

An. Inst. Inv. Mar. Punta de Betín	15-16	67-77	Santa Marta, Colombia, 1986	ISSN 0120-3959
---------------------------------------	-------	-------	--------------------------------	-------------------

**PECES DE LAS ISLAS DEL ROSARIO Y DE SAN BERNARDO
(COLOMBIA). III. COMPARACION CON OTRAS REGIONES
DEL ATLANTICO OESTE TROPICAL**

Jaime Garzón F. y Arturo Acero P.

RESUMEN

Se presenta una comparación de la ictiofauna de arrecifes coralinos de las regiones de Cartagena (Islas del Rosario e Islas de San Bernardo) y de Santa Marta (incluyendo el Parque Nacional Tayrona), Caribe colombiano, con base en los resultados de más de cinco años de muestreo en esta última y de 76 horas de observaciones y colectas subacuáticas en las islas cercanas a Cartagena. Se ha encontrado que numerosas especies que existen en la región de Cartagena no habitan o tienen poblaciones muy reducidas en los arrecifes adyacentes a Santa Marta, mientras que sí habitan en las Islas Bahamas, separadas geográficamente de Cartagena por una distancia casi 8 veces mayor. Factores como la relativa inestabilidad ambiental, la influencia de corrientes de aguas turbias y el menor desarrollo de las formaciones coralinas estarían actuando como limitantes para el desarrollo de estos peces en el área de Santa Marta. Se analiza también la distribución en Venezuela de las especies consideradas, donde se presenta un fenómeno similar al del Caribe colombiano por la influencia de aguas turbias y aguas de surgencias sobre ciertas regiones.

ABSTRACT

A comparison of reef fish fauna from the Cartagena (Rosario and San Bernardo islands) and Santa Marta (including Tayrona National Park) regions, Colombian Caribbean, is presented. This comparison is based on more than five years of sampling in Santa Marta and on 76 hours of underwater observations and collection in the islands around Cartagena. It has been found that many species present in the Cartagena region do not exist or have reduced populations in the Santa Marta reefs, but are present in the Bahama Islands, which are more than 8 times farther from Cartagena than Santa Marta. Such factors as the relative environmental instability, influence of turbid currents and less developed coral reefs, may be acting as limiting conditions for the development of these fishes in the Santa Marta region. The distribution in Venezuela of the species considered is also analyzed; there is a similar phenomenon to that of the Colombian Caribbean, probably produced by the influence of upwelling and turbid waters on some coastal areas.

INTRODUCCION

Durante el desarrollo de una investigación sobre la fauna de peces que habita en las formaciones coralinas del Caribe colombiano, los autores visitaron en octubre de 1982 el Archipiélago de San Bernardo y a comienzos de 1983, en marzo de 1984 y en abril de 1985 el Archipiélago de Nuestra Señora del Rosario (Fig. 1), con el objeto de observar y coleccionar intensivamente peces arrecifales. Por otra parte, desde el año de 1980 se han realizado en forma casi continua muestreos exhaustivos en las áreas coralinas de la región de Santa Marta y Parque Nacional Tayrona (Fig. 1), lo cual ha permitido elaborar una lista bastante completa de los peces que las habitan (Acero y Garzón, 1987).

