

Estudio Pesquero en el Parque Nacional del Este, República Dominicana

ENRIQUE PUGIBET¹, ROBERT SLUKA², LUIS ALMÁNZAR³, y
MARINA HERNANDEZ⁴

¹ *Acuario Nacional de Santo Domingo
República Dominicana*

*Centro de Investigaciones de Biología Marina
Santo Domingo, República Dominicana*

² *Florida and Caribbean Marine Conservation Science Center
The Nature Conservancy
P.O. Box 272118*

Coral Gables, FL 33124, USA

³ *Acuario Nacional de Santo Domingo
República Dominicana*

⁴ *Fundación Dominicana Pro Investigación y conservación
de los Recursos Marinos Inc.
Santo Domingo, República Dominicana*

RESUMEN

Los peces arrecifales son considerados recursos pesqueros importantes en el Caribe, particularmente en países en vías de desarrollo. En la República Dominicana la pesquería de especies arrecifales es netamente artesanal, explotando un alto número de especies simultáneamente y utilizando múltiples artes de pesca.

Esto hace que muchos organismos arrecifales tiendan a ser vulnerables a la sobrepesca, debido principalmente a sus características de vida, tal como ocurre con los peces depredadores, que tienden a ser los más grandes individuos del arrecife y generalmente los más buscados como el recurso principal de las pesquerías costeras artesanales. Esta presión de pesca ha reducido dramáticamente el valor de dichos recursos pesqueros al remover individuos grandes que son económica y ecológicamente importantes. Hay dos objetivos principales en este estudio: a) Conocer la distribución de los peces depredadores en los arrecifes del Parque Nacional del Este, República Dominicana y b) Conocer como los peces depredadores influyen en la composición de la captura local.

Las principales especies de depredadores presentes pertenecen a las familias Serranidae, Lutjanidae, y Haemulidae. Se encontró una diferencia significativa en la distribución de las especies estudiadas con relación a los hábitats (tipos de arrecife de coral). Se observaron muy pocos individuos mayores de 25 cm de largo total. La densidad de todos los depredadores combinados vario entre 0.63 - 7.63 m⁻². Los depredadores fueron menos abundantes en los arrecifes de parche. Los pescadores artesanales en este parque pescan principalmente con anzuelo y cordel, nasas y arpones. Mas del 28% de los peces capturados por los pescadores artesanales fueron colirrubias (*Ocyurus chrysurus*). Es muy posible

que tanto el fallo en el reclutamiento como la sobrepesca hayan causado la presente ausencia de grandes peces depredadores en el PNDE.

ABSTRACT

Coral reef fish are an important resource throughout the Caribbean, especially in developing countries. The coral reef fish fishery of the Dominican Republic is purely artisanal. This fishery exploits many different species using many types of fishing gear. Coral reef fish are especially vulnerable to over-fishing due to their life histories. For example, predatory fish tend to be among the largest individuals on coral reefs and are usually the target for coastal artisanal fishermen. Fishing pressure has dramatically reduced the value of these fishery resources by removing the large individuals which have both economic and ecological value. There were two principal objectives in the study: 1) to determine the distribution of predators among coral reefs of Parque Nacional del Este (PNDE), Dominican Republic and 2) to understand how predators influence local catch composition.

The predatory fish species examined in this study belong to the families Serranidae, Lutjanidae, and Haemulidae. There were significant differences in the distribution of the species examined among habitat types. Very few individuals were observed over 25 cm total length. The density was least abundant on patch reefs. The artisanal fishermen in this park fish mainly by hook-and-line, trap, and spear. Over 28% of fish caught by artisanal fishermen were yellowtail snapper (*Ocyurus chrysurus*). It is likely that both recruitment failure and over-fishing have caused the present lack of large predatory fish in PNDE.

INTRODUCCIÓN

Los peces arrecifales son un recurso importante en el Caribe, particularmente en países en vías de desarrollo y que posean áreas costera extensas (Smith, 1978). El ambiente arrecifal asociado con muchas islas Caribeñas está limitado, y la actividad de muchos peces asociados con estos arrecifes es muy restringida. Esto crea una concentración de peces alrededor de estos ambientes arrecifales, lo cual hace que la pesquería artesanal en la región sea una forma de vida viable y atractiva en términos económicos (Russ, 1991).

Las pesquería artesanales costera, normalmente explotan un alto número de especies arrecifales simultáneamente, utilizando varios tipos de aparejos pesqueros. La actividad pesquera artesanal de las costas de la República Dominicana no es la excepción, presentando esas misma características (Colom *et al.*, 1994).

