

Ponencia para ser presentada en la 48 va Asamblea Anual del Instituto de Pesca del Golfo y del Caribe (GCFI). En Santo Domingo, República Dominicana. 6-10 noviembre 1995.

Titulo: Estudio Pesquero en el Parque Nacional del Este,
República Dominicana.

Por:

Enrique Pugibet
Acuario Nacional de Santo Domingo, República Dominicana.
Centro de Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA-UASD),
Santo Domingo, República Dominicana.

Robert Sluka
Florida and Caribbean Marine Conservation Science Center
The Nature Conservancy
P.O.Box 272118, Coral Gables, Florida 33124, USA

Luis Almánzar
Acuario Nacional de Santo Domingo República Dominicana.

Marina Hernandez
Fundación Dominicana Pro Investigación y conservación de los
Recursos Marinos Inc. (MAMMA). 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 mas 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 m². 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 principle objectives in this 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 costeras 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 pesquerías artesanales costeras, 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 mismas 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 las 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); perdida de la biodiversidad (Russ y Alcalá, 1989); cambios en la estructura genética (Ricker, 1981) y disminución en el reclutamiento hacia los arrecifes aledaños y de otras regiones del Caribe debido a la eliminación o remoción de un número excesivo de peces reproductivamente maduros. (Ferry y Kohler, 1987; Goeden, 1982; Munro et al, 1987; Russ y Alcala ,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 analizó 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 arrecife dentro del parque.

Area de estudio

El Parque Nacional del Este (PNDE) está 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 Peñón (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 geomorfológica. 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, geomorfolología 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

Parque Nacional del Este (PNDE), encaminado a obtener información sobre la condición de las áreas de manglar, la 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 autónomo de buceo (SCUBA). Previo 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 determinó 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 muestreo 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 establecido para estudiar peces siendo el método de transectos uno de los más 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 número de peces observado en cada transecto suministraba el estimado de la densidad. La densidad de las especies (número de individuos/100 metros²) fue comparada usando análisis de varianza (ANOVA; Zar 1984). Diferencias entre las 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 preparó 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 equipo de buceo (SCUBA) (tabla 1). Las especies consideradas dentro de este estudio pertenecían principalmente a 3 familias; Serranidae, Lutjanidae y Haemulidae, aunque habían 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). 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 muestreo 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 años previos se habían reportado resultados similares que demuestran una gran presión sobre estos grupos como resultado de la pesca (Vega, 1994). La pesquería está 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 las capturas revelan la necesidad de desarrollar adecuadas medidas de manejo.

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 más abundantes en un tipo de ambiente que en otro. Algunos factores importantes para la distribución de adultos sería 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 más 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 planctónicas 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, 1988a; 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 vínculos 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. Siemenstad 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. *Journal of Applied Ecology* 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. M. 1988a. The replenishment of coral reef fishes populations. *Oceanogr. 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. *Biological Conservation* 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. 1978a. 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. *Marine Ecology Progress 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 Resources Management, Manila, Philippines. 276 pp.
- 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 Journal of Fisheries and Aquatic Science* 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. *Marine Ecology Progress Series* 56: 13-27.

- Russ, G. 1991. Coral reef fisheries: effect and yields. Paginas 601-637, en *The Ecology of Fishes on Coral Reefs*. P. F. Sale editor., Academic Press, N. Y.
- Shinn, E. A., J. H. Hudson, R. B. Halley, y B. Lidz. 1977. Topographic control and accumulation rate of some Holocen coral reefs. *Proc. 3rd Int. Coral Reef Symp.* 2:231-235.
- Shinn, E. A., J. H. Hudson, D. M. Robbin \$ 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 word's oceans. *Nature* 273:255-226.
- Sullivan, K. M., M. Chiapone., G. Delgado y E. Schmitt. 199?. 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. Schimtt 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). *Journal of Fish Biology* 12:115-146.
- Vega, M. B. 1994. Rapid Ecological Evaluation Marine Area Parque Nacional del Este, Dominican Republic. 91 pp.
- Williams, D. M., 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*, 2da edition Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. 718 pp.

Ponencia para ser presentada en el Segundo Congreso de la Biodiversidad Caribeña, del. 14 al 17 de enero de 1996. Departamento de Biología UASD.

**Por: Enrique Pugibet
Acuario Nacional de Santo Domingo y Centro de
Investigaciones de Biología Marina (CIBIMA-UASD).**

Marina Hernández

Fundación Dominicana pro Investigación y Conservación
de los Recursos Marinos Inc. (MAMMA).