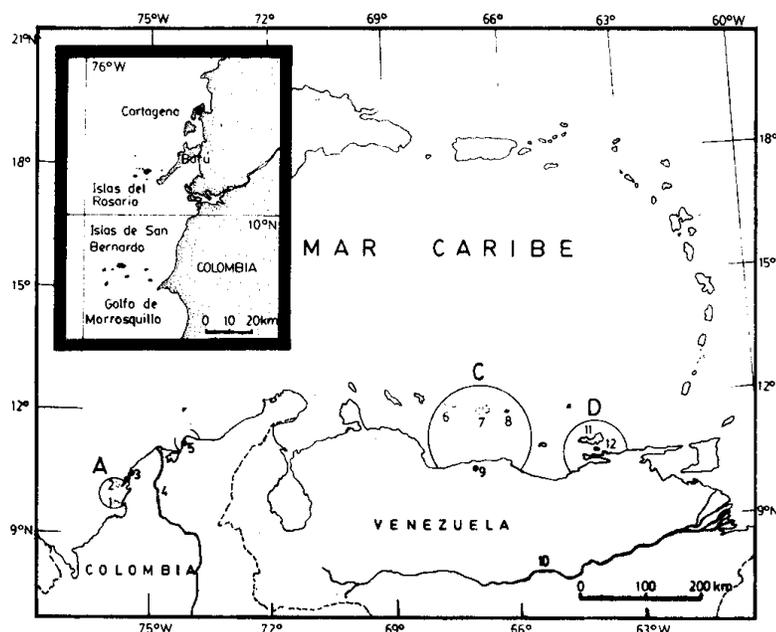


Figura 1. Mapa del Caribe sur indicando las cuatro regiones coralinas que son analizadas y comparadas en el presente trabajo: A, región de Cartagena; B, región de Santa Marta; C, región central o de Los Roques; D, región oriental o de Margarita. 1, Islas de San Bernardo; 2, Islas del Rosario; 3, Cartagena; 4, Río Magdalena; 5, Santa Marta; 6, Islas de Aves; 7, Islas de Los Roques; 8, Isla La Orchila; 9, Caracas; 10, Río Orinoco; 11, Isla de Margarita; 12, Isla de Cubagua. El mapa interno muestra en mejor detalle la situación de las islas del Rosario y de San Bernardo frente a la costa colombiana.

El trabajo en las islas permitió identificar 241 especies, de las cuales la mayoría no habían sido registradas para el área y 19 eran desconocidas de Colombia, e incrementar a 260 el número total de especies conocidas hasta el momento de dichos archipiélagos (Acero y Garzón, 1985; Garzón y Acero, 1985). Así mismo, los resultados permitieron advertir que existen diferencias notables en la fauna de peces propia de arrecifes coralinos de las regiones de Cartagena (islas

del Rosario y de San Bernardo) y de Santa Marta (incluyendo el Parque Tayrona), a pesar de encontrarse geográficamente separadas por una distancia aproximada de sólo 220 km. El objetivo de este trabajo es presentar el fenómeno, buscar posibles explicaciones con base en un análisis de las características ambientales de las dos regiones y comparar con otras áreas de Venezuela donde al parecer se da un hecho semejante.

La metodología utilizada, así como las características del área de estudio y las estaciones de muestreo en las islas, se halla descrita detalladamente en publicaciones anteriores de los autores (Acero *et al.*, 1984; Acero y Garzón, 1985 y 1986b; Garzón y Acero, 1985). El trabajo de campo se hizo básicamente mediante buceo con equipo de aire comprimido (SCUBA), entre 0 y 50 m de profundidad, en los arrecifes y ocasionalmente en áreas de manglar y praderas de *Thalassia* cercanas. Los peces se colectaron en su mayoría utilizando cantidades limitadas (máximo 1 litro por estación) del icticida rotenona y los especímenes restantes por medio de arpones, anzuelos y bolsas plásticas. Luego de cada buceo se elaboró una lista de los peces observados en el lugar, gracias a lo cual numerosas especies, en especial las de tallas más grandes, pudieron ser registradas con base en identificaciones visuales. Casi todos los ejemplares colectados se preservaron y depositaron en la colección de peces del Instituto de Investigaciones Marinas de Punta de Betín (INVEMAR), Santa Marta.

RESULTADOS Y DISCUSION

A. Diferencias detectadas en la fauna de peces.

Las diferencias entre las regiones de Cartagena y de Santa Marta, respecto a su fauna de peces arrecifales, se hacen evidentes principalmente porque numerosas especies (27, aproximadamente 10% del total) encontradas en las islas de Cartagena no existen o tienen poblaciones exiguas en las formaciones coralinas del área de Santa Marta (Tabla 1). Es muy probable que el número de estas especies sea mayor, como también es probable que el fenómeno se de en sentido contrario, pero antes de poder afirmar algo al respecto se requiere mucho más esfuerzo de colecta en los arrecifes de las islas. La mayoría de las 27 especies, sin embargo, sí habitan en las Islas Bahamas (Böhlke y Chaplin, 1968; Dale, 1977), localizadas al norte del Mar Caribe a unos 1700 km de Cartagena (Tabla 1).