Entre las especies mas capturadas (lutjánidos, serránidos, y hemulidos entre otros), preferidas por los pescadores, generalmente los individuos mas grandes y de mayor valor económico y a la vez los más vulnerables a los aparejos de pesca, se encuentran las que forman los grupos de depredadores piscivoros del sistema arrecifal. Estas especies disminuyen significativamente donde se permite la pesca con algunas artes tales como: nasas, arpones y trasmallo (Munro, 1983; Koslow *et al.*, 1988), con lo cual una escasez de peces depredadores de gran

tamaño puede producirse debido a la sobrepesca (Plan Development Team, 1990).

Un bajo número de peces de gran tamaño ó de adultos es causa de cambios en las relaciones entre depredadores y sus presas, lo cual a su vez puede afectar fuertemente la estructura total de la comunidad arrecifal, debido a las fuertes alianzas tróficas que existen entre los dinámicas de peces, algas y corales (Koslow *et al.*, 1988). Una alteración de la estructura de la comunidad del arrecife trae consigo numerosos efectos negativos incluyendo: disminución de las capturas (Munro, 1983); pérdida de la biodiversidad (Russ y Alcalá, 1989); cambios en la estructura genética (Ricker, 1981) y disminución en el reclutamiento hacia los arrecifes aleñaños y de otras regiones del Caribe debido a la eliminación ó remoción de un número excesivo de peces reproductivamente maduros (Ferry y Kohler, 1987; Goeden, 1982; Munro *et al.*, 1987; Russ y Alcalá, 1989).

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Como parte de un proyecto de evaluación ecológica se llevaron a cabo evaluaciones de la condición de los peces arrecifales y de la actividad pesquera en el área del parque. Se analiza a) la distribución de los peces depredadores en los arrecifes del PNDE y b) la composición con relación a la captura local. Estableciéndose la composición por especies, la distribución de frecuencias de largo y las diferencias de densidad de las especies con relación a lugares particulares y tipos de arrecifes dentro de parque.

AREA DE ESTUDIO

El Parque Nacional de Este (PNDE) esta localizado en la costa suroriental de la República Dominicana. El área terrestre fue declarada como protegida en septiembre de 1975 (Decreto 1311-75). La parte terrestre cubre unas 42,000 hectáreas y sus costas son muy variadas, presentando playas, costas rocosas, acantilados y bosques de manglares. Los fondos marinos presentan praderas de hierbas marinas, terrazas de algas y parches de corales. Los corales presentan un crecimiento típico de los arrecifes caribeños presentando parches, espolones y planicies arrecifales.

Dentro del Parque fueron definidos 8 lugares de estudio: Arrecife Dominicus (DR1), Arrecife de la Raya (DR2), Arrecife de Ruben (DR3), Arrecife el Toro (DR4), Arrecife el Peñon (DR5), Arrecife el Angel (PA1), Arrecife el Faro (PA2), y Arrecife Flamenco (PA3). La historia geológica y las condiciones oceanográficas dirigen la formación de diferentes "tipos" de desarrollos de comunidades arrecifales en el PNDE. Un tipo de comunidad es definida basándose en su formación geomorfología. La geología de este parque no es conocida, pero los arrecifes aparentan ser similares a otras comunidades arrecifales típicas a través del Caribe.

Tres tipos distintos de arrecifes fueron muestreados (arrecifes de parche, espolón arrecifal y planicie arrecifal). Los tipos de arrecifes difieren en profundidad, relieve físico, geomorfología y composición biótica. Los lugares PA1-3 eran parches arrecifales que tendían a tener relieve y composición biótica variable (Jaap, 1984; Jones, 1977). Estos arrecifes están usualmente rodeados por parchos de hiebas marinas con un halo de arena debido al pastoreo (Jaap, 1984).

Los lugares DR1-4 eran similares a arrecifes de espolones como los descritos por Shinn *et al.* (1977, 1981). Estas estructuras tenían bajo relieve (erosionados, <1 m) y estaban entre los 10 a los 25 metros de profundidad. Estos espolones erosionados tenían un rango desde la forma de v hasta salientes colgantes en su mayoría con paredes no colonizadas (Shinn *et al.*, 1989). El lugar DR5 era único y no podía ser clasificado de acuerdo con las descripciones previas. Este arrecife tenía un relieve alto.

Las evaluaciones de los pescadores se realizaron en tres comunidades identificadas dentro del parque (Bayahibe, Mano Juan en la isla Saona, y Boca de Yuma; figura 1).

MÉTODOS

Utilizando un procedimiento de Evaluación Ecológica Rápida (EER) siguiendo la metodología establecida por Sullivan *et al.* (1994, 1995) se realizó un monitoreo en el PNDE, encaminado a obtener información sobre la condición de las áreas de manglar, las costa rocosa intermareal, las comunidades de invertebrados bentónicos y la estructura de la comunidad de los peces arrecifales.

