

An. Inst. Inv. Mar. Punta de Betán	18	59-81	Santa Marta Colombia, 1988	ISSN 0120-3959
---------------------------------------	----	-------	-------------------------------	-------------------

LOS PECES GOBIIDAE DE LOS ARRECIFES DEL CARIBE COLOMBIANO. I. ESPECIES, DISTRIBUCION, FRECUENCIA Y ABUNDANCIA

Jaime Garzón-Ferreira y Arturo Acero P.

RESUMEN

Se registran 46 especies de peces de la familia Gobiidae para los ambientes arrecifales, principalmente coralinos, del Caribe colombiano. De éstas, 40 se conocen de la costa continental y 37 de la Isla de Providencia; 11 son nuevos registros para el sector sur del Mar Caribe y 24 para la costa norte de Colombia. Con base en muestreos con rotenona, se presenta y analiza información sobre su distribución, frecuencia y abundancia. Dentro de la fauna de peces pequeños que residen en los arrecifes coralinos, los góbidos constituyen en promedio más de una cuarta parte de las especies, cerca de un tercio de los ejemplares y menos de un décimo de la biomasa. Los más comunes en los fondos coralinos del Caribe colombiano en general son *Coryphopterus personatus* y *Gnatholepis thompsoni* (presentes en el 68% de los muestreos), seguidas por *Quisquilius hipoliti* (57%), *Coryphopterus eidolon* (52%) y *Elacatinus illecebrosus* (51%). Se registran diferencias regionales en relación con la composición, frecuencia y abundancia de la fauna de góbidos arrecifales. Se incluye una clave para la identificación de los 17 géneros estudiados.

ABSTRACT

Forty-six species of fishes of the family Gobiidae are reported from the reef environments (mainly coralline) of the Colombian Caribbean. Of these, 11 were previously unknown from the southern Caribbean and 24 are new records for the northern Colombian coast. Forty species occur in the continental coast and 37 in Isla de Providencia. Based on rotenone collections, information on their distribution, frequency and abundance is presented and analyzed. Among the small reef ichthyofauna, gobies are in average more than one fourth of the species, about one third of the individuals, and less than one tenth of the biomass. The most common species in the whole Colombian Caribbean are *Coryphopterus personatus* and *Gnatholepis thompsoni* (present in 68% of the samples), followed by *Quisquilius hipoliti* (57%), *Coryphopterus eidolon* (52%) and *Elacatinus illecebrosus* (51%). Regional differences in composition, frequency and abundance are reported.

dance of the reef gobiid fauna are noted. A key for the identification of the 17 studied genera is included.

INTRODUCCION

Los góbidos (Perciformes: Gobiidae) constituyen la familia más grande de peces marinos del mundo, con 200 géneros y al menos 1500 especies vivientes (Nelson 1984). Típicamente son peces pequeños (menores de 10 cm), crípticos, que viven en contacto directo con el fondo por intermedio del disco adhesivo que conforma la fusión de sus aletas pélvicas. Algunos tienen hábitos semipelágicos y otros viven en simbiosis con invertebrados como esponjas, corales y erizos de mar. Son comunes en gran variedad de ambientes costeros de las áreas tropicales y subtropicales, pero es en los arrecifes coralinos donde la familia alcanza su máximo en la diversidad y abundancia, pudiendo conformar el elemento dominante de la ictiofauna bentónica. Un poco más de 100 especies de góbidos se conocen de las aguas costeras del Atlántico centro-occidental (Hoese, 1978), de las cuales al menos 60 pueden encontrarse en ambientes arrecifales. Sin embargo pocas regiones han sido muestreadas exhaustivamente, de manera que existen grandes vacíos de información sobre la distribución geográfica de dichas especies. Además, no hay datos publicados sobre su frecuencia y abundancia en los muestreos, que puedan indicar por ejemplo cuáles son los góbidos más comunes o los más raros en una región dada, información que contribuye a revelar diferencias ictiofaunísticas entre regiones cercanas que podrían no ser detectadas al comparar sólo la composición de especies.

Uno de los sectores casi desconocidos hasta hace poco era la costa colombiana, ya que sólo 12 especies de góbidos arrecifales habían sido registradas en la literatura hasta mediados de la presente década (Acero *et al.*, 1984). Desde el año 1980 los autores han estudiado intensivamente la fauna de peces arrecifales del Caribe colombiano, logrando obtener una importante colección de góbidos y abundante información sobre sus características biológicas y ecológicas (Garzón, 1987). Más de 3000 especímenes de góbidos fueron examinados, procedentes de numerosas colectas por buceo en las regiones de la Guajira, Santa Marta (incluyendo el Parque Nacional Tayrona), Cartagena, Islas del Rosario, Islas de San Bernardo, Golfo de Urabá e Isla de Providencia. En esta primera publicación se presenta la lista de las especies identificadas, así como información sobre su distribución, frecuencia y abundancia en las diferentes regiones del Caribe colombiano. También se incluye una clave que permite la identificación de los 17 géneros, se describen los métodos y se hace una ligera descripción de las áreas de estudio. En una serie de publicaciones subsiguientes se tratarán aspectos relacionados con los habitats, los hábitos alimentarios y la sistemática de cada uno de los géneros.

AREA DE ESTUDIO

El área geográfica de estudio es la costa atlántica de Colombia, al sur del Mar Caribe, comprendida entre Cabo Tiburón ($8^{\circ}40'N$ y $77^{\circ}22'W$) en el departamento del Chocó y la Bahía de Portete ($12^{\circ}07'N$ y $72^{\circ}02'W$) en el departamento de la Guajira. Se incluye también la Isla de Providencia ($13^{\circ}20'N$ y $81^{\circ}22'W$), parte del territorio insular colombiano en el Caribe occidental (Fig. 1).

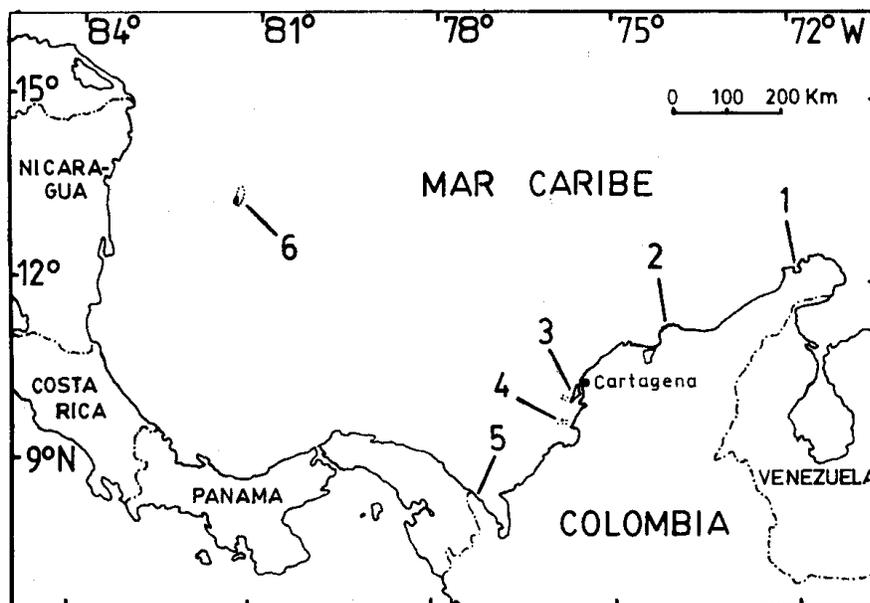


Figura 1. Localización de las zonas de muestreo de góbidos arrecifales en el Caribe colombiano. 1: Bahía de Portete, 2: región de Santa Marta, 3: Islas del Rosario y Barú, 4: Islas de San Bernardo, 5: Urabá chocoano, 6: Isla de Providencia.

El sector costero del Caribe sur recibe las descargas de numerosos ríos, algunos de gran caudal como el Magdalena, Atrato y Sinú en la costa colombiana, y también se ve afectado por masas de agua de surgencia con temperaturas más bajas. Colin (1978) destaca esos dos factores como causas del pobre desarrollo de corales en Venezuela. En Colombia, la proporción de costa con formaciones coralinas es también escasa. Las principales regiones con este tipo de ambiente se exploraron para este estudio y son las siguientes: Bahía de Portete, Santa Marta (incluyendo el Parque Nacional Tayrona), Cartagena, Islas del Rosario y Barú, Islas de San Bernardo y Urabá chocoano (Fig. 1).

