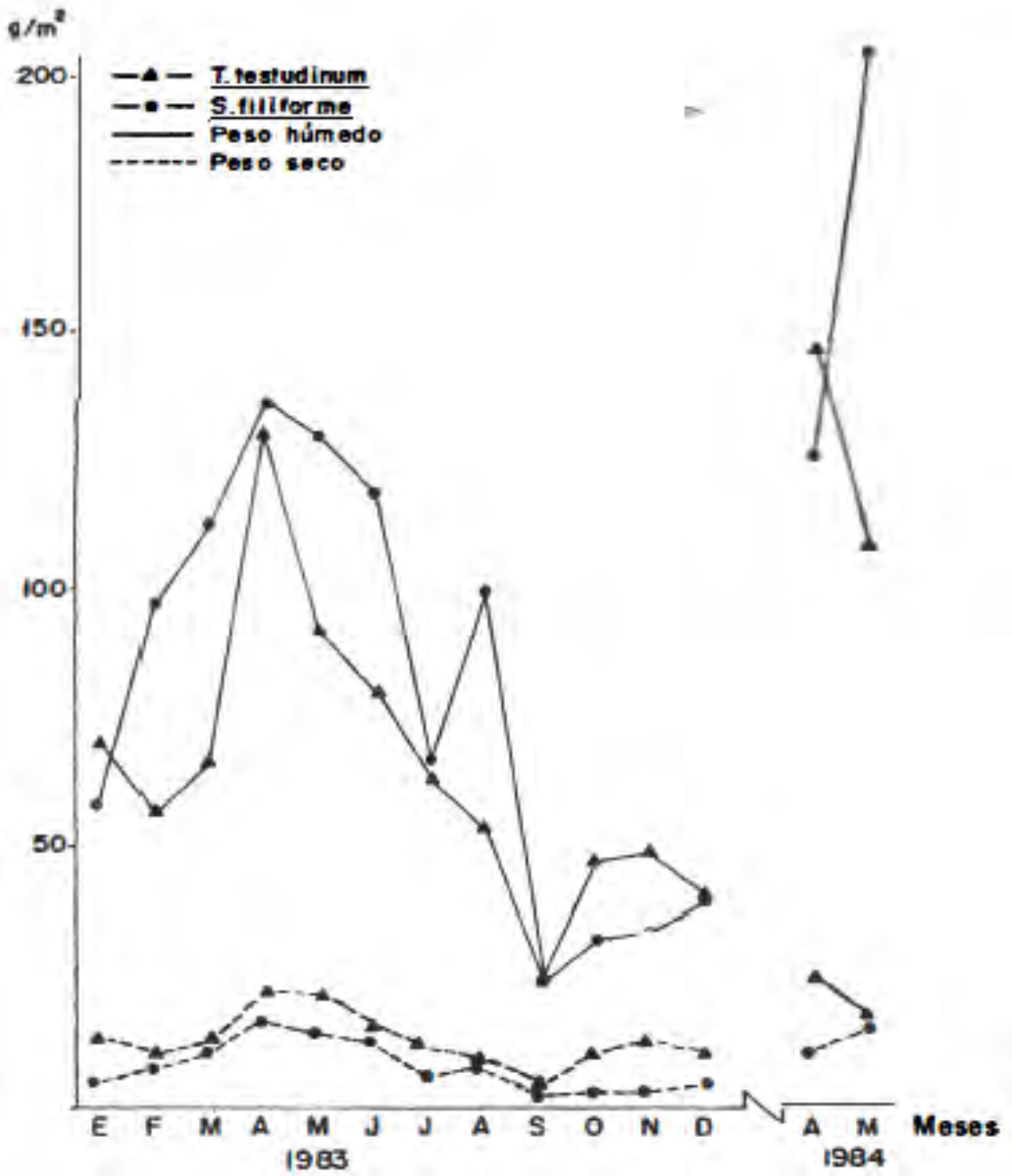


Fig. 2. Variación estacional de la biomasa de *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*.