El conteo, identificación y medición de los peces se realizó con equipo automático de buceo (SCUBA). Pevio a los muestreos se realizó un entrenamiento de los observadores para precisar las estimaciones del largo de los peces. Este entrenamiento consistió en colocar bajo el agua modelos de peces hechos con material acrílico y cada observador determinar el largo del modelo. La distribución del tamaño observado de los peces modelos se comparó con el tamaño conocido usando el método de chi cuadrado. Este proceso se repitió varias veces hasta que no hubiera diferencia significativa entre el largo observado y el largo real (distribución observada y esperada, con lo cual se aseguraba que no hubiera diferencias significativas en las estimaciones del largo de los peces.

Durante el muestro de los peces un observador ponía una cinta métrica a lo largo de un transecto de 20 metros en un determinado tipo de hábitat (Parche arrecifal, vestigio de espolones arrecifales, vestigio de planicie arrecifal). El observador nadaba libremente a lo largo de este transecto mirando a ambos lados hasta una distancia de unos 5 metros de la cinta, con lo cual se cubría un área de 100 metros cuadrados por transecto. Numerosos métodos se han

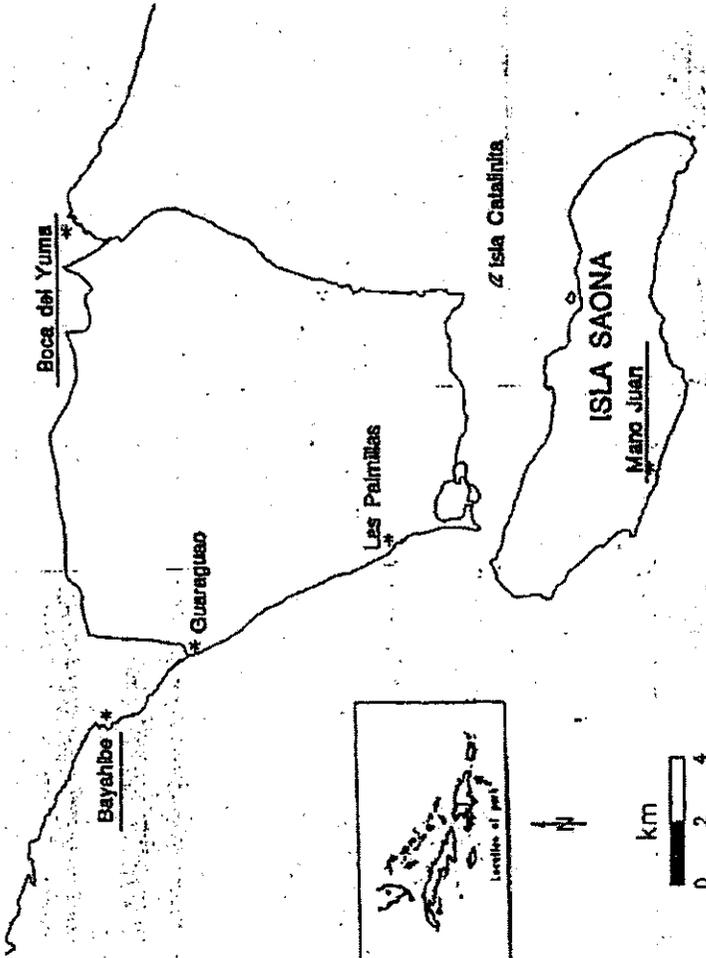


Figura 1. Mapa del PNDE mostrando las localidades de entrevistas a los pescadores.

establecido para estudiar peces sendo el método de transeos uno de los mas comúnmente usados y probados con estos fines.

Los peces observados en el transecto eran identificados (especie) y establecido su tamaño. Con los distintos grupos se construyeron gráficos de distribución de frecuencias para cada grupo principal y para cada tipo de fondo. El numero de peces observado en cada transecto suministraba el estimado de la densidad. La densidad de las especies (numero de individuos/100 metros²) fue comparada usando análisis de varianza (ANOVA; Zar, 1984). Diferencias entre la densidades de los distintos tipos de arrecifes fue comparado con Mann-Whitney U test (Zar, 1984).

Otro procedimiento consistió en una evaluación de la captura de los pescadores por medio de entrevistas directas realizadas en los lugares de desembarco o de actividad pesquera, para tales fines se preparo un formulario que nos permitiera recoger información general sobre el pescador, sobre las artes de pesca utilizadas comúnmente y datos sobre la captura, que incluyeran composición de especies, largo y peso. Tres lugares de desembarco principales considerados fueron: Bayahibe, Boca de Yuma, y Mano Juan en la Isla Saona (figura 1).