Bahía de Portete. Entre junio de 1987 y enero de 1988 se efectuaron colectas y observaciones de peces en 9 estaciones (Fig. 2) ubicadas en el sector suroccidental de la bahía, donde se hallan concentradas las formaciones coralinas. No se conocen estudios publicados sobre los ambientes y comunidades marinos de la bahía. Con base en observaciones de los autores, se puede decir que las formaciones coralinas son poco desarrolladas, conformadas principalmente por *Millepora alcicornis* y se extienden hasta unos 3-4 m de profundidad. En algunas áreas sin embargo se encuentran arrecifes compactos, con

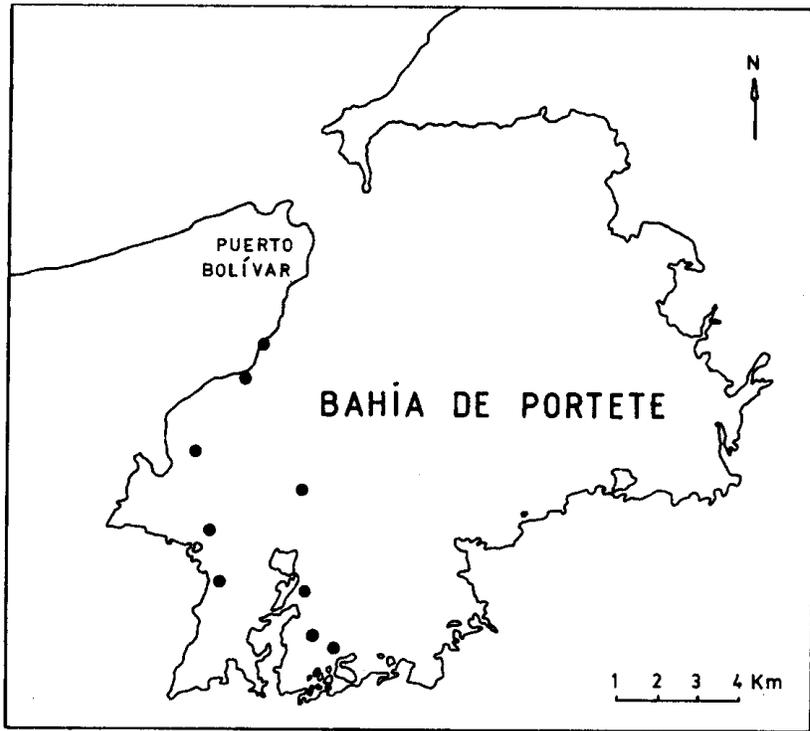


Figura 2. Ubicación aproximada de las estaciones de muestreo (círculos negros) en la Bahía de Portete.

cabezas grandes de *Colpophyllia*, *Montastrea* y *Diploria* en los márgenes externos. El agua es usualmente agitada por los vientos y el material en suspensión es considerable. Los sedimentos son en su mayor parte fangos de naturaleza arcillosa, con abundancia de fragmentos calcáreos en el sector coralino.

Santa Marta. Se contempla aquí la franja costera adyacente a la ciudad de Santa Marta, comprendida entre El Rodadero (Bahía de Gaira) y la Ensenada de Guachaquita en el Parque Nacional Natural Tayrona. Cerca de 40 estaciones se exploraron en forma casi continua desde 1980 a lo largo de esta franja, en 0-50 m de profundidad (Fig. 3). Es una de las áreas más conocidas del Caribe colombiano, existiendo numerosas publicaciones que aportan datos sobre el ambiente marino. Márquez (1982 y 1983) recopila la información disponible y describe de una forma general los sistemas ecológicos. Garzón y Acero (1986) y Acero y Garzón (1987a) resumen las características ambientales más destacadas de la región. Las formaciones coralinas son abundantes pero medianamente desarrolladas, presentándose en su mayor parte como una franja costera estrecha que no sobrepasa los 20 m de profundidad. Dentro de bahías y ensenadas se pueden encontrar ambientes lagunares, con formaciones más extensas y arrecifes de parche. El litoral es fundamentalmente rocoso, de modo que en los primeros 5 m de profundidad el arrecife está estructurado por una mezcla de rocas, piedras y corales. El crecimiento coralino se da en algunos pocos sitios hasta 35 m y estructuras rocosas se exploraron hasta 50 m de profundidad.

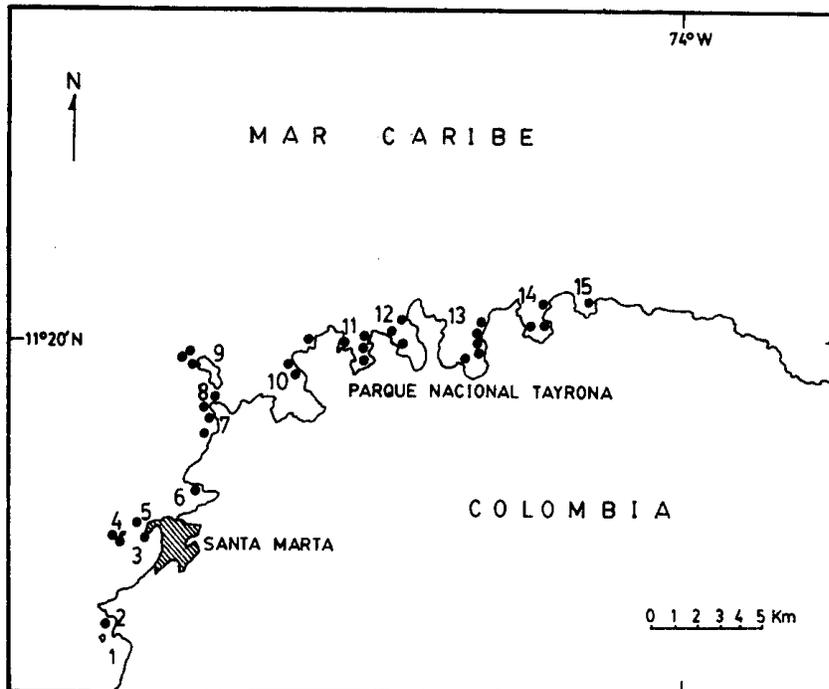


Figura 3. Localización aproximada de las estaciones de muestreo (círculos negros) en la región de Santa Marta. 1: Bahía de Gaira, 2: Playa Inca-Inca, 3: Bahía de Santa Marta, 4: El Morro, 5: Punta de Betín, 6: Bahía de Taganga, 7: Ensenada de Granate, 8: Cabo de la Aguja, 9: Isla Aguja, 10: Bahía Concha, 11: Bahía de Chengue, 12: Bahía de Gayraca, 13: Bahía de Nenguange, 14: Bahía de Cinto, 15: Ensenada de Guachaquita.

Islas del Rosario y de San Bernardo. Los archipiélagos del Rosario y de San Bernardo, conformados por una serie de islas coralinas pequeñas y ubicados en el sector comprendido entre la Bahía de Cartagena y el Golfo de Morrosquillo, presentan características ambientales muy similares. Las Islas del Rosario han sido objeto de varios estudios recientes, en especial sobre las características de sus arrecifes de coral (Pfaff, 1969a y 1969b; Sánchez y Werding, 1977; Martínez y Vernet, 1981; Ramírez, 1986), mientras que las de San Bernardo son prácticamente desconocidas en relación a su fauna, flora y ambientes marinos (Erhardt y Meinel, 1975). Prahly y Erhardt (1985) consideran que los dos archipiélagos pertenecen al mismo sistema arrecifal. Los autores visitaron en cuatro oportunidades (enero/83, marzo/84, abril/85 y febrero/86) las Islas del Rosario, cubriendo 20 estaciones entre 0 y 50 m de profundidad (Fig. 4) e incluyendo algunas localidades cerca a la costa de la Isla Barú. Las Islas de San Bernardo fueron visitadas en octubre de 1982 y se exploraron 11 estaciones entre 1 y 16 m (Fig. 5). Descripciones de las estaciones, así como un resumen de características destacadas del ambiente marino en los dos archipiélagos, se hallan en Acero y Garzón (1985) y Garzón y Acero (1986). Los arrecifes coralinos son relativamente desarrollados y extensos, con formaciones complejas de tipo "barrera" al norte de las islas, plataformas lagunares amplias con arrecifes de parche y cantiles pendientes en los márgenes. En el Rosario se ha encontrado crecimiento coralino hasta 70 m de profundidad.

Urabá Chocoano. Se considera aquí el sector de costa entre la Ensenada Pinorroa y Cabo Tiburón (departamento del Chocó, al noroeste del Golfo de

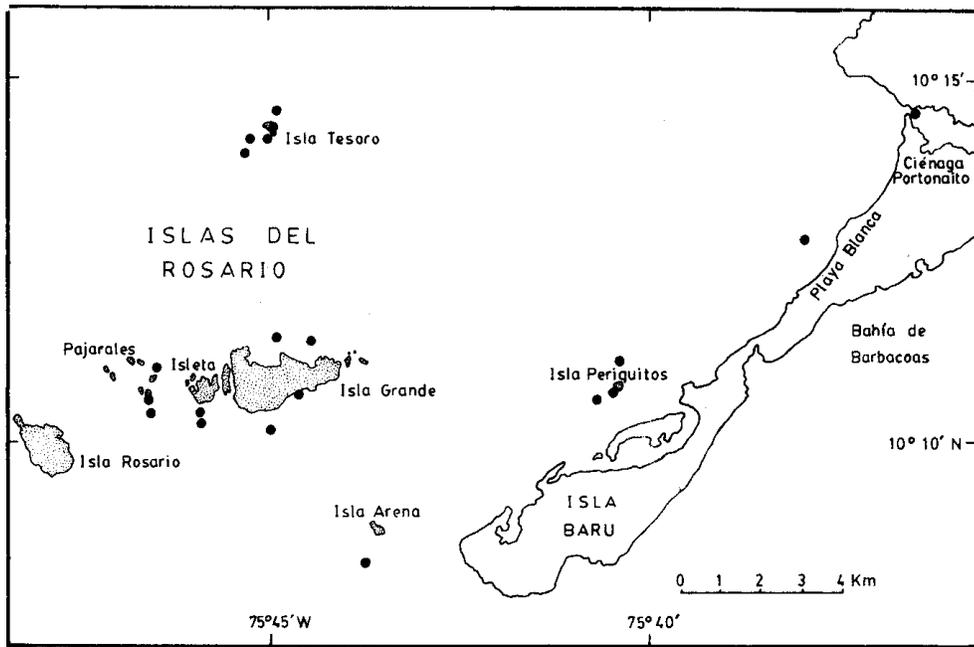


Figura 4. Situación aproximada de las estaciones de muestreo (círculos negros) en la región de las islas del Rosario y Barú.