Adicionalmente se han detectado también diferencias respecto a la distribución vertical y la abundancia de algunas especies, como el

Tabla 1. Distribución conocida de especies selectas de peces arrecifales en algunas regiones con desarrollo coralino del Atlántico oeste tropical. Cartagena (CI) se refiere a las islas del Rosario y de San Bernardo, Colombia; Santa Marta (SM) a la región adyacente a esa ciudad colombiana, principalmente al Parque Nacional Tayrona; Los Riques (LR), Venezuela, a ese archipiélago y otras islas adyacentes y a la costa continental central de ese país; Oriente (OV) a las islas de Margarita y Cubagua y costas del estado Sucre, Venezuela; Islas Bahamas (IB). Los registros de Venezuela han sido tomados de Cervigón (1966, 1968, sin fecha, 1975 e in litt., 1985), Cervigón y Velásquez (1966) y Dawson (1982) y los de Bahamas de Böhlke y Chaplin (1968) y Dale (1977). + : Presente; - : ausente; ? : no conocida de Venezuela.

ESPECIES	REGIONES				
	CI	SM	LR	OV	IB
<i>Callechelys bilinearis</i>	+	-	+	-	+
<i>Calamopteryx goslinei</i>	+	-	?	?	+
<i>Ogilbia cayorum</i>	+	+ ¹	+	+	+ ⁵
<i>Bryx randalli</i>	+	-	-	+	-
<i>Halicampus ensenadae</i>	+	-	+ ²	-	+
<i>Mycteroperca tigris</i>	+	+ ¹	+	-	+
<i>M. venenosa</i>	+	+ ¹	+	+ ¹	+
<i>Serranus tortugarum</i>	+	-	?	?	+
<i>Rypticus macrostigmus</i>	+	-	?	?	+
<i>Gramma loreto</i>	+	-	+	-	+
<i>G. melacara</i>	+	-	?	?	+
<i>Lipogramma trilineata</i>	+	-	?	?	+
<i>Apogon binotatus</i>	+	-	+	-	+
<i>A. leptocaulus</i>	+	-	?	?	+
<i>Astrapogon alutus</i>	+	-	+	+	-
<i>Phaeoptyx conklini</i>	+	-	+	+	+
<i>P. xenus</i>	+	-	+	+	+
<i>Stegastes diencaeus</i>	+	+ ¹	+ ³	-	+ ⁶
<i>Dactyloscopus poeyi</i>	+	-	-	+	+
<i>Gillellus uranidea</i>	+	-	?	?	+
<i>Acanthemblemaria aspera</i>	+	-	- ⁴	-	+
<i>Lucaeyablennius zingaro</i>	+	-	?	?	+
<i>Malacoctenus macropus</i>	+	-	+	-	+
<i>Paraclinus barbatus</i>	+	-	?	?	+
<i>Starksia atlantica</i>	+	-	?	?	+
<i>Hypoleurochilus springeri</i>	+	-	+	-	+
<i>Melichthys niger</i>	+	+ ¹	+	-	+

1: Muy rara en esta región; 2: Citada como *Micrognathus vittatus* en Cervigón (1966); 3: Citada como *Pomacentrus variabilis* en Cervigón (1966) (Emery y Burgess, 1974); 4: Reemplazada por *A. medusa* Smith-Vaniz y Palacio (Acero, 1984); 5: Citada como *Ogilbia* sp. en Böhlke y Chaplin (1968); 6: Citada como *Eupomacentrus* sp. en Böhlke y Chaplin (1968).

caso de *Chaetodon sedentarius* que en las islas se encuentra normalmente a profundidades mayores de 10 m y es allí un pez raro, mientras que en Santa Marta es en algunas áreas el chaetodóntido más abundante y se distribuye desde 1 metro de profundidad (Acero y Garzón, 1986). Igualmente se tiene el caso de *Chromis cyaneus* y *C. multilineatus*, pomacéntridos planctívoros de hábitos semejantes que abundan en los arrecifes del Caribe, siendo el primero la especie dominante y el segundo la especie rara en las islas de Cartagena, en tanto que en Santa Marta ocurre lo contrario. En el presente trabajo no se discutirán diferencias de este tipo, pues se requieren más observaciones de campo para obtener datos precisos sobre abundancia y otros aspectos de la biología de las especies.