137 g/m² en peso húmedo y 22 g/m² y 16 g/m² en peso seco, en *T. testudinum* y *S. filiforme*, respectivamente (Fig. 2). Los mínimos fueron detectados de igual forma, para ambas especies, en el mes de septiembre, con valores de 26 g/m² y 24 g/m² en peso húmedo, y 4 y 2 g/m² en peso seco.

Al analizar secuencialmente estos datos, observamos que la biomasa de *T. testudinum* exhibió valores algo bajos (66 a 77 g/m² en peso húmedo y 12 y 13 g/m² en peso seco) en los meses de enero a marzo de 1983. De marzo a abril se produjo un incremento abrupto, para alcanzar el valor máximo antes mencionado. Inmediatamente después ocurrió una caída gradual que continuó hasta septiembre, cuando se obtuvieron los valores mínimos antes mencionados. De septiembre a diciembre se observó solo un ligero incremento en la biomasa.

Los valores observados en los 2 meses estudiados en 1984 no contradicen considerablemente los del año anterior; solo se detectó que el estimado de la biomasa fue superior (147 g/m² en peso húmedo y 25 g/m² en peso seco).

El hecho de que el pico de biomasa en 1983 fuera inferior al obtenido en 1984, puede deberse a que en marzo de ese año se produjo una gran penetración del mar en tierra, acompañada de olas de hasta 5 m de altura, debido a una baja extratropical, que sin duda afectó el seibadal.

El peso de las hojas muertas de *T. testudinum* (Fig. 3) se mantuvo extremadamente bajo en los meses de enero y febrero de 1983. Al parecer, las mismas fueron arrancadas y arrastradas por el oleaje producido por los frentes fríos. Al finalizar el invierno comenzó un ascenso continuo en el peso correspondiente a las hojas muertas, hasta alcanzar un máximo aparente en el mes de

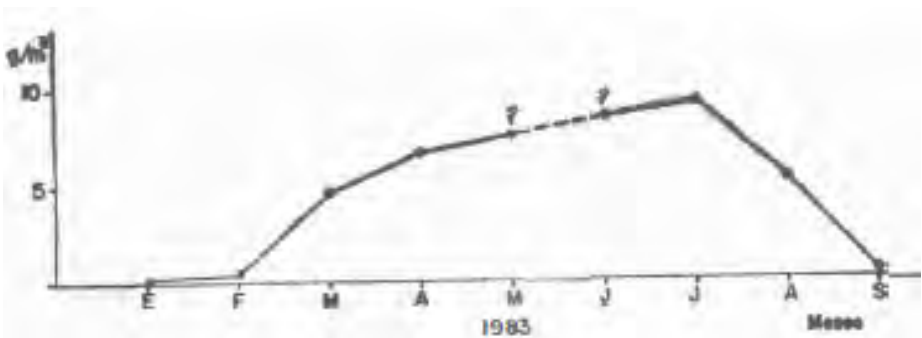


Fig. 3. Variación estacional de la biomasa de las hojas muertas de *Thalassia testudinum*.

julio (decimos aparente, ya que las muestras de mayo y junio se estropearon y no se pudieron incluir). Ese incremento de las hojas muertas refleja la sustitución, en su función, por las hojas nuevas de esa generación anual. A partir de julio, y hasta el mes de septiembre, se produjo una caída monótona hasta alcanzar los bajos valores invernales. Ello parece responder a que en ese momento en que disminuye la producción de hojas nuevas, las anteriormente formadas no han sufrido aún el proceso de envejecimiento.