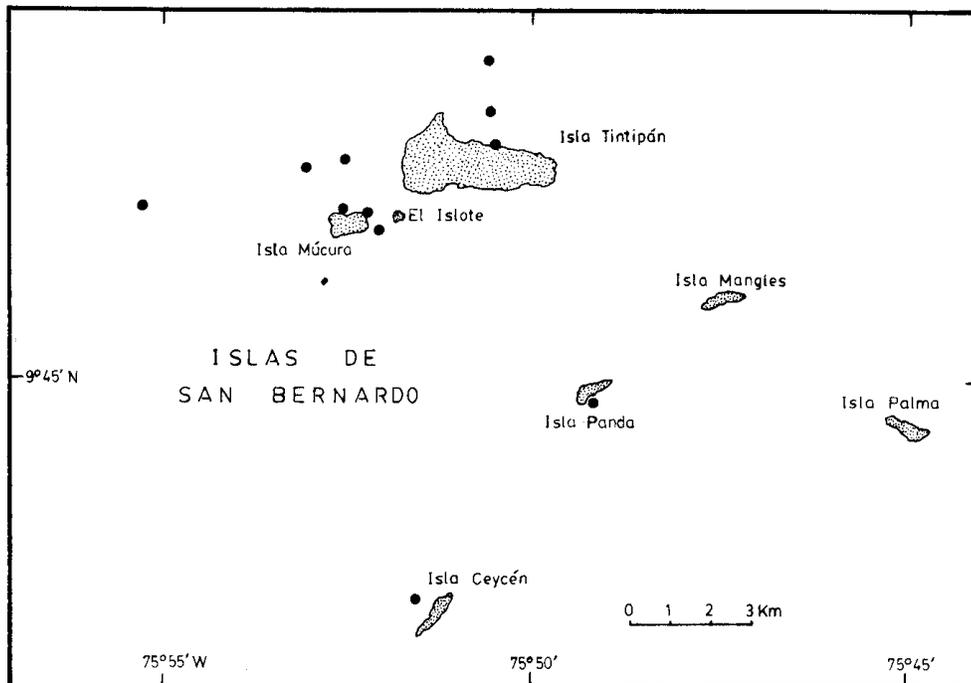


Figura 5. Localización aproximada de las estaciones de muestreo (círculos negros) en la región de las Islas de San Bernardo.

Urabá y cerca de la frontera con Panamá (Fig. 6). Pocos estudios han sido realizados sobre los ambientes marinos de esta región (Zeigler y Athearn, 1972; Werding y Manjarrés, 1978). Los autores visitaron el sector mencionado en febrero de 1985, cubriendo un total de seis estaciones entre 0 y 7 m de profundidad (Acero y Garzón, 1987b). El crecimiento coralino es limitado, lo cual puede ser consecuencia de los aportes de los ríos que desembocan al sur del Golfo. En áreas protegidas se encuentran arrecifes de franja compactos con cabezas grandes de coral, pero no sobrepasan los 7-8 m de profundidad. La costa es predominante rocosa.

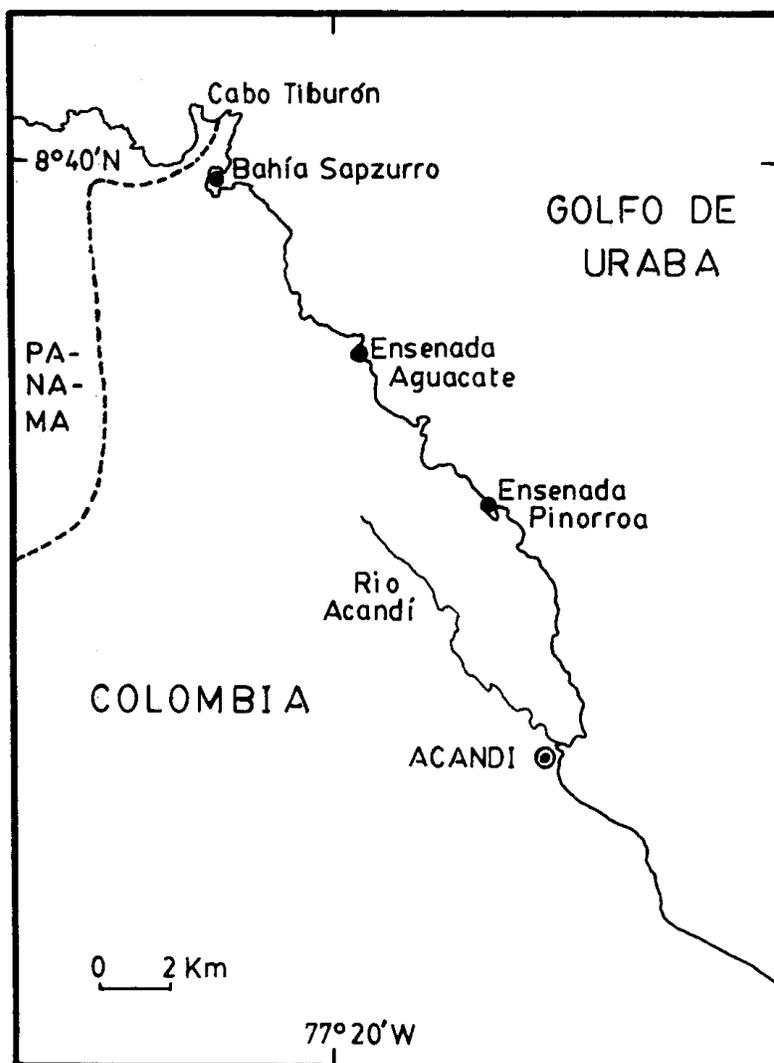


Figura 6. Ubicación aproximada de las estaciones de muestreo (círculos negros) en la costa noroccidental del Golfo de Urabá.

Isla de Providencia. El territorio insular de Providencia, situado unos 200 km frente a Nicaragua, consta de dos islas principales (Providencia y Santa Catalina) y varios cayos e islotes, ubicados sobre una extensa plataforma so-

mera y separados del continente por profundidades cercanas a los 1000 m. Abundante información sobre los ambientes y comunidades marinos de la región se halla en Werding *et al.* (1981) y Márquez (1987). Los autores visitaron Providencia en diciembre de 1980 y exploraron 28 estaciones entre 0 y 32 m de profundidad (Fig. 7). Los arrecifes son abundantes y desarrollados, presentándose crecimiento coralino al menos hasta 40 m de profundidad. Frente al costado sur y oriental de las islas existe un gran arrecife de barrera que se extiende hacia el norte a lo largo de la plataforma, alcanzando una longitud cercana a los 32 km. Hacia el occidente de la barrera se encuentra una laguna somera de ambiente calmado, donde abundan los arrecifes de parche y fondos de arenas muy blancas. En el margen occidental de la plataforma el talud muestra un descenso muy pendiente, presentando terrazas y cantiles rocosos con buen cubrimiento coralino.

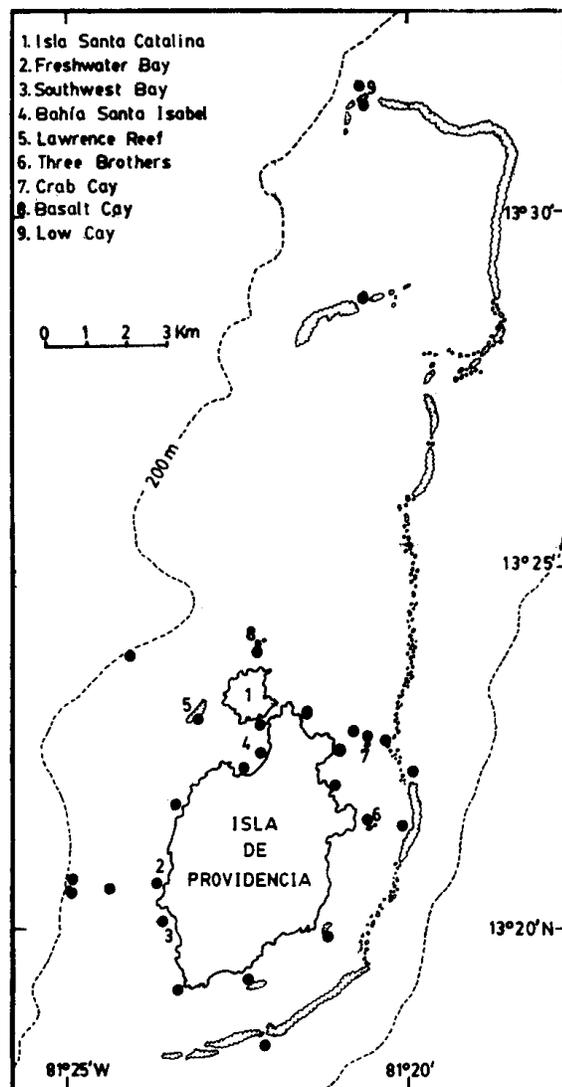


Figura 7. Situación aproximada de las estaciones de muestreo (círculos negros) en los alrededores de la Isla de Providencia.