RESULTADOS

Doce especies de peces considerados depredadores principales fueron observados en los transectos realizados con SCUBA (tabla 1). Las especies consideradas dentro de este estudio pertenecían principalmente a 3 familias; Serranidae, Lutjanidae, y Haemulidae, aunque habian otras especies de depredadores perteneciente a distintas familias (peces pelágicos o de poco valor comercial o edible).

Se encontró una diferencia significativa en la densidad de todas las especies depredadoras combinadas con relación a los lugares de muestreo ($H=49.756$, $df=7$, $P<0.001$; tabla 2) y en relación a los tipos de arrecifes ($H=25.535$, $df=2$, $P<0.001$; tabla 3). Otra diferencia significativa se encontró entre la distribución de frecuencia de los meros (Serranidae; $X^2=39.887$, $df=15$, $P<0.001$) y los bocayates (Haemulidae; $X^2=28.746$, $df=8$, $P<0.001$) con relación a los lugares de muestreo (figura 2). El tamaño de la muestra para las especies de pargos (Lutjanidae) era muy pequeña para ser analizada apropiadamente. Se encontró además una diferencia significativa en la distribución de estas especies en relación con los tipos de arrecifes ($X^2=33.294$, $df=10$, $P<0.001$; figura 4). La mayoría de las especies consideradas como objetivo principal de los pescadores y que conformaban el grupo de los depredadores piscivoros tenían un tamaño menor a los 25 cm de largo total (figura 3).

Durante el proceso de entrevistas a los pescadores se contactaron 61 personas dedicados a esta faena, siendo la mayoría de Mano Juan (Isla Saona).

Tabla 1. Densidad promedio (numero/100 m²) de especies de peces en distintos lugares del Parque Nacional del Este, 1995.

Especie	DR1	DR2	DR3	DR4	DR5	PA1	PA2	PA3
# transectos	14	16	15	20	16	13	8	17
E. cruentatus	1.91	2.53	2.36	0.52	1.94	0.39	0.25	1.01
E. fulvus	0	0	0.36	0.68	0.16	0	0.25	0.18
E. guttatus	0	0.12	0	0.09	0	0	0	0.12
H. aurolineatum	0.32	1.67	1.33	0	1.56	0	0	0
H. carbonarium	0	0	0	0	0	0.15	0	0.08
H. chrysargyreum	0	0	0	0	2.25	0	0	0
H. flavolineatum	0.07	1.08	0.27	0.24	1.13	0	0	1.74
H. plumieri	0	0	0	0	0	0.08	0	0
H. sciurus	0	0.16	0	0	0	0.23	0	0
L. apodus	0	0	0	0	0.06	0	0.13	0.06
L. griseus	0	0.1	0	0	0	0	0	0
L. mahogani	0	0.56	0	0	0.56	0	0	0
Total	2.3	6.23	4.32	1.53	7.63	0.85	0.63	3.19
Desviacion estandar*	0.26	1.7	1.12	0.29	1.62	0.32	0.18	1.3

* La desviacion estandar es calculada para el numero total de peces depredadores entre los transectos de cada lugar particular.

Tabla 2. Resultado del analisis de comparaciones multiples no-parametrico sobre la densidad de peces de acuerdo con distintos lugares. Lugares que no son significativamente diferentes estan conectados con lineas.

Especies	Lugar									
<i>E. cruentatus</i>	PA3	PA1	DR4	PA3	DR5	DR1	DR2	DR3		
<i>E. fulvus</i>	DR2	DR1	PA1	DR5	PA3	PA2	DR3	DR4		
<i>E. guttatus</i>	no hay diferencia significativa entre los lugares									
<i>H. aurolineatum</i>	DR4	PA3	PA1	PA2	DR3	DR1	DR2	DR5		
<i>H. carbonarium</i>	no hay diferencia significativa entre los lugares									
<i>H. chrysargyreum</i>	DR4	PA3	DR2	DR3	DR1	PA1	PA2	DR5		
<i>H. flavolineatum</i>	PA1	PA2	DR1	DR3	DR4	DR2	PA3	DR5		
<i>H. plumieri</i>	no hay diferencia significativa entre los lugares									
<i>H. sciurus</i>	no hay diferencia significativa entre los lugares									
<i>L. apodus</i>	no hay diferencia significativa entre los lugares									
<i>L. griseus</i>	no hay diferencia significativa entre los lugares									
<i>L. mahogani</i>	no hay diferencia significativa entre los lugares									
Todas las especies	PA2	PA1	DR4	PA3	DR1	DR3	DR2	DR5		

Tabla 3. Resultado del analisis de comparaciones multiples no-parametricas sobre la densidades de peces segun los distintos tipos de arrecifes en el PNDE. Arrecifes que no son significativamente diferentes estan conectados con lineas.

