

Bol. Cient.	Cartagena (Colombia)	No. 10	Mayo 1992	Pág. 37- 56	ISSN 0120-0542
-------------	-------------------------	--------	--------------	-------------	----------------

CARTOGRAFIA BIOECOLOGICA DE LA ISLA NAVAL ARCHIPIELAGO ISLAS DEL ROSARIO - COLOMBIA

Por:
TN. Rubén Serrano Acevedo*
TN. Ricardo Quintero Serpa*

RESUMEN

El presente trabajo es el resultado del estudio de la cartografía bioecológica del infralitoral de la Isla Naval, en el archipiélago de Islas del Rosario, elaborado a partir de monitoreos generales del área mediante fotografías aéreas horizontales e inclinadas, fotografías de los fondos submarinos y porcentajes de cobertura de los organismos que conforman las comunidades presentes a lo largo de 28 transeptos perpendiculares a la línea de costa.

Se describen y presentan gráficamente en mapas y perfiles las comunidades bióticas encontradas, representadas por comunidades de arenas litorales, comunidades de rocas de terrazas arrecifales fósiles litorales, manglares litorales, fondos de sedimentos, fondos coralinos de varios tipos, praderas de fanerogramas marinas y fondos algales.

En la zona se observaron 181 especies de organismos, distribuidos en 10 grupos.

ABSTRACT

The results of the analysis of bioecological cartography of the "Isla Naval" and surroundings in the archipelago of Rosario. The study was based in aerial and submarine photography, monitoring and covering percentage of representative organisms from the different communities present along the 28 perpendicular to the coastal line.

This work is presented in the form of a general description, schematic mapping and profiles of the biotic communities founded represented by coastal sands, littoral mangrove, coral reefs fósiles, sediment algae bottoms and prairies of marine phanerogamous.

181 organism especies were observed, distributed in ten (10) groups.

INTRODUCCION

Esta investigación forma parte del proyecto "Recuperación ecológica del Infralitoral Isla Naval", del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH), financiado por la Dirección General Marítima (DIMAR), en 1988.

Los levantamientos cartográficos bioecológicos submarinos se constituyen en prioritarios para el mayor conocimiento, manejo y conservación de los recursos naturales con que cuentan los países; sistema adoptado por las recomendaciones emitidas en el Tercer Simposio

Interamericano sobre arrecifes Coralinos, realizado en Miami durante mayo de 1977, lo que permite actuar a nivel cooperativo en la conservación de estas importantes estructuras.

Colombia ha realizado varios estudios coralinos, sin embargo, es reciente este tipo de cartografía; el presente trabajo es el segundo en este género, el cual se efectuó en 1988 en la Isla Naval, localizada en el archipiélago de las Islas del Rosario, dentro del Parque Natural Submarino Corales del Rosario (PNSCR) (figura 1).

* Biólogo Marino - Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas. A.A. 982

Con los resultados obtenidos en la presente investigación se desea cooperar en la preservación y el conocimiento de estos importantes ecosistemas marinos.

I. GENERALIDADES

OBJETIVOS

A. Determinar la composición y características de las especies coralinas de la Isla Naval y sus alrededores, así como el inventario de los organismos marinos asociados a ellas.

B. Efectuar el levantamiento cartográfico bioecológico submarino de la Isla Naval y sus alrededores.

II. AREA DE ESTUDIO

La Isla Naval es una de las 28 islas mayores que conforman el archipiélago de las Islas del Rosario, localizado en el área comprendida entre los 10° 08' 00" y los 10° 15' 00" de latitud norte y entre los 75° 40' 00" y los 75° 48' 00" de longitud oeste.

El clima es tropical caliente subhúmedo, con tres períodos marcados: Una época seca de diciembre a abril dominada por los vientos Alisios, un período de transición de mayo a junio y un tercer período húmedo con intensas lluvias y con vientos del sur este, entre los meses de agosto a noviembre.

Las Islas del Rosario se pueden considerar como un complejo arrecifal formado de arrecifes costeros, barreras, atolones y parrecifales (islas emergidas, manglares y ciénagas) de una misma área sedimentológica. Las islas corresponden a antiguos arrecifes, actualmente situados por encima del nivel marino, que se formaron durante la última transgresión marina (Leble & Cuignon, 1977), con una edad estimada entre 5.000 y 10.000 años (Paff, 1969), y con la misma composición y distribución de los arrecifes coralinos que actualmente hay en la parte viva submarina alrededor de las islas (Wearding & Sánchez, 1979). Leble & Cuignon, (op. cit) manifiestan que en general las olas del norte-noroeste son más fuertes y frecuentes, pero excepcionalmente pueden llegar del sur-oeste olas destructivas llamadas mar de leva. La marea es de tipo semidiurna con rango corto y variación promedio de 17 a 42 centímetros. Están presentes la corriente del Caribe y la contracorriente de Panamá, resultantes de la

circulación atmosférica, manteniéndose por la acción de los vientos.

Andrade & Thomas en 1988 reportan un brazo costero de la contracorriente del Darién, que controla la turbidez de las aguas de las Islas del Rosario.

Como aporte fluvial recibe las aguas del Canal del Dique, las cuales tienen acceso al área del archipiélago mediante los caños Correa, Matunilla y Lequerica, con elevadas cargas sólidas en suspensión (Verette, 1985).

III. ASPECTOS METODOLOGICOS

Mediante la utilización de fotografías aéreas horizontales a escala y fotografías aéreas inclinadas (fotos 1 y 2) se seleccionaron las áreas de mayor importancia, siendo estas corroboradas con el monitoreo general de la zona de estudio por el método de buceo remolcado con lancha, determinándose las ubicaciones de los transeptos a investigar. En total se realizaron 28 transeptos perpendiculares a la línea de costa (figura 2).

Cuando se efectuaron los transeptos, se instaló un cabo medido con el propósito de delinear la ruta a seguir; por medio de buceo autónomo y apnea, se desplazó un cuadrante de un metro cuadrado (foto 3), dentro del cual se determinaron los porcentajes de cobertura de los componentes ecológicos presentes en cada posición del cuadrante (tabla 1), siendo anotados los datos en tablas acrílicas. Igualmente se registró la batimetría y algunas fotografías submarinas utilizando una cámara fotográfica NIKONOS 400 ASA. En algunas ocasiones fue necesario recolectar y preservar muestras de organismos biológicos, para ser identificados posteriormente en el laboratorio utilizando claves específicas.