Otros. Dos muestreos adicionales se realizaron en cercanías de la ciudad de Cartagena. Uno frente a la costa externa de la Isla de Tierra Bomba, por fuera de la Bahía de Cartagena, sobre una formación coralina de franja expuesta a bastante sedimentación, a 12 m de profundidad. El otro se efectuó en el interior de la Bahía de Cartagena, en la península de Castillo Grande, sobre un arrecife artificial construido con rocas calcáreas, a 5-6 m de profundidad. El agua es en general muy turbia dentro de la Bahía y la salinidad en el sector puede descender hasta 21‰ en época de lluvias (Botero *et al.*, 1981), lo cual impide el establecimiento de corales.

MATERIALES Y METODOS

Para efectos del presente trabajo se consideran góbidos arrecifales aquellos que en algún grado viven asociados a fondos duros, ya sea en contacto directo con rocas y corales o en otros sustratos adyacentes como esponjas y parches de sedimento.

La mayor parte de las muestras fueron colectadas por los autores desde el año 1980, básicamente mediante buceo con equipo de aire comprimido (SCUBA), desde la zona intermareal hasta 50 m de profundidad y principalmente en formaciones coralinas pero tratando de cubrir la mayor variedad de habitats arrecifales. Algunos especímenes adicionales fueron facilitados por el Florida State Museum (University of Florida, EE.UU.), donde existe una colección importante de peces de la Isla de Providencia, obtenida por expediciones estadounidenses entre 1968 y 1971.

Los góbidos se colectaron principalmente con el icticida rotenona, que es el método más apropiado para capturar peces pequeños que residen en estructuras arrecifales y uno de los pocos que permiten obtener estimaciones de su abundancia (Smith, 1973; Russell *et al.*, 1978). Algunos ejemplares se obtuvieron con otros reactivos, como el anestésico quinaldine o formol en una jeringa para especies que viven entre túneles en el sedimento, o simplemente con una bolsa plástica. En cada estación de muestreo se tomaron notas generales sobre características del ambiente, como profundidad, transparencia y dinámica del agua, pendiente del fondo, tipo de arrecife, zona del arrecife, corales y otros organismos dominantes. La solución de rotenona se preparó según las recomendaciones de R. Winterbottom (Royal Ontario Museum, Canadá, com. pers.), mezclando el polvo de rotenona (Penick Corporation, Lyndhurst, EE.UU.) con el emulsificante Atlox 3335 (ICI Americas Inc., Wilmington, EE.UU.) y acetona comercial, en proporción 1:1:10 respectivamente. Entre 0.5 y 1 litro de esta solución se utilizó en cada muestreo, cubriendo un área aproximada de 5-10 m².

Los ejemplares se fijaron en formol diluido en agua al 10% y luego de 2 ó 3 semanas se colocaron en etanol al 70%. La mayoría se halla en la colección de peces del Instituto de Investigaciones Marinas de Punta de Betín (INVE-

MAR), Santa Marta. Los restantes se depositaron en el Museo de Historia Natural, Instituto de Ciencias Naturales (ICN), Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, y en el Florida State Museum, University of Florida (UF), Gainesville, EE.UU.

Los góbidos colectados en cada muestreo se identificaron hasta especie, se contaron y se midió su rango de tamaño (longitud total) por especie. De cada región se seleccionaron luego varios especímenes que se utilizaron para el estudio taxonómico (morfología general, pigmentación, merística y morfometría), así como para obtener los datos sobre alimentación y aspectos reproductivos. La identificación taxonómica se realizó básicamente con la ayuda del siguiente material bibliográfico: Birdsong (1981), Böhlke (1963), Böhlke y Chaplin (1968), Böhlke y Robins (1960a, 1960b, 1968 y 1969), Colin (1973), Ginsburg (1933, 1939 y 1947), Hoese (1978), Randall (1983) y Robins *et al.* (1986).

Para la ubicación genérica se sigue a Hoese (1978). Las claves de identificación se elaboraron con base en las claves disponibles en la literatura, ampliándolas o modificándolas según los resultados del estudio del material colombiano. Los datos sobre frecuencia y abundancia de los góbidos en los muestreos están basados únicamente en las colectas con rotenona sobre fondos coralinos. A su vez, los datos de varias de estas colectas se desecharon cuando se notó la incidencia de factores de error importantes, como corrientes fuertes o tiempo de buceo insuficiente para recolectar el material. La frecuencia de una especie está dada por el número de veces que apareció en los muestreos y su abundancia por la cantidad de ejemplares presentes en cada muestreo.

ESPECIES Y DISTRIBUCION

En total 17 géneros y 46 especies de góbidos se conocen hasta el momento de los fondos arrecifales del Caribe colombiano, de las cuales *E. gemmatum*, descrita originalmente con base en ejemplares colectados en la Isla de Providencia (Ginsburg, 1939), fue la única que no se examinó en el presente trabajo por carencia de material (Tabla 1). *B. curacao* parece definitivamente no habitar fondos arrecifales, pero se incluyó en el trabajo para revisar en conjunto las tres especies del género del Mar Caribe, las cuales se encontraron en Colombia. Las 24 especies señaladas en la Tabla 1, es decir más de la mitad, eran desconocidas de la costa norte de Colombia, de las cuales *L. minimus* y *Quisquilius* sp. son nuevas para la ciencia y *B. mystacium*, *C. hyalinus*, *E. dilepis*, *L. crocodilus*, *L. heterochroma*, *L. okapia*, *P. batrachodes*, *P. celsus* y *P. roosevelti* eran a su vez desconocidas del Caribe sur. Por su parte, *L. okapia* y *P. roosevelti* eran conocidas antes solamente por dos especímenes cada una, colectados en Bahamas y en providencia respectivamente. El nombre *C. glaucofraenum* se ha usado en los últimos años para incluir dos formas que aquí se consideran especies distintas (*C. glaucofraenum* y *C. tortugae*). Los anteriores

Tabla 1. Presencia de los góbidos arrecifales conocidos de la costa norte de Colombia (COL) y de la Isla de Providencia (PRO) en regiones noroceanas del Atlántico oeste tropical: Florida (FLO) e Islas Bahamas (BAH). La información de las regiones noroceanas ha sido tomada de la literatura y solo cuando los registros se hallan debidamente sustentados. Las especies señaladas con un signo + eran desconocidas de la costa norte de Colombia. Otras localidades de distribución: Pacífico Oriental (1), Atlántico Oriental (2), Antillas Mayores (3) y Cuba (4).

Especie	COL	PRO	FLO	BAH
<i>Barbulifer ceuthoecus</i> (Jordan y Gilbert, 1884) ¹	X	X	X	X
+ <i>Bathygobius curacao</i> (Metzelaar, 1919)	X	X	X	X
+ <i>B. mystacium</i> Ginsburg, 1947	X	X	X	X
<i>B. soporator</i> (Valenciennes, 1837) ²	X	X	X	X
<i>Coryphopterus alloides</i> Böhlke y Robins, 1960		X	X	X
+ <i>C. dicrus</i> Böhlke y Robins, 1960	X	X	X	X
<i>C. eidolon</i> Böhlke y Robins, 1960	X	X	X	X
<i>C. glaucofraenum</i> Gill, 1863	X	X	X	X
+ <i>C. hyalinus</i> Böhlke y Robins, 1962	X	X	X	X
+ <i>C. lipernes</i> Böhlke y Robins, 1962	X	X	X	X
<i>C. personatus</i> (Jordan y Thompson, 1905)	X	X	X	X
<i>C. thrix</i> Böhlke y Robins, 1960	X		X	X
+ <i>C. tortugae</i> (Jordan, 1904)	X	X	X	X
<i>Elacatinus (Elacatinus) evelynae</i> (Böhlke y Robins, 1968)		X		X
+ <i>E. (E.) horsti</i> (Metzelaar, 1922)	X	X		X
<i>E. (E.) illecebrosus</i> (Böhlke y Robins, 1968)	X			
<i>E. (E.) louisae</i> (Böhlke y Robins, 1968)		X		X
<i>E. (E.) xanthiprora</i> (Böhlke y Robins, 1968)		X	X	
+ <i>E. (Tigrigobius) dilepis</i> (Robins y Böhlke, 1964)	X	X		X
<i>E. (T.) gemmatum</i> (Ginsburg, 1939)		X		X
+ <i>E. (T.) (macrodon)</i> (Beebe y Tee-Van, 1928)	X			X
<i>E. (T.) multifasciatum</i> (Steindachner, 1876)	X			X
+ <i>E. (T.) pallens</i> (Ginsburg, 1939)	X	X		X
+ <i>E. (T.) sacrum</i> (Robins, 1960) ³	X	X		
<i>Evermannichthys metzelaari</i> Hubbs, 1923		X		X
<i>Ginsburgellus novemlineatus</i> (Fowler, 1950)	X	X		X
+ <i>Gnatholepis thompsoni</i> Jordan, 1904 ²	X	X	X	X
+ <i>Gobiosoma spilotum</i> (Ginsburg, 1939)	X			
+ <i>Gobulus myersi</i> Ginsburg, 1939	X		X	X
<i>Ioglossus helenae</i> Randall, 1967	X	X	X	X
+ <i>Lythrypnus crocodilus</i> (Beebe y Tee-Van, 1928)	X	X		X
<i>L. elasson</i> Böhlke y Robins, 1960	X	X		X
+ <i>L. heterochroma</i> Ginsburg, 1939	X	X		X
+ <i>L. minimus</i> Garzón y Acero, 1988	X	X		X
<i>L. nesiotus</i> Böhlke y Robins, 1960	X	X	X	X
+ <i>L. okapia</i> Robins y Böhlke, 1964	X	X		X
<i>L. spilus</i> Böhlke y Robins, 1960	X	X	X	X
<i>Microgobius carri</i> Fowler, 1945	X		X	
+ <i>M. signatus</i> Poey, 1876 ⁴	X			
+ <i>Nes longus</i> (Nichols, 1914)	X	X	X	X
+ <i>Psilotris batrachodes</i> Böhlke, 1963	X	X		X
+ <i>P. celsus</i> Böhlke, 1963	X	X		X
+ <i>Pycnomma roosevelti</i> Ginsburg, 1939	X	X		
+ <i>Quisquilius</i> sp.	X			
<i>Q. hipoliti</i> (Metzelaar, 1922)	X	X	X	X
+ <i>Risor ruber</i> (Rosén, 1911)	X	X	X	X

aspectos serán tratados en detalle al presentar sistemática de cada género en publicaciones posteriores.

