

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ARRECIFES CORALINOS EN LA ZONA DE BUCEO DE CAYO LEVISA, ARCHIPIÉLAGO DE LOS COLORADOS, CUBA.

Elena de la Guardia *, Patricia González-Díaz, Abel Valdivia y Gaspar González-Sansón.

Centro de Investigaciones Marinas, Universidad de la Habana, Calle 16 No. 114, Playa, CP 11300, Ciudad Habana, Cuba.

(*) Autor para correspondencia: edelaguardia@cim.uh.cu

RESUMEN

El área costera utilizada para buceo contemplativo en Cayo Levisa, Archipiélago de Los Colorados, Cuba, está incluida dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas por los valores naturales que contiene, entre ellos, extensos arrecifes coralinos aun sin estudiar. Los objetivos de este estudio fueron identificar y caracterizar los biotopos presentes en el área, así como la confección de un listado de las especies más representativas del arrecife. Los muestreos se efectuaron entre octubre del 2002 y octubre del 2003. En el área es típica la presencia de manglares y seibadales (pastos marinos). Dentro de los arrecifes aparecen pequeñas lagunas arrecifales, zona de meseta (con o sin cresta de *Acropora palmata*), explanadas rocosas (con corales aislados o muy abundantes) y camellones que terminan en una pared con pendiente abrupta. Se identificaron 71 especies de algas, 37 de esponjas, 17 de gorgonias, 42 de corales y 77 de peces. La pesca excesiva e indiscriminada y el uso de anclas dentro del área de estudio fueron los impactos negativos de mayor influencia en la salud del arrecife coralino

Palabras claves: biodiversidad; zonas de buceo; arrecifes coralinos; Áreas Protegidas; ASW, Cuba.

ABSTRACT

The coastal zone used for contemplative diving at Cayo Levisa, archipelago Los Canarreos, Cuba, is included in the National System of Protected Areas because of its natural values including the not yet studied extent of its coral reefs area. The objectives of this study were to identify and characterize the spatial distribution of the dominant biotopes as well as mapping a list of the most representative species of the reef. Samplings were done between Oct 2002 and Oct 2003. The presence of mangroves and seagrass beds is typical in the area. Inside the coral reefs there are small reef lagoons, plateau (with or without *Acropora palmate* crest), rocky planes (with a few or very abundant corals), spur and groove that finish by abrupt vertical wall. 71 species of algae, 37 of sponges, 17 of gorgonians, 42 of corals and 77 of fish were identified. Excessive and indiscriminate fishing and the use of anchors are the negatives impacts affecting in a greater degree, the quality and the health of the coral reef ecosystem in the study area.

Key words: biodiversity; diving zones; coral reefs; Protected Areas; ASW, Cuba.

Cayo Levisa es un islote con una superficie total de 4 Km², ubicado aproximadamente a 2 Km de la costa de la isla de Cuba en la zona más oriental del Archipiélago de Los Colorados, región noroccidental de Cuba. Por sus valores naturales esta zona ha sido incorporada al Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Cuba como un Área Protegida de Significación Local con la categoría de Paisaje Natural Protegido. El área protegida propuesta incluye 30 837 hectáreas marinas de las 31 516 hectáreas de área total del parque (CNAP, 2002) y entre los ecosistemas costeros más significativos que la caracterizan se encuentran los manglares, los pastos marinos y los arrecifes coralinos. Es reconocido y da significación a la zona, la presencia de sitios de desove de pargos, entre estos sitios, el más conocido es La Corona de San Carlos.

Aproximadamente el 60% de la superficie de Cayo Levisa es de manglares, lo que no impide que a través del desarrollo turístico, este cayo sustente una parte importante de la actividad económica de la provincia Pinar del Río. Sus principales valores como atractivo turístico radican en la contemplación de la naturaleza, especialmente de los arrecifes coralinos. Hasta el momento, no se ha realizado ninguna investigación que aporte información útil para una apropiada comercialización y a la vez, facilite los esfuerzos encaminados a su conservación. Encontrar esta información, no sólo para provecho del turismo, sino también, para el conocimiento científico de esta área, es el objetivo principal de este trabajo. Se hacen consideraciones generales sobre los ecosistemas presentes, los tipos de fondo y su distribución, sobre el estado de conservación de los arrecifes y se presenta un

listado con las especies de algas, esponjas, gorgonias, corales y peces.

MATERIALES Y MÉTODOS

La zona de estudio comprende el área costera que rodea Cayo Levisa (22° 52', 926' N; 83° 31', 421 W), al norte de la provincia Pinar del Río, en el Archipiélago de Los Colorados (Fig. 1). Para caracterizar el área en cuanto a diversidad de biotopos y especies, se realizaron 3 expediciones (octubre del 2002 y junio y octubre del 2003).

