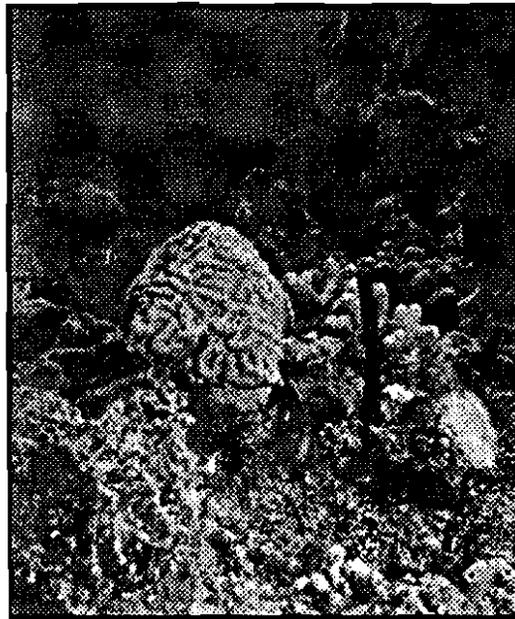




**CENTRO PARA LA CONSERVACION Y ECODESARROLLO DE  
LA BAHIA DE SAMANA Y SU ENTORNO, INC.**

**Programa de Conservación Ambiental en la República Dominicana**

**ESTUDIO DE LOS ARRECIFES DE CORAL DE LA COSTA  
NORTE DE LA PENINSULA DE SAMANA**



**Proyecto Inventario de la Biodiversidad y Caracterización de las  
Comunidades del Entorno de la Península y Bahía de Samaná**

Auspiciado por



**Asociación Suiza para la Cooperación Internacional**

**El Portillo Beach Resort**

Marzo 1996

El Proyecto "Inventario de la Biodiversidad y Caracterización de las Comunidades del Entorno de la Península y Bahía de Samaná" fue concebido atendiendo a la Planificación Estratégica y prioridades de actuación e intervención del CEBSE en la región de Samaná.

Este estudio sobre "Arrecifes de Coral de la Costa Norte de la Península de Samaná" se enmarca en la segunda fase del proyecto, donde también ha sido realizado un estudio de las "Características Socio-económicas y Culturales de las Comunidades Humanas de Sabana de la Mar y Miches", por un equipo de sociólogos de la organización,.

Este documento técnico responde al Convenio de Cooperación Institucional entre la Asociación Suiza para la Cooperación Internacional (HELVETAS), el Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno (CEBSE, Inc.), la Dirección Nacional de Parques y El Portillo Beach Resort.

## **FICHA TECNICA DEL PROYECTO**

Lic. Omar Ramírez Tejada

Coordinador General

### **1. Estudio de los Arrecifes de Coral de la Costa Norte de la Península de Samaná**

Lic. Llena Sang, M.S.

Biólogo Marino

### **2. Características Socio-económicas y Culturales de las Comunidades Humanas de Sabana de la Mar y Miches**

Lic. Rosa Lockward, M.S.

Socióloga

Lic. Miguel Angel Pozo

Sociólogo

## CONTENIDO

FICHA TECNICA	i
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
ESTUDIO DE LOS ARRECIFES DE CORAL DE LA COSTA NORTE DE LA PENINSULA DE SAMANA	1
Introducción	1
Materiales y métodos	2
Resultados de las entrevistas	6
Sitios muestreados	7
Piedras Macier	9
Cayos Las Ballenas	12
Veril al noreste de Cayos Las Ballenas	19
Bajo Bravo, frente a Punta Las Terrenas	22
Veril frente al poblado de Las Terrenas	25
Arrecife Plaza Ramón	28
Arrecife Plaza Mónica	28
Arrecife Plaza Corales	34
Cerca del veril frente a El Portillo	39
Arrecifes de parcho en la orilla frente a El Portillo Beach Resort	42
Arrecife Plaza Helena	43
El Estillero, arrecife de la orilla	48
El Estillero, arrecife externo	51
Banco Bajito	55
El Ermitaño a Punta de Leche	59
Cabo Cabrón, Ensenada Puerto Escondido	65
Cabo Cabrón, Punta Tibisí	65
Cabo Cabrón, Ensenada La Poza	72
Tendencias este-oeste de los principales parámetros estudiados	76
Discusión	83
Metodología	83
Tipos de arrecife en la costa norte	84
Condiciones de los arrecifes	85
Cobertura	86
Diversidad	87
Diversidad y abundancia de peces	89
Mejores fondos	90
Recomendaciones	91
Referencias citadas	93
Anexo 1	95
Anexo 2	96
Anexo 3	97

## **AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo no hubiera podido ser realizado sin la desinteresada ayuda de varias personas, principalmente las que participaron de manera voluntaria en los trabajos de campo. Lesley Schaffer registró datos de cobertura, relieve, aportó gentilmente su cámara submarina con flash y sirvió de fotógrafa de muchas de las tomas, así como también ayudó mucho en el procesamiento de los datos de cobertura. Miguel Jorge (Center for Marine Conservation), Ricardo Briones, Alberto Comprés (Dive Samaná) y Yolanda León (Grupo Jaragua) trabajaron en el registro de cobertura, relieve y procesamiento de la información colectada. Yolanda León hizo las identificaciones de especies de algas y esponjas. Ricardo Briones hizo la mayoría de las determinaciones de especies de corales y fue el fotógrafo de las tomas restantes. Alberto Comprés contribuyó información descriptiva complementaria de los fondos de Cabo Cabrón. Olaf Olmos y Nikla Valori ayudaron en el procesamiento de los datos de cobertura. El Grupo Jaragua gentilmente prestó un GPS Magellan portátil para registrar las coordenadas de los sitios de estudio en dos de los viajes. Omar Ramírez participó junto a mí en las entrevistas hechas a los encargados de los centros de buceo y a los pescadores.

El apoyo logístico para realizar las investigaciones de campo fue brindado por El Portillo Beach Resort. Este consistió en hospedaje en las facilidades del hotel y disposición de bote, capitán, tanques de buceo y otros accesorios, como pesas, para realizar los buceos. Se agradece el interés de los señores Ramón Prieto y Gary Hurtado, vicepresidente y gerente de la empresa respectivamente. Así como la ayuda prestada por los encargados del centro de buceo del hotel (Samaná Scuba Diving Center), Michael Mersch y Alex Gil, el capitán Aquilino (Quiquito) Alvarado, Nisio Encarnación y Margarito Acosta. Jovino Canaán y los demás empleados del departamento de Actividades Acuáticas fueron muy atentos y de valiosa ayuda. Jürgen Schlager, instructor del centro de buceo Stellina Diving, gentilmente nos sirvió de guía en los primeros buceos que hicimos en Cayos Las Ballenas y Cabo Cabrón, contribuyendo además los recursos de transporte (bote, capitán) a esta última localidad. Roland Fivat, Tropical Diving Center, amablemente prestó un ecosonda portátil cuando intentamos muestrear un sitio al oeste de Cayos Las Ballenas.

Se agradece la preciada información sobre los fondos coralinos de la costa norte suministrada por los instructores entrevistados: Alex Gil (Samaná Scuba Diving Center, El Portillo Beach Resort), Jürgen Schlager (Stellina Dive Center, Hotel Cacao Beach), Roland Fivat (Tropical Diving Center, Hotel Tropic Banana), Helmut Zierow (Acaya Diving Center, Hotel Acaya), Helmut Rutz (DiveBold, Playa Las Terrenas) y Peter Traubel (Dive Samaná, Playa Las Galeras). Se agradece asimismo la información proporcionada por los pescadores de Las Terrenas y Las Galeras entrevistados.

Este estudio fue en parte financiado por la Asociación Suiza de Cooperación (Helvetas), cubriendo salario del autor y otros gastos operacionales como transporte terrestre, servicios de oficina y materiales diversos.

## **RESUMEN**

En este estudio se evaluaron varias de las principales características biológicas de los arrecifes coralinos de la costa norte de la Península de Samaná, con el objetivo de conocer la condición actual de los mismos y a la vez explorar la posibilidad de proponer una o más áreas para protección legal a las autoridades correspondientes.

Las evaluaciones de cobertura de las diferentes formas de sustrato arrecifal fueron hechas con cuadrantes de 1 m de lado puestos a lo largo de transectos. Se registraron asimismo especies de algas, esponjas, corales pétreos y corales blandos en estos transectos. Censos visuales de peces fueron hechos en transectos adyacentes a los transectos béticos, para obtener estimados de abundancia, colectándose también información de la diversidad de estos en las diferentes localidades evaluadas. Las localidades de muestreo se seleccionaron con información colectada por entrevistas a instructores de buceo y pescadores de la costa norte y este de la península. Estas incluyen los ambientes coralinos que estos consideran de mejor desarrollo, con características más atractivas o con mayores poblaciones de peces en la costa norte de la península.

De Junio a Octubre de 1995 se muestrearon de manera cuantitativa 16 sitios en total. Cinco de ellos pueden referirse al área frente al pueblo Las Terrenas (Piedras Macier, Cayos Las Ballenas, veril al NE de Cayos Las Ballenas, Bajo Bravo frente a Punta Las Terrenas y veril frente a Las Terrenas). Cinco pueden referirse a la zona de El Portillo y consisten de arrecifes en puntos intermedios y del borde de la plataforma (Arrecife Plaza Ramón, Arrecife Plaza Mónica, Arrecife Plaza Corales, cerca del veril frente a El Portillo y Arrecife Plaza Helena). Dos sitios están frente a El Estillero, al este de El Portillo. El siguiente es en el Banco Bajito, alejado de la orilla en un punto intermedio entre los cayos Limón y Las Canas. Luego uno en el trecho de El Ermitaño a Punta de Leche. Los dos últimos sitios se ubicaron en el ápice de Cabo Cabrón, uno en Punta Tibisí y otro en Ensenada La Poza. Además se observó de manera cualitativa algunos de los parchos de arrecifes cercanos a la orilla frente a El Portillo Beach Resort y la Ensenada Puerto Escondido.

El mejor desarrollo coralino se encuentra en el extremo este del litoral estudiado, en la parte apical de Cabo Cabrón. En toda esta zona los corales se desarrollan sobre una pendiente muy acentuada hasta unos 30-40 m, por lo que el área de sustrato arrecifal no es muy grande. En Punta Tibisí se registró una cobertura promedio por coral pétreo de 33.2% mientras que en Ensenada La Poza fue de 13.9%. En Cabo Cabrón la diversidad y abundancia de peces fueron respectivamente la mayor y segunda mayor, y se observaron varios de los ejemplares de mayor tamaño en todo el estudio, particularmente asociados a la formación rocosa llamada Piedra Bonita o The Tower. En esta localidad hay varias cuevas submarinas con entradas a profundidades de 10-32 m.

Las siguientes mayores coberturas por corales duros se encontraron en el pequeño arrecife llamado Plaza Helena (25.6%), en los parchos arrecifales del trecho El Ermitaño-Punta de Leche (15.6%), Piedras Macier (12.5%), arrecife externo frente a El Estillero (11.6%), Arrecife Plaza Mónica (10.9%), y arrecife de la orilla en El

Estillero (10.1%). En los demás sitios muestreados la cobertura promedio fue de 8.6% o menos.

La segunda mayor complejidad del sustrato se observó en la plataforma norte de los Cayos Las Ballenas. Allí existen varias cuevas, grietas y depresiones acentuadas del fondo que proporcionan lugar de refugio para numerosos peces e invertebrados móviles como langostas. Aunque la cobertura por corales pétreos fue baja (5.5%), las características de complejidad espacial soportan una diversidad de especies peces sólo un poco menor que la de Cabo Cabrón (57 vs. 68 especies). Sin embargo la abundancia fue aproximadamente la mitad de la de Cabo Cabrón (383/100 m<sup>2</sup> vs. 862/100 m<sup>2</sup>). Varios de los peces de mayor tamaño observados en toda la costa norte, como peces loros, chopas, pargos y plumas, ocurrieron en Cayos Las Ballenas.

El mayor componente de cobertura en los arrecifes estudiados fue en todos los casos las algas, mayormente constituido por el césped de algas. Las proporciones variaron desde 40.4% en Punta Tibisí hasta 92% en el veril al NE de Cayos Las Ballenas. Considerando todos los sitios estudiados, las esponjas tuvieron un promedio ligeramente superior al de los corales duros (12.4% vs. 11.3%), variado desde 2.6% en el veril al NE de Cayos Las Ballenas hasta 40.3% en Arrecife Plaza Ramón. Fue relevante la frecuencia de una esponja incrustante marrón oscura del género *Cliona* que llega a ocupar parchos de sustrato de unos 2 m de diámetro y que en muchas ocasiones se encontró cubriendo completa o parcialmente colonias de coral pétreo masivo e incrustante como *Diploria*.

En general los arrecifes de la costa norte no tienen tan buen desarrollo como los encontrados en otras áreas de RD, por ejemplo varias localidades de la costa sur. Sin embargo hay sitios que son tan o más espectaculares que muchos otros del país, como son las laderas submarinas de Cabo Cabrón. Es de particular interés el estado degradado que presenta gran parte del sistema arrecifal de franja cercano a la orilla, compuesto por arrecifes de parcho, que se encuentra en los 2/3 más occidentales de la costa norte. La ausencia o escasez de peces comerciales grandes o de especies depredadoras como picúas, meros, pargos, capitanes, rayas, tiburones, y otros evidencia sobrepesca en la zona.

Aunque en varios de los sitios muestreados se registró mejor desarrollo coralino y mayor abundancia de peces que en el lado norte de Cayos Las Ballenas, estos son en general áreas relativamente pequeñas, rodeadas de amplias extensiones de sustrato cubierto principalmente por césped de algas y con crecimiento coralino esparcido, o bien por fondos arenosos. Por esta razón se prefiere sugerir como área a conservar la plataforma de los Cayos Las Ballenas y el litoral del ápice de Cabo Cabrón desde la Ensenada Puerto Escondido hasta la Ensenada La Herradura. Los atributos paisajísticos de los farallones de este sector, así como lo particular de su biodiversidad terrestre hacen estos recursos dignos de protección también.

Estas dos áreas son actualmente las más populares entre los buceadores recreacionales de la zona y probablemente presentan el mayor potencial para ser hábitats de reserva de diversidad marina arrecifal y producción de poblaciones de peces e invertebrados móviles y sésiles.

# **ESTUDIO DE LOS ARRECIFES DE CORAL DE LA COSTA NORTE DE LA PENINSULA DE SAMANA**

por Llena Sang

## **INTRODUCCION**

Generalmente se considera que en los ambientes tropicales marinos costeros las mayores diversidades de especies se encuentran en los ecosistemas llamados arrecifes coralinos, o arrecifes de coral, identificados así por estar su estructura basada principalmente en los esqueletos calcáreos de corales duros o pétreos (Wells 1988).

Los arrecifes coralinos, o los fondos duros con crecimiento de corales, posiblemente constituyen los recursos más importantes del medio marino que bordea la Península de Samaná por su lado norte. Estos fondos son lugar de residencia de cientos de especies de plantas y animales, muchos de estos últimos usados por los humanos para alimento, medicina, decoraciones y artesanía (Silva & Aquino 1993; Lockward, Pozo & Lamelas 1995).

Junto a las playas de esta vertiente de la península, son de los ambientes que mayor atractivo tienen para los turistas que frecuentan la zona. La industria turística de la costa norte de la península depende completamente de zonas arrecifales para las actividades de buceo recreacional ofertadas por varios hoteles. El extenso sistema arrecifal emergente, que bordea a poca distancia mucha de la línea de costa, protege a las playas de una mayor tasa de erosión, al absorber parte de la energía de las olas.

Las pesquerías artesanales de la zona dependen mayormente de especies asociadas a los arrecifes, por lo que es importante conservar estos ambientes y sus poblaciones de peces e invertebrados comerciales para que estos recursos sean efectivamente renovables.

En la República Dominicana existen algunas áreas protegidas con componentes marinos que incluyen arrecifes de coral. Estas están ubicadas en el suroeste (Parque Nacional Jaragua), sur (Parque Nacional Submarino La Caleta), sureste (Parque Nacional del Este) y noroeste (Parque Nacional Montecristi, con los Cayos Siete Hermanos). Aunque en el noreste del país está el Parque Nacional Los Haitises, con un área marina asociada en la parte interna de la Bahía de Samaná, no existen ecosistemas de arrecifes coralinos allí. De modo que no hay un área arrecifal representativa de esta región del país incluida en el sistema de áreas protegidas.

Poco se conoce de los ambientes coralinos de la costa norte de la península. Información fragmentaria se encuentra en Sang & Lamelas (1995), así como evaluaciones ecológicas puntuales en Geraldés (1994) y Geraldés & Vega (1995).

El presente trabajo se ha hecho en parte respondiendo a inquietudes de hoteleros de la zona interesados en proteger ambientes arrecifales para el disfrute y aprovechamiento de personas locales y visitantes. El mismo intenta evaluar las principales áreas arrecifales en base a su importancia ecológica, recreativa y

económica, y determinar si algunas de ellas concentran suficientes valores para que las autoridades correspondientes consideren su protección legal.

## **MATERIALES Y METODOS**

Dado que en la zona operan varios centros de buceo, se colectó información preliminar de los instructores de buceo, cuyo trabajo les ha permitido acumular un amplio conocimiento sobre los ambientes que nos interesaban. Se hicieron entrevistas con los encargados de los 5 centros de buceo que operaban para ese entonces (Mayo 1995) en la costa norte, todos asociados a las instalaciones turísticas del municipio de Las Terrenas: Acaya Diving Center, ubicado en Playa Bonita, la posición más occidental de todos; Stellina Dive Center, Tropical Diving Center y DiveBold, ubicados en el pueblo de Las Terrenas; y Samaná Scuba Diving Center, ubicado en El Portillo, la posición más oriental en la costa norte. Además se entrevistó al encargado de Dive Samaná, ubicado en Las Galeras, por ser también usuario regular de los fondos coralinos de la parte oriental de la costa norte de la península.

Se recabó información básica de los instructores de buceo en lo relativo a la distribución de arrecifes a lo largo de la costa norte de la península, a lo ancho de la plataforma insular, cuáles sitios preferían para sus buceos, cuáles consideraban que tenían mejor desarrollo estructural, dónde se veían más peces o de mayor tamaño, y problemas identificados en estos ambientes.

Además se entrevistaron 3 pescadores de compresor del pueblo Las Terrenas y uno de Las Galeras. También se les preguntó sobre la distribución de arrecifes a lo largo y ancho de la plataforma norte de la península, sitios de pesca preferidos, condición de los fondos coralinos, y problemas identificados, aunque se usó un lenguaje menos técnico con los pescadores.

Las respuestas y opiniones de los entrevistados fueron grabadas en cintas magnetofónicas comunes, para hacer las entrevistas más dinámicas, analizándose la información más tarde.

Se realizaron 4 muestreos en total, durante la segunda mitad de 1995. Uno a finales de Junio (5 buceos en 5 sitios), uno a finales de Septiembre (8 buceos en 7 sitios), uno a mediados de Octubre (8 buceos en 7 sitios) y el último a finales de Octubre (6 buceos en 6 sitios).

El transporte hasta los sitios de estudio se hizo en botes de fibra de vidrio con motor fuera de borda. Mayormente usamos un bote de 5.8 m con motor de 75 hp, menos frecuente uno de 8.5 m con dos motores de 115 hp. En una ocasión usamos un bote de 7.9 m con dos motores de 40 hp. La mayoría de los datos de campo se colectaron mediante buceo scuba. Se usaron las facilidades del centro de buceo de El Portillo Beach Resort, Samaná Scuba Diving Center, para provisionarnos de tanques de buceo y otros accesorios, como pesas de plomo. En dos localidades a profundidades de 2.4-4.6 m y 2.3-4.3 m colectamos los datos mediante buceo a pulmón.

En dos sitios (arrecife de la orilla frente a El Portillo Resort y Ensenada de Puerto Escondido) se colectó sólo breve información cualitativa sobre las características biológicas y topográficas más resaltantes, también por buceo a pulmón.

Para coleccionar la información de campo se obtuvo la ayuda de 5 voluntarios, aunque estos no participaron en todos los muestreos. Todos fueron buzos experimentados, incluyendo dos biólogos con experiencia en aspectos marinos y quienes también trabajaron en la identificación de especies sésiles. Dos de los voluntarios contribuyeron con sus habilidades en fotografía submarina para la toma de fotos. Para tomar las fotos se usó una cámara Nikonos IV-A con flash. En dos de los viajes se usó un posicionador geográfico (GPS) Magellan 5000 portátil para marcar los sitios de muestreo. Como no se tomó otra medida de referencia, las coordenadas obtenidas pudieran tener un mayor margen de error que el inherente a la unidad.

La metodología usada para cobertura es una adaptación de las metodologías de cuadrante descritas por Rogers et al. (1994). Por la manera como se colecta la información tiene cierta similitud con las metodologías de fotocadrantes (Rogers et al. 1994).

La información de cobertura de los diferentes componentes que forman el substrato del arrecife fue colectada mediante cuadrantes de 1 m de lado hechos de tubos de PVC de 2.5 cm de diámetro. Estos cuadrantes se subdividieron con cordel fino en 16 cuadrículas para facilitar el registro de las coberturas. La información fue colectada de manera gráfica, dibujando con lápiz el perímetro aproximado, y proyectado verticalmente, de cada tipo de cobertura en hojas a prueba de agua marca Polypaper, apoyando en tablillas con clip normales. En las hojas de campo se imprimieron diagramas de los cuadrantes con sus subdivisiones, para trazar los perímetros ayudados por estas últimas. La impresión se hizo con impresora láser, en cada lado de la hoja (Anexo 1). Para facilitar el registro se usaron abreviaciones que identificaban los tipos de cobertura (Tabla 1). Para los gorgonios erectos sólo se trazó el perímetro de sus bases, ya que la mayoría de sus áreas están en planos verticales y usualmente son movidos por las corrientes. La densidad de estos se determinó contando los registros de sus bases hechos en las hojas de campo de cobertura.

Para los fines de este estudio se denominan corales pétreos (=corales duros) todos aquellos con esqueleto calcáreo, esto es, con consistencia de piedra. Tanto los hidrocorales (Clase Hidrozoa, Orden Milleporina y Orden Stylasterina) como los hexacorales (Clase Anthozoa, Orden Scleractinia) se incluyen en esta categoría, si bien debe mencionarse que usualmente el término corales pétreos sólo se aplica a los del grupo Scleractinia (también llamado Madreporaria por algunos autores).

Tabla 1. Categorías de cobertura en arrecifes coralinos usadas en este estudio.

CATEGORIAS	CODIGO	DESCRIPCION	EJEMPLOS
<b>COBERTURA VIVA</b>			
<b>CORALES PETREOS</b>			
Corales masivos	CMAS	Formas pétreas esféricas, semiesféricas o cónicas	<i>Diploria, Dendrogyra, Montastrea, Porites astreoides, Siderastrea</i>
Corales ramificados	CRAM	Formas pétreas con ramas finas, gruesas o aplanadas	<i>Acropora, Madracis, Porites</i>
Corales incrustantes	CINC	Formas pétreas de poco desarrollo vertical, formando costras (en muchos casos colonias jóvenes de especies masivas) o placas	<i>Agaricia, Dichocoenia, Diploria, Meandrina, Mycetophyllia</i>
Corales foliosos	CFOL	Formas pétreas que crecen como láminas o planchas, muchas veces solapándose	<i>Agaricia, Montastrea, Leptoseris</i>
Mileporinos (corales de fuego)	MILE	Formas pétreas urticantes de color amarillo mostaza o marrón pálido. Mayormente como planchas verticales, a veces con ramificaciones, otras veces de manera incrustante. Los marrón pálido crecen incrustantes y pueden parecer retícula de panal de abeja	<i>Millepora</i>
<b>GORGONIOS (CORALES BLANDOS)</b>			
Gorgonios incrustantes	GINC	Formas aplastadas blandas (textura carnea, color crema), algunas con bastones erectos (color violeta), con pólipos alagados que les dan aspecto peludo cuando están extendidos	<i>Briarum, Erythropodium</i>
Base de gorgonios erectos	GORG	Formas ramificadas con aspecto de arbusto (verillas de mar, plumas de mar, candelabros de mar, etc.) o retícula (abanicos de mar)	<i>Eunicea, Gorgonia, Pseudotergorgia</i>
OTROS CNIDARIOS	OCNI	Colonias de zoantarios, anémonas, corales solitarios	<i>Condylactis, Scolymia, Zoanthus</i>
<b>ESPONJAS</b>			
Eponjas erectas	EERE	Formas levantadas del fondo (ramificadas, masivas, como vaso)	<i>Agelas, Aplysina, Xestospongia</i>
Eponjas incrustantes	EINC	Formas que cubren el sustrato y tienen poco relieve	<i>Anthosigmalla, Cliona</i>
<b>ALGAS</b>			
Césped de algas	ACES	Agregaciones de formas ramificadas o filamentosas de poco relieve vertical (menos de 2 cm altura)	
Algas carnosas	ACAR	Formas ramificadas, laminares o globosas, de textura suave (carnosa)	<i>Caulerpa, Dictyota, Padina, Sargassum, Valonia</i>
Algas calcáreas	ACAL	Formas ramificadas o laminares de textura dura (calcificada)	<i>Amphiroa, Halimeda, Udotea</i>
Algas incrustantes	AINC	Formas calcificadas en forma de pavimento, costra o placas, comúnmente de color rojo, rosa o púrpura	<i>Hydroliothon, Peysonnelia, Porolithon</i>
<b>COBERTURA NO VIVA</b>			
Coral muerto	COMU	Colonias pétreas, o parte de ellas, muertas y con poco o sin crecimiento de algas	
Fondo rocoso	FROC	Rocas o sedimento consolidado no colonizado	
Fondo de cascajo coralino	FCAS	Trozos de coral pétreo muerto, relativamente pequeños	
Fondo arenoso	FARE	Sedimento arenoso no consolidado de más de 3 cm de profundidad	

Antes de amarrar las cintas usualmente se evaluó el fondo por unos pocos minutos para establecer los transectos en trechos que se consideraron representativos de la mayoría del fondo coralino que se apreciaba visualmente. Dado que la cantidad de información a coleccionar tomaba mucho tiempo no se hicieron buceos más allá de unos 26 m y sólo se hizo a esa profundidad porque era lo más bajo que se encontró en una de las localidades. En sitios como Cabo Cabrón donde el crecimiento de corales llegaba a unos 30 m o más, se limitó el muestreo hasta unos 20 m.

Los cuadrantes se colocaron a lo largo de un transecto puesto con cinta métrica de fibra de vidrio. La colocación de los mismos se hizo empezando en el punto donde se aseguraba la cinta, poniendo los cuadrantes al lado de la cinta y separados unos de otros por 4 m. Por convención nuestra alineamos el centro del lado del cuadrante con la marca que le correspondía (0 m, 4 m, 8 m, etc.). El máximo largo que podía tener el transecto era unos 40 m, ya que esta era la longitud de las cintas usadas, pero usualmente se desenrollaba hasta unos 30 m porque el tiempo no permitía registrar más. En algunos casos se tendieron dos transectos, mayormente siguiendo la misma dirección, pero también en ángulo en los casos que ameritaba para seguir el contorno del fondo. Los transectos se colocaron siguiendo aproximadamente una misma profundidad, lo que correspondía en la mayoría de los casos con la paralela a la línea de costa.

Dos o más buzos empezaban el registro de cobertura poniendo sus cuadrantes en las marcas correspondientes empezando en 0 m, y el que primero acabara se movía a la siguiente marca, esto es, 4 m más allá del último cuadrante puesto. Los demás se trasladaban a las siguientes marcas disponibles a medida que terminaban sus registros. Cuando se terminaba con el transecto, se medía el relieve. Para esto se soltaba la cinta en el punto final y entre dos buzos estiraban la cinta entre el punto inicial y la marca de 10 m o más allá según se necesitara. Luego se marcaba el punto final (10 m o más) y el buzo que estaba en la posición inicial recorría la distancia hasta el punto final, presionando la cinta para que siguiera el contorno del fondo. No se siguió el contorno de las oquedades o grietas laterales, sino que se dejaba caer la cinta verticalmente. El cociente de la distancia medida siguiendo el contorno entre la distancia lineal entre los dos puntos es el índice de relieve del substrato. El índice de relieve no se registró en todas las estaciones.

Una vez terminado el buceo y luego de lavar las hojas con agua dulce y secarlas, los porcentajes de cobertura de cada categoría se determinaron con la ayuda de cuadrículas (o rejillas) impresas en acetato transparente. Estas rejillas estaban divididas en 25 cuadros, representando cada cuadro un 4% de cobertura. Las rejillas tenían el mismo tamaño que cada una de las 16 cuadrículas impresas en las hojas de campo, y al sobreimponerla sobre cada una de estas se estimaban con un mayor grado de exactitud los porcentajes de cobertura de los componentes encontrados en cada cuadrícula. Estos porcentajes por cuadrícula se iban anotando en un formulario diseñado para ello (Anexo 2) y más tarde esas cifras fueron entradas y procesadas en computadora con una aplicación de hoja de cálculo, para obtener la cobertura total por categoría en cada cuadrante, en todo el transecto o transectos, y en todas las estaciones hechas en cada sitio, si se hicieron más de una.

