

## **CARACTERIZACIÓN DEL USO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS EN ÁREAS PROTEGIDAS DE PARQUES NACIONALES NATURALES EN EL CARIBE DE COLOMBIA\***

*Héctor Manuel Martínez Viloria<sup>1</sup>, Rebeca Franke Ante<sup>1</sup>, Patricia Saldaña Pérez<sup>1</sup>, Marcela Cano Correa<sup>1</sup>, Luz Elvira Angarita Jiménez<sup>1</sup>, César García Llano<sup>1</sup>, Luis Martínez Whisgman<sup>1</sup>, Alcides Castro B.<sup>1</sup>, Santiago Posada<sup>1</sup>, Camilo Gómez<sup>1</sup>, Esnela Bruges<sup>1</sup>, Juan Carlos Narváez Barandica<sup>2</sup>, Efrain Viloria Maestre<sup>3</sup> y Carmen López Anaya<sup>1</sup>*

*1 Parques Nacionales Naturales de Colombia, Dirección Territorial Caribe, Calle 17 No. 4-06, Santa Marta, Colombia. hector.martinez@parquesnacionales.gov.co, rebeca.franke@parquesnacionales.gov.co, patricia.saldana@parquesnacionales.gov.co, marcela.cano@parquesnacionales.gov.co, luz.angarita@parquesnacionales.gov.co, cesargarciallano@gmail.com, luis\_aurelio@hotmail.com, alcablan@hotmail.com, posadasant@gmail.com, pvipis@gmail.com, ing\_bruges41@yahoo.es, ingpesca@yahoo.com*

*2 Universidad del Magdalena, Programa de Ingeniería Pesquera, Carrera 32 No. 22-08, Santa Marta, Colombia. jcnarvaezb@yahoo.es*

*3 Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar), Calle 25 No. 2-55 Playa Salguero, Santa Marta, Colombia. efrain.viloria@invemar.org.co*

### **RESUMEN**

Las áreas protegidas en Colombia tienen como uno de sus objetivos la conservación de la biodiversidad. En relación con recursos hidrobiológicos, se constituyen en la fuente que alimenta las zonas aledañas, en donde las comunidades de pescadores deben realizar un aprovechamiento sostenible. Sin embargo, las presiones regionales traspasan los límites de las áreas, lo cual, sumado a las limitadas capacidades de control interinstitucional, han obligado a la búsqueda de diferentes estrategias para abordar el conflicto. En este sentido, Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNNC), en el cumplimiento de su misión, inició un proceso que conducirá a la definición e implementación de acciones que contribuyan a la disminución de la presión sobre los recursos hidrobiológicos en las AP, siendo inicialmente una de ellas la caracterización de algunos elementos sociales y la presión ejercida por los pescadores en cinco AP del Caribe colombiano: Parque Nacional Natural (PNN) Tayrona, PNN Old Providence McBean Lagoon, PNN Corales del Rosario y San Bernardo, Santuario de Fauna y Flora Los Flamencos y Vía Parque Isla de Salamanca. Para desarrollar el estudio, se aplicó la metodología propuesta en el Sistema de Información Pesquera del Invemar (Sipein) en lo concerniente a la caracterización de la actividad. En total se encuestaron 1664 pescadores, de los cuales dependen 7545 personas directamente, siendo 29.3% menores de edad. Se observó que 40% de los pescadores alternan la pesca con otras actividades dentro de las áreas protegidas (guía turístico, lancharo, ayudante de buceo o vendedor ambulante) y fuera de ellas (agricultor, obrero de construcción o comerciante minorista). Se determinaron 63 lugares de procedencia de los pescadores, localizados en las zonas adyacentes a las áreas protegidas y circunscritos a cinco departamentos del Caribe. Se estimó que existen 1146 unidades económicas de pesca potenciales que usan las áreas protegidas. Se

\* *Contribución No. 1147 del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (Invemar).*

discute el papel que debe asumir PNNC y otras instituciones estatales y territoriales con el propósito de contribuir a la disminución de las presiones al interior de las áreas protegidas. Se recomienda la construcción de propuestas para el manejo de las áreas, elaboradas con participación de los administradores del recurso, investigadores, pescadores, académicos y entidades gubernamentales y no gubernamentales. Entre las propuestas que se recomiendan se mencionan: fortalecer el ejercicio de control y vigilancia, crear alternativas económicas por fuera de las áreas protegidas para los pescadores, generar redes de áreas protegidas y mantener los monitoreos sobre los recursos hidrobiológicos para validar el manejo.

*PALABRAS CLAVES:* Áreas protegidas, Parques Nacionales Naturales de Colombia, características sociales, aprovechamiento de recursos hidrobiológicos, presión por pesca.

## ABSTRACT

**Characterization of the use and utilization of hydrobiological resources in Caribbean protected areas of Colombia's National Natural Parks.** Colombia's protected areas have biodiversity preservation as one of their objectives. When dealing with hydrobiological resources, they become the source supporting nearby areas where fisheries communities should use them in a sustainable way. Nevertheless, regional stress go beyond areas' boundaries which, added to the limited capabilities of institutional control, have forced to look for different strategies to face this conflict. In this context, the Colombian National Natural Park Authority (PNNC in Spanish) began the process looks for definition and implementation of actions for the recovery of aquatic resources, and initially outlined the characterization of some societal elements and the pressure on hydrobiological resources as fundamentals for the implementation of such a strategy in five protected areas in the Colombian Caribbean: Tayrona, Old Providence McBean Lagoon, Rosario and San Bernardo Corals, Floral and Faunal Sanctuary Los Flamencos, and Salamanca Island Way National Park. The methodology applied in order to implement this study was that proposed by Invemar's Fishing Information System (Sipein in Spanish). A total number of 1664 fishermen were censused; they have 7545 dependent persons, 29.3% of them youngsters. It was observed that 40% of the fishermen alternate fishing with other activities within the protected areas (tourist guides, boatman, scuba aid, and seller) and outside them (farmer, construction worker, minor merchant). 63 places of origin adjacent to protected areas and circumscribed to five Caribbean Colombian provinces were determined for fishermen working in the protected areas. 1146 fishery economic unities potentially use protected areas. The role assumed by PNNC and other regional agencies aimed to minimize pressure within those protected areas is discussed. The construction of joint strategies involving resource managers, researchers, academics, government, and NGOs in the national, regional, and local levels is highly recommended. Elements to be considered in strategies are: prevent and control, economic alternatives outside of protected areas, and monitoring to validate the management. For the future, sustainable fishing in the region will depend upon a network of Marine Protected Areas along with other management measures to reduce fishing mortality.

*KEYWORDS:* Protected areas, Colombian National Natural Parks, societal characteristics, use of hydrobiological resources, fishing pressure.

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la actividad pesquera ha mostrado señales de haber sobrepasado la capacidad de sostenibilidad de los recursos (Worm *et al.*, 2006). Para el Atlántico centro-occidental todas las capturas de recursos pesqueros han descendido desde 1984, al menos como resultado parcial de la sobrepesca (Bahri, 2012). Este comportamiento es similar en el Caribe colombiano, donde gran parte de las pesquerías costeras experimentan niveles máximos de explotación y sobreexplotación (García *et al.*, 2007; Paramo *et al.*, 2009). En busca de soluciones, la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, realizada en 1992 por las Naciones Unidas, proporcionó los principios fundamentales y el programa de acción para lograr el desarrollo sostenible. En 2002 la Cumbre de Johannesburgo reafirmó los mismos principios, adoptó el plan de implementación para desarrollar y facilitar el uso de diversos enfoques e instrumentos, incluyendo la aproximación ecosistémica, la eliminación de prácticas de pesca destructiva y el establecimiento de áreas marinas protegidas (FAO, 2011)

En términos generales, las áreas protegidas (AP) son sitios de gran importancia ecológica, por ser espacios para la conservación de la biodiversidad y de los recursos culturales asociados (IUCN, 1994; Manson y Die, 2001). También son consideradas de gran interés para la realización de investigaciones científicas, donde el aspecto social y económico juega un papel importante (Yáñez-Arancibia, 1986; Castilla, 1999, 2000; Francis, 2001; Paramo *et al.*, 2009). Las que están ubicadas en el sector marino no sólo protegen sus hábitats sino la diversidad biológica que, en consecuencia, constituyen una forma única de protección de los ecosistemas marinos (Pisco, 2008; Paramo *et al.*, 2009). Las áreas protegidas con jurisdicción marina generan refugio para los recursos hidrobiológicos y pesqueros, contribuyendo al aumento de las poblaciones en tamaño y abundancia. Además protegen hábitats para alimentación y reproducción y se constituyen en un seguro contra posibles errores en el manejo pesquero (Austermühle, 2004).

Esta estrategia de conservación es un mecanismo que propende por la oferta de recursos hidrobiológicos hacia los sectores adyacentes a las áreas protegidas a través del denominado efecto desborde (Roberts *et al.*, 2001; Kaunda-Arara y Rose, 2004), donde dichos recursos pueden ser aprovechados por fuera de las áreas protegidas, mediante diferentes actividades pesqueras, siempre y cuando se realicen de manera responsable (FAO, 1995). En la actualidad, estas actividades traspasan los límites de las áreas protegidas, causando fuertes presiones y generando altas perturbaciones en los ecosistemas marinos (Botsford *et al.*, 1997; Ramos-Esplá *et al.*, 2004). Esta situación ha sido desarrollada por décadas en algunas áreas protegidas (Manjarrés, 2004; Díaz-Vesga y Duarte, 2009), incluso desde antes de ser declaradas como áreas protegidas (González-Porto y Herrera-Herrera, 1993), observándose que un elevado número de pescadores derivan su sustento de la extracción de recursos.



Ante el escenario de manejo que contribuirá a la disminución de las presiones que afectan las áreas protegidas y por ende la búsqueda de la misión institucional, Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNNC) plantea en 2001 la Política de Participación Social en la Conservación “Parques con la gente”, como estrategia para abordar aspectos de la problemática en torno a las diferentes presiones en las áreas protegidas, como es el caso de la presión por pesca. En este sentido, se incluyen de manera directa a los actores involucrados (UAESPNN, 2006), dando inicio a procesos en la búsqueda de soluciones. Ejemplo de ello es el ejercicio desarrollado en el SFF Los Flamencos, mediante el cual se elaboró y desarrolló una propuesta enfocada hacia el diseño participativo del reglamento para el uso de los recursos pesqueros de las lagunas Navío Quebrado y Laguna Grande (Pérez, 2004) donde la comunidad Wayúu hace uso y aprovechamiento, al igual que proyectos como el de “payaos” en el PNNCRSB (UAESPNN, 2005). En el primero de los casos es importante anotar que las comunidades indígenas y negras tienen prerrogativas al interior de las áreas y, en consecuencia, trato preferencial en relación con el resto de usuarios de las áreas, de acuerdo con lo establecido en la Ley 21 de 1991. Sin embargo, lo anterior no significa que el recurso pueda ser aprovechado de manera tal que genere afectación sobre la sostenibilidad de sus poblaciones.

