

PROGRAMA CARICOMP: MONITOREO A LARGO PLAZO DE LOS ECOSISTEMAS MARINOS DEL PARQUE NACIONAL MORROCOY, VENEZUELA

DAVID BONE, ALDO CRÓQUER, EDUARDO KLEIN, DAISY PÉREZ, FREDDY LOSADA, ALBERTO MARTÍN, CAROLINA BASTIDAS, MARTÍN RADA, LORENA GALINDO y PABLO PENCHASZADEH

El Programa CARICOMP (*Caribbean Coastal Marine Productivity*) surgió de la necesidad de estudiar, a nivel regional, los procesos que determinan la productividad de las comunidades marinas más relevantes en el Caribe. Se originó de una serie de talleres realizados en Jamaica, a partir de 1990 financiados por UNESCO, en donde se discutió la importancia de este enfoque y de entender cómo varía la productividad de sistemas marinos a mayores escalas de tiempo y espacio. En la actualidad se cuenta con la participación de 12 laboratorios de países del Caribe, cuyo objetivo principal es el de entender la productividad, estructura y funcionamiento de los tres principales ecosistemas costeros del Caribe: manglares, prade-

ras de fanerógamas marinas y arrecifes coralinos. La idea original de CARICOMP se basaba en que estos ecosistemas existen en un equilibrio dinámico influenciado por el contacto con las masas continentales, y que interactúan a través de la transferencia de nutrientes aportados por organismos que migran diaria y estacionalmente de un ecosistema a otro (Ogden y Zieman, 1977; Zieman *et al.*, 1979). Sin embargo, estas ideas han cambiado desde su enfoque original (Sammarco, 1996; Mumby 1999). Asimismo, es de vital importancia para CARICOMP determinar los factores que son responsables de regular la variabilidad de la producción orgánica de estos ecosistemas y las interacciones que se establecen entre sistemas costeros y sistemas terrestres.

En Venezuela el programa es ejecutado por la Fundación La Salle y por el Instituto de Tecnología y Ciencias Marinas (INTECMAR) de la Universidad Simón Bolívar, en el Parque Nacional Morrocoy. El objetivo de este trabajo es reportar casi nueve años de datos y resultados más relevantes sobre el monitoreo de los tres ecosistemas marinos, enmarcarlos dentro de una perspectiva regional, comparándolos con los obtenidos por otros laboratorios del Caribe que participan en el programa.

Área de Estudio

El Programa fue iniciado en 1992, en el Parque Nacional Morrocoy (Estado Falcón) y se ha extendido hasta

PALABRAS CLAVE / CARICOMP / Arrecifes / Manglares / Praderas de Fanerógamas / Morrocoy /

Recibido: 29/03/2000. Aceptado: 13/08/2001

David Bone. Ph.D. en Ecología Marina, Florida State University, USA. Profesor, Departamento de Biología de Organismos, Universidad Simón Bolívar (USB). Investigador, Instituto de Tecnología y Ciencias Marinas (INTECMAR-USB). Dirección: Departamento de Biología de Organismos, USB, Apartado Postal 89000, Caracas 1080A, Venezuela. e-mail: dbone@usb.ve

Aldo Cróquer. Licenciado en Biología, Universidad Central de Venezuela (UCV).^{*}

Eduardo Klein. M.Sc. en Oceanografía, Universidad de Rimuski, Canadá. Profesor, Departamento de Estudios Ambientales, USB.^{*}

Daisy Pérez. Doctora en Botánica Marina, Universidad de París VI, Francia. Profesora, Departamento de Biología de Organismos, USB.^{*}

Freddy Losada. Ph.D. En Biología Marina, Duke University, USA. Profesor, Departamento de Biología de Organismos, USB.^{*}

Alberto Martín. Ph.D. en Limnología, Universidad Autónoma de Madrid, España. Profesor, Departamento de Estudios Ambientales, USB.^{*}

Carolina Bastidas. M.Sc. en Ecología Marina, USB.^{*}

Martín Rada. M.Sc. en Biología Marina, USB.^{*}

Lorena Galindo. Licenciada en Biología Marina, USB.^{*}

Pablo Penchaszadeh. Doctor en Biología Marina, Universidad de Buenos Aires, Argentina. Profesor, Departamento de Estudios Ambientales, USB.^{*}

^{*} Todos los autores son Investigadores de INTECMAR-USB, Venezuela.