En la mayoría de las estaciones estudiadas se registraron especies de algas, esponjas, corales pétreos y gorgonios (=corales blandos), a lo largo de los transectos y 1 m a cada lado de la cinta. La longitud de la parcela total por estación (la suma de los dos transectos en los casos que se pusieron dos) varió entre 20 m y 80 m. Para facilitar la identificación *in situ* se usaron hojas Polypaper con listas de chequeo impresas de los nombres de las especies y algunas de sus características (Anexo 3).

Se realizaron censos visuales de peces a lo largo de parcelas de 10 ó 15 m de longitud y 2 m de ancho. La metodología usada es una adaptación del método de Brock (1954). La longitud se midió con una cinta de fibra de vidrio que se aseguraba en su extremo inicial y se iba desenrollando hasta la marca de 10 m o 15 m, utilizándose esta última longitud cuando la densidad de peces se estimó baja. El ancho de 1 m a cada lado de la cinta se estimó visualmente, y por lo tanto es aproximado, aunque la cinta marcada a lo largo del transecto ayudaba a transponer visualmente la medida de 1 m. Los transectos se realizaron siguiendo aproximadamente una misma profundidad, tendiéndose usualmente adyacentes a los transectos para cobertura. Las anotaciones se hicieron en hojas Polypaper en blanco, puestas sobre una tablilla con clip.

Solamente se recorrió una vez la distancia, anotándose las especies y cantidad de individuos delante o debajo del observador. Se contaron los peces que permanecían dentro de la parcela o que sólo la cruzaban. Cuando se encontraron grupos numerosos de una especie se tomó un estimado aproximado del total. En muchos casos las longitudes totales de individuos de especies comerciales se estimaron visualmente también, especialmente si se encontraban ejemplares relativamente grandes. Las longitudes reportadas son desde luego aproximadas, y corresponden a la longitud total del animal con la aleta caudal en posición más o menos normal, lo cual es igual o menor que la longitud total usada en taxonomía, dependiendo de la forma de la aleta caudal. Para complementar el registro de especies de peces se anotaron además aquellas que se vieron en los alrededores y que no se encontraron en los transectos. El registro de especies se hizo con menos restricción espacial que para las algas, corales y demás especies sésiles dada la movilidad de los peces, anotándose todas las que la visibilidad del agua y la distancia permitió identificar.

## RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS

Las entrevistas reflejaron que las localidades más populares para buceo recreativo en la costa norte son Cayos Las Ballenas y Cabo Cabrón. Los buzos encuentran estos lugares más atractivos por la morfología del fondo (cuevas, paredes con desarrollo coralino, formaciones columnares) y por la presencia de más peces de mayor tamaño, así como de otros animales móviles (langostas, cangrejos, tortugas). Los pescadores fueron menos restringidos en predilección de área de pesca, pero en general indicaron que hay mejor pesca hacia el este de este litoral, alejado de las áreas más pobladas.

Los instructores de buceo manifestaron su preocupación por la sobrepesca de las áreas que visitan, particularmente aquella realizada con arpones por medio de buceo a compresor. Expresaron que aún los niños locales capturan peces juveniles (o

especies que sólo alcanzan pequeña talla) y langostas juveniles con arpones en los parchos arrecifales cercanos a la orilla, aparentemente más por entretenimiento que por necesidad alimentaria.

Asimismo mencionaron que no se cumplen las disposiciones legales referentes a la capturas de langostas (período de veda, talla mínima) y de especies protegidas (tortugas marinas, manatíes).

Los instructores de la costa norte se refirieron a conflictos con pescadores locales por el uso de estos últimos de las cuevas en el lado norte de Cayos Las Ballenas para pesca a compresor. Los encargados de los centros de buceo le habían pedido a la autoridad de la Marina de Guerra de Las Terrenas que prohibiera la pesca a compresor en los cayos, medida que fue supuestamente puesta en efecto y acogida por los pescadores también. Los buzos han colocado algunas boyas de galones plásticos en la plataforma de los cayos para marcar los sitios de buceo y a la vez evitar el anclado, pero estas boyas han sido reiteradamente cortadas por pescadores, presumiblemente como protesta por restringirles estos fondos para la pesca. En todo caso la pesca a compresor se realizaba, aunque con menos intensidad.

Los pescadores entrevistados expresaron que hay disminución de las capturas a medida que transcurren los años y que algunas especie como meros, capitanes o pargos son muy escasos o han desaparecido. Algunos mencionaron que pescadores de otras localidades, como Sánchez y Nagua, han estado incursionando paulatinamente en la explotación de los recursos pesqueros de la zona norte de la península.

## SITIOS MUESTREADOS

Se consideró que la costa norte de la Península de Samaná se extiende desde Punta Arena, al oeste de Punta Jackson, hasta Cabo Cabrón (Sang & Lamelas 1995). La información cuantitativa colectada proviene de 16 sitios distribuidos desde la plataforma de Cayos Las Ballenas hasta Ensenada La Poza en el ápice de Cabo Cabrón (Fig. 1). En algunos sitios se hicieron más de una estación y algunos sitios están enmarcados dentro de una localidad más o menos definida, como es Cayos Las Ballenas, frente a El Portillo y el ápice de Cabo Cabrón. Las estaciones fueron establecidas desde pocos metros de la orilla hasta el borde de la plataforma insular o veril. Todas las localidades son visitadas por los centros de buceo, o al menos por el personal de Samaná Scuba Diving Center, El Portillo Beach Resort. Varios de los nombres usados para arrecifes cercanos a El Portillo, particularmente los que incluyen el nombre Plaza, han sido acuñados por el personal de este centro de buceo, y probablemente no son nombres ampliamente usados por los otros usuarios de estos arrecifes.

A continuación se presentan los resultados por sitio, de manera secuencial de oeste a este.

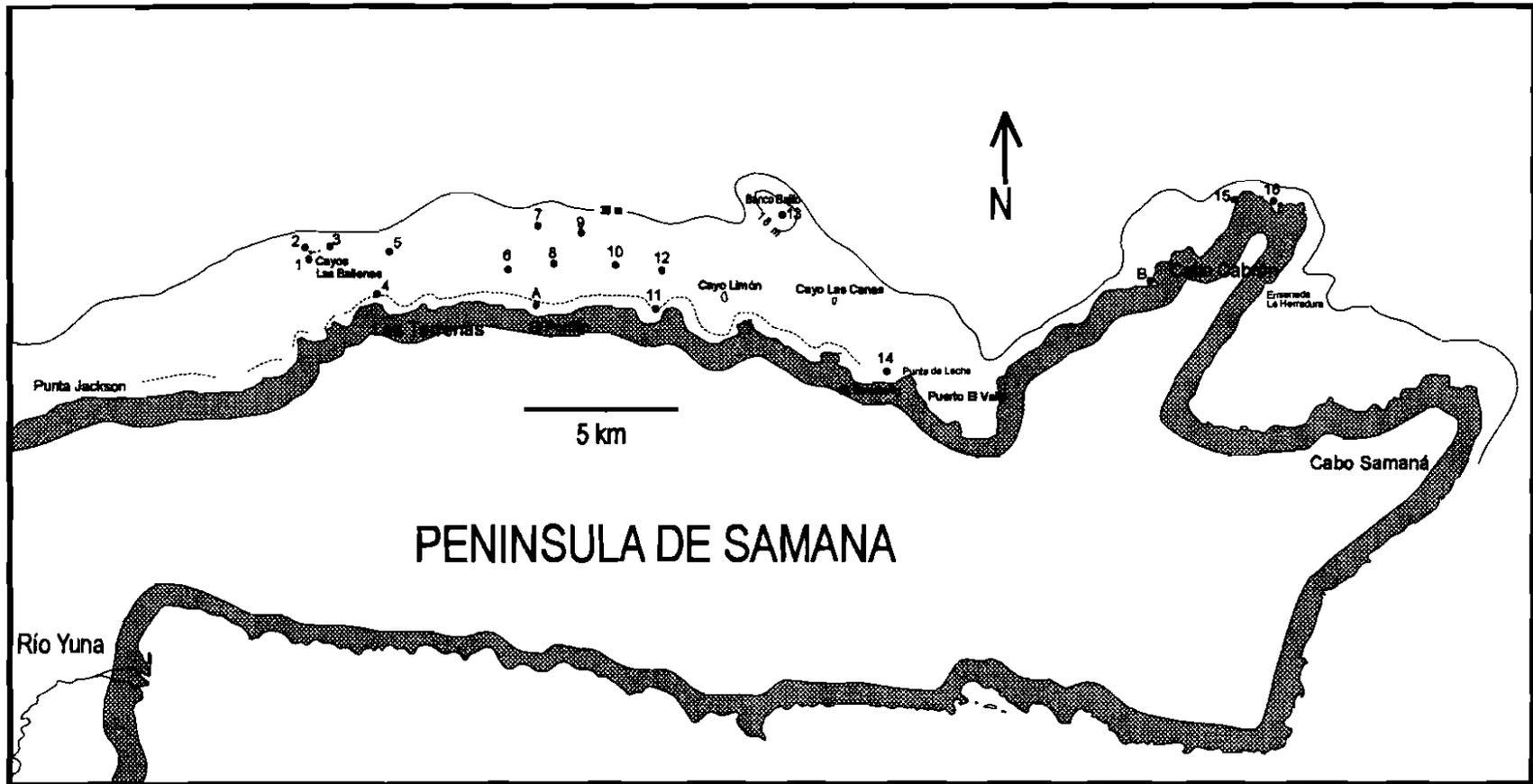


Figura 1. Península de Samaná con los sitios donde se evaluaron arrecifes de coral en la costa norte. 1-Piedras Macier, 2-Lado N de Cayos Las Ballenas, 3-Veril al NE de Cayos Las Ballenas, 4-Bajo Bravo, 5-Veril frente a Las Terrenas, 6-Arrecife Plaza Ramón, 7-Arrecife Plaza Mónica, 8-Arrecife Plaza Corales, 9-Cerca del veril frente a El Portillo, 10-Arrecife Plaza Helena, 11-El Estillero, 12-El Estillero Externo, 13-Banco Bajito, 14-El Ermitaño-Punta de Leche, 15-Lado W de Punta Tibisí, 16-Ensenada La Poza. A-Arrecifes de parcho en la orilla de El Portillo, B-Ensenada Puerto Escondido. La línea de trazo discontinuo en la costa norte representa

## PIEDRAS MACIER

30 Octubre 1995

16-20 m

Son unas 6 piedras (o agrupaciones de ellas) sumergidas separadas por unos 300 m de los Cayos Las Ballenas en dirección S-SW, sobre un fondo arenoso a unos 18 m. De acuerdo a Helmut Zierow (Acaya Diving Center, com. pers.) describen aproximadamente una U. Se muestrearon tres piedras más o menos en línea, separadas unas de otras por unos 3 m de arena. La mayor (y central) era de unos 12 x 6 m. Al oeste de estas se observó otra de similar tamaño a la mayor muestreada, y separada de ese grupo por unos 13 m. La cobertura es mayormente césped de algas, con corales masivos e incrustantes esparcidos, así como esponjas erectas (tubo corto, de ramas cortas, lobuladas) y gorgonios. En el tope no se observaron casi peces, estos parecen preferir los lados de las piedras. La visibilidad horizontal en el fondo era de unos 15 m.

La cobertura por corales pétreos fue de 13%, cubriendo el césped de algas 72% del substrato (Tabla 2). Se registró una proporción relativamente grande de fondo sin cobertura viva (9%). La densidad promedio de gorgonios erectos fue de 1 colonia/m<sup>2</sup>. El índice de relieve fue de 1.5 m en la piedra mayor, medido en el tope.

Se observaron 12 especies de corales pétreos en las piedras muestreadas (Tabla 3). En su mayoría fueron formas masivas o incrustantes, aunque una fue ramificada (*Madracis*).

Los dos transectos de peces se hicieron por los lados de las piedras, ya que en el tope casi no había peces. La especie más abundante fue *Thalassoma bifasciatum*, seguido por *Gramma loreto* (Tabla 4). La densidad promedio calculada fue de 153 peces por 100 m<sup>2</sup> de superficie.

En total se observaron 19 especies de peces, pertenecientes a 13 familias (Tabla 5). Los peces de mayor interés pesquero fueron las cojinúas *Carangoides ruber*, de unos 20 cm todos los individuos vistos y un mero mantequilla, *Epinephelus fulvus*, de 25 cm.

**Tabla 2. Piedras Macier. Porcentaje de cobertura de las diferentes categorías de sustrato arrecifal. No. cuadrantes: 6. Profundidad: 16.5-17.7 m.**

CMAS	4.2	
CRAM	0.5	
CINC	7.7	
MILE	0.4	
Total corales pétreos		12.9
GINC	0.5	
GORG	0.3	
OCNI	0.1	
EERE	3.9	
ENC	1.0	
Total esponjas		4.9
ACES	56.7	
ACAR	10.7	
ACAL	4.0	
AINC	0.6	
Total algas		72.1
COMU	2.6	
FROC	3.9	
FARE	2.8	
Total cobertura no viva		9.3

Nota: Cualquier diferencia entre las cifras parciales y totales se debe a que están expresadas con un lugar decimal, pero los cálculos se hicieron con más cifras decimales. Lo mismo aplica para las demás tablas presentadas en este documento.

**Tabla 3. Especies de corales pétreos observados en Piedras Macier. Parcela 20 x 2 m. Profundidad: 18.3-19.8 m.**

ORDEN	ESPECIE
MILLEPORINA	<i>Millepora alcicornis</i>
SCLERACTINIA	<i>Agaricia agaricites</i>
	<i>Colpophyllia natans</i>
	<i>Dichocoenia stokesi</i>
	<i>Diploria strigosa</i>
	<i>Madracis formosa</i>
	<i>Meandrina meandrites</i>
	<i>Montastrea annularis</i>
	<i>Montastrea cavernosa</i>
	<i>Mussa angulosa</i>
	<i>Porites astreoides</i>
	<i>Siderastrea siderea</i>
	Total especies 12

Tabla 4. Abundancia y diversidad de peces en Piedras Macier.  
Parcelas: 2, 10 x 2 m. Profundidad: 17-18 m.

Especie	Transecto		Promedio Indiv./100 m <sup>2</sup>
	1	2	
<i>Thalassoma bifasciatum</i>	15	15	75
<i>Grama loreto</i>	5	11	40
<i>Carangoides ruber</i>	1	3	10
<i>Halichoeres garnoti</i>	1	1	5
<i>Holocentrus rufus</i>	1	1	5
<i>Acanthurus coeruleus</i>	1		2.5
<i>Bodianus rufus</i>	1		2.5
<i>Epinephelus fulvus</i>	1		2.5
<i>Holacanthus tricolor</i>	1		2.5
<i>Acanthurus bahianus</i>		1	2.5
<i>Canthigaster rostrata</i>		1	2.5
<i>Stegastes partitus</i>		1	2.5
Total indiv./parcela	27	34	
Total indiv. prom./100 m <sup>2</sup>			152.5

Tabla 5. Diversidad de peces en Piedras Macier.  
Profundidad: 17-18 m.

FAMILIA	ESPECIE
<b>Acanthuridae</b>	<i>Acanthurus bahianus</i>
	<i>Acanthurus coeruleus</i>
<b>Carangidae</b>	<i>Carangoides ruber</i>
<b>Chaetodontidae</b>	<i>Chaetodon striatus</i>
<b>Grammidae</b>	<i>Grama loreto</i>
<b>Holocentridae</b>	<i>Holocentrus rufus</i>
	<i>Myripristis jacobus</i>
<b>Labridae</b>	<i>Bodianus rufus</i>
	<i>Halichoeres garnoti</i>
	<i>Thalassoma bifasciatum</i>
<b>Mullidae</b>	<i>Mulloides martinicus</i>
	<i>Pseudupeneus maculatus</i>
<b>Ostraciidae</b>	<i>Lactophrys bicaudalis</i>
<b>Pomacanthidae</b>	<i>Holacanthus tricolor</i>
<b>Pomacentridae</b>	<i>Stegastes partitus</i>
<b>Scaridae</b>	<i>Scarus taeniopterus</i>
	<i>Spanisoma aurofrenatum</i>
<b>Serranidae</b>	<i>Epinephelus fulvus</i>
	<i>Serranus tigrinus</i>
<b>Tetraodontidae</b>	<i>Canthigaster rostrata</i>
Familias 13	Especies 19

## CAYOS LAS BALLENAS

28 Junio, 28 y 29 Septiembre, 17 Octubre 1995

19° 20.313' N, 69° 34.539' W (29 Sep)

7.9-13.1 m

Los Cayos Las Ballenas son 4 pequeñas porciones rocosas emergentes desprovistas de vegetación (al menos no apreciable desde unos 50 m) ubicadas a unos 4 km al NW del pueblo Las Terrenas. Se realizaron 4 estaciones en las fechas señaladas. Los buceos se realizaron cerca de las dos boyas colocadas por los centros de buceo locales en el lado norte de la plataforma de los cayos. Siempre bajamos por la soga de la boya y luego nos acercamos más a los cayos para colocar los transectos. El fondo es rocoso de origen coralino, pero con escaso crecimiento coralino pétreo vivo en su superficie, con numerosas depresiones, oquedades y algunas cuevas pequeñas. Las cuevas observadas tenían entrada y salida, con un techo delgado de piedra coralina de espesor mínimo de 1 m. Las cuevas no son muy largas, la más larga observada tenía unos 25 m de longitud. Hay muchas esponjas incrustantes en las paredes y techo, así como muchas algas rojas incrustantes. También hay depresiones semiesféricas o en forma de canal que forman parte del mismo sistema pero que no tienen comunicación subterránea. Hay muchos gorgonios, grandes esponjas incrustantes marrón oscuro y corales pétreos mayormente masivos o incrustantes, de pequeño a mediano tamaño. En el primero de los buceos se observaron algunas langostas, *Panulirus guttatus* y *P. argus*, y un cangrejo centolla, *Mithrax spinosissimus*, en las cuevas. La visibilidad horizontal en el fondo varió entre las estaciones de unos 15-30 m.

Los transectos se colocaron sobre substrato más o menos aplanado, a veces incluyendo también las depresiones propias del fondo en este sitio, pero nunca se tendieron dentro de las cuevas, donde la presencia de colonias de corales pétreos es mínima o nula. La cobertura por corales pétreos fue de 5.5%, las esponjas llegaron a 15% principalmente por los grandes parchos de *Cliona langae*, una esponja incrustante marrón oscuro (hasta unos 2 m de diámetro), mientras que el césped de algas cubrió la mayoría con un 73% de cobertura sobre el fondo duro subyacente (Tabla 6). La esponja mencionada se observó en algunos casos sobrecreciendo parcial o totalmente colonias de corales masivos como *Diploria*. La densidad de gorgonios erectos fue de 4.6 colonias/m<sup>2</sup>. El índice de relieve promedio de 4 medidas fue 3.9 m.

La diversidad de algas estuvo dominada por feofitas y rodofitas, registrándose un total de 24 especies (Tabla 7). Doce especies de esponjas pertenecientes a 6 órdenes fueron identificadas (Tabla 8). Los corales pétreos estuvieron representados por 23 especies, de los cuales 19 fueron escleractinios (Tabla 9). La diversidad de gorgonios registrada fue de 12 especies (Tabla 10).

El pez más abundante fue *Thalassoma bifasciatum*, seguido de *Grama loreto*, *Acanthurus coeruleus*, *Chromis cyanea* y *Haemulon flavolineatum* (Tabla 11). Es de notar la frecuencia con que se encuentra *Heteropriacanthus cruentatus*, que evidentemente dispone de buen habitat en estos fondos de grietas y cuevas. El promedio de individuos fue de 383 /100 m<sup>2</sup> para los 4 transectos hechos.

Un total de 57 especies pertenecientes a 26 familias fueron observadas (Tabla 12). Entre las especies comerciales se observaron dos loros *Scarus guacamaia* de unos 40 y 70 cm, varias chopas, *Kyphosus sectatrix*, hasta 60 cm, pargos amarillos, *Lutjanus apodus*, hasta 45 cm, un pargo *Lutjanus mahogoni* de 20 cm, dos mero *Epinephelus adscensionis* de 25 y 30 cm, meros mantequilla, *Epinephelus fulvus*, hasta 25 cm, un *Epinephelus cruentatus* de 25 cm, una cojinúa *Carangoides ruber* de 45 cm, dos plumas, *Calamus* sp., de 25 y 30 cm, bocayates *Haemulon flavolineatum* hasta 25 cm, *Haemulon carbonarium* hasta 30 cm, *Haemulon parra* hasta 30 cm, *Haemulon sciurus* hasta 30 cm, *Haemulon plumieri* hasta 30 cm y un *Haemulon macrostomum* de 30 cm, *Heteropriacanthus cruentatus* hasta 25 cm y un pez perro, *Bodianus rufus*, de 25 cm.

Tabla 6. Cayos Las Ballenas. Porcentaje de cobertura de las diferentes categorías de substrato arrecifal. No. cuadrantes: 49. Profundidad: 7.9-13.1 m.

CMAS	2.5	
CINC	1.6	
CFOL	0.1	
MILE	1.4	
Total corales pétreos		5.5
GINC	0.5	
GORG	1.8	
OCNI	0.4	
EERE	1.1	
ENC	13.7	
Total esponjas		14.8
ACES	54.1	
ACAR	12.6	
ACAL	2.6	
AINC	3.3	
Total algas		72.6
FROC	3.2	
FARE	1.3	
Total cobertura no viva		4.4

Tabla 7. Diversidad de algas en Cayos Las Ballenas.  
Parcela 140 x 2 m. Profundidad: 9.1-15.2 m.

FILUM	ESPECIE
CYANOPHYTA	<i>Schizothrix calcicola</i>
CHLOROPHYTA	<i>Anadyomene stellata</i> <i>Dictyosphaeria cavernosa</i> <i>Dyctiosphaeria ocellata</i> <i>Neomeris annulata</i> <i>Valonia macrophysa</i> <i>Ventricaria ventricosa</i>
PHAEOPHYTA	<i>Dyctiota cf. bartayresii</i> <i>Lobophora variegata</i> <i>Padina boergesenii</i> <i>Sargassum hystrix</i> <i>Sargassum sp.</i> <i>Styopodium zonale</i> <i>Turbinaria turbinata</i>
RHODOPHYTA	<i>Amphiroa fragilissima</i> <i>Amphiroa rigida</i> <i>Amphiroa tribulus</i> <i>Flahaultia tegetiformis</i> <i>Galaxaura oblongata</i> <i>Gelidium pusillum</i> <i>Hydrolithon boergesenii</i> <i>Hypnea cervicornis</i> <i>Kallymenia limminghii</i> <i>Wrangelia argus</i>
	Total especies 24

Tabla 8. Diversidad de esponjas en Cayos Las Ballenas.  
Parcela 140 x 2 m. Profundidad: 9.1-15.2 m.

ORDEN	ESPECIE
HADROMERIDA	<i>Cliona langae</i>
AXINELLIDA	<i>Agelas conifer/sceotrum</i> <i>"Ulosa" ruetzleri</i>
POECILOSCLERIDA	<i>Neofibularia nolitangere</i>
HAPLOSCLERIDA	<i>Siphonodictyon coraliphagum</i> <i>Xestospongia muta</i>
DICTYOCERATIDA	<i>Ircina strobilina</i>
VERONGIDA	<i>Aplysina cauliformis</i> <i>Aplysina fistularis</i> <i>Aplysina lacunosa</i> <i>Pseudoceratina crassa</i> <i>Verongula gigantea</i>
	Total especies 12

Tabla 9. Diversidad de corales pétreos en Cayos Las Ballenas, Cabo Cabrón. Parcela 120 x 2 m. Profundidad: 10.7-15.2 m.

ORDEN	ESPECIE
MILLEPORINA	<i>Millepora alcicornis</i> <i>Millepora complanata</i> <i>Millepora squarrosa</i>
STYLASTERINA	<i>Stylaster roseus</i>
SCLERACTINIA	<i>Agaricia agaricites</i> <i>Agaricia humilis</i> <i>Colpophyllia natans</i> <i>Dichocoenia stokesi</i> <i>Diploria clivosa</i> <i>Diploria labyrinthiformis</i> <i>Diploria strigosa</i> <i>Eusmilia fastigiata</i> <i>Favia fragum</i> <i>Isophyllastrea rigida</i> <i>Leptoseris cucullata</i> <i>Meandrina meandrites</i> <i>Montastrea annularis</i> <i>Montastrea cavernosa</i> <i>Mussa angulosa</i> <i>Mycetophyllia sp.</i> <i>Porites astreoides</i> <i>Siderastrea radians</i> <i>Siderastrea siderea</i>
	Total especies 23

Tabla 10. Diversidad de gorgonios en Cayos Las Ballenas. Parcela 120 x 2 m. Profundidad: 10.7-15.2 m.

<i>Erythropodium caribaeorum</i>
<i>Eunicea sp.</i>
<i>Gorgonia flabellum</i>
<i>Gorgonia mariaë</i>
<i>Gorgonia ventalina</i>
<i>Muricea muricata</i>
<i>Muricea sp.</i>
<i>Plexaurella nutans</i>
<i>Plexaurella sp.</i>
<i>Pseudoterogorgia americana</i>
<i>Pseudoterogorgia bipinnata</i>
<i>Pseudoterogorgia sp.</i>
Total especies 12

Tabla 11. Abundancia y diversidad de peces en Cayos Las Ballenas.  
Parcelas: 4, 15 x 2 m. Profundidad: 11-12.8 m.

Especie	Transecto				Promedio Indiv./100 m <sup>2</sup>
	1	2	3	4	
<i>Thalassoma bifasciatum</i>	50	12	71	29	135.0
<i>Gramma loreto</i>	4	40	1		37.5
<i>Acanthurus coeruleus</i>	2	20	4	2	23.3
<i>Chromis cyanea</i>	14	1	5	5	20.8
<i>Haemulon flavolineatum</i>	1	20	2	2	20.8
<i>Clepticus parra</i>		20			16.7
<i>Epinephelus fulvus</i>	6	3	5	3	14.2
<i>Myripristis jacobus</i>	4	9	2	2	14.2
<i>Halichoeres gamoti</i>	1		5	10	13.3
<i>Acanthurus bahianus</i>	1	1	7	4	10.8
<i>Carangoides ruber</i>			11		9.2
<i>Microspathodon chrysurus</i>	4		5	1	8.3
<i>Holocentrus rufus</i>	4	3	1	1	7.5
<i>Stegastes partitus</i>			3	5	6.7
<i>Haemulon carbonarium</i>		3	3	1	5.8
<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>	4	1		1	5.0
<i>Holacanthus tricolor</i>	1	1	2		3.3
<i>Holocentrus vexillarius</i>	3	1			3.3
<i>Scarus iserti</i>	2	1	1		3.3
<i>Epinephelus cruentatus</i>	1		2		2.5
<i>Sparisoma aurofrenatum</i>			2	1	2.5
<i>Aulostomus maculatus</i>	1	1			1.7
<i>Chaetodon capistratus</i>			1	1	1.7
<i>Chromis multilineata</i>		2			1.7
<i>Gobiosoma sp.</i>	2				1.7
<i>Mulloides martinicus</i>			2		1.7
<i>Sparisoma viride</i>			1	1	1.7
<i>Stegastes leucostictus</i>		2			1.7
<i>Synodus intermedius</i>			2		1.7
<i>Amblycirrhitus pinos</i>		1			0.8
<i>Bodianus rufus</i>				1	0.8
<i>Calamus sp.</i>			1		0.8
<i>Halichoeres radiatus</i>	1				0.8
<i>Holacanthus ciliaris</i>		1			0.8
<i>Rypticus saponaceus</i>	1				0.8
Total indiv./parcela	107	143	139	70	
Total promedio indiv./100 m <sup>2</sup>					382.5

Tabla 12. Diversidad de peces en Cayos Las Ballenas.  
Profundidad: 9-15.2 m.

