

## CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA FAUNA ÍCTICA EN DOS ISÓBATAS (10 Y 50 M) DE LA REGIÓN DE LA GUAJIRA, CARIBE COLOMBIANO\*

Andrea Polanco F.<sup>1</sup>, Julio Andrés Quintero-Gil<sup>1</sup>, Fabián Cortés<sup>1</sup> y Guillermo Duque<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), Cerro Punta Betún, A.A. 1016. Santa Marta, Colombia. [anpolanco@invemar.org.co](mailto:anpolanco@invemar.org.co)

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería y Administración, Departamento de Ingeniería, Ingeniería Ambiental, Carrera 32 Chapinero, Palmira, Colombia. [gduquen@palmira.unal.edu.co](mailto:gduquen@palmira.unal.edu.co)

### RESUMEN

Se realizó un inventario de la fauna íctica de la región Guajira, a partir de muestras colectadas en un crucero efectuado entre Palomino y Punta Espada en las isóbatas de 10 y 50 m, del 30 de marzo al 8 de abril de 2005, a bordo del buque de investigaciones B/I ANCÓN (INVEMAR). Se colectaron 3662 ejemplares, distribuidos en 51 familias, 113 especies y cuatro morfotipos identificados a nivel de género. Diecisiete de estas especies fueron nuevos registros para el área de estudio. Se evaluó si existían diferencias significativas en la composición y abundancia de la fauna íctica entre las ecorregiones Guajira y Palomino y entre las diferentes profundidades. Los resultados evidenciaron que La Guajira posee una gran diversidad de peces que forman ensamblajes a nivel de la plataforma, principalmente siguiendo una estratificación vertical y en menor grado una configuración ecorregional. Dicho patrón se encuentra posiblemente relacionado con el tipo de fondo y las características ambientales específicas que lo acompañan.

**PALABRAS CLAVE:** Fauna íctica, Guajira, Palomino, Colombia

### ABSTRACT

**Contribution to the knowledge of the fish fauna in two isobaths (10 and 50 m) of the Guajira region, Colombian Caribbean.** An inventory of the fish fauna of the Guajira region was made based on samples collected on a cruise performed between Palomino and Punta Espada along the isobaths of 10 and 50 m, from March 30 to April 8, 2005, on board of the B/I ANCÓN (INVEMAR) research vessel. A total of 3662 specimens were collected, representing 51 families, 113 species, and four morphotypes identified to genus level. Seventeen of those species represented new records from the study area. Differences in composition and abundance of the fish fauna were assessed among Guajira and Palomino ecoregions and among different depths. Our results suggest that La Guajira has a great diversity of fishes in the continental shelf and that the fish assemblages are mostly arranged following vertical stratifications and, to a lesser extent, ecoregional configurations. This pattern is possibly associated to bottom type and other environmental characteristics.

**KEY WORDS:** Fish fauna, Guajira, Palomino, Colombia.

---

\*Contribución No. 1036 del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras -INVEMAR.

## INTRODUCCIÓN

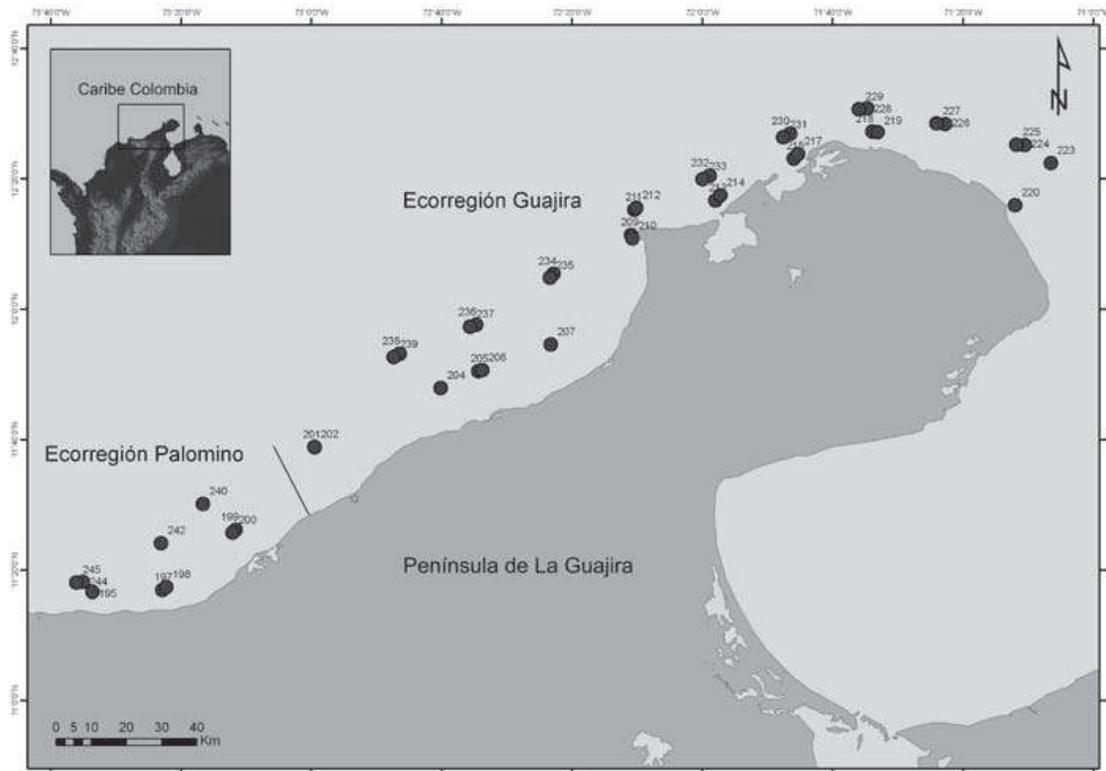
La línea costera de La Guajira corresponde a un tercio de los 1600 km que posee Colombia sobre el mar Caribe. Posee una costa irregular que presenta una surgencia permanente modulada por los vientos alisios (Andrade, 2000). Este fenómeno se caracteriza por la llegada de aguas frías a la superficie, cargadas de nutrientes que convierten el sistema en un medio de alta productividad biológica. Estas zonas de surgencia, a escala mundial, soportan aproximadamente el 20 % de la captura anual (Pauly y Christensen, 1995). A escala nacional la flota de arrastre camaronera en la zona norte del Caribe colombiano es quizás la que ejerce mayor presión sobre las comunidades de peces demersales (Medina, 2002). Estas características particulares sumadas a su condición peninsular hacen de la región Guajira una zona de interés para enfocar esfuerzos en el conocimiento de los recursos explotados actualmente en el país.

A la fecha se cuenta con algunos trabajos realizados en la región de carácter biológico, pesquero y económico, entre ellos están los de Manjarrés *et al.* (1988) y Medina (2002). De igual forma se han realizado algunos estudios taxonómicos y de estimación de abundancias, como los realizados por Palacio (1974), Baruque (1978), Garzón-Ferreira (1989), Álvarez-León *et al.* (1995) y Vergara (1997).

