

EVALUACIÓN AGRRA DEL BENTOS EN DIEZ SITIOS DE BUCEO DE “MARÍA LA GORDA”, BAHÍA DE CORRIENTES, CUBA.

Hansel Caballero ¹, Sergio González-Ferrer ², Dorka Cobián ³, Sergio Álvarez ⁴ y Pedro Alcolado-Prieto ⁴.

(1) Acuario Nacional de Cuba, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), Avenida 1ra y Calle 60, Playa, CP 11300, Ciudad Habana, Cuba. Email: hanselc@acuaronacional.cu

(2) Instituto de Oceanología, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Avenida 1ra No. 18406, Playa, CP 12100, Ciudad Habana, Cuba.

(3) Parque Nacional Guanahacabibes, ECOVIDA, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), Pinar del Río, Cuba. Email: dorkacobian@yahoo.es

(4) Facultad de Biología, Universidad de La Habana, Calle J e I, Plaza, Ciudad Habana, Cuba.

RESUMEN

Se estudiaron 10 sitios de buceo de los arrecifes de “María la Gorda” en septiembre del 2004. Se aplicó la metodología AGRRA para evaluar el estado de salud de las comunidades de coral ubicadas entre 5 y 18 metros de profundidad. Las especies más abundantes fueron *Siderastrea siderea*, *Agaricia agaricites*, *Montastraea faveolata*, *Montastraea franksi*, *Montastraea annularis* y *Porites astreoides*. El cubrimiento de sustrato por coral vivo sobrepasó el 21% solo en dos estaciones, donde se alcanzó el 30%. La densidad de corales (mayores de 10 cm) por estación varió entre 6 y 12 colonias por unidad de muestreo. El diámetro promedio de las colonias varió entre 23 y 44 cm. Los valores de mortalidad antigua oscilaron entre 13 y 27%, mientras que los de mortalidad reciente no superaron el 1.3%. Los porcentajes de macroalgas carnosas fluctuaron entre el 7 y el 65%. La densidad del erizo negro *Diadema antillarum* fue muy baja. El reclutamiento de corales (colonias < 2 cm) fue relativamente alto, oscilando los valores medios entre 3.7 y 6.9 reclutas/m². En el arrecife se aprecia cierto deterioro en la salud de los corales, no se define el disturbio que lo provoca y aparentemente no se asocia a las actividades de buceo.

Palabras claves: metodología AGRRA; arrecifes coralinos; ASW, Cuba.

ABSTRACT

The AGRRA methodology was applied in 10 diver sites of "María la Gorda" reefs in September 2004. The state of health of the coral communities located between 5 and 18 meters of depth was evaluated. The most abundant species were *Siderastrea siderea*, *Agaricia agaricites*, *Montastraea faveolata*, *Montastraea franksi*, *Montastraea annularis* and *Porites astreoides*. The coral cover surpassed 21% only in two stations, reaching 30%. The density of corals (bigger than 10 cm) varied between 6 and 12 colonies for sampling unit. The diameter average of the colonies varied between 23 and 44 cm. The values of old mortality oscillated between 13 and 27%, while those of recent mortality didn't overcome 1.3%. The percentages of fleshy algae fluctuated between the 7 and 65%. The density of the black urchin *Diadema antillarum* was very low. The recruitment of corals (colonies < 2 cm) was relatively high, oscillating between 3.7 and 6.9 recruits / m². There is certain injury over the corals health in the reef. Even when the disturbance that provokes it is not defined, it does not seem to be associated to the diving activities.

Key words: AGRRA methodology; coral reefs; ASW, Cuba.

La zona marina donde radica el Centro Internacional de Buceo “María la Gorda”, forma parte del Parque Nacional Guanahacabibes, el cual presenta alrededor de 15 950 hectáreas. Se extiende desde Cabo Corrientes hasta cabo San Antonio, región suroccidental de Pinar del Río, donde la empresa destinada al turismo subacuático cuenta con alrededor de 50 sitios asociados con el buceo.

Durante 1999 la zona fue estudiada mediante la metodología AGRRA por Alcolado *et al.*, (2003) y Claro y Cantelar (2003). La zona también fue

trabajada en el año 2001 por Guardia *et al.* (2004b) pero las estaciones de muestreo no coincidieron con las del anterior trabajo.

En este estudio se pretende evaluar con la metodología AGRRA el estado de salud de 10 sitios de buceo de dicho arrecife y si es posible detectar con este muestreo afectaciones en los corales asociadas a la actividad turística.

