

Biodiversidad de los géneros de macroalgas de la Reserva Ecológica El Retiro: una primera aproximación.

Autores: Abdiel Jover Capote¹, Juan José Lake Barragan¹, Dr. Nicasio Viña Dávila², M. Sc. Leopoldo Viña Dávila², Lic. Gerardo de la Cruz Licea¹.

¹ Departamento de Biología. Universidad de Oriente.

² Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO). CITMA.

bello@cnt.uo.edu.cu y abdiel_jover@yahoo.es

RESUMEN:

En el presente trabajo se realiza un estudio para la caracterización de la biodiversidad de géneros de macroalgas de la Reserva Ecológica El Retiro, durante el período de trabajo se muestrearon 6 puntos de colecta donde el método de muestreo utilizado fue el sistemático al azar y la colecta fue aleatoria y la unidad de muestreo empleada para la realización del transecto fueron cuadrantes metálicos de un área de 625 cm² (25cm X 25cm).

En el estudio se colectaron 11 géneros pertenecientes a 5 órdenes, donde las divisiones Phaeophyta y Rhodophyta fueron las más representadas con 5 géneros cada una. De estos *Turbinaria* y *Sargassum* fueron los más abundantes encontrándose en 5 de las 6 localidades en estudio, fueron los de mayor cobertura, con más del 80% en cada una de las estaciones.

No se encontró similitud de la composición específica entre las estaciones ni entre los sustratos.

Las diversidades de géneros son diferentes entre las estaciones, siendo la estación ubicada a 600m al oeste de la playa de Verraco la de mayor valor con 1.3331.

Palabras Claves: Biodiversidad, macroalgas, Reserva Ecológica, Similitud Biológica.

INTRODUCCIÓN.

La biodiversidad es necesariamente una prioridad dentro de los estudios actuales de la Biología. Las algas poseen una diversidad mayor que muchos grupos de plantas terrestres o de grupos de animales. Sin embargo, el papel que desempeñan en el

mantenimiento y funcionamiento global de los ecosistemas se subestima y a veces hasta es sujeto de polémicas. El concepto de *biodiversidad* aplicado a las algas comenzó a analizarse en la Reunión Internacional sobre Biodiversidad, celebrada en septiembre de 1994 durante la Asamblea General de la Unión Internacional de Ciencias Biológicas de la UNESCO (Robledo, 2003).

Los primeros trabajos ficológicos realizados en la región oriental de Cuba datan de la segunda mitad del siglo XX cuando el pionero de la Ficología en Cuba el Dr. Díaz-Piferrer estudió la ecología y valor nutricional de las algas cubanas, con estos estudios se creó una colección en el Laboratorio de Biología Marina perteneciente a la entonces Escuela de Ciencias Naturales de la Universidad de Oriente. Estos trabajos fueron seguidos por otros realizados por especialistas de la misma institución pero en la última década ha habido un silencio en los estudios ficológicos.

Este estudio, por ser preliminar tiene como objetivo la caracterización de la biodiversidad de géneros de macroalgas de la Reserva Natural el Retiro en la franja mesolitoral y sublitoral, en cuanto a composición, abundancia y cobertura.

ÁREA DE ESTUDIO.

La Reserva Natural el Retiro se encuentra ubicado en el Municipio de Santiago de Cuba de la provincia de igual nombre, quedando al Este de la ciudad.

De acuerdo con la clasificación de Regiones Naturales y Antrópicas de Cuba de A. Núñez Jiménez y N. Viña Bayés (1989) la Reserva se encuentra ubicada en la Región Oriental, Subregión Sierra Maestra, en el Área Terrazas Costeras del Sur de la Sierra Maestra y en la subárea Terrazas Costeras de Mar Verde Baconao.