FAMILIA	ESPECIE
<b>Acanthuridae</b>	<i>Acanthurus bahianus</i> <i>Acanthurus coeruleus</i>
<b>Aulostomidae</b>	<i>Aulostomus maculatus</i>
<b>Bothidae</b>	<i>Bothus lunatus</i>
<b>Carangidae</b>	<i>Carangoides ruber</i>
<b>Chaetodontidae</b>	<i>Chaetodon capistratus</i> <i>Chaetodon striatus</i>
<b>Cirrhitidae</b>	<i>Amblycirrhitus pinos</i>
<b>Gobiidae</b>	<i>Gobiosoma sp. (neon goby)</i>
<b>Grammidae</b>	<i>Gramma loreto</i>
<b>Haemulidae</b>	<i>Haemulon aurolineatum</i> <i>Haemulon carbonarium</i> <i>Haemulon flavolineatum</i> <i>Haemulon macrostomum</i> <i>Haemulon parra</i> <i>Haemulon plumieri</i> <i>Haemulon sciurus</i>
<b>Holocentridae</b>	<i>Holocentrus marianus</i> <i>Holocentrus rufus</i> <i>Holocentrus vexillarius</i> <i>Myripristis jacobus</i>
<b>Kyphosidae</b>	<i>Kyphosus sectatrix</i>
<b>Labridae</b>	<i>Bodianus rufus</i> <i>Clepticus parra</i> <i>Halichoeres gamoti</i> <i>Halichoeres poeyi</i> <i>Halichoeres radiatus</i> <i>Thalassoma bifasciatum</i>
<b>Lutjanidae</b>	<i>Lutjanus apodus</i> <i>Lutjanus jocu</i> <i>Lutjanus mahogoni</i> <i>Ocyurus chrysurus</i>
<b>Mullidae</b>	<i>Mulloides martinicus</i> <i>Pseudupeneus maculatus</i>
<b>Muraenidae</b>	<i>Gymnothorax miliaris</i>
<b>Ostraciidae</b>	<i>Lactophrys triqueter</i>
<b>Pempheridae</b>	<i>Pempheris schomburgki</i>
<b>Pomacanthidae</b>	<i>Holacanthus ciliaris</i> <i>Holacanthus tricolor</i>
<b>Pomacentridae</b>	<i>Chromis cyanea</i> <i>Chromis multilineata</i> <i>Microspathodon chrysurus</i> <i>Stegastes leucostictus</i>
<b>Priacanthidae</b>	<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>

Tabla 12. Continuación.

FAMILIA	ESPECIE
<b>Scaridae</b>	<i>Scarus guacamaia</i>
	<i>Scarus iserti</i>
	<i>Scarus vetula</i>
	<i>Sparisoma aurofrenatum</i>
	<i>Sparisoma viride</i>
<b>Sciaenidae</b>	<i>Odontoscion dentex</i>
<b>Serranidae</b>	<i>Epinephelus adscencionis</i>
	<i>Epinephelus cruentatus</i>
	<i>Epinephelus fulvus</i>
	<i>Rypticus saponaceus</i>
<b>Sparidae</b>	<i>Calamus sp.</i>
<b>Synodontidae</b>	<i>Synodus intermedius</i>
<b>Tetraodontidae</b>	<i>Canthigaster rostrata</i>
Familias 26	Especies 57

## VERIL AL NORESTE DE CAYOS LAS BALLENAS

31 Octubre 1995

16-18 m

Este sitio estuvo ubicado a unos 500 m al NE del cayo más oriental de Las Ballenas. En este punto el veril parece que desciende de manera escalonada. Desde donde hicimos el muestreo había una pendiente pronunciada hasta un fondo de unos 24-27 m, aunque la visibilidad no permitía ver como seguía ese escalón o nivel. Por encima del sitio de muestreo la pendiente era muy suave, encontrándose zonas o canales con arena (o sedimento fino). En general el fondo era duro, con poco relieve y cubierto mayormente por césped de algas. Se encontraron corales pétreos masivos e incrustantes diseminados, así como muchos gorgonios y algunas esponjas erectas.

En la estación muestreada se encontró un 4.3% cubierto por corales pétreos, una pequeña proporción de esponjas (2.6%), mayormente erectas, y una dominancia muy grande de césped de algas (92%) (Tabla 13). La densidad de gorgonios erectos fue de 6.6 colonias/m<sup>2</sup>. El relieve era bastante aplanado, registrándose un índice de 0.4 m.

La diversidad de corales pétreos fue de 19 especies, de las cuales 15 fueron escleractinios mayormente masivos, con algunos foliosos e incrustantes (Tabla 14).

La especie de pez más abundante fue *Thalassoma bifasciatum*, seguido por *Halichoeres garnoti* y *Sparisoma aurofrenatum* (Tabla 15). La densidad de peces fue baja en este sitio, siendo el promedio 75 animales/100 m<sup>2</sup>.

En total se registraron 13 especies pertenecientes a 8 familias (Tabla 16). El pez de mayor interés comercial que se observó fue un mero mantequilla, *Epinephelus fulvus*, de 15 cm.

Tabla 13. Veril al NE de Cayos Las Ballenas. Porcentaje de cobertura de las diferentes categorías de sustrato arrecifal. No. cuadrantes: 8. Profundidad: 16.8-18 m.

CMAS	2.0	
CRAM	0.2	
CINC	1.4	
MILE	0.7	
Total corales pétreos		4.3
GORG	1.1	
EERE	1.8	
ENC	0.9	
Total esponjas		2.6
ACES	86.2	
ACAR	4.0	
ACAL	0.4	
AINC	1.4	
Total algas		92.0

Tabla 14. Diversidad de corales pétreos en el veril al NE de Cayos Las Ballenas. Parcela 40 x 2 m. Profundidad: 16.8-18 m.

ORDEN	ESPECIE
MILLEPORINA	<i>Millepora alcicornis</i>
	<i>Millepora squarrosa</i>
STYLASTERINA	<i>Stylaster roseus</i>
SCLERACTINIA	<i>Agaricia fragilis</i>
	<i>Agaricia humilis</i>
	<i>Colpophyllia natans</i>
	<i>Dichocoenia stokesi</i>
	<i>Diploria clivosa</i>
	<i>Diploria labyrinthiformis</i>
	<i>Diploria strigosa</i>
	<i>Leptoseris cucullata</i>
	<i>Manicina areolata</i>
	<i>Meandrina meandrites</i>
	<i>Montastrea annularis</i>
	<i>Montastrea cavernosa</i>
	<i>Porites astreoides</i>
	<i>Siderastrea radians</i>
<i>Siderastrea siderea</i>	
	Total especies 19

Tabla 15. Abundancia y diversidad de peces en el veril al NE de Cayos Las Ballenas. Parcelas: 2, 10 x 2 m. Profundidad: 16.8 m.

Especie	Transecto		Promedio Indiv./100 m <sup>2</sup>
	1	2	
<i>Thalassoma bifasciatum</i>		11	27.5
<i>Halichoeres gamoti</i>	2	1	7.5
<i>Sparisoma aurofrenatum</i>	2	1	7.5
<i>Chaetodon striatus</i>	2		5.0
<i>Scarus iserti</i>	2		5.0
<i>Xyrichtys cf. splendens</i>	2		5.0
<i>Acanthurus bahianus</i>		1	2.5
<i>Acanthurus coeruleus</i>	1		2.5
<i>Epinephelus fulvus</i>		1	2.5
<i>Equetus acuminatus</i>	1		2.5
<i>Haemulon flavolineatum</i>	1		2.5
<i>Holocentrus rufus</i>	1		2.5
<i>Serranus tigrinus</i>	1		2.5
Total indiv./parcela	15	15	
Total promedio indiv./100 m <sup>2</sup>			75.0

Tabla 16. Diversidad de peces en el veril al NE de Cayos Las Ballenas. Profundidad: 16.8 m.

FAMILIA	ESPECIE
<b>Acanthuridae</b>	<i>Acanthurus bahianus</i> <i>Acanthurus coeruleus</i>
<b>Chaetodontidae</b>	<i>Chaetodon striatus</i>
<b>Haemulidae</b>	<i>Haemulon flavolineatum</i>
<b>Holocentridae</b>	<i>Holocentrus rufus</i>
<b>Labridae</b>	<i>Halichoeres gamoti</i> <i>Thalassoma bifasciatum</i> <i>Xyrichtys cf. splendens</i>
<b>Scaridae</b>	<i>Scarus iserti</i> <i>Sparisoma aurofrenatum</i>
<b>Sciaenidae</b>	<i>Equetus acuminatus</i>
<b>Serranidae</b>	<i>Epinephelus fulvus</i> <i>Serranus tigrinus</i>
Familias 8	Especies 13

## BAJO BRAVO, FRENTE A PUNTA LAS TERRENAS

15 Octubre 1995

19° 19.902' N, 69° 32.721' W

2.4-4.6 m

Este sitio estuvo ubicado en el sistema arrecifal que bordea la costa cerca de la orilla. Está formado por arrecifes de parcho, con tope relativamente aplanado. La estación estuvo en el margen externo de la franja arrecifal, a profundidad de 2.4-4.6 m y a unos 200 m de la orilla. La mayoría de la superficie estuvo cubierta por algas, habiendo abundancia de *Padina*, *Lobophora* y *Dictyota*. Los gorgonios eran abundantes. Entre los corales pétreos predominaron los masivos (*Diploria*, *Montastrea*). Eran muy comunes pequeñas colonias de *Millepora squarrosa*.

Los corales pétreos cubrieron un 8% del sustrato, mientras que las esponjas tuvieron un 13%, mayormente determinado por las colonias de *Cliona langae* (Tabla 17). Las algas registraron un 74.2%, contribuido principalmente por césped de algas, pero también con bastante aporte de algas carnosas, principalmente *Padina*, *Lobophora* y *Dictyota*. La densidad de gorgonios erectos fue de 6.7 colonias/m<sup>2</sup>. El relieve registrado fue de 2 m, aunque es posible que esta medida esté errada por tomarse a pulmón. El relieve no parecía tan alto, por lo que se estima que 1 m puede ser más realista.

Tabla 17. Bajo Bravo. Porcentaje de cobertura de las diferentes categorías de sustrato arrecifal. No. cuadrantes: 9. Profundidad: 2.4-4.6 m.

CMAS	5.6	
CRAM	0.2	
CINC	1.8	
MILE	0.3	
Total corales pétreos		7.9
GINC	0.6	
GORG	4.2	
CCNI	0.1	
ENC	13.0	
Total esponjas		13.0
ACES	48.4	
ACAR	21.6	
ACAL	4.2	
Total algas		74.2

La diversidad de algas registrada estuvo dominada por feofitas y rodofitas en aproximadamente igual proporción, encontrándose un total de 14 especies (Tabla 18). La diversidad de esponjas fue muy baja, encontrándose 2 especies pertenecientes a dos órdenes (Tabla 19).

No se hicieron transectos para registrar corales en este sitio, sin embargo los dominantes fueron las formas masivas *Diploria clivosa*, *D. strigosa*, *Montastrea annularis* y *M. cavernosa*, y el mileporino *Millepora squarrosa*.

Tabla 18. Diversidad de algas registrada en el Bajo Bravo.  
Parcela 30 x 2 m. Profundidad: 2.4-3.7 m.

FILUM	ESPECIE
CHLOROPHYTA	<i>Anadyomene stellata</i> <i>Halimeda tuna</i> <i>Neomeris annulata</i>
PHAEOPHYTA	<i>Dictyota cf. bartayresii</i> <i>Lobophora variegata</i> <i>Padina sanctae-crucis</i> <i>Sargassum platycarpum</i> <i>Styopodium zonale</i> <i>Turbinaria turbinata</i>
RHODOPHYTA	<i>Amphiroa fragilissima</i> <i>Amphiroa rigida</i> <i>Coelothrix irregularis</i> <i>Flahaultia tegetiformis</i> <i>Hypnea cervicomis</i>
	Total especies 14

Tabla 19. Diversidad de esponjas en Bajo Bravo.  
Parcela 30 x 2 m. Profundidad: 2.4-3.7 m.

ORDEN	ESPECIE
HADROMERIDA	<i>Cliona langae</i>
VERONGIDA	<i>Aplysina fistularis</i>
	Total especies 2

Los peces más abundantes fueron *Thalassoma bifasciatum*, *Acanthurus bahianus*, *A. coeruleus* y *Stegastes fuscus* respectivamente (Tabla 20). En promedio se contabilizaron 273 peces/100 m<sup>2</sup>, estando esta cifra mayormente determinada por la abundancia de *T. bifasciatum*. La diversidad de peces vistos fue de 14 especies pertenecientes a 8 familias (Tabla 21).

Tabla 20. Abundancia y diversidad de peces en Bajo Bravo.  
Parcelas: 2, 10 x 2 m. Profundidad: 2.7-4 m.

Especie	Transecto		Promedio Indiv./100 m2
	1	2	
<i>Thalassoma bifasciatum</i>	41	29	175.0
<i>Acanthurus bahianus</i>	7	8	37.5
<i>Acanthurus coeruleus</i>	8	4	30.0
<i>Stegastes fuscus</i>	1	3	10.0
<i>Halichoeres poeyi</i>		2	5.0
<i>Microspathodon chrysurus</i>	1	1	5.0
<i>Holocentrus rufus</i>		1	2.5
<i>Lactophrys triqueter</i>	1		2.5
<i>Sparisoma atomarium</i>		1	2.5
<i>Stegastes partitus</i>		1	2.5
Total indiv./parcela	59	50	
Total promedio indiv./100 m2			272.5

Tabla 21. Diversidad de peces en Bajo Bravo.  
Profundidad: 2.7-4 m.

FAMILIA	ESPECIE
<b>Acanthuridae</b>	<i>Acanthurus bahianus</i>
	<i>Acanthurus coeruleus</i>
<b>Holocentridae</b>	<i>Holocentrus rufus</i>
<b>Labridae</b>	<i>Halichoeres poeyi</i>
	<i>Thalassoma bifasciatum</i>
<b>Ostraciidae</b>	<i>Lactophrys triqueter</i>
<b>Pomacentridae</b>	<i>Microspathodon chrysurus</i>
	<i>Stegastes diencaeus</i>
	<i>Stegastes fuscus</i>
	<i>Stegastes partitus</i>
<b>Scaridae</b>	<i>Sparisoma atomarium</i>
	<i>Sparisoma viride</i>
<b>Serranidae</b>	<i>Epinephelus fulvus</i>
<b>Sphyraenidae</b>	<i>Sphyraena barracuda</i>
Familias 8	Especies 14

## VERIL FRENTE AL POBLADO DE LAS TERRENAS

29 Septiembre 1995

19° 20.581' N, 69° 32.092' W

8.5-17 m

Aquí también parece que la plataforma desciende gradualmente (quizás en forma escalonada) hacia el talud o pendiente insular. El habitat es de fondo calcáreo duro de poco relieve, con pequeñas colonias pétreas masivas e incrustantes esparcidas (muy pocas ramificadas o foliosas), gorgonios, esponjas y mucha cobertura de césped de algas.

La cobertura de corales pétreos fue de 7.5%, la de esponjas 4.35%, conformada mayormente por formas incrustantes y la cobertura de algas fue de 84.2%, conformada básicamente por césped de algas (Tabla 22). La densidad de gorgonios erectos fue de 3.7 colonias/m<sup>2</sup>. El relieve no fue medido pero era similar al del sitio al NE de Las Ballenas, o sea, 0.4 m o menos.

Tabla 22. Veril frente a Las Terrenas. Porcentaje de cobertura de las diferentes categorías de substrato arrecifal. No. cuadrantes: 7. Profundidad: 12.8-16.8 m.

CMAS	3.0	
CRAM	0.3	
CINC	1.8	
CFOL	0.3	
MILE	2.1	
Total corales pétreos		7.5
GINC	1.9	
GORG	1.7	
OCNI	0.4	
EEFE	0.9	
EINC	3.5	
Total esponjas		4.3
ACES	70.1	
ACAR	8.0	
ACAL	4.9	
AINC	1.3	
Total algas		84.2

Las algas rojas fueron las más diversas en este sitio, seguidas por las verdes (Tabla 23). Un total de 13 especies fueron registradas. Nueve especies de esponjas fueron vistas en la estación, pertenecientes a 5 órdenes (Tabla 24). La especie incrustante *Cliona langae* fue la que ocupaba mayor cobertura.

El pez más abundante fue *Thalassoma bifasciatum*, seguido del loro *Sparisoma aurofrenatum* (Tabla 25). La abundancia total de peces para los dos transectos

realizados fue de 147 individuos/100 m<sup>2</sup>, básicamente determinada por *T. bifasciatum*.

Tabla 23. Diversidad de algas en el veril frente a Las Terrenas. Parcela 30 x 2 m. Profundidad: 12.2-13.7 m.

FILUM	ESPECIE
CYANOPHYTA	<i>Schizothrix calcicola</i>
CHLOROPHYTA	<i>Halimeda goreau</i> <i>Halimeda tuna</i> <i>Neomeris annulata</i> <i>Udotea flabellum</i>
PHAEOPHYTA	<i>Dictyota cf. cervicornis</i> <i>Lobophora variegata</i>
RHODOPHYTA	<i>Amphiroa rigida</i> <i>Amphiroa tribulus</i> <i>Hydrolithon boergesenii</i> <i>Hypnea cervicornis</i> <i>Kallymenia limminghii</i> <i>Padina boergesenii</i>
	Total especies 13

Tabla 24. Diversidad de esponjas en el veril frente a Las Terrenas. Parcela 30 x 2 m. Profundidad: 12.2-13.7 m.

ORDEN	ESPECIE
HADROMERIDA	<i>Anthosigmella varians</i> <i>Cliona langae</i>
AXINELLIDA	<i>Agelas clathrodes</i> <i>Agelas conifer/sceotrum</i> <i>"Ulosa" ruetzleri</i>
HAPLOSCLERIDA	<i>Callyspongia vaginalis</i> <i>Siphonodictyon coraliphagum</i>
DICTYOCERATIDA	<i>Ircina strobilina</i>
VERONGIDA	<i>Pseudoceratina crassa</i>
	Total especies 9

Se registraron 18 especies de peces pertenecientes a 11 familias en este sitio (Tabla 26). Especies comerciales como *Epinephelus fulvus* y *E. adscencionis* se observaron sólo de 18 y 13 cm respectivamente.

Tabla 25. Abundancia y diversidad de peces en el veril frente a Las Terrenas. Parcelas: 2, 15 x 2 m. Profundidad: 8.5-9.1 m.

Especie	Transecto		Promedio Indiv./100 m <sup>2</sup>
	1	2	
<i>Thalassoma bifasciatum</i>	15	45	100.0
<i>Sparisoma aurofrenatum</i>	2	11	21.7
<i>Acanthurus bahianus</i>	2	3	8.3
<i>Halichoeres gamoti</i>		3	5.0
<i>Scarus iserti</i>	1	1	3.3
<i>Epinephelus fulvus</i>	1		1.7
<i>Gobiosoma sp. (neon goby)</i>		1	1.7
<i>Holacanthus tricolor</i>		1	1.7
<i>Holocentrus rufus</i>		1	1.7
<i>Scarus sp. (juv.)</i>	1		1.7
Total indiv./parcela	22	66	
Total prom. indiv./100 m <sup>2</sup>			146.7

Tabla 26. Diversidad de peces en el veril de Las Terrenas. Profundidad: 8.5-9.1 m.

FAMILIA	ESPECIE
<b>Acanthuridae</b>	<i>Acanthurus bahianus</i> <i>Acanthurus coeruleus</i>
<b>Aulostomidae</b>	<i>Aulostomus maculatus</i>
<b>Chaetodontidae</b>	<i>Chaetodon capistratus</i>
<b>Ephippidae</b>	<i>Chaetodipterus faber</i>
<b>Gobiidae</b>	<i>Gobiosoma sp. (neon goby)</i>
<b>Haemulidae</b>	<i>Haemulon flavolineatum</i>
<b>Holocentridae</b>	<i>Holocentrus rufus</i>
<b>Labridae</b>	<i>Halichoeres gamoti</i> <i>Halichoeres maculipinna</i> <i>Thalassoma bifasciatum</i>
<b>Pomacanthidae</b>	<i>Holacanthus tricolor</i>
<b>Scaridae</b>	<i>Scarus iserti</i> <i>Scarus sp. (juv.)</i> <i>Sparisoma aurofrenatum</i> <i>Sparisoma chrysopterum</i>
<b>Serranidae</b>	<i>Epinephelus adscencionis</i> <i>Epinephelus fulvus</i>
Familias 11	Especies 18

## ARRECIFE PLAZA RAMON

30 Junio 1995

6.7-7.6 m

Este es un arrecife de parcho ubicado en un punto intermedio de la plataforma, más cerca de la orilla que del veril, en el sector de El Portillo. El fondo es de poco relieve y mucha cobertura de esponjas y césped de algas. En este sitio sólo se registró cobertura por escasez de personal.

Los corales pétreos cubrieron un 6% del fondo, que estuvo dominado por algas, con 52% mayormente de césped y por esponjas con 40% (Tabla 27). La densidad de gorgonios erectos fue de 2.8 colonias/m<sup>2</sup>.

Tabla 27. Arrecife Plaza Ramón. Porcentaje de cobertura de las diferentes categorías de sustrato arrecifal.  
No. cuadrantes: 9. Profundidad: 6.7-7.6 m.

CMAS	5.4	
CRAM	0.1	
CINC	0.6	
MILE	0.3	
Total corales pétreos		6.3
GORG	1.1	
EERE	17.3	
ENC	23.1	
Total esponjas		40.3
ACES	46.5	
ACAR	5.3	
ACAL	0.1	
AINC	0.3	
Total algas		52.2

## ARRECIFE PLAZA MONICA

27 Septiembre, 30 y 31 Octubre 1995

19° 21.217' N, 69° 30.386' W (27 Sep)

22.6-25 m

Este arrecife está en un banco que sube un poco más allá del veril. Se muestreó en el borde norte, antes de la pendiente, que es bastante acentuada en este lado. Por el lado sur se observó fondo arenoso, aunque no nadé hacia allá para chequear este lado del banco. Por tener desarrollo coralino en la pendiente este arrecife es más similar al de veril. La visibilidad horizontal en el fondo fue de unos 25 m.

La cobertura por corales pétreos fue de 11%, la de esponjas de 4.4% y la de algas fue dominante con 82%, mayormente de césped, pero también bastante algas

incrustantes (Tabla 28). Las colonias de gorgonios erectos tuvieron una densidad de 3.1 por m<sup>2</sup>. El índice de relieve promedio de dos medidas fue de 1.6 m.

Tabla 28. Arrecife Plaza Mónica. Porcentaje de cobertura de las diferentes categorías de sustrato arrecifal. No. cuadrantes: 11. Profundidad: 23.2-25 m.

CMAS	2.3	
CRAM	2.2	
CNC	4.6	
CFOL	1.4	
MILE	0.3	
Total corales pétreos		10.9
GINC	0.2	
GORG	2.4	
OCNI	0.1	
EBRE	3.2	
ENC	1.2	
Total esponjas		4.4
ACES	63.9	
ACAR	6.7	
ACAL	0.5	
AINC	10.6	
Total algas		81.7
COMU	0.1	
FARE	0.3	
Total cobertura no viva		0.4

Quince especies de algas fueron identificadas en los transectos, predominando en diversidad las rojas (Tabla 29). La diversidad de esponjas registrada llegó a 11 especies, clasificadas en 4 órdenes (Tabla 30). Se encontró una alta diversidad de corales pétreos, identificándose en total 31 especies, de las que 28 fueron escleractinios (Tabla 31). La composición de gorgonios registrada fue de 12 especies (Tabla 32).

Las especies más abundantes fueron el mero mantequilla, *Epinephelus fulvus*, *Thalassoma bifasciatum*, el doctor *Acanthurus bahianus* y el candil *Myripristis jacobus* respectivamente (Tabla 33). No se encontró predominancia muy marcada de una o pocas especies y la densidad calculada fue de 101 peces/100 m<sup>2</sup>.

La riqueza de especies observada fue de 29 especies correspondientes a 14 familias (Tabla 34). Los ejemplares de más interés pesquero vistos fueron los meros mantequilla, *E. fulvus*, en el rango de 15-25 cm.

Tabla 29. Diversidad de algas en Arrecife Plaza Mónica.  
Parcela 80 x 2 m. Profundidad: 24.4-25 m.

FILUM	ESPECIE
CYANOPHYTA	<i>Schizothrix calcicola</i>
CHLOROPHYTA	<i>Halimeda discoidea</i> <i>Halimeda goreau</i> <i>Halimeda tuna</i> <i>Ventricaria ventricosa</i>
PHAEOPHYTA	<i>Dictyota sp. cf. jamaicensis</i> <i>Lobophora variegata</i> <i>Styopodium zonale</i>
RHODOPHYTA	<i>Amphiroa fragilissima</i> <i>Amphiroa rigida</i> <i>Gelidium pusillum</i> <i>Hydroliothon boergesenii</i> <i>Kallymenia limminghi</i> <i>Mesophyllum mesomorphum</i> <i>Wrangelia argus</i>
	Total especies 15

Tabla 30. Diversidad de esponjas en Arrecife Plaza Mónica.  
Parcela 80 x 2 m. Profundidad: 24.4-25 m.

ORDEN	ESPECIE
AXINELLIDA	<i>Agelas clathrodes</i> <i>Agelas conifer/sceotrum</i> <i>"Ulosa" ruetzleri</i>
HAPLOSCLERIDA	<i>Cribochalina vasculum</i> <i>Xestospongia muta</i>
DICTYOCERATIDA	<i>Ircina strobilina</i>
VERONGIDA	<i>Aplysina cauliformis</i> <i>Aplysina fistularis</i> <i>Aplysina lacunosa</i> <i>Pseudoceratina crassa</i> <i>Verongula gigantea</i>
	Total especies 11

Tabla 31. Diversidad de corales pétreos en Arrecife Plaza Mónica.  
Parcela 140 x 2 m. Profundidad: 22.3-25 m.

ORDEN	ESPECIE
MILLEPORINA	<i>Millepora alcicornis</i>
	<i>Millepora squarrosa</i>
STYLASTERINA	<i>Stylaster roseus</i>
SCLERACTINIA	<i>Acropora cervicornis</i>
	<i>Agaricia agaricites</i>
	<i>Agaricia fragilis</i>
	<i>Agaricia grahamae</i>
	<i>Agaricia humilis</i>
	<i>Colpophyllia natans</i>
	<i>Dichocoenia stokesi</i>
	<i>Diploria clivosa</i>
	<i>Diploria labyrinthiformis</i>
	<i>Diploria strigosa</i>
	<i>Eusmilia fastigiata</i>
	<i>Leptoseris cucullata</i>
	<i>Madracis decactis</i>
	<i>Madracis mirabilis</i>
	<i>Manicina areolata</i>
	<i>Meandrina meandrites</i>
	<i>Montastrea annularis</i>
	<i>Montastrea cavernosa</i>
	<i>Mussa angulosa</i>
	<i>Mycetophyllia danaana</i>
	<i>Mycetophyllia ferox</i>
	<i>Mycetophyllia sp.</i>
	<i>Porites astreoides</i>
	<i>Porites porites</i>
	<i>Siderastrea radians</i>
	<i>Siderastrea siderea</i>
	<i>Stephanocoenia intersepta</i>
<i>Stephanocoenia michilini</i>	
	Total especies 31

Tabla 32. Diversidad de gorgonios en Arrecife Plaza Mónica.  
Parcela 80 x 2 m. Profundidad: 24.4-25 m.

---

*Briareum asbestinum*  
*Erythropodium caribaeorum*  
*Eunicea mammosa*  
*Eunicea sp.*  
*Gorgonia ventalina*  
*Muricea muricata*  
*Muriceopsis flavida*  
*Plexaura homomalla*  
*Plexaurella sp.*  
*Pseudoplexaura sp.*  
*Pseudoterogorgia americana*  
*Pterogorgia anceps*  
Total especies 12

---

Tabla 33. Abundancia y diversidad de peces en Arrecife Plaza Mónica.  
Parcelas: 6, 10 x 2 m. Profundidad: 22.6-24.4 m.

Especie	Transecto						Promedio Indiv./100 m2
	1	2	3	4	5	6	
<i>Epinephelus fulvus</i>	1	4	2	1	3	2	10.8
<i>Thalassoma bifasciatum</i>			7			5	10.0
<i>Acanthurus bahianus</i>		1	1	2	5	2	9.2
<i>Myripristis jacobus</i>	3	1	1	1	1	4	9.2
<i>Microspathodon chrysurus</i>	1	2	2		2	1	6.7
<i>Scarus taeniopterus</i>			8				6.7
<i>Sparisoma aurofrenatum</i>		1	1	2	2	1	5.8
<i>Gramma loreto</i>	2		1		1	1	4.2
<i>Halichoeres gamoti</i>		1	2			2	4.2
<i>Stegastes partitus</i>					2	3	4.2
<i>Acanthurus coeruleus</i>	1	1				2	3.3
<i>Chaetodon capistratus</i>			2	1		1	3.3
<i>Chaetodon aculeatus</i>	1	1				1	2.5
<i>Chromis cyanea</i>		1			2		2.5
<i>Hypoplectrus puella</i>	1		1	1			2.5
<i>Pseudopeneus maculatus</i>			2			1	2.5
<i>Canthigaster rostrata</i>			1	1			1.7
<i>Clepticus parra</i>			2				1.7
<i>Haemulon flavolineatum</i>				1	1		1.7
<i>Holacanthus tricolor</i>			1		1		1.7
<i>Holocentrus rufus</i>	2						1.7
<i>Aulostomus maculatus</i>			1				0.8
<i>Haemulon carbonarium</i>		1					0.8
<i>Hypoplectrus chlorurus</i>					1		0.8
<i>Sparisoma viride</i>						1	0.8
<i>Stegastes variabilis</i>	1						0.8
<i>Stegastes leucostictus</i>				1			0.8
Total indiv./parcela	13	14	35	11	21	27	
Total promedio indiv./100 m2							100.8

Tabla 34. Diversidad de peces en Arrecife Plaza Mónica.  
Profundidad: 22.6-24.4 m.