MATERIALES Y METODOS

Zona de estudio

Los muestreos se realizaron en el mes de septiembre del año 2004, en 10 estaciones ubicadas dentro de la Bahía de Corrientes (Fig. 1). Los arrecifes estudiados son de tipo franjeantes o costeros, su perfil característico en su mayoría es de terraza única (González-Ferrer *et al.*, 2004) que culmina en un escarpe profundo de estructura variada. La descripción de las estaciones de muestreo es la siguiente:

Paraíso Perdido (PP). Latitud 21°46. 154' N; Longitud 084°31. 372' W

Umbral de 2 a 3 m de altura sobre la terraza, bastante homogéneo, con grietas fundamentalmente en su parte frontal. Los datos se obtuvieron entre los 12 y 15 m de profundidad.

Cadena Misteriosa (CM). Latitud 21°47. 349' N; Longitud 084°31.115' W

Umbral de alrededor de 10 m de altura sobre la terraza, de estructura irregular y abundantes grietas. Los datos se obtuvieron entre 6 y 8 m de profundidad.

El Encanto (EN). Latitud 21°47. 690' N; Longitud 084°31. 039' W

Umbral de 10 m de altura de estructura irregular y con abundantes grietas. Muestreo realizado entre 9 y 11 m.

Acuario (AC). Latitud 21°47. 776' N; Longitud 084°30. 875' W

Terraza rocosa arenosa de poca inclinación, presenta cabezos alargados dispuestos paralelamente a la costa con un irregular relieve. La profundidad del muestreo osciló entre los 5 y 7 m de profundidad.

Cuevas de Pedro (CP). Latitud 21°46. 573' N; Longitud 084°31. 227' W

Umbral de 10 m de altura con abundantes grietas y túneles que lo hacen muy irregular. El muestreo se efectuó entre los 10 y 11 m.

Salón de María (SM). Latitud 21°48. 659' N; Longitud 084°30. 694' W

Veril de la terraza arrecifal con abundantes grietas que se encuentra a cierta distancia de escarpe profundo. El muestreo se efectuó entre los 18 y 20 m de profundidad.

Jardín de las Gorgonias (JG). Latitud 21°48. 672' N; Longitud 084°30. 697' W

Terraza rocosa con abundantes gorgonias, corales más o menos agrupados y parches coralinos, precedida por un fondo arenoso con cabezos

alargados. Se muestreó sobre la terraza entre los 6 y 9 m de profundidad.

Almirante (AL). Latitud 21°48. 740' N; Longitud 084°30. 596' W

Umbral de 4 m de altura con abundantes grietas y túneles que lo hacen muy irregular. Rango de profundidad: 15-18m

Moby Dick (MD). 21° 46. 890' N; 84 31. 142' W

Umbral de 5 m de altura con abundantes grietas y túneles que lo hacen muy irregular. Rango de profundidad: 12-15m

Yemayá (YE). Latitud 21° 50. 050' N; Longitud 084° 29. 468' W

Umbral de alrededor de 10 m de altura sobre la terraza, con abundantes grietas y túneles que lo hacen muy irregular. El muestreo se efectuó entre los 10 y 12 m.

Metodología y procesamiento de datos

Se aplicó la metodología propuesta en el protocolo AGRRA (2000). Se determinó la composición por especies de corales en cada estación. Para la clasificación de los órdenes Scleractinia (Clase Anthozoa) y Capitata (Clase Hydrozoa) se siguieron los criterios de González-Ferrer (2004). Se incluyeron solamente las especies y colonias con más de 10 cm de diámetro.

Se calculó el porcentaje de cubrimiento del sustrato por coral vivo y la densidad de colonias por unidad de muestreo. Se determinaron las tallas promedio, los valores medios de mortalidad antigua y reciente de corales por estación. Se calcularon los valores medios de talla y mortalidad para el área de estudio de las especies más abundantes. Se realizó un análisis de varianza unifactorial (ANOVA) para conocer la existencia de diferencias significativas en el cubrimiento, la densidad, tallas y mortalidad de los corales. Se comprobó la normalidad y homogeneidad de varianza de los datos. Se transformaron los valores de cubrimiento y mortalidad mediante la raíz cuadrada y los valores de las tallas mediante la raíz cuarta. Para determinar las diferencias entre los pares de medias se utilizó la prueba de Student- Newman-Keuls (SNK), con índice de significación de 0.05. Todos los cálculos se realizaron ejecutando el programa Statistica 5.0 para computadoras compatibles con IBM (StatSoft, 1995).