Para confeccionar un esquema de la distribución espacial de biotopos, se consultaron mapas topográficos de escala 1: 50 000 (Cayo Levisa 2484 - I, II y III; ICGC, 1976) y una imagen de satélite (LANDSAT). Además, se consultaron patrones de embarcaciones e instructores de buceo con más de 10 años de experiencia en la zona, que sirvieron de guía para la localización e identificación y confirmación *in situ* de diferentes biotopos en el arrecife.

Para determinar la diversidad biológica se establecieron 15 estaciones de muestreo en el área de arrecifes entre la Corona de San Carlos y Cayo Paraíso (Tabla 1 y Fig. 1). De ellas, 11 se corresponden con puntos de buceo, aunque en algunos casos el área de muestreo abarcó más que este punto pues se realizaron recorridos aleatorios que incluyen los puntos colindantes.

Los listados de especies se confeccionaron teniendo en cuenta las observaciones efectuadas en todas las inmersiones. Se realizaron censos visuales y en el caso de las algas también se colectaron ejemplares para su clasificación posterior en el laboratorio. En la clasificación de la flora y la fauna se siguieron los criterios y obras de: Bayer, (1961), Zlatarski (1982), Böhlke y Chaplin, (1993); Randall, (1993); Weil y Knowlton, (1994); García-Parrado y Alcolado, (1996), Hooper, (1996); Littler y Littler (2000) y Alcolado (2002).

RESULTADOS

Distribución espacial de biotopos en el arrecife

El tramo de franja de costa estudiado, entre los poblados de Pajarito y La Mulata, está ocupado en más del 60% por bosques de mangle (3-4 m de altura). Son frecuentes los canalizos y esteros. Entre la tierra firme y los cayos se extiende una plataforma somera (menos de 5 m de profundidad) con fondo areno-fangoso dominada por extensos seibadales (ocupan más del 70% de estas lagunas).

Las fanerógamas más abundantes fueron *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*. En el área se ha referido la presencia de ejemplares de Manatí antillano (*Trichechus manatus manatus*) y observamos un ejemplar en una de las expediciones. El Sur de Cayo Levisa esta bordeado por manglares donde dominan *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y *Avicenia germinans* (mangle prieto). Toda esta área es rica en algas, juveniles de peces de arrecifes, *Panulirus argus* (langosta espinosa), *Tripneustes ventricosus* (erizos blanco), así como esponjas, briozoos y ascidias que son parte de la fauna acompañante en las raíces de mangle.

Los arrecifes coralinos del área son clasificados como arrecifes costeros que se desarrollan a lo largo de todo el borde externo de la plataforma. La arena y el pavimento de carbonato son los tipos de fondo que caracterizan la zona de arrecifes. Al analizar la topografía del fondo con fotografías aéreas y comprobaciones *in situ*, se distingue que entre Puerto Esperanza y La Mulata, existen tres canales que dividen la plataforma en áreas con características morfológicas muy similares. También se identifican tres zonas denominadas coronas, donde el borde de la plataforma hace un arco que sobresale por fuera de la línea anterior y se producen agregaciones de peces (especialmente de pargos y meros) en épocas de reproducción. Entre las tres, Corona de San Carlos, Corona de Levisa y Corona de Los Italianos, la primera es la más significativa (Fig. 2).

El patrón de zonificación del arrecife se caracteriza por presentar en la zona trasera una laguna con abundantes seibadales, predominantemente de *T. testudinum*, en la cual pueden aparecer cabezos de coral aislados. A esta zona le sigue una plataforma rocosa, de escasa pendiente y relieve bajo, donde son abundantes las colonias de *Gorgonia spp.*, *Acropora cervicornis*, *Millepora complanata* y *Porites porites*. La abundancia de estas especies disminuye con el aumento de la distancia a la costa hasta que llegan a ser raros.

A continuación aparece la meseta arrecifal con alta heterogeneidad espacial, donde se alternan zonas de *Acropora palmata* con zonas sin esta especie. La meseta de Cayo Levisa se considera una de las zonas más protegidas en lo que respecta a la influencia de los aportes fluviales, mientras que la cresta de Los Muñequitos, entre Cayo Levisa y Cayo Paraíso, sufre los efectos de ríos que vienen desde las montañas (durante una expedición de muestreo se observó una capa de agua salobre de 1 m de espesor aproximadamente). En ambas crestas se hallaron evidencia de mortalidad antigua de *A.*



Fig. 1. Ubicación geográfica de Cayo Levisa. Localización de las estaciones de muestreo (ver nomenclatura en tabla 1). Se señala (línea punteada) el área marina incluida en la propuesta como Paisaje Natural Protegido dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Cuba.