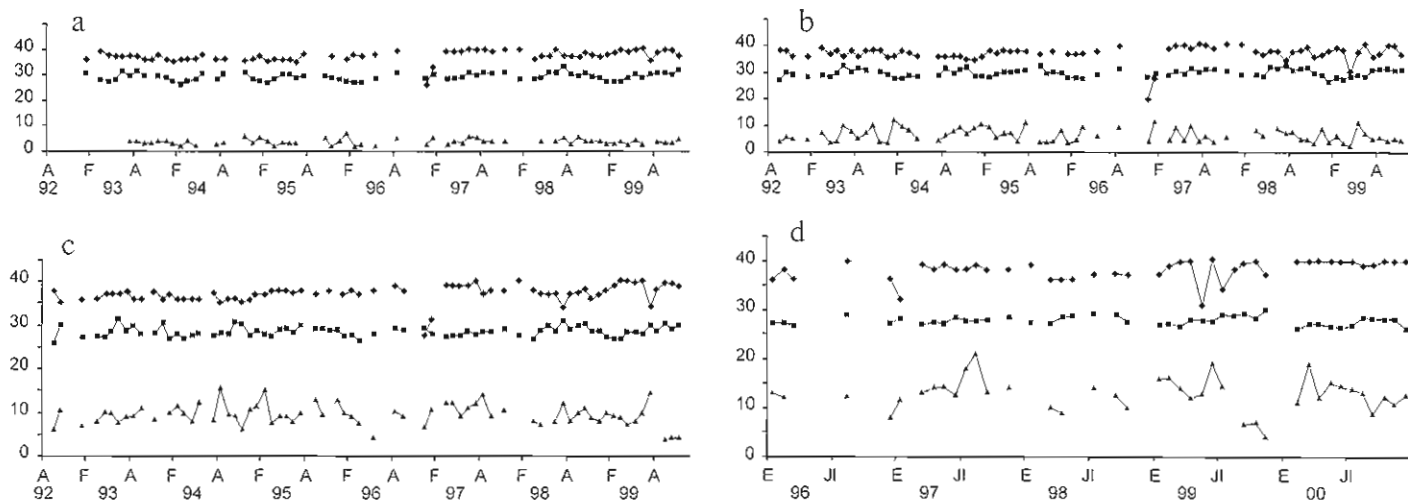


Figura 1. Variación temporal (años y meses en abcisas) de las variables ambientales (1993-2000) en las localidades de muestreo. a: Tumba Cuatro (Bosque de manglar). b: Las Luisas (Fanerógamas). c: Playa Caimán (Arrecife 94-96). d: Cayo Sombrero (Arrecife 96). ◆: Salinidad (‰). ■: Temperatura (°C). ▲: Transparencia (m).

el presente. El Parque se localiza en la región nor-occidental del Golfo Triste, en la costa centro occidental de Venezuela (10° 52' N, 68° 16' W). Comprende unos 320km² de ecosistemas continentales, insulares y marinos entre los que destacan bosques de manglar, dominados por *Rhizophora mangle*, praderas de pastos marinos dominadas por *Thalassia testudinum*, fondos arenosos desprovistos de vegetación y arrecifes coralinos costaneros. El clima es relativamente constante durante todo el año. La temperatura del aire está acotada entre 20 y 30°C, mientras que la precipitación presenta un régimen bimodal con mínimos que varían entre 8 y 20mm durante los meses de enero-marzo, y máximos que oscilan entre 60 y 65 mm durante los meses de septiembre-noviembre. La humedad relativa es alta (83-90%) con los máximos valores registrados entre mayo y agosto, y la velocidad del viento varía entre 1,5 y 2,5ms⁻¹, con dirección noreste-suroeste durante casi todo el año. La temperatura del agua varía entre 26 y 29°C en la superficie y entre 18 y 20°C a 150m de profundidad. La salinidad oscila entre 36 y 38‰, debido a las elevadas tasas de evaporación del área (Bone *et al.*, 1998).

Localidad de Phanerógamas Marinas y Bosque de Manglar

Para desarrollar el programa se seleccionó una localidad para cada comunidad. El sitio CARICOMP se localiza en Las Luisas, una pradera mono-específica de *T. testudinum*, a simple vista homogénea, que descansa sobre un sustrato constituido principal-

mente por algas calcáreas y material limo-arcilloso, lo cual le confiere una gran heterogeneidad espacial y la hace muy exuberante. La pradera se extiende hasta 100m desde la línea de costa y alcanza unos 3m de profundidad. El bosque de manglar seleccionado se encuentra localizado en Tumba Cuatro, en la ensenada de Morrocoy. Se trata de un bosque de franja dominado principalmente por tres especies: *R. mangle*, que se localiza principalmente sobre la línea de costa, *Laguncularia racemosa*, la cual puede mezclarse con *R. mangle* en zonas más internas de la isla, y finalmente *Avicennia germinans*, en la zona más interna.