Especie	Tipo de arrecife		
	parche	espolon	espolon
E. cruentatus	parche	espolon	espolon
E. fulvus	no hay diferencia significativa		
E. guttatus	no hay diferencia significativa		
H. aurolineatum	parche	espolon	planicie
H. carbonarium	espolon	planicie	parche
H. chrysargyreum	espolon	parche	planicie
H. flavolineatum	parche	espolon	planicie
H. plumieri	no hay diferencia significativa		
H. sciurus	no hay diferencia significativa		
L. apodus	no hay diferencia significativa		
L. griseus	no hay diferencia significativa		
L. mahogani	parche	espolon	planicie
Todas las especies	parche	espolon	planicie

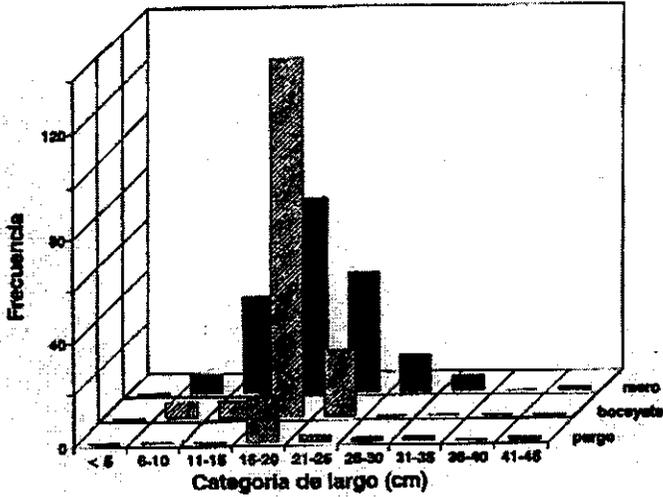


Figura 2. Distribución de largo (cm) de los meros, bocayates y pargos en el PNDE.

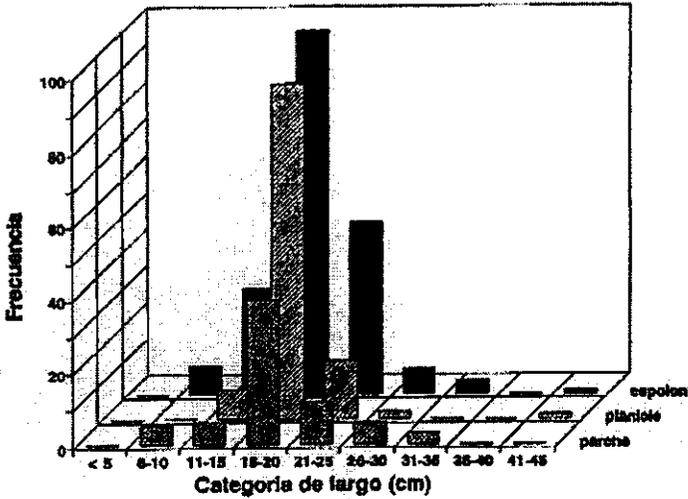


Figura 3. Distribución de largo (cm) de las especies de peces depredadores (blancos comerciales) según los tipos de arrecife (espolón, planicie y parche)

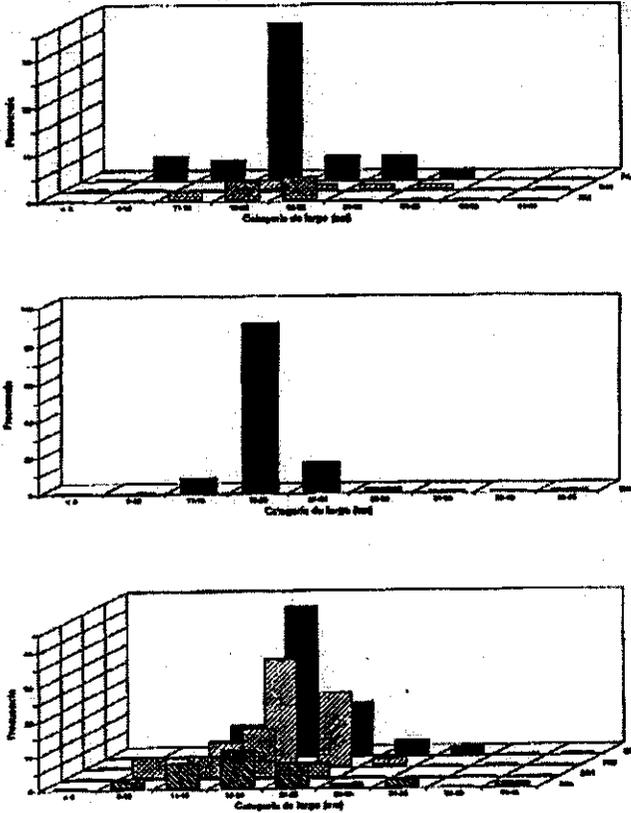


Figura 4. Distribución de largo (cm) de las especies depredadoras (blancos comerciales) según tipos de arrecife y lugar. La figura superior es para el parche arrecifal, la del centro corresponde a la planicie arrecifal y la tercera al espolón arrecifal.