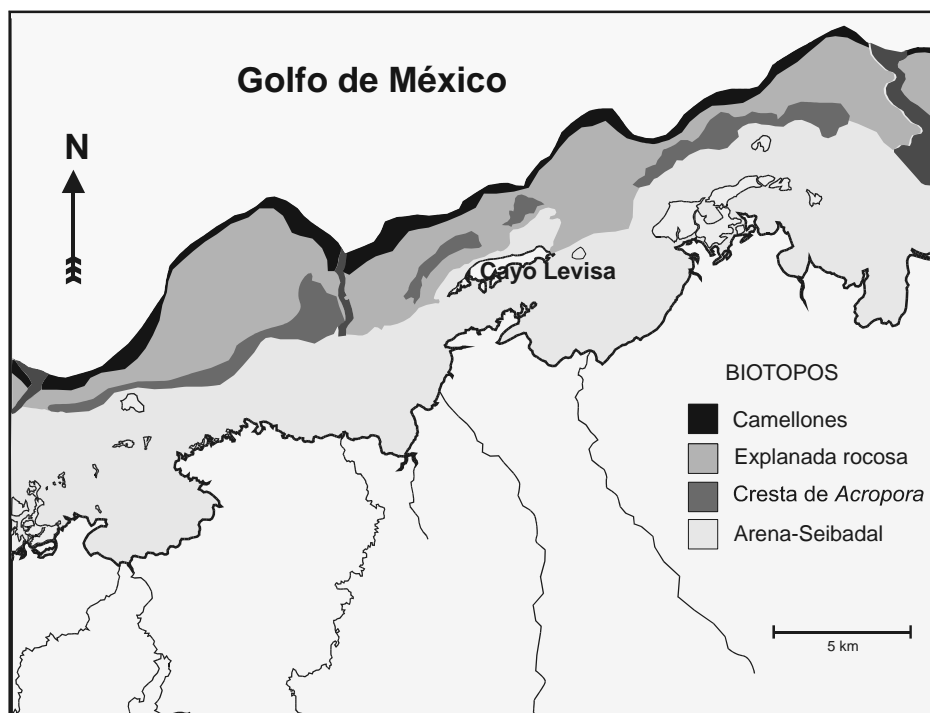


Fig. 2. Distribución espacial de biotopos en la zona de buceo de Cayo Levisa.

Tabla 1. Listado de estaciones de muestreo visitadas en los arrecifes de coral de Cayo Levisa para la confección del listado de especies (años 2002 y 2003). Ver Fig. 1 para la ubicación geográfica. (*): Coinciden con puntos de buceo.

No	ESTACIONES DE MUESTRO	ZONA	BIOTOPOS	PROFUNDIDAD (m)
1	*La Corona de San Carlos	San Carlos	Camellones – talud	15 - 25
2	*La canal	San Carlos	Explanada - Camellones	15 - 40
3	*Boya Roja	San Carlos	Explanada de corales	10 - 15
4	*La Corona de Levisa	Levisa	Camellones - pared	15 - 30
5	*7/15 profundo	Levisa	Camellones - pared	6 - 15
6	*7/15 somero	Levisa	arrecifes de parche	3 - 6
7	*La Pequeña Gruta	Levisa	Camellones - cueva	15 - 25
8	*La Cadena Misteriosa	Levisa	Explanada de corales	3 - 12
9	*Espada del Pirata	Levisa	Camellones - arenazo	10 - 15
10	Meseta de Cayo Levisa	Levisa	Meseta – arrecifes de parche)	1-6
11	Meseta Los Muñequitos	Paraíso	Meseta – arrecifes de parche	1-6
12	Frontal Los Muñequitos	Paraíso	Camellones – arenazo	15 - 30
13	Camellones de Los Muñequitos	Paraíso	Camellones	15-20

palmata, pero también numerosas colonias jóvenes. Estas crestas son discontinuas, interrumpidas por canales de arena de pocos metros de ancho y 2-3 metros de profundidad. El cubrimiento por corales vivos varió en ellas entre 30-40%, fueron abundantes las algas del género *Halimeda* y las algas coralinas costrosas.

En la zona trasera y frente a la meseta aparece un biotopo compuesto por una explanada con abundantes corales y gorgonias y complejidad estructural alta (relieve de 1- 2m de altura). Fueron comunes los corales de los géneros *Diploria*, *Montastraea* y *Siderastraea*. Aparecen grandes extensiones de *Porites porites* y *Acropora cervicornis* muerta. En Cayo Levisa se observó la enfermedad de banda negra en una colonia de *Diploria strigosa*.