Investigaciones recientes han encontrado también diferencias importantes entre las regiones de Cartagena y de Santa Marta pero en relación con la composición y distribución de la flora marina de algas bénticas, de manera que en las áreas cercanas a Santa Marta se manifiesta la presencia de especies características de mares templados o fríos y la ausencia de otras típicas de las aguas cálidas del Caribe (Bulla-Meyer, 1977 y 1985).

B. Diferencias ambientales de las regiones.

De acuerdo a sus características geológicas, topográficas e hidrográficas entre otras, el Caribe continental colombiano puede dividirse al menos en dos regiones bien definidas: el sector cercano a Santa Marta y la región adyacente a Cartagena.

Las islas del Rosario y de San Bernardo pertenecen a la región de Cartagena, que se caracteriza por presentar una topografía costera relativamente plana, una plataforma continental ancha (30-60 km) y aguas cálidas, típicamente caribeñas, con poca variación anual de temperatura, lo que indica que la región no está influida por afloramientos importantes de aguas profundas. Mediciones de temperatura superficial del agua del mar, realizadas en las Islas del Rosario durante más de 10 años, revelaron un rango máximo de 27-31°C (Pfaff, 1969), por lo cual se infiere que el promedio anual debe estar por encima de 28° C. Las aguas alrededor de las islas presentan una alta transparencia durante casi todo el año, lo que ha permitido el desarrollo de extensiones importantes de arrecifes coralinos hasta unos 50 m de profundidad, dando origen a plataformas anchas que albergan una amplia gama de biotopos coralinos (Fig. 2a y 2b). Según Martínez y Vernet (1981) el arrecife de las Islas del Rosario presenta formaciones de tipo barrera, con crestas que llegan a la superficie

por el costado norte de las islas, lagunas y llanuras interiores, arrecifes de parche y cantiles de pendiente fuerte en los márgenes externos.