En las tablas 1 y 2 se muestran los datos de presencia de los góbidos arrecifales en las diferentes regiones estudiadas, así como en el Caribe continental colombiano en general y en otras regiones relativamente bien exploradas del Atlántico oeste tropical. Se observa que 40 especies se conocen de la costa norte de Colombia y 37 de la Isla de Providencia. Estos valores nos indican una riqueza importante de especies en las dos regiones, teniendo en cuenta que para las Bahamas, una de las áreas coralinas más extensas y mejor exploradas del Atlántico oeste tropical, Böhlke y Chaplin (1968) registraron 38 especies de góbidos arrecifales. Tan sólo en el sector de Santa Marta, que abarca un área despreciable en comparación con la de las Bahamas, se colectaron 31 especies. De los arrecifes tropicales de los Estados Unidos de Norteamérica (en Florida y el Golfo de México), distribuidos también dentro un área mucho más extensa y estudiada, se conocen 33 especies (Robins *et al.*, 1986). Las otras regiones de la costa norte de Colombia no han sido suficientemente muestreadas para considerar su riqueza de especies. Sin embargo es claro que las formaciones coralinas más pobres en góbidos son las de la Bahía de Portete, donde únicamente se encontraron tres especies; *C. glaucofraenum*, *E. macrodon* y *M. signatus*. Es posible que las condiciones especiales de frecuente turbidez y agitación del agua en Portete originen o sean factores limitantes para los góbidos arrecifales. Interesantemente estas mismas especies (junto con *L. nesiotis* y *G. spilotum*) se colectaron dentro de la Bahía de Cartagena, donde la sedimentación también es considerable.

Al analizar la distribución de las especies en la costa norte de Colombia (Tabla 2) se encuentran diferencias interesantes, en especial entre las regiones de Santa Marta y las islas de Cartagena (considerando en conjunto las islas del Rosario y de San Bernardo), que son las mejor exploradas. Cabe destacar primero que *E. multifasciatum* y *G. novemlineatus*, ambos simbioses de erizos en arrecifes someros, sólo se encontraron en la región de Urabá. Se observa que 19 especies (casi el 50%) tienen aparentemente una distribución discontinua, ya que parecen estar ausentes de la región de Santa Marta (6 especies) o de Cartagena (13 especies). Pero la mayoría de estas 19 especies son raras (aparecieron máximo en tres muestreos con rotenona) y algunas además fueron encontradas sólo en ambientes poco explorados como fondos blandos adyacentes o costas rocosas (*B. curacao*, *B. mystacium*, *I. helenae*, *M. carri*, *M. signatus*, *N. longus* y *P. roosevelti*; Garzón y Acero, en prep.). De modo que es posible que algunas falten realmente en una región y que otras existan pero no aparezcan en los muestreos por su rareza o por falta de búsqueda en los ambientes apropiados. Tres de estas especies, *E. macrodon*, *L. crocodilus* y *Quisquilius* n. sp., aparecieron en numerosas colectas, de modo que no son raras en el sur del Caribe y se puede afirmar con mayor certeza que no existen en las islas de Cartagena.

Tabla 2. Frecuencia y abundancia promedio (entre paréntesis) de los góbidos en los muestreos con rotenona sobre fondos coralinos de cinco regiones del Caribe colombiano: Santa Marta (SM), Islas del Rosario (IR), Islas de San Bernardo (SB), Urabá chocoano (UR) e Isla Providencia (IP). Si una especie no apareció en los muestreos pero se colectó con otro método o hay evidencias confiables sobre su existencia en una región, se señala su presencia (P) y se indica el origen de la información: colectada pero no en fondos coralinos (1); no colectada pero se examina material de otros museos (2); registrada por Ginsburg (1939) (3); existen ejemplares en el Florida State Museum según G.H. Burgess (University of Florida, com. pers.) (4); observada pero no colectada (5); colectada en la Bahía de Cartagena (6); colectada en la Bahía de Portete (7).

Especie	SM	IR	SB	UR	IP	Total
<i>Barbulifer ceuthoecus</i>	P	P ¹	--	1(1.0)	P ²	1(1.0)
<i>Bathygobius curacao</i>	P ¹	--	--	--	P ¹	--
<i>B. mystacium</i>	P ¹	--	--	--	P ¹	--
<i>B. soporator</i>	P ¹	P ¹	--	--	P ¹	--
<i>Coryphopterus alloides</i>	--	--	--	--	2(2.0)	2(2.0)
<i>C. dicrus</i>	13(4.0)	--	2(1.5)	--	4(2.3)	22(3.0)
<i>C. eidolon</i>	20(4.4)	8(2.6)	8(4.8)	3(1.7)	6(4.3)	42(4.1)
<i>C. glaucofraenum</i> ^{6,7}	5(1.8)	7(2.7)	8(4.6)	1(2.0)	1(15.0)	22(3.8)
<i>C. hyalinus</i>	3(3.0)	--	--	--	P ²	3(3.0)
<i>C. lipernes</i>	6(2.3)	P ⁵	--	--	1(2.0)	7(2.3)
<i>C. personatus</i>	26(15.4)	16(4.3)	8(3.0)	--	5(11.2)	55(10.2)
<i>C. thrix</i>	14(2.2)	--	1(3.0)	--	--	15(2.2)
<i>C. tortugae</i>	3(1.0)	--	--	--	--	8(4.9)
<i>Elacatinus (Elacatinus) evelynae</i>	--	--	--	--	5(6.4)	8(4.9)
<i>E. (E.) horsti</i>	--	--	--	--	4(2.5)	4(2.5)
<i>E. (E.) illecebrosus</i>	--	2(2.0)	--	--	1(1.0)	3(1.7)
<i>E. (E.) louisae</i>	--	8(2.1)	--	--	--	41(2.4)
<i>E. (E.) xanthiprora</i>	--	--	3(1.7)	2(1.0)	--	--
<i>E. (Tigriobius) dilepis</i>	28(2.7)	--	--	--	P ²	--
<i>E. (T.) gemmatum</i>	--	--	--	--	P ²	--
<i>E. (T.) macrodon</i> ^{6,7}	--	3(1.7)	--	--	P ⁴	3(1.7)
<i>E. (T.) multifasciatum</i>	14(4.8)	--	--	--	P ³	--
<i>E. (T.) pallens</i>	--	--	--	1(1.0)	--	14(4.8)
<i>E. (T.) saucrum</i>	--	--	--	--	--	1(1.0)
<i>Evermannichthys metzelaari</i>	21(4.2)	2(1.5)	--	--	1(12.0)	3(5.0)
<i>Ginsburgellus novemlineatus</i>	--	3(2.7)	7(2.4)	--	P ⁴	31(3.7)
<i>Gnatholepis thompsoni</i>	--	--	--	P ¹	P ⁴	--
	32(5.9)	8(3.4)	6(3.7)	2(1.5)	7(6.7)	55(5.2)

(Continuación Tabla 2).