Si seguimos de la misma manera el desarrollo de *S. filiforme* (Fig. 2), observamos que esta especie presenta un patrón parecido al de *T. testudinum*, con el máximo y el mínimo de 1983 en abril y septiembre, respectivamente. Sin embargo, en los meses de febrero a agosto de 1983 (excluyendo abril y julio) las biomásas fueron muy superiores a las de *T. testudinum*, lo que implica una mayor conservación de la biomasa producida. A diferencia de *T. testudinum*, la caída más drástica de la biomasa en *S. filiforme* se produjo a partir de junio, aunque posteriormente (agosto) se observó un rápido incremento a un valor moderado —considerado un segundo pico—, que luego (septiembre) descendió abruptamente a valores bajos. Todo esto puede ser reflejo de que *S. filiforme* tiene más carácter de estrategia *r* que *T. testudinum*, lo que se nota en su capacidad de ser primer colonizador respecto a esta última. Den Hartog (1977) planteó que *T. testudinum* es la especie del estado final en la sucesión de las comunidades vegetales del Golfo de México y del Mar Caribe. Al respecto, nótese que ya en el mes de febrero, con temperaturas frías, se ha producido un considerable incremento de biomasa en *S. filiforme* y que en mayo, cuando la biomasa de *T. testudinum* cae, conserva valores elevados. El pico producido en el mes de agosto de 1983 puede, quizá, reflejar un carácter oportunista, que aprovecha la condición de baja biomasa de *T. testudinum* para incrementar su peso.

Los resultados obtenidos en *T. testudinum* coinciden en buena medida con los de Zieman (1974), Phillips (1960) y Jones (1968), quienes observaron, en Florida, valores máximos de biomasa vegetal en mayo-julio y mínimos en agosto-noviembre. Sin embargo, en nuestra experiencia, el valor máximo se observó en abril durante los 2 años muestreados; es decir, más tempranamente que en Florida, lo que puede deberse a las diferencias de temperaturas en las respectivas latitudes.

Por otra parte, en Jamaica, donde las variaciones de la temperatura media (2,5°C) son inferiores que en Cuba (6-8°C, según

Lluís-Riera, 1983) y en Florida, Greenway (1974) observó fluctuaciones pequeñas en el crecimiento de los retoños de *T. testudinum*.

Phillips (1960) y Jones (1968) coincidieron al señalar que la caída de la biomasa producida en el otoño es consecuencia de la pérdida de hojas viejas, sumado a una caída de la producción, lo que, como ya explicamos, parece suceder en la localidad investigada por nosotros.

Además, Zieman (1974) planteó que las poblaciones de *T. testudinum* y su producción declinan cuando la temperatura y la salinidad se alejan significativamente de sus valores óptimos (30°C y 30‰). En nuestro caso, los mayores incrementos de biomasa se observaron bajo condiciones de temperatura de 25-26°C, y salinidades superiores en 5‰ a la planteada por dicho autor.

Es bueno aclarar que en nuestro estudio, por su escasa variación, la salinidad no fue determinante en el ciclo estacional de la biomasa y que esta última se ve, en cierta medida, más asociada al comportamiento temporal de la temperatura que a los valores mismos de esta (Fig. 4).

Al comparar los resultados obtenidos en *S. filiforme* con los de Phillips (1960), vemos que existe similitud entre los mismos, ya que el referido autor observó un incremento de formación de hojas nuevas en el mes de abril y una recuperación del estado típico de población de verano en mayo. En nuestro caso, a pesar de que el incremento se produjo a partir de febrero, se observó una tendencia a alcanzar la máxima biomasa en el mismo mes que el reportado por el citado autor, pues los datos obtenidos en 1984 así lo demuestran. Consideramos que, de no haber ocurrido el fenómeno meteorológico que se produjo en marzo de 1983, el valor mayor de biomasa pudo haberse obtenido en mayo, como ocurrió en el año siguiente.

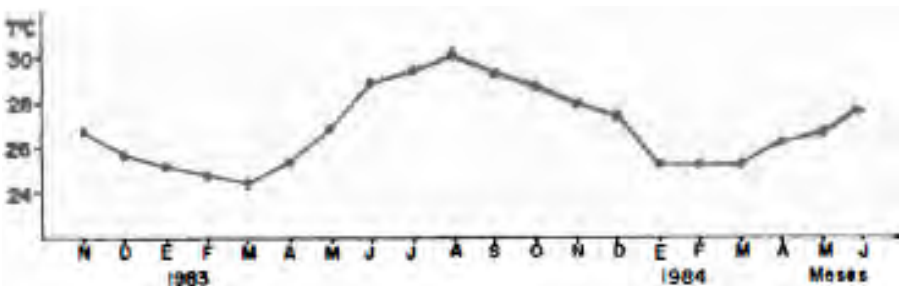


Fig. 4. Promedio mensual de la temperatura en la zona de estudio.