En un computador Leading Edge con el paquete LOTUS, se procesaron y agruparon los datos de las coberturas de acuerdo con las escalas de Margalef (1980). Para el proceso cartográfico, se procedió con base en los métodos de la FAO (1986), Van Duyl (1985), y de la Escuela Cartográfica (sin año); inicialmente se empleó un zoom Transfer Scope ZTS-5, para el análisis e interpretación de las aerofotografías; posteriormente esta información junto con las coberturas y los datos de los monitoreos fueron digitalizadas automáticamente en un computador AST-AT con el Software PAMAP - GIS y plotter

Heullet Packard HP del Sistema de Información Geográfica (SIG) del CIOH.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

1. COMUNIDADES LITORALES

La Isal Naval con 5.360 metros cuadrados de área terrestre (tabla 2), tiene comunidades litorales que se establecen en la interfase tierra-mar; estas se hallan sometidas a la acción de las mareas y la rompiente de las olas.

La mayor parte de los litorales que conforman la Isla Naval son de origen coralino en forma de terrazas arrecifales fósiles, junto con áreas de manglar y en menor escala por arena coralina.

Desde el punto de vista geológico el sustrato rocoso de la isla es de origen coralino. En la parte norte y sur de la isla dominan los sedimentos con fragmentos de coral, conchas de moluscos muertos y arena de origen coralino; mientras que en la parte oriental y occidental arenas y lodos, estos últimos debido a los manglares.

Los organismos que se localizan en la parte litoral de las terrazas arrecifales fósiles principalmente son: Moluscos como Littorina ziczac, Littorina angulifera, Diodora listeri, Tectarius muricatus, Chiton tuberculatus, Acanthopleura granulata, Nerita perolonta, Nerita versicolor, Nerita tessellata; entre los decápodos es común encontrar los Pagurus sp. con diferentes tipos de conchas de moluscos y dentro de los equinodermos Diadema antillarum.

La ubicación de los manglares (figura 3) está influenciada por la geomorfología de la zona, ya que encuentra un medio favorable de depresiones litorales donde se acumulan gran cantidad de sedimentos finos. La ubicación de los manglares se encuentra sobre la parte oriental y occidental en los caños de la Guasa y Ratón. La especie de mangle dominante es Rhizophora mangle y en menor escala Laguncularia racemosa y Conocarpus erectus situándose principalmente en el costado occidental de la isla.

Sobre la parte litoral de las zonas de manglar se encuentran adheridos a las raíces, especies como: Littorina angulifera, Littorina ziczac, Crassostrea rhizophorae, Ostrea frons, Nerita versicolor, Pagurus sp., y organismos como esponjas, hidrozoarios, anémonas y algas principalmente.

En la zona infralitoral entre las raíces fúlcreas de Rhizophora mangle se aprecia gran cantidad de larvas y juveniles de diferentes organismos marinos, lo cual constituye un criadero natural, ya que poseen refugio contra predadores y encuentran gran cantidad de alimento producido por la productividad del manglar.

2. DISTRIBUCION DE SEDIMENTOS DE FONDO

Alrededor de la Isla Naval se encuentran dos tipos de fondos principales, que son los de arena coralina, guijarros (foto 4) y fango, ocupando 29.666,8 metros cuadrados del total del área submarina estudiada, constituyéndose en el biotopo más extenso del estudio (tabla 2). Dentro de estos tipos coralinos con conchas de moluscos (foto 5), sustratos arenosos coralinos, arenosos, areno-fangosos y fangosos.

El sustrato dominante en la parte norte y sur de la isla es el arenoso con fragmentos de coral y guijarros; éste va desde arenas de gránulo grueso hasta arenas finas, con guijarros y conchas de moluscos de proporciones variables. En la parte occidental de la isla (Caño de la Guasa) el tipo de fondo predominante es el fangoso, y en la parte oriental (Caño Ratón) el fondo predominante es el areno-fangoso.

Como se puede apreciar y es evidente estos tipos de fondo corresponden a la dinámica del agua, que controla la depositación de partículas de los diferentes tipos de grano. Dentro de los fondos lodosos se encuentran comunidades principalmente conformadas por poliquetos infaunales, algas como Caulerpa sp., Dictyota sp., Halimeda sp. y por Penicillus sp. principalmente; la fauna es en general de hábitos enterradores, es decir, de organismos infaunales en su gran mayoría filtradores, por lo cual es difícil apreciarlos a simple vista; para ello se tiene que excavar. Dentro de los moluscos se encontraron los siguientes organismos característicos de esta zona: Tellina sp., Anomalocardia brasiliana, Chione paphia, Pitar dione, Solen sp., Codakia orbicularis, Oliva sp.

En sustratos arenosos coralinos, la fauna varía desde algas como Halimeda sp., Penicillus sp. y algas coralináceas de diferente tipo, alternadas con Caulerpa racemosa principalmente; dentro de éstas hay que incluir a la fanerógama Thalassia testudinum. Los corales predominantes en esta zona y los principales organismos son descritos posteriormente en las praderas de fanerógamas

marinas.

Las arenas gruesas con fragmentos coralinos se sitúan cerca de la parte norte y sur de la isla; la gran mayoría de los fragmentos son biogénicos y sobre estos crecen algas y esponjas; dentro de las concavidades formadas por los fragmentos habitan peces de pequeño tamaño, poliquetos tubícolas, cangrejos, moluscos y equinodermos.

3. PRADERAS DE FANEROGAMAS MARINAS

Las praderas de Thalassia testudinum se encuentran distribuidas circundando todo el litoral, pero principalmente la parte sur occidental de la isla (figura 3), y comprenden 12.490.9 metros cuadrados del área submarina objeto de estudio (tabla 2). El 100% de las fanerógamas alrededor de la Isla Naval, está conformado por Thalassia testudinum.

Las praderas de Thalassia de acuerdo con las características del habitat que ocupan y de sus comunidades acompañantes varían desde praderas sobre fondos consolidados de fragmentos coralinos (fotos 6 y 7), hasta las que ocupan fondos fangosos.

Las praderas sobre fondos consolidados de fragmentos coralinos y arenosos se encuentran principalmente hacia la parte norte, sur y sur-occidental de la isla. Las praderas sobre fondos fangosos se sitúan en la parte oriental (Caño Ratón) y parte occidental (Caño de la Guasa) así como en la parte sur-occidental distante de la isla.

Se aprecia que las praderas que se sitúan sobre fondos consolidados de fragmentos coralinos y/o arenosos, no son muy densos, sus plantas no son de gran tamaño, pero a medida que se acerca la transición arena-fango, estas son bastante desarrolladas y sus praderas son bien tupidas.