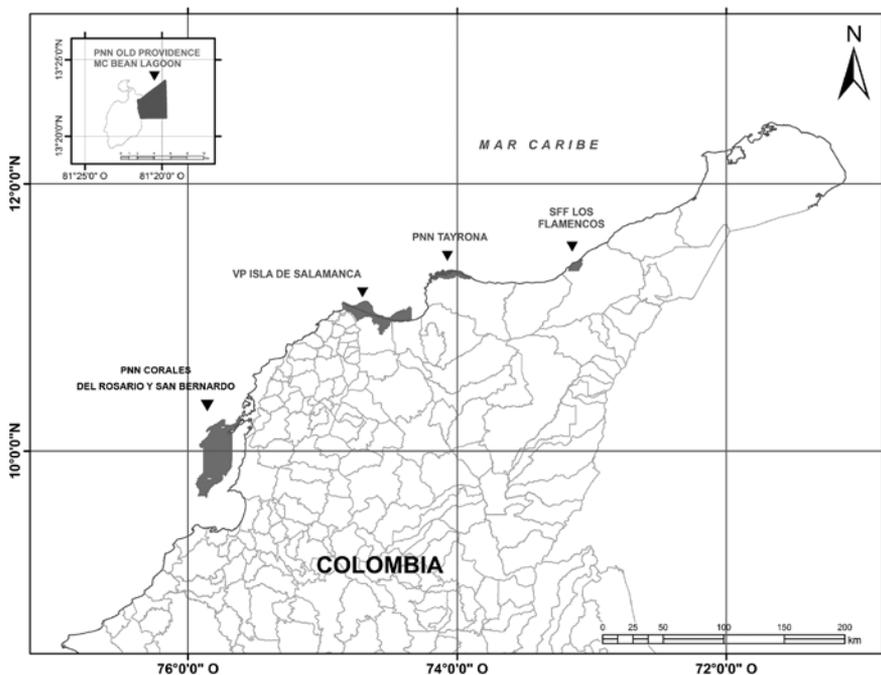
Bajo esta realidad, la Dirección Territorial Caribe (DTCA) de PNNC ha desarrollado diferentes procesos para atender la problemática que en torno a la presión sobre los recursos hidrobiológicos se presenta en sus áreas protegidas (Martínez-Viloria, 2009; Martínez-Viloria *et al.*, 2009a, 2009b, 2010, 2011), en beneficio de la oferta de recursos de importancia pesquera, como un bien y servicio ambiental esencial para la región Caribe (UAESPNN-Decreto 2372 de 2010). En consecuencia la DTCA desarrolló un diagnóstico de la presión que ejercen los pescadores en las áreas protegidas, con el fin de generar información cuantitativa de las características sociales y pesqueras. Lo anterior permitió hacer recomendaciones técnicas que propenden por la conservación de los recursos hidrobiológicos y ecosistemas acuáticos presentes al interior de las áreas protegidas del Caribe de Colombia, entre otros aspectos.

## ÁREA DE ESTUDIO

Actualmente, más de 12% del territorio nacional está bajo la administración de PNNC y aunque en el país 50% del territorio es marino, solo 1.46% está bajo la responsabilidad de la autoridad ambiental. Todo el sistema de PNNC lo conforman 58 áreas protegidas ([www.parquesnacionales.gov.co](http://www.parquesnacionales.gov.co)), clasificadas en las categorías de mayor nivel de conservación estricta, estipuladas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 1994) y el Código Nacional de Recursos

Naturales y del Medio Ambiente (Decreto 2811 de 1974), en el cual se establecen las finalidades del sistema de PNNC (Artículo 328).

Del total de áreas del sistema de PNNC, trece se encuentran ubicadas en la región Caribe y representan 1372758 ha que corresponden aproximadamente a 9.56% de la jurisdicción de PNNC y de las cuales ocho se ubican en la zona marino costera. En este artículo se hace referencia a cinco de esas áreas protegidas (Figura 1): Parque Nacional Natural Tayrona (PNNT), Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo (PNNCRSB), Parque Nacional Natural Old Providence McBean Lagoon (PNNOPMBL), Santuario de Fauna y Flora Los Flamencos (SFFF) y Vía Parque Isla de Salamanca (Vipis). Una descripción de cada área se presenta en la Tabla 1. Entre los ecosistemas marino-costeros que se encuentran representados en las áreas protegidas del Caribe se destacan: 1) arrecifes coralinos, 2) manglares, 3) pastos marinos, 4) litorales rocosos, 5) fondos blandos, 6) playas, 7) estuarios, 8) lagunas costeras y 9) los apenas conocidos arrecifes de profundidad; todos ellos considerados estratégicos para el país en reconocimiento a los importantes servicios ambientales que proveen (Invemar, 2012).



**Figura 1.** Mapa con la ubicación de áreas protegidas de la Dirección Territorial Caribe: Santuario de Fauna y Flora (SFF) Los Flamencos, Parque Nacional Natural (PNN) Tayrona, Vía Parque (VP) Isla de Salamanca, PNN Corales del Rosario y San Bernardo, PNN Old Providence McBean Lagoon.

**Tabla 1.** Descripción de las áreas protegidas, objeto del estudio, localizadas en el Caribe colombiano. PNN: Parque Nacional Natural; SFF: Santuario de Fauna y Flora; VP: Vía Parque.

Área protegida	Ubicación geográfica	Extensión total (ha)	Extensión marina (ha)	Extensión terrestre (ha)
<b>PNN Tayrona</b>	Nororiente de Santa Marta, departamento del Magdalena. 74°04'O y 11°19'N	19256.6	6564.4	12692.2
<b>PNN Corales del Rosario y San Bernardo</b>	Suroeste de Cartagena a 45 km y al noroccidente de Tolú a 30 km, entre los departamentos de Bolívar y Sucre, dentro de la jurisdicción del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias 75°44'O y 10°11'N	120000	118800	1200
<b>PNN Old Providence McBean Lagoon</b>	Ubicado en el municipio de Providencia y Santa Catalina Islas, el cual hace parte del departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. 81°21'O y 13°22'N	995	905	90
<b>SFF Los Flamencos</b>	Ubicada al oeste de la península de La Guajira en jurisdicción del municipio de Riohacha, corregimiento de San Lorenzo de Camarones. 73°07'O y 11°23'N	7687	2312 (zona lagunar)	5375
<b>VP Isla de Salamanca</b>	Ubicado en el departamento del Magdalena, en jurisdicción de los municipios de Pueblo Viejo y Sitio Nuevo. 74°41'O y 11°01'N	56200	28200	28000

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Fase de campo y análisis de información

Entre 2006 y 2007 se aplicó una encuesta a pescadores que frecuentan las áreas protegidas para hacer uso de los recursos pesqueros, con la intención de determinar las características de la presión ejercida por ellos en las cinco AP. Para el caso de Vipis, solo se contó con información de la zona marina

y de la ciénaga El Torno, donde la presión en mayor proporción es dirigida a la almeja (*Polymesoda solida*). Para recolectar la información se diseñó un cuestionario de 30 preguntas con respuestas múltiples (Anexo 1), siguiendo la metodología propuesta por Invemar en lo referente a la aplicación de censo pesquero para la caracterización de pesquerías (Santos-Martínez *et al.*, 1998) y las recomendaciones de Bazigos (1975) y FAO (1982). Los datos sociales indagados fueron concernientes a información personal del pescador (nombre, edad, estado civil, nivel de educación, asentamiento, seguridad social, información familiar, tipos de actividades con que alternan la pesca). En cuanto a las características pesqueras, la encuesta estuvo orientada a describir y cuantificar los artes y métodos usados en el aprovechamiento de los recursos y los sitios de desembarco. La información fue registrada y procesada mediante el uso del Sistema de Información Pesquera del Invemar (Sipein; Narváez *et al.*, 2005). Así mismo, a partir del número promedio de pescadores que participan en las faenas de pesca, se estimó el número de unidades económicas de pesca que frecuentan las áreas protegidas.

Con el propósito de evaluar diferencias entre los promedios de edades de los pescadores entre las áreas, se realizó un análisis de varianza paramétrico (Anova), con previa evaluación de los supuestos de normalidad de los residuos (prueba de Kolmogorov-Smirnov) y homogeneidad de varianzas (prueba de Bartlett). Cuando se detectaron diferencias significativas se aplicó la prueba de múltiples comparaciones *a posteriori* conocida como HSD de Tukey (por sus siglas en inglés: Honesty Statistical Difference).

## RESULTADOS

### Características sociales de los pescadores

En total se encuestaron 1664 pescadores (98.3% hombres) que realizan su actividad en algunas de las cinco AP mencionadas, de los cuales 212 se encuentran asentados en su interior. El mayor número se localizó en el PNNCRSB con 39.8% y el menor en el PNNOPMBL con 2.9% (Tabla 2). La labor de aprovechamiento y uso de los recursos a través de la pesca es alternada temporalmente con otras actividades como obrero de construcción, agricultor, guía turístico, lanchero, entre otras (Tabla 2). En cuanto al estado civil, se obtuvo que 50.2% viven en unión libre, 29.4% son solteros, 19.4% son casados y 1.1% están divorciados (Tabla 2). El 74.2% manifestó saber leer y escribir, 46.9% manifestó no poseer vivienda propia y 76.4% indicó poseer servicio de salud (Tabla 2). En total, 7545 personas dependen directamente de los pescadores según lo manifestado, de las cuales 29.3% son menores de edad (Tabla 2).



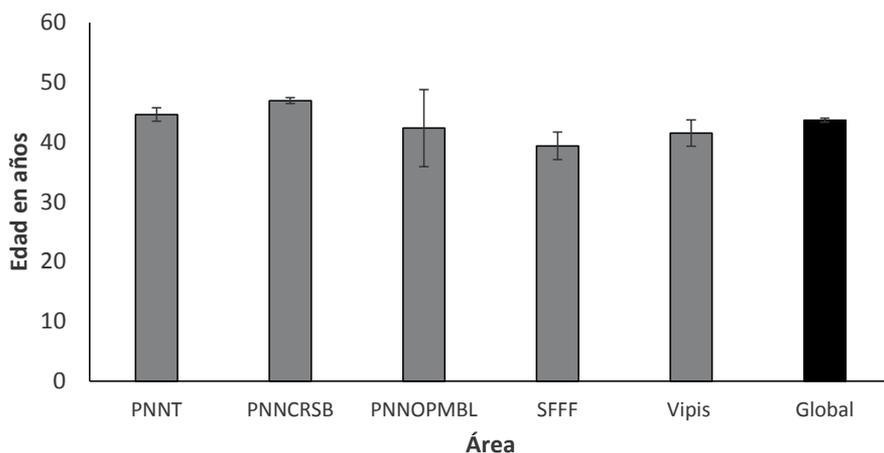
**Tabla 2.** Número de pescadores por sexo, necesidades básicas y aspectos familiares de las comunidades de pescadores que hacen uso y aprovechamiento de recursos hidrobiológicos en áreas protegidas del Caribe colombiano. PNNT: Parque Nacional Natural Tayrona; PNNCRSB: Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo; PNNOPMBL: Parque Nacional Natural Old Providence McBean Lagoon; Vipis: Vía Parque Isla de Salamanca.