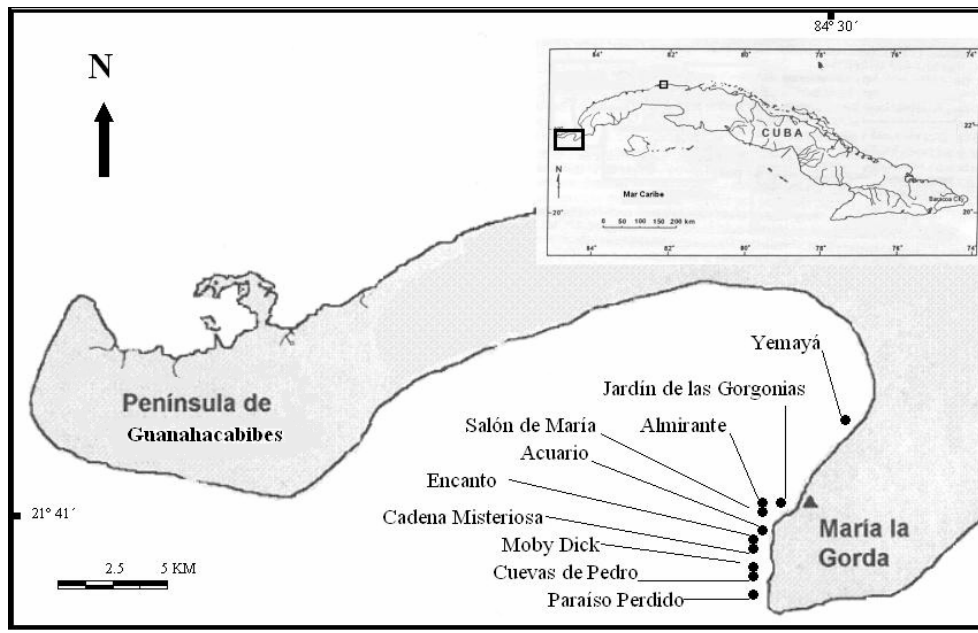


Fig. 1. Zona de estudio.

Se analizaron los valores medios de las colonias afectadas con daños mecánicos, cubiertas de sedimento, cubiertas de macroalgas carnosas, bioerosión (*Cliona* sp., poliquetos, ascideas), así como el porcentaje de enfermedades.

RESULTADOS

Las especies de coral más abundantes en la zona fueron *Siderastrea siderea*, *Agaricia agaricites*, *Montastraea faveolata*, *Montastraea franksi*, *Montastraea annularis* y *Porites astreoides*. Entre estas conformaron el 84% del total de colonias contadas, mayores de 10 cm (Fig. 2).

Los porcentajes de cubrimiento del sustrato por coral vivo se comportaron de forma variable entre estaciones, encontrándose diferencias significativas entre las medias. Los registros más altos se observaron en Moby Dick y Cuevas de Pedro con valores medios por encima del 30%. Lo más bajos no llegaron a alcanzar el 10% y se registraron en el Encanto, Jardín de las Gorgonias y Salón de María (Fig. 3).

La densidad de corales osciló entre 6 y más de 12 colonias por unidad de muestreo donde se formaron dos grupos de estaciones con diferencias significativas de sus valores medios (Fig. 3). El diámetro promedio de las colonias varió entre 23 y 44 cm aunque no hay una clara tendencia de

variación entre estaciones (Fig. 3). Las mayores tallas le correspondieron al complejo *Montastraea annularis* cuyos valores variaron estadísticamente con el resto de las tres especies más abundantes (Figs. 4 y 5).

Los porcentajes de mortalidad antigua oscilaron entre 13 y 27 (Fig. 3). La mortalidad reciente no sobrepasó el 1.3%. El complejo *Montastraea annularis* mostró la mayor mortalidad (Figs. 4 y 5). Se encontró blanqueamiento 7 estaciones y los valores medios fluctuaron entre el 2 y 8%. Se encontró "plaga blanca" en *A. agaricites* y *Dichocoenia stockesi* y "manchas oscuras" en *S. siderea* aunque el número de colonias afectadas fue muy bajo. Igualmente, los porcentajes de colonias rotas, bioerosionadas y con daños por sedimento no fueron significativos (Tabla 1).

Los porcentajes de macroalgas carnosas oscilaron entre 7 y 65%. Las macroalgas calcáreas no sobrepasaron del 14 % en ninguna estación y los registros de macroalgas costosas fueron similares a estas (Tabla 2). El índice de macroalgas carnosas fue elevado en la mayoría de las estaciones profundas no así el índice de macroalgas calcáreas. La densidad del erizo negro *D. antillarum* fue muy baja en el arrecife encontrándose en el Jardín de las Gorgonias el valor medio más alto (3.5 ind. / 10 m²). El reclutamiento de corales