Los valores de biomasa de las algas asociadas al scibadal fueron bajos en comparación con otras áreas estudiadas de la plataforma cubana (Buesa, 1974).

El valor máximo de biomasa (Fig. 5) se obtuvo en el mes de agosto de 1983 (11,26 y 1,50 g/m² en pesos húmedo y seco, respectivamente). Los valores mínimos se registraron en los meses de julio, septiembre, octubre y noviembre de 1983, y abril de 1984, en los que no aparecieron algas.

Los valores bajos de biomasa de algas, se deben, en gran medida, a la casi total ausencia de algas calcáreas, las que en los seibadales a menudo aportan gran cantidad de biomasa, por su alto contenido de carbonato de calcio.

Vale aclarar que la mayor biomasa obtenida (11,26 g/m²) estuvo dada por las especies *Ulva lactuca* (9 g/m²) y *Dictyota bartayresii* (2,26 g/m²), que no son precisamente calcáreas.

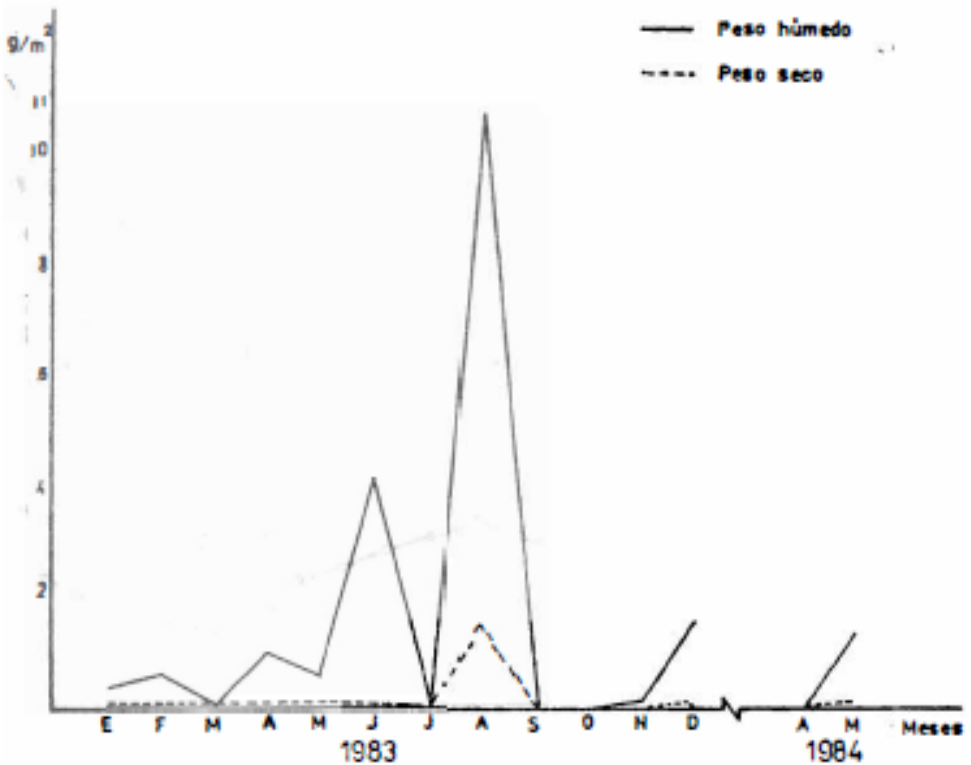


Fig. 5. Variación estacional de la biomasa de las macroalgas asociadas al seidabal.

RECONOCIMIENTOS

Agradecemos a Macario Esquivel, Arturo Martínez y Víctor Isla su ayuda en la toma de muestras; a Lázaro Vega, el análisis granulométrico de los sedimentos.