Actividad		PNNCRSB		PNNCRSB		PNN OPMBL	SFFF	Vipis marino	Total
		PNNT	Sector Rosario	Sector San Bernardo					
Número de pescadores por sexo (n = 1664)	Masculino	198	531	131	45	328	403	1636	
	Femenino	16			4	8		28	
Nivel de educación (n = 1664)	Saben leer y escribir	178	419	92	49	232	265	1235	
	No saben	36	112	39		104	138	429	
Tenencia de vivienda (n = 1664)	Poseen	99	250	60	30	162	180	781	
	No poseen	115	281	71	19	174	223	883	
Servicio de salud (n = 1664)	Poseen	176	452	82	45	258	259	1272	
	No poseen	38	79	49	4	78	144	392	
Estado civil (n = 1664)	Unión libre	95	263	60	19	192	206	835	
	Soltero	63	164	58	18	85	101	489	
	Casado	54	103	13	11	56	85	322	
	Divorciado	2	1		1	3	11	18	
Alternan la pesca con otra actividad		103	156	96	37	162	111	665	
Se dedican solo a la pesca		111	375	35	12	174	292	999	
Personas que dependen del pescador (n = 1664)	Adultos y menores de edad	718	2049	3018	113	196	1451	7545	
	Menores de edad	251	290	239	43	732	652	2207	

En general, 63.7% de los pescadores estuvo entre 20 y 50 años de edad (Tabla 3; Figura 2), con un promedio de 45 años ( $\pm 0.36$  de error estándar). Para el caso de los pescadores que frecuentan el PNNT, se observó que el promedio de edad es de 44 años ( $\pm 1.1$  de EE), con representación en todos los grupos de edad y con 41.6% ubicados entre 40-50 años (Tabla 3; Figura 2). Así mismo, para el PNN OPMBL, se registró el menor número de pescadores (49 en total) y la gran mayoría (69.4%) se encontró entre 30 y 60 años de edad, con un promedio de 44 años ( $\pm 2.0$  de EE) y para Vipis el mayor número de pescadores se distribuyó entre los 20 y 60 años, con un promedio de 41 años ( $\pm 0.7$  de EE) (Tabla 3; Figura 2).

**Tabla 3.** Número de pescadores por ámbito de edad que hacen uso y aprovechamiento de recursos hidrobiológicos en áreas protegidas del Caribe colombiano. PNNT: Parque Nacional Natural Tayrona; PNNCRSB: Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo; PNNOPMBL: Parque Nacional Natural Old Providence McBean Lagoon; Vipis: Vía Parque Isla de Salamanca.

Ámbito de edades	PNNT	PNNCRSB	PNNOPMBL	SFFF	Vipis	Total
0-10	1	0	0	0	0	1
10-20	9	0	4	14	16	43
20-30	37	47	7	92	87	270
30-40	33	172	11	90	94	400
40-50	56	188	8	58	80	390
50-60	45	143	15	50	85	338
60-70	17	84	3	22	34	160
70-80	13	28	1	7	5	54
80-90	3	0	0	3	2	8
Total	214	662	49	336	403	1664



**Figura 2.** Edad promedio de los pescadores que hacen uso y aprovechamiento en las áreas protegidas. PNNT: Parque Nacional Natural Tayrona; PNNCRSB: Parque Nacional Natural Los Corales del Rosario y de San Bernardo; PNNOPMBL: Parque Nacional Natural Old Providence McBean Lagoon; Vipis: Vía Parque Isla de Salamanca. Se incluye barra del error estándar.

Al comparar las edades de los pescadores entre AP, se observó que existen diferencias significativas (Anova:  $F_{4, 1588} = 11.25$ ;  $p < 0.0001$ ). Al aplicar la prueba de Tukey se determinó que existe similitud entre las edades promedios de los pescadores que hacen uso en las áreas protegidas PNNCRSB-SFFF y entre las áreas Vipis-PNNT-PNNOPMBL. De igual manera, al efectuar las diez comparaciones posibles se determinó que existen diferencias significativas entre las edades de los pescadores por áreas (Tabla 4).

**Tabla 4.** Resultados de la prueba de Tukey al realizar comparaciones múltiples entre las edades de los pescadores por área protegida. \*Se observaron diferencias significativas entre las edad de los pescadores. PNNT: Parque Nacional Natural Tayrona; PNNCRSB: Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo; PNNOPMBL: Parque Nacional Natural Old Providence McBean Lagoon; Vipis: Vía Parque Isla de Salamanca.

<b>Comparaciones</b>	<b>Diferencia</b>	<b>Límites (superior/inferior)</b>
SFFF-PNN OPMBL*	-6.35972	6.05481
SFFF-PNNT*	-5.91455	3.34275
SFFF-PNN CRSB-Rosario	0.212228	2.56477
SFFF-Vipis*	-3.18857	2.82847
PNNOPMBL-PNNT	0.445171	6.24976
PNNOPMBL-PNNCRSB-Rosario*	6.57195	5.87057
PNNOPMBL-Vipis	3.17114	5.99047
PNNT-PNN CRSB-Rosario*	6.12677	2.99615
PNNT-Vipis	2.72597	3.22476
PNNCRSB-Rosario-Vipis*	-3.4008	2.40897

### **Distribución de pescadores por departamento, lugares de desembarque y tipos de embarcaciones**

Por otra parte, se observó que los pescadores que hacen uso y aprovechamiento en las AP proceden de 63 sitios de asentamientos (Tabla 5), 48 de estos se encuentran localizados en los sectores adyacentes a las áreas protegidas y circunscritos a los departamentos de Magdalena (23), La Guajira (17), Bolívar (8), Sucre (2), Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (9) y Atlántico (4). Se identificaron 29 sitios de desembarco, los cuales se distribuyen de la siguiente manera: cinco para el PNNT, seis en el PNNCRSB, cinco en el PNNOPMBL, siete en el SFFF y cinco para la Vipis. Los nombres de los sitios por área se describen en la Tabla 6. El tipo de embarcaciones empleadas son botes, lanchas cayucos y canoas de diferentes tamaños. Las lanchas son fabricadas en fibra de vidrio, mientras que los cayucos, canoas y botes son construidos en madera. Algunos cayucos y botes están recubiertos por fibra de vidrio. La propulsión de las lanchas, incluyendo algunos cayucos, botes y canoas, se realiza con motor fuera de borda, cuya potencia oscila entre 4 y 60 HP y también se usa remo, palanca y/o vela.

Un total de 2550 respuestas de los pescadores permitió determinar los artes y métodos de pesca que son frecuentemente empleados y alternados en el uso y aprovechamiento de los recursos (moluscos, crustáceos y peces) en las áreas protegidas. El 68% de estas indicó que los artes y métodos más empleados son la línea de mano con 34%, la red de enmalle con 23% y con 11% el método buceo (Tabla 7).

**Tabla 5.** Número de pescadores por asentamiento que hacen uso y aprovechamiento en áreas protegidas del Caribe colombiano. Se indican los departamentos: Magdalena (Ma), Bolívar (Bo), La Guajira (Gu), San Andrés (SP) y Providencia y Atlántico (At). PNNT: Parque Nacional Natural Tayrona; PNNCRSB: Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo; PNNOPMBL: Parque Nacional Natural Old Providence McBean Lagoon; Vipis: Vía Parque Isla de Salamanca.

PNNT	PNNCRSB Sector Rosario		PNNCRSB Sector San Bernardo		PNNOPMBL	SFFF	Vipis				
Santa Marta (Ma)	126	Barú (Bo)	146	Santa Cruz del Islote (Bo)	72	Mountain (SP)	23	Camarones (Gu)	133	Barranquilla (At)	158
Taganga (Ma)	36	Isla Grande (Bo)	42	Mucura (Bo)	39	Maracaibo (SP)	5	Chentico (Gu)	34	Tasajera (Ma)	127
Gairaca (Ma)	18	Bocachica (Bo)	109	Berrugas (Su)	11	Baily (SP)	5	Perico (Gu)	29	Pueblo Viejo (Ma)	33
Playa del Muerto (Ma)	10	Santana (Bo)	162	Ceycen (Bo)	5	Bottom House (SP)	5	Tocoromana (Gu)	27	Soledad (At)	40
Tasajera (Ma)	4	Barrio Chino (Bo)	72	Rincón (Su)	4	Old Town (SP)	4	Loma Fresca (Gu)	19	Malambo (At)	13
Palomino (Gu)	4					Rocky Point (SP)	3	Pueblo Viejo (Gu)	19	Ciénaga (Ma)	5
Cinto (Ma)	3					Boxon (SP)	2	Caricari (Gu)	16	Puerto Colombia (At)	4
Playa del Pozo (Ma)	3					Lazy Hill (SP)	1	Dibulla (Gu)	15	Isla del Rosario (Ma)	3
Pueblo Viejo (Ma)	2					South West Bay (SP)	1	La Ye (Gu)	9	Palermo (Ma)	3
Fundadores (Ma)	2							Los Almendros (Gu)	8	Caño Valle (Ma)	15
Playa del Medio (Ma)	1							Los Cocos (Gu)	8	El Torno (Ma)	1
La Paz (Ma)	1							La Boca (Gu)	6	Galapa (Ma)	1
Pozos Colorados (Ma)	1							La Guasima (Gu)	5		
Ciénaga (Ma)	1							El Ahumao (Gu)	5		
Bonda (Ma)	1							La Punta los Remedios (Gu)	2		
Vereda los Cocos (Ma)	1							Mingueo (Gu)	1		
<b>Total</b>	<b>214</b>		<b>531</b>		<b>131</b>		<b>49</b>		<b>336</b>		<b>403</b>

**Tabla 6.** Sitios de desembarco utilizados en el uso y aprovechamiento de recursos hidrobiológicos en áreas protegidas de la Dirección Territorial Caribe. PNNT: Parque Nacional Natural Tayrona; PNNCRSB: Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo; PNNOPMBL: Parque Nacional Natural Old Providence McBean Lagoon; Vipis: Vía Parque Isla de Salamanca.