Aproximadamente a 12 m de profundidad comienza la zona frontal del arrecife. Primeramente aparece una explanada rocosa sin gran pendiente, con abundantes gorgonias, escasos corales y baja complejidad estructural, cuyo fondo rocoso está cubierto por una fina capa de sedimentos y algas costrosas. En algunas áreas, esta explanada está formada por camellones muy anchos, de poca altura y escasa pendiente. El cubrimiento por corales varía entre 10% y 20% y por macroalgas, alcanza más del 70%. Son frecuentes los géneros *Dictyota*, *Lobophora* y *Sargassum*. Dentro de esta zona frontal, aparece también el biotopo de camellones. Estos son poco desarrollados estructuralmente, tienen escasa complejidad estructural y pobre diversidad y densidad de

corales. El cubrimiento por algas es alto, al igual que la densidad de gorgonias. Se observan esponjas de gran tamaño. Los camellones pueden terminar en una zona de arena que se extiende con escasa pendiente desde los 25-35 m hasta el talud de la plataforma, o terminar directamente en la pared de la plataforma insular.

Diversidad, tallas, abundancia y salud de las especies

Se identificaron 71 especies de algas y fueron dominantes las algas calcáreas y las algas foliosas (Tabla 2). Las algas coralinas rosadas fueron abundantes en la meseta del arrecife y en algunas explanadas rocosas. Las poblaciones de los principales grupos herbívoros (erizos y peces) son extremadamente pobres. Sin la presencia de este grupo funcional es muy difícil mantener la relación óptima entre algas y corales, quedando los corales en desventaja competitiva (Hughes, 1994).

En el arrecife se identificaron 37 especies de esponjas (Tabla 3). Las tallas y densidades más grandes se encontraron en las zonas más profundas. En las zonas someras solo se observaron ejemplares de forma tubular y pequeño tamaño o colonias incrustantes del género *Cliona*. En los camellones se observaron ejemplares de *Aplysina fistularis* enfermos.

Muchos ejemplares de gorgonias quedaron clasificados a nivel de género, no obstante se identificaron 17 especies (Tabla 3). Este grupo fue

Tabla 2. Algas identificadas en el área de arrecifes de Cayo Levisa (Octubre 2002)

RODOPHYTA (algas rojas)	PHAEOPHYTA (algas pardas)	CHLOROPHYTA (algas verdes)
<i>Amphiroa fragilissima</i>	<i>Dictyopteris delicatula</i>	<i>Acetabularia</i> sp.
<i>Amphiroa rigida</i>	<i>Dictyopteris justii</i>	<i>Anadiome stellata</i>
<i>Amphiroa tribulus</i>	<i>Dictyota bartayresiana</i>	<i>Avrainvillea</i> spp.
<i>Amphiroa</i> spp.	<i>Dictyota cervicornis</i>	<i>Batophora oerstedii</i>
<i>Bryothamnion triquetrum</i>	<i>Dictyota menstrualis</i>	<i>Bryopsis pennata</i>
<i>Ceramium nitens</i>	<i>Dictyota</i> spp.	<i>Caulerpa cupressoides</i>
<i>Ceramium</i> sp.	<i>Lobophora variegata</i>	<i>Caulerpa mexicana</i>
<i>Champia</i> sp.	<i>Padina</i> spp.	<i>Caulerpa paspaloides</i>
<i>Chondria</i> sp.	<i>Sargassum hystrix</i>	<i>Caulerpa prolifera</i>
<i>Dasya</i> sp.	<i>Sargassum polyceratum</i>	<i>Caulerpa racemosa</i>
<i>Galaxaura marginata</i>	<i>Sargassum</i> spp.	<i>Caulerpa sertularioides</i>
<i>Galaxaura obtusata</i>	<i>Styopodium zonale</i>	<i>Caulerpa verticillata</i>
<i>Galaxaura</i> spp.	<i>Turbinaria tricolorata</i>	<i>Cladophora catenata</i>
<i>Gelidiella acerosa</i>	<i>Turbinaria turbinata</i>	<i>Cladophora</i> sp.
<i>Gracilaria</i> sp.	<i>Turbinaria</i> spp.	<i>Codium isthmocladum</i>
<i>Halimnion</i> sp.		<i>Dasycladus vermicularis</i>
<i>Jania adhaerens</i>		<i>Dictyosphaeria cavernosa</i>
<i>Laurencia</i> spp.		<i>Halimeda discoidea</i>
<i>Lithophyllum</i> sp.		<i>Halimeda goreauii</i>
<i>Martensia pavonica</i>		<i>Halimeda incrassata</i>
<i>Peyssonnelia</i> sp.		<i>Halimeda monile</i>
<i>Porolithon pachydermum</i>		<i>Halimeda opuntia</i>

más abundante en las zonas someras, sin embargo, en algunos camellones las colonias con forma de pluma llegan a alcanzar más de 1 m de altura. Fueron comunes también las formas de candelabro y de abanico. Algunas colonias de *Gorgonia* (abanico de mar) se vieron afectadas, aparentemente, por Aspergillosis, enfermedad que ha causado serios daños en otros arrecifes de Cuba y el Caribe (Nagelkerken y col., 1997). Otras colonias se vieron cubiertas por *Millepora*, macroalga o cianobacterias. Esto fue común en las zonas con influencia de escurrimiento terrestre como los puntos cercanos a La Canal de San Carlos. El blanqueamiento afectó ejemplares de *Briareum* y *Erythropodium*.