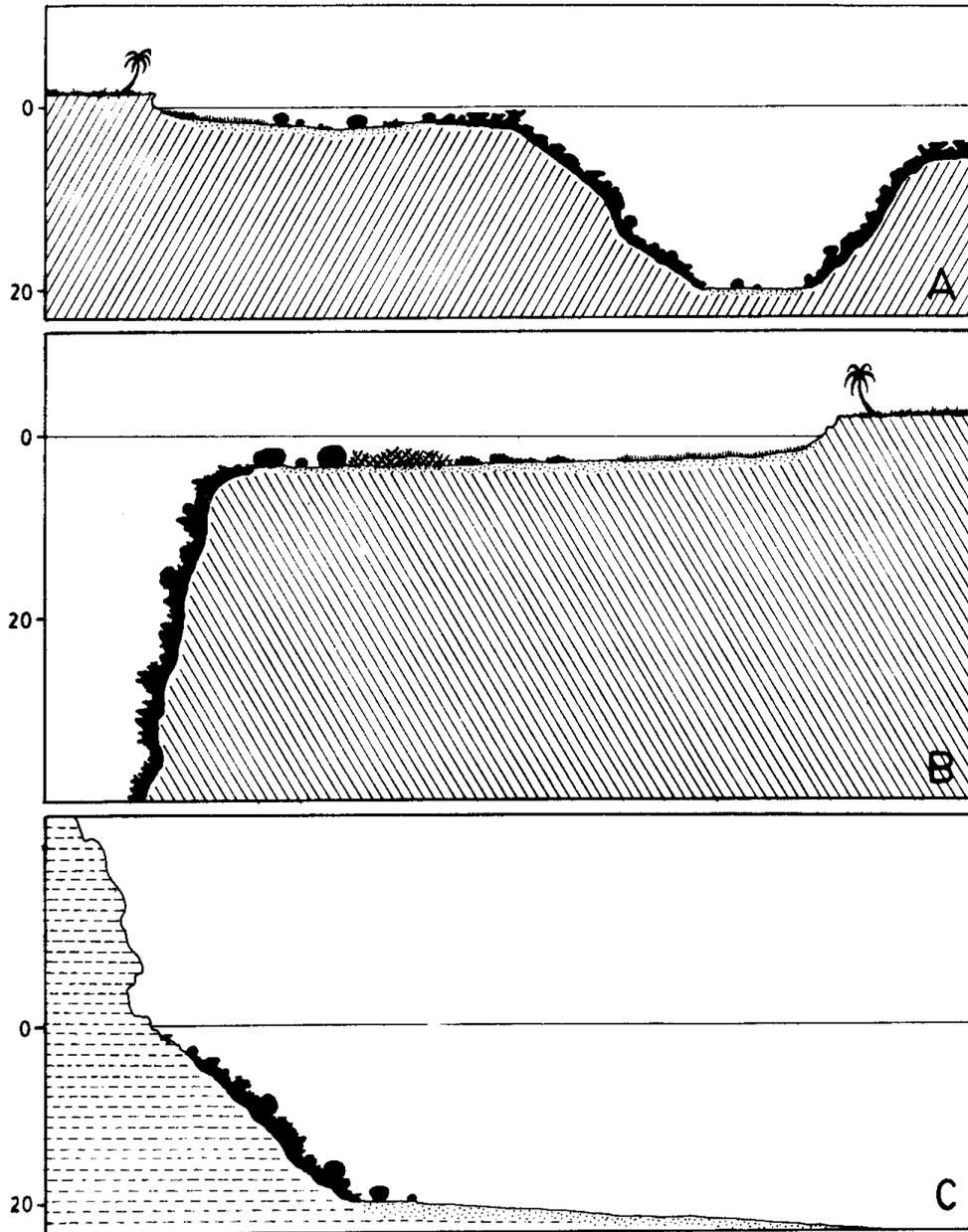


Figura 2. Esquemas idealizados (no a escala) que ilustran el diferente grado de desarrollo de las formaciones coralinas de las regiones de Cartagena y de Santa Marta, así como diferencias en la topografía costera y la amplitud de la plataforma. La escala en el margen izquierdo representa la profundidad en metros. A, sección al norte de Isla Grande (I. Rosario) o de Isla Titipán (I. San Bernardo); B, sección al sur de I. Grande; C, sección en Santa Marta y el Parque Nacional Tayrona.

La región cercana a Santa Marta, por el contrario, tiene una topografía costera abrupta y una plataforma continental muy estrecha (2-7 km), como consecuencia de la presencia del macizo montañoso costero más alto del mundo, la Sierra Nevada de Santa Marta. Estas características, en conjunción con otros factores geográficos y meteorológicos como la orientación de la costa y los intensos vientos Alisios que soplan durante las épocas de sequía (diciembre-abril, julio y agosto), dan origen a una surgencia estacional de aguas profundas que hace descender la temperatura marina superficial a veces hasta 21°C en forma súbita y hace que la misma tenga un promedio anual alrededor de los 27°C, con promedios mensuales que típicamente varían cada año entre 24-29°C (Bula-Meyer 1985; Caycedo, 1977; Ramírez, 1983; Salzwedel y Müller, 1983). Los valores absolutos máximo y mínimo registrados en superficie para la Bahía de Santa Marta son 31.5°C (octubre/78) y 21.0°C (enero/79) (Salzwedel y Müller, 1983). Por otra parte, durante la estación lluviosa (mayo y junio, septiembre-noviembre), la región recibe la influencia de la contracorriente del Caribe sur que transporta aguas cálidas, de salinidad más baja y con un alto contenido de materiales en suspensión. Por estas razones, el desarrollo de los arrecifes coralinos es menor cerca a Santa Marta que en las islas de Cartagena, quedando su extensión en general limitada a una estrecha franja costera, de pendiente pronunciada, que por lo regular no sobrepasa los 20-30 m de profundidad (Fig. 2c).