Se encontró que usaban una gran variedad de artes de pesca, el mas común era el cordel y anzuelo (36.1%) y en segundo lugar la nasas (17.5%). Otros métodos de pesca empleados son arpones, redes agalleras y tarrayas (tabla 4). Durante las entrevistas se pudieron identificar 66 especies de peces capturados, de los cuales 22 especies fueron considerados depredadores, de ellos el mas abundante fue el *Ocyurus chrysurus* (28.95%), seguido por *Haemulon plumieri* (12.21%) y *Haemulon aurolineatum* (3.14%; tabla 5).

DISCUSIÓN

Durante el presente muestro se encontró un reducido numero de especies de peces depredadores. Estos individuos en general eran de talla reducida. Tanto los peces que formaban parte de la captura local como las especies observadas en los arrecifes muestreados seguían este mismo patrón. En anos previos se habían reportado resultados similares que demuestran una gran presión sobre estos grupos como resultado de la pesca (Vega, 1994). La pesquería esta caracterizada por muchos pescadores persiguiendo a unos pocos y pequeños peces con escaso valor comercial. La poca presencia de individuos grandes, reproductivamente maduros no es suficiente para aportar nuevas generaciones a la población, sin embargo, la recuperación de las especies de peces que crecen a gran tamaño es rápida cuando la presión de la sobrepesca disminuye. La pesquería en arrecifes es altamente compleja y generalmente tiene muy poco control. Una alta tasa de sobrepesca y declinamiento de la capturas revelan la necesidad de desarrollar adecuadas medidas de manejo.

Tabla 4. Artes de pesca utilizadas en el PNDE segun datos obtenidos en las entrevistas a los pescadores. El numero indica la cantidad de artes reportadas y/o observadas y el por ciento del total observado y/o reportado.

Arte	Numero	%
cordel	91	36.1
nasa	44	17.5
arpon	39	15.5
buceo	23	9.13
compresor	21	8.33
tarraya	11	4.4
palangre	10	3.97
chinchorro	9	3.57
trasmallo	2	0.8
gancho	2	0.8

Tabla 5. Especies de peces depredadores observados en las capturas de los pescadores del PNDE, 1995. La cantidad indica el numero contado, medido y/o pesado. El % captura es en relacion co con el total medido y/o pesado.

Especie	Cantidad	% Captura
<i>Ocyurus chrysurus</i>	249	28.95
<i>Haemulon plumieri</i>	105	12.21
<i>Haemulon aurolineatum</i>	27	3.14
<i>Epinephelus cruentatus</i>	18	2.1
<i>Sphyraena barracuda</i>	15	1.74
<i>Haemulon flavolineatum</i>	14	1.63
<i>Haemulon sciurus</i>	13	1.51
<i>Lutjanus synagris</i>	13	1.51
<i>Epinephelus fulvus</i>	12	1.4
<i>Lutjanus apodus</i>	6	0.7
<i>Lutjanus analis</i>	6	0.7
<i>Lutjanus cyanopterus</i>	4	0.47
<i>Lutjanus mahogani</i>	3	0.35
<i>Epinephelus guttatus</i>	3	0.35
<i>Lutjanus griseus</i>	2	0.23
<i>Alphestes afer</i>	2	0.23
<i>Haemulon carboarium</i>	1	0.1
<i>Haemulon chysargyreum</i>	1	0.1
<i>Epinephelus adscensionis</i>	1	0.1
<i>Anisostromus surinamensis</i>	1	0.1
<i>Lutjanus vivanus</i>	1	0.1
<i>Haemulon album</i>	1	0.1
Total	498	

Los resultados del muestreo de los peces nos indican diferencias significativas entre los arrecifes de parches y los arrecifes en espolones, siendo algunas especies depredadoras mas abundantes en un tipo de ambiente que en otro. Algunos factores importantes para la distribución de adultos seria la disponibilidad de ambientes, competencia y depredación entre especies y presión de pesca.