La diversidad de corales fue alta si se tiene en cuenta que se identificaron 42 especies (Tabla 3). El mayor número se identificó en los biotopos de cabeza y veril. En los arrecifes frontales, los cuales se corresponden con las zonas más profundas, menos de 15 especies son frecuentes. Entre las especies que aparecen con mayor frecuencia en esta zona del arrecife están *Agaricia* spp. y *Montastraea annularis* (*sensu lato*). Ambas aparecen con formas masivas cuando el sustrato tiene escasa pendiente y poca profundidad, y formas laminares en las paredes verticales y profundas. También se consideran abundantes *Porites astreoides* y *P.*

porites, *Montastraea cavernosa*, *Siderastraea* spp y *Diploria strigosa* (como único representante de los corales cerebro). En las crestas o meseta del arrecife los géneros dominantes fueron *Acropora* y *Millepora*.

En octubre del 2002 se presencié el evento de blanqueamiento en los corales. Sus indicios se manifestaron aproximadamente en 21 especies de coral, entre los 4 y 25 m de profundidad. Los impactos más severos se observaron principalmente entre los 15-20 m de profundidad y en ejemplares laminares de *Montastraea annularis* (*sensu lato*), *Agaricia* spp y las formas ramificadas de *Porites*. En junio del 2003 sólo se observaron colonias aisladas con blanqueamiento, principalmente de *Montastraea annularis* en menos de 10 m de profundidad. Sin embargo, en octubre del 2003 comenzaban a aparecer síntomas de otro evento de blanqueamiento semejante al del 2002.

En general se observó alta mortalidad antigua en las colonias de coral. Tanto en la zona profunda como en la somera fueron comunes colonias con 100% de mortalidad antigua, en muchos casos tan antigua, que fue imposible reconocer la especie. Enfermedades como la plaga blanca, los puntos negros, la banda blanca y necrosis tuvieron baja incidencia en el muestreo, siendo las responsables

Tabla 3. Poríferos y celenterados identificados en la zona coralina de Cayo Levisa, entre 3 y 25m de profundidad, octubre 2002 y junio y octubre 2003 (b= blanqueado, e= enfermo).