C. Posibles factores limitantes.

Luego de analizar las marcadas diferencias ambientales que se presentan entre las dos regiones, podría pensarse que los principales factores limitantes para el establecimiento exitoso de las especies consideradas, en el área de Santa Marta, sean:

1. La inestabilidad ambiental, causada por las variaciones estacionales marcadas en la temperatura y transparencia del agua, corrientes, sedimentación y posiblemente también en la disponibilidad de alimento. Además por los descensos bruscos de la temperatura del agua durante la estación seca. A este respecto vale recordar que los peces son organismos que no pueden regular la temperatura del cuerpo, por lo general muy sensibles a los cambios drásticos de la temperatura ambiental, en especial las especies tropicales que son más estenotermas (Nikolsky, 1978; Smith, 1982).
2. El desarrollo menor de las formaciones coralinas, que podría limitar la existencia de habitats o microhabitats específicos para cier-

tos peces. Aquí podemos tomar como ejemplo los casos de *Calamopteryx goslinei*, *Lipogramma trilineata* y *Apogon leptocaulus*, especies relativamente raras que habitan únicamente en cantiles arrecifales con buen cubrimiento coralino por debajo de los 35-40 m de profundidad en las Islas del Rosario, condiciones inexistentes en la región de Santa Marta.

3. La mayor turbidez del agua, que eventualmente podría impedir el asentamiento de especies que tengan preferencias por aguas limpias de sedimentos.
4. La baja temperatura promedio del agua. Este factor podría descartarse teniendo en cuenta que casi todas las especies de la lista se encuentran en las Islas Bahamas (Tabla 1), donde la temperatura superficial del agua presenta valores similares a los de la región de Santa Marta. Mediciones hechas frente a la Isla Andros dieron un promedio anual de 26.6°C, con promedios mensuales entre 24.0 y 29.4°C (Shonting, 1970).
5. Otros factores derivados probablemente de los anteriores, más difíciles de identificar, en relación con la naturaleza de las comunidades bióticas locales y sus interacciones con los peces en cuestión. Por ejemplo de predación, competencia, territorialismo, relaciones simbióticas, etc. De la lista podríamos tomar como ejemplo hipotético el caso de *Phaeoptyx xenus*, un apogónido de hábitos nocturnos que durante el día permanece oculto exclusivamente dentro de la cavidad de esponjas tubulares en los arrecifes (Tyler y Böhlke, 1972). Podría darse el caso de que este pez requiera para vivir de la presencia de especies determinadas de esponjas, las cuales no existan en la región de Santa Marta debido a las condiciones ambientales discutidas. La identificación de factores de este tipo necesita de información precisa sobre los requerimientos biológicos de los peces y sobre la distribución de los organismos que con ellos interactúan.

D. Comparación con Venezuela.

En el Caribe venezolano se pueden distinguir también dos regiones según su relación con surgencias (Diaz Piferrer, 1967; Fukuoka, 1965), en donde existe fauna de peces arrecifales: la del oriente venezolano, que incluye las islas de Margarita y Cubagua y la costa adyacente del Estado Sucre, fuertemente influenciada por aguas frías de

afloramiento; y la región de Los Roques, que incluye las islas del mismo nombre y sus vecinas y la costa continental central de Venezuela, de condiciones más estables y aguas más cálidas (Fig. 1). Por otra parte, según com. pers. de J. Buitrago y C. Rodríguez (Estación de Investigaciones Marinas, Margarita, Venezuela), la región del oriente venezolano se caracteriza además por presentar una alta turbidez del agua marina durante buena parte del año, así como un desarrollo pobre de las formaciones coralinas (hasta unos 5-6 m de profundidad), en tanto que en la región de Los Roques las aguas son limpias de sedimentos y el crecimiento coralino se da hasta unos 40 m de profundidad.

Podría esperarse entonces la ocurrencia de un fenómeno semejante al de Colombia en Venezuela en relación con la distribución de las 27 especies analizadas, de manera que al menos algunas de ellas deberían también presentarse en la región de Los Roques y estar ausentes en la región afectada por surgencias y con menor desarrollo coralino, es decir la del oriente venezolano.