La conservación y uso sostenible de los recursos marinos se ha sido considerado como una meta a corto plazo dentro de las acciones de cobertura regional del Programa Nacional de Investigación en Biodiversidad Marina y Costera - PNIBM (INVEMAR-CORPOGUAJIRA, 2006). Igualmente como parte de la implementación de la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los espacios oceánicos y de las zonas costeras e insulares de Colombia, se priorizó la caracterización y diagnóstico de las unidades ambientales costeras y oceánicas tanto del Caribe como del Pacífico, para llevar a cabo futuros planes de manejo integrado de zonas costeras. Siguiendo esta línea, este trabajo pretende contribuir al conocimiento de la fauna íctica de la zona costera del departamento de La Guajira en las isóbatas de 10 y 50 m, determinando si sus patrones de distribución se relacionan con la profundidad y con las características geográficas específicas de la región.

## ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se localiza entre 10° 23' y 12° 28' N y 71° 06' y 73° 39' W (Figura 1). Presenta cambios oceanográficos y meteorológicos influenciados por los regímenes de vientos provenientes del norte y la zona de convergencia intertropical (Márquez, 1982).



**Figura 1.** Costa continental del Caribe colombiano. Se muestran el límite que separa las ecorregiones y la ubicación de los arrastres realizados.

La Guajira presenta, según lo propuesto por el PNIBM, una división en dos ecorregiones, Guajira (GUA) y Palomino (PAL) (Díaz y Gómez, 2000). Esta división está basada en varios criterios, tales como el grado de influencia continental en cuanto a aportes de aguas dulces, sedimentos, amplitud, rasgos geomorfológicos, tipos de sedimentos y ocurrencia estacional o permanente afloramiento de masas de agua subsuperficiales, entre otros. La ecorregión Guajira se extiende entre los límites fronterizos con Venezuela (Castilletes) y la ciudad de Riohacha, y entre la línea de costa y los 200 m de profundidad. La plataforma continental es predominantemente ancha, con fondos generalmente arenosos, aunque en algunas partes se encuentran sedimentos de naturaleza lodosa. Dado que se trata de una costa generalmente expuesta hacia el E, NE, N o NW, el litoral es de alta energía, exceptuando las zonas en el interior de algunas bahías protegidas del oleaje dominante por accidentes costeros como el Cabo de La Vela. La costa es predominantemente baja, con playones salinos detrás de las barras de playa. Estas últimas son predominantemente de arena arcillosa de grano grueso a medio a todo lo largo del litoral, aunque en unas pocas áreas de la costa afloran rocas sedimentarias que forman algunos acantilados (Cabo de La Vela, Media Luna, Punta Espada). Aunque la influencia de las descargas continentales es despreciable, posee un clima desértico, poca

escorrentía y ausencia de ríos importantes, las aguas costeras tienden a ser turbias, debido a la continua resuspensión de los sedimentos por el fuerte oleaje (Díaz y Gómez, 2000). Una característica sobresaliente de esta ecorregión es la ocurrencia de un fenómeno estacional de surgencia de aguas subsuperficiales, que varía a lo largo del año con la fuerza del viento, siendo más fuerte de diciembre a marzo-julio y débil en época de lluvia entre octubre y noviembre (Andrade, 2004). Durante este evento, se manifiesta en un notorio descenso de la temperatura y un incremento de la salinidad y del contenido de nutrientes en las masas de agua superficiales. Esta característica determina en gran parte la elevada productividad biológica en esta ecorregión, la abundancia relativa de algunos recursos pesqueros (Manjarrés, 1998). Los manglares y formaciones coralinas están pobremente representados en la ecorregión Guajira, mientras que las praderas de fanerógamas marinas y de macroalgas son aparentemente las más extensas en Colombia.

La ecorregión Palomino corresponde al área aledaña a la desembocadura del río Palomino. Se extiende desde la ciudad de Riohacha hacia el W hasta la desembocadura del río Piedras y entre la línea de costa y la isóbata de 200 m. Está caracterizada por una costa abierta de alta energía, predominantemente baja y constituida por amplias playas de grano grueso. La plataforma es de ancho medio, sus fondos están constituidos por arenas gruesas en las partes someras y por lodos en las profundas. Allí desembocan algunos ríos de tramo corto, escaso caudal y poca carga de sedimentos, que drenan la vertiente norte de la Sierra Nevada de Santa Marta, los cuales no alteran considerablemente la calidad fisicoquímica de las aguas costeras. El efecto de la surgencia es algo perceptible en la zona más oriental, pero en el resto del sector el fenómeno aparentemente no se presenta. Manglares de poca extensión y de estructura simple se localizan sólo alrededor de las lagunas costeras en la zona de Camarones y en la desembocadura del río Dibulla. No existen aparentemente praderas de fanerógamas ni arrecifes de coral (Díaz y Gómez, 2000).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La fase de campo se efectuó a bordo del buque de investigaciones B/I ANCÓN del INVEMAR. Las capturas se realizaron con una red de arrastre demersal, que consta de cuatro tapas tipo “semi-ballón” con un par de puertas metálicas en forma de “V” (91x63 cm). Se realizaron 43 arrastres efectivos de 10 min cada uno a una velocidad de tres nudos, 20 en la isóbata de 10 m y 23 en la de 50 m. En la ecorregión Guajira se realizaron 32 arrastres, 13 a 10 m y 19 a 50 m, y once en la ecorregión Palomino, 7 a 10 m y 4 a 50 m. Esta diferencia en número de muestras se realizó acorde con el tamaño del territorio a muestrear en cada

ecorrección y según los fondos arrastrables encontrados. Antes de cada arrastre se realizó un reconocimiento batimétrico con ecosonda para determinar si el fondo era adecuado para el lanzamiento de la red. El material colectado fue fijado con formol al 10 % y posteriormente preservado en etanol al 70 %. Se realizó una identificación básica, separando el material inicialmente por morfotipos y posteriormente al nivel taxonómico más bajo posible, por medio de literatura especializada (Cervigón *et al.*, 1992; McEachran y Fechhelm, 1998; Carpenter, 2002a, 2002b). El material fue depositado en el Museo de Historia Natural Marina de Colombia bajo los números de catálogo INV PEC6233-6676.

Para evaluar el grado de complejidad de la comunidad y su modificación en los diferentes arrastres, se analizaron algunos atributos ecológicos e índices comunitarios. Se determinó la abundancia (N) como el número de individuos totales por especie para cada estación de muestreo. El número de especies (S), por su lado, determinó la expresión de la riqueza específica por sitio de muestreo. La información de las abundancias fue empleada para representar el concepto de diversidad mediante el índice de diversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ). Este índice, basado en la teoría de la información, es una forma de medir el contenido de información en el ecosistema en cuanto a la composición específica de la muestra y los valores de abundancia de cada elemento. El índice de diversidad máximo ( $H'$  máximo) se obtiene cuando todas las especies están igualmente representadas en términos de abundancia. El índice de equitatividad ( $J'$ ) valora la relación entre  $H'$  y  $H'$  máxima, por lo tanto genera información sobre la diversidad alcanzada en la muestra con relación a la diversidad máxima posible en la misma, indicando qué tan homogéneos son los valores de abundancia entre los elementos. El índice de riqueza de Margalef ( $d$ ) relaciona el número de especies de acuerdo con el número total de individuos. Se realizaron gráficas de cajas y bigotes para examinar la variación entre las profundidades (10 m -50 m) y entre ecorregiones (GUA -PAL) en términos de la abundancia de individuos, número de especies e índices ecológicos. Para determinar la existencia de diferencias significativas en estos atributos comunitarios entre ecorregiones y entre profundidades se utilizó un análisis de varianza a dos vías, posterior a la verificación de los supuestos de normalidad.