De igual forma agradecemos a los compañeros del Laboratorio de Análisis Químico y a los de la Red Mareográfica, ambos del Instituto de Oceanología de la Academia de Ciencias de Cuba, los datos de salinidad y temperatura.

REFERENCIAS

- Buesa, R. J. (1974): Population and biological data on turtle grass (*Thalassia testudinum* König, 1805) on the northwestern Cuban shelf. *Aquaculture*, 4(2):207-226.
- Cruz, L. D., J. B. del Rosario, C. Chang y G. de Yee (1975): Ecología de las praderas de *Thalassia* en la costa atlántica de Panamá. En *Segundo Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica, Memorias*, vol. 1, pp. 37-45.
- Den Hartog, C. (1977): Structure, function, and classification in seagrass communities. En *Seagrass ecosystems. A scientific perspective* (C. P. McRoy y C. Helferich, eds.) Marcel Dekker, Nueva York y Basilea, pp. 89-121.
- Gilbert, S., y K. B. Clark (1981): Seasonal variation in standing crop of the seagrass *Syringodium filiforme* and associated macrophytes in the northern Indian River, Florida. *Estuaries*, 4(3):223-225.
- Greenway, M. (1974): The effects of cropping on the growth of *Thalassia testudinum* (König) in Jamaica. *Aquaculture*, 4(2):199-206.
- Jones, J. A. (1968): "Primary productivity by the tropical marine turtle grass, *Thalassia testudinum*, König, and its epiphytes" [inédito], tesis de doctorado, University of Miami, Miami, Florida.
- Lluis-Riera, M. (1983): Régimen hidrológico de la plataforma insular de Cuba. *Cien. Tierra Espacio*, 7:81-110.
- Patriquin, D. (1973): Estimation of growth rate, production and age of the marine angiosperm *Thalassia testudinum* König. *Caribbean J. Sci.*, 13(1-2):111-121.
- Petelin, V. M. (1967): Análisis granulométrico de los sedimentos marinos de fondo [en ruso]. Academia de Ciencias de la URSS, 163 pp.
- Phillips, R. C. (1960): Observations on the ecology and distribution of the Florida seagrasses. *Florida Board Conserv.*, prof. paper ser., (2):1-72.
- South, G. R. (1983): A note on two communities of seagrasses and rhizophytic algae in Bermuda. *Bot. Mar.*, 26(5):243-248.
- Vásquez-Montoya, R. (1979): "Peuplements des herbiers de *Thalassia testudinum* et d'*Halodule* sp. de la Côte Caraïbe de Panama" [inédito], tesis de tercer ciclo, Université d'Aix-Marseille II, Marsella.
- Westlake, D. F. (1974): Macrophytes. En *A manual on methods for measuring primary production in aquatic environments* (A. Vollenweider, ed.), Blackwell Scientific Publication, Oxford y Edimburgo, 2da edn., International Biological Program Handbook no. 22, pp. 25-40.
- Zieman, J. C. (1968): "A study of the growth and decomposition of the seagrass, *Thalassia testudinum*" [inédito], tesis de doctorado, University of Miami, Miami, Florida.

— (1974): Quantitative and dynamic aspects of the ecology of turtle grass, *Thalassia testudinum*. Recent Advances in Estuarine Research. En *Second International Estuarine Research Conference*, Myrtle Beach, South Carolina, octubre de 1973, *Proceedings*.

ABSTRACT. Seasonal variations in the biomass of *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme* and macroalgae were studied in the coast of Havana City, in the period January-December, 1983, and April-May, 1984. In *T. testudinum*, maximum of biomass was found in April, 1983 (130 g/m² wet weight) and minimum in September of the same year (41 g/m²). In *S. filiforme*, maximum and minimum of biomass were observed at the same months as in *T. testudinum* (137 g/m² and 24 g/m², respectively). Eight macroalgae, six Chlorophyta and two Pheophyta were observed. Biomass values were low and ranged from 0 to 11,26 g/m². Abiotic factors affecting vegetation dynamics are analyzed.