Especie	SM	IR	SB	UR	IP	Total
<i>Gobiosoma spilotum</i> ⁶	--	--	--	--	--	--
<i>Gobulus myersi</i>	1(1.0)	--	--	--	--	1(1.0)
<i>Ioglossus helenae</i>	2(2.0)	--	--	--	P ⁴	2(2.0)
<i>Lythrypnus crocodilus</i>	11(3.9)	--	--	1(1.0)	3(3.0)	15(3.5)
<i>L. elasson</i>	13(3.7)	3(1.3)	--	--	5(5.0)	21(3.7)
<i>L. heterochroma</i>	--	1(7.0)	--	--	4(3.0)	5(3.8)
<i>L. minimus</i>	2(1.0)	7(20.6)	8(4.6)	1(1.0)	1(1.0)	19(9.7)
<i>L. nesiotetes</i> ⁶	3(1.3)	3(1.7)	4(1.0)	2(2.5)	4(13.0)	16(4.4)
<i>L. okapia</i>	1(1.0)	--	--	--	P ⁴	1(1.0)
<i>L. spilus</i>	5(1.8)	8(8.6)	9(6.0)	1(1.0)	3(7.0)	27(5.9)
<i>Microgobius carri</i>	P ¹	--	--	--	--	--
<i>M. signatus</i> ^{6,7}	P ¹	--	--	--	--	--
<i>Nes longus</i>	P ¹	--	--	--	P ²	--
<i>Psilotris batrachodes</i>	3(1.3)	--	1(1.0)	--	2(3.0)	6(1.8)
<i>P. celsus</i>	--	--	1(2.0)	--	P ⁴	1(2.0)
<i>Pycnomma roosevelti</i>	--	1(1.0)	--	--	P ³	1(1.0)
<i>Quisquilius</i> sp.	12(2.3)	--	--	--	--	12(2.3)
<i>Q. hipoliti</i>	34(10.9)	1(1.0)	1(1.0)	4(1.8)	6(2.5)	46(8.5)
<i>Risor ruber</i>	P ¹	1(3.0)	--	--	P ¹	1(3.0)
Total muestreos	35	20	12	4	10	81

La única especie que se colectó en todas las áreas exploradas, incluyendo las bahías de Cartagena y Portete, es *C. glaucofraenum*. *L. nesiotetes* se encontró también en todas, excepto Portete. Excluyendo las bahías de Cartagena y Portete, otras cuatro especies se colectaron en todas las regiones estudiadas: *G. thompsoni*, *L. minimus*, *L. spilus* y *Q. hipoliti*.

La distribución de los góbidos de hábitos arrecifales en el Mar Caribe es relativamente homogénea, pues de las 61 especies conocidas del Caribe continental colombiano, las costas tropicales y subtropicales de los EE.UU. (Robins *et al.*, 1986) y las Bahamas (Böhlke y Chaplin, 1968; Gilbert, 1971), 37 (65%) tienen una distribución amplia. De estas, sólo cuatro (7%) parecen estar restringidas al sector sur (*G. spilotum* y *Quisquilius* n. sp.) y suroccidental (*E. illecebrosus* y *P. roosevelti*) del Caribe. Considerando las formas endémicas de las islas antillanas y las Bahamas, nueve especies o el 15% (*Barbulifer antennatus*, *Chriolepis fisheri*, *Elacatinus atronasus*, *E. genie*, *E. louisae*, *Evermannichthys silus*, *Pariah scotius*, *Psilotris alepis* y *Vomerogobius flavus*) pertenecen a esa provincia, en el sentido de Briggs (1974). Empero, si se contemplan las endémicas de todo el norte del Caribe y aguas adyacentes, es decir considerando no sólo las Antillas (hasta Barbados) sino a la Florida y a Belice, siguiendo a Acero (1985), el número de endémicos se eleva a 16 (26%), pues a las formas ya citadas hay que añadir a *Coryphopterus alloides*, *C. punctipectophorus*, *Elacatinus oceanops*, *Evermannichthys spongicola*, *Lythrypnus phorellus*, *Microgobius microlepis* y *Varicus marilynae*. Esto parece respaldar que los núcleos de especiación de los peces de arrecifes coralinos están ubicados en varias regiones del Caribe norte y aguas adyacentes y no sólo en el arco antillano y las Bahamas.

FRECUENCIA Y ABUNDANCIA

En la tabla 2 se presentan los datos de frecuencia y abundancia promedio de las diferentes especies en los muestreos con rotenona sobre fondos coralinos de las cinco principales regiones exploradas. Los góbidos que se pueden considerar como los más comunes del Caribe colombiano en general, incluyendo la Isla de Providencia, son *C. personatus* y *G. thompsoni*, ambos presentes en el 68% de los muestreos; seguidos por *Q. hipoliti* (57%), *C. eidolon* (52%) y *E. illecebrosus* (51%). Estas cinco especies tienen en común el hecho de presentar rangos amplios de distribución vertical y ocupar gran variedad de habitats arrecifales (Garzón y Acero, en prep.). Por otro lado, de las 34 especies colectadas con rotenona en sustrato coralino, un poco más de la mitad se pueden calificar como raras, teniendo en cuenta que su frecuencia en los muestreos representa menos del 10%.

Los góbidos más abundantes, es decir los que presentaron mayor número de ejemplares por muestreo, en los fondos coralinos del Caribe colombiano en general, son *C. personatus* y *L. minimus*, con un promedio de 10.2 y 9.7 y con

valores máximos de 140 y 75, respectivamente. De las restantes especies, las únicas que presentan un promedio general superior a 5 individuos por muestreo son *Q. hipoliti* (8.5), *L. spilus* (5.9) y *G. thompsoni* (5.2), con máximos de 40, 30 y 16 respectivamente.

Al considerar los datos discriminadamente por regiones se observan diferencias importantes, especialmente entre las de Santa Marta y las islas de Cartagena (islas del Rosario y de San Bernardo), que son las más intensamente muestreadas. En Santa Marta los góbidos más comunes son en su orden *Q. hipoliti*, *G. thompsoni*, *E. illecebrosus*, *C. personatus*, *E. saucrum* y *C. eidolon* y los más abundantes son *C. personatus*, *Q. hipoliti* y *G. thompsoni*; mientras que en las islas de Cartagena los más comunes son *C. personatus*, *L. spilus*, *C. eidolon*, *C. glaucofraenum*, *L. minimus* y *G. thompsoni* y los más abundantes son *L. minimus*, *L. spilus* y *L. heterochroma*. En Providencia aparecen comunes además otras especies como *C. tortugae* y *L. elasson* y abundantes otras como *L. nesiotus*, *C. glaucofraenum*, *E. pallens* y *C. tortugae*. Uno de los casos más conspicuos es el de *Q. hipoliti* que, siendo el góbido más común (97% de los muestreos) y uno de los más abundantes en los fondos duros del área de Santa Marta, desde la línea costera hasta 50 m de profundidad, está prácticamente ausente en los arrecifes de las islas de Cartagena. En cambio *Lythrypnus minimus* es común y abundante únicamente en las islas del Rosario y de San Bernardo. Otros casos que señalan diferencias claras entre las regiones de Santa Marta y de las islas de Cartagena son los de *C. dicrus*, *L. elasson* y *L. spilus*.

IMPORTANCIA RELATIVA

Al analizar los datos condensados en la tabla 3, se puede decir que en conjunto los góbidos son usualmente importantes en número de especies y de ejemplares pero no en biomasa dentro de la ictiofauna de los arrecifes coralinos del Caribe colombiano, específicamente dentro del componente de especies pequeñas y residentes que son las que integran la mayor parte de las capturas moderadas con rotenona. Como lo indican dichos datos, en promedio constituyen una cuarta parte de las especies, lo cual es un valor elevado teniendo en cuenta la gran diversidad de familias que integran la ictiofauna que reside en las formaciones coralinas. Al considerar la naturaleza no estrictamente cuantitativa que se atribuye a las colectas con rotenona, resulta sorprendente el hecho de que el promedio del porcentaje de especies fue casi el mismo en todas las regiones consideradas, fluctuando apenas entre 26.0 y 27.6. Por otro lado, en una muestra los góbidos pueden integrar hasta el 78% y en promedio cerca de la tercera parte de los individuos. Sin embargo y debido a su reducido tamaño, los góbidos constituyen en biomasa una fracción comparativamente pequeña, como puede verse en los datos obtenidos en algunos muestreos de la región de Santa Marta, donde el valor promedio resultó inferior al 10%.

Tabla 3. Rangos y promedios (entre paréntesis) del número de especies y de ejemplares de góbidos por muestreo, en las colectas con rotenona sobre fondos coralinos de 4 regiones del Caribe colombiano. Se incluyen además datos de biomasa húmeda tomados de algunas colectas del área de Santa Marta, así como valores extractados de los datos obtenidos por Smith y Tyler (1972) para la comunidad de peces residentes en un arrecife de parche de las Islas Vírgenes. Los valores en porcentaje son relativos a los totales de especies, ejemplares y biomasa de la ictiofauna colectada en las muestras. La biomasa se da en gramos; N: número de muestras.

	Santa Marta	Islas Rosario	Islas San Bernardo	Isla Providencia	Islas Vírgenes
N	34	18	11	10	1
Especies de Góbidos	5-12(8.2)	1-10(4.3)	3-10(6.3)	4-9(6.6)	14
Porcentaje de Especies	17-38(26.6)	9-50(26.0)	11-44(26.7)	11-44(27.6)	26
Ejemplares de Góbidos	11-182(47.4)	2-133(20.9)	7-35(22.7)	12-100(35.4)	144
Porcentaje de Ejemplares	11-71(33.6)	6-78(34.8)	6-54 (28.8)	7-61(35.2)	21.3
Biomasa de Góbidos	5-56(18.4) ¹	--	--	--	58
Porcentaje de Biomasa	0.2-16(6.1) ¹	--	--	--	2.5

1: Datos basados en 12 muestreos solamente

Smith y Tyler (1972) presentan estimaciones del número de especies, de ejemplares y de la biomasa de la comunidad de peces de un arrecife de parche en las Islas Vírgenes, con base en conteos visuales y colectas con rotenona. Dicho arrecife abarca un área cuatro veces mayor que el área promedio estimada para los muestreos con rotenona del presente trabajo. Los valores hallados para la familia Gobiidae se resumen en la tabla 3, así como su importancia en relación a los valores totales de la comunidad de peces residentes. Como se ve, el número de especies de góbidos (14) es mayor que en cualquiera de las colectas colombianas, debido seguramente al mayor tamaño del área muestreada, pero el porcentaje respecto a toda la comunidad (26%) es casi igual a los promedios obtenidos aquí. Las proporciones de ejemplares y de biomasa son también similares a los promedios hallados en las muestras del Caribe colombiano.