Para detectar las variaciones espaciales de la estructura de la comunidad según la composición y abundancia de individuos, se llevó a cabo un análisis cuantitativo multivariado de clasificación, mediante el índice de similitud de Bray-Curtis, usando como técnica de agrupamiento el ligamiento promedio no ponderado (UPGMA) (Field *et al.*, 1982). Los análisis se efectuaron sobre la matriz básica de abundancia y los datos se transformaron de acuerdo a la especificación de la ley de Taylor para distribuciones agregadas (Taylor *et al.*, 1980) con el fin de ponderar la

contribución de las especies comunes y raras en el análisis comunitario (Clarke y Warwick, 2001). Se realizó un análisis de ordenación por el método de escalamiento multidimensional no métrico (nMDS), basado en una relación no lineal entre las similitudes y las distancias en el plano cartesiano (Field *et al.*, 1982; Ramírez, 1999). Los resultados de esta técnica se graficaron sobre un mapa de puntos que delimita el espacio bidimensional donde los componentes se sitúan, obteniendo la configuración final que presente el menor nivel de estrés entre 999 reiteraciones (Clarke y Ainsworth, 1993; Clarke y Warwick, 2001). Este es un método flexible que no se ve afectado por el tipo de distribución de los datos y puede representar en un espacio de pocas dimensiones las relaciones complejas que existen entre las estaciones, debidas a la variación en abundancia y composición de las especies en cada estación. Para evaluar si existen diferencias significativas entre las dos ecorregiones (GUA, PAL) y las profundidades en términos de la composición y abundancia de individuos de la comunidad, se usó el análisis matemático multivariado denominado ANOSIM (análisis de similitud) a dos vías cruzado. El ANOSIM parte de matrices de rangos de similitud obtenidas a partir de los datos de abundancia (Clarke y Warwick, 2001). Las especies que contribuyeron a las diferencias entre grupos encontradas por el ANOSIM fueron evaluadas con SIMPER (Clarke y Warwick, 2001). Esta técnica permitió ver la contribución de las especies a la disimilitud promedio entre los grupos creados *a priori* y examinar cuales de estas fueron consistentemente indicadoras de discriminación entre los grupos de estaciones, evaluando el cociente entre la disimilitud promedio y la desviación estándar.

## RESULTADOS

Fueron recolectados 3662 ejemplares, distribuidos en 51 familias, 113 especies y cuatro morfotipos identificados a nivel de género. Estos valores se repartieron entre las dos ecorregiones de la siguiente manera: En la ecorregión GUA fueron capturadas 88 especies, 32 a 10 m, 37 a 50 m y 19 comunes entre profundidades. En la ecorregión PAL fueron capturadas 70 especies, 14 a 10 m, 50 a 50 m y 6 comunes entre profundidades. Del total de especies, 41 se presentaron en ambas ecorregiones. Los valores de abundancia, frecuencia y presencia de las especies tanto en las isobatas como en las ecorregiones se encuentran registrados en la Tabla 1. Se amplió el ámbito de distribución de 17 especies, que no se encontraban registradas para el área estudiada (Tabla 1).

**Tabla 1.** Listado de especies colectadas a lo largo de La Guajira. Se presenta la abundancia (A) y frecuencia (F) total de cada especie, con su correspondiente valor porcentual. Se indica la presencia por ecorregión (ER) y profundidad (P). Con (\*) se indican las especies que amplían su ámbito de distribución con el registro en esta área.

Especie	A	% A	F	% F	Presencia			
					ER	P (m)	ER	P
<i>Acanthostracion quadricornis</i>	4	0.11	3	6.98	PAL	50	GUA	10
<i>Acanthurus chirurgus</i>	1	0.03	1	2.33			GUA	50
<i>Achirus lineatus</i>	1	0.03	1	2.33	PAL	10		
<i>Anchoa cayorum</i>	3	0.08	2	4.65			GUA	10
<i>Antennarius multiocellatus*</i>	1	0.03	1	2.33			GUA	50
<i>Antennarius striatus</i>	3	0.08	3	6.98	PAL	50	GUA	10 y 50
<i>Apogon affinis</i>	493	13.46	2	4.65	PAL	50		
<i>Apogon aurolineatus</i>	31	0.85	2	4.65	PAL	50		
<i>Apogon maculatus</i>	2	0.05	1	2.33	PAL	50		
<i>Apogon pseudomaculatus</i>	3	0.08	1	2.33	PAL	50		
<i>Apogon quadrisquamatus</i>	43	1.17	9	20.93	PAL	50	GUA	50
<i>Aulostomus maculatus</i>	2	0.05	2	4.65			GUA	10
<i>Bairdiella ronchus</i>	22	0.6	1	2.33			GUA	10
<i>Bellator ribeiroi</i>	14	0.38	4	9.3			GUA	50
<i>Bollmannia boqueronensis</i>	6	0.16	5	11.63	PAL	50	GUA	50
<i>Bollmannia eigenmannia*</i>	2	0.05	1	2.33	PAL	50		
<i>Bothus ocellatus</i>	8	0.22	7	16.28	PAL	50	GUA	10 y 50
<i>Calamus penna</i>	1	0.03	1	2.33	PAL	50		
<i>Canthigaster rostrata</i>	2	0.05	2	4.65	PAL	50	GUA	10
<i>Caranx bartholomaei</i>	2	0.05	2	4.65			GUA	10
<i>Cathorops mapale</i>	1	0.03	1	2.33			GUA	10
<i>Caulolatilus cyanops</i>	8	0.22	1	2.33	PAL	50		
<i>Chaetodipterus faber</i>	1	0.03	1	2.33	PAL	10		
<i>Chaetodon sedentarius</i>	4	0.11	2	4.65	PAL	50	GUA	50
<i>Chirocentron bleekermanus</i>	443	12.1	7	16.28	PAL	10	GUA	10 y 50
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	55	1.5	8	18.6	PAL	10	GUA	10
<i>Citharichthys cornutus</i>	12	0.33	6	13.95			GUA	50
<i>Citharichthys gymnorhinus*</i>	3	0.08	2	4.65			GUA	50
<i>Colomesus psittacus*</i>	1	0.03	1	2.33			GUA	10
<i>Cyclopsetta fimbriata</i>	1	0.03	1	2.33			GUA	50