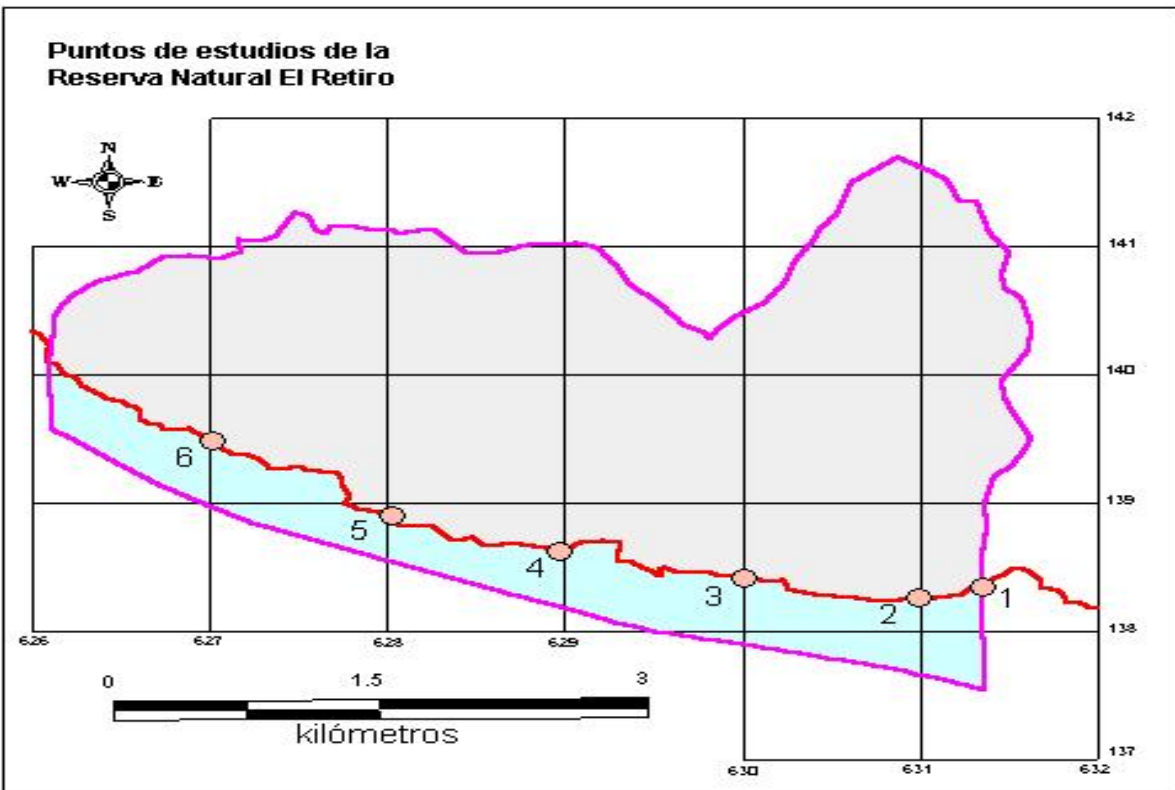
La superficie total de la Reserva es de 14.10 Km², en su parte terrestre tiene 11.5 Km² y 2.5 Km² en su parte marina.

La temperatura media anual se comporta entre los 24 °C y 26 °C, la máxima media anual está entre los 28 °C y 32 °C y la mínima media anual fluctúa entre los 22 °C y 24 °C (Montenegro 1991 b).

Las lluvias en el área de la reserva no alcanzan nunca valores superiores a los 800 mm y arrojan un promedio de aproximadamente 650 mm anuales (Bermúdez y Duran 1991b.)

MATERIALES Y MÉTODOS.

Para la caracterización de biodiversidad se tomo como punto de partida la línea de costa en la cual fueron distribuidos 6 puntos de muestreo, que a su vez sirvieron de punto de partida a los transectos de caracterización de los ecosistemas presentes, los puntos quedaron distribuidos equitativamente desde la Playa Verraco hasta la Playa El Indio – la forma de distribución de estos puntos de muestreo se pueden observar en el mapa- de la forma siguiente:



Punto 1. Punta al Oeste de la playa de Verraco.

Punto 2. A 600 m del Oeste de Verraco

Punto 3. Farallones de Verraco

Punto 4. La Piedra.