**Título: Patrones y procesos en la distribución de los peces
arrecifales herbívoros.**

Resumen

Aunque la pesca es la actividad humana explotable más importante en los arrecifes de coral a nivel mundial, existen pocos estudios sobre los efectos de la pesca en las comunidades de peces de los arrecifes de coral. Los conocimientos generales sobre los impactos de la pesca sobre las comunidades de peces herbívoros de los arrecifes de coral son muy limitados, aun así, se ha documentado que la pesca sobre ciertas especies claves puede causar cambios permanentes en la estructura de las comunidades de peces. Estos cambios a gran escala en la estructura de la comunidad de peces, puede, así mismo, afectar el sistema arrecifal completo, al igual que la pesquería en si, por la fuerte dependencia que existe entre las comunidades bentónicas (algas y corales) y peces.

Los objetivos del presente estudio serán: a) Describir los patrones y riqueza de especies de peces herbívoros y algas en la comunidad arrecifal del Parque Nacional del Este. b) Examinar la composición de los peces herbívoros en respuesta a diferentes comunidades bentónicas medidas en porcentaje de cobertura, diversidad de especies, y biomasa de algas.

Introducción

Las algas y plantas marinas forman la base de la cadena alimenticia de los océanos, convirtiendo la energía de la luz solar y los nutrientes disueltos en materia orgánica de las plantas, las cuales a su vez proveen alimento, oxígeno y hábitat directa o indirectamente para la mayoría de los demás habitantes de los mares. Casi todas las plantas marinas sirven como comida para animales herbívoros tales como: moluscos; crustáceos; erizos y peces.

El pastoreo de los peces, en particular afecta grandemente la composición, distribución y abundancia de la vida vegetal en muchos arrecifes tropicales. Muchos investigadores han encontrado que el pastoreo es responsable de la distribución de las algas en el arrecife (Morrison, 1988; Earle, ; Carpenter, 1986; Lewis, 1985, 1986; Littler et al. 1986).

Los peces son considerados uno de los principales grupos de herbívoros en los arrecifes, aunque su importancia relativa aparentemente varía de acuerdo con la localidad geográfica y características del ambiente arrecifal. De la misma manera, los peces herbívoros de los arrecifes de coral varían dramáticamente en su morfología y poder de sus partes bucales, en su fisiología digestiva y en su conducta y rango de pastoreo.

Los diferentes tipos de peces herbívoros y sus distintos efectos sobre las comunidades de arrecifes son analizados intensivamente por Horn (1988) y Choatt (en el libro de peces) y sugieren que los peces arrecifales herbívoros son una fuerza principal que afecta la organización de las comunidades arrecifales. Steneck (1988) resume los efectos de los herbívoros sobre la comunidad de las algas con una figura simplificada. Esta figura indica que con un aumento en el pastoreo de los herbívoros hay: una disminución en la biomasa de las algas; cambios en la composición y diversidad de los grupos funcionales; y cambia la dominancia de macroalgas a algas filamentosas y finalmente a algas incrustantes coralinas (figura 1).

Las algas se han agrupado en grupos funcionales de especies con similares características morfológicas y biológicas. Estos grupos son usados para muestrear algas describiendo diferencias en la cobertura de acuerdo a características tales como; profundidad, complejidad estructural e intensidad de pastoreo (Ruyter van Steveninck y

Bak, 1986; Hughes et al., 1987) Libro rosado Los grupos funcionales comunes de algas arrecifales son: Algas turf (< 2 cms); algas frondosas (eje. Dictyota y Labophora); algas calcareas (eje. Halimeda); y algas incrustantes coralinas (eje Porolithon y Lithophyllum).

Procedimiento

El objetivo de este estudio fue determinar la densidad, la frecuencia de largo, y la composición de las especies de peces herbívoros en distintos lugares y tipos de arrecifes del Parque Nacional del Este (PNDE) en marzo del 1995, como parte de los trabajos de monitoreo y evaluación ecológica rápida (EER) del área del parque.

El conteo, identificación y medición de los peces se realizó mediante buceo con equipo autónomo (SCUBA). Previo a los muestreos se realizó un entrenamiento a 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 modelo se comparó con el tamaño conocido usando el método del 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 en las estimaciones del largo de los peces. Durante el muestreo de los peces herbívoros, un observador ponía una cinta métrica estableciendo un transecto de 20 metros de largo en un determinado tipo de hábitat. El observador navegaba 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.

Los peces observados en el transecto eran identificados y establecido su tamaño de acuerdo a clases o grupos de igual categoría de tamaño (0-5, 6-10, 11-15, 16-20, 21-25, 26-30, 31-35 y >35 centímetros).

La densidad de las especies (número de individuos / 100 metros²) fue comparada usando análisis de varianza (ANOVA; Zar 1984). Diferencias entre las densidades de los distintos tipos de arrecifes fue comparado con U test (Zar 1984) mientras que la distribución de frecuencia se comparó usando Chi cuadrada.