La fauna y flora acompañante de las praderas de Thalassia en fondos coralinos, están constituidas principalmente por corales como: Manicina aerolata, Porites porites, Porites astreoides, Montastrea cavernosa, Meandrina meandrites, Siderastrea radians; algas como: Valonia sp., Dictyosphaeria sp., Dictyota sp.; y algas coralináceas; moluscos como: Strombus gigas, Strombus pugilis, Strombus raninus, Cymatium sp., Vasum muricatum, Conus sp.,

Cypraea zebra. La fauna y flora acompañantes en praderas de Thalassia sobre fondos arenofangosos se encuentran conformadas principalmente por algas como Halimeda sp., Dictyota sp., Caulerpa sp., Penicillus sp., Dictyosphaeria sp., y gran número de esponjas. Moluscos como Atrina rigida, Lima scabra, Lima pellucida, Isognomon radiatus, Pinna cornea, Anodontia alba, Codakia orbicularis, Strombus raninus, Charonia variegata, Cymatium muricatum, Olivella sp., Melongena melongena, Oliva sp., Conus sp., Brachidontes sp., Levicardium sp., Tellina sp., Tonna maculosa, Cassis tuberosa.

Equinodermos como Echinometra lucunter, Lytechinus variegatus y Oreaster reticulatus principalmente.

. COMUNIDADES DE FONDOS ALGALES

Este tipo de fondos se encuentra principalmente en la parte distal de los transeptos 2,3 y 4 y en la parte intermedia de los transeptos 16,17 y 18 (tabla 1). En los anteriores transeptos (foto 8), se encuentra un fondo de sedimentos lodosos con guijarros coralinos, los cuales con el tiempo han sido invadidos por algas tipo: Dictyota sp.; Caulerpa sp.; Valonia sp.; Halimeda sp.; hipnea sp.; Penicillus sp.; Dictiopteris sp.; Dictyosphaeria sp.; Cladophora sp.; y Padina sp.; principalmente. Sobre este tipo de fondo la invasión algal es tal, que no hay cabida para otros organismos a excepción de pequeños crustáceos y algunos moluscos roedores. En general este tipo de fondo fue encontrado entre 1 y 2 metros de profundidad y las algas más representativas fueron las Halimeda sp. y Dictyota sp.

5. ARRECIFE DE PARCHE

Se le da esta denominación a aquellas zonas en donde se presentan corales en forma aislada (cada 2, 3 o 4 metros) y en medio de estos se encuentran generalmente arena coralina, Thalassia testudinum, pequeñas cantidades de algas y fragmentos coralinos en forma de coral muerto o de conchas de moluscos. Márquez (1987) describe parches conformados fisionómicamente por tres componentes dominantes: corales pétreos, octocorales y algas blandas, y dentro de éstos existen varios tipos intermedios dando así una mezcla equilibrada de corales pétreos y octocorales, con pocas algas.

En la zona estudiada, se aprecian estos arrecifes

de parche tanto en la parte norte como en la parte sur de la Isla Naval, siendo el arrecife de la parte sur más desarrollado y con mayor área que los de la parte norte. Estos se encuentran principalmente en la llanura arrecifal entre 2,5 a 4 metros de profundidad. Los organismos más característicos de esta zona son

Corales: Montastrea cavernosa, Millepora alcicornis, Diploria clivosa, Diploria labyrinthiformis, Siderastrea siderea, Siderastrea radians y Dichocoenia stokesi (foto 11).

Algas: Halimeda sp. y Dictyota sp.; principalmente. Esponjas: Aplysina fulva, Xestospongia subtriangularis y Niphates digitalis.

Moluscos: Anadara sp., Lima sp., Brachidontes sp., Spondilus sp., Trachycardium sp., Chione sp., Charonia variegata, Strombus gigas y Strombus raninus, fundamentalmente.

6. ARRECIFE DE BARRERA

Se encuentra tanto en la parte norte y sur de la Isla Naval (figura 3), siendo el de la parte norte mucho más complejo y de mayor extensión que el del sur. En los arrecifes del norte y del sur se determinó la presencia de una extensa zona de 4085 metros cuadrados cubiertos por coral muerto (tabla 2). Esta alarmante cifra demuestra la necesidad de actuar con premura para proteger en el Parque Submarino estos importantísimos recursos naturales con que cuenta el país siendo prioritaria la aplicación inmediata del plan de manejo que para el parque actualmente están elaborando las instituciones encargadas de tal misión. Las causas de estas mortandades ya han sido estudiadas en los trabajos de Ramírez (1984 a y b), Alvarado et al (1986), Gómez y Sánchez (1987) y Galvis (1988), pero aún se requiere profundizar estas investigaciones.

Hacia el costado nor-occidental (figura 3), aparece una zona de Acropora palmata especie que no había sido encontrada en ninguno de los transeptos; sin embargo es de importancia mencionarla debido a que el porcentaje de esta especie es del 100% en el sector, encontrándose bien desarrollada y propagada.

El arrecife coralino norte se encuentra a una profundidad promedio de 1.5 metros; es de mayor extensión y presenta las siguientes especies coralinas:

Porites porites que se encuentra cubriendo grandes extensiones sobre la parte superficial en la zona de la rompiente (foto 9), Millepora squarrosa, se encuentra a una profundidad promedio de 1 metro hacia la parte anterior y posterior de la rompiente al igual que Millepora complanata y Millepora alcicornis; Porites astreoides se encuentra situado en la parte interior de la rompiente a una profundidad promedio de 1 a 1.5 metros; Montastrea annularis se encontró sobre la parte anterior y posterior de la rompiente a una profundidad de 1,5 metros. Diploria clivosa se observó principalmente sobre la parte anterior de la rompiente a una profundidad entre 4 y 6 metros. Se apreciaron grandes extensiones de coral muerto, principalmente constituidos por Porites porites. Hacia la parte distal de la isla al terminarse el arrecife, se encuentra un pequeño cantil con pendiente fuerte hasta una profundidad de 14 metros y a continuación siguen arenas y guijarros ubicados sobre fondo plano.