PNNT	PNNCRSB Sector Rosario	PNNCRSB Sector San Bernardo	PNN OPMBL	SFFF	Vipis
Gayraca	Barú	Santa Cruz del Islote	Boxon	Los Cocos	Tasajera
La Piscina	Bocachica	Mucura	Maracaibo	Los Almendros	Las Flores
Nenguange	Isla Grande		Rocky Point	Loma Fresca	Caño clarín
Taganga	Santana		Santa Catalina	Chentico	El Torno
Bahía Concha	Barrio Chino		Botton House	La Guasima	Atascosa
				Tocoromana	

**Tabla 7.** Número de respuestas de pescadores que indican los artes y/o métodos de extracción que emplean y alternan en el uso y aprovechamiento de recursos hidrobiológicos en áreas protegidas de la Dirección Territorial Caribe. PNNT: Parque Nacional Natural Tayrona; PNNCRSB: Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo; PNNOPMBL: Parque Nacional Natural Old Providence McBean Lagoon; Vipis: Vía Parque Isla de Salamanca.

Artes y/o métodos	PNNT	PNNCRS Sector Rosario	PNNCRS Sector San Bernardo	PNN OPMBL	SFFF	Vipis	TOTAL
Línea de mano	132	251	64	23	44	352	866
Buceo mixto	11	121	88	24			244
Atarraya		3			48	148	199
Red de enmalle	52	130	9		88	312	591
Chinchorro camaronero					114		114
Buceo de almeja						45	45
Palangre	55	7	7		17	96	182
Chinchorro de playa	53					81	134
Nasas	13	7		2			22
Red camaronera garceo					1		1
Chinchorro de ancón	36						36
Red de enmalle Cerco		110	9				119
Red camaronera releo					2		2
<b>Total</b>	<b>352</b>	<b>629</b>	<b>177</b>	<b>49</b>	<b>314</b>	<b>1034</b>	<b>2555</b>

## **Descripción de los artes y métodos, y unidades económicas de pesca empleadas y alternadas por pescadores para el uso y aprovechamiento en las áreas protegidas**

**Línea de mano.** Como se mencionó anteriormente, es el arte de mayor uso en las AP con 34% (Tabla 7). En Vipis representa 40.6% de los artes empleados; mientras que PNNOPMBL presenta la menor proporción (Tabla 7), donde se utiliza para capturar los peces conocidos como “chub” (*Kiphusus incisor* y *K. sectatrix*). En cuanto a las características del arte, consta de un cordel de nailon tipo monofilamento con resistencias de 3 a 75 kg y dotado de uno a seis anzuelos por línea, cuyos calibres oscilan entre 0 y 24. En las áreas de estudio se usa en tres modalidades con líneas de mano: 1) desde la playa; 2) con la embarcación anclada para la captura de recursos demersales y 3) en la modalidad de correteo, la cual es usada en temporadas de alta abundancia de peces pelágicos medianos. Esta última modalidad se lleva a cabo con la embarcación en movimiento, manteniendo los anzuelos en superficie o a media agua.

**Red de enmalle.** Representa 23% de los artes usados en las áreas protegidas (Tabla 7). Consta de uno o varios paños de red que en su mayoría son de monofilamento, los cuales al calarse presentan forma de pared por efecto de las dos relingas. Lleva en la parte inferior una relinga de plomo, la cual está constituida por un cabo de poliamida multifilamento por lo general de 5 mm de diámetro. En la parte superior presenta una relinga de flotación, compuesta por boyas o flotadores de 8 cm de diámetro. Durante su empleo puede estar conformada por uno o más paños o redes de malla. Las redes de enmalle usadas en el PNNT registran longitudes hasta 225 m, altura máxima de 17 m y tamaños de malla que oscilan entre 8.89 y 11.43 cm. Para el caso de PNNCRSB los tamaños de malla se hallan entre 5.08 y 8.89 cm; mientras que en el SFFF oscilan entre 5.98 y 10.16 cm.

**Atarrayas.** Se caracterizan por presentar una forma cónica, rodeada de plomos en la parte inferior, colocados en intervalos cuyo peso en total puede ser hasta de 15 kg operadas por una persona desde una embarcación o desde tierra. Las UEP de atarraya están compuestas generalmente por una canoa, dos pescadores en promedio y dos atarrayas, que pueden oscilar entre 0.64 y 12.7 cm de tamaño de malla.

**Buceo.** Es un método de extracción practicado en cuatro de las áreas protegidas, el cual representa 11% de los artes y métodos empleados y alternados en las áreas protegidas (Tabla 7). Principalmente es empleado por pescadores que hacen uso y aprovechamiento en PNNCRSB y Vipis. Puede ser usado con arpón para la captura de peces, o sin arpón para capturar caracoles (*Eustrombus gigas*, *Melongena melongena*, *Cittarium pica*), langosta (*Panulirus argus*), pulpo (*Octopus* spp.); otras veces se emplea con varilla, ganchos y lazos para la captura de langosta y pulpo. Para el caso de la almeja (*Polymesoda solida*) se emplea una canasta con punzones de hierro que permite el barrido del fondo, el cual es denominado rastrillo.

**Palangre.** Está constituido por un cordel principal o línea madre, en el cual van unidas líneas colgantes (reinales) a distancias regulares, en cuyos extremos van anzuelos de diferentes calibres que dependen del recurso objetivo. Las áreas de la DTCA donde más

**Tabla 8.** Estimación del número de unidades económicas de pesca (UEP) potenciales, que frecuentan las áreas protegidas. PNN: Parque Nacional Natural; SFF: Santuario de Fauna y Flora; VP: Vía Parque.

Área protegida	Arte y/o método de pesca	Número de pescadores promedio	UEP estimada
PNN Tayrona	Línea de mano	2	66
	Buceo mixto	1	11
	Red de enmalle fija	3	17
	Palangre	3	18
	Chinchorro de playa	12	4
	Nasas	1	13
	Chinchorro de ancón	12	9
PNN Corales del Rosario y San Bernardo. Sector Rosario	Línea de mano	2	126
	Buceo mixto	2	61
	Atarraya	2	2
	Red de enmalle fija	3	43
	Palangre	2	28
	Nasas	1	7
PNN Corales del Rosario y San Bernardo. Sector San Bernardo.	Red de enmalle cerco	12	12
	Línea de mano	2	32
	Buceo mixto	1	88
	Red de enmalle fija	2	5
	Palangre	2	4
PNN Old Providence McBean Lagoon	Red de enmalle cerco	12	1
	Línea de mano	2	12
	Buceo mixto	3	8
	Atarraya	2	2
SFF Los Flamencos	Nasas	2	1
	Línea de mano	2	22
	Atarraya	1	48
	Red de enmalle fija	1	88
	Chinchorro camarero	2	57
	Palangre	1	17
VP Isla de Salamanca	Red camaronera garceo	2	1
	Red camaronera releo	2	1
	Línea de mano	3	117
Total	Atarraya	2	74
	Red de enmalle fija	4	78
	Buceo almeja	1	45
	Palangre	4	24
	Chinchorro de playa	22	4
<b>Total</b>			<b>1146</b>

se utiliza son Vipis, PNNT y SFFF (Tabla 7). Este arte es comúnmente empleado en las AP de forma horizontal, en el cual la línea madre opera paralela a la superficie del mar. De acuerdo con la profundidad del calado, se clasifican como palangres de superficie, de media agua y de fondo. Las faenas con este arte emplean entre uno y tres pescadores (Tabla 8).

**Chinchorro camaronero.** Es un arte de pesca activo empleado principalmente en el SFFF para la captura de camarón en las lagunas. Es construido con nailon monofilamento o multifilamento. En la parte superior se encuentra la relinga de flotadores y en la inferior está dotado de una relinga atada de plomo. Los tamaños de malla oscilan entre 0.64 y 2.54 cm. La altura puede ser de 1 a 2 m, el largo de 3 a 6 m. La unidad económica de este arte está constituida por dos pescadores sin embarcación y con un sólo chinchorro. En algunas ocasiones participa un pescador adicional, quien se encarga de almacenar la captura. La faena puede durar entre una y cuatro horas.

**Chinchorro playero.** Es utilizado en PNNT y Vipis. Es un arte de arrastre, cuyo material de construcción es nailon multifilamento, los tamaños de malla en el copo o “mochila” oscilan entre 1.27 y 7.62 cm. La parte superior está dotada de una relinga de flotadores, que puede ser de madera, plástico o poliestireno expandido y en la parte inferior está la relinga de plomos. Este arte es operado en una playa abierta, dejando uno de los extremos de las alas libres y el otro anclado a tierra por un cabo. Se utiliza desarrollando un semicírculo en la zona marina, completado hacia la playa. El extremo libre junto con el anclado son halados sincronizadamente hacia la playa, con la ayuda de 12 pescadores en promedio (Tabla 8). Normalmente la unidad económica de pesca está dotada de un bote o cayuco.

**Chinchorro de ancón.** Es empleado solo en el PNNT y en sectores adyacentes por pescadores nativos de la población de Taganga y las faenas se realizan en bahías y ensenadas. Se caracteriza por presentar dos mangas de 150 m de longitud, una red de 6 a 14 m de altura y un tamaño de malla que puede ser de 10.16 a 35.56 cm. Presenta un copo que varía en su estructura, su tamaño de malla oscila entre 1.27 y 7.62 cm, la altura entre 5 y 13 m, y la longitud de 3 a 6 m. La unidad está dotada de un bote o cayuco y de 12 pescadores en promedio (Tabla 8).

**Red de enmalle de cerco (o boliche).** Aunque está armada de la misma manera que la red de enmalle fija, se utiliza de manera distinta. Consiste en la detección visual de los cardúmenes de peces para posteriormente cercarlos en forma de círculo, de manera rápida con la ayuda de un motor fuera de borda. Luego los pescadores entran al círculo con la embarcación y realizan un par de giros rápidos dentro del cerco, golpeando el agua con porras para ahuyentar los peces hacia la red. Al final se apaga el motor para recoger la red y los peces. El tiempo del calado es de 15-20 minutos, repitiendo la operación varias veces. Este método es utilizado en el

PNNCRSB. El tamaño de malla de la red varía entre 5.08 y 15.24 cm, con una altura de 2 a 6 m y longitud de 120 a 350 m.

**Red camaronera releo.** Se utiliza para capturar camarón en lagunas del SFFF. La red tiene forma de triángulo y está compuesta por una pieza de red (tamaño de malla de 2 cm) la cual lleva un copo y varas de mangle. Su operación consiste en calar la red fija a la canoa y es realizada por un pescador.

**Nasas.** Es un arte usado en PNNT, PNNCRSB, PNNOPMBL y Vipis el cual presenta forma poliédrica, por lo general rectangular, con las siguientes características: largo (0.5-1.5 m), alto (0.5-0.7 m) y ancho (0.5-1.5 m), la cual es forrada con malla galvanizada o plástica de varios tipos y los tamaño de malla oscilan entre 2.54 y 6.35 cm, de acuerdo con la especie objetivo; cuya estructura tiene una apertura en forma de cono truncado terminado en un aro de madera, bejuco o metálico, a partir del cual se arma el cuerpo del arte, con tablas, guaduas u otro material metálico, al estilo de embudo. Comúnmente suele utilizarse carnada o cebo dentro de la misma con el propósito de atraer a los peces (Martínez *et al.*, 2007; Suárez-Quintero y Sánchez-Herrera, 2007).