DEMOSPONGIAE (esponjas)	HYDROZOA (coral de fuego)	ANTHOZOA (corales)	
<i>Agelas conifera</i>	<i>Millepora alcicornis</i>	<i>b Acropora cervicornis</i>	<i>be</i>
<i>Agelas dispar</i>	<i>Millepora complanata</i>	<i>Acropora palmata</i>	<i>e</i>
<i>Agelas smithi</i>	ANTHOZOA (gorgonias)	<i>Agaricia agaricites</i>	<i>be</i>
<i>Aka coraliphaga</i>	<i>Briareum asbestinum</i>	<i>b Agaricia agaricites f. unifaciata</i>	<i>b</i>
<i>Aplisina fulva</i>	<i>Erythropodium caribaeorum</i>	<i>b Agaricia agaricites f. bifaciata</i>	<i>b</i>
<i>Aplysina cauliformis</i>	<i>Eunicea flexuosa</i>	<i>Colpophyllia natans</i>	<i>be</i>
<i>Aplysina fistularis</i>	<i>Eunicea tourniforti</i>	<i>Dendrogyra cylindrus</i>	
<i>Aplysina lacunosa</i>	<i>Eunicea mammosa</i>	<i>Dichocoenia stokesi</i>	<i>e</i>
<i>Callyspongia plicifera</i>	<i>Eunicea calyculata</i>	<i>Diploria clivosa</i>	<i>b</i>
<i>Callyspongia vaginalis</i>	<i>Eunicea spp.</i>	<i>Diploria labyrinthiformis</i>	<i>be</i>
<i>Clathria venosa</i>	<i>Gorgonia flabellum</i>	<i>e Diploria strigosa</i>	<i>be</i>
<i>Cliona aprica</i>	<i>Gorgonia mariae</i>	<i>Eusmilia fastigiata</i>	<i>b</i>
<i>Cliona delitrix</i>	<i>Gorgonia ventalina</i>	<i>Favia fragum</i>	
<i>Cliona varians</i>	<i>Muricea muricata</i>	<i>Helioseris cucullata</i>	<i>b</i>
<i>Cribochalina vasculum</i>	<i>Muricea spp.</i>	<i>Isophyllia sinuosa f. rigida</i>	
<i>Dactylia sp.</i>	<i>Muriceopsis flavida</i>	<i>Isophyllia sinuosa</i>	<i>ea</i>
<i>Ectyoplasia □eroz</i>	<i>Plexaura homomalla</i>	<i>Madracis decactis</i>	<i>e</i>
<i>Geodia neptuni</i>	<i>Plexaura sp.</i>	<i>Madracis mirabilis</i>	
<i>Holopsama helwigi</i>	<i>Plexaurella nutans</i>	<i>Madracis spp.</i>	<i>e</i>
<i>Iotrochota birotulata</i>	<i>Plexaurella spp.</i>	<i>Manicina areolata</i>	
<i>Ircinia felix</i>	<i>Pseudoplexaura spp.</i>	<i>Meandrina meandrites</i>	<i>be</i>
<i>Ircinia sp.</i>	<i>Pseudopterogorgia americana</i>	<i>e Montastraea annularis</i>	<i>be</i>
<i>Ircinia strobilina</i>	<i>Pseudopterogorgia bipinnata</i>	<i>Montastraea cavernosa</i>	
<i>Mycale laevis</i>	<i>Pseudopterogorgia spp.</i>	<i>Montastraea faveolata</i>	<i>b</i>
<i>Mycale laxissima</i>	<i>Pterogorgia citrina</i>	<i>Montastraea franksi</i>	<i>b</i>
<i>Neofibularia nolitangeres</i>	<i>Pterogorgia ancep</i>	<i>Mussa angulosa</i>	
<i>Niphates aereolata</i>	<i>Pterogorgia spp.</i>	<i>Mycetophyllia ferox</i>	
<i>Niphates digitalis</i>	ANTHOZOA (Zoantideos)	<i>Mycetophyllia lamarckiana</i>	<i>e</i>
<i>Pandaros acantifolium</i>	<i>Palythoa caribaeorum</i>	<i>b Mycetophyllia spp.</i>	
<i>Phorbas amaranthus</i>	<i>Zoanthus spp.</i>	<i>Porites astreoides</i>	<i>e</i>
<i>Pseudoceratina crassa</i>		<i>Porites divaricata</i>	<i>b</i>
<i>Ptilocaulis walpersi</i>		<i>Porites furcata</i>	
<i>Scopalina ruetzleri</i>		<i>Porites porites</i>	<i>b</i>
<i>Smenospongia aurea</i>		<i>Scolymia spp.</i>	
<i>Spirastrella coccinea</i>		<i>Siderastrea radians</i>	<i>b</i>
<i>Xestospongia muta</i>		<i>Siderastrea siderea</i>	<i>be</i>
		<i>Solenastrea sp.</i>	<i>be</i>
		<i>Stephanocoenia intersepta</i>	<i>be</i>

de los bajos porcentajes de mortalidad reciente encontrados. Se observaron colonias de coral y gorgonias con heridas, partidas, volteadas y con cordeles de pesca o cabos enredados.

Los peces identificados pertenecen a 77 especies (Tabla 4). Entre las más comunes están *Scarus taeniopterus/iserti* (Vieja lora), *Chromis cyanea* (Cromis azul), *Thalassoma bifasciatum* (Doncella), *Stegastes partitus* (Chopita bicolor) y *Granma loreto* (Loreto). La ictiofauna está dominada por especies

de muy poco tamaño (no sobrepasan los 20 cm) y llama la atención la ausencia casi total de pargos y meros. Ambos grupos estuvieron representados por las especies más pequeñas. En el caso de los pargos, se observó *Lutjanus griseus*, *L. synagris*, *L. mahogoni* y *L. apodas*, y dentro de los meros, *Epinephelus fulvus*, *E. guttatus*, *E. cruentatus* y solo ocasionalmente ejemplares pequeños de *Mycteroperca bonaci*. Resultó notoria la baja representación numérica de los barberos y en particular la ausencia de agrupaciones grandes de

Tabla 4. Peces identificados en la zona de arrecifes de Cayo Levisa.