Localidades de Arrecifes Coralinos

El arrecife de Playa Caimán

Playa Caimán es un arrecife costanero ubicado al este del parque, cerca de la entrada de Boca Grande. Presenta un canal que rompe al arrecife y lo divide en dos zonas: al norte se encuentra el área más expuesta y afectada por perturbaciones antropogénicas y al sur la zona más excluida y menos perturbada. El arrecife está constituido por una plataforma de 50m de ancho y un talud que se extiende hasta 12m de profundidad. Una descripción detallada de las características más importantes de esta comunidad arrecifal se encuentran en Bone *et al.*, (1998). Después del evento de mortandad masiva ocurrido en enero de 1996 sobre los arrecifes de Morrocoy a raíz de eventos climáticos anómalos (Laboy-Nieves *et al.*, 2001) más del 90% de

la cobertura de coral se perdió, lo que obligó a trasladar la estación de muestreo al arrecife de Cayo Sombrero, uno de los menos afectados en todo el parque por dicho evento. Varias comunidades marinas someras acusaron mortandades masivas durante varios días. Organismos como equinodermos desaparecieron de varias localidades; otros grupos incluyendo gasterópodos, sipuncúlidos, poliquetos y esponjas también fueron afectados. La vegetación marina, compuesta principalmente por *T. testudinum* y macroalgas, no mostraron signos de degradación, ni tampoco las comunidades incrustantes adheridas a las raíces de manglar. Las imágenes de satélites registradas en esa fecha, mostraron que durante ese periodo masas inusuales de aguas muy frías (10°C aproximadamente) se encontraban muy próximas al área, y se estimó que el área afectada fue de unos 160km². Laboy-Nieves *et al.*, (2001) postularon que estas bajas temperaturas, relacionadas con eventos de surgencia, y disminuciones drásticas de salinidad en algunos sitios iniciaron una compleja cadena de eventos, entre ellos 'blooms' fitoplanctónicos y producción de agregados mucilaginosos, que condujeron a estas mortalidades masivas. Inspecciones visuales en este arrecife han indicado poca o ninguna recuperación. Sin embargo, está planteada la realización de censos cuantitativos.

El arrecife de Cayo Sombrero

Cayo Sombrero es una isla de origen coralino rodeada por arrecifes, ubicada al noreste del parque. La estación CARICOMP fue establecida en

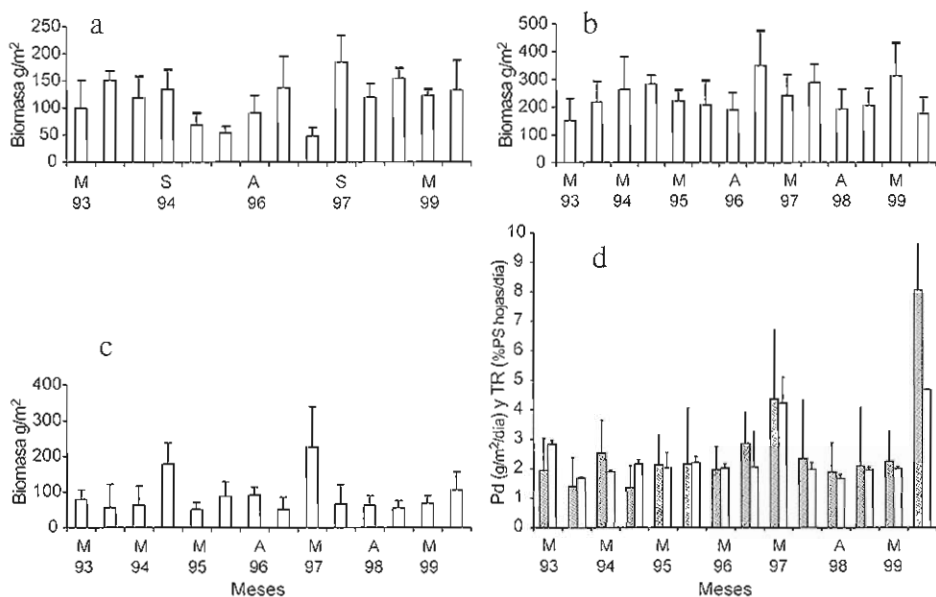


Figura 2. Variación temporal de la biomasa y la productividad en la pradera de *Thalassia testudinum* de Las Luisas (1993-1999). a: Biomasa de hojas verdes (HV). b: Biomasa de hojas no verdes + tallos cortos (HNV + TC). c: Biomasa de tejido muerto. d: Productividad (Pd, barras grises) y tasa de recambio (TR, barras blancas) de las hojas.

junio de 1996 y se encuentra localizada a sotavento del cayo. Sin embargo, la estación está influenciada por fuertes corrientes, debido a la configuración de la misma. La formación del arrecife se encuentra separada de la costa por un canal de fondos arenosos de 80m de longitud. Las únicas zonas que se distinguen son: el arrecife somero (3m) y un talud profundo que empieza a 6m y se extiende hasta 15m de profundidad (Bone *et al.*, 1998).