Continuación Tabla 1

Especie	A	% A	F	% F	Presencia			
					ER	P (m)	ER	P
<i>Dactylopterus volitans</i>	30	0.82	8	18.6	PAL	50	GUA	10 y 50
<i>Decapterus punctatus</i>	7	0.19	4	9.3			GUA	10 y 50
<i>Dibranchius atlanticus*</i>	2	0.05	2	4.65	PAL	50		
<i>Diodon holocanthus</i>	24	0.66	3	6.98	PAL	50	GUA	10
<i>Diplectrum bivittatum</i>	216	5.9	21	48.84	PAL	50	GUA	10 y 50
<i>Diplobatis guamachensis</i>	3	0.08	3	6.98	PAL	50	GUA	50
<i>Echeneis neucratoides</i>	2	0.05	2	4.65	PAL	10		
<i>Emblemaria sp.</i>	1	0.03	1	2.33			GUA	10
<i>Engraulis eurystole</i>	1	0.03	1	2.33			GUA	10
<i>Epinephelus flavolimbatus</i>	3	0.08	2	4.65	PAL	50		
<i>Etropus crossotus*</i>	4	0.11	3	6.98	PAL	10		
<i>Eucinostomus argenteus</i>	85	2.32	8	18.6	PAL	10 y 50	GUA	10 y 50
<i>Eucinostomus gula</i>	10	0.27	5	11.63	PAL	10 y 50		
<i>Fistularia tabacaria</i>	7	0.19	7	16.28	PAL	10 y 50	GUA	50
<i>Gymnothorax ocellatus</i>	1	0.03	1	2.33	PAL	50		
<i>Haemulon aurolineatum</i>	9	0.25	4	9.3	PAL	50	GUA	50
<i>Haemulon boschmae</i>	43	1.17	3	6.98	PAL	50	GUA	50
<i>Haemulon plumieri</i>	10	0.27	3	6.98			GUA	10
<i>Haemulon striatum</i>	2	0.05	1	2.33	PAL	50		
<i>Halichoeres poeyi*</i>	1	0.03	1	2.33			GUA	50
<i>Halieutichthys aculeatus</i>	26	0.71	9	20.93	PAL	50	GUA	50
<i>Holocentrus adscensionis</i>	2	0.05	2	4.65			GUA	10
<i>Kaupichthys nuchalis*</i>	1	0.03	1	2.33	PAL	50		
<i>Larimus breviceps</i>	103	2.81	3	6.98			GUA	10 y 50
<i>Lepophidium sp.</i>	3	0.08	1	2.33	PAL	50		
<i>Lutjanus purpureus</i>	1	0.03	1	2.33			GUA	50
<i>Lutjanus synagris</i>	10	0.27	8	18.6	PAL	10 y 50	GUA	10 y 50
<i>Lutjanus vivanus</i>	1	0.03	1	2.33			GUA	50
<i>Lycengraulis grossidens</i>	20	0.55	2	4.65			GUA	10
<i>Macrodon ancylodon</i>	57	1.56	3	6.98			GUA	10
<i>Micropogonias furnieri</i>	2	0.05	1	2.33	PAL	50		
<i>Mulloidichthys martinicus</i>	1	0.03	1	2.33	PAL	50		

Continuación Tabla 1

Especie	A	% A	F	% F	Presencia			
					ER	P (m)	ER	P
<i>Ogcocephalus pumilus</i>	12	0.33	6	13.95	PAL	50	GUA	50
<i>Ogcocephalus</i> sp.	2	0.05	2	4.65	PAL	50	GUA	50
<i>Opisthonema oglinum</i>	10	0.27	3	6.98			GUA	10
<i>Paradiplogrammus bairdi</i> *	1	0.03	1	2.33			GUA	50
<i>Paralichthys tropicus</i>	1	0.03	1	2.33			GUA	50
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	4	0.11	2	4.65			GUA	10
<i>Pellona harroweri</i>	149	4.07	4	9.3			GUA	10
<i>Peprilus paru</i>	6	0.16	4	9.3			GUA	10
<i>Polydactylus virginicus</i>	2	0.05	1	2.33			GUA	10
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	1	0.03	1	2.33	PAL	10		
<i>Porichthys plectrodon</i>	4	0.11	3	6.98	PAL	50		
<i>Priacanthus arenatus</i>	2	0.05	2	4.65	PAL	50	GUA	50
<i>Prionotus punctatus</i>	17	0.46	12	27.91	PAL	10 y 50	GUA	10 y 50
<i>Prionotus roseus</i>	1	0.03	1	2.33			GUA	50
<i>Prionotus stearnsi</i>	64	1.75	10	23.26	PAL	50	GUA	50
<i>Pristipomoides aquilonaris</i>	309	8.44	16	37.21	PAL	50	GUA	50
<i>Pseudupeneus maculatus</i>	7	0.19	4	9.3	PAL	50	GUA	50
<i>Rhomboplites aurorubens</i>	7	0.19	2	4.65	PAL	50		
<i>Rypticus saponaceus</i> *	2	0.05	2	4.65			GUA	50
<i>Saurida brasiliensis</i>	350	9.56	19	44.19	PAL	50	GUA	10 y 50
<i>Scorpaena alfimbria</i> *	2	0.05	2	4.65			GUA	10
<i>Scorpaena calcarata</i>	1	0.03	1	2.33	PAL	50	GUA	50
<i>Scorpaena dispar</i> *	1	0.03	1	2.33	PAL	50		
<i>Scorpaena inermis</i>	15	0.41	5	11.63	PAL	50		
<i>Scorpaena isthmensis</i>	1	0.03	1	2.33			GUA	10
<i>Scorpaena plumieri</i>	2	0.05	1	2.33			GUA	10
<i>Scorpaenodes tredecimspinosus</i>	4	0.11	3	6.98	PAL	50	GUA	10 y 50
<i>Selene brownii</i>	76	2.08	5	11.63			GUA	10 y 50
<i>Selene vomer</i>	2	0.05	2	4.65			GUA	10
<i>Serranus chionaraia</i> *	152	4.15	9	20.93	PAL	50	GUA	50
<i>Serranus tabacarius</i> *	29	0.79	3	6.98	PAL	50		
<i>Serranus atrobranchus</i>	5	0.14	2	4.65	PAL	50	GUA	50

Continuación Tabla 1

Especie	A	% A	F	% F	Presencia			
					ER	P (m)	ER	P
<i>Serranus</i> sp.	11	0.3	1	2.33	PAL	10	GUA	50
<i>Sparisoma rubripinne</i>	4	0.11	2	4.65			GUA	10
<i>Sphoeroides dorsalis</i>	21	0.57	12	27.91	PAL	50	GUA	10 y 50
<i>Sphoeroides spengleri</i>	2	0.05	2	4.65			GUA	50
<i>Sphoeroides yergeri</i>	3	0.08	3	6.98			GUA	50
<i>Sphyraena guachancho</i>	2	0.05	2	4.65	PAL	10		
<i>Stegastes partitus</i>	3	0.08	1	2.33			GUA	10
<i>Stellifer brasiliensis*</i>	4	0.11	1	2.33			GUA	10
<i>Stellifer microps</i>	1	0.03	1	2.33			GUA	10
<i>Stellifer rastrifer</i>	24	0.66	2	4.65			GUA	10
<i>Syacium gunteri</i>	102	2.79	17	39.53	PAL	50	GUA	50
<i>Syacium micrurum</i>	54	1.47	13	30.23	PAL	10 y 50	GUA	10 y 50
<i>Syacium papillosum</i>	1	0.03	1	2.33	PAL	10		
<i>Symphurus caribbeanus</i>	8	0.22	3	6.98	PAL	10	GUA	10
<i>Symphurus parvus*</i>	2	0.05	2	4.65			GUA	50
<i>Syngnathus pelagicus*</i>	1	0.03	1	2.33			GUA	50
<i>Synodus foetens</i>	5	0.14	4	9.3	PAL	10	GUA	10 y 50
<i>Synodus poeyi</i>	200	5.46	20	46.51	PAL	50	GUA	10 y 50
<i>Synodus synodus</i>	4	0.11	4	9.3	PAL	50	GUA	10 y 50
<i>Trachinocephalus myops</i>	10	0.27	5	11.63	PAL	10	GUA	10
<i>Trichiurus lepturus</i>	12	0.33	4	9.3			GUA	10 y 50
<i>Umbrina broussonnetii</i>	2	0.05	2	4.65	PAL	10		
<i>Upeneus parvus</i>	84	2.29	13	30.23	PAL	50	GUA	50
Total general	<b>3662</b>	<b>100</b>	<b>43</b>	<b>100</b>				