Punto 5. La Punta

Punto 6. Playa Cajobabo.

El método de muestreo utilizado fue el sistemático al azar. La colecta fue aleatoria y la unidad de muestreo empleada para la realización del transecto fueron cuadrantes

metálicos de un área de 625 cm² (25cm X 25cm) con 4 repeticiones para un 10% de precisión.

En cada una de las estaciones de muestreo se colectó en dos sustratos, en el sustrato uno se colectaron las algas ubicadas en la zona mesolitoral y el sustrato dos las de la zona sublitoral.

Las algas fijadas al sustrato se colectaron directamente con la mano y utilizando una espátula flexible para separarlas del sustrato, sin proporcionarle daño a la estructura que formaban parte de los ejemplares.

Las muestras colectadas fueron colocadas en bolsas de nylon y se trasladaron al laboratorio.

En el laboratorio las muestras colectadas se colocaron en frascos estériles que contenía una solución de formol al 4%.

Los índices ecológicos determinados fueron el Coeficiente de Similitud de Jaccard y el de Diversidad de Shannon-Wiener (Mansilla *et al.* , 1997) (Moreno, 2001).

Para probar la hipótesis nula de que las diversidades provenientes de las muestras son iguales, seguimos el procedimiento propuesto por Hutcheson en 1970 (citado por Moreno, 2001)

Estos índices fueron calculados con la ayuda del programa computacional INDECO.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

La lista de la flora típica de La Reserva Natural El Retiro arrojó un total de 11 géneros pertenecientes a seis Familias.

Lista de la Flora Típica:

Reino Protocista.

División Chlorophyta.

Orden Bryopsidales.

Familia Caulerpaceae.

Género *Caulerpa* Lamouroux 1809

Familia Udoteaceae.

Géneros *Halimeda* Lamouroux 1812

Penicillus Lamarck 1813

Udotea Lamouroux 1812

Orden Cladophorales.

Familia Siphonocladaceae.

Género *Cladophoropsis* Børgesen 1905

División Pheophyta.

Orden Dictyotales

Familia Dictyotaceae

Género *Padina* Adanson 1763

Styopodium Kützing 1843

Dictyota Lamouroux 1809

Orden Fucales.

Familia Sargassaceae

Género *Turbinaria* Lamouroux 1828

Sargassum C. Agardh 1820

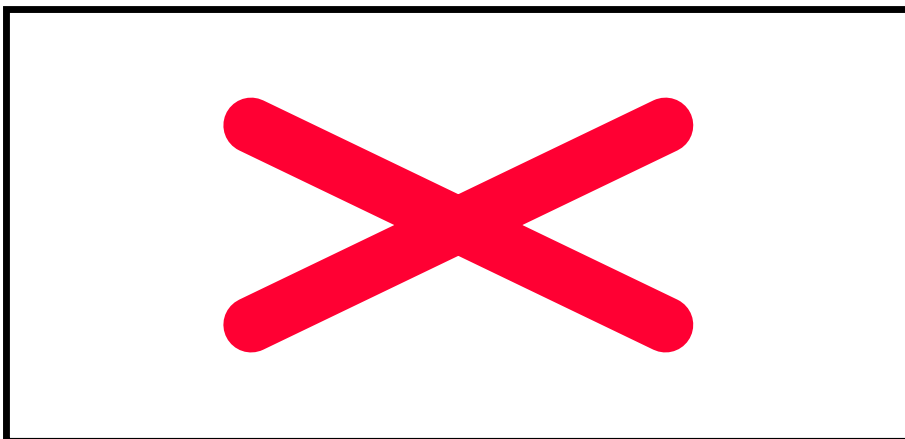
División Rhodophyta.

Orden Ceramiales

Familia Rhodomelaceae

Genero *Laurencia* Lamouroux, 1813

Las divisiones más representadas fueron la división Chlorophyta y Phaeophyta con 5 géneros cada una, para un 46% y 45% respectivamente, mientras que Rhodophyta solamente estuvo representada con un solo género para un 9% de composición.