En cuanto a las UEP que son usadas en las áreas protegidas, se pudo estimar en 1146 UEP potenciales, de las cuales 35.6% se emplean en el PNNCRSB (sectores Rosario y San Bernardo), 29.8% en Vipis y 32.6% entre el SFFF, PNNT y PNNOPMBL (Tabla 8).

## DISCUSIÓN

### **Aspectos sociales relacionados con el uso y aprovechamiento que hacen pescadores en las áreas protegidas**

A nivel mundial se calcula que más del 90% de los empleos generados por la actividad pesquera provienen de la pesca de subsistencia y de pequeña escala, cuya actividad aporta aproximadamente 50% al volumen total de las capturas para alimento (Berkes *et al.*, 2001; FAO, 2004). En Colombia, cerca de 91000 personas ejercen esta labor, de las cuales cerca de 14000 se dedican a la parte marina en el Caribe (Beltrán y Villaneda, 2000; Rueda *et al.*, 2010), y más de 1600 asociadas a las AP de PNNC ubicadas en esta región de Colombia. Manifestándose esta situación como una de las principales amenazas que experimentan las áreas protegidas.

En la parte social se observó el grado de analfabetismo en los pescadores que usan las áreas protegidas, lo cual pone de manifiesto la necesidad de que las entidades encargadas del tema educativo en el país propicien condiciones u opciones viables para que esta población sea atendida. Situación que podría contribuir a la disminución de la presión ejercida por pescadores en las áreas protegidas en el largo plazo.

Es importante resaltar que el país ha pasado por diferentes episodios históricos de conflictos que han generado el desplazamiento de personas, muchos de ellos por problemas de orden público (Codhes, 2008). Este aspecto podría estar jugando un papel importante en el aumento de la población dentro de las áreas protegidas o en sus zonas aledañas (Duarte, 2009) y, por lo tanto, en el incremento de la presión sobre los recursos hidrobiológicos, pues además obtienen su sustento haciendo uso y aprovechamiento de los recursos. A esta situación se le suma la falta de empleo y oportunidades laborales en el país (Naranjo y Hurtado, 2004), haciendo que las AP puedan ser vistas por personas desempleadas como una opción para el aprovechamiento de algunos recursos que les ayude al sostenimiento de sus familias. Los departamentos de Atlántico, Bolívar y Magdalena son los más afectados por esta situación social, e incluso ciudades como Barranquilla, Cartagena y Santa Marta, han sido categorizadas dentro de las ocho ciudades receptoras de población desplazadas más importantes en Colombia (CICR y WFP, 2007).

A lo anterior se le debe sumar la creciente demanda de productos pesqueros a nivel mundial en respuesta al acelerado aumento de programas que ofrecen paquetes turísticos, lo cual intensifica la degradación física y ecológica de la biodiversidad (Coull, 1993; Olsen y Christie, 2000). No hay que descartar también el incremento de la población en sectores adyacentes a muchas de las AP (Hinrichsen, 1998). Aunado a los argumentos planteados, se puede evidenciar la complejidad de la problemática social para hacer que el control y vigilancia sea una tarea eficaz en los PNNC, ya que en la actualidad existen en algunos casos conflictos entre las comunidades y la entidad, al ser vista esta última como un obstáculo para el desarrollo de sus actividades.

Al revisar diferentes estudios, se observó que el uso y aprovechamiento por parte de los pescadores sobre los recursos hidrobiológicos en las áreas protegidas se ha mantenido en el tiempo: 1) SFFF (Bedoya, 2004; Correa y Manjarrés, 2004; UAESPNN, 2004; Brugés, 2008; Martínez-Viloria, 2009; Rosado-Gómez, 2009), 2) PNNT (Manjarrés, 1993; Barros y Correa, 1995; Barros y Manjarrés, 2004; Suárez-Quintero y Sánchez-Herrera, 2007; Martínez-Viloria, 2009), 3) Vía Parque Isla de Salamanca (Manjarrés, 1993 ; Barros y Correa, 1995; Rivera y Lozano, 2005; Martínez-Viloria, 2009), 4) PNNCRSB (Invemar *et al.*, 2006; Martínez-Viloria, 2009; Martínez-Whisgman y Vargas-campo, 2009) y 5) PNNOPMBL (Cano *et al.*, 2006; Martínez-Viloria, 2009; Ward *et al.*, 2009). Además, por los tipos de artes y métodos de pesca que se emplean y alternan en las UEP, es posible inferir sobre la presión a la que están expuestos los recursos hidrobiológicos en estas áreas protegidas, debido a: 1) arrastre de fondos, 2) uso de redes de enmalle que al perderse ocasionan la llamada “pesca fantasma”, 3) uso de arpones en zonas arrecifales que



ocasionan daños en los corales y 4) disposición de anclas sobre ecosistemas marinos (FAO, 2005).

Todo lo anterior sugiere la urgente necesidad de propiciar acciones de manejo interinstitucional que permitan disminuir la presión sobre las áreas. Es claro que dentro de las AP hay un aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos que, en algunos casos, podría ser considerado ilegal y que dicha actividad no solo es de subsistencia, como debería esperarse, sino que debido a las características pesqueras y las UEP que se emplean y se alternan, se puede evidenciar que también se lleva a cabo pesca comercial de tipo artesanal. Ejemplo de esto es el número de pescadores, los tipos y estructuras de los artes y/o métodos usados, el poder de pesca de los artes y métodos y la autonomía de las embarcaciones, los cuales describen mucha similitud con algunas pesquerías artesanales tradicionales de la zona costera de los departamentos de Córdoba, Sucre, Bolívar, Atlántico, Magdalena, La Guajira y San Andrés y Providencia (Correa y Vilorio, 1992; Manjarrés, 1993; Barros y Correa, 1995; Santos-Martínez *et al.*, 1998; Blanco, 2001; Arévalo *et al.*, 2004; Barros y Manjarrés, 2004; Correa y Manjarrés, 2004; Rivera y Lozano, 2005; Martínez-Viloria *et al.*, 2006; Acevedo-Del Río, 2007; Manjarrés, 2007; Narváez *et al.*, 2008; Rueda *et al.*, 2011). Además, otras similitudes con quienes desarrollan la labor de pesca está en las condiciones sociales con altos porcentajes de analfabetismo, necesidades básicas insatisfechas, poca tenencia de artes y embarcaciones (Bedoya, 2004; Zamora *et al.*, 2005).

### **Acciones desarrolladas por Parques Nacionales Naturales**

Ante el panorama que significa la constante presión ejercida por los pescadores que hacen uso y aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos en las áreas protegidas, desde PNNC se le ha dado relevancia al subprograma “Prevención, control y vigilancia”. Es así que a través de los recorridos que realizan funcionarios y contratistas se han adelantado acciones frente a las actividades de pesca ilegal, conforme a lo cual ha sido posible el decomiso de artes y/o métodos de pesca, en aplicación de la normativa vigente que rige al Sistema de Parques Nacionales Naturales. Como resultado se han iniciado procesos sancionatorios a quienes infringen tales disposiciones (entre otras, Acuerdo 066 de 1985, resolución 0234 de 2004-UAESPNN, Ley 99 de 1993, Decreto 622 de 1977, Ley 1333 de 2009, Decreto 2811 de 1974). No obstante, todo este esfuerzo no ha sido suficiente y la presión ejercida por las UEP en las AP se ha mantenido (Manjarrés, 2007; Martínez-Viloria, 2009; Martínez-Viloria *et al.*, 2009a, 2009b, 2010, 2011), la cual es desarrollada por pescadores que en 87.3% provienen de sitios de asentamientos ubicados en sectores adyacentes o de influencia de las áreas protegidas (Tabla 6).

Por otra parte, PNNC ha generado alianzas con instituciones públicas y privadas con el propósito de contar con los insumos que contribuyan a la toma de decisiones, redundando en la realización de proyectos conjuntos con universidades e institutos de investigación, además de mantener una constante relación con entidades a nivel nacional y regional que tienen que ver con el tema. También se han desarrollado procesos orientados hacia la concertación de estrategias especiales de manejo en áreas traslapadas con resguardos indígenas (SFFF) y actualmente acuerdos de uso y manejo con comunidades raizales (caso del PNNOPMBL, proceso que está en construcción). Además, desde el subprograma “Educación ambiental” de PNNC, en las AP se han adelantado acciones hacia la sensibilización y cambio de actitud de las comunidades en aras de que haya un manejo y uso responsable de los recursos naturales en las áreas protegidas, entre otras acciones.

Es importante resaltar que aunque PNNC ha tratado de diversas maneras de reducir la presión sobre los recursos hidrobiológicos en las áreas protegidas a cargo de la DTCA, esta continúa, lo cual muy probablemente obedece a que son demasiado los elementos sociales asociados a la actividad, que hacen que la búsqueda de soluciones sea una tarea compleja. A lo anterior, y de acuerdo con Duarte (2009), se suma el agotamiento de las poblaciones explotadas cerca de los asentamientos pesqueros, desempleo, desplazamiento o falta de identificación con los objetivos de conservación de las AP.

Por otra parte, a estos elementos debe adicionarse la carencia de políticas claras en torno a la actividad pesquera del país. Prueba de ello es que el manejo de los recursos pesqueros ha pasado en aproximadamente 20 años por diferentes instituciones —Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (Inderena), Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA), Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (Incoder), Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y actualmente la recién creada Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (Aunap)—. Esta situación podría estar reflejando en aspectos tales como la falta de un esquema eficiente de ordenación pesquera en el área marina del Caribe. En consecuencia, el estado de poblaciones de especies, por ejemplo peces demersales, se encuentren en altos niveles de explotación y disminución de las biomásas (García *et al.*, 2007) y esto, a su vez, hace que la presión se traslade hacia el interior de las áreas protegidas.

### **Aspectos normativos que prohíben la pesca en áreas protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales**

Todo lo anterior contrasta con el conjunto de argumentos jurídicos que sugieren la prohibición de la pesca al interior de las áreas protegidas (artículo 13



de la Ley 2 de 1959) y el uso de playas de parques nacionales en las faenas de pesca (artículo 278 del Código de Recursos Naturales y del Medio Ambiente, Decreto 2811 de 1974). Además la prohibición de conductas que pueden traer como consecuencia la alteración del ambiente natural de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, entre ellas la pesca comercial. Es así, que en el artículo 30, numeral 10 del Decreto 622 de 1977, se prohíbe ejercer cualquier acto de pesca, salvo la pesca con fines científicos debidamente autorizada por el Inderena (actualmente PNNC), la pesca deportiva (actualmente prohibida a través de la resolución 149 de 2006) y la de subsistencia en las zonas donde por sus condiciones naturales y sociales, la autoridad (actualmente PNNC) permita esta clase de actividad, siempre y cuando no atente contra la estabilidad ecológica de los sectores permitidos (Ministerio de Agricultura, 1977). No obstante, la norma exceptúa cuando se trata de pescadores indígenas o de comunidades afrocolombianas o raizales. A pesar de lo anterior, la complejidad de la problemática ha hecho de esta situación, una tarea difícil de abordar por los diferentes elementos que la componen, lo cual hace en algunos casos que las capacidades logísticas, operativas y financieras de PNNC se vean desbordadas.