FAMILIA	ESPECIE
<b>Acanthuridae</b>	<i>Acanthurus bahianus</i> <i>Acanthurus coeruleus</i>
<b>Aulostomidae</b>	<i>Aulostomus maculatus</i>
<b>Chaetodontidae</b>	<i>Chaetodon aculeatus</i> <i>Chaetodon capistratus</i>
<b>Grammidae</b>	<i>Gramma loreto</i>
<b>Haemulidae</b>	<i>Haemulon carbonarium</i> <i>Haemulon flavolineatum</i>
<b>Holocentridae</b>	<i>Holocentrus rufus</i> <i>Myripristis jacobus</i>
<b>Labridae</b>	<i>Clepticus parra</i> <i>Halichoeres garnoti</i> <i>Thalassoma bifasciatum</i>
<b>Lutjanidae</b>	<i>Ocyurus chrysurus</i>
<b>Mullidae</b>	<i>Pseudupeneus maculatus</i>
<b>Pomacanthidae</b>	<i>Holacanthus ciliaris</i> <i>Holacanthus tricolor</i>
<b>Pomacentridae</b>	<i>Chromis cyanea</i> <i>Microspathodon chrysurus</i> <i>Stegastes leucostictus</i> <i>Stegastes partitus</i> <i>Stegastes variabilis</i>
<b>Scaridae</b>	<i>Scarus taeniopterus</i> <i>Sparisoma aurofrenatum</i> <i>Sparisoma viride</i>
<b>Serranidae</b>	<i>Epinephelus fulvus</i> <i>Hypoplectrus chlorurus</i> <i>Hypoplectrus puella</i>
<b>Tetraodontidae</b>	<i>Canthigaster rostrata</i>
Familias 14	Especies 29

#### ARRECIFE PLAZA CORALES

27 Junio y 27 Septiembre 1995

19° 20.513' N, 69° 30.166' W (27 Sep)

7-10 m

Se hicieron dos estaciones en diferentes puntos de este arrecife de parcho en un punto intermedio de la plataforma en el sector de El Portillo. En la primera estación se encontró fondo de poco relieve, con mucha cobertura de césped de algas y bastantes cuevitas pequeñas u oquedades. En la segunda estación (de la que se dan las coordenadas) el fondo tenía bastante relieve y colonias pétreas grandes en su parte oeste.

Los corales duros tuvieron una cobertura de 8.6%, predominando formas incrustantes y masivas, las esponjas registraron un importante 16%, contribuido mayoritariamente por la esponja *Cliona langae*, y las algas dominaron la cobertura con 73%, principalmente césped de algas (Tabla 35). La densidad de gorgonios erectos fue de 1.6 colonias/m<sup>2</sup>. El índice de relieve era de aproximadamente 1 m en promedio.

Tabla 35. Arrecife Plaza Corales. Porcentaje de cobertura de las diferentes categorías de sustrato arrecifal. No. cuadrantes: 21. Profundidad: 7-9.7 m.

CMAS	3.3	
CRAM	0.1	
CINC	4.2	
CFOL	0.8	
MILE	0.2	
Total corales pétreos		8.6
GINC	0.9	
GORG	0.6	
CCNI	0.2	
EERE	0.5	
ENIC	15.5	
Total esponjas		15.9
ACES	61.4	
ACAR	4.1	
ACAL	0.8	
AINC	6.4	
Total algas		72.8
FROC	0.2	
FARE	0.7	
Total cobertura no viva		0.9

La diversidad de algas fue de 16 especies, con mayor contribución de algas rojas (Tabla 36). Se identificaron 22 especies de corales pétreos, de los que 18 fueron escleractinios (Tabla 37). Once especies de gorgonios fueron registradas en los transectos (Tabla 38).

El pez más abundante fue *Thalassoma bifasciatum*, seguido de *Haemulon aurolineatum* y *Chromis cyanea* (Tabla 39). Un total de 210 animales/100 m<sup>2</sup> se calculó en promedio.

Un total de 17 especies pertenecientes a 9 familias se observaron en este sitio (Tabla 40). Entre estas se vieron dos meros mantequilla, *Epinephelus fulvus*, de 15 y 18 cm, y bocayates *Haemulon aurolineatum* hasta 20 cm.

Tabla 36. Diversidad de algas en Arrecife Plaza Corales.  
Parcela 40 x 2 m. Profundidad: 7.6-9.1 m.

FILUM	ESPECIE
CYANOPHYTA	<i>Schizothrix calcicola</i>
CHLOROPHYTA	<i>Anadyomene stellata</i> <i>Caulerpa verticillata</i> <i>Halimeda goreau</i>
PHAEOPHYTA	<i>Dictyopteris delicatula</i> <i>Dictyota divaricata</i> <i>Dictyota sp.</i> <i>Lobophora variegata</i> <i>Styopodium zonale</i>
RHODOPHYTA	<i>Amphiroa fragilissima</i> <i>Amphiroa tribulus</i> <i>Gelidium pusillum</i> <i>Hydrolithon boergesenii</i> <i>Mesophyllum mesomorphum</i> <i>Wrangelia argus</i> Roja no identificada*
	Total especies 16

\*Esta es la identificada como unknown red alga en Littler et al. (1989).

Tabla 37. Diversidad de corales pétreos en Arrecife Plaza Corales. Parcela 40 x 2 m. Profundidad: 7.6-9 m.

ORDEN	ESPECIE
MILLEPORINA	<i>Millepora alcicornis</i> <i>Millepora complanata</i> <i>Millepora squarrosa</i>
STYLASTERINA	<i>Stylaster roseus</i>
SCLERACTINIA	<i>Agaricia humilis</i> <i>Colpophyllia natans</i> <i>Dichocoenia stokesi</i> <i>Diploria clivosa</i> <i>Diploria labyrinthiformis</i> <i>Diploria strigosa</i> <i>Eusmilia fastigiata</i> <i>Leptoseris cucullata</i> <i>Manicina areolata</i> <i>Montastrea annularis</i> <i>Montastrea cavernosa</i> <i>Mycetophyllia aliciae</i> <i>Mycetophyllia danaana</i> <i>Mycetophyllia lamarckiana</i> <i>Porites astreoides</i> <i>Porites porites</i> <i>Siderastrea radians</i> <i>Stephanocoenia michilini</i>
	Total especies 22

Tabla 38. Diversidad de gorgonios en Arrecife Plaza Corales. Parcela 40 x 2 m. Profundidad: 7.6-9 m.

<i>Erythropodium caribaeorum</i>
<i>Eunicea sp.</i>
<i>Gorgonia flabellum</i>
<i>Gorgonia ventalina</i>
<i>Muricea muricata</i>
<i>Muriceopsis flavida</i>
<i>Plexaura homomalla</i>
<i>Plexaurella sp.</i>
<i>Pseudoplexaura sp.</i>
<i>Pseudoterogorgia americana</i>
<i>Pseudoterogorgia bipinnata</i>
Total especies 11

Tabla 39. Abundancia y diversidad de peces en Arrecife Plaza Corales.  
Parcelas: 2, 15 x 2 m. Profundidad: 8.5-9.1 m.

Especie	Transecto		Promedio Indiv./100 m <sup>2</sup>
	1	2	
<i>Thalassoma bifasciatum</i>	20	25	75.0
<i>Haemulon aurolineatum</i>	8	11	31.7
<i>Chromis cyanea</i>		13	21.7
<i>Halichoeres garnoti</i>	4	4	13.3
<i>Microspathodon chrysurus</i>	3	4	11.7
<i>Scarus iserti</i>		6	10.0
<i>Sparisoma aurofrenatum</i>	3	3	10.0
<i>Acanthurus bahianus</i>	3	2	8.3
<i>Stegastes fuscus</i>		5	8.3
<i>Acanthurus coeruleus</i>	1	2	5.0
<i>Sparisoma viride</i>		3	5.0
<i>Aulostomus maculatus</i>		2	3.3
<i>Epinephelus fulvus</i>		2	3.3
<i>Canthigaster rostrata</i>		1	1.7
<i>Holacanthus tricolor</i>	1		1.7
Total indiv./parcela	43	83	
Total promedio indiv./100 m <sup>2</sup>			210.0

Tabla 40. Diversidad de peces en Arrecife Plaza Corales.  
Profundidad: 8.5-9.1 m.

FAMILIA	ESPECIE
<b>Acanthuridae</b>	<i>Acanthurus bahianus</i> <i>Acanthurus coeruleus</i>
<b>Aulostomidae</b>	<i>Aulostomus maculatus</i>
<b>Haemulidae</b>	<i>Haemulon aurolineatum</i> <i>Haemulon chrysargyreum</i> <i>Haemulon flavolineatum</i>
<b>Labridae</b>	<i>Halichoeres garnoti</i> <i>Thalassoma bifasciatum</i>
<b>Pomacanthidae</b>	<i>Holacanthus tricolor</i>
<b>Pomacentridae</b>	<i>Chromis cyanea</i> <i>Microspathodon chrysurus</i> <i>Stegastes fuscus</i>
<b>Scaridae</b>	<i>Scarus iserti</i> <i>Sparisoma aurofrenatum</i> <i>Sparisoma viride</i>
<b>Serranidae</b>	<i>Epinephelus fulvus</i>
<b>Tetraodontidae</b>	<i>Canthigaster rostrata</i>
Familias 9	Especies 17

## CERCA DEL VERIL FRENTE A EL PORTILLO

30 Septiembre 1995

19° 20.764' N

69° 30.010' W

9-15 m

Puede ser que el veril no sea muy abrupto en este sitio, sino que el fondo descienda paulatinamente o por niveles. En realidad era fondo duro calcáreo de poco relieve con pequeñas colonias pétreas masivas e incrustantes esparcidas, con pendiente de unos 30-40°. Caía a un fondo de arena de unos 21 m o más. En la pendiente se observó un cañón de arena de unos 4 m de ancho en su desembocadura al fondo arenoso.

La cobertura de corales pétreos fue de 5.7%, la de esponjas 13%, mayormente formas incrustantes, y la de algas 79%, en su mayoría contribuida por césped (Tabla 41). La densidad de gorgonios erectos fue de 4.3 colonias/m<sup>2</sup>. El relieve era aplanado, de unos 0.5 m de índice.

Tabla 41. Arrecife externo frente a El Portillo. Porcentaje de cobertura de las diferentes categorías de sustrato arrecifal. No. cuadrantes: 9. Profundidad: 11.9-13.7 m.

CMAS	3.4	
CRAM	0.5	
CINC	0.4	
CFOL	0.4	
MILE	1.0	
Total corales pétreos		5.7
GINC	1.5	
GORG	1.3	
OCNI	0.3	
EBRE	0.3	
ENIC	12.5	
Total esponjas		12.7
ACES	68.5	
ACAR	8.3	
ACAL	1.7	
Total algas		78.5

Se encontraron 16 especies de algas en los dos transectos, siendo las verdes y rojas las más diversas (Tabla 42). La diversidad de esponjas fue de 8 especies, ubicadas en 5 órdenes (Tabla 43). Sólo 8 especies de corales duros se observaron en los transectos, de los que 7 fueron escleractinios (Tabla 44).

Tabla 42. Diversidad de algas en arrecife cerca del veril frente a El Portillo. Parcela 40 x 2 m. Profundidad: 12.2-13.7 m.

FILUM	ESPECIE
CYANOPHYTA	<i>Schizothrix calcicola</i>
CHLOROPHYTA	<i>Anadyomene stellata</i> <i>Halimeda discoidea</i> <i>Halimeda goreau</i> <i>Halimeda tuna</i> <i>Neomeris annulata</i> <i>Udotea flabellum</i>
PHAEOPHYTA	<i>Dictyota cf. bartayresii</i> <i>Lobophora variegata</i> <i>Styopodium zonale</i>
RHODOPHYTA	<i>Amphiroa fragilissima</i> <i>Amphiroa rigida</i> <i>Gelidium pusillum</i> <i>Hypnea cervicornis</i> <i>Kallymenia limminghii</i> <i>Padina boergesenii</i>
	Total especies 16

Tabla 43. Diversidad de esponjas en arrecife cerca del veril frente a El Portillo. Parcela 40 x 2 m. Profundidad: 12.2-13.7 m.

ORDEN	ESPECIE
HADROMERIDA	<i>Anthosigmella varians</i> <i>Cliona langae</i>
AXINELLIDA	" <i>Ulosa</i> " <i>ruetzleri</i>
HAPLOSCLERIDA	<i>Callyspongia vaginalis</i> <i>Xestospongia muta</i>
DICTYOCERATIDA	<i>Ircina strobilina</i>
VERONGIDA	<i>Aplysina fistularis</i> <i>Aplysina lacunosa</i>
	Total especies 8

Tabla 44. Diversidad de corales pétreos en arrecife cerca del veril frente a El Portillo. Parcela 40 x 2 m. Profundidad: 12.2-13.7 m.

ORDEN	ESPECIE
MILLEPORINA	<i>Millepora alcicornis</i>
SCLERACTINIA	<i>Agaricia agaricites</i>
	<i>Dichocoenia stokesi</i>
	<i>Diploria labyrinthiformis</i>
	<i>Diploria strigosa</i>
	<i>Montastrea cavernosa</i>
	<i>Porites astreoides</i>
	<i>Porites porites</i>
	Total especies 8

Los peces más abundantes fueron *Thalassoma bifasciatum*, *Acanthurus bahianus*, *A. coeruleus* y *Epinephelus fulvus*, siendo el primero mucho más abundante (Tabla 45). Se calculó en promedio una densidad de 163 individuos/100 m<sup>2</sup>.

La diversidad de peces observada fue de 16 especie correspondientes a 12 familias (Tabla 46). De interés comercial fueron *Epinephelus fulvus* de 15-25 cm, *Sparisoma viride* de 22 cm y *Balistes vetula* de 20 cm.

Tabla 45. Abundancia y diversidad de peces cerca del veril frente a El Portillo. Parcelas: 2, 10 x 2 m. Profundidad: 13.7 m.

Especie	Transecto		Promedio Indiv./100 m <sup>2</sup>
	1	2	
<i>Thalassoma bifasciatum</i>	10	28	95.0
<i>Acanthurus bahianus</i>	4	7	27.5
<i>Acanthurus coeruleus</i>	2	4	15.0
<i>Epinephelus fulvus</i>	1	3	10.0
<i>Holocentrus rufus</i>	1	1	5.0
<i>Balistes vetula</i>		1	2.5
<i>Scarus iserti</i>		1	2.5
<i>Sparisoma aurofrenatum</i>		1	2.5
<i>Sparisoma viride</i>	1		2.5
Total indiv./parcela	19	46	
Total promedio indiv./100 m <sup>2</sup>			162.5

Tabla 46. Diversidad de peces cerca del veril frente a El Portillo. Profundidad: 9-15.2 m.

FAMILIA	ESPECIE
<b>Acanthuridae</b>	<i>Acanthurus bahianus</i> <i>Acanthurus coeruleus</i>
<b>Balistidae</b>	<i>Balistes vetula</i>
<b>Chaetodontidae</b>	<i>Chaetodon striatus</i>
<b>Gobiidae</b>	<i>Gobiosoma sp. (neon goby)</i>
<b>Haemulidae</b>	<i>Haemulon flavolineatum</i>
<b>Holocentridae</b>	<i>Holocentrus rufus</i>
<b>Labridae</b>	<i>Thalassoma bifasciatum</i>
<b>Malacanthidae</b>	<i>Malacanthus plumieri</i>
<b>Mullidae</b>	<i>Pseudupeneus maculatus</i>
<b>Pomacanthidae</b>	<i>Holacanthus tricolor</i>
<b>Scaridae</b>	<i>Scarus iserti</i> <i>Sparisoma aurofrenatum</i> <i>Sparisoma chrysopteron</i> <i>Sparisoma viride</i>
<b>Serranidae</b>	<i>Epinephelus fulvus</i>
Familias 12	Especies 16

## ARRECIFES DE PARCHO EN LA ORILLA FRENTE A EL PORTILLO BEACH RESORT

1 Noviembre 1995

19° 19.484' N, 69° 29.770' W

1-2 m

En este sitio sólo se realizaron observaciones cualitativas. Este es el mismo sistema de arrecife de franja del que Bajo Bravo forma parte. Los parchos están cubiertos por césped de algas mayormente, con mucho sedimento fino cubriendo todo el substrato. *Padina sanctae-crucis* y *Turbinaria turbinata* son muy abundantes. Fueron frecuentes parchitos de *Porolithon pachydermum*, *Neogoniolithon spectabile* y menos frecuentes de *Peysonnelia* y otras algas rojas incrustantes. También fueron comunes en el tope de los parchos algas rojas ramificadas carnosas como *Chondria* y *Laurencia*, la ramificada calcificada *Amphiroa fragilissima*, y las marrones *Lobophora variegata* de color marrón (crust form de Littler et al. 1989) y *Strypodium zonale*. Menos abundante en el tope fue *Derbesia*. Se observó asimismo *Halimeda opuntia*, *Dictyota cervicornis* y *Avrainvillea*. Se encontraron algunas esponjas erectas verdes pequeñas y *Cliona langae*, común en otros arrecifes más hondos.

Los corales pétreos más abundantes son *Favia fragum*, *Porites porites* (pequeños parchos) y *Siderastrea radians*. Se observaron también *Porites astreoides*, pequeñas colonias de *Agaricia agaricites*, una colonia pequeña de *Millepora squarrosa*, y *Montastrea annularis* en la parte frontal (hacia el mar) de los parchos. En algunos sitios *Erythropodium caribaeorum* llega a cubrir bastante substrato en

los lados de los parchos. Se encontró una pequeña colonia de *Briareum asbestinum* también. Un parchito de *Palythoa* de color pálido fue visto.

Se vieron algunos erizos *Echinometra lucunter* en las oquedades de la roca y un ejemplar de *Tripneustes ventricossus*.

El pez más abundantes que se observó asociado a los parchos fue *Thalassoma bifasciatum*. Se vieron también *Acanthurus bahianus*, juveniles de *A. coeruleus*, *Stegastes leucostictus*, *S. diencaeus*, *Abudefduf saxatilis*, *Sparisoma viride*, *Scarus* cf. *vetula* juveniles y una morena *Gymnothorax miliaris*. La visibilidad estaba muy mal ese día por lo picado que estaba el mar, era de cerca de 1 m. No pudimos salir a bucear por la condición del mar.

#### ARRECIFE PLAZA HELENA

28 Septiembre 1995

19° 20.396' N, 69° 28.940' W

9.8-12.2 m

Este es un arrecife de parcho mayormente de poco relieve, con muchos gorgonios, mucha cobertura de césped de algas y grandes esponjas incrustantes marrón oscuro, con ubicación intermedia en la plataforma del sector El Portillo. Sin embargo, nuestra estación se dispuso en un área relativamente pequeña del borde del mismo (unos 600 m<sup>2</sup>) donde el desarrollo coralino era más prominente. Esta pequeña zona es la visitada por los buzos recreativos y es posiblemente la que recibe el nombre Plaza Helena.

La cobertura de corales pétreos fue de 26%, las esponjas cubrieron un 6% y las algas un 64%, compuesto principalmente por césped (Tabla 47). Los gorgonios erectos registraron una densidad de 5 colonias/m<sup>2</sup>. El índice de relieve fue de 3 m.

La diversidad de algas fue de 13 especies, dominando las rojas (Tabla 48). Sólo 4 especies de esponjas, pertenecientes a 3 órdenes fueron encontradas en los transectos (Tabla 49). La diversidad de corales pétreos en los transectos fue de 21 especies, 18 de ellas escleractinios (Tabla 50). Ocho especies de gorgonios fueron registrados en la estación (Tabla 51).

Se encontró una gran aglomeración de peces en la estación, que estuvo dominada por los bocayates *Haemulon carbonarium*, *H. flavolineatum* y *H. chrysargyreum*, con *Thalassoma bifasciatum* en segundo lugar de abundancia (Tabla 52). Se calculó unos 1092 peces/100 m<sup>2</sup> en promedio.

Tabla 47. Arrecife Plaza Helena. Porcentaje de cobertura de las diferentes categorías de sustrato arrecifal. No. cuadrantes: 6. Profundidad: 9.8-12.2 m.

CMAS	9.1	
CRAM	0.3	
GNC	15.9	
MILE	0.3	
Total corales pétreos		25.6
GNC	1.8	
GORG	2.2	
OCNI	0.4	
EERE	0.2	
ENC	5.7	
Total esponjas		5.8
ACES	57.3	
ACAR	2.3	
ACAL	0.3	
AINC	4.3	
Total algas		64.1
FROC	0.2	

Tabla 48. Diversidad de algas en Arrecife Plaza Helena. Parcela 80 x 2 m. Profundidad: 11.6-12.2 m.

FILUM	ESPECIE
CYANOPHYTA	<i>Schizothrix calcicola</i>
CHLOROPHYTA	<i>Halimeda goreaui</i> <i>Neomeris annulata</i> <i>Ventricaria ventricosa</i>
PHAEOPHYTA	<i>Dyctiota cf. bartayresii</i> <i>Lobophora variegata</i> <i>Styopodium zonale</i>
RHODOPHYTA	<i>Amphiroa fragilissima</i> <i>Amphiroa rigida</i> <i>Amphiroa tribulus</i> <i>Gelidium pusillum</i> <i>Hydrolithon boergesenii</i> <i>Wrangelia argus</i>
	Total especies 13

Tabla 49. Diversidad de esponjas en Arrecife Plaza Helena.  
Parcela 80 x 2 m. Profundidad: 11.6-12.2 m.

ORDEN	ESPECIE
HADROMERIDA	<i>Cliona langae</i>
AXINELLIDA	<i>"Ulosa" ruetzleri</i>
POECILOSCLERIDA	<i>Monanchora barbadensis</i> <i>Mycale laevis</i>
	Total especies 4

Tabla 50. Diversidad de corales pétreos en Arrecife Plaza Helena. Parcela 80 x 2 m. Profundidad: 10.7-12.2 m.

ORDEN	ESPECIE
MILLEPORINA	<i>Millepora alcicornis</i> <i>Millepora complanata</i> <i>Millepora squarrosa</i>
SCLERACTINIA	<i>Acropora cervicornis</i> <i>Agaricia agaricites</i> <i>Agaricia fragilis</i> <i>Agaricia humilis</i> <i>Colpophyllia natans</i> <i>Dichocoenia stokesi</i> <i>Diploria clivosa</i> <i>Diploria labyrinthiformis</i> <i>Diploria strigosa</i> <i>Eusmilia fastigiata</i> <i>Leptoseris cucullata</i> <i>Meandrina</i> <i>Montastrea annularis</i> <i>Montastrea cavernosa</i> <i>Porites astreoides</i> <i>Siderastrea radians</i> <i>Siderastrea siderea</i> <i>Solenastrea hyades</i>
	Total especies 21

Tabla 51. Diversidad de gorgonios en Arrecife Plaza Helena.  
Parcela 80 x 2 m. Profundidad: 10.7-12.2 m.

<i>Briareum asbestinum</i>
<i>Erythropodium caribaeorum</i>
<i>Eunicea mammosa</i>
<i>Eunicea sp.</i>
<i>Gorgonia flabellum</i>
<i>Muricea muricata</i>
<i>Plexaura homomalla</i>
<i>Pseudoterogorgia americana</i>
Total especies 8

Tabla 52. Abundancia y diversidad de peces en Arrecife Plaza Helena.  
Parcelas: 2, 15 x 2 m. Profundidad: 11.6-12.2 m.

Especie	Transecto		Promedio Indiv./100 m <sup>2</sup>
	1	2	
<i>Haemulon carbonarium</i>	153		255.0
<i>Thalassoma bifasciatum</i>	70	80	250.0
<i>Haemulon flavolineatum</i>	20	110	216.7
<i>Haemulon chrysargyreum</i>	40	86	210.0
<i>Holocentrus ascencionis</i>	7	15	36.7
<i>Haemulon aurolineatum</i>		15	25.0
<i>Mulloides martinicus</i>	1	10	18.3
<i>Stegastes fuscus</i>	5	4	15.0
<i>Scarus iserti</i>	3	2	8.3
<i>Epinephelus fulvus</i>	2	2	6.7
<i>Microspathodon chrysurus</i>	2	2	6.7
<i>Aulostomus maculatus</i>	1	2	5.0
<i>Chromis cyanea</i>	2	1	5.0
<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>		3	5.0
<i>Acanthurus coeruleus</i>	1	1	3.3
<i>Bodianus rufus</i>	1	1	3.3
<i>Carangoides ruber</i>	1	1	3.3
<i>Halichoeres garnoti</i>	1	1	3.3
<i>Holacanthus tricolor</i>	1	1	3.3
<i>Acanthurus bahianus</i>	1		1.7
<i>Haemulon parra</i>	1		1.7
<i>Haemulon plumieri</i>	1		1.7
<i>Holocentrus vexillarius</i>		1	1.7
<i>Spanisoma aurofrenatum</i>	1		1.7
<i>Spanisoma vinde</i>	1		1.7
<i>Synodus intermedius</i>		1	1.7
Total indiv./parcela	316	339	
Total promedio indiv./100 m <sup>2</sup>			1091.7

También la diversidad de especies encontrada fue notable, con 35 especies pertenecientes a 18 familias observadas en esta pequeña área (Tabla 53). Los ejemplares de mayor interés pesquero fueron un *Haemulon parra* de 30 cm, un *Haemulon plumieri* de 30 cm, un *Bodianus rufus* de 25 cm, dos *Heteropriacanthus cruentatus* de 25 cm, dos *Carangoides ruber* de 20 cm y cuatro *Epinephelus fulvus* de 20 cm.

Tabla 53. Diversidad de peces en Arrecife Plaza Helena.  
Profundidad: 11.6-12.2 m.

FAMILIA	ESPECIE
<b>Acanthuridae</b>	<i>Acanthurus bahianus</i> <i>Acanthurus coeruleus</i>
<b>Aulostomidae</b>	<i>Aulostomus maculatus</i>
<b>Carangidae</b>	<i>Carangoides ruber</i>
<b>Chaetodontidae</b>	<i>Chaetodon striatus</i>
<b>Grammidae</b>	<i>Grama loreto</i>
<b>Haemulidae</b>	<i>Haemulon aurolineatum</i> <i>Haemulon carbonarium</i> <i>Haemulon chrysargyreum</i> <i>Haemulon flavolineatum</i> <i>Haemulon parra</i> <i>Haemulon plumieri</i>
<b>Holocentridae</b>	<i>Holocentrus ascensionis</i> <i>Holocentrus vexillarius</i> <i>Myripristis jacobus</i>
<b>Labridae</b>	<i>Bodianus rufus</i> <i>Halichoeres gamoti</i> <i>Thalassoma bifasciatum</i> <i>Xyrichthys cf. splendens</i>
<b>Malacanthidae</b>	<i>Malacanthus plumieri</i>
<b>Mullidae</b>	<i>Mulloides martinicus</i> <i>Pseudupeneus maculatus</i>
<b>Pomacanthidae</b>	<i>Holacanthus tricolor</i>
<b>Pomacentridae</b>	<i>Chromis cyanea</i> <i>Microspathodon chrysurus</i> <i>Stegastes fuscus</i>
<b>Priacanthidae</b>	<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>
<b>Pempheridae</b>	<i>Pempheris schomburgki</i>
<b>Scaridae</b>	<i>Scarus iserti</i> <i>Sparisoma aurofrenatum</i> <i>Sparisoma viride</i> <i>Sphoeroides spengleri</i>
<b>Serranidae</b>	<i>Epinephelus fulvus</i>
<b>Synodontidae</b>	<i>Synodus intermedius</i>
<b>Urolophidae</b>	<i>Urolophus jamaicensis</i>
<b>Familias 18</b>	<b>Especies 35</b>

**Cita bibliográfica:**

**Sang, Llena. 1996. Estudio de los arrecifes de coral de la costa norte de la Península de Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno (CEBSE), Inc. Santo Domingo, Rep. Dominicana. v + 100 pp.**

## EL ESTILLERO, ARRECIFE DE LA ORILLA

15 Octubre 95

19° 19.762' N, 69° 27.410' W

2.3-4.3 m

Este sitio también pertenece al sistema arrecifal que bordea un gran trecho de la costa norte, muy cerca a la orilla. En esta localidad la franja está formada por arrecifes de parcho o pequeños cabezos aislados. La estación se ubicó en el margen externo de la franja arrecifal, a unos 200 m de la orilla. Predominaban colonias de *Diploria* de color pálido, encontrándose también *Montastrea* y abanicos de mar, *Gorgonia*, muy cubiertos de algas filamentosas. La orientación del transecto fue NE-SW. En la mitad del transecto más cerca a la orilla casi no habían corales pétreos, siendo un relieve bastante aplanado con mucha cobertura de césped de algas.