Métodos

El plan de monitoreo de CARICOMP puede agruparse en cinco grandes bloques: 1) El bloque meteorológico, que consiste en el seguimiento diario de la temperatura máxima, mínima y precipitación en la estación de Quizandal, Puerto Cabello. 2) El bloque fisicoquímico, donde en cada estación se miden mensualmente la temperatura, salinidad y transparencia del agua. 3) El bloque de fanerógamas marinas, en el que se realizan mediciones semestrales de biomasa y productividad de *T. testudinum*. 4) El bloque de manglares, en el que se determina mensualmente la productividad de hojarasca y anualmente la estructura del bosque. 5) El bloque de arrecifes coralinos, en el que se monitorean semestralmente la cobertura de corales y de otros organismos bentónicos. Toda la información recabada durante la realización de este programa fue obtenida utilizando la metodología especificada en el Manual de Métodos de CARICOMP (1991), tanto

para el campo como para los protocolos de laboratorio. En este trabajo se presentarán los resultados de los cuatro últimos bloques.

Resultados

Parámetros físico-químicos (temperatura, salinidad y transparencia)

En la Figura 1a se muestran las fluctuaciones temporales de los parámetros fisicoquímicos del agua correspondientes a Tumba Cuatro. El comportamiento de los parámetros es bastante estable y homogéneo a lo largo del tiempo. La salinidad y la temperatura promedio fueron de $37,19 \pm 2,21\text{‰}$ y de $29,18 \pm 1,38\text{°C}$ respectivamente. Los valores de transparencia horizontal fueron los menores registrados, con $3,67 \pm 1,14\text{m}$. En Las Luisas (Figura 1b) se presentaron valores de salinidad de $37,17 \pm 2,97\text{‰}$, con varios descensos correspondientes a los muestreos de diciembre 96, julio 98 y abril 99, debido a la incidencia de fuertes lluvias en la zona; mientras que el promedio de la temperatura fue de $29,87 \pm 1,41\text{°C}$ (el valor promedio más alto). Los valores de transparencia horizontal aumentaron a $6,35 \pm 2,46\text{m}$, en comparación con la estación Tumba Cuatro. En cuanto a las comunidades de arrecifes (Figuras 1c y d), se obtuvieron valores promedio de salinidad de $37,2 \pm 1,96\text{‰}$. La temperatura fue de $28,39 \pm 1,10\text{°C}$ en Playa Caimán y $27,73 \pm 0,75\text{°C}$ en Cayo Sombrero, siendo las más bajas debido, probablemente, a una mayor pro-

fundidad e influencia oceánica. Los valores promedio de transparencia vertical fueron los más elevados, con $9,6 \pm 2,2\text{m}$ en Playa Caimán y $13,4 \pm 2,9\text{m}$ en Cayo Sombrero.

Praderas de *Thalassia testudinum*

Biomasa. La biomasa de hojas verdes osciló entre 50 y 200g/m^2 en marzo 93 y septiembre 94; en 1995 se detectó una fuerte disminución. Para septiembre 96 los valores fueron similares a los registrados en 1993-1994. El menor valor se registró en marzo 97 (50g/m^2), como consecuencia de la mortandad ocurrida a principios del mismo año, causado por la abundancia de las precipitaciones en el último trimestre del año 1996, y que afectó sobre todo la biomasa de hojas verdes en Las Luisas (Figura 2a). La biomasa de tallos cortos se ha mantenido entre 150 y 350g/m^2 durante casi una década. No se detectó disminución de esta variable al ocurrir el evento de mortandad a principios de 1996. La biomasa de rizomas en la pradera de Las Luisas varió entre 200 y 400g/m^2 , salvo por el aumento detectado en septiembre 94, durante el cual se registraron incrementos en la biomasa de raíces hasta 550g/m^2 . La biomasa muerta se ha mantenido dentro de un intervalo más o menos constante ($79,3$ - $224,8\text{g/m}^2$), salvo por los aumentos detectados en septiembre 94 ($177,8\text{g/m}^2$) y en el primer trimestre del año 1997 ($224,8\text{g/m}^2$), como consecuencia del evento de mortandad ya mencionado (Figura 2c).

Productividad. Los valores de productividad foliar de *T. testudinum* se han mantenido alrededor de un promedio de $2,0$ a $2,5\text{g/m}^2\text{d}^{-1}$ en esta pradera, salvo en marzo 97, cuando alcanzó un valor promedio de $4,4\text{g/m}^2\text{d}^{-1}$ y también aumentó la tasa de recambio de hojas. El valor promedio de la tasa de recambio para esta localidad se ubicó entre $2,0$ y $3,0\text{gd}^{-1}$ con valores extremos de $1,7\text{gd}^{-1}$ para abril 98 y $4,2\text{gd}^{-1}$ en marzo 97. Sin embargo, este parámetro se ha mantenido relativamente constante durante el período de monitoreo (Figura 2d).