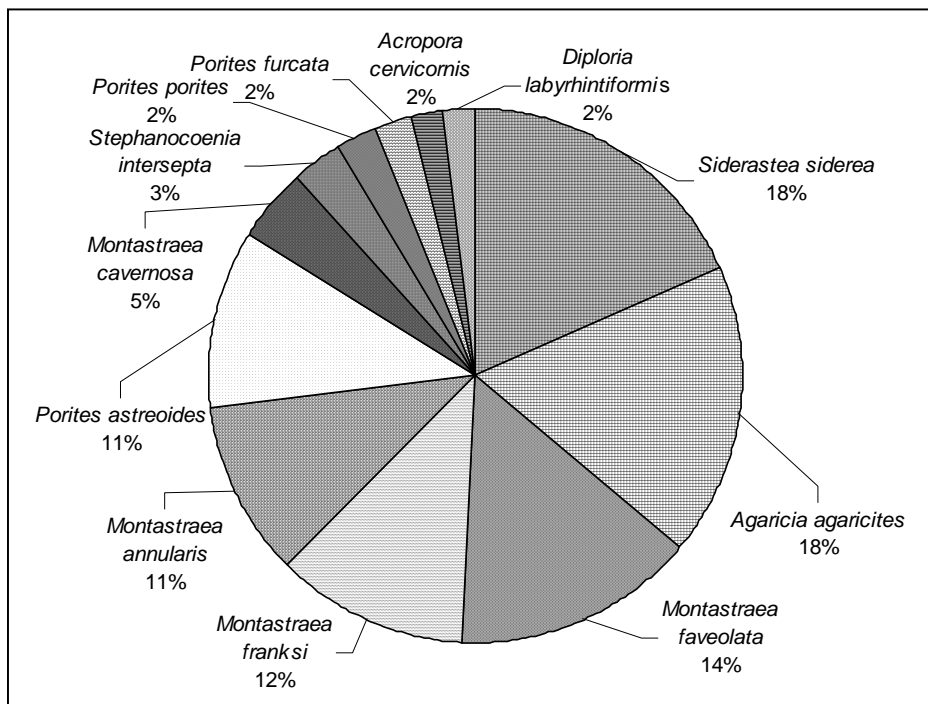


Fig. 2. Especies de coral más abundantes en las estaciones evaluadas (corales > 10cm).

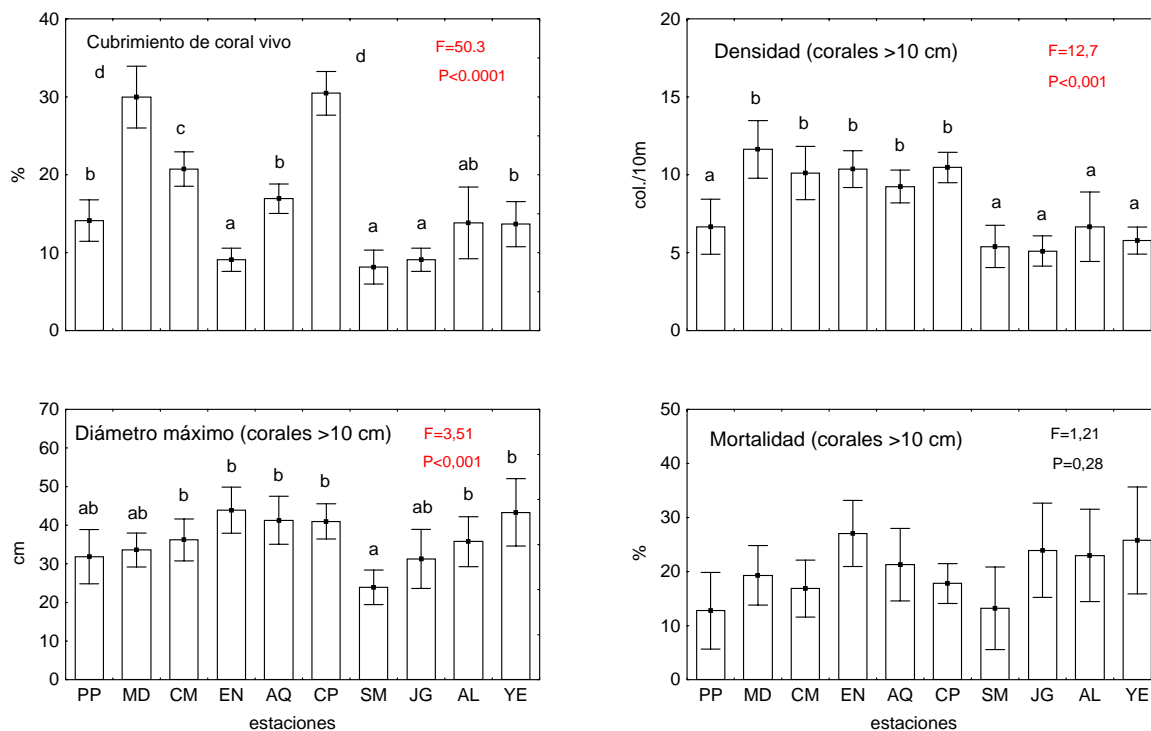


Fig. 3. Indicadores biológicos en corales. PP: Paraíso perdido, CM: Cadena Misteriosa, EN: El Encanto, AC: Acuario, CP: Cuevas de Pedro, SM: Salón de María, JG: Jardín de las Gorgonias, AL: Almirante, MD: Moby Dick y YE: Yemayá.