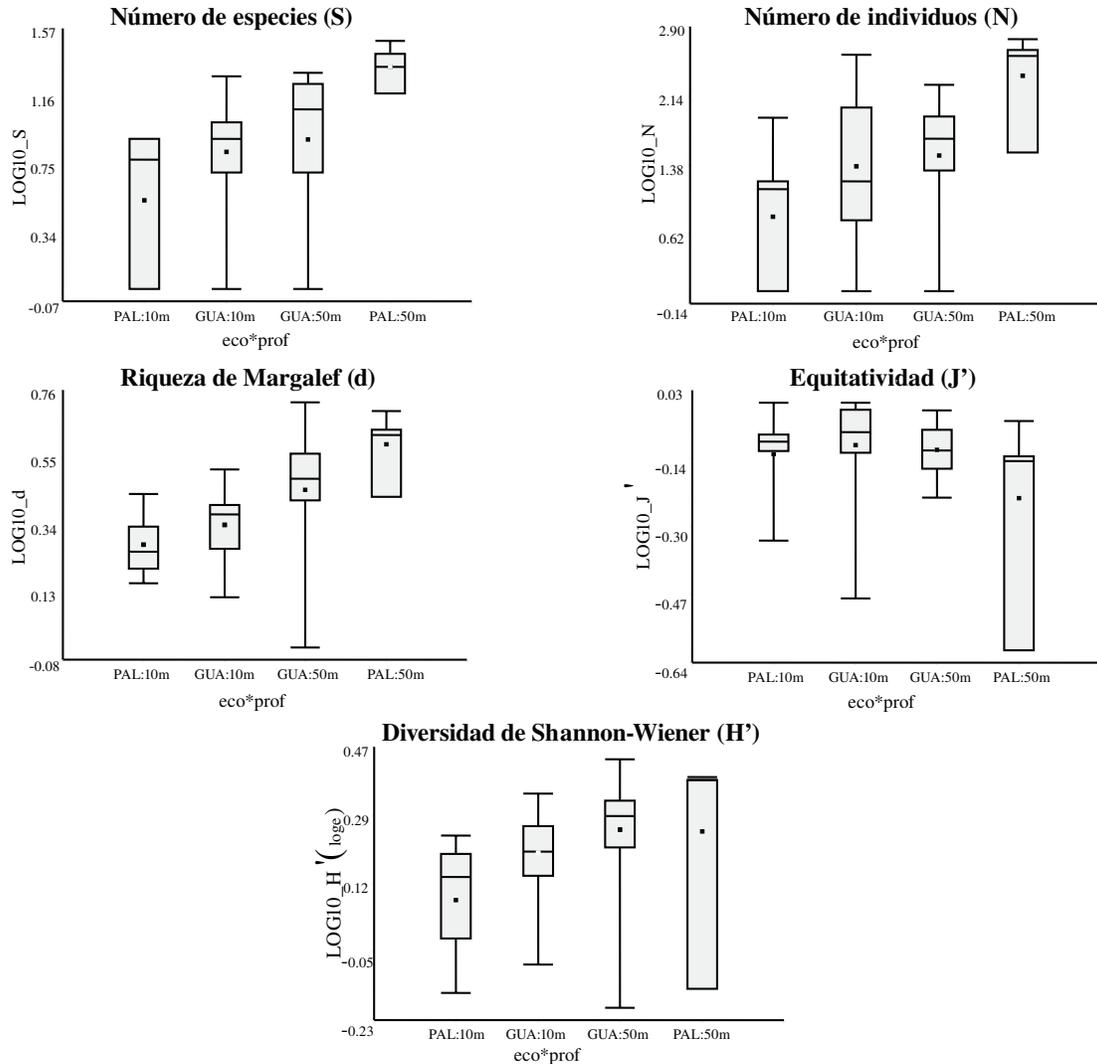
En la ecorregión GUA se presentaron 47 especies exclusivas de este sector (Tabla 1). Estas especies son frecuentes al norte y oeste de la península de la Guajira en zonas de surgencia como lo muestra el crucero realizado por el IMR en 1989. Considerando que el núcleo de afloramiento de La Guajira se ubica en el sector comprendido entre el Cabo de la Vela y Punta Gallinas, las mayores abundancias de especies características de surgencia se encontraron desde Punta Gallinas hasta Cabo Chichibacoa. En la ecorregión PAL se presentaron 28 especies exclusivas de este

sector. Varias de estas especies como *Apogon affinis*, que presentó además una gran abundancia, *A. aurolineatus* y *Serranus atrobranchus*, entre otras, se caracterizan por ser habitantes permanentes de fondos duros como lo afirman Acero y Garzón-Ferreira (1987) y Sale (1996).

Se encontraron mayores valores de los descriptores y medidas de diversidad en las estaciones ubicadas sobre la isóbata de 50 m de profundidad en general, existiendo diferencias significativas entre las profundidades para la riqueza específica, o número de especies, abundancia, riqueza de Margalef y equitatividad (Tabla 2). Al hacer el análisis individualmente (Figura 2 y Tabla 3), PAL muestra diferencias entre la riqueza específica ( $p= 0.006$ ), la abundancia ( $p= 0.012$ ) y la riqueza de Margalef ( $p= 0.032$ ) entre profundidades, que soportan la tendencia general de diferencia. La ecorregión GUA muestra diferencias en la riqueza Margalef ( $p= 0.018$ ), debido a que las muestras de la isóbata de 10 m concentran la mayor parte de la abundancia en cuatro especies, diferente a lo que ocurre a los 50 m donde la abundancia se distribuye homogéneamente entre la diferentes especies que aparecen en la misma. En la isóbata de 10 m la ecorregión GUA exhibió mayores valores que PAL en términos de todos los atributos y descriptores de la comunidad sin existir diferencias significativas entre ellos, mientras que en la isóbata de 50 es PAL la ecorregión más representativa, presentando diferencias en riqueza específica y abundancia (Figura 2 y Tabla 3). Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre las ecorregiones en el análisis global (Tabla 2).

**Tabla 2.** Resultados del análisis de varianza (ANOVA) a dos vías, entre los muestreos realizados en las diferentes ecorregiones y profundidades, para cada uno de los principales descriptores ecológicos. Número de especies - S, abundancia - N, riqueza de Margalef - d, diversidad de Shanon-Wiener - H' y equitatividad - J'. Valores significativos ( $p \leq 0.05$ ) en negrilla.

	Profundidad		<i>p</i>	Ecorregión		
	10 m	50 m		GUA	PAL	<i>p</i>
<b>S</b>	7.00	13.22	<b>0.005</b>	10.03	11.18	0.878
<b>N</b>	60.35	106.74	<b>0.036</b>	67.63	136.18	0.845
<b>d</b>	2.17	3.08	<b>0.001</b>	2.62	2.85	0.846
<b>J'</b>	0.80	0.75	0.152	0.79	0.72	0.524
<b>H'</b>	1.29	1.67	<b>0.011</b>	1.55	1.30	0.416



**Figura 2.** Gráfico de cajas y bigotes entre los muestreos efectuados por ecorregión y profundidad de los principales atributos comunitarios e índices ecológicos hallados en la ictiofauna del área muestreada. Mediana (línea horizontal dentro de la caja), media (punto negro dentro de la caja) y cuartiles 0.05, 0.25, 0.75 y 0.95.