Los corales pétreos cubrían un 10% del transecto, las esponjas un 19%, principalmente por *Cliona langae*, y las algas un 68%, con predominancia de césped, pero también bastante algas calcáreas (Tabla 54). La abundancia de gorgonios erectos fue de 0.5 colonias/m<sup>2</sup>. El índice de relieve fue de 1.3 m.

Tabla 54. El Estillero, arrecife cercano a la orilla. Porcentaje de cobertura de las diferentes categorías de sustrato arrecifal. No. cuadrantes: 11. Profundidad: 2.3-4.3 m.

CMAS	4.4	
CRAM	2.1	
CINC	2.6	
CFOL	0.4	
MILE	0.6	
Total corales pétreos		10.1
GINC	1.0	
GORG	0.7	
OCNI	0.4	
EERE	0.2	
ENC	18.8	
Total esponjas		19.0
ACES	45.0	
ACAR	21.2	
ACAL	1.7	
Total algas		67.9
FARE	1.0	

Se registraron 15 especies de algas, teniendo las marrones y verdes más diversidad (Tabla 55). Sólo dos especies de esponjas fueron observadas en el transecto, pertenecientes a dos órdenes (Tabla 56). Los corales duros registrados en el transecto fueron 8, de los que 5 especies eran escleractinios (Tabla 57). Sólo tres especies de gorgonios fueron registrados en la estación, dos formas incrustantes y los abanicos de mar (Tabla 58).

La especie de pez más abundante fue por mucho *Thalassoma bifasciatum*, siguiéndole *Acanthurus bahianus*, *A. coeruleus*, *Stegastes fuscus* y *S. variabilis* (Tabla 59). La densidad promedio registrada fue de 358 animales/100 m<sup>2</sup>. La diversidad de peces en la estación llegó a 14 especies, correspondientes 7 familias (Tabla 60).

Tabla 55. Diversidad de algas en arrecife cercano a la orilla en El Estillero. Parcela 40 x 2 m. Profundidad: 2.4-3 m.

FILUM	ESPECIE
CYANOPHYTA	<i>Schizothrix calcicola</i>
CHLOROPHYTA	<i>Avrainvillea longicaulis</i> <i>Caulerpa cupressoides</i> <i>Halimeda tuna</i> <i>Udotea cyathiformis</i> <i>Udotea flabellum</i>
PHAEOPHYTA	<i>Dictyota cf. bartayresii</i> <i>Lobophora variegata</i> <i>Padina sanctae-crucis</i> <i>Sargassum platycarpum</i> <i>Styopodium zonale</i> <i>Turbinaria turbinata</i>
RHODOPHYTA	<i>Amphiroa fragilissima</i> <i>Amphiroa rigida</i> <i>Amphiroa tribulus</i>
	Total especies 15

Tabla 56. Diversidad de esponjas en El Estillero, arrecife cerca de la orilla. Parcela 40 x 2 m. Profundidad: 2.4-3 m.

ORDEN	ESPECIE
HADROMERIDA	<i>Cliona langae</i>
VERONGIDA	<i>Aplysina fistularis</i>
	Total especies 2

Tabla 57. Diversidad de corales pétreos en arrecife cerca de la orilla, El Estillero. Parcela 40 x 2 m. Profundidad: 2.4-3 m.

ORDEN	ESPECIE
MILLEPORINA	<i>Millepora complanata</i>
	<i>Millepora alcicornis</i>
	<i>Millepora squarrosa</i>
SCLERACTINIA	<i>Diploria strigosa</i>
	<i>Montastrea cavernosa</i>
	<i>Montastrea annularis</i>
	<i>Mycetophyllia sp.</i>
	<i>Porites astreoides</i>
	Total especies 8

Tabla 58. Diversidad de gorgonios en El Estillero, arrecife cerca de la orilla. Parcela 40 x 2 m. Profundidad: 2.4-3 m.

<i>Briareum asbestinum</i>
<i>Erythropodium caribaeorum</i>
<i>Gorgonia spp.</i>
Total especies 3

Tabla 59. Abundancia y diversidad de peces en arrecife cercano a la orilla en El Estillero. Parcelas: 2, 10 x 2 m. Profundidad: 3 m.

Especie	Transecto		Promedio Indiv./100 m <sup>2</sup>
	1	2	
<i>Thalassoma bifasciatum</i>	64	50	285.0
<i>Acanthurus bahianus</i>	4	4	20.0
<i>Acanthurus coeruleus</i>	1	3	10.0
<i>Stegastes fuscus</i>	2	2	10.0
<i>Stegastes variabilis</i>	1	3	10.0
<i>Halichoeres bivittatus</i>	2		5.0
<i>Microspathodon chrysurus</i>	1	1	5.0
<i>Cantherhines pullus</i>		1	2.5
<i>Halichoeres poeyi</i>		1	2.5
<i>Halichoeres radiatus</i>		1	2.5
<i>Lactophrys triqueter</i>	1		2.5
<i>Sparisoma viride</i>		1	2.5
Total indiv./parcela	76	67	
Total promedio indiv./100 m <sup>2</sup>			357.5

Tabla 60. Diversidad de peces en arrecife cercano a la orilla en El Estillero. Profundidad: 3 m.

FAMILIA	ESPECIE
<b>Acanthuridae</b>	<i>Acanthurus bahianus</i>
	<i>Acanthurus coeruleus</i>
<b>Cirrhitidae</b>	<i>Amblycirrhitus pinos</i>
<b>Labridae</b>	<i>Halichoeres bivittatus</i>
	<i>Halichoeres poeyi</i>
	<i>Halichoeres radiatus</i>
	<i>Thalassoma bifasciatum</i>
<b>Monacanthidae</b>	<i>Cantherhines pullus</i>
<b>Ostraciidae</b>	<i>Lactophrys triqueter</i>
<b>Pomacentridae</b>	<i>Microspathodon chrysurus</i>
	<i>Stegastes fuscus</i>
	<i>Stegastes leucostictus</i>
	<i>Stegastes variabilis</i>
<b>Scaridae</b>	<i>Sparisoma viride</i>
Familias 7	Especies 14

## EL ESTILLERO, ARRECIFE EXTERNO

18 Octubre 95

19° 20.011' N, 69° 26.635' W

9-14 m

Este sitio estuvo localizado cerca del veril. Supuestamente este sitio era el veril, pero por la profundidad de 9-15 m y lo suave de la pendiente, es probable que el veril esté más hacia afuera, luego de las áreas arenosas. O bien no hay un borde abrupto de la plataforma insular en esta parte. Este era un fondo duro con escaso crecimiento coralino. Había pequeños canales de arena antes de la interface con el fondo arenoso que le seguía hacia el norte. En el sitio muestreado había mucha cobertura por césped de algas, con colonias pétreas esparcidas, masivas en su mayoría.

La cobertura por corales duros fue de 12%, por esponjas de 11%, en su mayoría formas incrustantes, y por algas de 76%, predominando césped, pero con bastante algas carnosas también (Tabla 61). Se encontraron en promedio 3.7 colonias de gorgonios/m<sup>2</sup>. El índice de relieve del fondo era de unos 0.5 m.

Se registraron 22 especies de algas en la estación, siendo más variadas las algas rojas y verdes respectivamente (Tabla 62). Sólo seis especies de esponjas fueron registradas, pertenecientes a 5 órdenes (Tabla 63). De corales duros se registraron 12 especies en total, 10 de ellas escleractinios (Tabla 64).

**Tabla 61. El Estillero, arrecife externo. Porcentaje de cobertura de las diferentes categorías de sustrato arrecifal. No. cuadrantes: 7. Profundidad: 9.1-13.7 m.**

CMAS	8.7	
CRAM	0.2	
CINC	0.7	
CFOL	0.8	
MILE	1.2	
<b>Total corales pétreos</b>		<b>11.6</b>
GINC	0.2	
GORG	0.8	
OCNI	0.7	
EBRE	1.1	
ENIC	9.5	
<b>Total esponjas</b>		<b>10.5</b>
ACES	53.1	
ACAR	16.5	
ACAL	3.6	
AINC	2.9	
<b>Total algas</b>		<b>76.1</b>
FARE	0.1	

Tabla 62. Diversidad de algas en arrecife externo frente a El Estillero. Parcela 30 x 2 m. Profundidad: 9.1-12.2 m.

FILUM	ESPECIE
CYANOPHYTA	<i>Schizothrix calcicola</i>
CHLOROPHYTA	<i>Anadyomene stellata</i> <i>Caulerpa verticilata</i> <i>Halimeda discoidea</i> <i>Halimeda tuna</i> <i>Neomeris annulata</i> <i>Udotea cyathiformis</i> <i>Valonia macrophysa</i> <i>Ventricaria ventricosa</i>
PHAEOPHYTA	<i>Dictyota cf. bartayresii</i> <i>Lobophora variegata</i> <i>Sargassum cf. platycarpum</i> <i>Styopodium zonale</i>
RHODOPHYTA	<i>Amphiroa fragilissima</i> <i>Amphiroa rigida</i> <i>Amphiroa tribulus</i> <i>Flahaultia tegetiformis</i> <i>Galaxaura oblongata</i> <i>Gelidium pusillum</i> <i>Hydrolithon boergesenii</i> <i>Kallymenia limminghii</i> <i>Neogoniolithon strictum</i>
	Total especies 22

Tabla 63. Diversidad de esponjas en arrecife externo frente a El Estillero. Parcela 30 x 2 m. Profundidad: 9.1-12.2 m.

ORDEN	ESPECIE
HADROMERIDA	<i>Anthosigmella varians</i>
AXINELLIDA	" <i>Ulosa</i> " <i>ruetzleri</i>
HAPLOSCLERIDA	<i>Callyspongia vaginalis</i>
DICTYOCERATIDA	<i>Ircina strobilina</i>
VERONGIDA	<i>Aplysina fistularis</i> <i>Aplysina lacunosa</i>
	Total esponjas 6

Tabla 64. Diversidad de corales pétreos en arrecife externo frente a El Estillero. Parcela 30 x 2 m. Profundidad: 9-12.2 m.

ORDEN	ESPECIE
MILLEPORINA	<i>Millepora alcicornis</i>
	<i>Millepora squarrosa</i>
SCLERACTINIA	<i>Agaricia tenuifolia</i>
	<i>Dichocoenia stokesi</i>
	<i>Diploria clivosa</i>
	<i>Diploria labyrinthiformis</i>
	<i>Diploria strigosa</i>
	<i>Montastrea annularis</i>
	<i>Montastrea cavernosa</i>
	<i>Porites astreoides</i>
	<i>Porites porites</i>
	<i>Siderastrea radians</i>
	Total especies

Por gran margen de diferencia, *Thalassoma bifasciatum* fue la especie de pez más abundante, seguida de *Haemulon flavolineatum* y *Chromis cyanea* (Tabla 65). Se contabilizaron 675 peces/100 m<sup>2</sup> en promedio.

La diversidad de los peces fue de 18 especies correspondientes a 9 familias (Tabla 66). Los peces de interés comercial fueron los meros mantequilla, *Epinephelus fulvus*, hasta de 18 cm.

Tabla 65. Abundancia y diversidad de peces en arrecife externo frente a El Estillero. Parcelas: 2, 10 x 2 m. Profundidad: 10-11 m.

Especie	Transecto		Promedio Indiv./100 m <sup>2</sup>
	1	2	
<i>Thalassoma bifasciatum</i>	60	98	395.0
<i>Haemulon flavolineatum</i>	40	1	102.5
<i>Chromis cyanea</i>	30		75.0
<i>Stegastes fuscus</i>	8	3	27.5
<i>Holocentrus rufus</i>	7		17.5
<i>Epinephelus fulvus</i>	5		12.5
<i>Acanthurus coeruleus</i>	1	3	10.0
<i>Acanthurus bahianus</i>		3	7.5
<i>Sparisoma viride</i>	3		7.5
<i>Xyrichtys cf. splendens</i>		3	7.5
<i>Microspathodon chrysurus</i>	2		5.0
<i>Bodianus rufus</i>	1		2.5
<i>Malacoctenus triangulatus</i>		1	2.5
<i>Sparisoma aurofrenatum</i>		1	2.5
Total indiv./parcela	157	113	
Total promedio indiv./100 m <sup>2</sup>			675.0

Tabla 66. Diversidad de peces en arrecife externo frente a El Estillero. Profundidad: 10-11 m.

FAMILIA	ESPECIE
<b>Acanthuridae</b>	<i>Acanthurus bahianus</i>
	<i>Acanthurus coeruleus</i>
<b>Labridae</b>	<i>Bodianus rufus</i>
	<i>Clepticus parra</i>
	<i>Halichoeres garnoti</i>
	<i>Thalassoma bifasciatum</i>
	<i>Xyrichthys cf. splendens</i>
<b>Pomacentridae</b>	<i>Chromis cyanea</i>
	<i>Microspathodon chrysurus</i>
	<i>Stegastes fuscus</i>
	<i>Stegastes partitus</i>
<b>Serranidae</b>	<i>Epinephelus fulvus</i>
<b>Haemulidae</b>	<i>Haemulon flavolineatum</i>
<b>Holocentridae</b>	<i>Holocentrus rufus</i>
<b>Ostraciidae</b>	<i>Lactophrys triqueter</i>
<b>Labrisomidae</b>	<i>Malacoctenus triangulatus</i>
<b>Scaridae</b>	<i>Sparisoma aurofrenatum</i>
	<i>Sparisoma viride</i>
Familias 9	Especies 18

#### BANCO BAJITO

30 Septiembre 1995

19° 21.170' N, 69° 24.507' W

17.5-20 m

Este banco se localiza a unos 3.2 km de la orilla, en un punto más o menos equidistante entre Cayo Limón y Cayo Las Canas. El substrato era de fondo duro de poco relieve, con mucha cobertura de césped de algas, muy pocas colonias pétreas esparcidas, gorgonios y esponjas.

La cobertura de corales pétreos sólo fue de 1%, las esponjas cubrían 5% y las algas la gran mayoría con 90%, principalmente césped y formas carnosas (Tabla 67). Los gorgonios erectos tuvieron una densidad de 2 colonias/m<sup>2</sup>. El índice de relieve era aproximadamente 0.3 m.

La diversidad de algas encontrada en el transecto fue de 10 especies, principalmente marrones y rojas (Tabla 68). En este sitio se encontraron 8 especies de esponjas pertenecientes a 5 órdenes (Tabla 69). Se encontró una baja diversidad de corales duros, sólo 4 especies en total, de las que 2 fueron escleractinios (Tabla 70).

Tabla 67. Banco Bajito. Porcentaje de cobertura de las diferentes categorías de sustrato arrecifal. No. cuadrantes: 9. Profundidad: 18.3-19.5 m.

CMAS	0.2	
CRAM	0.1	
CINC	0.1	
CFOL	0.1	
MILE	0.5	
Total corales pétreos		1.1
GINC	1.4	
GORG	0.8	
OCNI	0.2	
EERE	2.2	
ENC	3.2	
Total esponjas		5.3
ACES	69.9	
ACAR	15.4	
ACAL	3.8	
AINC	1.1	
Total algas		90.2
FARE	0.9	

Tabla 68. Diversidad de algas en Banco Bajito. Parcela 40 x 2 m. Profundidad: 18 m.

FILUM	ESPECIE
CHLOROPHYTA	<i>Halimeda tuna</i>
PHAEOPHYTA	<i>Dyctiota cf. bartayresii</i>
	<i>Lobophora variegata</i>
	<i>Padina boergesenii</i>
	<i>Styopodium zonale</i>
RHODOPHYTA	<i>Amphiroa brasilana</i>
	<i>Amphiroa rigida</i>
	<i>Hydrolithon boergesenii</i>
	<i>Hypnea cervicornis</i>
	Total especies 10

Tabla 69. Diversidad de esponjas en Banco Bajito.  
Parcela 40 x 2 m. Profundidad: 18 m.

ORDEN	ESPECIE
HADROMERIDA	<i>Anthosigmella varians</i>
AXINELLIDA	<i>Agelas conifer/sceotrum</i> <i>"Ulosa" ruetzleri</i>
HAPLOSCLERIDA	<i>Callyspongia vaginalis</i> <i>Xestospongia muta</i>
DICTYOCERATIDA	<i>Ircina strobilina</i>
VERONGIDA	<i>Aplysina cauliformis</i> <i>Aplysina fistularis</i>
	Total especies 8

Tabla 70. Diversidad de esponjas en Banco Bajito.  
Parcela 40 x 2 m. Profundidad: 18 m.

ORDEN	ESPECIE
MILLEPORINA	<i>Millepora alcicornis</i> <i>Millepora squarrosa</i>
SCLERACTINIA	<i>Montastrea annularis</i> <i>Porites astreoides</i>
	Total especies 4

La especie de pez registrada en mayor abundancia fue la cojinúa, *Carangoides ruber*, pues un cardumen de estas cruzó uno de los transectos estudiados (Tabla 71). La siguiente especie en abundancia fue *Thalassoma bifasciatum*, la cual bien pudiera considerarse la más abundante de la estación, dada la alta movilidad de las cojinúas. En total se estimó unos 758 peces/100 m<sup>2</sup> en promedio, que se reducirían a 258 si no se contabiliza *C. ruber*.

La diversidad de peces fue de 18 especies pertenecientes a 13 familias (Tabla 72). Los peces de mayor valor comercial fueron las numerosas cojinúas, *Carangoides ruber*, de unos 25 cm todas, cuatro meros mantequilla, *Epinephelus fulvus*, de 12-25 cm, una colirrubia, *Ocyurus chrysurus*, de 30 cm, losos *Scarus taeniopterus* hasta 30 cm, y una sierra, *Scomberomorus regalis*, de 40 cm.

Tabla 71. Abundancia y diversidad de peces en Banco Bajito.  
Parcelas: 2, 15 x 2 m. Profundidad: 17.7 m.

Especie	Transecto		Promedio Indiv./100 m <sup>2</sup>
	1	2	
<i>Carangoides ruber</i>	300		500.0
<i>Thalassoma bifasciatum</i>	115	15	216.7
<i>Scarus taeniopterus</i>	3	2	8.3
<i>Acanthurus bahianus</i>	4		6.7
<i>Epinephelus fulvus</i>	4		6.7
<i>Acanthurus coeruleus</i>	2		3.3
<i>Holocentrus rufus</i>	1	1	3.3
<i>Ocyurus chrysurus</i>	2		3.3
<i>Stegastes partitus</i>	2		3.3
<i>Halichoeres maculipinna</i>	1		1.7
<i>Rypticus saponaceus</i>	1		1.7
<i>Scomberomorus regalis</i>	1		1.7
<i>Xyrichtys cf. splendens</i>	1		1.7
Total indiv./parcela	437	1	
Total promedio indiv./100 m <sup>2</sup>			758.3

Tabla 72. Diversidad de peces en Banco Bajito.  
Profundidad: 17.7 m.

FAMILIA	ESPECIE
<b>Acanthuridae</b>	<i>Acanthurus bahianus</i> <i>Acanthurus coeruleus</i>
<b>Carangidae</b>	<i>Carangoides ruber</i>
<b>Chaetodontidae</b>	<i>Chaetodon striatus</i>
<b>Holocentridae</b>	<i>Holocentrus rufus</i>
<b>Labridae</b>	<i>Halichoeres maculipinna</i> <i>Thalassoma bifasciatum</i> <i>Xyrichtys cf. splendens</i>
<b>Lutjanidae</b>	<i>Ocyurus chrysurus</i>
<b>Malacanthidae</b>	<i>Malacanthus plumieri</i>
<b>Mullidae</b>	<i>Pseudupeneus maculatus</i>
<b>Ostraciidae</b>	<i>Lactophrys triqueter</i>
<b>Pomacentridae</b>	<i>Stegastes partitus</i>
<b>Scaridae</b>	<i>Scarus taeniopterus</i> <i>Sparisoma aurofrenatum</i>
<b>Scombridae</b>	<i>Scomberomorus regalis</i>
<b>Serranidae</b>	<i>Epinephelus fulvus</i> <i>Rypticus saponaceus</i>
Familias 13	Especies 18

## EL ERMITAÑO A PUNTA DE LECHE

17 y 18 Octubre 1995

19° 18.380' N, 69° 21.986' W (18 Oct)

19° 18.097' N, 69° 21.755' W (17 Oct)

4.9-13.1 m

Se hicieron dos estaciones en esta localidad comprendida entre Punta El Ermitaño y Punta de Leche. Como el substrato es similar y los resultados también, se refieren ambas estaciones a un mismo sitio de muestreo. En esta localidad el desarrollo coralino es parcheado, encontrándose muchas zonas de fondo duro con gorgonios y césped de algas, pero casi desprovistos de corales pétreos. Tuvimos que hacer arrastres de buzos (manta tows) en la superficie para localizar los sitios de muestreo.

La estación más occidental estaba en un punto intermedio entre el sector El Ermitaño y Punta de Leche, a unos 200 m de la orilla. Estaba cerca del límite del fondo duro con el fondo arenoso, en cuya interface el fondo duro tenía una pronunciada pendiente. El substrato era rocoso marmóreo (DGM, IGO, BGR, 1991) con crecimiento esparcido de corales pétreos, gorgonios, esponjas y mayormente césped de algas. En algunos puntos, así como en el mismo borde de la plataforma dura, se encontraba mayor cobertura de corales pétreos. Los corales pétreos eran predominantemente formas masivas, incrustantes y foliosas verticales (*Agaricia tenuifolia*). Los mileporinos también eran abundantes, con *M. alcicornis* en forma erecta e incrustante, *M. complanata* y pequeñas colonias de *M. squarrosa*. Se notó mucha cobertura por algas carnosas como *Dictyota*.

La estación más oriental estaba al oeste de Punta de Leche, a unos 100 m de la orilla, en un pequeño parcho de desarrollo coralino en la pendiente que venía desde la orilla. El fondo estaba mayormente formado por roca de origen marmóreo cubierta por césped de algas, con grandes peñones esparcidos. A unos 70-90 m de la orilla había fondo arenoso a unos 15-17 m. Cerca a la orilla había más relieve, encontrándose hendiduras en las rocas. Más alejado de la orilla se encontraban áreas de fondo rocoso bastante aplanado cubierto mayormente por césped de algas, que alternaban con canales o áreas de arena. Sobre el fondo rocoso se encontraban esparcidas colonias de corales masivos, especialmente cerebros.

La cobertura de los corales pétreos fue de 16%, la de las esponjas fue 12%, contribuida principalmente por la forma incrustante marrón *Cliona langae*, y la de las algas 70%, en su mayoría césped, pero también una gran proporción de algas carnosas (Tabla 73). Los gorgonios erectos registraron una densidad de 1.2 colonias/m<sup>2</sup>. El índice de relieve era aproximadamente de 1 m en promedio.

Se encontró alta riqueza de especies de algas, con 30 en total, siendo mayor la diversidad de las rojas y verdes respectivamente (Tabla 74). La diversidad encontrada de esponjas fue de 12 especies pertenecientes a 6 órdenes (Tabla 75). La diversidad observada de corales duros fue de 15 especies, 12 de ellas escleractinios (Tabla 76). Los gorgonios predominantes fueron *Erythropodium caribaeorum* y *Gorgonia* spp., pero no se registraron especies a lo largo de transectos.

**Tabla 73. El Ermitaño-Punta de Leche. Porcentaje de cobertura de las diferentes categorías de sustrato arrecifal.**

**No. cuadrantes: 19. Profundidad: 4.9-12.2 m.**

CMAS	9.3	
CRAM	0.1	
CINC	3.3	
CFOL	1.4	
MILE	1.5	
<b>Total corales pétreos</b>		<b>15.6</b>
GINC	1.4	
GORG	0.3	
OCNI	0.5	
EBRE	1.3	
EINC	10.4	
<b>Total esponjas</b>		<b>11.7</b>
ACES	41.7	
ACAR	17.8	
ACAL	5.2	
AINC	4.9	
<b>Total algas</b>		<b>69.6</b>
FARE	0.9	

Tabla 74. Diversidad de algas en el arrecife de El Ermitaño-Punta de Leche. Parcela 80 x 2 m. Profundidad: 6.1-12.2 m.

FILUM	ESPECIE
CYANOPHYTA	<i>Schizothrix calcicola</i>
CHLOROPHYTA	<i>Anadyomene stellata</i> <i>Dictyosphaeria cavernosa</i> <i>Caulerpa verticilata</i> <i>Caulerpa cupressoides</i> <i>Halimeda goræui</i> <i>Halimeda tuna</i> <i>Neomeris annulata</i> <i>Udotea cyathiformis</i> <i>Udotea flabellum</i> <i>Valonia macrophysa</i> <i>Ventricaria ventricosa</i>
PHAEOPHYTA	<i>Dictyota cf. bartayresii</i> <i>Lobophora variegata</i> <i>Padina sanctae-crucis</i> <i>Sargassum cf. platycarpum</i> <i>Styopodium zonale</i>
RHODOPHYTA	<i>Amphiroa fragilissima</i> <i>Amphiroa rigida</i> <i>Amphiroa tribulus</i> <i>Coelothrix irregularis</i> <i>Flahaultia tegetiformis</i> <i>Galaxaura oblongata</i> <i>Gelidium pusillum</i> <i>Hydrolithon boergesenii</i> <i>Kallymenia limminghii</i> <i>Martensia pavonia</i> <i>Mesophyllum mesomorphum</i> <i>Turbinaria tricostrata</i> <i>Wrangelia argus</i>
	Total especies 30

Tabla 75. Diversidad de esponjas en El Ermitaño-Punta de Leche. Parcela 80 x 2 m. Profundidad: 6.1-12.2 m.

ORDEN	ESPECIE
HADROMERIDA	<i>Anthosigmella varians</i> <i>Cliona langae</i>
AXINELLIDA	<i>Agelas conifer/sceotrum</i>
POECILOSCLERIDA	<i>Monanchora barbadensis</i>
HAPLOSCLERIDA	<i>Callyspongia vaginalis</i> <i>Haliclona sp. (azul)</i> <i>Siphonodictyon coralliphagum</i>
DICTYOCERATIDA	<i>Ircina strobilina</i>
VERONGIDA	<i>Aplysina cauliformis</i> <i>Aplysina fistularis</i> <i>Aplysina lacunosa</i> <i>Pseudoceratina crassa</i>
	Total especies 12

Tabla 76. Diversidad de corales pétreos en El Ermitaño-Punta de Leche. Parcela 80 x 2 m. Profundidad: 6.1-12.2 m.

ORDEN	ESPECIE
MILLEPORINA	<i>Millepora alcicornis</i> <i>Millepora complanata</i> <i>Millepora squarrosa</i>
SCLERACTINIA	<i>Agaricia tenuifolia</i> <i>Agaricia sp.</i> <i>Colpophyllia natans</i> <i>Dichocoenia stokesi</i> <i>Diploria clivosa</i> <i>Diploria labyrinthiformis</i> <i>Diploria strigosa</i> <i>Montastrea annularis</i> <i>Montastrea cavernosa</i> <i>Porites astreoides</i> <i>Porites porites</i> <i>Siderastrea radians</i>
	Total especies 15

Los peces más abundantes fueron *Thalassoma bifasciatum*, mucho más que los demás, seguido de *Chromis cyanea* y *Stegastes fuscus* (Tabla 77). La densidad promedio fue de 470 animales/100 m<sup>2</sup>.

Tabla 77. Abundancia y diversidad de peces en el arrecife de El Ermitaño-Punta de Leche. Parcelas: 4, 10 x 2 m. Profundidad: 6.1- 13.1 m.

Especie	Transecto					Promedio Indiv./100 m <sup>2</sup>
	1	2	3	4	5	
<i>Thalassoma bifasciatum</i>	45	31	27	5	120	228.0
<i>Chromis cyanea</i>		1	17	15	35	68.0
<i>Stegastes fuscus</i>	7	8	5	12	9	41.0
<i>Gramma loreto</i>			5	9	7	21.0
<i>Sparisoma viride</i>	4	6	3	1	1	15.0
<i>Mulloides martinicus</i>			1	11	2	14.0
<i>Haemulon carbonarium</i>					12	12.0
<i>Acanthurus coeruleus</i>	4	4	2		1	11.0
<i>Scarus taeniopterus</i>	6	4				10.0
<i>Microspathodon chrysurus</i>	2	5				7.0
<i>Halichoeres maculipinna</i>		1	3			4.0
<i>Acanthurus bahianus</i>		1			2	3.0
<i>Carangoides ruber</i>		1	1	1		3.0
<i>Epinephelus fulvus</i>	1			1	1	3.0
<i>Holocentrus rufus</i>		1		2		3.0
<i>Ophioblennius atlanticus</i>	1	2				3.0
<i>Sparisoma rubripinne</i>					3	3.0
<i>Canthigaster rostrata</i>			1	1		2.0
<i>Halichoeres gamoti</i>			1		1	2.0
<i>Odontoscion dentex</i>			1		1	2.0
<i>Stegastes leucostictus</i>	1			1		2.0
<i>Bodianus rufus</i>				1		1.0
<i>Chromis multilineata</i>			1			1.0
<i>Gymnothorax miliaris</i>		1				1.0
<i>Haemulon flavolineatum</i>				1		1.0
<i>Haemulon macrostomum</i>				1		1.0
<i>Haemulon plumieri</i>			1			1.0
<i>Halichoeres radiatus</i>			1			1.0
<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>			1			1.0
<i>Holocentrus marianus</i>		1				1.0
<i>Lutjanus apodus</i>				1		1.0
<i>Lutjanus mahogoni</i>					1	1.0
<i>Ocyurus chrysurus</i>			1			1.0
<i>Synodus intermedius</i>		1				1.0
Total indiv./parcela	71	68	72	63	196	
Total promedio indiv./100 m <sup>2</sup>						470.0

La diversidad fue de 37 especies de peces clasificadas en 18 familias (Tabla 78). De más interés comercial fueron un pargo amarillo, *Lutjanus apodus*, de 30 cm, bocayates *Haemulon carbonarium* hasta 25 cm, tres meros mantequilla, *Epinephelus fulvus*, de 13, 15 y 20 cm, tres cojinúas *Carangoides ruber* de 20 cm, un bocayate *Haemulon plumieri* de 20 cm, un bocayate *Haemulon macrostomum* de 20 cm, y un *Heteropriacanthus cruentatus* de 18 cm.