PECES		
<i>Abudefduf saxatilis</i>	<i>Gymnothorax moringa</i>	<i>Microspathodon chrysurus</i>
<i>Acanthurus bahianus</i>	<i>Haemulon aurolineatum</i>	<i>Mulloidichthys martinicus</i>
<i>Acanthurus coeruleus</i>	<i>Haemulon bonariense</i>	<i>Mycteroperca bonaci</i>
<i>Amblycirrhitus pinos</i>	<i>Haemulon flavolineatum</i>	<i>Myripristis jacobus</i>
<i>Anisotremus virginicus</i>	<i>Haemulon plumieri</i>	<i>Ocyurus chrysurus</i>
<i>Aulostomus maculatus</i>	<i>Haemulon sciurus</i>	<i>Opistognathus aurifrons</i>
<i>Bodianus rufus</i>	<i>Halichoeres bivittatus</i>	<i>Paranthias furcifer</i>
<i>Calamus calamus</i>	<i>Halichoeres garnoti</i>	<i>Pomacanthus paru</i>
<i>Canthigaster rostrata</i>	<i>Halichoeres maculipinna</i>	<i>Priacanthus cruentatus</i>
<i>Caranx bartholomei</i>	<i>Halichoeres radiatus</i>	<i>Pseudupeneus maculatus</i>
<i>Caranx lugubris</i>	<i>Holocentrus ascensionis</i>	<i>Scarus iserti</i>
<i>Caranx ruber</i>	<i>Holocentrus marianus</i>	<i>Scarus taeniopterus</i>
<i>Chaetodon aculeatus</i>	<i>Holocentrus rufus</i>	<i>Serranus tigrinus</i>
<i>Chaetodon capistratus</i>	<i>Holacanthus tricolor</i>	<i>Sparisoma atomarium</i>
<i>Chaetodon ocellatus</i>	<i>Hypoplectrus indigo</i>	<i>Sparisoma aurofrenatum</i>
<i>Chaetodon sedentarius</i>	<i>Hypoplectrus nigricans</i>	<i>Sparisoma chrysotermum</i>
<i>Chaetodon striatus</i>	<i>Hypoplectrus puella</i>	<i>Sparisoma viride</i>
<i>Chromis cyanea</i>	<i>Hypoplectrus unicolor</i>	<i>Sphyraena barracuda</i>
<i>Chromis insolata</i>	<i>Kyphosus spp.</i>	<i>Stegastes diencaeus</i>
<i>Chromis multilineata</i>	<i>Lachnolaimus maximus</i>	<i>Stegastes dorsopunicans</i>
<i>Clepticus parrae</i>	<i>Lutjanus apodus</i>	<i>Stegastes leucostictus</i>
<i>Epinephelus cruentatus</i>	<i>Lutjanus griseus</i>	<i>Stegastes partitus</i>
<i>Epinephelus fulvus</i>	<i>Lutjanus mahogoni</i>	<i>Stegastes variabilis</i>
<i>Epinephelus guttatus</i>	<i>Lutjanus synagris</i>	<i>Thalassoma bifasciatum</i>
<i>Epinephelus striatus</i>	<i>Malacanthus plumieri</i>	<i>Urolophus jamaicensis</i>
<i>Gramma loreto</i>	<i>Melichthys niger</i>	

la especie *Acanthurus coeruleus*, que son muy frecuentes en las zonas de plataforma como la que rodea a Cayo Levisa. También es importante señalar la ausencia de individuos pertenecientes a las especies de loros de mayor tamaño (*Scarus coeruleus*, *S. guacamaya* y *S. coelestinus*), de la especie *Lachnolaimus maximus*, de *Sphyraena barracuda* y de ejemplares grandes de *Caranx spp.* Dentro de la zona de buceo se observaron barcos de pesca utilizando artes de pesca en extremo destructivas, como chinchorros y tranques.

La ictiofauna presente entre las raíces del mangle rojo, en la costa sur del cayo, resultó bastante abundante y diversa. Se identificaron 42 especies, la mayoría representadas por ejemplares de tamaño pequeño. Las más abundantes fueron *Jenkisia lamprotaenia*, *Lutjanus apodus*, *Haemulon sciurus*, *Belonidae* y *Abudefduf saxatilis*, los cuales representan más del 60% de los individuos contados.

DISCUSIÓN

El área de estudio aledaño a Cayo Levisa es rica y diversa en cuanto a los biotopos que la conforman. De manera general, presentan una distribución bastante típica de la zona costera, existiendo una interrelación grande entre ellos. La conexión manglar-seibadal-arrecife, así como la importancia de conservar este ecosistema como un todo, queda avalada tanto por los bienes y servicios que estos brindan, como por los procesos ecológicos que los relacionan (Moberg and Ronnback, 2003). Así, pues, es muy frecuente observar juveniles de especies de peces e invertebrados típicos del arrecife, refugiarse entre las raíces de los mangles o alimentándose en el seibadal.

El arrecife estudiado, no presenta signos de deterioro avanzado. La diversidad de especies tanto de algas, como de invertebrados y peces es semejante a la encontrada en otras áreas de Cuba y el Caribe que se consideran con poco impacto (Guardia y González-Sansón, 1997b; de la Guardia y González, 2002; Chiappone y Sullivan, 1994). No obstante, la pesca excesiva e indiscriminada y el uso de anclas fueron los impactos de mayor influencia en la salud del arrecife. Lo primero,

provoca que los ejemplares existentes sean cada vez más pequeños y, como consecuencia, que se afecten diversos procesos ecológicos en la comunidad (reproducción, por ejemplo) y en el funcionamiento del ecosistema como un todo. Lo segundo, afecta a los corales vivos al exponerlos a una mayor incidencia de enfermedades y mortalidad. Ello conduce a que esas partes dañadas de los corales sea colonizado por algas oportunistas. Esta nueva situación, unida a la disminución de los herbívoros, favorece un desequilibrio donde el arrecife cambia de una fase dominada por corales a una dominada por algas. Como consecuencia de ello se perderán los valores naturales del arrecife que son aportados, en condiciones naturales y en gran medida, por la comunidad de corales.