### **Propuestas para el manejo**

Una posible solución podría ser la construcción de una estrategia mancomunada entre diferentes entidades del estado colombiano, enmarcada en el artículo 1 numeral 10 Ley 99 de 1993, en el cual se establece que “La acción para la protección y recuperación ambiental del país es una tarea conjunta y coordinada entre el estado, las comunidades, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado...” contemplando la participación de entidades encargadas del sector social, de los entes territoriales y del sector privado para ofrecerles alternativas productivas viables a los pescadores por fuera de las AP, que permita minimizar el impacto sobre los ecosistemas y recursos de las áreas protegidas, como se ha hecho o se propone en otras áreas del mundo (Roberts *et al.*, 2001; Austerhülle, 2004). Esta complejidad puede hacer que cualquiera de las posibles soluciones tomen mucho tiempo en hacerse efectivas. Mientras tanto, la conservación de las especies sigue estando en riesgo, ya que importantes impactos negativos sobre las poblaciones de especies están sucediendo al interior de las AP (Botsford *et al.*, 1997); los recursos sometidos a explotación y sobrepesca difícilmente se recuperarán si se ha sobrepasado la resiliencia de las poblaciones (Worm *et al.*, 2009; Appeldoorn, 2010). En estos escenarios, la protección de hábitats esenciales y relacionados, así como las rutas tróficas y la estructura de la población, se constituyen en las estrategias ecológicas claves para la ordenación pesquera (Worm *et al.*, 2009). Es importante

anotar que todas esas funciones se encuentran representadas en las áreas protegidas marino costeras del Caribe de Colombia, en las que existen habitats esenciales como arrecifes coralinos, praderas de fanerógamas, lagunas costeras, fondos blandos, manglares, entre otros. Sin embargo, es conveniente evaluar el funcionamiento de las áreas protegidas que tienen jurisdicción marino-costera con relación a especies de interés comercial, ya que para el caso de especies que se encuentran en alto riesgo de explotación o sobreexplotadas, la estrategia de conservación debe propender por la protección de dichos recursos. Para ello, se sugiere la protección basada en sus dinámicas biológicas, lo cual permitiría aportar a la sostenibilidad de la pesca en la región. Un ejemplo de esto podría ser una red de áreas marinas protegidas u otras medidas estrictas en sectores marinos o costeros que son usados por dichas especies (Stoner *et al.*, 2012), enmarcado en un esquema de conectividad ecológica (Cowen *et al.*, 2006).

En consecuencia, para propender por la recuperación de los recursos sometidos a presión, se hace necesario diseñar estrategias novedosas y viables de manejo orientadas a su conservación y así cumplir con los objetivos de las AP de PNNC. Para ello se recomienda que la información obtenida en este estudio se utilice de base o como punto de referencia para contribuir a la disminución de la presión ejercida por los pescadores a través de las 1146 UEP potenciales. Al mismo tiempo que permita atender de manera interinstitucional como estado los aspectos sociales identificados en este estudio, teniendo en cuenta que más de 7500 personas dependen de los pescadores quienes, en su gran mayoría (87.3%), se encuentran asentados por fuera de las áreas protegidas, en sectores adyacentes (Duarte, 2009). En ese sentido la construcción de una estrategia mancomunada implicaría entre otros aspectos:

- 1) Fortalecimiento de las acciones de control y vigilancia en apoyo con la Armada Nacional como mecanismo que contribuya a un ejercicio efectivo de control en las AP, apoyado con Guardacostas, Fiscalía, Policía Ambiental, entre otras entidades, utilizando como herramienta la normatividad existente. Además, impedir la captura de especies de peces, moluscos y crustáceos que se encuentren en categorías de amenaza según los libros rojos (Ardila *et al.*, 2002; Mejía y Acero, 2002), tal como lo sugiere el artículo 52 de la Ley 13 de 1990.

- 2) Desarrollar un plan de monitoreo en las diferentes áreas protegidas, encaminado a validar acciones de manejo sobre los recursos hidrobiológicos, estableciendo indicadores que se articulen con los programas que se llevan a cabo en las áreas.

- 3) Es imperativo que el Ministerio de Educación y el Ministerio de la Protección Social creen estrategias que permitan el acceso a la educación y a la



seguridad social de personas ubicadas en el sector adyacente a las áreas protegidas, ya que en este estudio se evidenció que un gran número de personas que hacen uso y aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos tienen cierto nivel de analfabetismo (25.8%) y ningún tipo de vinculación a la seguridad social (23.6%).

4) Debido a que los recursos no reconocen límites espaciales ni administrativos que impidan o limiten su movilidad, es necesario promover espacios conjuntos entre las entidades encargadas de la administración de los recursos hidrobiológicos y pesqueros (PNNC, Corporaciones Autónomas Regionales y Aunap) al interior y fuera de las AP y con la participación de las organizaciones no gubernamentales, los institutos y centros de investigaciones, las universidades, las comunidades de pescadores y el sector privado para establecer la línea base que permitirá diseñar, concertar, socializar e implementar las estrategias de manejo (Francour *et al.*, 2001; Alder *et al.*, 2002), ya que involucrar a todos los usuarios de las AP podría contribuir al éxito de la implementación de cualquier propuesta de medida de manejo (Francis, 2001; Francour *et al.*, 2001; Guidetti, 2002).

5) Parques Nacionales debe agilizar la implementación de la reglamentación sobre el uso y aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos por ministerio de la ley, con el ánimo de propender por la supervivencia de estas personas que hacen uso de los recursos y por el mantenimiento y conservación de las AP. Además, debe buscar alternativas jurídicas viables que permitan abordar la problemática en torno a la presión sobre los recursos hidrobiológicos en las áreas protegidas del Caribe donde no se puedan aplicar estrategias especiales de manejo.

6) Con el objeto de atender parte de la problemática social evidenciada en este estudio, es conveniente que de manera individual o mancomunada los ministerios de Comercio, Agricultura, Turismo, Ambiente y Desarrollo Sostenible, y Protección Social, generen proyectos que permitan la creación de alternativas económicas viables y que se puedan desarrollar por fuera de las AP. De igual manera, es necesario que la Aunap priorice la implementación de un plan de ordenación pesquera en la zona marina del Caribe, en el que se incorporen las áreas protegidas como zonas que proporcionan material biológico (entre estos recursos hidrobiológicos y pesqueros) a los sectores adyacentes, donde debe haber un aprovechamiento responsable (FAO, 1995; Kamukuru *et al.*, 2004).

7) Por último, si se mantienen los monitoreos en las AP se podrá evaluar el verdadero papel sobre la conservación de los recursos hidrobiológicos. Cualquier resultado permitirá valorar la necesidad de ampliar su extensión geográfica; mejorar los argumentos jurídicos y la gestión de los administradores; identificar y proponer áreas intangibles (*No-take*) para la pesca dentro de las AP; o motivar la búsqueda de nuevas AP y/o reservas para la pesca en el Caribe colombiano (Gutiérrez-

Moreno *et al.*, 2008; Paramo *et al.*, 2009), con criterios científicos que garanticen la conservación de las especies y suministren los beneficios ambientales, sociales y económicos esperados en un AP y sus zona de influencia (Francis, 2001; Manson y Die, 2001; Alder *et al.*, 2002; Stevens, 2002; FAO, 2011).

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNNC) por el apoyo financiero para el desarrollo de este estudio. También agradecen a los técnicos de campo de cada área protegida quienes se esforzaron en el registro de los datos y a los pescadores por proporcionar la información. De igual forma se agradece al equipo del laboratorio de Sistemas de Información Geográfica de la Dirección Territorial Caribe y a la Dra. Beatriz Josefina Niño, Jefe de la Oficina Asesora Jurídica de PNNC y a la Universidad del Magdalena, programa de Ingeniería Pesquera. Al Invemar por facilitar la transferencia del Sipein a través del programa Valoración y Aprovechamiento de Recursos Marinos (VAR) y por las capacitaciones al personal de PNNC. Igualmente valioso fue el aporte de los evaluadores, quienes con sus acertados comentarios y recomendaciones contribuyeron al mejoramiento del texto aquí publicado.

## BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo-Del Rfo, S. 2007. Composición íctica de adultos y juveniles en la pesca artesanal con línea mano en 2001 y 2002, islas de Providencia y Santa Catalina, Caribe colombiano. Trabajo de grado Biol. Mar., Univ. Jorge Tadeo Lozano, Santa Marta. 68 p.
- Alder, J., D. Zeller y T. Pitcher. 2002. A method for evaluating marine protected area management. *Coast. Manag.*, 30: 121-131.
- Appeldoorn, R. 2010. Can we stop the madness? Managing for resilience in coral reef fisheries. 6-9. En: *Proceedings of the 63rd Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, San Juan, Puerto Rico. 77 p.
- Ardila, N., G. R. Navas y J. Reyes (Eds.). 2002. Libro rojo de invertebrados marinos de Colombia. Serie Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Invemar y Ministerio de Medio Ambiente, Bogotá. 180 p.
- Arévalo, J., G. Melo y L. Manjarrés. 2004. Inventario y caracterización general de la flota de lanchas “pargueras” de Taganga, mar Caribe de Colombia. 37-44. En: Manjarrés, L. (Ed). *Pesquerías demersales del área norte del mar Caribe de Colombia y parámetros biológico-pesqueros y poblacionales del recurso pargo*. Univ. Magdalena, Santa Marta. 318 p.
- Austermühle, S. 2004. Áreas marinas protegidas el futuro de la costa peruana. *Mundo Azul*, Conservación Internacional, Lima. 44 p.
- Bahri, T. 2012. Examen del estado de la pesca en la región de la Copaco. Decimocuarta reunión de la Comisión de Pesca para el Atlántico centro-occidental (Copaco). FAO, Ciudad de Panamá. 28 p.