**Tabla 3.** Resultados del análisis de varianza (ANOVA) a dos vías, entre los muestreos realizados por cada profundidad entre ecorregiones y por cada ecorregión entre profundidades, para cada uno de los principales descriptores ecológicos de la comunidad. Número de especies - S, abundancia - N, riqueza de Margalef - d, diversidad de Shanon-Wiener - H' y equitatividad - J'. Valores significativos ( $p \leq 0.05$ ) en negrilla.

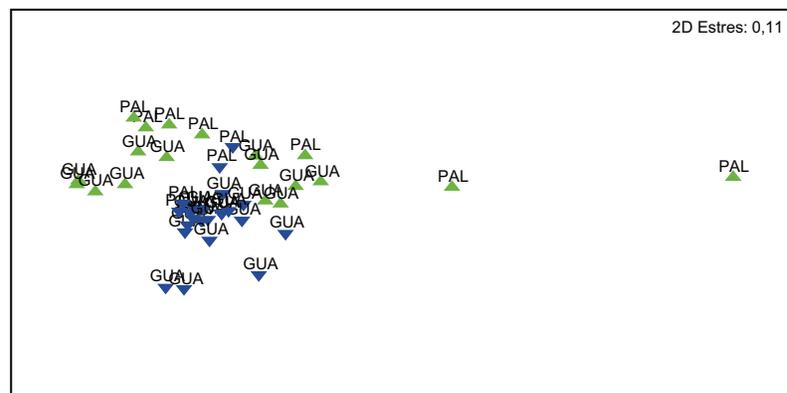
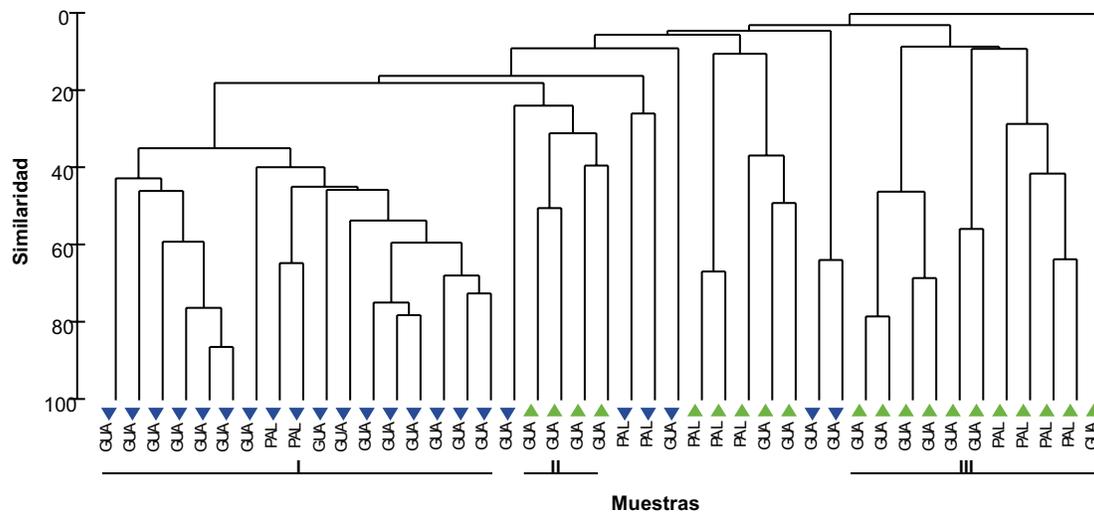
	Profundidades						Ecorregiones					
	10			50			GUA			PAL		
	GUA	PAL	p	GUA	PAL	p	10	50	p	10	50	p
<b>S</b>	8.23	4.71	0.151	11.26	22.50	<b>0.018</b>	8.23	11.26	0.149	4.71	22.50	<b>0.006</b>
<b>N</b>	83.00	18.29	0.218	57.11	342.50	<b>0.035</b>	83.00	57.11	0.552	18.29	342.50	<b>0.012</b>
<b>d</b>	2.26	1.95	0.316	2.87	3.98	0.089	2.26	2.87	<b>0.018</b>	1.95	3.98	<b>0.032</b>
<b>J'</b>	0.82	0.77	0.751	0.77	0.65	0.571	0.82	0.77	0.194	0.77	0.65	0.413
<b>H'</b>	1.49	0.90	0.114	1.60	1.99	0.450	1.49	1.60	0.078	0.90	1.99	0.191

El análisis de clasificación muestra una clara tendencia de separación entre profundidades y una formación de grupos de acuerdo al área geográfica de las estaciones de muestreo a distintos niveles de similaridad (Figura 3). Un grupo principal (I) que contiene a la mayoría de estaciones profundas, exhibiendo internamente una separación en estaciones correspondientes a la parte más alta de la ecorregión GUA y aquellas que se ubican en la parte media de la misma, sumado a dos estaciones profundas de PAL. El segundo grupo (II) conglomerar cuatro estaciones ubicadas en el sector nor-occidental de la ecorregión GUA. Un tercer grupo (III) conformado por estaciones someras, que se divide en estaciones del sector norte de la ecorregión GUA y de PAL. Algunas estaciones quedan aisladas como la 204, 228 y 229, que presentan una composición y abundancia muy bajas. En la ordenación, la separación por profundidades es evidente, así como la cercanía en el espacio de las estaciones y las agrupaciones antes mencionadas.

El análisis multivariado de similaridad (ANOSIM) arrojó diferencias significativas entre profundidades ( $R= 0.494$  y  $p= 0.001$ ) y entre ecorregiones ( $R= 0.233$  y  $p= 0.046$ ). Según los resultados del SIMPER, donde se muestran en orden decreciente las especies responsables de las diferencias entre las profundidades y ecorregiones (Tabla 4), se evidencia que para el caso de las profundidades, las especies *Syacium gunteri*, *Synodus poeyi*, *Saurida brasiliensis* y *Pristipomoides aquilonaris* fueron las indicadoras que consistentemente contribuyeron a las diferencias ya que poseen los mayores cocientes SIMPER (Clarke y Warwick, 2001). Para el caso de las ecorregiones la mayor contribución a la disimilaridad está dada por las especies *Diplectrum bivittatum*, *Eucinostomus argenteus* y *Syacium micrurum*.

**Tabla 4.** Especies responsables de la diferenciación de los grupos entre profundidades y entre ecorregiones, obteniendo los mayores coeficientes SIMPER (Dis/DE).

Especies	Abundancia promedio		Dis-pro	Dis/DE	%Dis	% Acumulado	
	10	50	92.75				
<i>Syacium gunteri</i>	0	<	1.06	3.8	1.46	4.1	23.88
<i>Synodus poeyi</i>	0.1	<	1.23	4.1	1.4	4.42	19.78
<i>Saurida brasiliensis</i>	0.12	<	1.4	5.33	1.07	5.74	5.74
<i>Pristipomoides aquilonaris</i>	0	<	1.28	4.75	1.05	5.12	10.87
<i>Diplectrum bivittatum</i>	0.28	<	1.04	3.7	0.86	3.99	27.88
<i>Sphoeroides dorsalis</i>	0.06	<	0.53	2.08	0.84	2.24	45.6
	PAL	GUA	86.47				
<i>Diplectrum bivittatum</i>	0.64	<	0.7	3.62	0.76	4.19	8.73
<i>Eucinostomus argenteus</i>	0.92	>	0.06	3.92	0.75	4.53	4.53
<i>Syacium micrurum</i>	0.32	<	0.42	2.96	0.7	3.42	12.14
<i>Synodus poeyi</i>	0.57	<	0.75	1.78	0.7	2.06	34.67
<i>Apogon quadrisquamatus</i>	0.54	>	0.19	1.28	0.69	1.48	44.6
<i>Eucinostomus gula</i>	0.53	>	0	2.05	0.68	2.37	28.31



**Figura 3.** Resultado de los análisis de clasificación (Coeficiente cofenético= 0.914), con ligamiento promedio no ponderado UPGMA, usando el índice de similitud de Bray-Curtis, y ordenación, mediante la técnica de escalamiento multidimensional no métrico (nMDS), nivel de estrés: 0.11 (999 reiteraciones), para la ictiofauna observada en las isóbatas de 10 m (triángulo verde) y 50 m (triángulo azul), en las ecorregiones Guajira (GUA) y Palomino (PAL). La abundancia numérica fue transformada con raíz cuarta.