Como resultado del análisis sobre el origen y consecuencia de los impactos antes mencionados, se han elaborado recomendaciones con el objetivo de evitarlos y así conservar los valores naturales del ecosistema. Estas recomendaciones son:

- Colocar boyas de amarre lo antes posible. Esta es una forma de evitar los daños diarios provocados por el uso de anclas.
- Tomar las medidas correspondientes para evitar la pesca ilegal y contribuir así a la recuperación de las poblaciones de peces de los arrecifes.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. Alan Logan de la Universidad de New Brunswick, Canadá (proyecto CIDA) a la ONG "The Ocean Conservancy" por el asesoramiento científico y el apoyo financiero. Agradecemos también el aseguramiento brindado para la realización de los viajes de muestreo por la cadena cubana Hoteles Horizontes, en especial al Sr. Eros Salinas de la casa matriz por el empuje para la firma del convenio de colaboración entre su empresa y el Centro de Investigaciones Marinas (CIM), de la Universidad de La Habana. También agradecemos a los administradores, instructores de buceo y patrones del Centro Turístico de Cayo Levisa por su apoyo, ayuda e interés. A la dirección y administración del CIM por el apoyo para la consecución de los viajes de muestreo.

REFERENCIAS

Alcolado P. (2002): Catálogo de esponjas de Cuba. *Avicennia* (15):53-72.

Bayer, F.M. (1961): *The shallow water Octocorallia of the West Indian Region*. A manual for marine biologists. Martinus Nijhoff: The Hague, 373 pp.

Böhlke, J.E. y C.C.G. Chaplin (1993): *Fishes of the Bahamas and adjacent tropical waters*. University of Texas Press, Austin, 2da Ed., xlviii + 769 pp.

CENAP (2002): *Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Cuba. Plan 2003-2008*. Escandón Impresores, Sevilla España, 222 pp.

Chiappone, M. y K.M. Sullivan (1994): Patterns of coral abundance defining nearshore hard bottom communities of the Florida Keys. *Biological Sciences*, 57(3): 108-125.

García-Parrado P. y P. Alcolado (1996). Catálogo de Octocorales (Cnidaria) de Cuba, con comentarios sobre su taxonomía. *Avicennia*. 415: 41-45.

Guardia, E. de la y G. González-Sansón (1997b). Asociaciones de esponjas, gorgonias y corales en un arrecife en la costa noroccidental de Cuba. III: Variación espacial de la diversidad. *Rev. Invest. Mar.*, 18 (3): 216-222.

Hooper, J. (1996). Guide to sponge collection and identification. Internet

Hughes, T. (1994): Catastrophes, phase shifts, and large-scale degradation of a Caribbean coral reef. *Science*, Vol. 265, pp. 1547-1551.

Human, P. (1992a): *Reef Creature Identification Florida, Caribbean, Bahamas*. Paramount Millar Graphic, Inc. Jacksonville, Florida. 4ta Ed. 320 pp.

Littler, D. y M. Littler (2000): *Caribbean Reef Plants*. OffShore Graphics, Inc. 1ra Ed., 542 pp.

Moberg, F. y P. Ronnback (2003): Ecosystem services of the tropical seascape: interactions, substitutions and restoration. *Ocean and Coastal Management*, 46: 27-46.

Nagelkerken, I., K. Buchan, G. Smith, K. Bonair, P. Bush, J. Garzon-Ferrera, L. Botero, P. Gayle, C. Heberer, C. Petrovic, L. Porta y P. Yoshika. (1997): Widespread diseases in Caribbean sea fans: I. Spreading and general characteristics. *Proc. Eighth Intern. Coral Reef Symp.* 1: 679-682.

Randall, J.E. (1993): *Caribbean reef fishes*. T.F.H. Publications, Jersey City, 318 pp.

Weil, E. y N. Knowlton (1994): A Multi-Character Analysis of the Caribbean Coral *Montastraea annularis* (Ellis and Solander, 1786) and its two sibling species, *M. faveolata* (Ellis and Solander, 1786) and *M. franksi* (Gregory, 1895). *Bulletin of Marine Science*, 55(1): 151-175

Zlatarski, V. (1982): N.: Les Scléractiniaires de Cuba avec des données sur les organismes associés. In: Zlatarski, V. y N. Martínez Estalella, annez I, Sofia (Editions de l'Académie bulgare des Sciences), 472 pp.

Aceptado: 30 de marzo del 2005