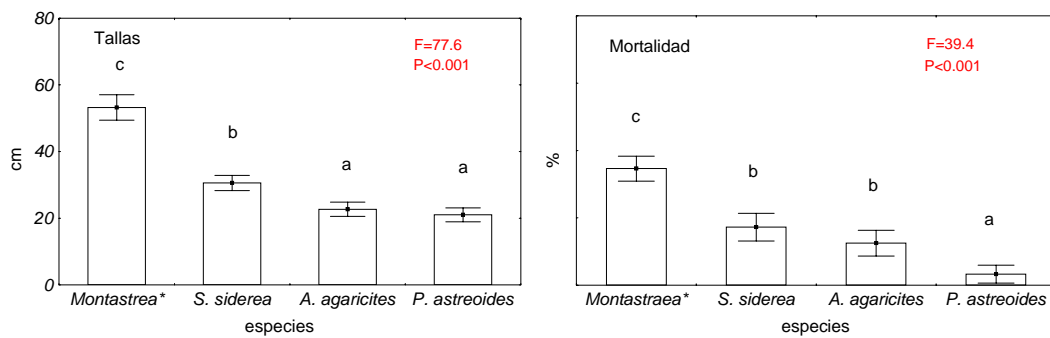


Fig. 4. Diámetro máximo y porcentaje de mortalidad general de las especies más abundantes en el área de estudio. * *M. annularis* especies.

(colonias < 2 cm) fue más elevado, oscilando los valores entre 3.7 y 6.9 reclutas/m² (Tabla 2).

DISCUSIÓN

En el borde arrecifal de la Bahía de corrientes se aprecia un extraordinario desarrollo estructural coralino, resultado de un destacable y posiblemente continuo proceso de acreción durante muchos años. Esta zona de arrecifes se encuentra ubicada geográficamente protegida de las tormentas invernales provenientes del norte y además en la misma no se aprecian fuentes contaminantes naturales o antrópicas provenientes de tierra; ambas condiciones actúan a favor de un continuo desarrollo de los corales en el arrecife.

Al igual que en el estudio de Alcolado *et al.* (2003) se encontró el complejo *M. annularis* (*M. faveolata*, *M. franksi* y *M. annularis*) como constructor arrecifal dominante en la zona. Este grupo de especies se considera dentro las principales formadoras de arrecifes profundos del Atlántico Occidental, según los datos recogidos por Kramer (2003) en los primeros estudios AGRRA realizados en la región. Igualmente las mismas han dominado en arrecifes saludables y de gran desarrollo coralino de las cayerías de Los Canarreos y Los Jardines de la Reina (Alcolado *et al.*, en preparación), Sabana-Camagüey (González-Ferrer *et al.*, en preparación) y en Bahía de Cochinos (Caballero *et al.*, 2004). La dominancia de estas especies en el arrecife es otro indicador de condiciones naturales factibles para el progreso de los corales dado que las mismas se caracterizan por dominar en zonas limpias de ambientes favorables y constantes Alcolado *et al.* (1994).

Los porcentajes de cubrimiento de coral vivo, a excepción de las estaciones de Cuevas de Pedro y Moby Dick, resultan no muy altos si se comparan con los reportados para Cuba en arrecifes de similar condición y a igual profundidad (Caballero *et al.*, 2004). Se pudiera asumir que el estrato muestreado no es el más idóneo para encontrar valores de cubrimiento de coral elevados dada la poca inclinación del mismo (se muestreó encima de la terraza del borde del arrecife, no en su parte exterior) y los sedimentos naturales asentados (grandes porciones de arena) pudieran influir en el establecimiento y crecimiento de las colonias. Tampoco se puede descartar algún efecto de daño mecánico por anclas de embarcaciones (no existen bollas de amarre) y de la actividad continua del buceo que, como resultado de la ajustada ubicación del sitio, los buzos descienden inicialmente sobre el punto de inmersión marcado (terracea somera), pudiendo afectar en mayor o menor medida un perímetro en torno al mismo. Sin embargo esta última hipótesis no se puede corroborar en este estudio.