- Barros, M. y J. Correa. 1995. Evaluación pesquera artesanal del área marítima del departamento del Magdalena. Tesis de grado, Ing. Pesquera, Univ. Magdalena, Santa Marta. 143 p.
- Barros, M. y L. Manjarrés. 2004. Inventario y caracterización general de la flota pesquera artesanal del sector norte del departamento del Magdalena (Taganga-La Jorará). 13-22. En: Manjarrés, L. (Ed.). *Pesquerías demersales del área norte del mar Caribe de Colombia y parámetros biológico-pesqueros y poblacionales del recurso pargo*. Univ. Magdalena, Santa Marta. 318 p.
- Bazigos, G. P. 1975. Esquema de encuestas sobre estadísticas de pesca en aguas continentales. FAO. Doc. Téc. Pesca, 133, FAO, Roma. 139 p.
- Bedoya, C. 2004. Caracterización de la pesquería artesanal, en la laguna de Navío Quebrado, departamento de La Guajira, Caribe colombiano. Trabajo de grado Biología Marina, Univ. Jorge Tadeo Lozano, Bogotá. 105 p.
- Beltrán, C. y A. Villaneda. 2000. Perfil de la pesca y a acuicultura en Colombia. Informe técnico, Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA), Bogotá. 26 p.
- Berkes, F., R. Mahon, P. McConney, R. Pollnac y R. Pomeroy. 2001. *Managing small-scale fisheries. Alternative directions and methods*, International Development Research Centre, Ottawa. 309 p.
- Blanco, Y. 2001. Caracterización de las pesquerías en Cispatá y Caño Lobo en el golfo de Morrosquillo (Caribe colombiano). Tesis Ing. Pesquera, Univ. Magdalena, Santa Marta. 224 p.
- Botsford, L. W., J. C. Castilla y C. H. Peterson. 1997. The management of fisheries and marine ecosystems. *Science*, 277: 509-514.
- Brugés, E. 2008. Análisis del estado de los recursos pesqueros en el Santuario de Fauna y Flora los Flamencos para el 2008 usando Sipein. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Informe técnico, Documento de Circulación Interna, Riohacha. 42 p.
- Cano, M., V. Ward., L. Posada y M. Ortega. 2006. Aspectos socioeconómicos relacionados con el uso y aprovechamiento de pescadores en el Parque Nacional Natural Old Providence McBean Lagoon. Informe técnico, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, Providencia, Colombia. 28 p.
- Castilla, J. C. 1999. Coastal marine communities: trends and perspectives from human-exclusion experiments. *Trends Ecol. Evol.*, 14: 280-283.
- Castilla, J. C. 2000. Roles of experimental marine ecology in coastal management and conservation. *Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 250: 3-21.
- CICR y WFP. 2007. Una mirada a la población desplazada en ocho ciudades de Colombia: respuesta institucional local, condiciones de vida y recomendaciones para su atención. Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR), Programa Mundial de Alimentos (PMA), Bogotá. 84 p.
- Codhes. 2008. Consultoría para los derechos humanos y el desplazamiento. *Bol. Especial Codhes*, 1: 1-12.
- Correa, F. y L. Manjarrés. 2004. Inventario y caracterización general de las unidades económicas de pesca artesanal de La Guajira, mar Caribe de Colombia. 23-34. En: Manjarrés, L. (Ed.). *Pesquerías demersales del área norte del mar Caribe de Colombia y parámetros biológico-pesqueros y poblacionales del recurso pargo*. Univ. Magdalena, Santa Marta. 318 p.
- Correa, F. y E. Vilorio. 1992. Evaluación de captura y esfuerzo de las pesquerías artesanales marítimas del área de Santa Marta. Tesis de grado, Ing. Pesquera, Univ. Magdalena, Santa Marta. 183 p.

- Coull, J. R. 1993. Fishers today: between the devil and the deep blue sea. 7-12. En: Smith, H. D. (Ed.). World fisheries resources. Routledge, Inglaterra. 279 p.
- Cowen, R. K., C. B. Paris y A. Srinivasan. 2006. Scaling of connectivity in marine populations. *Science*, 311: 522-527.
- Díaz-Vesga, R. y L. O. Duarte. 2009. Exploring the role of a tropical marine protected area to mitigate fishing impacts on ecosystems: a mesoscale spatial simulation approach. Anexo 1.1. 36-49. En: Duarte, L. O. (Ed.). Construcción participativa de una propuesta integral para la conservación de los recursos hidrobiológicos en dos áreas protegidas del Caribe de Colombia y para su uso sostenible en las zonas adyacentes. Universidad del Magdalena, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales y Colciencias, Santa Marta. 35 p. + anexos.
- Duarte, L. O. (Ed). 2009. Construcción participativa de una propuesta integral para la conservación de los recursos hidrobiológicos en dos áreas protegidas del Caribe de Colombia y para su uso sostenible en las zonas adyacentes. Universidad del Magdalena, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Colciencias, Santa Marta. 35 p.
- FAO. 1982. La recolección de estadísticas de captura y esfuerzo. *Circ. Pesca 730*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma. 65 p.
- FAO. 1995. Code of conduct for responsible fisheries. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma. 41 p.
- FAO. 2004. The state of world fisheries and aquaculture 2002. <http://www.fao.org/docrep/005/y7300s/y7300s00.htm>. 24/09/2013.
- FAO. 2005. Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación. Doc. Téc. Pesca No. 424, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma. 231 p.
- FAO. 2011. Fisheries management. 4. Marine protected areas and fisheries. FAO Tech. Guidel. Resp. Fish., No. 4 Suppl. 4, Roma. 198 p.
- Francis, J. 2001. Mediterranean marine protected areas. *Trends Ecol. Evol.*, 16 (4): 169-170.
- Francour, P., J. G. Harmelin, D. Pollard D. y S. Sartoretto S. 2001. A review of marine protected areas in the north-western Mediterranean region: sitting, usage, zonation and management. *Aquat. Conser. Mar. Fresh. Ecosyst.*, 11: 155-188.
- García, C. B., L. O. Duarte, J. Altamar y L. Manjarrés. 2007. Demersal fish density in the upwelling ecosystem off Colombia, Caribbean Sea: historic outlook. *Fish. Res.*, 85: 68-73.
- González-Porto, B. y E. Herrera-Herrera. 1993. Aspectos socioeconómicos de la Corporación de Pescadores Chinchoreros de Taganga. 309-318. En: Manjarrés, L. y F. Correa (Eds.). Informe técnico final del proyecto integral de investigaciones y desarrollo de la pesca artesanal en el área marítima de Santa Marta. INPA, CIID y Universidad del Magdalena, Santa Marta. 324 p.
- Guidetti, P. 2002. Mediterranean MPAs: the importance of experimental design in detecting the effects of protection measures on fish. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.*, 12: 619-634.
- Gutiérrez-Moreno, C., D. Alonso y C. Segura-Quintero. 2008. Diseño de un área marina protegida para Bahía Portete, La Guajira, Caribe. *Bol. Invest. Mar. Cost.*, 37 (2): 189-212.
- Hinrichsen, D. 1998. Coastal waters of the world: Trends, threats and strategies. Island Press, Washington. 275 p.
- Invemar. 2012. Informe del Estado de los Ambientes y Recursos Marinos y Costeros en Colombia: Año 2011. Serie de Publicaciones Periódicas del Invemar No. 8, Santa Marta. 203 p.



- Invenmar, UAESPNN y NOAA. 2006. Establecimiento de un sistema de monitoreo socioeconómico para el Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo-Sector San Bernardo, Caribe colombiano. Instituto de Investigaciones Marina y Costeras, Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales y NOAA, Santa Marta. 153 p.
- IUCN. 1994. Guidelines for protected area management categories. Comisión Nacional de la UICN sobre Parques Naturales y Áreas Protegidas, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. 261 p.
- Kamukuru, A. T., Y. D. Mgaya y M. C. Ohman. 2004. Evaluating a marine protected area in a developing country: Mafia Island Marine Park, Tanzania. *Oc. Coast. Manag.*, 47: 321-337.
- Kaunda-Arara, B. y G. A. Rose. 2004. Out-migration of tagged fishes from marine reef National Parks to fisheries in coastal Kenya. *Environ. Biol. Fishes*, 70: 363-372.
- Manjarrés, L. 1993. Evaluación de las pesquerías artesanales del área de Santa Marta. Fase de extracción. 1-20. En: Manjarrés, L. y F. Correa (Eds.). Informe técnico final del proyecto integral de investigaciones y desarrollo de la pesca artesanal en el área marítima de Santa Marta. INPA, CIID y Universidad del Magdalena, Santa Marta. 324 p.
- Manjarrés L. 2004. Pesquerías demersales del área norte del mar Caribe de Colombia y parámetros biológico-pesqueros y poblacionales del recurso pargo. Editorial Universidad de Magdalena, Santa Marta. 318 p.
- Manjarrés, L. (Ed). 2007. Caracterización participativa de las pesquerías de pequeña escala de las áreas protegidas de la Territorial Caribe. Informe técnico final, Univ. Magdalena, Santa Marta. 86 p.
- Manson, F. J. y D. J. Die. 2001. Incorporating commercial fishery information into the desing of marine protected areas. *Oc. Coast. Manag.*, 44: 517-530.
- Martínez, L., A. Castro y L. Pacheco. 2007. Diagnóstico de la actividad pesquera en el Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo y su zona de influencia. UAESPNN-PNN CRSB, Cartagena. 65 p.
- Martínez-Viloria, H. 2009. Análisis regional del estado de los recursos hidrobiológicos al interior de las áreas protegidas a cargo de la Dirección Territorial Caribe-Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. Informe técnico, Documento de Circulación Interna, Parques Nacionales Naturales, Santa Marta. 46 p.
- Martínez-Viloria, H., J. C. Narváez, R. Rivera y O. D. Solano. 2006. Evaluación de la selectividad del trasmallo en la pesquería artesanal de la zona deltaico estuarina del río Sinú, Caribe colombiano. *Intropica*, 3: 33-41.
- Martínez-Viloria, H., W. Blanco y C. García-Llano. 2009a. Análisis espacial de la presión por pesca en el Parque Nacional Natural Tayrona, como herramienta para la implementación de procesos de restauración de ecosistemas acuáticos. 175. En: Greunal (Ed.). Libro de resúmenes I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica y II Simposio Nacional de Experiencias en Restauración Ecológica. Grupo de Restauración Ecológica de la Universidad Nacional de Colombia, Red Colombiana de Restauración Ecológica y Acefyn, Editorial Greunal, Bogotá. 275 p.
- Martínez-Viloria, H., L. Duarte y R. Franke-Ante. 2009b. Recuperación del capital biológico de las áreas protegidas para mayor rentabilidad pesquera en el Caribe de Colombia, como mecanismo de procesos de restauración de ecosistemas acuáticos. 85. En: Greunal (Ed.). Libro de resúmenes