Los géneros colectados se distribuyen en 5 órdenes que a se encuentran distribuidos en las estaciones de colecta como lo muestra la figura 1. El orden Fucales lo encontramos en 5 de las 6 estaciones muestreadas.

Tabla 1. Distribución de los órdenes por estaciones de colecta. Donde S.1 es Punta al oeste de la playa de Verraco, S.2 es el punto ubicado a 600m al oeste de Verraco, S.3 es Farallones de Verraco, S.4 La Piedra, S.5 La Punta y S.6 es Playa Cajobabo.

Órdenes	Estaciones de Muestreo.					
	S.1	S.2	S.3	S.4	S.5	S.6
Bryopsidales	4	0	0	1	1	0
Cladophorales	0	1	0	0	0	0
Dictiotales	1	1	1	2	2	0
Fucales	2	2	2	2	2	0
Ceramiales	0	1	0	0	0	0

Distribución de los géneros por estaciones de colecta.

Punto 1: Punta al Oeste de la playa de Verraco.

Se localizaron numerosas poblaciones de algas distribuidas a lo largo de la franja intermareal, donde los género *Turbinaria* y *Sargassum* fueron los más abundantes.

Se encontraron formando parte del fitobento los géneros *Styopodium*, *Sargassum*, *Udotea*, *Penicillus*, *Halimeda*, *Caulerpa*.

Punto 2: A 600m del Oeste de Verraco

En la franja intermareal se colectaron los géneros, *Sargassum*, *Turbinaria*, *Padina*, *Laurencia* y *Cladophoropsis*, de los cuales los géneros más abundantes fueron *Sargassum* y *Padina*. Encontrándose en la región sublitoral los mismos géneros que en la estación anterior.

Punto 3: Farallones de Verraco

La franja intermareal estaba formada por un sustrato rocoso (diente de perro) con abundantes poblaciones de algas. Los géneros más abundantes eran *Padina*,

Turbinaria, *Sargassum*. En la zona sublitoral se colectaron los mismos géneros que en el punto número 2.

Punto 4: La Piedra.

A lo largo de la línea de costa el género *Sargassum* es el más abundante, distribuido a lo largo de todo el litoral. La línea de costa cae de forma vertical y sobre esta se colectaron los géneros *Styopodium*, *Dictyota*, *Sargassum*, *Halimeda* y *Turbinaria*. En el fondo de este punto se colectaron a 3.00 m de profundidad sobre un sustrato rocoso los géneros *Sargassum*, *Dictyota*.

Punto 5: La Punta

En esta zona con características semejantes al punto de La Piedra, se colectaron sobre la pared rocosa que conforma la zona litoral los géneros *Sargassum*, *Turbinaria*, *Padina* y sobre el fondo arenoso a una profundidad variable desde 3.00-5.00 m se colectaron los géneros *Turbinaria*, *Halimeda*, *Sargassum*, *Styopodium*, *Dictyota*.

Punto 6: Playa Cajobabo

La franja intermareal estaba desprovista de macroalgas y al realizar un buceo por el área sublitoral tampoco se encontraron ningún género de macroalgas.

Cobertura por estaciones de colecta.

Los valores de cobertura por estaciones de muestreo fueron elevados, fundamentalmente para los géneros *Sargassum* y *Turbinaria*. Los resultados estuvieron en un rango de 20-90% de cobertura en cada uno de los transectos realizados, excepto en el punto seis, Playa Cajobabo que el valor de cobertura fue de cero porque no se encontraron macroalgas.

En los cuatro cuadrantes del punto 1 Oeste de la Playa de Verraco se determinó una cobertura de un 90% para los géneros *Sargassum* y *Turbinaria*. En el punto 2 que se encontraba localizado a 600 m del punto 1 el valor máximo de cobertura fue de un 90% para el género *Padina* sin embargo para el género *Cladophoropsis* se determinó en un 10%.