## DISCUSIÓN

El listado presentado en la Tabla 1 constituye el inventario más reciente y completo de la fauna íctica colectada en las isóbatas de 10 y 50 m para La Guajira. Se citan por primera vez para el área 17 especies no registradas en los trabajos previos, ampliando su ámbito de distribución en el Caribe colombiano. Con estos nuevos registros se constata la presencia de 113 especies en el área de estudio, correspondientes al 11.4 % del total de especies conocidas para el Caribe colombiano según lo presentado por Polanco *et al.* (2008), cifra representativa considerando las pocas estaciones muestreadas y el sesgo del arte de pesca utilizado. Varias de las especies listadas ya habían sido registradas en el área, en su mayoría, como descartes de flotas arrastreras según lo muestran los trabajos de IMR (1989);

Manjarrés (1998); Medina (2002); Gómez-Canchong *et al.* (2004). Manjarrés (1998) registra la recolecta de 148 especies de peces para los arrastres realizados en la zona norte del Caribe colombiano, en el mes de abril de 1996, época influenciada por el fenómeno de surgencia. Considerando que este estudio también se realizó en época influenciada por el fenómeno de surgencia, las 113 especies colectadas son un número representativo para La Guajira, teniendo en cuenta que el área de muestreo en este estudio es menor.

Según los resultados obtenidos tanto en la evaluación de los atributos e índices comunitarios como en los análisis descriptivos e inferenciales realizados, se encontraron diferencias significativas en los ensamblajes de peces encontrados en las diferentes isóbatas. Al respecto, García *et al.* (1998) y Manjarrés *et al.* (2001), trabajos realizados en análisis de ensamblajes de peces demersales en el Caribe colombiano, coinciden con la mayoría de investigaciones en este tema, en considerar a la profundidad como un parámetro determinante en las características de la fauna íctica. Bianchi (1992) encontró que los ensamblajes de peces demersales guardan relación con la estratificación batimétrica de la siguiente manera: plataforma somera (<30m), plataforma intermedia (30-50m) y plataforma profunda (>50m). Los resultados de este estudio se ajustan a este mismo patrón de estratificación mostrando diferencias significativas entre los ensamblajes de peces a 10 m, que correspondería a la plataforma somera y a 50 m que correspondería a la plataforma intermedia. Los grupos de ensamblajes que se forman están respaldados por la presencia de especies que contribuyen en mayor grado a la disimilaridad, como *Pristipomoides aquilonaris* que está ausente a los 10 m y ya había sido registrada por Manjarrés *et al.* (2001) como una especie característica de plataforma profunda (51 – 100 m).

Estudios realizados en otros sitios mencionan otros factores tanto físicos (tipo de fondo, luz, contenido de oxígeno y presión) como biológicos (disponibilidad de recursos, relaciones depredador-presa y competencia interespecífica) influyentes en la división de los peces en distintos ensamblajes (Anderson *et al.*, 1985; Moranta *et al.*, 1998). Según los resultados del ANOSIM también existen diferencias menos perceptibles entre los ensamblajes a nivel de las ecorregiones (GUA y PAL), que obedecen principalmente a la diferencia en las abundancias halladas en los ensamblajes a 50 m, con mayores promedios en los índices para la ecorregión PAL, exceptuando el índice de diversidad J'.

Al respecto, la ecorregión PAL durante los últimos años de avance en el conocimiento de la biodiversidad marina ha llamado la atención de los investigadores por el hallazgo en esta área de uno de los tres puntos registrados para Colombia con presencia de comunidades coralinas de profundidad, asociado al hallazgo de alta diversidad de organismos (invertebrados y peces) junto con el coral constructor

*Cladocora debilis* (Reyes *et al.*, 2005). Esta comunidad coralina fue encontrada a 70 m de profundidad y los autores nombran la presencia en este punto de tres especies de la familia Apogonidae (*Apogon affinis*, *A. quadrisquamatus* y *A. pseudomaculatus*) como típicas de fondos coralinos o rocosos. En este estudio, la isóbata de 50 m en la ecorregión PAL también estuvo caracterizada por la presencia de varias especies típicas de fondos duros, como *Apogon affinis*, *A. aurolineatus*, *A. pseudomaculatus*, *A. maculatus*, *Gymnothorax ocellatus*, *Scorpaena dispar*, *S. inermis*, *Serranus atrobranchus*, *S. tabacarius*, *Chaetodipterus faber* y *Epinephelus flavolimbatus*. Adicionalmente durante los muestreos en estos mismos puntos de colecta donde aparecieron las especies, se encontraron agregaciones de briozoos asociados a esponjas y gran riqueza de corales (INVEMAR-CORPOGUAJIRA, 2006) Esto puede estar indicando que la ecorregión PAL posiblemente presenta más parches de fondos duros o coralinos o agregaciones de otros organismos estructurantes como las esponjas y los briozoos que benefician el establecimiento de gran diversidad de organismos (Flórez *et al.*, 2005), marcando una diferencia con la ecorregión Guajira. Las principales especies que respaldan las diferencias aportando el mayor porcentaje de disimilaridad (*Diplectrum bivittatum*, *Syacium micrurum*, *Synodus poeyi* y *Apogon quadrisquamatus*) presentan, en su mayoría, valores de abundancia más altos en la isobata de 50 m en la ecorregión PAL, lo que también sugiere y apoya esta diferenciación. En conclusión, La Guajira es un área del mar Caribe colombiano que posee una gran diversidad de peces que forman ensamblajes a nivel de la plataforma, principalmente siguiendo una estratificación vertical, con algunas tendencias diferenciales a nivel ecorregional en la plataforma profunda (50 m) relacionado posiblemente con el tipo de fondo y las características ambientales específicas que lo acompañan.