Los estimados de mortalidad registrados por Alcolado *et al.* (2003) en los cuatro sitios anteriormente estudiados fueron superiores a los cuantificados en el muestreo actual; sin embargo, no es posible hacer una comparación en tal sentido ya que en aquella ocasión se cuantificaron solamente las colonias mayores de 25 cm y los estimados lógicamente deberían dar algo mayores puesto que una colonia de mayor tamaño y edad es más factible a tener un mayor porcentaje de tejido muerto (Kramer, 2003).

El predominio de mortalidad antigua es un indicador de afectación severa en años atrás o a procesos acumulativos de mortalidades parciales de las colonias (Lang, 2003). Guardia *et al.* (2004b)

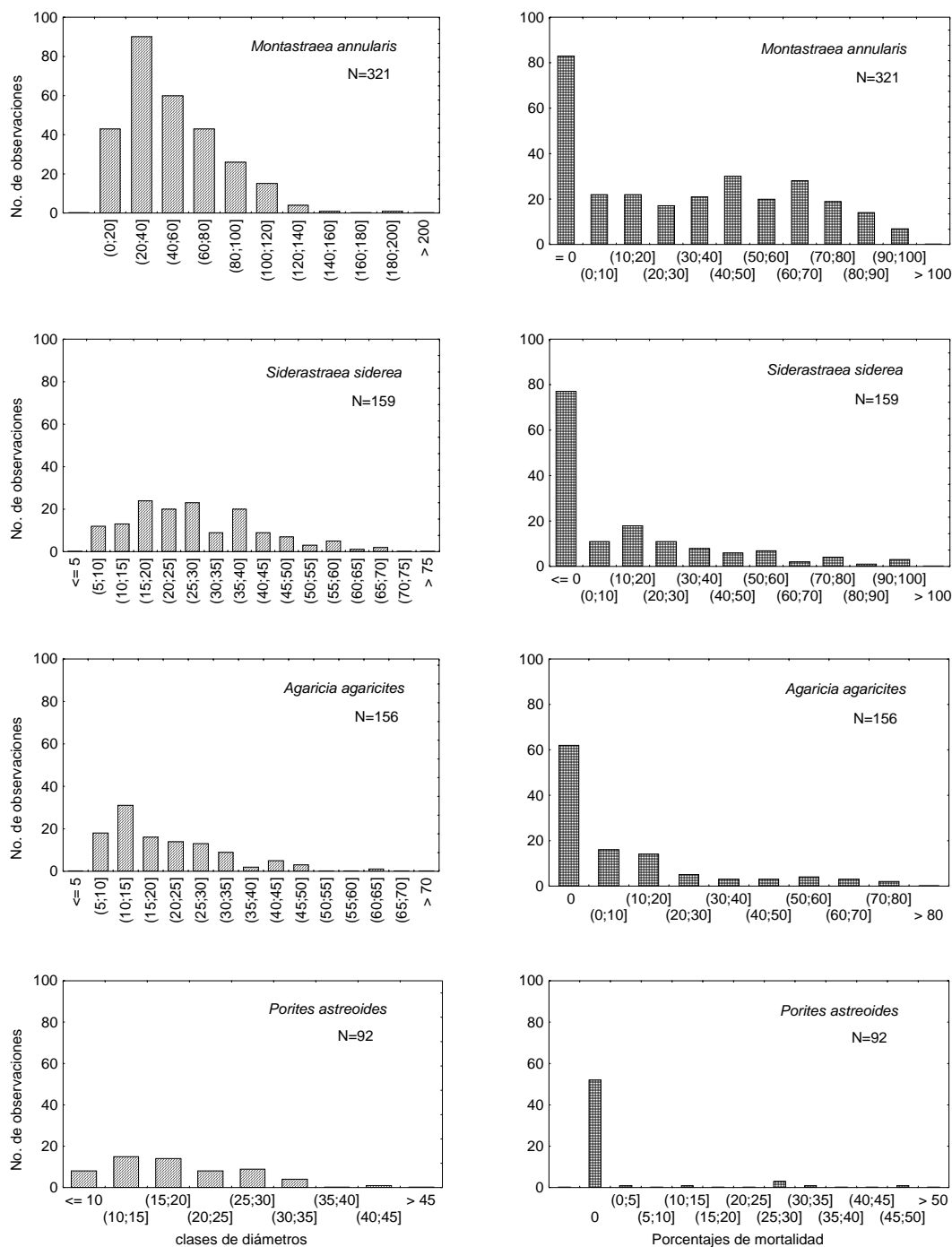


Fig. 5. Frecuencia de clases de diámetro máximo y porcentajes de mortalidad de las especies más abundantes en el arrecife.

en el estudio del 2001 en María La Gorda encontraron similar situación a la actual con respecto al deterioro del arrecife. Según su criterio las afectaciones podrían ser del tipo natural, como

de forma general han sido afectados gran parte de los arrecifes del Mar Caribe, producto al incremento de enfermedades y a eventos de blanqueamiento (Wilkinson, 2000, 2001).