Observando la lista (Tabla 1) vemos que 10 especies no son conocidas de ningún sitio de Venezuela, posiblemente debido a que la mayoría de éstas son habitantes de arrecifes relativamente profundos, los cuales han sido poco muestreados allí. De las 17 especies restantes, 11 (65%) siguen el patrón de distribución esperado, mientras que 4 son aparentemente comunes por igual en las dos regiones y 2 invierten el patrón, habiendo sido encontradas solo en las aguas frías del oriente venezolano.

Este alto nivel de concordancia nos estaría indicando que los factores considerados, tales como la inestabilidad ambiental ocasionada por la surgencia de aguas profundas, la mayor turbidez del agua y el menor desarrollo de las formaciones coralinas, pueden explicar en buena parte la ausencia o la rareza en Santa Marta de las 27 especies de peces arrecifales que se hallan bien establecidas, a sólo 220 km, en las formaciones coralinas de la región de Cartagena. Además se hace evidente que existen factores adicionales que aún no conocemos y que nos permitirían entender por ejemplo la ausencia o la rareza en Santa Marta de las 6 especies (*O. cayorum*, *B. randalli*, *A. alutus*, *P. conklini*, *P. xenus* y *D. poeyi*) que si habitan en los arrecifes del oriente venezolano.

Para llegar a conocer con certeza el factor (o factores) que limita a cada una de las especies, se hacen necesarios estudios más detallados de las características ambientales de las regiones, así como investigaciones particulares sobre los requerimientos biológicos, fisiológicos y ecológicos de cada una de dichas especies.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los científicos y personal técnico del INVEMAR por su colaboración, especialmente a L.E. Velásquez y S. Zea por su ayuda durante el trabajo de campo. Funcionarios del Centro de Investigaciones Pesqueras (INDERENA) en Cartagena colaboraron para el buen éxito de nuestra labor en las Islas del Rosario, principalmente los biólogos F. Duque y J. Gallo. El Profesor F. Cervigón (Fundación Científica Los Roques, Caracas, Venezuela) amablemente suministró información sobre la presencia de ciertos peces en Venezuela. Este trabajo forma parte del proyecto sobre peces arrecifales del Caribe colombiano financiado por COLCIENCIAS a los autores (30003-1-24-80 y 30003-1-30-81).

BIBLIOGRAFIA

- Acero P., A. 1984. The chaenopsine blennies of the southwestern Caribbean (Pisces: Clinidae: Chaenopsinae). 1. Systematic analysis and zoogeography. An. Inst. Inv. Mar. Punta de Betín, 14: 29-46.
- Acero P., A. & J. Garzón F. 1985. Peces de las islas del Rosario y de San Bernardo (Colombia). II. Tres nuevos registros para el Caribe sur y 16 más para la costa norte continental colombiana. An. Inst. Inv. Mar. Punta de Betín, 15: en prensa.
- . 1986. Taxonomía y nomenclatura de *Chaetodon sedentarius* Poey y *Chaetodon aculeatus* (Poey) (Pisces: Chaetodontidae) y notas sobre su biología en la región de Santa Marta (Colombia). Rev. Biol. Trop., 34(2): en prensa.
- . 1987. Peces arrecifales de la región de Santa Marta (Caribe colombiano). I. Consideraciones generales y lista de especies. Acta Biol. Col. 1(3): en prensa.
- Acero P., A., J. Garzón F. & F. Köster. 1984. Lista de los peces óseos conocidos de los arrecifes del Caribe colombiano, incluyendo 31 nuevos registros y descripciones. Caldasia, 14 (66): 37-84.
- Böhlke, J. E. & C. C. G. Chaplin. 1968. Fishes of the Bahamas and adjacent tropical waters. Livingston Pub. Co., Wynnewood, U.S.A., 771 p.
- Bula-Meyer, G. 1977. Algas marinas bénticas indicadoras de un área afectada por aguas de surgencia frente a la costa Caribe de Colombia. An. Inst. Inv. Mar. Punta de Betín, 9: 45-71.
- . 1985. Un nuevo núcleo de surgencia en el Caribe colombiano detectado en correlación con las macroalgas. Bol. Ecotropica, 12: 3-27.
- Caycedo, I.E. 1977. Fitoplancton de la Bahía de Nenguange (Parque Nacional Tayrona), Mar Caribe, Colombia. An. Inst. Inv. Mar. Punta de Betín, 9: 17-44.
- Cervigón M., F. 1966. Los peces marinos de Venezuela. Tomos I y II. Fund. La Salle Cienc. Nat., Monogr. 11 y 12, 951 p.
- . 1968. Los peces marinos de Venezuela, Complemento I. Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle, 28(80): 177-218.
- . Sin fecha. Los peces marinos de Venezuela. Complemento III. Contrib. Cient. Univ. Oriente, 4: 1-70.
- . 1975. Los peces marinos de Venezuela. Complemento IV. Contrib. Cient. Univ. Oriente, 5: 1-45.