El perfil del arrecife de barrera norte presenta la estructura típica con sus unidades geomorfológicas muy bien definidas: laguna arrecifal, llanura arrecifal, cresta arrecifal, terraza antearrecifal, constituyendo una defensa natural para las islas contra la acción del oleaje marino, a diferencia del arrecife de la parte sur en donde no existe una cresta arrecifal ya que su profundidad se encuentra entre 3 y 5 metros; sus especies características son: Montastrea annularis, a una profundidad promedio de 3.2 metros y es una de las especies que se encuentra con mayor invasión algal (foto 10), confirmándose esta anomalía reportada por Gómez y Sánchez (1987). Millepora alcicornis se encuentra ampliamente distribuida a profundidades entre 3 y 5 metros. Porites porites se encuentra entre los 3 y 4 metros de profundidad. Porites astreoides en profundidades de 4 metros (foto 11 y 12) y. Acropora cervicornis alrededor de los cuatro metros de profundidad; Agaricia tenuifolia se presenta en altas concentraciones y una profundidad entre 4 y 30 metros (profundidad límite para el estudio de esta zona = 30 metros), siendo esta última la especie dominante en el cantil, el cual continúa bajando después de los 30 metros, con una pendiente aproximada de 75 grados. En el arrecife de barrera del sur, en menor cantidad se encuentran: Eusmilia fastigiata, Siderastrea siderea, Siderastrea radians, Favia fragum, Diploria labyrinthiformis y Montastrea cavernosa.

En el arrecife del sur también vale la pena de-

tallar la presencia del fenómeno de blanqueamiento de los corales, ampliamente reportado y estudiado por varios autores de investigaciones de corales.

7. FAUNA Y FLORA ENCONTRADA EN LA ZONA DE ESTUDIO

A continuación se da un listado de especies o géneros de algunos organismos encontrados, ya sea formando parte de los transeptos o cerca de éstos, o por medio de monitoreo por buceo remolcado dentro de los predios de la zona de estudio de acuerdo con la figura 2:

MANGLE: Rhizophora mangle, Laguncularia racemosa, Conocarpus erectus.

FANEROGAMAS MARINAS: Thalassia testudium (foto 13).

ALGAS: Acanthophora muscoides, Gracilaria sp., Briopsis sp., Caulerpa mexicana, Caulerpa racemosa, Caulerpa cupressoides, Dictyosphaeria cavernosa, Valonia ventricosa, Penicillus capitatus, Penicillus pyriformis, Halimeda opuntia, Halimeda monile, Halimeda incrassata, Halimeda discoidea, Acetabularia sp., Cladophora vagabunda, Enteromorpha sp., Dictyota cervicornis, Dictyota dichotoma, Dictyopteris delicatula, Dictyopteris sp., Padina sanctaecrucis, Padina haitiensis, Padina gymnospora, Galaxaura sp., Gelidium sp., Amphiroa tribulus, Amphiroa fragilissima, Hypnea musciformis, Laurencia microcladia, Grateloupia filicina.

ESPONJAS:

Spongia pertusa, Ircinia sp., Ircinia campana, Aplysina fulva, Aplysina archeri, Verongula rigida, Sigmatocia caerulea, Amphimedon erina, Callispongia vaginalis, Xestospongia subtriangularis, Neofibularia sp., Ulosa funicularis, Niphates digitalis.

CORALES: Montastrea annularis, Montastrea cavernosa, Millepora complanata, Millepora squarrosa, Millepora alcornis, P. porites, Porites astreoides, Diploria clivosa, Diploria labyrinthiformis, Acropora palmata, Acropora cervicornis, Agaricia tenuifolia, Helioseris cucullata, Colpophyllia natans, Siderastrea siderea, Siderastrea fragum, Dichocoenia stokesi, Manicina aequalata. Se observa la ausencia de gorgonáceas en estas aguas.

POLIQUETOS: Sabellastarte magnifica,

Spirobranchus gigantus, Branchiomma cf. nigromaculata, Nereis sp., Ceratonereis mirabilis, Eunice floridana, Lepidonotus variabilis.

EQUINODERMOS: Oreaster reticulatus, Holothuria sp., Holothuria cf. impatiens, Diadema antillarum, Lytechinus variegatus, Echinometra lucunter, Arbacia punctulata, Tripneustes ventricosus, de las cuales Diadema antillarum fue observada en cantidades significativas en horas de la noche, al contrario de lo que sucedía en el día.

MOLUSCOS: Littorina ziczac, Littorina angulifera, Diodora listeri, Tectarius muricatus, Chiton tuberculatus, Acanthopleura granulata, Nerita tessellata, Crassostrea rhizophorae, Ostrea frons, Lucapina sp., Lyvona pica, Charonia variegata, Cymatium muricatum, Cymatium sp., Polinices lacteus, Natica canrena, Cypraea zebra, Atrina rigida, Conus sp., Pinna carnea, Lima scabra, Lima pellucida, Isognomon radiatus, Anadara notabilis, Anadara sp., Arca zebra, Tellina listeri, Tellina sp., Strombus pugilis, Strombus raninus, Strombus gigas, Cymatium sp., Cassis tuberosa, Cassis madagascariensis, Cypraeacassis testiculus, Tonna maculosa, Murex recurvirostris, Nitidella sp., Anachis sp., Vasum muricatum, Conus sp., Terebra sp., Turbonilla sp., Acteocina candei, Bulla striata, melampus monilis, Aplysia sp., Trachicardium muricatum, Tellina laevigata, Tivela mactroides, Chione cancellata, Chione paphia, Chione latirilata, Anomalocardia brasiliana, Gouldia cerina, Pitar dione, Solen sp., Oliva sp., Smaragdia viridis, Atrina rigida, Olivella sp., Melongena melongena, Brachidontes sp., Laevicardium sp. Igualmente vale la pena destacar la presencia de Strombus gigas en pequeñas cantidades, especies de importancia comercial y que en el pasado fue numerosa en estas aguas, y actualmente se ven gran cantidad de sus hermosas conchas como adornos en la mayoría de las islas.

CRUSTACEOS: Pagurus sp., Paguristes tortugae, Paguristes cademati, Cardisoma guanhum, Pachygrapsus transversus, Mithrax spinosissimus, Mithrax caribbaeus, Mithrax sculptus, Mithrax verrucosus, Pachycheles sp., Periclimenes sp.

PECES Gymnothorax funebris, Sphyræna picudilla, Holocentrus rufus, Holocentrus ascensionis, Bodianus rufus, Equetus punctatus, Bothus lunatus, Chaetodon capistatus, Pomacanthus paru, Scarus coelestinus, Sparisoma viride, Balistes vetula, Diodon hystrix,

Thalassoma bifasciatum. Se destaca el hecho de que no se observaron peces de tallas comerciales.

V. CONCLUSIONES

1.- Ecológicamente la Isla Naval posee dos ecosistemas definidos, uno coralino y otro de manglar, interactuando los dos con fanerógamas marinas y algunas algas; el coralino está ubicado tanto en la parte norte como al sur, y el segundo en la parte oriental y occidental de la Isla.