Tabla 78. Diversidad de peces en arrecife de El Ermitaño-Punta de Leche. Profundidad: 6.1- 13.1 m.

FAMILIA	ESPECIE
<b>Acanthuridae</b>	<i>Acanthurus bahianus</i> <i>Acanthurus coeruleus</i>
<b>Blenniidae</b>	<i>Ophioblennius atlanticus</i>
<b>Carangidae</b>	<i>Carangoides ruber</i>
<b>Grammidae</b>	<i>Gramma loreto</i>
<b>Haemulidae</b>	<i>Haemulon aurolineatum</i> <i>Haemulon carbonarium</i> <i>Haemulon flavolineatum</i> <i>Haemulon macrostomum</i> <i>Haemulon plumieri</i>
<b>Holocentridae</b>	<i>Holocentrus rufus</i> <i>Holocentrus marianus</i>
<b>Labridae</b>	<i>Bodianus rufus</i> <i>Halichoeres gamoti</i> <i>Halichoeres maculipinna</i> <i>Halichoeres radiatus</i> <i>Thalassoma bifasciatum</i>
<b>Lutjanidae</b>	<i>Lutjanus apodus</i> <i>Lutjanus mahogoni</i> <i>Ocyurus chrysurus</i>
<b>Mullidae</b>	<i>Mulloides martinicus</i>
<b>Muraenidae</b>	<i>Gymnothorax miliaris</i>
<b>Pempheridae</b>	<i>Pempheris schomburgki</i>
<b>Pomacentridae</b>	<i>Chromis cyanea</i> <i>Chromis multilineata</i> <i>Microspathodon chrysurus</i> <i>Stegastes fuscus</i> <i>Stegastes leucostictus</i> <i>Stegastes partitus</i>
<b>Priacanthidae</b>	<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>
<b>Scaridae</b>	<i>Scarus taeniopterus</i> <i>Sparisoma rubripinne</i> <i>Sparisoma viride</i>
<b>Sciaenidae</b>	<i>Odontoscion dentex</i>
<b>Serranidae</b>	<i>Epinephelus fulvus</i>
<b>Synodontidae</b>	<i>Synodus intermedius</i>
<b>Tetraodontidae</b>	<i>Canthigaster rostrata</i>
Familias 18	Especies 37

## CABO CABRON, ENSENADA PUERTO ESCONDIDO

16 Octubre 95

0-10 m

Es una ensenada localizada en un punto más o menos intermedio de la costa de altos farallones entre Puerto El Valle y Punta Tibisí. Es bien pronunciada y por tanto bien protegida, con arrecife de franja a ambos lados. El arrecife llega hasta la misma orilla. Está mayormente muerto y cerca de la orilla estuvo compuesto mayormente de *Acropora palmata*, lo que le da un aspecto de terraza. A lo largo del centro de la ensenada hay un canal de arena que en el centro de la misma tiene unos 9 m. En el lado este de la parte interna se observaron varias colonias vivas de *A. palmata* dispersas, ninguna muy grande e incluso algunas muy pequeñas (15 cm de altura o de forma incrustante). Se encuentran también cabezas de *Montastrea annularis*, parchos de *Acropora cervicornis* y *Porites porites*.

Esta ensenada es usada como puerto de embarque/desembarque de pescadores que permanecen por varios días en campamento, así como por personas locales que cultivan algunas áreas en las zonas montañosas adyacentes. Pescadores de Las Galeras pescan con frecuencia tiburones gata, *Ginglymostoma cirratum*, desde juveniles hasta unos 2 m (informado por pescadores a Alberto Comprés).

## CABO CABRON, PUNTA TIBISI

29 Junio, 16 y 29 Octubre 1995

19° 21.552' N, 69° 14.459' W

19° 21.679' N, 69° 14.385' W

6-21 m

Nuestras estaciones estuvieron localizadas en dos ensenadas poco pronunciadas y contiguas en el lado oeste de Punta Tibisí. El desarrollo coralino tapiza la empinada pendiente de la prolongación submarina del acantilado marmóreo (DGM, IGO, BGR, 1991), que en muchos casos es pared vertical. Hay mucha cobertura por coral pétreo vivo, predominando las formas masivas e incrustantes. El agua estuvo muy tranquila, aunque al doblar la punta las corrientes son usualmente fuertes, y la visibilidad horizontal en el fondo era de unos 30-40 m.

En la ensenada más alejada de la punta se muestreó en una estrecha plataforma a 17-21 m que hay en la base de la pared. Los transectos de peces fueron en la pared justo antes de la plataforma. La siguiente información fue contribuida por Alberto Comprés, Dive Samaná. Luego la pendiente sigue empinada hasta profundidad de 50+ m, encontrándose corales vivos hasta unos 30 m. A los 50 m el fondo es arenoso y bastante aplanado.

Frente a esta ensenada (cerca de 1 km) se encuentran 5-6 formaciones rocosas columnares que suben del fondo hasta unos 27 m, con mucha cobertura de coral, parecido al desarrollo de la ensenada, aunque con pocos peces grandes. Estas piedras tienen mayor diámetro en el tope que la Piedra Bonita frente a la Ensenada La Poza (Alberto Comprés, Dive Samaná, com. pers.).

En la ensenada más cerca a la punta se establecieron estaciones en la primera terraza a 6-8 m y en la siguiente estrecha plataforma, con cierta pendiente, hasta 21 m. Los transectos de peces en esta estación honda se hicieron en pared vertical o casi vertical. La siguiente información fue contribuida por Alberto Comprés, Dive Samaná. La pendiente llega a unos 38-40 m, donde hay una especie de cañón (o valle) paralelo a la costa, y luego sube hasta unos 20 m para volver a caer hasta unos 40 m, desde donde se continúa un fondo arenoso. Se encuentran corales pétreos hasta la interface con el fondo arenoso.

En la parte norte-centro de la ensenada hay un promontorio luego del cañón de arena donde cae la pared de la orilla. Este promontorio tiene unos 40 x 20 m en el tope y gran cobertura de corales foliosos y masivos (estimado en aprox. 80% desde los 12 m a que me encontraba). El tope aplanado de esta elevación se encuentra a unos 20 m de profundidad y 70 m de la orilla.

La cobertura de los corales pétreos fue de 33%, contribuida mayormente por forma masivas, incrustantes y foliosas, la cobertura de las esponjas fue de 22%, en su mayoría la especie incrustante *Cliona langae*, y la cobertura de algas fue de 40%, principalmente césped y carnosas (Tabla 79). La densidad de gorgonios erectos fue de 1.2 colonias/m<sup>2</sup>. El índice de relieve, promedio de 3 medidas, fue de 4.2 m.

Tabla 79. Punta Tibisí, Cabo Cabrón. Porcentaje de cobertura de las diferentes categorías de sustrato arrecifal. No. cuadrantes: 32. Profundidad: 6.1-11 m, 17.4-20.8 m.

CMAS	16.5	
CRAM	1.3	
CINC	8.2	
CFOL	4.0	
MILE	3.3	
Total corales pétreos		33.2
GINC	0.3	
GORG	1.2	
OCNI	0.4	
EERE	6.7	
ENC	15.3	
Total esponjas		22.0
ACES	18.4	
ACAR	10.8	
ACAL	5.3	
AINC	5.9	
Total algas		40.4
FROC	2.1	
FARE	0.4	
Total cobertura no viva		2.5

La variedad de especies de algas fue de 18, contribuída mayormente por rodofitas y clorofitas respectivamente (Tabla 80). La diversidad de esponjas fue de 16 especies pertenecientes a 6 órdenes (Tabla 81). En total se registraron 19 especies de corales duros, siendo 17 de ellos escleractinios (Tabla 82).

Los peces más abundantes fueron *Clepticus parra*, *Thalassoma bifasciatum*, *Chromis cyanea* y *Gramma loreto* respectivamente (Tabla 83). La densidad promedio fue de 862 animales/100 m<sup>2</sup>.

La diversidad de peces de este sitio fue de 58 especies correspondientes a 24 familias (Tabla 84). Los peces de mayor interés comercial fueron un mero batata, *Epinephelus striatus*, de 60 cm, un pargo amarillo, *Lutjanus apodus*, de 45 cm, colirrubias, *Ocyurus chrysurus*, hasta 45 cm, una sierra, *Scomberomorus regalis*, de 40 cm, dos cojinúas, *Carangoides ruber*, de 25 y 35 cm, un pargo *Lutjanus mahogoni* de 30 cm, meros mantequilla, *Epinephelus fulvus*, hasta 28 cm, *Heteropriacanthus cruentatus* hasta 28 cm, dos bocayates *Haemulon carbonarium* de 20 y 25 cm, *Paranthias furcifer* hasta 20 cm, dos bocayates *Haemulon flavolineatum* de 20 cm, loros *Sparisoma chrysopterum* hasta 20 cm, un mero *Epinephelus cruentatus* de 20 cm, un bocayate *Haemulon flavolineatum* de 20 cm, tres bocayates *Haemulon carbonarium* de 18 cm.

Tabla 80. Diversidad de algas en Punta Tibisí, Cabo Cibrón. Parcela 70 x 2 m. Profundidad: 18-19.8 m.

FILUM	ESPECIE
CYANOPHYTA	<i>Schizothrix calcicola</i>
CHLOROPHYTA	<i>Codium repens</i> <i>Halimeda copiosa</i> <i>Halimeda goreau</i> <i>Halimeda tuna</i> <i>Rhiphocephalus phoenix</i> <i>Ventricaria ventricosa</i>
PHAEOPHYTA	<i>Dictyota cf. bartayresii</i> <i>Lobophora variegata</i> <i>Styopodium zonale</i>
RHODOPHYTA	<i>Amphiroa fragilissima</i> <i>Amphiroa rigida</i> <i>Amphiroa tribulus</i> <i>Gelidium pusillum</i> <i>Hydrolithon boergesenii</i> <i>Martensia pavonia</i> <i>Wrangelia argus</i> Marrón oscura incrustante
	Total especies 18

Tabla 81. Diversidad de esponjas en Punta Tibisí, Cabo  
Cabrón. Parcela 70 x 2 m. Profundidad: 18-19.8 m.

ORDEN	ESPECIE
HADROMERIDA	<i>Cliona langae</i>
AXINELLIDA	<i>Agelas clathrodes</i> <i>Agelas conifer/sceotrum</i> <i>"Ulosa" ruetzleri</i>
POECILOSCLERIDA	<i>Monanchora barbadensis</i>
HAPLOSCLERIDA	<i>Callyspongia plicifera</i> <i>Callyspongia vaginalis</i> <i>Siphonodictyon coralliphagum</i> <i>Xestospongia muta</i>
DICTYOCERATIDA	<i>Ircina strobilina</i>
VERONGIDA	<i>Aplysina archeri</i> <i>Aplysina cauliformis</i> <i>Aplysina lacunosa</i> <i>Pseudoceratina crassa</i> <i>Verongula gigantea</i> <i>Verongula rigida</i>
	Total especies 16

Tabla 82. Diversidad de corales pétreos en Punta Tibisi, Cabo Cabrón. Parcela 70 x 2 m. Profundidad: 7.6-19.8 m.

ORDEN	ESPECIE
MILLEPORINA	<i>Millepora alcicornis</i>
	<i>Millepora squarrosa</i>
SCLERACTINIA	<i>Acropora palmata</i>
	<i>Agaricia agaricites</i>
	<i>Agaricia sp.</i>
	<i>Dichocoenia stokesi</i>
	<i>Diploria labyrinthiformis</i>
	<i>Diploria strigosa</i>
	<i>Eusmilia fastigiata</i>
	<i>Madracis mirabilis</i>
	<i>Madracis sp.</i>
	<i>Manicina areolata</i>
	<i>Meandrina meandrites</i>
	<i>Montastrea annularis</i>
	<i>Montastrea cavernosa</i>
	<i>Mussa angulosa</i>
	<i>Porites astreoides</i>
	<i>Porites porites</i>
<i>Siderastrea radians</i>	
	Total especies 19

Tabla 83. Abundancia y diversidad de peces en Punta Tibisí, Cabo Cabrón. Parcelas: 7, 10 x 2 m. Profundidad: 9-17 m.

Especie	Transecto							Promedio Indiv./100 m2
	1	2	3	4	5	6	7	
<i>Clepticus parra</i>	25		10	150		150	20	253.6
<i>Thalassoma bifasciatum</i>	18	30	23		140	80	30	229.3
<i>Chromis cyanea</i>	9	30	70	35	15	8	1	120.0
<i>Gramma loreto</i>	29	24	6	35		4	15	80.7
<i>Haemulon flavolineatum</i>	2	25		1				20.0
<i>Stegastes partitus</i>		4	10		3	7	2	18.6
<i>Coryphopterus personatus</i>			20					14.3
<i>Acanthurus coeruleus</i>	2	1		3	3	3	2	10.0
<i>Myripristis jacobus</i>			4	8				8.6
<i>Chaetodon capistratus</i>	1	1	3		2	2	2	7.9
<i>Acanthurus bahianus</i>	1	2	1		1	3	2	7.1
<i>Chromis multilineata</i>	2	3	1				4	7.1
<i>Paranthias furcifer</i>						4	6	7.1
<i>Scarus iserti</i>			7	3				7.1
<i>Holocentrus marianus</i>	2	1	2	3				5.7
<i>Sparisoma viride</i>	1			6		1		5.7
<i>Scarus taeniopterus</i>		4			2		1	5.0
<i>Halichoeres garnoti</i>		1	1	4				4.3
<i>Holocentrus rufus</i>		2	2	1	1			4.3
<i>Chaetodon aculeatus</i>	1			1	1	1	1	3.6
<i>Epinephelus fulvus</i>	1		2			1	1	3.6
<i>Haemulon carbonarium</i>			3	2				3.6
<i>Microspathodon chrysurus</i>				1	1	2	1	3.6
<i>Stegastes leucostictus</i>	2	1	1		1			3.6
<i>Aulostomus maculatus</i>	2	1			1			2.9
<i>Canthigaster rostrata</i>	1		1		1		1	2.9
<i>Holacanthus tricolor</i>			1	2			1	2.9
<i>Abudefduf saxatilis</i>							3	2.1
<i>Carangoides ruber</i>					1	1	1	2.1
<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>				3				2.1
<i>Ocyurus chrysurus</i>						2	1	2.1
<i>Sparisoma chrysopterygum</i>		3						2.1
<i>Pseudopomacentrus maculatus</i>	1	1						1.4
<i>Sparisoma aurofrenatum</i>					2			1.4
<i>Amblycirrhites pinos</i>					1			0.7
<i>Bodianus rufus</i>				1				0.7
<i>Epinephelus cruentatus</i>				1				0.7
<i>Equetus punctatus</i>			1					0.7
<i>Hypoplectrus puella</i>	1							0.7
<i>Hypoplectrus sp.</i>				1				0.7
<i>Lactophrys triqueter</i>					1			0.7
<i>Scomberomorus regalis</i>			1					0.7
Total indiv./parcela	101	134	170	261	177	269	95	
Total promedio indiv./100 m2								862.1

Tabla 84. Diversidad de peces en Punta Tibisí, Cabo Cabrón.  
Profundidad: 7-17 m.

FAMILIA	ESPECIE
<b>Acanthuridae</b>	<i>Acanthurus bahianus</i> <i>Acanthurus coeruleus</i>
<b>Aulostomidae</b>	<i>Aulostomus maculatus</i>
<b>Blenniidae</b>	<i>Ophioblennius atlanticus</i>
<b>Carangidae</b>	<i>Carangoides ruber</i> <i>Elagatis bipinnulata</i>
<b>Chaetodontidae</b>	<i>Chaetodon aculeatus</i> <i>Chaetodon capistratus</i> <i>Chaetodon ocellatus</i> <i>Chaetodon striatus</i>
<b>Cirrhitidae</b>	<i>Amblycirrhitis pinos</i>
<b>Gobiidae</b>	<i>Coryphopterus personatus</i>
<b>Holocentridae</b>	<i>Holocentrus marianus</i> <i>Holocentrus rufus</i> <i>Myripristis jacobus</i>
<b>Grammidae</b>	<i>Grama loreto</i>
<b>Haemulidae</b>	<i>Haemulon carbonarium</i> <i>Haemulon chrysargyreum</i> <i>Haemulon flavolineatum</i> <i>Haemulon macrostomum</i>
<b>Labridae</b>	<i>Bodianus rufus</i> <i>Clepticus parra</i> <i>Halichoeres gamoti</i> <i>Thalassoma bifasciatum</i>
<b>Labrisomidae</b>	<i>Labrisomus filamentosus</i>
<b>Lutjanidae</b>	<i>Lutjanus apodus</i> <i>Lutjanus mahogani</i> <i>Ocyurus chrysurus</i>
<b>Monacanthidae</b>	<i>Cantherhines macrocerus</i>
<b>Mullidae</b>	<i>Mulloides martinicus</i> <i>Pseudupeneus maculatus</i>
<b>Ostraciidae</b>	<i>Lactophrys triqueter</i>
<b>Pomacanthidae</b>	<i>Holacanthus ciliaris</i> <i>Holacanthus tricolor</i>
<b>Pomacentridae</b>	<i>Abudefduf saxatilis</i> <i>Chromis cyanea</i> <i>Chromis multilineata</i> <i>Microspathodon chrysurus</i> <i>Stegastes fuscus</i> <i>Stegastes leucostictus</i> <i>Stegastes pertitus</i>
<b>Priacanthidae</b>	<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>

Tabla 84. Continuación.

FAMILIA	ESPECIE
<b>Scaridae</b>	<i>Scarus iserti</i>
	<i>Scarus taeniopterus</i>
	<i>Scarus vetula</i>
	<i>Sparisoma aurofrenatum</i>
	<i>Sparisoma chrysopterus</i>
	<i>Sparisoma viride</i>
<b>Sciaenidae</b>	<i>Equetus punctatus</i>
<b>Scombridae</b>	<i>Scomberomorus regalis</i>
<b>Serranidae</b>	<i>Epinephelus cruentatus</i>
	<i>Epinephelus fulvus</i>
	<i>Epinephelus striatus</i>
	<i>Hypoplectrus puella</i>
	<i>Hypoplectrus sp. *</i>
	<i>Mycteroperca venenosa</i>
	<i>Paranthias furcifer</i>
<b>Tetraodontidae</b>	<i>Canthigaster rostrata</i>
Familias 24	Especies 58

\*Este pez tenía cuerpo negro con todas las aletas amarillas. Puede ser híbrido de *H. chlorurus* x *H. aberrans*, *H. gummigutta* o *H. guttavarius* (Humann, 1993).

## CABO CABRON, ENSENADA LA POZA

29 Junio, 29 Octubre 1995

14.6-20.4 m

En la Ensenada La Poza la pendiente del sublitoral es muy empinada, siguiendo hasta cierto punto la inclinación del acantilado en su parte emergente. Muy cerca de la orilla (unos 40 m) se llega a profundidades de 30+ m. Nuestras estaciones estaban en un punto central de la orilla de la ensenada, y bastante cerca de esta. A unos 18 m encontramos una estrecha plataforma apropiada para establecer transectos. Más cerca a la orilla se encuentran grandes rocas que parecen haber sido parte del acantilado en un pasado. Sobre este substrato rocoso marmóreo (DGM, IGO, BGR, 1991) se desarrollan corales duros mayormente en forma incrustante, grandes esponjas incrustantes, bastante gorgonios y muchas algas en forma de césped e incrustantes. Se observó un Carey, *Eretmochelys imbricata*, de unos 40 cm de longitud total.

Hay una cueva en este sitio, con fondo arenoso a unos 14.6 m de profundidad en la entrada. La entrada tiene una altura y anchura máxima de 4 y 3 m respectivamente. Al entrar a la cueva se sintió que el agua era mucho más tibia que afuera. Desde esta cueva sale agua dulce del sistema freático de la montaña, algo que se puede apreciar fácilmente porque se nota empañada, producto de la mezcla de agua salina y dulce. Esta cueva no es muy profunda, internándose unos 12-15 m hasta que se estrecha y no se puede seguir.

Los corales pétreos cubrían un 14%, predominando formas incrustantes, las esponjas cubrían 10%, predominando formas incrustantes, y las algas cubrían un 73%, principalmente compuesto de césped y formas incrustantes (Tabla 85). Los gorgonios erectos se registraron en densidad de 5.1 colonias/m<sup>2</sup>. El promedio de dos medidas de índice de relieve fue 1.5 m. En estas medidas no se incluyeron algunas de las grandes rocas, en cuyo caso el índice pudiera haber sido unos 3 m.

La diversidad de corales duros fue de 19 especies, 15 de ellas escleractinios (Tabla 86).

Se registraron 28 especies de peces pertenecientes a 16 familias (Tabla 87).

**Tabla 85. Ensenada La Poza, Cabo Cabrón. Porcentaje de cobertura de las diferentes categorías de sustrato arrecifal. No. cuadrantes: 14. Profundidad: 14.6-20.4 m.**

CMAS	1.8	
CRAM	0.1	
CINC	9.3	
CFOL	2.0	
MILE	0.6	
Total corales pétreos		13.9
GORG	2.9	
EERE	1.3	
ENC	9.0	
Total esponjas		10.3
ACES	53.8	
ACAR	5.0	
ACAL	3.3	
AINC	10.8	
Total algas		72.9

Tabla 86. Diversidad de corales pétreos en Ensenada La Poza, Cabo Cabrón. Parcela 60 x 2 m. Profundidad: 16.8-18 m.

ORDEN	ESPECIE
MILLEPORINA	<i>Millepora alcicornis</i> <i>Millepora complanata</i> <i>Millepora squarrosa</i>
STYLASTERINA	<i>Stylaster roseus</i>
SCLERACTINIA	<i>Agarcia humilis</i> <i>Agarcia sp.</i> <i>Colpophyllia natans</i> <i>Dichocoenia stokesi</i> <i>Diploria clivosa</i> <i>Diploria labyrinthiformis</i> <i>Diploria strigosa</i> <i>Eusmilia fastigiata</i> <i>Favia fragum</i> <i>Meandrina meandrites</i> <i>Montastrea annularis</i> <i>Montastrea cavernosa</i> <i>Mussa angulosa</i> <i>Porites astreoides</i> <i>Siderastrea radians</i>
	Total especies 19

Tabla 87. Diversidad de peces en Ensenada La Poza, Cabo Cabrón. Profundidad: 18 m.

FAMILIA	ESPECIE
<b>Acanthuridae</b>	<i>Acanthurus bahianus</i> <i>Acanthurus coeruleus</i>
<b>Apogonidae</b>	<i>Apogon sp.</i>
<b>Carangidae</b>	<i>Carangoides ruber</i>
<b>Chaetodontidae</b>	<i>Chaetodon striatus</i>
<b>Haemulidae</b>	<i>Haemulon flavolineatum</i>
<b>Holocentridae</b>	<i>Holocentrus marianus</i>
<b>Labridae</b>	<i>Clepticus parra</i> <i>Halichoeres gamoti</i> <i>Thalassoma bifasciatum</i>
<b>Grammidae</b>	<i>Gramma loreto</i>
<b>Lutjanidae</b>	<i>Ocyurus chrysurus</i>
<b>Mullidae</b>	<i>Mulloides martinicus</i> <i>Pseudupeneus maculatus</i>
<b>Pempheridae</b>	<i>Pempheris schomburgki</i>
<b>Pomacanthidae</b>	<i>Holacanthus ciliaris</i> <i>Holacanthus tricolor</i>
<b>Pomacentridae</b>	<i>Chromis cyanea</i> <i>Chromis multilineata</i> <i>Microspathodon chrysurus</i> <i>Stegastes partitus</i>
<b>Serranidae</b>	<i>Epinephelus cruentatus</i> <i>Epinephelus fulvus</i>
<b>Scaridae</b>	<i>Scarus iserti</i> <i>Scarus vetula</i> <i>Sparisoma aurofrenatum</i> <i>Sparisoma viride</i>
<b>Tetraodontidae</b>	<i>Canthigaster rostrata</i>
Familias 16	Especies 28

Unos 30-40 m frente a un peñón emergente en el extremo E de Ensenada La Poza hay una formación rocosa columnar de naturaleza marmórea (DGM, IGO, BGR, 1991) que se levanta desde considerable profundidad (40-60 m) y llega hasta unos 5 m de la superficie. Es llamada Piedra Bonita por los locales y The Tower por varios de los instructores de los centros de buceo que la visitan. La estructura tiene una escisión en la parte superior que la hace ver como dos piedras desde fuera del agua. Tiene un diámetro máximo de unos 25 m en el tope. Hay cobertura esparcida de corales pétreos incrustantes y masivos, corales blandos, esponjas y algas incrustantes, pero en general se pueden ver las capas inclinadas de la formación geológica. Entre la orilla y Piedra Bonita hay una elevación del fondo que semeja un puente, a una profundidad de unos 24+ m cerca de la base de Piedra Bonita. Muchos peces se asocian a esta columna rocosa, observándose comúnmente peces bastante grandes (Tabla 88). Los más abundantes fueron *Clepticus parra*, *Ocyurus chrysurus*, *Melichthys niger* y *Thalassoma bifasciatum*. Otras especies vistas fueron *Caranx*

*latus*, *Acanthurus coeruleus*, *A. bahianus*, *Paranthias furcifer*, *Kyphosus sectatrix* y *Xanthichthys ringens*.

La corriente es usualmente muy fuerte en esta costa. En el primer buceo (29 Junio) había fuerte corriente y para detenerse uno a observar algún detalle tenía que agarrarse al sustrato. En el segundo buceo (29 Octubre) el agua estaba muy calmada, prácticamente sin corriente y con visibilidad horizontal de unos 15 m.

Tabla 88. Peces de mayor tamaño vistos en Piedra Bonita (The Tower), Cabo Cabrón. Profundidad: 9-15 m.

FAMILIA	ESPECIE	TALLA (cm)	ABUNDANCIA
<b>Balistidae</b>	<i>Canthidermis sufflamen</i>	40	2
<b>Carangidae</b>	<i>Caranx hippos</i>	60	1
<b>Carcharhinidae</b>	<i>Carcharhinus sp. o</i>	70	1
	<i>Rhizoprionodon porosus</i>		
<b>Lutjanidae</b>	<i>Ocyurus chrysurus</i>	40-45	10
<b>Serranidae</b>	<i>Mycteroperca tigris</i>	50-60	1
<b>Sphyraenidae</b>	<i>Sphyraena barracuda</i>	50	1

## TENDENCIAS ESTE-OESTE DE LOS PRINCIPALES PARAMETROS ESTUDIADOS

En general la cobertura por corales pétreos tuvo una tendencia a incrementar hacia el este, aunque hay algunas excepciones (Fig. 2). La mayor cobertura por corales duros se encontró en Punta Tibisí (33%) y la segunda mayor en Arrecife Plaza Helena (26%), en otros seis sitios varió entre 16-10%. La menor cobertura se registró en Banco Bajito (1%).

La cobertura de las esponjas en los sitios estudiados no presentó una tendencia incremental hacia el este o viceversa, sino más bien fue oscilatoria a lo largo de los sitios muestreados en la costa norte (Fig. 2). El mayor porcentaje de cobertura encontrado fue 40% en Arrecife Plaza Ramón y el menor 2.6% en el veril al NE de Cayos Las Ballenas.

No se encontró una tendencia definida en cuanto a la cobertura de las algas, en dirección este-oeste (Fig. 2). La mayor cobertura se presentó en el veril al NE de Cayos Las Ballenas con 92%, siendo en Banco Bajito bastante similar (90%), y la menor en Punta Tibisí con 40%.

La densidad de gorgonios erectos fue en general mayor hacia el oeste, aunque se encontraron dos sitios hacia el este con densidad bastante alta (El Estillero Externo y Ensenada La Poza) (Fig. 3). La mayor densidad ocurrió en Bajo Bravo y el veril al NE de Cayos Las Ballenas (6.7 y 6.6 colonias/m<sup>2</sup> respectivamente) y la menor en El Estillero (0.5 colonias/m<sup>2</sup>).