DISCUSION GENERAL

El precario conocimiento que existía sobre los góbidos arrecifales del Caribe sur lo demuestra el hecho de que de las 40 especies encontradas en la costa norte de Colombia en el presente trabajo, 11 (28%) eran desconocidas del sur del Caribe y 24 (60%) de Colombia. El reducido muestreo, hasta hace pocos años, de peces arrecifales en este sector del Atlántico oeste tropical llevó a que las revisiones de los géneros así como las descripciones de especies de góbidos se realizaran con base en material procedente de regiones norteñas casi exclusivamente (Florida, Bahamas, Antillas Mayores). A causa de esto y como se mostrará en detalle en publicaciones posteriores al tratar la sistemática de cada género, al confrontar los datos obtenidos del estudio morfológico de los

ejemplares colombianos, se encontraron algunas diferencias respecto a las definiciones de las especies existentes en la literatura, lo cual sugiere la existencia de variaciones de origen geográfico. Otros autores que han podido contar con material comparativo de diversos sectores, han documentado el fenómeno de variación geográfica de características morfológicas en góbidos del Atlántico oeste tropical: Colin (1973) en varias especies de *Elacatinus* (*Elacatinus*); Böhlke y Robins (1960) en *Quisquilius hipoliti*, y Böhlke y Robins (1969) en *Evermannichthys metzelaari*.

Al analizar los datos de presencia, frecuencia y abundancia de los góbidos en el Caribe continental colombiano, se destacó la existencia de diferencias regionales importantes, en especial entre los sectores de Santa Marta y de las islas de Cartagena (Islas del Rosario + Islas de San Bernardo). Garzón y Ace-ro (1985) discuten preliminarmente el fenómeno con base en 27 peces de otras familias que existen en las islas de Cartagena y están ausentes en la región de Santa Marta, pero que en cambio sí habitan en las Islas Bahamas, situadas a una distancia casi ocho veces mayor. Dichos autores reseñan las diferencias ambientales más notables entre las dos regiones colombianas y sugieren que factores como la relativa inestabilidad ambiental, la influencia de corrientes de aguas muy turbias y el menor desarrollo de las formaciones coralinas pueden actuar como factores limitantes para el establecimiento exitoso de estas especies en el área de Santa Marta. Sin embargo, tal como se ha mostrado aquí, es claro que el fenómeno se da también en sentido contrario, es decir, que peces que se hallan bien establecidos en la región de Santa Marta son raros o no existen en los desarrollados arrecifes de las islas coralinas cercanas a Cartagena, y el problema se hace aún más complejo de entender. Pueden estar actuando factores más específicos como disponibilidad de larvas, competencia, predación o ausencia de requerimientos ambientales muy particulares, que sólo es posible identificar contando con información detallada sobre las características del ambiente y sobre las necesidades biológicas de las especies. Desafortunadamente el conocimiento de muchos aspectos de la vida de los góbidos es precario aún, así como de las características ambientales de las áreas coralinas del Caribe colombiano, lo cual impide en estos momentos el tratar de comprender el fenómeno reseñado.

Las anteriores consideraciones muestran la importancia de estudiar comunidades y poblaciones de diversas localidades que cubran las áreas de distribución de los góbidos del Atlántico oeste tropical. Sólo de esta forma se podrán caracterizar adecuadamente las especies, tal como lo establece Hoese (1971) para los góbidos del Pacífico oriental, y se lograrán definir de forma precisa sus patrones de distribución. Se ha visto que a pesar de ser los góbidos arrecifales en general peces ampliamente distribuidos en el Atlántico oeste tropical, existen diferencias notables en la composición y frecuencia de especies de regiones coralinas cercanas.

CLAVE PARA LOS GENEROS DE LAS ESPECIES DE GOBIDOS
ARRECIFALES CONOCIDAS DEL CARIBE COLOMBIANO

- 1a. Segunda aleta dorsal y aleta anal con más de 21 radios; con un pliegue membranoso prominente en la línea media ventral de la cabeza *Ioglossus helenae*
- 1b. Segunda aleta dorsal y aleta anal con 21 o menos radios; sin un pliegue membranoso prominente en la línea media ventral de la cabeza.....2
- 2a. Primera aleta dorsal con 2-6 espinas.....3
- 3a. Sin poros del sistema de la línea lateral en la cabeza 4
- 4a. Cuerpo casi totalmente desnudo, con algunas escamas sólo en la región del pedúnculo caudal; cuerpo muy elongado, su altura contenida más de 8 veces en la longitud estándar; aletas dorsales bien separadas, la segunda con 13-15 radios*Evermannichthys metzelaari*
- 4b. Cuerpo casi todo o totalmente cubierto de escamas; altura del cuerpo contenida menos de 6 veces en la longitud estándar; aletas dorsales muy juntas, la segunda con 9-11 radios.5
- 5a. Con escamas en la nuca, pecho y base de la aleta pectoral (excepto en juveniles); aletas pélvicas sin una membrana que conecte entre sí las dos espinas; normalmente con 17 o más radios en la aleta pectoral *Quisquilius*
- 5b. Sin escamas en la nuca, pecho y base de la aleta pectoral; aletas pélvicas con una membrana que conecta entre sí las dos espinas, formando un disco ventral a manera de copa; normalmente con 16 o menos radios en la aleta pectoral*Lythrypnus*
- 3b. Con poros del sistema de la línea lateral en la cabeza.....6
- 6a. Con dos poros interorbitales anteriores y un poro al lado de cada nostril; con una línea negra, curva y vertical bajo el ojo; boca inferior*Gnatholepis thompsoni*
- 6b. Con uno o dos poros interorbitales anteriores (solo *Coryphopterus hyalinus* con dos) y un solo poro adyacente a los nostriles de cada lado; sin línea negra vertical bajo el ojo; boca terminal.....7
- 7a. Aleta pectoral con algunos de los radios superiores filamentosos, casi totalmente libres de la membrana; con escamas en la nuca*Bathygobius*
- 7b. Aleta pectoral sin radios libres de la membrana; sin escamas en la nuca ...
.....*Coryphopterus*
- 2b. Primera aleta dorsal normalmente con 7 espinas.....8
- 8a. Con barbillones cortos alrededor de la boca y en el mentón; cuerpo sin escamas*Barbulifer ceuthoecus*
- 8b. Sin barbillones en la cabeza; cuerpo con o sin escamas.....9
- 9a. Aletas pélvicas completamente separadas10
- 10a. Sin escamas en el cuerpo*Psilotris*
- 10b. Con escamas en el cuerpo.....*Pycnomma roosevelti*

- 9b. Aletas pélvicas unidas por membrana11
- 11a. Boca modificada que no cierra completamente, con caninos curvos dirigidos hacia afuera y adelante en el extremo anterior*Risor ruber*
- 11b. Boca normal y sin caninos salientes hacia adelante12
- 12a. Sin poros del sistema de la línea lateral en la cabeza13
- 13a. Cabeza más ancha que alta; espinas de la aleta pélvica no conectadas entre sí por membrana; cuerpo oscuro abajo y pálido arriba
.....*Gobulus myersi*
- 13b. Cabeza más alta que ancha; espinas de la aleta pélvica conectadas entre sí por membrana, formando un disco ventral a manera de copa; cuerpo con manchas oscuras difusas*Nes longus*
- 12b. Con poros del sistema de la línea lateral en la cabeza14
- 14a. Margen anterior de la lengua hendido; sin poro interorbital anterior; con 15 o más radios en la segunda aleta dorsal*Microgobius*
- 14b. Margen anterior de la lengua usualmente redondeado, raramente hendido; con un poro interorbital anterior; con menos de 15 radios en la segunda aleta dorsal15
- 15a. Cuerpo con 9 barras (transversales) delgadas de color azul brillante (pálidas en preservativo); labio superior casi completamente fusionado al rostro, libre solo cerca a los extremos posteriores de la boca
.....*Ginsburgellus novemlineatus*
- 15b. Cuerpo con barras o bandas (longitudinales), o uniformemente pigmentado; labio superior fusionado al rostro solo en el extremo anterior o conectado ampliamente pero el cuerpo con bandas.....16
- 16a. Cuerpo marcado prominentemente por barras, bandas o series de manchas; cabeza más alta que ancha; cuerpo desnudo o con escamas pero en menos de 15 hileras transversales*Elacatinus*
- 16b. Cuerpo con barras difusas o casi uniformemente pigmentado de marrón, nunca con bandas; cabeza más ancha que alta; con más de 25 hileras transversales de escamas*Gobiosoma spilotum*

AGRADECIMIENTOS

El Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas" (COLCIENCIAS) ha financiado las investigaciones de peces arrecifales a los autores, por intermedio de los proyectos 30003-1-24-80, 30003-1-30-81 y 30003-1-55-83 principalmente. El Instituto de Investigaciones Marinas de Punta de Betín (INVEMAR) facilitó equipos, laboratorios, biblioteca, transporte, personal de apoyo y materiales. Numerosos colegas y compañeros del INVEMAR han aportado desinteresadamente su contribución para el éxito de nuestro trabajo. El Centro de Investigaciones Pesqueras del INDERENA en Cartagena, por intermedio del proyecto PNNCR y de los colegas F. Duque G. y J. Gallo, prestó ayuda para las labores de cam-

po en las Islas del Rosario. La firma INTERCOR autorizó la publicación de información obtenida durante el "Estudio de Evaluación del Estado de las Comunidades Marinas de la Bahía de Portete", realizado por INVEMAR entre 1987 y 1988. G.H. Burgess amablemente facilitó información y ejemplares de los peces de Providencia que se hallan en la colección del Florida State Museum (University of Florida, EE.UU.). Para todas estas personas e instituciones nuestros sinceros agradecimientos.