2.- En la zona de estudio se determinó cartográficamente la localización y las áreas ocupadas por seis comunidades bióticas bien definidas, representadas por comunidades litorales (de arenas litorales, de rocas de terrazas arrecifales fósiles litorales y manglares litorales), comunidades de fondos de sedimentos (de arenas, de lodos y guijarros), de praderas de fanerógamas marinas, de fondos algales, comunidades de arrecifes de las barreras del norte y del sur de la Isla, en donde se destacó el alarmante hecho de encontrar en el área estudiada la cantidad de 4.085 metros cuadrados de coral muerto, manifestándose la prioridad de defender urgentemente estas importantes estructuras en peligro.

3.- A nivel de comunidades bióticas, las terrazas arrecifales fósiles están constituidas principalmente por Lyttorina ziczac, Nerita perolonta y organismos del género Pagurus; las comunidades de manglar con Rhizophora mangle en cuyas raíces fúlcreas habitan principalmente Crassostrea rhizophorae, Ostrea frons, esponjas y gran cantidad de larvas de diversos organismos marinos; las comunidades de los fondos de sedimentos (arenas coralinas, guijarros y fangos), están representadas fundamentalmente por poliquetos infaunales y Halimeda sp., alternándose con parches de Thalassia testudium y esponjas; las comunidades de las praderas de fanerógamas marinas, están formadas por Thalassia testudium en compañía de Porites porites, Montastrea cavernosa, Strombus raninus, Lytechinus variegatus; las comunidades de los fondos algales están constituidas principalmente por especies de los géneros Halimeda, Dictyota, Caulerpa, y Penicillus en compañía de pequeños crustáceos y moluscos roedores. Las comunidades de los arrecifes de parches están formadas principalmente por Montastrea cavernosa, Montastrea annularis; Millepora alcicornis, y Diplora labyrinthiformis en compañía de Dictyota

sp., y Anadara sp., las comunidades de los arrecifes de barreras del norte están constituidas principalmente por Porites porites y Acropora palmata en la rompiente, y presenta este arrecife sus unidades geomorfológicas bien definidas, a diferencia de los del sur que se caracterizan por ir aumentando gradualmente su profundidad hasta llegar al cantil.

4.- Los arrecifes de barrera del norte están más desarrollados que los del sur, en cambio este último presenta un cantil más profundo que el del norte; los arrecifes de parche del sur están mejor desarrollados que los del norte.

5.- Se determinó la presencia de 181 especies biológicas, constituidas por tres especies de mangle; una especie de fanerógama marina (T. testudinum); 32 especies de algas marinas; 13 especies de esponjas; 17 especies de corales hermetípicos, de los cuales los más representativos son Porites porites, Porites astreoides, Acropora palmata y Montastrea annularis. Se observaron tres especies de hidrozoarios del género Millepora; 7 especies de poliquetos; 8 especies de equinodermos; 71 especies de moluscos, constituyéndose éstos en los organismos más diversificados del presente estudio; 11 especies de crustáceos y 18 de peces, los cuales no presentaron tallas comerciales.

VI. RECOMENDACIONES

Es apremiante la necesidad de poner en práctica el plan de manejo para el Parque Nacional Submarino Corales del Rosario, que actualmente desarrollan algunas entidades con el propósito de defender estas importantes estructuras, que se están deteriorando por la acción de diferentes agentes, los cuales aunque ya han sido identificados en diferentes trabajos (dinamita, sedimento-blanqueamiento, oleaje y natural), requieren profundizar su conocimiento por medio de investigaciones más detalladas, e igualmente se requiere continuar los levantamientos cartográficos bioecológicos del Parque, con el propósito de localizar y definir las zonas en donde se deben aplicar los procedimientos que arroje el mencionado plan de manejo.

De igual forma se requiere extender este tipo de investigaciones en las demás aguas marinas costeras continentales e insulares del país, con el propósito de mejorar el conocimiento, manejo y conservación de estos importantes recursos

Y conservación de estos importantes recursos dando también cumplimiento a las sugerencias del Tercer Simposio Interamericano sobre Arrecifes Coralinos. Portal motivo y teniendo en cuenta la gran extensión de las zonas a

cartografiar y lo extenuante de este trabajo, se sugiere constituir un grupo de trabajo interinstitucional, dentro del cual se distribuyan las diferentes áreas de estudio.