- Cervigón M., F. & E. Velásquez. 1966. Las especies del género **Mycteroperca** de las costas de Venezuela (Pisces-Serranidae). Mem. Soc. Cienc. Nat. La Salle, 26(74): 77-143.
- Dale, G. 1977. **Apogon mosavi**, a new western Atlantic cardinalfish, and a note on the occurrence of **Apogon leptocaulus** in the Bahamas. Proc. Biol. Soc. Wash., 90 (1): 19-29.
- Dawson, C. E. 1982. Atlantic sand stargazers (Pisces: Dactyloscopidae), with description of one new genus and seven new species. Bull. Mar. Sci., 32 (1): 14-85.
- Díaz Piferrer, M. 1967. Efectos de las aguas de afloramiento en la flora marina de Venezuela. Carib. J. Sci., 7(1-2): 1-13.
- Emery, A. R. & W. E. Burgess. 1974. A new species of damselfish (**Eupomacentrus**) from the western Atlantic, with a key to known species of that area. Copeia, 1974 (4): 879-886.
- Fukuoka, J. 1965. Coastal upwelling near Venezuela (I) Year to year change of upwelling. Bol. Inst. Oceanogr., 4(2): 223-233.
- Garzón F., J. & A. Acero P. 1985. Peces de las islas del Rosario y de San Bernardo (Colombia). I. Características del área y lista de especies. Rev. Actual. Biol., 14(54): 137-148.
- Martínez, S. H. de & B. Vernet. 1981. El complejo arrecifal de las Islas del Rosario, zonación coralina, sedimentos y foraminíferos bentónicos. Rev. CIAF, 6(13): 329-345.
- Nikolsky, G. V. 1978. The ecology of fishes. T.F.H. Pub., Inc., Hong Kong, 352 p.
- Pfaff, R. 1969. Factores favorables y desfavorables que intervienen en el crecimiento de las Scleractinia de las Islas del Rosario: 172-186. En Escuela Naval de Colombia (Ed.): Memorias del preseminario nacional de ciencias y tecnología orientado hacia las ciencias del mar, Cartagena, agosto 27-29/69.
- Ramírez T., G. 1983. Características físico-químicas de la Bahía de Santa Marta (agosto 1980 - julio 1981). An. Inst. Inv. Mar. Punta de Betín, 13: 111-121.
- Salzwedel, H. & K. Müller. 1983. A summary of meteorological and hydrological data from the bay of Santa Marta. An. Inst. Inv. Mar. Punta de Betín, 13: 67-83.
- Shonting, D. H. 1970. On the distribution of temperature, salinity and oxygen in the Tongue of the Ocean, Bahamas. Bull. Mar. Sci., 20 (1): 35-56.
- Smith, L.S. 1982. Introduction to fish physiology. T.F.H. Pub., Inc., Hong Kong, 352 p.
- Tyler, J.C. & J.E. Böhlke. 1972. Records of sponge-dwelling fishes, primarily of the Caribbean. Bull. Mar. Sci., 22(3): 601-642.

Manuscrito aceptado para publicación el 9 de abril de 1986.

Dirección de los autores:

Instituto de Investigaciones Marinas de Punta de Betín (JGF) y Universidad Nacional de Colombia (AAP)
 Apartado 1016
 Santa Marta
 Colombia