Bosque de manglar

Estructura. La estructura y composición del bosque de manglar se mantuvo prácticamente estable durante los 10 años de monitoreo, con *R. mangle* como la especie dominante, la cual representa un 68% del total, seguida por *A. germinans* (aproximadamente 24%) y *L. racemosa*, con aproximadamente un 8-10% (Figura 3a). Con respecto a la productividad de hojarasca, se hace evidente

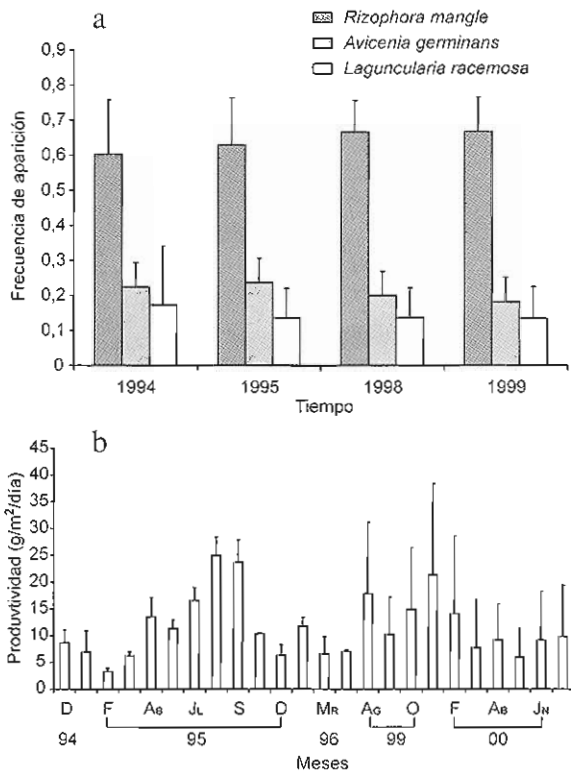


Figura 3. Variación temporal del bosque de manglar de Tumba Cuatro (1993-1999). a: Composición de especies del bosque. b: Producción de hojarasca.

la presencia de un ciclo anual, donde la máxima productividad se observa de julio a septiembre y la mínima de noviembre a marzo (Figura 3b). Estas dos situaciones coinciden con las épocas de lluvia y sequía respectivamente. Se pudieron apreciar pequeñas variaciones en la frecuencia de aparición de plantas de *L. racemosa* a través del tiempo. Para el muestreo de septiembre 95 había disminuido y esa tendencia se mantiene hasta el muestreo de septiembre de 1998 y 1999. En este muestreo se observó una disminución de la frecuencia de aparición de plantas de *A. germinans* (Figura 3b).

Arrecifes coralinos

El arrecife de Playa Caimán. La Figura 4a muestra los valores de cobertura lineal de cada categoría de sustrato evaluado en Playa Caimán de octubre 94 a octubre 96 (antes del evento de mortandad de enero de 1996). El resultado más destacable es la considerable disminución de la cobertura lineal de corales escleractínicos en este período (547,7 a 8,2cm), es decir, de 54,8% en 1994 a 0,8% en 1996, simultáneamente a un incremento en la cobertura de las categorías de coral muerto (20,0 a 288,5cm) y de algas + cantos (213,8 a 524,9cm). La disminución en la cobertura lineal de corales pétreos se manifiesta

también, aunque en menor grado, en las categorías octocorales y esponjas. Asimismo gran parte de la biodiversidad de corales pétreos y otros organismos bentónicos del arrecife se vio afectada por el evento de mortandad. Este arrecife estaba constituido por más de 15 especies de corales escleractínicos, de las cuales sólo dos aún permanecen (*Siderastrea siderea* y *Porites asteroides*). Al igual que en la estación Cayo Sombrero, la mayor cobertura lineal ocupada por una especie de coral pétreo corresponde a *Montastraea annularis* (433,5-375,0cm), seguida igualmente por *Colpophyllia natans* (105,6cm). Estas dos especies presentan una disminución considerable en su cobertura lineal de octubre 95 a octubre 96, llegando a registrarse en el último muestreo valores muy bajos de cobertura para *M. annularis* y cero cobertura para *C. natans* (Figura 4b).

El arrecife

de Cayo Sombrero. Después de la mortandad de enero de 1996, este arrecife aún mantuvo valores altos de biodiversidad de corales pétreos (más de 20 especies) en comparación a otros arrecifes del parque. En la Figura 4c se presenta la variación de la cobertura lineal de cada una de las categorías de sustrato a lo largo de dos años y ocho meses (julio 96-marzo 99) en la estación Cayo Sombrero. En este gráfico es posible observar cómo la mayor cobertura lineal es ocupada por los corales pétreos (335,70-406,11cm), lo cual representa entre 33,5 y 40,0% de cobertura a todo lo largo del período de muestreo. La cobertura lineal de las demás categorías de sustrato puede variar de muestreo a muestreo, pero en promedio los corales pétreos son seguidos por las algas + cantos con valores que oscilan entre 107 y 236cm de cobertura lineal (10,0-23,6%), el coral muerto (60,2-192,8cm) representando entre 6,0 y 19,3% de la cobertura y finalmente la arena + escombros (47-138cm). La menor cobertura lineal es ocupada finalmente por los octocorales (17,8-110,9cm) y las esponjas (15,37cm). Aparentemente existe un ligero incremento de la cobertura de coral muerto y arena + escombros a lo largo del tiempo y una disminución de la cobertura de algas + cantos; sin embargo, la gran variabilidad observada no permite establecer conclusiones definitivas. Asi-

mismo pudo observarse un aumento en la cobertura lineal de la categoría coral muerto y arena + escombros de julio 96 a noviembre 97.