TABLA 1: PORCENTAJES TOTALES DE COBERTURA POR TRANSEPTO
PORCENTAJE DE COBERTURA POR TRANSEPTO

OBSERVACIONES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9a	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	TOTAL		
Coral muerto	3	8,3						5,8	18	35	0	18				2,2	9,3	11	5,7	6,9	8,7	9		6,4	9,2	10	2,8	5,3	6,020689			
Montastrea annularis									12	5,8	1,1										0,4	0,8					12	9,6	1,437931			
Montastrea cavernosa									0,9	0,9												0,3	6,4						0,293103			
Millepora alcicornis								0,5	0,1	6,5								0,7									10	8,1	0,893103			
Millepora complanata																					1,4	2	1,6			1,7	1,6	2,1	0,358621			
Millepora squarrosa	0,5							0,2	0		1,8	1,5	0,5												2,3		5,4	5,6	0,613793			
Porites porites	2			3,6	1,3	1,4		1,6	2,7	4		1,7	0,9						0,1			0,4	2		0,2	2,3	1	16	24	2,248275		
Porites astreoides	1,5	2,5	0,8					1,4	1	2,7	2,1	0,6							0,3	0,1	0,2	0,7		1,7	2,4	0,3	1,6	5	1,510344			
Diploria clivosa																						2,5	1,8				5		0,320689			
Diploria labyrinthiformis										0,5	0,8													2,8					0,141379			
Acropora cervicornis									1,7																				0,058621			
Agaricia tenuifolia								2,4	2,2	2,3	0,1				0,5			0,2	5,1			1,5		5	3,2				0,775862			
Colpophylla natans																							0,6						0,020689			
Siderastrea siderea	0,8					0,1		0,7	2,2	1,6	1,3	0,2							0,8			1,1	6	4,1			0,5	0,668965				
Siderastrea radians				0,6	0,1	0,2				1									0,1			4,3							0,217241			
Eusmilia fastigiata									0,4	1,1		0,1																	0,055172			
Favia fragum								0,2	0,2		0,1											0,3	0,3						0,037931			
Dichocoenia stokesi																							0,2						0,006869			
Manicina aerolata		0,4		0,8	0,2	2,2					0,7	0,3											0,2						0,165517			
Thalassia testudinum	12	2,5	12	4,7	4,0	4,9	3,0	8	9,4	2,1	3,4	2,9	3,2	3,3	0,6	1,2	2,5	1,5	1,5	2,8	6,4	2,1	1,3	3,4	3,7				18,36551			
Dictyota sp.		3,7		3	1,1	8,5	2	3	0,2		3	4,2	1,5	2,7	2,6	2,6							6,4		3	2,8	1,6	2,6	2,8	7,9	3,4	2,365517
Halimeda sp.	6,5	1,0	8,7	1,7	5,9	4	1,0	1,0	2,6	5,2	5,3	4,6	4,6	0,2	0,4	8,3	4,3	2,5	5,7	4,8	5,4	2,8	1,0	1,7	1,3	1,0	4,4	6,6	8,7	6,317241		
Caulerpa sp.	1,2	2,5		3,4				0,8	0,2	0,2	0,7	1,1	0,2	0,7	1,6	1,3	0,5	1,2										1,6	0,7	1,2	0,762068	
Penicillus sp.	5,4	1,1	1,9	0,1	0,5	4,7					3,2	9	2,4	0,4	2,3	0,6			6,7						5,4	0,8			3,210344			
Acanthophora sp.											0,2			1,6															0,062068			
Hypnea sp.																				1,5									0,051724			
Valonia sp.	0,4			0,6	0,6	0,4					1,8									0					1,1				0,168965			
Dictiopteris sp.								1,7			0,7				1														0,117241			
Padina sp.									3,2												0	0,3							0,120689			
Cladophora sp.																					5,7								0,196551			
Gracilaria sp.																					0,3	1,5							0,062068			
Bryopsis sp.																					8,2								0,282758			
Dictyosphaeria sp.															0,8	0,5													0,044827			
Algas coralinaáceas			3,5	3,8	1,6	2	0,8				1,7				0,8							0,7			0,6	0,3			0,544827			
Espojas	2,5	4,5	4,5	5,5	3,4	1,9	2,1	2,8	3,4		5,1	3	2,4	0,7	4	10	2,3	1,3	5	16	5	6	15	2	3,1	3	8,8	18	5,275862			
Poliquetos				1,6	0,4						0,8	0,1			0,1													0,7		0,131034		
Equinodermos						0,4					0,1	1,3								0,7	0,3				0,3	0,4			0,120689			
Anémonas	2,6	0,4	1,1	0,5	0,1	0,5														0,1									0,182758			
Moluscos		0,4				0,5						2,1				0,2	1,3		1,1	0,5			0,2						0,217241			
Sedimento limoso	2	7	2,3	1,9	1,9							2,7	2,5	1,5	1,9														5,379311			
Arena	5,5	4,9	3,0	2,2	6,7	1,7	2,2	3,7	4,2	2,2	3,4	2,2	3,6	1,4	4,6	3,1	3,5	3,0	2,1	4,1	5,8	4,8	3,9	4,1	5,2	2,3	2,9	5,9	30,21379			
Gujarras	12	6,2	2,2	0,5	3,9	2,8	0,8				2,6	1,1		0,9	2,4	3,0	5,0	1,7	1,5		0,1	9,6			0,3	3,2	1,8	2,8	8,024137			
Basura																0,5	2,6												0,106896			

TABLA 2: AREAS TOTALES (METRO CUADRADO) OCUPADAS PO LOS DIFERENTES GRUPOS EN LA ISLA NAVAL HASTA LA PROFUNDIDAD DE 12 METROS	
GRUPOS	AREAS
Coral muerto	40,85,0
Coral vivo	6665,6
Fanerógamas marinas	12460,9
Algas marinas	9707,2
Eponjas	35,79,6
Poliquetos	88,9
Equinodermos	81,8
Anemonas	123,9
Moluscos	147,3
Fondos de sedimento	29666,8
TOTAL AREA SUBMARINA ESTUDIADA	66607,0
TERRENOS ISLA NAVAL	5360,0
TERRENOS ISLOTES ADJUNTOS A LA ISLA NAVAL	480,0