Los peces de arrecife tienen ciclos de vida muy complejos, pasando por dos o mas etapas de desarrollo y viviendo en hábitats espacialmente distintos (Roughgarden *et al.*, 1988). Muchas especies pasan alguna parte de sus primeras etapas de vida como larvas planctonicas siendo dispersadas a diversas

localidades (Johannes, 1978a). De esta forma, la mayoría de los reclutamientos de los arrecifes probablemente vienen de otros arrecifes y no de ellos mismos, o sea, no son auto reclutables (Doherty y Williams, 1988, Williams *et al.*, 1984). Es posible que las larvas de los peces depredadores que se encuentren en el PNDE vengan de otros lugares del Caribe que este siendo sometidos a sobre pesca de adultos reproductores, provocando fallas en el reclutamiento de estos grupos para los arrecifes del PNDE. Durante muestreos realizados en el parque con redes de arrastre la presencia de juveniles de especies depredadoras fue casi nula.

Uno de los problemas mas importantes relacionados con la sobre pesca de peces depredadores es el posible efecto sobre la estabilidad del ecosistema. Hixon (1991) plantea que en comunidades de coral donde los depredadores son factores estructurales la abundancia y la diversidad de presas cambiara en relación con la abundancia de los depredadores. Resultados similares fueron encontrados por Bohnsack (1982) en los arrecifes de los cayos de Florida, con lo cual se apoya la importancia de la actividad de los depredadores para la estructuración de las comunidades de peces de los arrecifes.

La presión de la pesca puede causar además disminución en el tamaño promedio (Buxton y Smale, 1989); reducción de la abundancia de las especies cotizadas (arte de pesca selectivo; Bohnsack, 1982; Munro, 1983), así como disminución en las abundancias de especies no cotizadas (arte de pesca no selectivo; Russ y Alcalá, 1989); disminución en la producción de huevos (Munro, 1983); cambios genéticos dentro de las poblaciones (Ricker, 1981); incremento en la abundancia de especies no cotizadas (Thompson y Munro, 1978); destrucción del sustrato bentónico y disminución en cobertura de coral vivo, afectando ambos la abundancia de peces (McClanahan, 1988).

En muchos otras comunidades marinas las oportunidades de lograr una buena pesca han sido severamente impactadas, ya sea, por alteraciones en el ambiente o por la captura incontrolada a través de los años. Al disminuir las oportunidades de pesca en estos lugares, la presión sobre sistemas que están relativamente inalterados se intensifica, produciendo alteraciones a gran escala de las poblaciones de peces y a su vez afectando el sistema completo, debido a los vinculos establecidos entre peces, algas y arrecifes de coral.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo surge a partir de datos recogidos durante el Proyecto de Monitoreo y de Evaluación Ecológica Rápida del Parque Nacional del Este, de República Dominicana en el año 1995. Numerosas instituciones y personas han participado y apoyado dicho proyecto desde sus inicios, quisiéramos agradecer su participación en el mismo y al mismo tiempo reconocer la importancia de su trabajo y esfuerzo en conocer las condiciones y recursos con que cuenta el Parque Nacional del Este.

Nuestro reconocimiento a: el John G. Shedd Aquarium de Chicago, Illinois; El Programa para América Latina y el Caribe de The Nature Conservancy; El Departamento de Biología de la Universidad de Miami, Florida; El Acuario Nacional de Santo Domingo; El Fondo Integrado pro Naturaleza (Pronatura); La Fundación Dominicana Pro Investigación y Conservación de los Recursos Marinos Inc. (MAMMA); El Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA-UASD). También a: K. M. Sullivan; M. Chiappone; E. F. Schmitt; G. A. Delgado; F. X. Geraldés; M. B. Vega y a todos los que formaron parte de este proyecto como estudiantes del Curso de Conservación para las Ciencias Marinas.