La Figura 4d muestra los valores de cobertura lineal de las diferentes especies de corales pétreos a lo largo de los muestreos realizados en la estación Cayo Sombrero. *Montastraea annularis* es la especie de coral que ocupa la mayor cobertura lineal (155,5-220,2cm) en las transecciones realizadas en los diferentes muestreos en este arrecife. Le sigue *C. natans* (61,3-108,0cm) y *Madracis* spp. (17,2-53,8cm). Las coberturas más bajas registradas pertenecen a *Diploria* spp. (<50cm), *Porites* spp. (<50cm) y *Agaricia* spp. (<50cm) con la menor de todas las coberturas. No existe ninguna tendencia aparente en la cobertura de las diferentes especies de corales a través del tiempo.

Discusión

Parámetros fisicoquímicos

Los valores reportados por otros laboratorios marinos que participan en el programa son similares a los obtenidos en Morrocoy. En Belice, la salinidad reportada hasta 1995 varió entre 32,8 y 36,5‰, en Colombia entre 34,7 y 37,7‰, en Margarita entre 36,3 y 39,0‰, en Barbados entre 32,8 y 36,0‰, en Jamaica entre 34,5 y 37,4‰ y en Bermuda entre 35,0 y 38,0‰ (CARICOMP, 1997a). Las temperaturas reportadas oscilan entre 20 y 31°C en México, 23 a 35°C en Belice, 23 a 31°C en Colombia, 25 a 33°C en Margarita, 21 a 35°C en Tobago, 21 a 33°C en Barbados, y en Jamaica entre 20 y 30°C. Finalmente, la transparencia en Morrocoy es baja en comparación a otros laboratorios. Las máximas transparencias registradas entre 1992 y 1995 fueron de 50m en Bermuda, 35m en Jamaica, 25m en México y 18m en Colombia (CARICOMP, 1997a).

Praderas de *t. testudinum*

Biomasa y productividad.

Al comparar los valores de biomasa en pie obtenidos en Morrocoy con los de otros laboratorios CARICOMP, podemos observar que la pradera de Las Luisas presenta valores bajos de biomasa en pie (800-1200g/m²). Los pulsos continuos de agua dulce y la consecuente disminución de la salinidad en las zonas internas del parque pueden explicar este rango de variación. Las praderas ubicadas en Belice presentan los mayores valores (hasta 4000g/m²) de biomasa (CARICOMP, 1997b). Los valores reportados para Colombia son muy si-

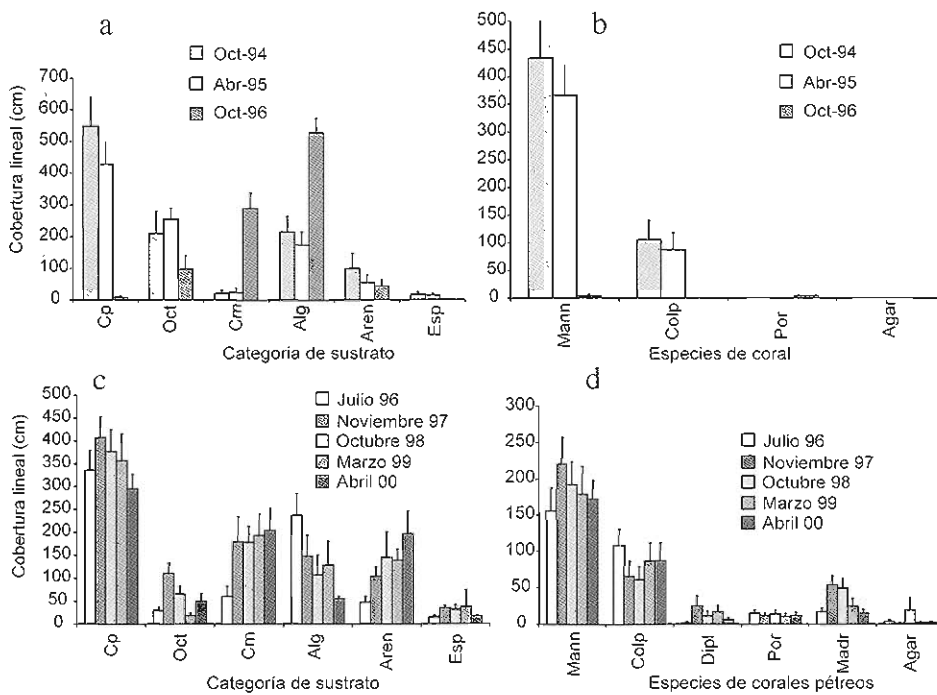


Figura 4. Variación temporal de las comunidades arrecifales de Playa Caimán (1994-1996) y Cayo Sombrero (1996-2000). a: Cobertura lineal (cm) de las principales categorías de sustrato en Playa Caimán. b: Cobertura lineal (cm) de las principales especies del arrecife de Playa Caimán. c: Cobertura lineal (cm) de las principales categorías de sustrato en Cayo Sombrero. d: Cobertura lineal (cm) de las principales especies del arrecife de Cayo Sombrero. Cp: coral pétreo, Oct: octocorales, Cm: coral muerto, Alg: algas, Aren: arena, Esp: esponjas, Mann: *Montastraea annularis*, Colp: *Colpophyllia* spp., Dipl: *Diploria* spp., Por: *Porites* spp., Madr: *Madracis* spp., Agar: *Agaricia* spp.