- I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica y II Simposio Nacional de Experiencias en Restauración Ecológica. Grupo de Restauración Ecológica de la Universidad Nacional de Colombia, Red Colombiana de Restauración Ecológica y Acefyn, Editorial Greunal, Bogotá. 275 p.
- Martínez-Viloria, H., R. Franke, A. Vargas y O. Muñoz. 2010. Diagnóstico social asociado a la presión por pesca en áreas protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales del Caribe y Pacífico de Colombia. Informe técnico, Documento de circulación interna, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Santa Marta. 25 p.
- Martínez-Viloria, H., L. Martínez, A. Vargas y J. C. Narváez. 2011. Efectos de la pesca sobre recursos hidrobiológicos del Parque Nacional Natural Los Corales del Rosario y de San Bernardo. 273-289. En: Zarza-González, E. (Ed.). El entorno ambiental del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo. Bogotá. 416 p.
- Martínez-Whisgman, L. A. y A. Vargas-Campo. 2009. Caracterización de la actividad pesquera en el Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, sector Archipiélago de San Bernardo. Documento técnico, Parques Nacionales Naturales de Colombia, Dirección Territorial Caribe, Cartagena. 64 p.
- Mejía, L. E. y A. Acero P. (Eds.). 2002. Libro rojo de peces marinos de Colombia. Serie Libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Univ. Nacional de Colombia, Invepar y Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá. 174 p.
- Naranjo, G. y D. Hurtado. 2004. Ciudades y desplazamiento forzado en Colombia “El reasentamiento de hecho” y el derecho al restablecimiento en contextos conflictivos de urbanización. Univ. Antioquia, Medellín. 23 p.
- Narváez, J. C., M. Rueda, E. Viloria, J. Blanco, J. A. Romero y F. Newmark. 2005. Manual del Sistema de Información Pesquera del Invepar (Sipein V. 3.0): Una herramienta para el diseño de sistemas de manejo pesquero. Serie de Documentos Generales del Invepar No. 18, Santa Marta. 128 p.
- Narváez, J. C., F. Herrera y J. Blanco. 2008. Efecto de los artes de pesca sobre el tamaño de los peces en una pesquería artesanal del caribe colombiano Bol. Invest. Mar. Cost., 37 (2): 163-168.
- Olsen, S. y P. Christie. 2000. What are we learning from tropical coastal management experiences? Coast. Manag., 28: 5-18.
- Paramo, J., L. Guillot, S. Benavides, A. Rodríguez y C. Sánchez. 2009 Aspectos poblacionales y ecológicos de peces demersales de la zona norte del Caribe colombiano en relación con el hábitat: una herramienta para identificar áreas marinas protegidas (AMP) para el manejo pesquero. Caldasia, 31 (1): 123-144.
- Pérez Griego, Y. Y. 2004. Caracterización del sistema pesquero artesanal como base para la ordenación de la actividad pesquera en el complejo lagunar del Santuario de Fauna y Flora Los Flamencos. Informe final Contrato de prestación de Servicios No. 0115 Corporación para la Protección Ambiental, Cultural y el Ordenamiento Territorial. Riohacha. 88 p.
- Pisco. 2008. La ciencia de las reservas marinas. Segunda edición, Versión para Latinoamérica y el Caribe. Partnership for Interdisciplinary Studies of Coastal Oceans (Pisco), Argentina. 22 p. <http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/PCCGDBM/File/APMC/ManejoAP/Ciencia Reservas Marinas PISCO.pdf>. 24/09/2013.

- Ramos-Esplá, A. A., C. Valle-Pérez, J. T. Bayle-Sempere y J. L. Sánchez-Lizaso. 2004. Áreas marinas protegidas como herramientas de gestión pesquera en el Mediterráneo (Área Copemed). Serie Informes y Estudios Copemed No. 11, Madrid. 156 p.
- Rivera, R. y G. Lozano. 2005. Diagnóstico de la actividad pesquera artesanal en la zona marítima del departamento del Atlántico, Caribe colombiano. Incoder, Barranquilla. 44 p.
- Roberts, C., J. Bohnsack, F. Gell, J. Hawkins y R. Goodridge. 2001. Effects of marine reserves on adjacent fisheries. *Science*, 294: 1920-1923.
- Rosado-Gómez, A. 2009. Ajuste del documento de caracterización pesquera del Santuario de Fauna y Flora los Flamencos. Informe técnico, Documento de Circulación Interna, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Riohacha. 40 p.
- Rueda, M., D. Mármol, E. Viloría, O. Doncel, F. Rico-Mejía, L. García y A. Girón. 2010. Identificación, ubicación y extensión de caladeros de pesca artesanal e industrial en el territorio marino-costero de Colombia. Invemar, Incoder, Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), Santa Marta. 141 p.
- Rueda, M., J. Blanco, J. C. Narváez, E. Viloría y C. S. Beltrán. 2011. Coastal fisheries of Colombia. En: Salas, S., R. Chuenpagdee, A. Charles y J. C. Seijo (Eds.). Coastal fisheries of Latin America and the Caribbean. *FAO Fish. Aquacult. Tech. Pap.*, 544: 117-136.
- Santos-Martínez, A., E. A. Viloría, C. Sánchez, M. Rueda, R. Tijero, M. Grijalba y J. C. Narváez-B. 1998. Evaluación de los principales recursos pesqueros de la Ciénaga Grande de Santa Marta, costa Caribe colombiana. Vol. 2. Informe final, Colciencias, Invemar y GTZ-Prociénaga., Santa Marta. 250 p.
- Stevens, T. 2002. Rigor and representativeness in marine protected area design. *Coast. Manag.*, 30: 237-248.
- Stoner, C., M. Davis y C. Booker. 2012. Abundance and population structure of queen conch inside and outside a marine protected area: repeat surveys. show significant declines. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 460: 101-114.
- Suárez-Quintero, A. M. y G. Sánchez-Herrera. 2007. Hacia el manejo de los recursos hidrobiológicos del Parque Nacional Natural Tayrona con participación de los actores sociales involucrados en la pesca de subsistencia. Parques Nacional Natural Tayrona, ventana ecológica del Caribe. 15-30. En: Suárez-Quintero, A., J. Lozano-Izquierdo, M. Muñoz-Díaz, Y. Pérez-Griego, C. García-Llano, J. Castro-Ramírez, M. Charris-Polo, N. De la Rosa y W. Blanco-Ortiz. (Eds.). Parque Nacional Natural Tayrona, ventana ecológica del Caribe. Parques Nacionales Naturales de Colombia. Prerensa, Editorial Blanecolor Ltda, Manizales. 62 p.
- UAESPNN. 2004. Santuario de Fauna y Flora los Flamencos. Plan de Manejo 2005-2009. Parques Nacionales Naturales de Colombia, Dirección Territorial Caribe, Riohacha. 260 p
- UAESPNN. 2005. Plan básico de manejo del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo 2006-2011 (Resolución No. 018 de 2007). Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, Cartagena, Colombia. 378 p.
- UAESPNN. 2006. Plan de manejo 2005-2009 Parque Nacional Natural Tayrona. Parques Nacionales Naturales de Colombia, Dirección Territorial Caribe, Santa Marta. 313 p.
- Ward, V., L. Posada y M. Cano. 2009. Caracterización y diagnóstico general sobre el uso y aprovechamiento que realizan pescadores en el Parque Nacional Natural Old Providence McBean Lagoon. Informe técnico, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, Providencia. 37 p.

- Worm, B., E. B. Barbier, N. Beaumont, J. E. Duffy, C. Folke, B. S. Halpern, J. B. C. Jackson, H. K. Lotze, F. Micheli, S. R. Palumbi, E. Sala, K.A. Selkoe, J. J. Stachowicz y R. Watson. 2006. Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science*, 314 (5800): 787-790.
- Worm, B., R. Hilborn, J. K. Baum, T. A. Branch, J. S. Collie, C. Costello, M. J. Fogarty, E. A. Fulton, J. A. Hutchings, S. Jennings, O. P. Jensen, H. K. Lotze, P. M. Mace, T.R. McClanahan, C. Minto, S. R. Palumbi, A. M. Parma, D. Ricard, A. A. Rosenberg, R. Watson y D. Zeller. 2009. Rebuilding global fisheries. *Science*, 325: 578-585.
- Yáñez-Arancibia, A. 1986. *Ecología de la zona costera: análisis de siete tópicos*. AGT, México D. C. 190.
- Zamora, A. P., J. C. Narváez y L. M. Londoño. 2005. Evaluación económica de la pesquería artesanal de la Ciénaga Grande de Santa Marta y complejo de Pajarales, Caribe colombiano. *Bol. Invest. Mar. Cost.*, 36: 33-48.

RECIBIDO: 21/03/2012

ACEPTADO: 22/07/2014



**Anexo 1.** Formulario de encuesta aplicado a pescadores que hacen uso y aprovechamiento en áreas protegidas por la Dirección Territorial Caribe de Parques Nacionales Naturales de Colombia. Fuente: Narváez *et al.* (2005).

LOCALIZACIÓN DEL PESCADOR						
No. Registro:		Fecha:		Sitio donde desembarca:		
Registrador:		Nombre del pescador:				
Sitio donde vive:						
INFORMACIÓN PERSONAL						
Fecha de nacimiento	Sexo			Estado civil		
	M: _____	F: _____		Soltero: _____	Casado: _____	Unión libre: _____
¿Lee y escribe?	¿Posee casa propia?	¿Posee servicio de salud?		¿Qué tipo de servicio?		
Sí ( ) No ( )	Sí ( ) No ( )	Sí ( )	No ( )	Sisben: _____	EPS privada: _____	ISS: _____
Tiempo en la pesca		Tiempo que le dedica a la actividad			Horario de pesca	
Completo: _____		Medio: _____	Ocasional: _____	Mañana: _____	Tarde: _____	Noche: _____ Todo el día: _____
Alterna la actividad de pesca		¿Con cuál actividad la alterna?				
Sí ( )	No ( )	Agrícola: _____	Ganadera: _____	Comercial: _____		
INFORMACIÓN FAMILIAR						
No. personas que dependen de él		¿Cuántas son menores?			¿Cuántas pescan?	
No. hijos		No. hijas	Edad del menor	Edad del mayor	¿Sus hijos estudian?	¿Cuántos?
				Sí ( ) No ( )		
TIPO, PROPIEDAD Y DIMENSIONES DE LA EMBARCACIÓN						
Tipo de embarcación				¿Es propia?	¿Cuántas posee?	
Canoa: _____		Bote: _____	Cayuco: _____	Lancha: _____	Sí ( )	No ( )
Puntal (m)	Eslora (m)	Manga (m)	¿Qué motor usa?		¿Qué potencia?	¿Es propio?
		Interno: _____		Fuera borda: _____	Sí ( ) No ( )	
INFORMACIÓN SOBRE EL ARTE DE PESCA						
<b>Dimensiones</b>						
¿Qué arte usa?	Propio	Tamaño malla (TM)	Altura (m)	Largo (m)	Número de paños	
	Sí ( ) No ( )					
	Cantidad	Calibre (anzuelos)	TM del copo	Altura del copo (m)	Longitud del copo	
¿Usa otro? ¿cuál?:	Propio	Tamaño Malla (TM)	Altura (m)	Largo (m)	Número de paños	
	Sí ( ) No ( )					
	Cantidad	Calibre (anzuelos)	TM del copo	Altura del copo (m)	Longitud del copo	
<b>OBSERVACIONES:</b>						