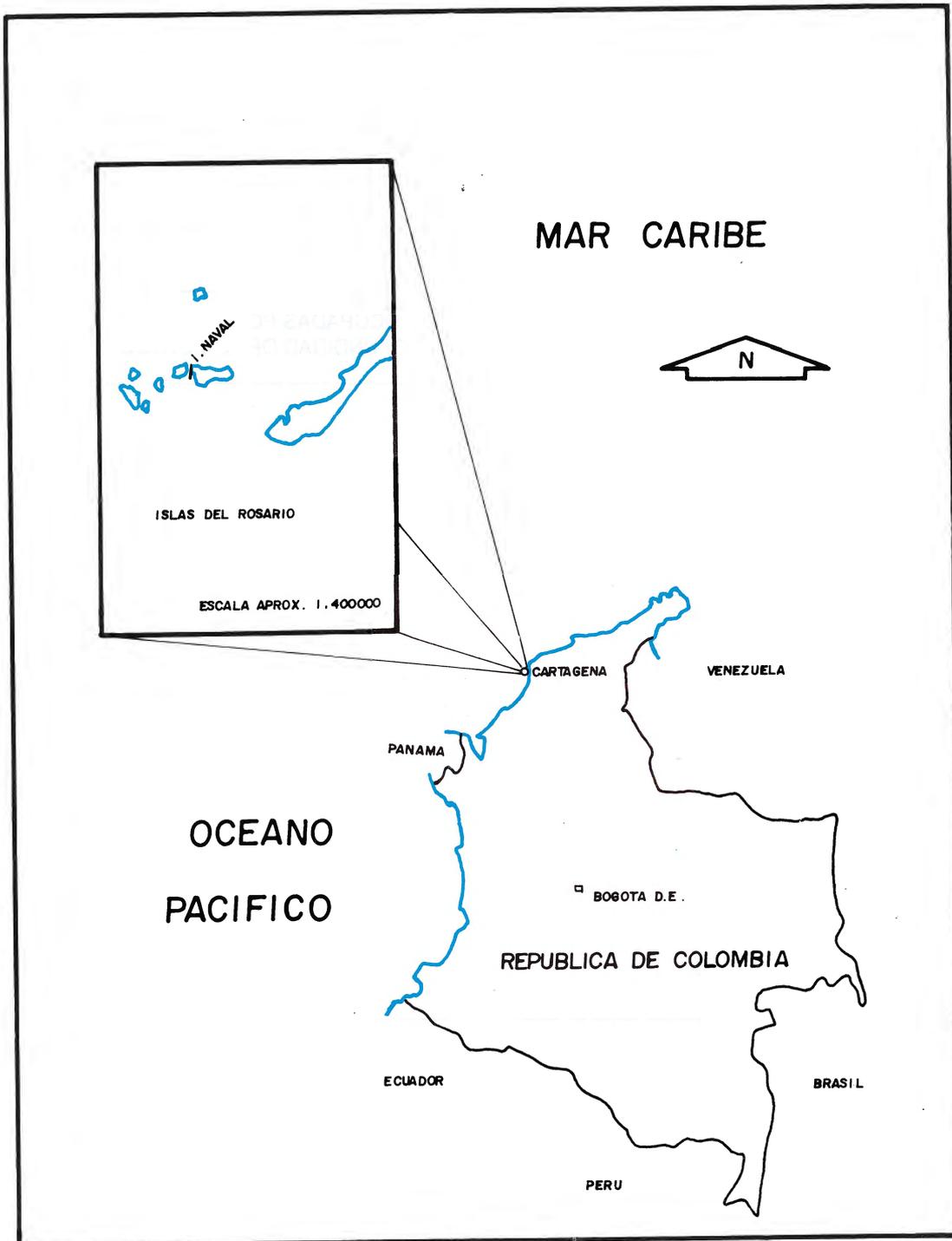


FIGURA 1. LOCALIZACION DE LA ISLA NAVAL (ISLA DEL ROSARIO).

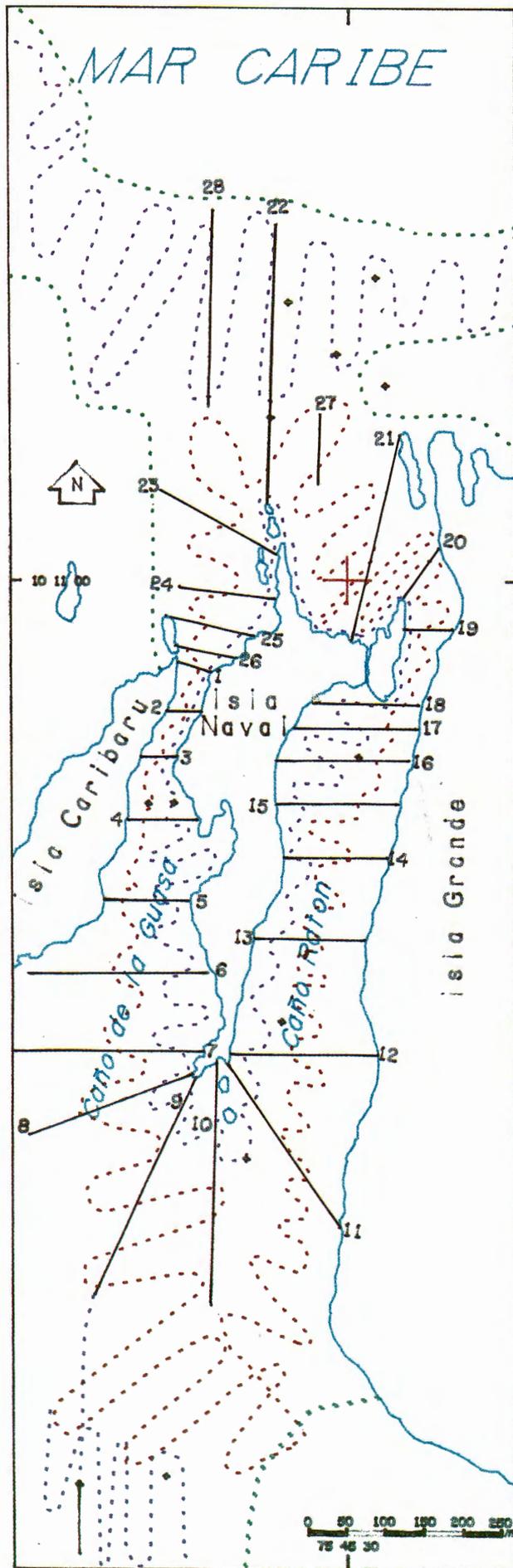


FIGURA 2
MAPA DE
LOCALIZACION DE LOS
TRANSEPTOS Y
MONITOREO DE
VERIFICACION DE
DATOS

REPRESENTACIONES
GRAFICAS

- ◆ BALIZAS
- TRANSEPTOS
- MONITOREO POR BUCEO REMOLCADO
- MONITOREO POR BUCEO AUTONOMO
- ... LIMITES DEL ESTUDIO

DIMAR - CIOH

SISTEMA DE
INFORMACION
GEOGRAFICA
SIG

LEVANTADO POR:

TN. RUBEN SERRANO
TN. RICARDO
QUINTERO

SISTEMATIZADO POR:
S2 GAMERO EUGENIO E.
ESCALA 1: 8.000

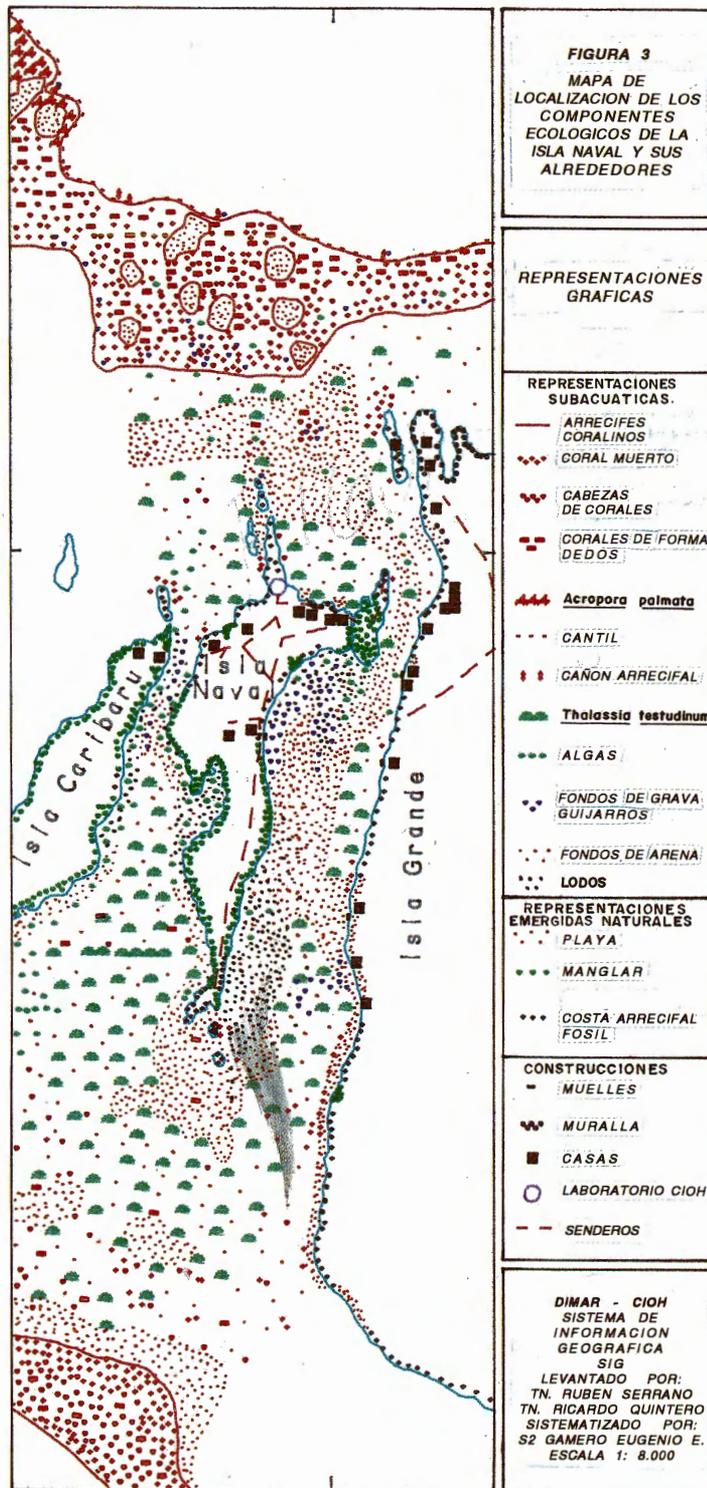




FOTO 1 Foto aérea inclinada tomada en el área de estudio
(norte de la Isla Naval)



FOTO 2 Foto aérea inclinada tomada en el área de estudio
(sur de la Isla Naval)



FOTO 3 Diploria labyrinthiformis, (transepto 10). Observar el cuadrante.



foto 4. Ejemplo de algunas especies que conforman la fauna acompañante de las zonas arrecifales del norte y sur de la Isla Naval.



FOTO 5 Fondos formados por guijarros de conchas de moluscos muertos y gravilla (transepto 17)



FOTO 6 Fondos de T. testudinum con arena, Halimeda sp., y Montastrea cavernosa (transepto 10).



FOTO 7 T. testudinum con restos de coral muerto y arena, P. astreoides, Meandrina meandrites, Manicina areolata, esponjas y Halimeda sp. (entre transectos 9,10)



FOTO 8 Dictyota sp., Penicillus sp., Halimeda sp., Caulerpa sp., algas coralináceas, esponjas y sedimentos limosos (transecto 4).



FOTO 9 P. porites, P. astreoides, A. tenuifolia, M. complanata, M. annularis, Halimeda sp. esponjas. (zona arrecifal norte entre los transectos 22 v 28).



FOTO 10 Colonias de M. annularis con invasión de diferentes tipos de algas muy bien desarrolladas (transecto 9).



FOTO 11 Arena con *T. testudinum*, *Halimeda sp.*, *Porites astreoides* y *Dichocoenia stokesi* la cual en su parte superior presenta inicio de invasión algal (proximidades del transepto 22).



FOTO 12 *M. alcicornis*, *Eusmilia fastigiata*, *P. porites*, *P. astreoides*, *Halimeda sp.*, *Dictyota sp.* y coral muerto (transepto 9).



FOTO 13 *Thalassia testudinum* con arena y pepinos de mar (proximidades del transecto 6).

BIBLIOGRAFIA

- ALVARADO, E.M. et al, 1986, Evaluación cualitativa de los arrecifes coralinos de las Islas del Rosario (Cartagena Colombia). Boletín Ecotrópica. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano: 1-30.
- ANDRADE, C. & F. Thomas. 1988. Sedimentos en suspensión e hidrodinámica al sureste del delta del río Magdalena, mar Caribe (Colombia). Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH). Bol. Cient. 8:27-34.
- ESCUELA CARTOGRAFICA. Sin fecha. Operador de la digitalizadora de mapas. Panamá C-103; 62:1-18.
- FAO. 1986. Marine resource mapping: and introductory manual. FAO Fisheries Technical Paper 274: 256p.
- GALVIS, N. 1988. Evaluación cuantitativa de las llanuras arrecifales de las Islas de Pavitos Parque Nacional Natural Corales del Rosario, Cartagena Colombia. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. 22p
- GOMEZ, C. & L. F. Sánchez. 1987. Fenómeno del blanqueamiento en el parque zona atlántica Corales del Rosario, su identificación y explicación. Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (INDERENA). Manglaría: 20-21.
- LEBLE, S. & R. Cuignon. 1987. El Archipiélago de las Islas del Rosario, Estudio Morfológico, Hidrodinámico y Sedimentológico. Centro de Investigaciones (CIOH). BOL. CIENT. 7:37-52.
- MARGALEF, R. 1980. Ecología. Ed. Omega, S.A. 3a. Ed. Barcelona. 951 p.
- MARQUEZ, G. 1987. Las Islas de Providencia y Santa Catalina Ecología Regional. Universidad Nacional - FEN COLOMBIA.

PFAFF, R. 1969. Las Scleractinia y Milleporina de las Islas del Rosario. Mitt. Inst. Colombo Alemán Invest. Cient. 3: 17-24.

PRAHL VON, H & H. Erhardt . 1985. Colombia corales y arrecifes coralinos. Fondo para la protección del Medio Ambiente "José Celestino Mutis" FEN COLOMBIA. 285 p.

RAMIREZ, A. 1984 a. Ecología Descriptiva de Las Llanuras Madreporarias del Parque Nacional Submarino los Corales del Rosario (mar Caribe) Colombia UJTL 28p.

1984 b. Arrecifes de coral: Ecosistema en infortunio. Universidad Jorge Tadeo Lozano - Seccional del Caribe. Futuro, 2: 35-37.

VAN DUYL, F.C. 1985. Atlas of the Living Reefs of Curacao and Bonaire (Netherilands Antilles). Thesis vrije Universiteit. Amsterdam. 37p

VERNETTE, G. 1985. La platform continentale Caraibe de Colombie (du débouché du Magdalena au golfe de Morrosquillo) Importance du diapirisme argileux sur la morphologie et la sedimentation. These de Doctorat détat es Sciences. Université de Bordeaux I. 387 p.

WERDING, B & H. Sánchez. 1979. Informe faunístico de las Islas del Rosario en la costa norte de Colombia. An. Inst. Inv. Mar. Punta Betín. 11: 7-20.

ZEA, S. 1987. Esponjas del Caribe colombiano. Colciencias - Catálogo Científico - FEN COLOMBIA 286 p.