milares a los obtenidos en Venezuela, mientras Barbados y México también presentan valores relativamente altos (1000-3000gm⁻²; CARICOMP, 1997b). Con respecto a la productividad foliar, la pradera de Las Luisas presenta valores intermedios (1,9-2,0gm⁻²d⁻¹) comparado con otros países del Caribe. Los menores valores reportados se han obtenido en Bahamas y Bermuda (0,5 y 1,2gm⁻²d⁻¹ respectivamente), mientras que la mayor productividad ha sido reportada en México (7,5gm⁻²d⁻¹). En Colombia, Barbados, Belice y Jamaica se reportan valores entre 3,2 y 3,8gm⁻²d⁻¹ (CARICOMP, 1997b). Finalmente, la tasa de recambio en la pradera de Las Luisas se encuentra entre el intervalo de valores que han sido reportados en otros laboratorios del Caribe. Estos oscilan entre 1,5 y 4,2% al día, mientras que en México, Barbados, Colombia, Belice, Tobago y Bermuda los valores reportados varían entre 3,5 y 5,2% al día (CARICOMP, 1997b).

Bosques de manglar

El bosque de manglar está dominado por *R. mangle*, cuya predominancia (60-68%) se ha mantenido por más de ocho años, pero mostrando

una ligera tendencia hacia el incremento. *Avicennia germinans* le sigue en importancia relativa (22-25%) y finalmente *L. racemosa* (12-16%), que es más frecuente en las zonas menos expuestas a las mareas. La densidad de árboles es aproximadamente de 0,35m², valor que se encuentra dentro del intervalo (0,10-0,50m²) reportado para el Caribe (CARICOMP, 1997c). La biomasa total de árboles en Tumba Cuatro es de 7kgm⁻² y se encuentra entre los valores promedios reportados en otros países pertenecientes a la red (2-14kgm⁻²). Los mayores valores se han reportado en Colombia (14kgm⁻²), México y Bonaire (12kgm⁻²); y los menores en Bahamas (2kgm⁻²) y Margarita (4kgm⁻²) (CARICOMP, 1997c). Con respecto al número total de árboles por parcela Tumba Cuatro está entre los mayores valores reportados (0,45m²). Los menores valores reportados son para Margarita (0,09m²) y Bahamas (0,11m²) respectivamente (CARICOMP, 1997c). Con respecto a la producción de hojarasca, Tumba Cuatro presenta los mayores valores reportados en el Caribe. La producción de hojarasca osciló entre 3,27 y 25,00gm⁻²d⁻¹ entre diciembre 94 y abril 96. El bosque de manglar monitoreado en Margarita también presenta valores elevados de producción

de hojarasca (4,0-9,8gm⁻²d⁻¹), mientras que en otros Laboratorios CARICOMP como por ejemplo Bermuda, Bahamas, Cayman Islands, Puerto Rico, Trinidad y Curacao, los valores reportados varían entre 0,5 y 6,0gm⁻²d⁻¹ (CARICOMP, 1997c).

Arrecifes coralinos

El arrecife de Playa Caimán. Antes de la mortandad ocurrida en enero de 1996, el arrecife de Playa Caimán era uno de los más importantes del Parque Nacional Morrocoy y uno de los de mayor cobertura de coral vivo con respecto a otras localidades del Caribe. Para el año de 1995 (CARICOMP, 1997d) los únicos laboratorios que reportaron valores de cobertura promedio de coral vivo por encima de 40% fueron Puerto Rico (42,6%) y Morrocoy (41,1%). Otras localidades con coberturas elevadas fueron Curacao (35,9%), Colombia (35,1%), Bonaire (29,9%), Nicaragua (21,8%) y Bermuda (20,6%). Los laboratorios que han reportado menores valores de cobertura de coral vivo han sido México (1,6%), Cuba (5,6%) y Bahamas (8,7%). Con respecto a la cobertura total de algas, Playa Caimán se encontraba entre las localidades con menor cobertura (13,7%) al igual Bermuda (11,2%) y Puerto Rico (29,3%). Las mayores coberturas de algas, se reportaron para México (94,3%), Barbados (60,6%), Tobago (57,7%), Jamaica (57,6%), Islas Caimán (57,5%) y Colombia (44,4%). Con respecto a la cobertura de corales blandos, Playa Caimán presentaba la mayor de las coberturas reportadas en los diferentes laboratorios CARICOMP del Caribe. Los valores de cobertura en dichas localidades oscilaron entre 0,2 y 11,7%, y para Playa Caimán el valor de cobertura reportado fue de 13,2% para el año 1995. Contrariamente, la cobertura de esponjas en esta localidad fue baja (1,6%) pero dentro del intervalo reportado para otras estaciones CARICOMP (0,3-10,5%). Luego de la mortandad de 1996, la cobertura de corales pétreos descendió abruptamente a menos de 5%. La de algas y coral muerto se incrementó hasta valores que sobrepasaron el 95% en aproximadamente una semana, lo cual es indicativo de la magnitud del evento que allí ocurrió (Laboy-Nieves *et al.*, 2001).