Formulario número tabla 5

aunque existen más de 60 especies de herbívoros en los arrecifes sin incluir algunas taxas de invertebrados como anfipodios y (Carpenter, 1986 libro rojo)

Resultados y discusión

Cinco localidades fueron establecidas en el presente estudio para la evaluación de los peces herbívoros: El toro (1); el Arrecife de Ruben (2); el Arrecife de la Raya (3); Dominicus (4); y EL Peñón (5). La primera localidad es un arrecife de espolones de bajo relieve a una profundidad de unos 15-25 metros. La localidad número 2 es
????????

Un total de 106 transectos se realizaron en las 5 localidades de observación (tabla 1). En ellos se identificaron, contaron y midieron 1951 peces herbívoros, (tabla 1) agrupados en tres categorías principales: 1) todos juntos; 2) peces doctores y 3) peces loros. La agrupación en peces doctores y peces loros hace referencia a los peces de las familias Acanthuridae (doctores), y Scaridae (loros) ya que estos peces presentan un mayor rango de pastoreo y son considerados como macro herbívoros. (Lewis 1986 libro rojo).

La densidad de todos los peces herbivoros fue menor en el arrecife El toro (estacion 1) y fue la mas alta en el arrecife la raya (estacion 3). La densidad de los peces doctores fue mas alta en el toro (estacion 1) y mas baja en Dominicus (estacion 4). La densidad de los peces loros fue mas alta en el Arrecife la raya (estacion 3) y mas baja en el toro (estacion 1). (tabla 2)

De acuerdo con el analisis no parametrico de comparaciones multiples para todos los peces herbivoros juntos nos muestra que las estaciones 1 y 5 fueron estadisticamente similares en su densidad, mientras que las estaciones 2, 3, 4, 5 fueron similares. Cuando se analizan los datos para los peces loros las estaciones 1 y 2 muestran similitud, mientras que son similares las estaciones 2, 4 y 5; asi como las estaciones 3, 4, 5. El analisis de similitud para los datos de los peces doctores muestra similitud en las estaciones 1 y 2 son similares, las estaciones 2, 3 y 5 son similares y al igual que las 4 y 5. Figura (2)

La distribucion de frecuencias de largo de los peces herbivoros del PNDE en los distintos estaciones presento diferencias significativas ($\chi^2 = 277.33$, $df = 28$, $p < 0.001$). La mayoría de los peces estan ubicados en las clase de peces de tamaño pequeño. Los peces herbivoros de las estacioneas Dominicus y el Arrecife de la Raya presentan un mayor numero de individuos dentro de la frecuencia de largo mas pequena (<10 cms). En el arrecife de Ruben se presenta una mayor proporcion de peces en una categoria de frecuencia de largo un poco mayo (16-20 cms). (figura 3).

La distribucion de frecuencias para los peces loro aparenta seguir la misma tendencia que para todos los peces juntos, (figura 4) con una diferencia significativa de la distribucion del tamaño de acuerdo a la estacion ($\chi^2 = 223.18$, $df = 28$, $p < 0.001$). Mientras que para los peces doctores fueron mas comunes los peces en la frecuencia de tamaño mediano (11- 20 cms) encontrandose una diferencia significativa en el tamaño para cada una de las estaciones ($\chi^2 = 78.37$, $df = 16$, $P < 0.001$) (figura 5).

Del grupo de los peces loro (familia scaridae) el pez loro banda roja fue el mas abundante (*Sparisoma aurofrenatum*) seguido por el loro lineado (*Scarus iserti*) y el loro princesa (*Scarus tsenopterus*). Del grupo de los peces doctores el mas abundante fue el cirujano (*Acanthurus bahianus*), seguido por el blue tang (*Acanthurus coeruleus*) y el doctor (*Acanthurus chirurgus*).

Datos Biograficos

Nombre: Enrique E. Pugibet Bobea
Lugar y fecha de nacimiento: Santo Domingo R.D.
12 Marzo 1958.

Estudios Realizados:

Mississippi State University, Mississippi USA, 1989. M. S. Wildlife Ecology/Fisheries Management.

Universidad Autonoma de Santo Domingo, Santo Domingo, R.D., 1985. Lic. Biología.

Colegio Santa Marta, Santo Domingo R. D., 1979 Bachillerato en Ciencias.

Experiencia Profesional

Director Acuario Nacional 1990 a la fecha.
Encargado Manejo Pesquero Refugio de Vida Silvestre de Noxubee, Mississippi. 1987-1989.

Profesor-Investigador CIBIMA-UASD 1985 a la fecha
Encargado Div. Aguas Interiores PRONAGRO-SEA 1984-1986.
Asistente Investigación CIBIMA-UASD 1978-1985.