Tabla 1. Porcentaje de colonias de coral con afectaciones. PP: Paraíso perdido, CM: Cadena Misteriosa, EN: El Encanto, AC: Acuario, CP: Cuevas de Pedro, SM: Salón de María, JG: Jardín de las Gorgonias, AL: Almirante, MD: Moby Dick y YE: Yemayá, NT: número de transectos.

Estación	PP	MD	CM	EN	AQ	CP	SM	JG	AL	YE
Profundidad promedio (m)	12 - 15	12 - 15	6 - 8	9 - 11	5 - 7	10 - 11	18 - 20	6 - 9	12 - 15	9 - 11
NT	12	16	14	11	14	18	10	18	12	16
Blanqueamiento (%)	8	2,0	0,0	0,0	6,8	0,0	4,3	6,7	2,5	4,3
Plaga blanca (%)	0	1,0	0,0	0,3	0,0	0,6	0,0	2,3	0,0	0,0
Manchas oscuras (%)	0,2	0	1,1	0,0	0,3	0,0	0,0	0,9	0	2,8
Roturas (%)	0	1,0	0,0	0,0	1,1	0,0	3,6	2,3	0,0	0,0
Daño por esponjas (%)	3	2,0	7,7	1,8	0,0	0,6	3,6	4,7	2,5	0,0
Daño por sedimento (%)	0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1

Tabla 2. Indicadores biológicos de las algas, reclutas y erizos. PP: Paraíso perdido, CM: Cadena Misteriosa, EN: El Encanto, AC: Acuario, CP: Cuevas de Pedro, SM: Salón de María, JG: Jardín de las Gorgonias, AL: Almirante, MD: Moby Dick y YE: Yemayá, UM: número de marcos cuadrados.

Estación	PP	MD	CM	EN	AQ	CP	SM	JG	AL	YE
UM (25cm de lado)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
% Macroalgas carnosas	64,6	54,5	37,1	46,6	15,5	56,3	26,8	7,3	19,6	42,8
% Macroalgas calcáreas	6,2	4,0	4,5	3,9	1,2	3,0	4,5	1,0	1,5	13,6
% Macroalgas costrosas	2,7	7,0	0	0	4,6	2,7	0	0	4,0	0
Índice Macro-carnosas	206	183,6	118,5	145,2	48,2	169,0	85,7	24,0	71,5	169,4
Índice Macro-calcáreas	25	16,0	18,1	16,0	4,9	15,0	18,5	4,2	7,2	60,2
<i>Diadema</i> (#/10m ²)	0	0	0	0	1,6	0,5	1,6	3,5	1,8	0
Reclutamiento (col./m ²)	5	4,9	6,9	6,0	4,3	3,7	5,7	6,9	5,3	5,1

Los porcentajes de incidencia de enfermedades durante el muestreo fueron bajos y dada la conducta estacional o temporal de las mismas (Richardson, 1998; Green y Bruckner, 2000), si no se mantiene un monitoreo continuo no se podrá conocer a ciencia cierta el comportamiento y magnitud de éstas. Los porcentajes de mortalidad reciente fueron muy bajos, lo que indica que el arrecife no ha sufrido afectación severa en un periodo cercano a este muestreo (Hughes y Conell, 1999). Alcolado *et al.* (2003) si reportan estimados relativamente altos de mortalidad reciente en dos de los sitios muestreados en 1999 y consideran a los mismos resultados de eventos anteriores de blanqueamiento y a enfermedades latentes durante el verano. Estas causas de deterioro a arrecifes igualmente han sido reportadas por Alcolado *et al.* (en preparación) para las cayerías de los Canarreos y Jardines de La Reina y por Guardia *et al.* (2004a) para los arrecifes de Punta del Este, al sur de Cuba.

La abundancia de macroalgas carnosas en algunas estaciones puede ser resultado de la escasez del erizo negro *D. antillarum*, situación encontrada igualmente desde 1999 en los estudios anteriormente citados. Los elevados índices de macroalgas carnosas podrían deberse también a la dominancia durante el muestreo de macroalgas pardas con gran altura en su dosel. González Ferrer *et al.* (en preparación), en estudios temporales realizados en el archipiélago Sabana-Camagüey, no les fue factible hacer comparaciones al cabo de dos años en relación con el índice de macroalgas carnosas, dado que el mismo tiene en cuenta la altura promedio de las macroalgas, lo que varía temporalmente en función de la especie de macroalga dominante. En este caso se recomienda que al monitorear las macroalgas se hagan durante igual periodos del año y tener así una comparación más efectiva.