En el punto tres de Farallones de Verraco los géneros *Padina*, *Turbinaria* y *Sargassum* se obtuvieron los máximos valores de cobertura que sobrepasaron el 70% en los tres cuadrantes de colecta. Sin embargo en punto cuatro el género más abundante fue

Sargassum con una cobertura de 70%. En el punto cinco, La Punta, los resultados fueron semejantes a los del punto tres pero con la diferencia de que en los valores de cobertura se obtuvo un 45% para los mismos géneros

Composición específica.

La similitud de la composición específica se calculó entre cada estación de colecta y entre cada sustrato en cada estación.

Se obtuvo que no existe similitud en la composición específica entre las estaciones de colecta muestreadas. En todos los casos los valores de similitud están en rangos inferiores al 75 %. El mayor valor de similitud lo tenemos entre la estación de La Piedra y la de La Punta con un valor de 0.7. Sin embargo los valores más bajos se reportan para la estación de Playa Cajobabo pues en esta estación no se colectó ningún género, como lo muestra la tabla número 3.

Tabla 3. Valores del Índice de Similitud de Jaccard por estaciones de colecta. Donde S.1 es Punta al oeste de la playa de Verraco, S.2 es el punto ubicado a 600m al oeste de Verraco, S.3 es Farallones de Verraco, S.4 La Piedra, S.5 La Punta y S.6 es Playa Cajobabo.

S.1	S.2	S.3	S.4	S.5	S.6
0	0	0	0	0	S.6
0.50	0.43	0.60	0.70	S.5	
0.50	0.25	0.33	S.4		
0.25	0.60	S.3			
0.20	S.2				
S.1					

La composición específica entre los dos estratos muestreados en cada una de las estaciones de colecta tampoco tiene similitud, pues se obtuvieron rangos por debajo del 75%, como lo muestra la tabla 4, igual que en la comparación de la composición específica en tres las estaciones. El mayor valor de similitud lo tenemos entre los sustratos de la estación de la Piedra con un valor de 0.4 y el más bajo de 0.1 en la estación que se encuentra a 600m al oeste de la Playa de Verraco.

Tabla 4. Valores del Índice de Similitud de Jaccard por sustratos en cada estación de colecta. Donde S.1es Punta al oeste de la playa de Verraco, S.2 es el punto ubicado a 600m al oeste de Verraco, S.3 es Farallones de Verraco, S.4 La Piedra, S.5 La Punta y S.6 es Playa Cajobabo.

Estaciones.	Similitud entre los sustratos.
S.1	0.14
S.2	0.10
S.3	0.13
S.4	0.40
S.5	0.33
S.6	0

Diversidad.

Los valores de diversidad para cada uno de los puntos estudiados se pueden observar en la tabla 5, como se puede observar el máximo de diversidad lo encontramos en el punto ubicado a 600 m al oeste de Verraco con un valor de 1.33331 y el más bajo para la estación de Playa Cajobabo que tiene un valor de 0 pues no se colectó ningún ejemplar. El máximo valor de diversidad esperado es de 2.3938. En sentido general la diversidad no alcanza valores elevados debido a que el valor más alto se encuentra por debajo del 50% con respecto al máximo valor de diversidad esperado.

Tabla 5. Valores del Índice de Diversidad de Shannon-Wiener por estaciones de colecta. Donde S.1es Punta al oeste de la playa de Verraco, S.2 es el punto ubicado a 600m al oeste de Verraco, S.3 es Farallones de Verraco, S.4 La Piedra, S.5 La Punta y S.6 es Playa Cajobabo.

Estaciones	Valor de Diversidad.
S.1	0.9547
S.2	1.3331
S.3	0.6342
S.4	1.0549
S.5	1.0549
S.6	0

Al probar la hipótesis nula donde $H_1 = H_2 = H_3 = H_4 = H_5 = H_6$ según Hutcheson, 1990, al buscar en las tablas estadísticas el valor de la distribución de t para los grados de libertad calculados: $t_{0.05(6)20} = 2.09$. Como el valor de t obtenido es mayor que la t de las tablas, rechazamos la hipótesis nula y concluimos que la diversidad entre estas estaciones de muestreo es diferente.