El arrecife de Cayo Sombrero. En Cayo Sombrero las coberturas de corales pétreos reportadas entre abril 96 y abril de 2000 son muy parecidas a las de Playa Caimán (35-40%). La cobertura de algas es relativamente mayor (5-23%) a la reportada en Caimán (13,7%), mientras que la cobertura de otros sustratos como esponjas y octocora-

les es muy similar. Si comparamos estos valores con los datos proporcionados por CARICOMP (1997d) para el Caribe, es claro que el bajo de Cayo Sombrero es en la actualidad uno de los arrecifes más importantes y representativos a escala regional, junto con los de Puerto Rico, Curaçao y Colombia.

A pesar de que se cuenta con la aplicación de metodologías bastante estandarizadas, las comparaciones entre las distintas regiones del Caribe deben considerar la unicidad de cada una de ellas, como reseña Kjerfve (1998). La ejecución del programa CARICOMP continúa en la mayoría de los laboratorios participantes en la red. En la actualidad se están incorporando nuevos protocolos de trabajos que permitirán abordar aspectos complementarios que tienen importancia en la ecología de estas comunidades, tales como comunidad de peces asociados, tasas de sedimentación y calidad de aguas.

REFERENCIAS

- Bone D, Pérez D, Villamizar A, Penchaszadeh P, Klein E (1998) Parque Nacional Morrocoy, Venezuela. En: Kjerfve (Ed) *CARICOMP – Caribbean Coral Reef, Seagrass and Mangrove sites*. UNESCO, Paris. pp 151 – 159.
- CARICOMP (1991) *Manual of methods for mapping and monitoring of physical and biological parameters in the coastal zone of the Caribbean-Level 1*. CARICOMP data management center. University of West Indies, Mona, Kingston, Jamaica, 54 pp.
- CARICOMP (1997a) Meteorological and oceanographic characterization of coral reef, seagrass and mangrove habitats in the wider Caribbean. *Proc. 8th Internat. Coral Reef Symp* (Panamá). pp. 657-662.
- CARICOMP (1997b) Variation in ecological parameters of *Thalassia testudinum* across the CARICOMP network. *Proc. 8th Internat. Coral Reef Symp* (Panamá). pp. 663-668.
- CARICOMP (1997c) Structure and productivity of mangrove forest in the greater Caribbean region. *Proc. 8th Internat. Coral Reef Symp*. (Panamá) pp. 565-568.
- CARICOMP (1997d) CARICOMP monitoring of Coral reefs. *Proc. 8th Internat. Coral Reef Symp*. (Panamá). pp. 651-656.
- Kjerfve BJ. editor (1998) *CARICOMP – Caribbean Coral Reef, Seagrass and Mangrove sites*. UNESCO, Paris. pp. 151-159.
- Laboy-Nieves EN, Klein E, Conde JE, Losada F, Cruz JJ, Bone D (2001) Mass Mortality of tropical marine communities in Morrocoy, Venezuela. *Bull. Mar. Sci.* 68: 163-179.
- Mumby PJ (1999) Can Caribbean coral populations be modelled at metapopulation scales?. *Marine. Ecol. Prog. Ser.* 180: 275-288.
- Ogden JC, Zieman JC (1977) Ecological aspects of coral-seagrass bed contacts in the Caribbean. *Proc. 3rd Internat. Coral Reef Symp* (Miami). pp. 377-382.
- Sammarco PW (1996) Comments on coral reefs regeneration, bioerosion, biogeography, and chemical ecology: Future directions. *J. Exp. Marine Biol. Ecol.* 200: 135-168.
- Zieman JC, Thayer GW, Robblee RB, Zieman RT (1979) Production and export of seagrasses from a tropical bay. En Livingstone RJ (Ed) *Ecological Processes in coastal and marine systems*. Plenum Press. New York.

INTERCIENCIA

REVISTA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE AMÉRICA

SUSCRIPCIONES EN VENEZUELA
PRECIOS PARA EL AÑO 2002

INDIVIDUAL	Bs. 30.000,00
INSTITUCIONAL	Bs. 45.000,00

www.interciencia.org