La diversidad de corales pétreos presentó una tendencia incremental de Piedras Macier hasta Arrecife Plaza Mónica, para luego ser decremental hasta Banco Bajito, desde donde es incremental hasta Ensenada La Poza (Fig. 4). La mayor riqueza de especies se encontró en Arrecife Plaza Mónica con 31 y la menor en Banco Bajito con 4.

La diversidad de esponjas tuvo una tendencia similar, pero el incremento fue desde Bajo Bravo hasta Arrecife Plaza Mónica, luego hubo disminución hasta El Estillero, e incremento hasta Punta Tibisí (Fig. 4). Una excepción es Cayos Las Ballenas, donde el número de especies fue similar al del Arrecife Plaza Mónica. La mayor diversidad registrada fue en Punta Tibisí con 16 especies y la menor se encontró en El Estillero y Bajo Bravo con 2 especies.

Las algas no presentaron incremento en diversidad hacia el este u oeste, sino más bien diversidad similar entre los sitios de muestreo, a excepción de tres picos en Cayos Las Ballenas, El Estillero Externo y El Ermitaño-Punta de Leche (Fig. 4). La diversidad mayor ocurrió en los fondos coralinos de El Ermitaño-Punta de Leche, con 30 especies, y la menor en Banco Bajito, con 10 especies.

Las especies de gorgonios no se registraron tan bien como las demás especies sésiles, pero la información colectada indica disminución de diversidad hacia el este (Fig. 5). La mayor cantidad de especies se registró en Cayos Las Ballenas y Arrecife Plaza Mónica, con 12, y la menor en El Estillero con 3.

La diversidad de peces tuvo en general cierta tendencia incremental hacia el este, aunque con excepción en Cayos Las Ballenas (Fig. 6). El mayor número de especies se encontró en Punta Tibisí, con 58, siendo similar en Cayos Las Ballenas (57 especies) y el menor número en el veril al NE de Cayos Las Ballenas, con 13.

La abundancia de peces fue en general incremental hacia el este (Fig. 7), con un caso de excepción en Cayos Las Ballenas. La mayor abundancia se registró en el Arrecife Plaza Helena (1092 peces/100 m<sup>2</sup>) y la menor en el veril al NE de Cayos Las Ballenas (75 peces/100 m<sup>2</sup>).

No se encontró un patrón en cuanto a rugosidad (o índice de relieve) del substrato en dirección este-oeste, entre los sitios estudiados (Fig. 8). Los mayores índices de relieve se registraron en Punta Tibisí (4.2 m), Cayos Las Ballenas (3.9 m) y Arrecife Plaza Helena (3 m) y el menor en Banco Bajito (0.3 m).

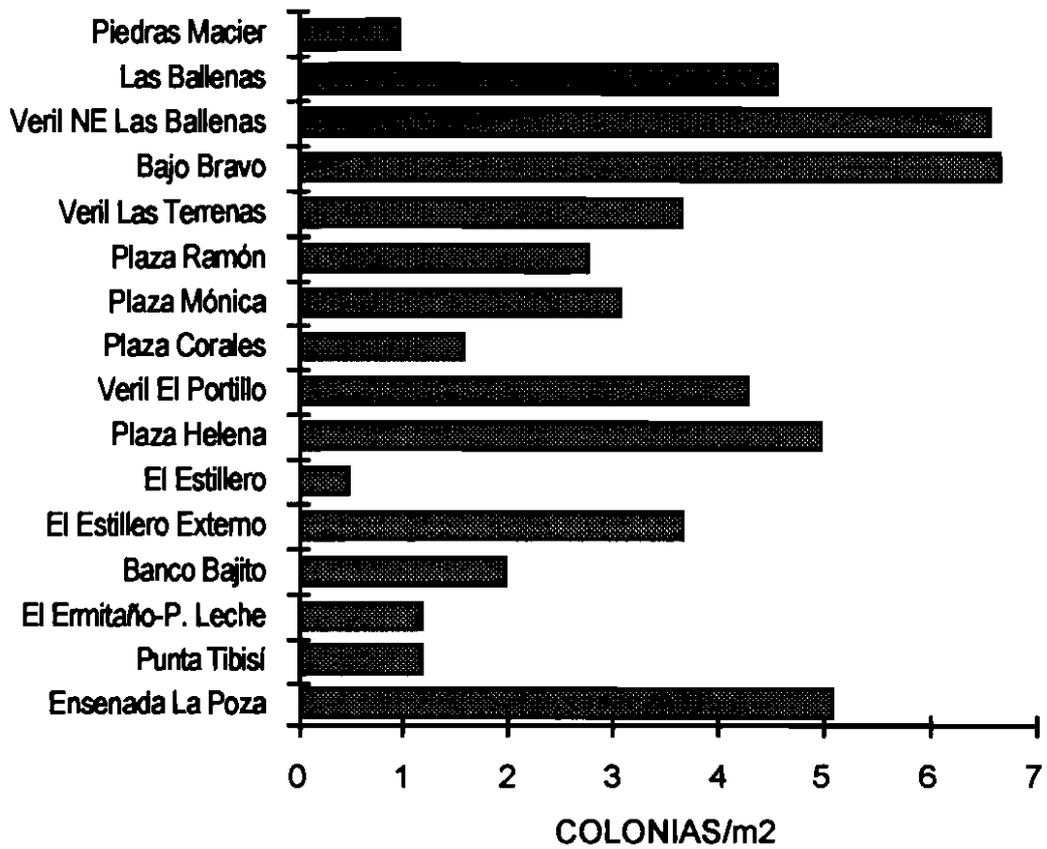


Figura 3. Densidad de gorgonios erectos en los sitios de estudio de la costa norte de la Península de Samaná.

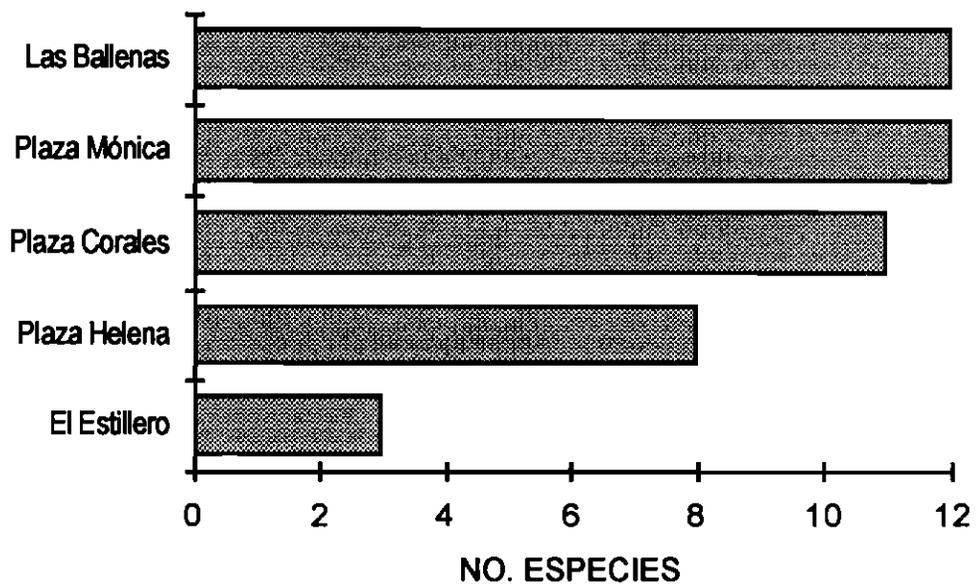


Figura 5. Diversidad de especies de gorgonios en algunos de los sitios estudiados en la costa norte de la Península de Samaná.

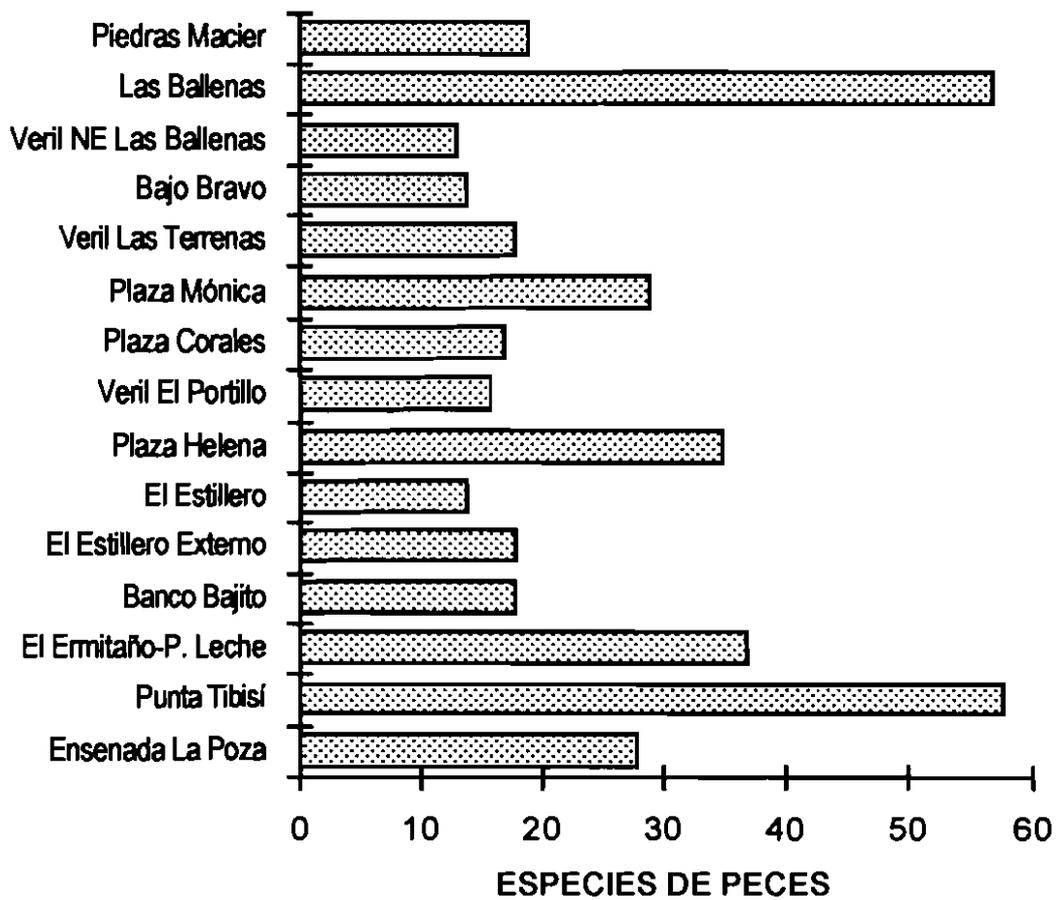


Figura 6. Diversidad de especies de peces en los sitios estudiados en la costa norte de la Península de Samaná.

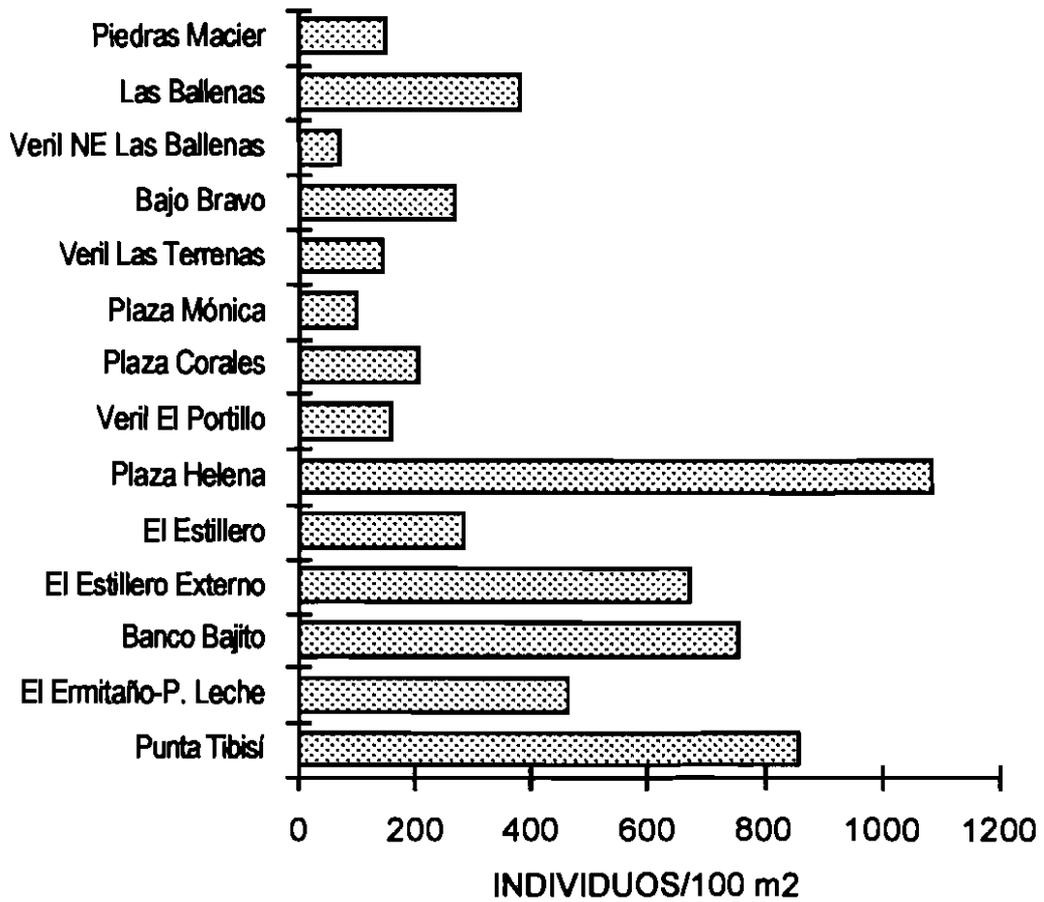


Figura 7. Abundancia de peces en los sitios estudiados en la costa norte de la Península de Samaná.

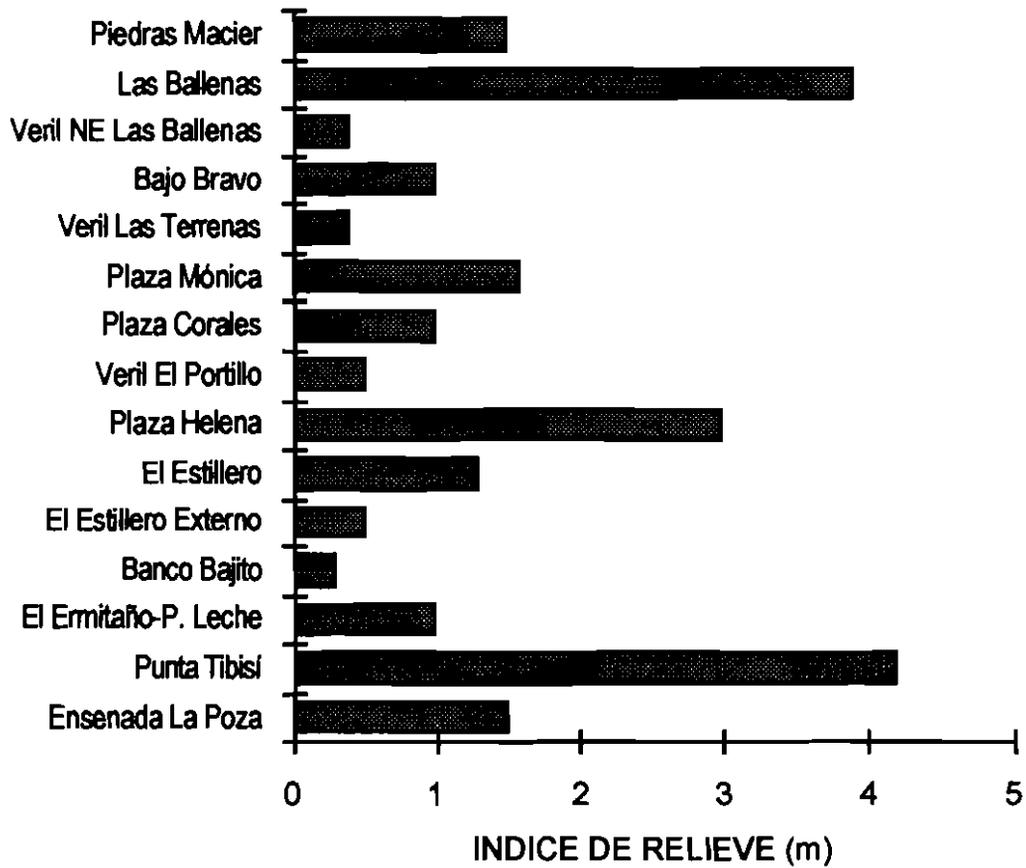


Figura 8. Índices de relieve del fondo en los sitios estudiados en la costa norte de la Península de Samaná.

## DISCUSION

La información provista por los instructores de buceo fue de mucho más valor que la que se obtuvo de los pescadores. Esto es lo que se debe esperar dado el mayor nivel educativo de los primeros y la naturaleza de su trabajo submarino, en el que se requiere conocimiento detallado de la localización y condición de los fondos arrecifales y su biota asociada.

La situación conflictiva entre pescadores y buzos en el municipio de Las Terrenas refleja la necesidad de mejor manejo de los recursos usados por ambos grupos, que promueva el uso racional de los mismos y ayude a evitar tensiones.

Es preocupante la consistencia con que los instructores de buceo se refirieron a las capturas de animales juveniles, protegidos por períodos de veda y protegidos permanentemente. Estas violaciones son realmente comunes en todas las costas de RD, y denuncias en ese respecto aparecen en la prensa con cierta frecuencia, pero ello no debe ser motivo para dejar de lado el problema. Más tarde o más temprano debemos buscarle solución a esta situación, y empezando por una comunidad o región bien podría ser una manera, para luego tomar esta como modelo e implementar las medidas exitosas tomadas en ella a otras regiones del país.

Hubo consenso entre los instructores cuando se les preguntó sobre cuáles zonas consideraban prioritarias en caso de que se decidiera establecer protección legal. La opinión fue que los fondos de Cabo Cabrón y de Cayos Las Ballenas (la mayoría lo expresó en este mismo orden) tenían las mejores condiciones para buceo, conservación de diversidad y de poblaciones de peces.

El esfuerzo de muestreo evidentemente no fue distribuido igualmente entre los sitios estudiados. Esto refleja en gran parte que la información obtenida de las entrevistas sirvió para dirigir los esfuerzos a pocas localidades que ya se han identificado de mayor atractivo o prioridad en términos recreacionales o pesqueros. Varios de los sitios que se muestrearon una sola vez sirven para dar comparación y alcance geográfico al estudio. Un intento de muestrear un fondo coralino al oeste de Cayos Las Ballenas, en un punto intermedio entre Punta Jackson y Punta Bonita, no fue exitoso por no poder encontrar dicho fondo. Se estipulaba realizar un viaje de campo más, pero fue descartado por las demoras que tuvieron que hacerse por los inconvenientes climáticos de la activa temporada ciclónica de 1995.

### Metodología

La metodología usada para el registro de cobertura probó ser relativamente fácil de implementar en el campo, aún cuando no es una forma particularmente rápida de coleccionar información, dado el nivel de detalle que se usó. Trazando los contornos de las categorías de cobertura y midiendo sus áreas con ayuda de las rejillas se obtuvo datos más confiables que si se hubieran estimado esas coberturas in situ. Además esta técnica permite el chequeo de los datos. En los primeros transectos algunos de los voluntarios registraron erróneamente mucha proporción del fondo como rocoso, pero comparando sus hojas de campo con otras de cuadrantes adyacentes (que tenían aproximadamente el mismo patrón de cobertura) se corrigió la información a la

cobertura correcta, que era césped de algas (muy delgado cubriendo substrato rocoso).

Sin embargo se reconoce que los datos son una aproximación de menos exactitud que la que se obtendría fotografiando las parcelas de 1 m<sup>2</sup> y digitalizando las imágenes para obtener las coberturas (p.ej. Smith & van't Hof 1991; Smith & Renard 1994). Esta última técnica sin embargo tiene algunos inconvenientes propios, como son la posible obstrucción del campo visual por colonias de gorgonios u otras formas erectas (Rogers et al. 1994) y también la posible dificultad para diferenciar algunas categorías de cobertura, como césped de algas, esponjas incrustaste, algas incrustantes y fondo rocoso. Sería interesante comparar los resultados obtenidos usando ambas técnicas en los mismos cuadrantes.

### Tipos de arrecife en la costa norte

En la costa norte de la Península de Samaná se encuentran arrecifes de parcho cerca de la orilla, desde su extremo oeste hasta la localidad de El Ermitaño (Sang & Lamelas 1995). Estos arrecifes son de pequeño a mediano tamaño, emergentes en marea baja, dispuestos más o menos cerca unos de otros, usualmente con canales relativamente anchos entre los grupos de arrecifes, que permiten el paso de botes a través de ellos. En algunos casos los arrecifes están tan cercanos que por largos trechos no se puede cruzar en bote las barreras que forman. Considerando estos trechos como una unidad podría decirse que son arrecifes de franja ya que eso es lo que constituyen, una franja que bordea la orilla a corta distancia. Esta apreciación es opuesta a la de Geraldés (1994), quien considera que los arrecifes de parcho no forman ningún patrón que pueda considerarse como arrecife de franja. Sin embargo estas franjas arrecifales no poseen las zonas típicas de los arrecifes de franja que están separados de la orilla: frontón de pendiente inclinada, cresta con planicie y parte atrás, sino que los parchos tienen topes más o menos aplanados y márgenes externos que caen abruptamente al fondo arenoso.

Otros arrecifes de parcho se encuentran en puntos intermedios de la plataforma, desde cerca de la orilla hasta cerca del veril. Estos parchos están a mayor profundidad, no llegan ni siquiera cerca de la superficie y usualmente tienen poco desarrollo coralino y poco relieve. Alrededor de estos parchos puede encontrarse fondo arenoso, como fondo duro calcáreo aplanado y cubierto mayormente por césped de algas.

Casi en ninguno de los sitios muestreados en el borde de la plataforma, o cerca de este, se encontró arrecife de veril (Rogers et al. 1994), común en la plataforma sur de RD, sino más bien fondo calcáreo de origen coralino cubierto predominantemente por césped de algas y con pobre desarrollo coralino pétreo (Tabla 13, 22, 41 y 61). El único sitio en que se observó arrecife similar al de veril fue en el banco llamado Plaza Mónica. En este banco la cobertura coralina se encontraba sobre el tope y la pendiente del lado norte.

El otro tipo de arrecife de la costa norte es el de franja, que se encuentra en las laderas submarinas de Cabo Cabrón. Estos arrecifes no forman más que un tapiz relativamente delgado sobre la roca marmórea.

De alrededor de Cayos Las Ballenas hasta Puerto del Valle parece que no hay borde abrupto que marque donde termina la plataforma y sigue la parte superior del talud insular. No dispusimos de ecosonda en los botes que usamos y tuvimos que depender de la experiencia de nuestro capitán para encontrar los sitios de muestreo en el veril. En estos sitios fue aparente que el fondo desciende en forma escalonada hacia el talud. Dos mapas consultados con información batimétrica no tenían detalles para la zona del veril.

### **Condiciones de los arrecifes**

El mejor desarrollo de los ambientes coralinos hacia el este parece estar mayormente determinado por el menor aporte de escorrentía en esta parte de la costa, particularmente después de Playa El Valle hacia el este, donde toda la costa es de alto farallón rocoso. Las salidas de agua dulce que ocurren desde la roca del farallón evidentemente no tienen mucho efecto negativo para el desarrollo de los corales y biota asociada. La dirección prevalente de las corrientes es desde el noreste, lo que hace mover las masas de agua a ambos lados del cabo, bañando constantemente estas costas con agua oceánica.

Desde la Ensenada Puerto El Valle hacia el oeste es donde se encuentran las principales desembocaduras fluviales de la costa norte de la península (Sang & Lamelas 1995). Como la dirección prevalente de las corrientes costeras es hacia el oeste, los sedimentos, nutrientes y otros contaminantes que traen los arroyos y ríos degradan en general la calidad del agua de la plataforma hacia el oeste. Sin embargo, pueden darse patrones de circulación a menor escala, y variables en el tiempo, que afecten esta generalización. Se debe conocer los patrones de circulación y de calidad de agua para tener un mejor entendimiento de los factores que afectan negativamente los arrecifes coralinos de esta porción de costa de la península.

En general no se encontraron arrecifes de mucho desarrollo (presente o pasado reciente) en los sitios intermedios de la plataforma muestreados, de la orilla al veril. Esto unido al escaso desarrollo coralino en la zona del veril hace pensar que no han existido condiciones propicias para el establecimiento de buen desarrollo coralino desde que los anteriores arrecifes que existieron en estos fondos fueron erosionados por eventos climáticos, probablemente durante los períodos de cambio de nivel del mar hace miles de años. Las cuevas de los Cayos Las Ballenas probablemente sean el resultado de esos eventos de erosión durante cambios de nivel del mar. Sin embargo, parece poco sustentada la consideración de Gerald (1994) de que el pobre desarrollo coralino en estas costas es causado por la alta energía hidráulica y las amplias variaciones de temperatura.

El sistema arrecifal que bordea la orilla se han degradado aceleradamente en los últimos años. Dos de los capitanes que nos ayudaron refirieron que hace unos 10 años estos parchos tenían mucho más corales vivos, o sea, que "eran piedras vivas". Ahora sólo se encuentra muy escasa ocurrencia de pequeñas colonias pétreas, evidentemente resistentes a las condiciones ambientales actuales. Estos arrecifes tienen en su gran mayoría algas cubriendo la piedra, y es muy aparente la alta sedimentación sobre el substrato.

Las evidencias parecen indicar que las causas del deterioro de estos arrecifes han sido originadas por actividades humanas. Entre estas se pueden mencionar a) la erosión en las cuencas hidrográficas que desembocan en estas costas, que causa turbidez y sedimentación, b) la nutrificación (o eutroficación) de las aguas costeras, lo que promueve el crecimiento de algas, c) la alteración del balance ecológico arrecifal por la pesca excesiva, y d) la contaminación por agroquímicos u otros tóxicos.

También pueden haber influido factores naturales en esta degradación, como la mortalidad masiva de erizos de púas largas, *Diadema antillarum*, que ocurrió hace unos 13 años en el Caribe, o algunos de los factores mencionados más arriba, posiblemente oceanográficos, que no favorecen el desarrollo coralino en esta porción de litoral.

### Cobertura

La cobertura de algas fue indiscutiblemente la dominante en todos los sitios muestreados, y si fuéramos a llamar estos ecosistemas por el principal componente de cobertura el nombre pudiera ser arrecifes algales. Pero en realidad el término arrecife se refiere a una estructura tridimensional que se diferencia de un alrededor más aplanado, y son los esqueletos de los corales los que contribuyen la mayor parte de esa tridimensionalidad, y sobre los cuales las algas colonizan.

Geraldes (1994) encontró sólo 0.4% de cobertura de algas en un único transecto realizado en un sitio no especificado de Cabo Cabrón, aunque por las condiciones calmadas del agua y la mencionada protección del farallón, lo más probable es que fuera en una de las dos ensenadas del lado oeste de Punta Tibisí (que por demás es uno de los sitios ya establecidos para buceo por los operadores). Esta proporción es demasiado baja y por lo tanto se considera que diverge mucho de lo que se pudiera considerarse representativo de esta categoría de cobertura en esta localidad (Tabla 79). Además se reporta en ese informe una cobertura de 22.8% de fondo rocoso, que es mucho mayor que el 2.1% registrado en nuestro estudio. Se sospecha error de apreciación, pues observamos que mucha superficie de la roca tiene una fina cubierta de algas, ya sean incrustantes o césped (Tabla 79).

La mayor cobertura por corales pétreos en Cabo Cabrón casi seguramente es determinada por la calidad del agua en la zona. La disminución de cobertura coralina hacia el oeste muy probablemente se relaciona con la menor calidad de agua en esa dirección, particularmente la turbidez y sedimentación.

Usando el método de transecto lineal de intersección, Geraldes (1994) reporta una cobertura de 41.3% por corales pétreos (incluyendo corales de fuego), lo que es mayor que el 33% reportado en este estudio, aunque sus datos provienen de un sólo transecto.

La cobertura de esponjas se debió en muchos de los sitios de estudio principalmente a la presencia de la especie incrustante *Cliona langae*. Esta esponja es una colonizadora agresiva que en muchos casos se observó sobrecreciendo colonias pétreas masivas e incrustantes (*Diploria*, *Montastrea*) de modo parcial o total. Esta

especie se desarrolla en colonias de gran extensión, hasta unos 2 m de diámetro máximo en aquellas colonias de forma más o menos circulares.

La cobertura de 27.8% registrada para las esponjas en un transecto lineal de intersección en Cabo Cabrón por Geraldés (1994) es similar al 22% calculado para Punta Tibisí en este estudio (Tabla 79).

Los datos presentados por Geraldés (1994) para dos transectos lineales en el Arrecife Plaza Corales tienen error ya que el total de los diferentes componentes suman más de 100% en ambos, y por lo tanto no se comparan con los resultados de este estudio para dicho arrecife.