CONCLUSIONES.

Se colectaron 11 géneros pertenecientes a 5 órdenes, donde las divisiones Phaeophyta y Rhodophyta fueron las más representadas con 5 géneros cada una. De estos *Turbinaria* y *Sargassum* fueron los más abundantes encontrándose en 5 de las 6 localidades en estudio, fueron los de mayor cobertura, con más del 80% en cada una de las estaciones.

No se encontró similitud de la composición específica entre las estaciones ni entre los sustratos.

Las diversidades de géneros son diferentes entre las estaciones, siendo la estación ubicada a 600m al oeste de la playa de Verraco la de mayor valor con 1.3331.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Barreto, P. S. M. (1998) ***Clorofíceas marinhas bentónicas da Praia de Serrambi, Pernambuco, Brasil.*** Acta Bot. Bras. 12(1):25-52.
2. Bermúdez Dieguez G. y M. T. Durán Silveira (1991a): ***Hidrografía.*** En Atlas de Santiago de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba, 40.
3. Bermúdez Dieguez G. y M. T. Durán Silveira (1991b): ***Mapas de precipitación.*** En Atlas de Santiago de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba, 33; 34,1 y 34,2.
4. Chapman, V. J. (1961) ***The Marine Algae of Jamaica.*** Vol 1 y 2. The Institute of Jamaica. Jamaica.
5. González, G. J. y Novelo, M. E. (1986) ***Algas.*** In lot, A. F. Chiang (comp.) Manual de Herbario. Consejo Nacional de la Flora de México. pp. 47-56.
6. Joly, A. B. (1967) ***Generos de algas marina da costa Atlantica de Latino-america.*** Editora de la universidad de Sao Pablo. Brasil.

7. Joly, A. B. (1972) ***Chave provisoria para identificacao dos generos de algas marinhas da zona das mares do litoral do estado de Pernambuco.*** Trab. Oceanog. Univ. Fed. Pe. 13:271-282.
8. Litter, D. S. & Litter, M. M. (1989) ***Marine plants of Caribbean.*** Smithsonian Institution Press. Washington, D.C.
9. Litter, D. S. & Litter, M. M. (1997) ***An illustrated marine flora of the Pelican Cays, Belize.*** Bulletin of the Biological Society of Washington 9:1-149.
10. Mansilla, M. A.; Barreto, P. M.(1997) ***Caracterizacao quali-quantitativa das comunidades de macraalgas nas formacoes recifais da Praia do Cupe-Pernambuco (Brasil).*** Trab. Oceanog. Univ. PE, Recife, 25:93-109.
11. Montenegro Moracen, U. (1991a): ***Mapas de humedad relativa.*** En Atlas de Santiago de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba, 28; 29,1 y 29,2.
12. Montenegro Moracen, U. (1991b): ***Mapas de temperatura.*** En Atlas de Santiago de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba, 26; 27,1 y 27,2.
13. Moreno, C. E. (2001) ***Métodos para medir la biodiversidad.*** M & T-Manuales y Tesis SEA. VOL 1. Zaragoza.
14. ***Nuevo Atlas Nacional de Cuba.*** 1989. Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba.
15. Núñez Jiménez, A. y otros (1985): ***Hoja NF-18-14 del Mapa carsológico de Cuba.*** Instituto de Geografía, Brno.
16. Núñez Jiménez, A., N. Viña Bayés y A. Graña González (1989): ***Carsología.*** En Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, V, 1.
17. Núñez Jiménez, A., N. Viña Bayés y A. Graña González (1989): ***Regiones naturales-antrópicas.*** En Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Instituto de Geografía de la Academia de Ciencias de Cuba, XII, 6.
18. Robledo, D. (2003) ***Las algas y la Biodiversidad.*** Disponible en:www.conaibo.gob.mx/institucion/conabio-español/doctos/algas.html.
19. Taylor, W. P. (1961) ***Marine algae of the costera tropical and subtropical coasts of the Americas.*** The University of Michigan.