LITERATURA CITADA

- Bohnsack, J. A. 1982. Effects of piscivorous predator removal on coral reef fish community structure. paginas 258-267 en: Gutshop '81: Fish food habits studies. G. M. Cailliet and C. A. Siemstad editores. Washington Sea Grant Publication, Seattle, Washington.
- Buxton, C. D. y M. J. Smale. 1989. Abundance and distribution patterns of three temperate marine reef fish (Teleostei: Sparidae) in exploited and unexploited areas off the Southern Cape coast. *J. Appl. Ecol.* 26:441-451.
- Colom, R., Z. Reyes y Y. Gil. 1994. Censo comprensivo de la pesca costera de la República Dominicana. En: reportes de Propescar-Sur. Contribuciones al Conocimiento de las Pesquerías en la República Dominicana. Vol. 1 (03) paginas 1-36.
- Doherty, P. J. y Williams, D. McB. 1988. The replenishment of coral reef fish populations. *Oceanog. Mar. Biol.* 26:487-551.
- Ferry, R. E. y C. C. Kohler. 1987. Effects of trap fishing on fish populations inhabiting a fringing coral reef. *North American Journal of Fisheries Management* 7:580-588.
- Goeden, G. B. 1982. Intensive fishing and a 'keystone' predator species: Ingredients for community instability. *Biol. Conserv.* 22:273-281.
- Hixon, M. A. 1991. Predation as a process structuring coral reef fish communities. Paginas 475-508 en: *The Ecology of Fishes on Coral Reefs*. P. F. Sale, editor. Academic Press, New York.
- Jaap, W. C. 1984. The Ecology of the South Florida Coral Reefs: A Community Profile. U. S. Fish and Wildlife Service Report Number FWS/OBS-82?08, Washington, D. C. 138 pp.
- Johannes, R. E. 1978. Reproductive strategies of coastal marine fishes in the tropics. *Environ. Biol. Fishes.* 3:65-84.
- Jones, J. A. 1977. Morphology and development of southeast Florida patch reefs. *Proc. 3rd Int. Coral Reef Symp.* 2:231-235.
- Koslow, J. A., F. Hanley, and R. Wicklund. 1988. Effects of fishing on reef communities at Pedro Bank and Port Royal Cays, Jamaica. *Mar. Ecol. Prog. Series* 43:201-212.

- McClanahan, T. R. 1988. Coexistence in a sea urchin guild and its implications to coral reef diversity and degradation. *Ecology* 77:210-218.
- Munro, J. L. 1983. Caribbean Coral Reef Fishery Resources. ICLARM Studies and Reviews 7, International Center for Living Aquatic Resource Management, Manila, Philippines.
- Munro, J. L., J. D. Parrish, and F. H. Talbot. 1987. The biological effects of intensive fishing upon coral reef communities. Paginas 41-50 en: *Human Impacts on Coral Reefs: Facts and Recommendations*. B. Salvat, editor. Antenne Museum E.P.H.E., French Polynesia.
- Plan Development Team. 1990. The potential of marine fishery reserves for reef fish management in the U. S. Southern Atlantic. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC-261, 40 pp.
- Ricker, W. E. 1981. Changes in the average size and average age of Pacific salmon. *Canadian J. Fish. Aquat. Sci.* 38:1636-1656.
- Roughgarden, J., Gaines, S., y Possingham, H. 1988. Recruitment dynamics in complex life cycles. *Science* 241:1460-1466.
- Russ, G. R. y A. C. Alcala. 1989. Effects of intensive fishing pressure on an assemblage of coral reef fishes. *Mar. Ecol. Prog. Series* 56:13-27.
- Shinn, E. A., J. H. Hudson, R. B. Halley, y B. Lidz. 1977. Topographic control and accumulation rate of some Holocene coral reefs. *Proc. 3rd Int. Coral Reef Symp.* 2:231-235.
- Shinn, E. A., J. H. Hudson, D. M. Robbin, y B. Lidz. 1981. Spurs and grooves revised: construction versus erosion Looe Key Reef, Florida. *Proc. 4th Int. Coral Reef Symp.* 1:475-483.
- Shinn, E. A., B. H. Lidz, R. B. Halley, J. H. Hudson y J. L. Kindinger. 1989. Reefs of Florida and the Dry Tortugas. Field Trip Guidebook T176, American Geophysical Union, Washington, D.C. 53 pp.
- Smith, S. V. 1978. Coral-reef area and the contribution of reefs to processes and resources of the world's oceans. *Nature* 273:226-255.
- Sullivan, K. M., M. Chiappone, G. Delgado, y E. Schmitt. 1997. Rapid ecological assessment (REA) methodologies for marine ecosystems in the Tropical Western Atlantic. The Nature Conservancy, Florida and Caribbean marine Conservation Science 153 pp.
- Sullivan, K. M., M. Chiappone, R. Sluka, E. F. Schmitt y G. A. Delgado. 1995. Scientific investigations in Parque Nacional del Este, Dominican Republic. Phase 1: 1995. Manual of assessment and monitoring methods. 170 pp.
- Thompson R. y J. L. Munro. 1978. Aspects of the biology and ecology of Caribbean reef fishes: Serranidae (hinds and groupers). *J. Fish Biol.* 12:115-146.
- Vega, M. B. 1994. Rapid Ecological Evaluation Marine Area Parque Nacional del Este, Dominican Republic. 91 pp.

- Williams, D. McB., Wolanski, E. y Andrews, J. C. 1984. Transport mechanisms and the potential movement of planktonic larvae in the central region of the Great Barrier Reef. *Coral Reefs* 3:229-236.
- Zar, J. 1984. *Biostatistical Analysis*. 2nd edition. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. 718 pp.