## AGRADECIMIENTOS

Este estudio se enmarcó en el proyecto “Caracterización de la zona costera del departamento de La Guajira: Una aproximación para su manejo integrado” realizado dentro del convenio específico 01 de 2004 dentro del convenio marco de cooperación científica y técnica 024 de 2002 entre INVEMAR y CORPOGUAJIRA. Los autores agradecen a Nelson Rangel (INVEMAR) por la elaboración del mapa. A Arturo Acero P., a todo el grupo de investigación del Museo de Historia Natural Marino de Colombia, por su colaboración en el proyecto y a Claudia Sánchez por su apoyo en la parte estadística.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acero P., A. y J. Garzón-Ferreira. 1987. Los peces marinos hallados durante la expedición Urabá II al Caribe chocoano (Colombia). An. Inst. Invest. Mar. Punta Betín, 17: 113-136.
- Álvarez-León, R., J. Aguilera-Quiñónez, A. Andrade-Amaya y N. Patrick. 1995. Caracterización general de la zona de surgencia en La Guajira colombiana. Rev. Acad. Col. Cienc., 19 (75): 679-694.
- Anderson, M. E., R. E. Crabtree, H. J. Carter, K. J. Sulak y M. D. Richardson. 1985. Distribution of demersal fishes of the Caribbean Sea found below 2000 meters. Bull. Mar. Sci., 37: 794-807.
- Andrade, C. 2000. The circulation and variability of the Colombian basin in the Caribbean Sea. Dissertation of Doctor of Philosophy, University of Wales, Newport, Reino Unido. 223 p.
- Andrade, C. y E. Barton. 2004. The Guajira upwelling system. Continental Shelf Res., 25 (9): 1003-1022.
- Baruque, E. 1978. Peces marinos colectados en la península de La Guajira. Tesis Biol. Mar. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Bogotá. 81 p.
- Bianchi, G. 1992. Demersal assemblages of the continental shelf and upper slope of Angola. Mar. Ecol. Prog. Ser., 81: 101-120.
- Carpenter, K. E. (Ed.). 2002a. The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 2: Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae). FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. FAO, Roma. 773 p.
- Carpenter, K. E. (Ed.) 2002b. The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 3: Bony fishes part 2 (Opistognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. FAO, Roma, 852 p.
- Cervigón, F., R. Cipriani, W. Fischer, L. Garibaldi, M. Hendrickx, A. Lemus, R. Márquez, M. Poutiers, G. Robaina y B. Rodríguez. 1992. Fichas FAO de identificación de especies para los fines de pesca. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur América. FAO, Roma. 513 p.
- Clarke, K. R. y M. Ainsworth. 1993. A method of linking multivariate community structure to environmental variables. Mar. Ecol. Prog. Ser., 92: 205-219.
- Clarke, K. y R. Warwick, 2001. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, Reino Unido. 859 p.
- Díaz, J. M. y Gómez D. I. 2000. Programa Nacional de Investigación en Biodiversidad Marina y Costera PNIBM. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés” – INVEMAR, FONADE, MMA. Santa Marta. 83 p.
- Field, J. K. Clark y R. Warwick. 1982. A practical strategy for analysing multispecies distribution pattern. Mar. Ecol. Prog. Ser., 8: 37-52.
- Flórez, P., E. Montoya-Cadavid, N. Santodomingo y J. Reyes. 2005. Bryozoan fauna associated with the azoxanthellate coral *Cladocora debilis* (Colombian Caribbean). Program and abstract book, Third International Symposium on Deep-Sea Corals. University of Florida, Miami. 212 p.
- García, C. B., L. O. Duarte y D. von Schiller. 1998. Demersal fish assemblages of the Gulf of Salamanca, Colombia (southern Caribbean Sea). Mar. Ecol. Prog. Ser., 174: 13-25.

- Garzón-Ferreira, J. 1989. Contribución al conocimiento de la ictiofauna de bahía Portete, departamento de La Guajira, Colombia. *Trianea*, 3: 149-172.
- Gómez-Canchong, P., M. Manjarrés, O. Duarte y J. Altamar. 2004. Atlas pesquero del área norte del mar Caribe de Colombia. Universidad del Magdalena, Santa Marta. 230 p.
- IMR. 1989. Prospecciones de los recursos pesqueros de las áreas de plataforma entre Surinam y Colombia. NORAD/UNDP/FAO Programe. Instituto of Marine Research, Bergen, Noruega. 160 p.
- INVEMAR-CORPOGUAJIRA. 2006. Informe final del proyecto caracterización de la zona costera del departamento de La Guajira: una aproximación para su manejo integrado. Componente macrofauna a 10 y 50 m de profundidad. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés”, Santa Marta. 86 p.
- Manjarrés, M. 1998. Caracterización ambiental, ecológica y biológica-pesquera de las asociaciones de peces demersales del Caribe colombiano norte, con énfasis en pargos (Lutjanidae). Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Santa Marta. 205 p.
- Manjarrés, M., Q. Fernández y M. Espeleta. 1988. Costa Guajira: Evaluación de captura y esfuerzo por procedimientos de pesca. VIII Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar, 6: 133-140.
- Manjarrés, L. M., C. García y A. Acero P. 2001. Caracterización ecológica de las asociaciones de peces demersales del Caribe colombiano norte, con énfasis en los pargos (Lutjanidae). *Bol. Invest. Mar. Cost.*, 30: 77-107.
- Márquez, G. 1982. Los sistemas ecológicos marinos del sector adyacente a Santa Marta, Caribe colombiano I: Generalidades. *Ecol. Trop.*, 2: 5-18.
- McEachran, J. D. y J. D. Fechhelm. 1998. *Fishes of the Gulf of Mexico*. Vol. 1. University of Texas Press. Austin, EE. UU. 1112 p.
- Medina, A. 2002. Ensamblaje de peces demersales explotados por la flota industrial camaronera en la plataforma continental de La Guajira (Caribe colombiano). Tesis Biol. Mar. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Santa Marta. 85 p.
- Moranta, J., C. Stefanescu, E. Massutí, B. Morales-Nin y P. Lloris. 1998. Fish community structure and depth - related trends on the continental slope on the continental slope of the Balearic Islands (Algerian basin, Western Mediterranean). *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 171: 247-259.
- Palacio, F. 1974. Peces colectados en el Caribe colombiano por la Universidad Miami. *Bol. Mus. Mar.*, 6: 1-137.
- Pauly, D. y V. Christensen. 1995. Primary production required to sustain global fisheries. *Nature*, 374: 255-257.
- Polanco, F., A., L. M. Mejía y A. Acero P. 2008. Peces (Chordata). 230-234. En: INVEMAR. Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia: Año 2007. Serie de Publicaciones Periódicas No. 8. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés” – INVEMAR, Santa Marta. 380 p.
- Ramírez, G. A. 1999. *Ecología aplicada. Diseño y análisis estadístico*. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Bogotá. 325 p.
- Reyes, J., N. Santodomingo, A. Gracia, Borrero, G. Navas, L. Mejía-Ladino, A. Bermúdez y M. Benavides. 2005. Southern Caribbean azooxanthellate coral communities off Colombia. 309-330. En: Freiwald, A. y J. M. Roberts (Eds.). *Cold-water corals and ecosystems*. Springer-Verlag Berlín, Heidelberg. 1243 p.

- Sale, P. 1996. Structure and dynamics of reef fish communities: a biogeographic comparison. 73-97. En: Cody, M. L. y J. A. Smallwood (Eds.). Long term studies of vertebrate communities. Academic Press, San Diego, EE. UU. 597 p.
- Taylor, L. R., I. P. Woiwod y J. N. Perry. 1980. Variance and the large scale spatial stability of aphids, moths and birds. *J. An. Ecol.*, 49: 831-854
- Vergara, A. R. 1997. Distribución, abundancia y diversidad de las larvas de peces demersales comerciales en la zona nerítica frente al departamento de La Guajira, Caribe colombiano. Tesis M.Sc., Universidad Nacional de Colombia, Santa Marta. 171 p.

FECHA DE RECEPCIÓN: 10/10/06

FECHA DE ACEPTACIÓN: 30/09/09