Quizás la densidad de gorgonios erectos está inversamente relacionada con la cobertura de corales duros, ya que la primera es en general mayor hacia el oeste (Fig. 3). Pero quedaría en contradicción la encontrada en el Arrecife Plaza Helena, donde hubo relativamente alta cobertura pétreo viva (Fig. 2) y también alta densidad de gorgonios (Fig. 3). La baja densidad registrada en el arrecife interno de El Estillero pudiera ser un artefacto de muestreo, ya que los datos provienen de 11 replicados de un sólo transecto que se dispuso en orientación NE-SW para cubrir fondo con mayor y con menor cobertura coralina pétreo que se encontró en el sitio. El promedio de una mayor muestra probablemente sea más alto.

A excepción de Cayos Las Ballenas, El Ermitaño-Punta de Leche y Ensenada La Poza, la rugosidad del sustrato dependió principalmente del grado de desarrollo coralino (Fig. 2 y 8). En los mencionados sitios el relieve fue en gran parte determinado por la roca subyacente. En general el relieve estuvo mayormente determinado por las colonias (vivas o colonizadas) de corales pétreos y por las de esponjas erectas.

## Diversidad

Los censos de diversidad de organismos sésiles hechos en este trabajo se realizaron a lo largo de distancias marcadas, y como se registraron las especies aproximadamente hasta 1 m a cada lado de la cinta, se conoce con buena aproximación el área de la parcela evaluada, o el área total si se tendieron más de un transecto. El número de especies observadas es dependiente del área o distancia recorrida, al menos hasta un punto en que la cantidad de especies adicionales registradas es negligible o sencillamente no aumenta (Loya 1978; UNESCO 1984). Rogers et al. (1994) encontraron que transectos lineales de 20 m eran apropiado para registrar la gran mayoría de especies en St. John, Islas Vírgenes Americanas, y mencionan que científicos de Florida han encontrado que 25 m es una distancia más apropiada en sus arrecifes. Los transectos de nosotros fueron de 20 m o más y por lo tanto se consideran apropiados para obtener muestras representativas de diversidad sésil. Por indisponibilidad de los biólogos voluntarios en algunos viajes no se pudo hacer evaluaciones de diversidad de todos los grupos principales en todos los sitios muestreados.

La diversidad de corales duros pudiera tener una correlación con la calidad, ya que fue más alta en el Arrecife Plaza Mónica, el sitio con aguas de tipo más oceánico de

los estudiados desde Piedras Macier a Punta de Leche (Fig. 4). Sin embargo en los dos sitios de Cabo Cabrón, que también son bañados por aguas oceánicas, no fue más alta que en Arrecife Plaza Corales y Arrecife Plaza Helena, dos sitios en puntos intermedios de la plataforma frente a El Portillo.

Geraldes & Vega (1995) reportaron 22 especies de corales pétreos para la zona de Piedras Macier (llamadas por ellos Marcel) y Cayos Las Ballenas, aunque no indican el área total evaluada para ninguna de sus evaluaciones de diversidad. En este estudio se observaron 24 especies en esos dos sitios (Tabla 3 y 9) en un área total de 280 m<sup>2</sup>. Once de las especies listadas por ellos fueron diferentes a las registradas en este estudio.

Para el lado oeste de Punta Tibisí (determinado por sus coordenadas) estos investigadores identificaron 26 especies. Nosotros identificamos 19 especies en un área de 140 m<sup>2</sup> (Tabla 82). Posiblemente los investigadores referidos cubrieron un área y/o un rango de profundidad mayor que en nuestro estudio, en donde tuvimos ciertas restricciones en espacio y tiempo por la colecta de información cuantitativa que también realizamos. Diez de las encontradas por ellos fueron diferentes a las identificadas en este estudio.

Parece haber una relación directamente proporcional entre la diversidad de esponjas y la de corales duros (Fig. 4), quizás ambos grupos responden de manera similar a las mismas condiciones oceanográficas. La diversidad de esponjas fue mucho menor en sitios cercanos a la orilla, como Bajo Bravo y El Estillero (Fig. 4) donde la turbidez y sedimentación son más acentuadas.

Geraldes & Vega (1995) reportaron 9 especies de esponjas para la zona de Piedras Macier y Cayos Las Ballenas, y en este trabajo se reportan 12 especies (sólo de Cayos Las Ballenas ya que en Piedras Macier no se hizo transecto de especies). Para Punta Tibisí indican 18 especies, y en este estudio 16.

La información obtenida de la diversidad de gorgonios fue bastante fragmentada en comparación con las otras especies sésiles (sólo 5 sitios de los 16) y aunque los datos parecen sugerir mayor diversidad en localidades del este del rango, hace falta más información para hacer o sugerir conclusiones. Geraldes & Vega (1995) reportan diversidad similar entre Piedras Macier y Cayos Las Ballenas por un lado y Punta Tibisí por el otro. Las especies de gorgonios observadas por Geraldes & Vega (1995) en Piedras Macier y Cayos Las Ballenas fueron 9, en tanto que en este estudio se encontraron 12 especies en Cayos Las Ballenas (no se evaluaron en Piedras Macier), en un área total de 240 m<sup>2</sup>.

En el listado de especies de algas no se incluyó la cianofita que causa la enfermedad de banda negra en corales masivos y por lo tanto no aparece en las tablas de diversidad. Pero esta alga es bastante común, fue observada en varios de los sitios de muestreo y ha sido recientemente evaluada en la Ensenada Puerto Escondido (Geraldes & Vega 1995). El poco relieve y lo apartado que está de la orilla pudieran ser factores desfavorables para la diversidad de algas en el Banco Bajito, donde se registró la menor (Fig. 4). Once especies reportan Geraldes & Vega (1995) para Piedras Macier y Cayos Las Ballenas, mientras que en este estudio se registraron 24

especies en un total de 280 m<sup>2</sup>. Estos investigadores encontraron 16 especies en Punta Tibisí, una cantidad similar a las 18 identificadas en 140 m<sup>2</sup> de este mismo sitio durante este estudio.

### Diversidad y abundancia de peces

La alta diversidad de peces en Cayos Las Ballenas probablemente se relaciona con la topografía del sitio, que provee mucho refugio en sus grietas y cuevas. La alta diversidad en Cabo Cabrón, particularmente Punta Tibisí, está relacionada con el buen desarrollo coralino, topografía, y posiblemente también con la calidad del agua. Fue notable la riqueza de especies encontrada en la localidad de El Ermitaño a Punta de Leche (Fig. 6), en donde no se observó una topografía muy pronunciada (Fig. 8) ni un gran desarrollo coralino (Fig. 2).

Geraldes & Vega (1995) observaron 43 especies de peces en Piedras Macier y Cayos Las Ballenas y en esta evaluación se identificaron 60 especies en estos dos sitios (Tabla 5 y 12). El mayor número de estaciones hechas en este estudio muy probablemente tiene que ver con la diferencia, aunque es extraño que especies relativamente abundantes como *Clepticus parra* o frecuentes como *Epinephelus fulvus* (Tabla 12) no hayan sido registradas por dichos investigadores.

En Punta Tibisí y Ensenada Puerto Escondido ellos vieron un total de 44 especies de peces. En este estudio se listan 58 especies observadas en Punta Tibisí sola. Si se consideran todas las especies vistas en Cabo Cabrón el total es de 68 especies (Tabla 84, 87 y 88; p. 75). De nuevo es de notar que no hayan encontrado *Stegastes partitus*, una especie bastante abundante en Punta Tibisí (Tabla 83).

La mayor abundancia de peces hacia el este puede tener relación con la mayor distancia a que están de los centros poblacionales, y por tanto la menor presión pesquera que pudieran tener. La abundancia de peces en Cayos Las Ballenas probablemente sea mayor que la reportada, pues por la dificultad de censar peces en grietas y cuevas, estos habitats fueron subrepresentados en los conteos realizados.

Es de notar que en el Arrecife Plaza Mónica hubiera un mero, *Epinephelus fulvus*, en tanta abundancia como *Thalassoma bifasciatum*, que fue usualmente una especie mucho más numerosa que las demás en los otros sitios estudiados. El Arrecife Plaza Helena fue excepcional en cuanto a su abundancia de peces y a que tres especies de bocayates (*Haemulon*) compartieron con *Thalassoma bifasciatum* las mayores densidades (Tabla 52). En cierto modo este parcho de arrecife constituía un oasis rodeado de fondos arenosos o duros de poco relieve. La alta abundancia registrada en Banco Bajito bien pudiera ser por causa circunstancial, ya que de no haber cruzado el cardumen de cojinúas por el transecto la densidad hubiera sido de sólo 258 individuos/100 m<sup>2</sup>. Sin embargo, en este banco existen áreas con mayor desarrollo coralino que no fueron visitadas por nosotros y en general se considera que hay buena pesca en él y que a veces se encuentran peces grandes como tiburones (Alex Gil, Michael Mersch y Nisio Encarnación, com. pers.).

La escasez o ausencia de especies comerciales como pargos, meros, capitanes (*Lachnolaimus maximus*), pejepercos, jureles, picúas, rayas y tiburones evidencia

que las poblaciones están sometidas a mucha presión pesquera. Los pequeños tamaños de muchos peces de importancia comercial también apoya esta apreciación. Los peces de mayor tamaño se observaron en el ápice del Cabo Cabrón, que posiblemente reciba menor esfuerzo pesquero por su localización y las fuertes corrientes que frecuentemente tiene, y en Cayos Las Ballenas, donde las grietas y cuevas proveen mucho resguardo para los peces grandes, y donde es posible que la presión pesquera haya disminuido por la oposición de los buzos recreacionales.

### Mejores fondos

Los fondos coralinos mejor desarrollados se encontraron en Cabo Cabrón. Allí se registró más cobertura por corales pétreos (Fig. 2), mayor relieve del substrato (Fig. 8), alta diversidad de corales pétreos y algas (Fig. 4), y la mayor diversidad de esponjas y peces (Fig. 2 y 6). También se registró en esta localidad la segunda mayor densidad de peces (Fig. 7). Si consideramos que la alta abundancia reportada para el pequeño parcho coralino llamado Arrecife Plaza Helena no es representativa de la localidad de El Portillo, lo cual es evidente en la Fig. 7, entonces en Cabo Cabrón se encontró la mayor abundancia de peces como localidad. Además fue esta una de las dos zonas en que se vieron peces de mayor tamaño (Tabla 88).

En las laderas submarinas de Cabo Cabrón existen al menos 9 cuevas, desde la Ensenada Puerto Malo hasta cerca de la Ensenada La Herradura, con sus entradas a profundidades que van desde 10-32 m y longitudes variables, teniendo la más larga unos 100 m de longitud (Alberto Comprés, Dive Samaná, com. pers.). Esta última cueva tiene su entrada a 32 m y salida a nivel del mar, dentro de la roca del farallón. Visité una de estas cuevas, ubicada en la parte central de Ensenada La Poza y observé salida de agua dulce. Esta agua dulce proviene del sistema freático de los terrenos elevados que le siguen al farallón y posiblemente se encuentre en muchas, si no todas, de las cuevas submarinas de Cabo Cabrón, que pudieran haber sido creadas por estos cursos de agua.

En todo el Cabo Cabrón, entendido como esa gran masa terrestre que incursiona en el mar desde Playa El Valle hasta Playa Rincón, hay costa rocosa de farallones. Estos son particularmente espectaculares por su altura y verticalidad en la porción apical, desde Punta Tibisí hasta la punta conocida como Cabo Cabrón (Sang & Lamelas 1995). Aquí hay una formación que semeja un arco gigantesco entre Punta Tibisí y Ensenada La Poza, llamada Las Tres Puertas.

De la flora terrestre de Cabo Cabrón, Salazar & Peguero (1995) reportaron una especie de *Leptocereus* sp., un cactus endémico de la península aún no descrito; *Coccothrinax gracilis*, guanito endémico de la región de Los Haitises y de la península; *Pilosocereus polygonus* (cayuco), cactus endémico de la isla; *Pimenta racemosa* var. *grisea* (canelilla u osúa), árbol nativo aromático y medicinal; *Malpighia urens*, arbusto endémico de la isla; y los árboles endémicos de la isla *Manilkara jaimiqui* ssp. *haitiensis* (almendrillo) y *Manilkara bidentata* (balatá). También es posible que se encuentren en el cabo poblaciones de iguanas cornudas, *Cyclura cornuta*, ya que las hay en los bosques similares de xerofitas de Cabo Samaná (Martínez & Dominici 1994).

La segunda mayor complejidad topográfica fue encontrada en los fondos del lado norte de la plataforma de los Cayos Las Ballenas, donde hay grandes depresiones, grietas y cuevas. En Cayos Las Ballenas se encontró baja cobertura por corales pétreos (5.5%) pero el índice de relieve fue el segundo mayor del estudio (Fig. 8), las diversidades de corales pétreos, gorgonios, esponjas y algas fueron relativamente altas (Fig. 4 y 5), se registró la segunda mayor diversidad de peces (Fig. 6), en realidad casi igual a la de Cabo Cabrón. La abundancia de peces fue baja (Fig. 7), pero este fue uno de los dos sitios donde se observaron ejemplares de mayor tamaño. La topografía de estos fondos provee excelente resguardo para peces e invertebrados, y se sospecha que la baja abundancia observada pudo ser porque los transectos de peces a lo sumo sólo incluyeron parcialmente peces en grietas y ninguno fue hecho dentro de las cuevas.

En el Arrecife Plaza Helena se encontró la segunda mayor cobertura por corales duros (Fig. 2), alta diversidad de estos (Fig. 4) y de peces (Fig. 6), gran densidad de gorgonios (Fig. 3) y la mayor abundancia de peces (Fig. 7). Esta gran abundancia de peces se correlaciona bastante bien con la alta rugosidad del fondo (Fig. 8), que es resultado del buen desarrollo coralino. No se observaron peces de gran talla, siendo los bocayates los más relevantes (Tabla 52). Sin embargo este arrecife es sólo un pequeño parcho de unos 600 m<sup>2</sup> rodeado por fondos arenosos y fondos duros de poco relieve y bajo desarrollo coralino. Su pequeño tamaño lo hace de poco valor ecológico y pesquero.

El Arrecife Plaza Mónica tuvo la mayor diversidad de corales pétreos (Fig. 4), si bien la cobertura de estos no fue muy alta (Fig. 2), también tuvo de las mayores diversidades de gorgonios (Fig. 5), relativamente buena diversidad de peces (Fig. 6), aunque en baja densidad (Fig. 7) y un relieve intermedio (Fig. 8). En este sitio fue en el único que se desarrollaba un arrecife que pudiera llamarse de veril, por estar cerca del veril y cubrir la pendiente hacia mar afuera. No conozco cuál es su extensión, pero por lo que se pudo apreciar en los buceos que hicimos, es bastante grande. Dadas sus características biológicas, tamaño y localización, quizás pudiera considerarse para protección.

## RECOMENDACIONES

- Se debe dar atención a la mención que hicieron los instructores de buceo en relación a la captura de animales juveniles, en periodo de veda o bajo protección permanente e implementar mayor esfuerzo para hacer cumplir las leyes que regulan o prohíben estas actividades.
- Un programa de educación respecto al problema mencionado más arriba debe implementarse con los sectores que inciden negativamente de manera directa o indirecta.
- Se deben promover otras técnicas pesqueras que habiliten a los pescadores a explotar eficiente y rentablemente otros ambientes, como son el pelágico oceánico de corto alcance y el talud insular.

- Hay que obtener un mejor conocimiento de la oceanografía y batimetría del litoral norte de la península. Se deben hacer muestreos oceanográficos espaciados geográfica y temporalmente, al menos por un año, y preferiblemente por más tiempo para entender fenómenos que tengan recurrencia en una escala de tiempo mayor que un año. Esto ayudaría a señalar cuáles causas antrópicas provocan deterioro de los arrecifes de la orilla, y por lo tanto a tomar acciones para revertirlas.
- Se deben monitorear las condiciones biológicas de los arrecifes de coral (cobertura, diversidad, condición de salud de corales, abundancia de peces) con metodologías que sean fáciles de implementar y que a la vez sean suficientemente exactas para detectar pequeños cambios. Los métodos usados en este trabajo pudieran ser usados por los centros de buceo, aunque en unos se requerirá más entrenamiento que en otros. Técnicas de fotocuadrantes pudieran ser más fáciles y consistentes para cobertura y diversidad sésil.
- Se debe evaluar la erosión en las cuencas hidrográficas que desembocan en la costa norte de la península y tomar medidas dirigidas a reducir el proceso. Posiblemente todo un programa de uso sostenible de la tierra tenga que implementarse con las comunidades involucradas. Las siembras de yautía y otros cultivos en las empinadas laderas de la costa norte deben discontinuarse.
- El área urbana de Las Terrenas y su instalación turística constituyen un tensor contaminante ya que hay vertido de efluentes sin tratamiento al mar. Se necesita por lo menos una planta de tratamiento para la comunidad. Los hoteles alejados del área urbana deben tener sus sistemas de tratamiento en funcionamiento.
- En los sitios preferidos de buceo se deben poner boyas resistentes de marcado y amarre. Esto evitará el daño que las anclas causan al arrecife y ayudarían a localizar con mayor facilidad los sitios (p. ej. área con mejor desarrollo coralino en Banco Bajito). El sector pesquero que usa o recorre estas zonas debe involucrarse en esta actividad para asegurar que no hay oposición de su parte a tales artefactos y a la vez que la inversión no sea vandalizada por tensiones provocadas por la medida.
- Las laderas submarinas de Cabo Cabrón tienen ambientes coralinos de gran belleza e importancia ecológica y pesquera, que unido a los atractivos escénicos de los farallones y la importante diversidad terrestre son condiciones suficientes para otorgarle protección a esta zona. Se sugiere para protección el trecho costero y marino desde Ensenada Puerto Escondido hasta Ensenada La Herradura y el área terrestre delimitada por esos dos puntos.
- Los fondos del lado norte de Cayos Las Ballenas son de gran interés para buceo recreativo y con su compleja topografía proveen ambiente favorable para las poblaciones de peces y crustáceos (langostas, cangrejos) en particular, pero también poseen una alta diversidad de algas y otros invertebrados. Por su importancia como productor de recursos pesqueros, reservorio de diversidad y para buceo recreativo es justificado darle protección legal a estos fondos. Se sugiere un área que incluya toda la plataforma de los cayos, con las Piedras Macier y el veril.

## REFERENCIAS CITADAS

- Brock, V. E. 1954. A preliminary report on a method of estimating fish populations. *J. Wildlife Management* 18: 297-308. (Citado en: B.C. Russell, F.H. Talbot, G.R.V. Anderson & B. Goldman. 1978. Collection and sampling of reef fishes. En: D.R. Stoddardt & R.E. Johannes (eds.). *Coral reefs: research methods*. Unesco Monogr. Oceanogr. Methodol. 5, p. 329-345).
- Dirección General de Minería (DGM), Instituto Geográfico Universitario (IGU) & Servicio Geológico Alemán (BGR). 1991. Mapa geológico de la República Dominicana 1:250,000.
- Geraldes, F.X. 1994. Iniciativa para la conservación de los arrecifes coralinos del Caribe. República Dominicana. Informe final del proyecto. Centro de Investigaciones de Biología Marina, Universidad Autónoma de Santo Domingo. 126 p.
- Geraldes, F.X. & M.B. Vega. 1995. Reporte sobre evaluaciones ecológicas en los ambientes arrecifales y zona costero-marina de Las Terrenas, El Portillo, Puerto Escondido y Cabo Cabrón, Península de Samaná, República Dominicana, 24-25 de Septiembre, 1995. Fundación Pro-Investigación y Conservación de los Recursos Marinos (MAMMA), Inc. 54 p.
- Humann, P. 1993. Reef fish identification. Florida, Caribbean, Bahamas. New World Publications, Jacksonville. 288 p.
- Littler, D.S., M.M. Littler, K.E. Butcher & J.N. Norris. 1989. Marine plants of the Caribbean. A field guide from Florida to Brazil. Smithsonian Institution Press, Washington, DC. vii + 263 p.
- Lockward, R., M. A. Pozo y R. Lamelas. 1995. Valor y uso económico dado a los recursos marinos en la provincia de Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno (CEBSE), Inc. Santo Domingo, Rep. Dominicana. 29 p.
- Loya, Y. 1978. Plotless and transect methods. En: D.R. Stoddardt & R.E. Johannes (eds.). *Coral reefs: research methods*. Unesco Monogr. Oceanogr. Methodol. 5, p. 197-217.
- Martínez, C. & G. Dominici. 1994. Diversidad de vertebrados y ecosistemas en la Península de Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno (CEBSE), Inc. Santo Domingo, Rep. Dominicana, 132 p.
- Rogers, C.S., G. Garrison, R. Grober, Z-M. Hillis & M.A. Franke. 1994. Coral reef monitoring manual for the Caribbean and western Atlantic. National Park Service, Virgin Islands National Park, 113 p.

- Salazar, J. & B. Peguero. 1994. Estudio de vegetación y flora de la Península de Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno (CEBSE), Inc. Santo Domingo, Rep. Dominicana, 124 p.
- Sang, L & R. Lamelas. 1995. La línea de costa norte y este de la Península de Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno (CEBSE), Inc. Santo Domingo, Rep. Dominicana. 49 pp.
- Silva, M. & C. Aquino. 1993. La pesquería marina en la provincia de Samaná, República Dominicana. Estudio básico. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno (CEBSE), Inc. Santo Domingo, Rep. Dominicana. 26 p.
- Smith, A.H. & Y. Renard. 1994. A collaborative approach to monitoring Caribbean reefs. Community and the environment: lessons from the Caribbean, No.3. Panos Institute and Caribbean Natural Resources Institute. 8 p.
- Smith, A.H. & T. van't Hof. 1991. Coral reef monitoring for management of marine parks: cases from the insular Caribbean. Caribbean Natural Resources Institute, Communication no. 36, 14 p.
- UNESCO. 1984. Comparing coral reef survey methods. Unesco Rep. Mar. Sci. 21, vi+169 p.
- Wells, S.M. (ed.). 1988. Coral reefs of the world. Volume 1: Atlantic and Eastern Pacific. IUCN-UNEP, Cambridge, U.K., 373 p.

Anexo 1. Hoja de campo para registro gráfico de cobertura. Tiene impreso dos diagramas de los cuadrantes con sus 16 cuadrículas.

COBERTURA ARRECIFAL				COBERTURA ARRECIFAL																																			
LOCALIDAD		TRANSECTO NO.		LOCALIDAD		TRANSECTO NO.																																	
FECHA		DIRECCION		FECHA		DIRECCION																																	
POSICION DEL CUADRANTE		COLECTOR		POSICION DEL CUADRANTE		COLECTOR																																	
PROFUNDIDAD		TIEMPO TERMINO		PROFUNDIDAD		TIEMPO TERMINO																																	
TIEMPO INICIO				TIEMPO INICIO																																			
<table border="1" style="width: 100%; height: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				1	2															<table border="1" style="width: 100%; height: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				1	2														
1	2																																						
1	2																																						
<table border="1" style="width: 100%; height: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">16</td> </tr> </table>																		16	16	<table border="1" style="width: 100%; height: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">16</td> </tr> </table>																		16	16
		16	16																																				
		16	16																																				

## COBERTURA ARRECIFAL

LOCALIDAD

FECHA  
TRANSECTO NO.

PROFUNDIDAD  
POSICION DEL CUADRANTE

Calculado por:

### CUADRICULA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CMAS																
CRAM																
CINC																
CFOL																
MILE																
GINC																
GOAG																
OCNI																
EEAE																
EINC																
RCES																
ACAR																
ACAL																
RINC																
COMU																
FROC																
FCAS																
FRAE																

Anexo 2. Formulario de registro de porcentajes de coberturas por cuadrícula, medidos con ayuda de las rejillas en las hojas de campo.

Anexo 3. Ejemplo de lista de chequeo de especies. Lista para corales pétreos.

## CORALES PETREOS

LOCALIDAD FECHA	PROF.	COLECTOR	
ESPECIE	PRESENCIA √	MORFOTIPO/FORMA	NOMBRE COMUN (english)/NOTAS
<b>HYDROZOA</b>			
<i>Millepora alcicornis</i>		incrustante / ramificado	branching fire coral
<i>Millepora complanata</i>		aplanado / incrustante	bladed fire coral
<i>Millepora squarrosa</i>		aplanado / incrustante	box fire coral
<i>Stylaster roseus</i>		ramificado	rose lace coral
<b>ASTROCOENIIDAE</b>			
<i>Stephanocoenia intersepta</i>		masivo	blushing star coral
<b>POCILLOPORIDAE</b>			
<i>Madracis decactis</i>		dedos / ramificado	branching cactus coral
<i>Madracis formosa</i>		aplanado / ramificado	bladed cactus coral
<i>Madracis mirabilis</i>		ramificado	yellow pencil coral
<b>ACROPORIDAE</b>			
<i>Acropora cervicornis</i>		ramificado	staghorn coral
<i>Acropora palmata</i>		ramificado	elkhorn coral
<i>Acropora prolifera</i>		ramificado	
<b>AGARICIIDAE</b>			
<i>Agaricia agaricites</i>		forma agaricites forma carinata forma danai forma purpurea	ridges of different heights thick flattened plates thick, bifacial upright lobes long parallel valleys
<i>Agaricia fragilis</i>		placa / círculo disperejo	fragile saucer coral
<i>Agaricia grahamae</i>		placa	Graham's sheet coral
<i>Agaricia lamarcki</i>		placa	septa alternate in thickness
<i>Agaricia tenuifolia</i>		ramificado	leafy lettuce coral
<i>Leptoseris cucullata</i>		incrustante / placa	septa run towards edges
<b>SIDERASTREIDAE</b>			
<i>Siderastrea radians</i>		incrustante	shallow starlet coral
<i>Siderastrea siderea</i>		semiesférico / masivo	deep-pitted star coral
<b>PORITIDAE</b>			
<i>Porites astreoides</i>		incrustante / semiesférico	mustard hill coral
<i>Porites branneri</i>		incrustante	blue crust coral
<i>Porites porites</i>		forma porites forma furcata forma divaricata	thick-clubbed finger coral intermediate thickness thin finger coral
<b>FAVIIDAE</b>			
<i>Cleidocora arbuscula</i>		ramificado compacto	ivory cup coral
<i>Cleidocora debilis</i>		ramificado espaciado	thin tube coral
<i>Colpophyllia amaranthus</i>		meandroide	similar to <i>Manicina areolata</i>

Anexo 3. Continuación.

## CORALES PETREOS

ESPECIE	PRESENCIA √	MORFOTIPO/FORMA	NOMBRE COMUN (english)/NOTAS
<b>FAVIIDAE</b>			
<i>Colpophyllia breveseriells</i>		masivo	closed-valley brain coral
<i>Colpophyllia natans</i>		masivo / incrustante	massive brain coral
<i>Diploria clivosa</i>		incrustante / masivo	narrow 3-6 mm valleys
<i>Diploria labyrinthiformis</i>		masivo	grooved brain coral
<i>Diploria strigosa</i>		masivo	smooth brain coral
<i>Favia fragum</i>		incrustante / semiesférico	golf ball coral
<i>Menicina areolata</i>		forma areolata forma mayori	rose coral
<i>Montastrea annularis</i>		a) montañitas con márgenes en falda b) paquetes de cabezas lobuladas c) placas	common stal coral
<i>Montastrea cavernosa</i>		masivo	bilater star coral
<i>Solenastrea buomoni</i>		masivo	smooth star coral
<i>Solenastrea hyades</i>		masivo / lobulado	lobed star coral
<b>OCULINIDAE</b>			
<i>Oculina diffusa</i>		ramificado	delicate ivory bush coral
<i>Oculina varicosa</i>		ramificado	large ivory coral
<b>MEANDRINIDAE</b>			
<i>Dendrogyra cylindrus</i>		masivo / lobulado	pillar coral
<i>Dichocoenia stokesi</i>		forma stokesi forma stelleris	elliptical star coral pancake star coral
<i>Meandrina meandrites</i>		forma meandrites forma memorielis	ten/butterprint brain coral pillar morphotype
<b>MUSSIDAE</b>			
<i>Isophyllastrea rigida</i>		incrustante / semiesférico	polygon cactus coral
<i>Isophyllia sinuosa</i>		forma sinuosa forma multiflora	fleshy cactus coral
<i>Mussa angulosa</i>		incrustante	warty/fleshy coral
<i>Mycetophyllia aliciae</i>		placa	star-shaped corallites
<i>Mycetophyllia danaana</i>		placa	low-ridge cactus coral
<i>Mycetophyllia ferox</i>		placa	ridges for closed valleys
<i>Mycetophyllia lamarckiana</i>		placa	ridges won't intertwine
<i>Mycetophyllia reesi</i>		placa	no ridges
<i>Scolymia cubensis</i>		incrustante	smoother/darker texture
<i>Scolymia lacera</i>		incrustante	rougher texture
<b>CARYOPHYLLIIDAE</b>			
<i>Eusmilla festigiata</i>		forma festigiata forma flabellum	flower coral smooth elongate corallites