A pesar de la abundancia de las macroalgas carnosas en el sustrato, los índices de reclutamiento no son bajos ni tampoco la densidad

de colonias juveniles de *A. agaricites*, *S. siderea* y *P. astreoides* menores de 10 cm (González-Ferrer *et al.*, en preparación). Parece ser que estas especies, de carácter oportunista, han competido satisfactoriamente con las algas por establecerse, recubriendo las partes muertas de las grandes colonias y el espacio disponible del pavimento.

En este estudio no se detectan con el muestreo indicios significativos que correlacionen la actividad de buceo con la mortalidad encontrada en los corales. Los porcentajes visibles de colonias rotas o afectadas por sedimentación o daño mecánico son bajos. Se considera que el buceo turístico puede afectar lentamente y a largo plazo a los arrecifes de coral si se sobrepasa la capacidad de carga del mismo (Hawkins y Roberts, 1997). Sin embargo para poder determinar esto es necesario un monitoreo continuo de los puntos de buceo y el empleo de indicadores biológicos eficientes y un diseño de muestreo que permitan correlacionar variables ambientales con datos cuantitativos de la magnitud y las condiciones de las actividades de buceo que se efectúen (Guardia *et al.* 2004 a).

REFERENCIAS

AGRRA (2000): The AGRRA Rapid Assessment Protocol. Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment methodology. Last updated: 27 November, 2000, 9 pp. <http://coral.aoml.noaa.gov/agrra/methodhome.htm>.

Alcolado, P.M., A. Herrera-Moreno y N. Martínez-Estalella (1994): Sessile communities as environmental bio-monitors in Cuban coral reefs, 1993. In: *Proceeding of the colloquium and forum on global aspects of coral reefs: Health, hazards, and history* (R.N. Ginsburg, ed), Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Sciences, University of Miami, pp: 27-33.

Alcolado, P.M., B. Martínez-Daranas, G. Menéndez-Macía, R. del Valle, M. Hernández y T. García (2003): Rapid assesment of coral communities of María La Gorda, southeas Ensenada de Corrientes, Cuba (part1: stony coral and algae). *Atoll Research Bulletin* 496: 268-277.

Caballero, H., G. Varona y J. García (2004): Estructura ecológica de las comunidades de corales de la costa oriental de Bahía de Cochinos, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* 25(1): 23-36.

Claro, R. y K. Cantelar (2003): Rapid assesment of coral communities of María La Gorda, southeas Ensenada de

Corrientes, Cuba (part2: reef fishes). *Atoll Research Bulletin*, 496: 278-293.

González-Ferrer, S. (2004): Catálogo de los corales hermatípicos de aguas cubanas. En: *Corales pétreos, jardines sumergidos de Cuba*, Instituto de Oceanología, Editorial Academia, La Habana, 318 pp.

González-Ferrer, S., S. Lorenzo-Sánchez y S. Cerdeira-Estrada (2004): Arrecifes coralinos. En: *Corales pétreos, jardines sumergidos de Cuba*, Instituto de Oceanología, Editorial Academia, La Habana, 318 pp.

Green, E. y A.W. Bruckner (2000): The significance of coral disease epizootiology for coral reef conservation. *Biological conservation*, 96: 347- 361.

Guardia, E. de la, P. González-Díaz y S. Castellanos-Iglesias (2004a): Estructura de la comunidad de grupos bentónicos sésiles en las zonas de buceo de Punta Francés, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* 25(2): 81-90.

Guardia, E. de la, A. Valdivia y P. González- Díaz (2004b): Estructura de las comunidades bentónicas de la zona de buceo de María de La Gorda, Ensenada de Corrientes, Sureste de la Península de Guanacabihibes, Cuba. *Rev. Invest. Mar.* 25(2): 103- 111.

Hawkins, J y C.M. Roberts (1997): Estimating the carrying capacity of coral reefs for Scuba diving. Proc. (th Inst. *Coral Reefs Symp.* 2: 1923- 1926.

Kramer, P. (2003): Synthesis of coral reef health indicators for the western Atlantic: Result of the AGRRA program (1997-2000). *Atoll Research Bulletin*, 496: 1-58.

Lang, J.C. (2003): Caveats for the AGRRA "Initial results". *Atoll Research Bulletin*, 496: 1-58.

Richardson, L. (1998): Coral diseases, What is really knowns? *Trens. Ecol. Fund* (13): 438-448.

StatSoft, I (1995): *Statistica for Windows* (Computer Program manual) Tulsa, OK, USA.

Wilkinson, C. (1998): *Status of corals reefs of the world: Global Coral Reefs Monitoring Network*, Queensland, 5 pp.

Wilkinson, C. (2000): *Status of corals reefs of the world: Global Coral Reefs Monitoring Network*. Australian Institute Marine Science, 184 pp.

Aceptado: 19 de diciembre de 2006