BIBLIOGRAFIA

- Acero P., A. 1985. Zoogeographical implications of the distribution of selected families of Caribbean coral reef fishes. Proc. Fifth Internat. Coral Reef Congress, Tahiti, 5: 433-438.
- Acero P., A. y J. Garzón F. 1985. Peces de las islas del Rosario y de San Bernardo (Colombia). I. Características del área y lista de especies. Actual. Biol., 14(54): 137-148.
- _____. y _____. 1987a. Peces arrecifales de la región de Santa Marta (Caribe colombiano). I. Lista de especies y comentarios generales. Acta Biol. Colombiana, 1(3): 83-105.
- _____. y _____. 1987b. Los peces marinos hallados durante la expedición Urabá II al Caribe chocoano (Colombia). An. Inst. Invest. Mar. Punta de Betín, 17: 113-136.
- Acero P., A.; J. Garzón F. y F. Köster. 1984. Lista de los peces óseos conocidos de los arrecifes del Caribe colombiano, incluyendo 32 nuevos registros y descripciones. Caldasia, 14(66): 37-84.
- Birdsong, R. S. 1981. A review of the gobiid fish genus *Microgobius* Poey. Bull. Mar. Sci., 31(2): 267-306.
- Böhlke, J.E. 1963. The species of the West Atlantic gobiid fish genus *Psilotris*. Notulae Naturae, 362: 1-10.
- Böhlke, J.E. y C.C.G. Chaplin. 1968. Fishes of the Bahamas and adjacent tropical waters. Livingston Publ. Co., Wynnewood, U.S.A., 771 p.
- Böhlke, J.E. y C.R. Robins. 1960a. A revision of the gobiid fish genus *Coryphopterus*. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., 112 (5): 103-128.
- _____. y _____. 1960b. Western Atlantic gobioid fishes of the genus *Lythrypnus*, with notes on *Quisquilius hipoliti* and *Garmannia pallens*. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., 112: 73-98.
- _____. y _____. 1968. Western Atlantic seven-spined gobies, with descriptions of ten new species and a new genus, and comments on Pacific relatives. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., 120: 45-174.
- _____. y _____. 1969. Western Atlantic sponge-dwelling gobies of the genus *Evermannichthys*: their taxonomy, habits and relationships. Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., 121: 1-24.
- Botero, J.; J. Garzón y G. Gutiérrez. 1981. Establecimiento y desarrollo de la comunidad íctica en un arrecife artificial construido con llantas de desecho, Bol. Museo del Mar, 10: 63-81.
- Briggs, J.C. 1974. Marine zoogeography. McGraw Hill, New York, 475 p.
- Colin, P.L. 1973. Comparative biology of the gobies of the genus *Gobiosoma*, subgenus *Elacatinus*, in the Western North Atlantic. Tesis de Ph.D., Univ. of Miami, U.S.A., 247 p.
- _____. 1978. Caribbean reef invertebrates and plants. T.F.H. Publications, Inc., Hong Kong, 512 p.
- Erhardt, H. y W. Meinel. 1975. Die scleractinen Korallen der Insei Ceypen, Islas de San Bernardo, vor der kolumbianischen Atlantikküste. Philippia, 2(4): 236-247.
- Garzón F., J. 1987. Los góbidos arrecifales del Caribe colombiano (Pisces: Gobiidae). I. Consideraciones generales y sistemática de los géneros *Bathygobius*, *Coryphopterus*, *Gnatholepsis*, *Ioglossus*, *Lythrypnus* y *Quisquilius*. Tesis de M.Sc., Fac. Ciencias, Univ. Nacional, Bogotá, 224 p.

- Garzón F., J. y A. Acero P. 1986. Peces de las islas del Rosario y de San Bernardo (Colombia). III. Comparación con otras regiones del Atlántico oeste tropical. An. Inst. Invest. Mar. Punta de Betín, 15-16: 67-77.
- _____. y _____. En preparación. Los góbidos arrecifales del Caribe colombiano (Pisces: Gobiidae). II. Habitats y microhabitats.
- Gilbert, C. R. 1971. Two new genera and species of Western Atlantic gobiid fishes with vomerine teeth. Copeia, 1971 (1): 27-38.
- Ginsburg, I. 1933. A revision of the genus *Gobiosoma* (family Gobiidae) with an account of the genus *Garmannia*. Bull. Bingham Oceanogr. Coll., 4(5): 1-59.
- _____. 1939. Two new gobiid fishes collected on the Presidential Cruise of 1938. Smithsonian Misc. Coll., 98(14): 1-5.
- _____. 1947. American species and subspecies of *Bathygobius*, with a demonstration of a suggested modified system of nomenclature. Jour. Wash. Acad. Sci., 37 (8): 275-284.
- Hoese, D.F. 1971. A revision of the Eastern Pacific species of the gobiid fish genus *Gobiosoma*, with a discussion of relationships of the genus. Tesis de Ph.D., Univ. of California, San Diego, U.S.A., 190 p.
- _____. 1978. Gobiidae. En Fischer, W. (Ed.). FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishing Area 31). Vol. 2, FAO, Roma.
- Márquez, G.E. 1982. Los sistemas ecológicos marinos del sector adyacente a Santa Marta, Caribe colombiano. I. Generalidades y II. Sistemas pelágicos. Ecol. Trop., 2(1): 5-24.
- _____. 1983. Los sistemas ecológicos marinos del sector adyacente a Santa Marta, Caribe colombiano. III. Los sistemas benticos litorales. Ecol. Trop., 2(2): 60-69.
- _____. 1987. Las islas de Providencia y Santa Catalina. Ecología regional. Fondo FEN Colombia-Universidad Nacional, Bogotá, 110 p.
- Martínez, S.H. de y G. Vernet. 1981. El complejo arrecifal de las Islas del Rosario, zonación coralina, sedimentos y foraminíferos bentónicos. Rev. CIAF, 6(13): 329-345.
- Nelson, J.S. 1984. Fishes of the world, 2a. edición. John Wiley & Sons, Inc., New York, 523 p.
- Pfaff, R. 1969a. Las scleractinias y milleporinas de las Islas del Rosario. Mitt. Inst. Colombo-Alemán Invest. Cient. Punta de Betín, 3: 17-25.
- _____. 1969b. Factores favorables y desfavorables que intervienen en el crecimiento de las scleractinias de las Islas del Rosario: 172-186. En Escuela Naval de Colombia (Ed.): Memorias del pre-seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías orientado hacia las Ciencias del Mar, Cartagena, agosto 27-29/1969.
- Prahl, H. von y H. Erhardt. 1985. Colombia corales arrecifes coralinos. FEN Colombia, Bogotá, 295 p.
- Ramírez, A. 1986. Ecología descriptiva de las llanuras madreporarias del Parque Nacional Submarino Los Corales del Rosario (Mar Caribe), Colombia. Bol. Ecotrópica, 14: 34-63.
- Randall, J.E. 1983. Caribbean reef fishes, 2a. edición. T.F.H. Publ., Inc., Hong Kong, 350 p.
- Robins, C.R.; G.C. Ray y J. Douglass. 1986. A field guide to the Atlantic coast fishes of North América. Houghton Mifflin Co., Boston, U.S.A., 354 p.
- Russell, B.C.; F.H. Talbot; G.R.V. Anderson y B. Goldman. 1978. Collection and sampling of reef fishes: 329-345. EN Stoddart, D.R. y R.E. Johannes (Eds.): Coral reefs: research methods. UNESCO, Paris, Monogr. Oceanogr. Method., 5.
- Sánchez, H. y B. Werding (Eds.). 1977. Informe preliminar sobre la situación ecológica general de las Islas del Rosario. INVEMAR, Santa Marta, Informe Técnico, sin paginar.
- Smith, C.L. 1973. Small rotenone stations: a tool for studying coral reef fish communities. Am. Mus. Novitates, 2515: 1-21.
- Smith, C.L. y J.C. Tyler. 1972. Space resource sharing in a coral reef fish community: 125-170. En Collette, B.B. y S.A. Earle (Eds.): Results of the Tektite Program: ecology of coral reef fishes. Nat. Hist. Mus. Los Angeles County, Sci. Bull., 14.
- Werdning, B. y G. Manjarrés (Eds.). 1978. Informe sobre las estructuras litorales y la flora y fauna marinas en el nor-oeste del Golfo de Urabá. INVEMAR, Santa Marta, Informe Técnico, 87 p.

- Werding, B.; J. Garzón F. y S. Zea. (Eds.). 1981. Informe sobre los resultados de la expedición Providencia I a las islas de Providencia y Santa Catalina (Colombia). INVEMAR, Santa Marta, Informe Técnico, 117 p.
- Zeigler, J.M. y W.D. Athearn. 1972. The hydrography and sediments of the Gulf of Darién. Fourth Caribbean Geological Conference, Trinidad 1965: 335-341.

Dirección de los autores:

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

