AVANCES DE ACUICULTURA Y PESCA EN COLOMBIA

VOLUMEN IV

ESPECIAL: CARACTERIZACIÓN DE PESQUERÍAS EN COLOMBIA



GOBIERNO DE COLOMBIA
MINAGRICULTURA
AUNAP
AUTORIDAD NACIONAL DE ACUICULTURA Y PESCA
"Acuicultura y Pesca con Responsabilidad"
Programa de Observadores Pesqueros de Colombia
FFCC
Fundación Fauna Caribe Colombiana

En memoria de Hermes Orlando Mojica Benítez (Q. E. P. D.)

Por su apoyo como coeditor y coautor de algunos trabajos que aquí se presentan. Colega que trabajó siempre por la pesca y la acuicultura de Colombia.

SERIE RECURSOS PESQUEROS DE COLOMBIA – AUNAP

AVANCES DE ACUICULTURA Y PESCA EN COLOMBIA

VOLUMEN IV

ESPECIAL:
CARACTERIZACIÓN DE PESQUERÍAS EN COLOMBIA

Editores

Neil Gallardo García

Sebastián Hernández Piñeres

Hermes O. Mojica Benitez

Vladimir Puentes Granada

OFICINA DE GENERACIÓN DEL CONOCIMIENTO Y LA INFORMACIÓN - OGCI.

GOBIERNO DE COLOMBIA

MINAGRICULTURA

AUNAP
AUTORIDAD NACIONAL DE ACUICULTURA Y PESCA
"Acuicultura y Pesca con Responsabilidad"

Programa de Observadores Pesqueros de Colombia

FFCC
Fundación Fauna Caribe Colombiana

DICIEMBRE DE 2018

AUTORIDAD NACIONAL DE ACUICULTURA Y PESCA - AUNAP-

Nicolás Del Castillo Piedrahita
Director General

Daniel Ariza Heredia
Secretario General

Jhon Jairo Restrepo
Director Técnico (e) de Inspección y Vigilancia

Gilma Carolina Camacho Sanchez
Director Técnico de Administración y Fomento

Wilberto Angulo Vivero
Jefe (e) Oficina de Generación de Conocimiento y la Información

FUNDACIÓN FAUNA CARIBE COLOMBIANA –FFCC-

Patricia Barandica Beltrán
Directora y Representante Legal

Angélica Barrera García
Coordinadora POPC 2016

Sebastián Hernández Piñeres
Coordinador POPC 2017

Coordinación editorial: Neil Gallardo García, Sebastián Hernández Piñeres, Hermes Mojica Benitez, Vladimir Puentes Granada.
Diseño, Diagramación y apoyo Editorial: Yadir Martinez Ariza, Wilfred Mantilla Rúa.
Diseño, Fotos Portada y Contraportada: Yadir Martinez Ariza
ISBN (Version Impresa): 978-958-56718-1-2
ISBN (Versión Digital): 978-958-56718-2-9

CITAR COMO:
Documento completo: Gallardo N, Hernández S, Mojica H, Puentes V. (Eds.) 2018. Avances de Acuicultura y Pesca. Volumen IV. Especial: Caracterización de pesquerías en Colombia. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP©, Fundación Fauna Caribe Colombiana - FFCC©. 216 p.

Artículo: (Autores). 2018. (Nombre del artículo). En: Avances de Acuicultura y Pesca. Volumen IV. Especial: Caracterización de pesquerías en Colombia. Gallardo N, Hernández S, Mojica H, Puentes V. (Eds.). Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP©, Fundación Fauna Caribe Colombiana - FFCC©. xx-xx pp.

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material y contenido en este documento para fines educativos u otros, no comerciales sin previa autorización de los titulares de los derechos de autor (instituciones, autores, editores), siempre que se cite claramente la fuente. La publicación de este documento se hizo en el marco del Convenio No. 197 de 2016 y Convenio No. 155 de 2017 entre AUNAP y la Fundación Fauna Caribe Colombiana - FFCC. La informacion presentada en el presente documento es responsabilidad exclusiva de los autores y no compromete la posición general de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca -AUNAP- y de FFCC.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA

COMITÉ CIENTÍFICO REVISOR

Manuel Perez MPhil, MSc
Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano - OSPESCA.

Paul Gomez PhD
Universidad de Concepción - Chile

José Miguel Carvajal Lic. Manejo Recursos Naturales
Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura - INCOPESCA - Costa Rica

Victor Atencio MSc
Universidad de Córdoba - Colombia

Carlos Julio Polo PhD
Universidad Jorge Tadeo Lozano-Colombia

Charles Olaya MSc
Universidad de Córdoba - Colombia

Hernando Ramírez PhD
Universidad de los Llanos - Colombia

Mauricio Bechara PhD (c)
Universidad Tecnológica del Chocó - Colombia

Edwin Agudelo PhD
Insituto Amazónico de Investigaciones científicas - SINCHI- Colombia

David Felipe Rivas MSc
Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP - Colombia

Juan Carlos Alonso PhD
Fundación Natura Proyecto Biodiversidad Acuática Magdalena Cauca - Colombia





TABLA DE CONTENIDO

	Pág
PRESENTACIÓN	8
AGRADECIMIENTOS	9
CARACTERIZACIÓN DE PESQUERÍAS CONTINENTALES	10
ASPECTOS DE LA ACTIVIDAD PESQUERA EN EL RÍO GUAVIARE (CUENCA DEL RIO ORINOCO), COLOMBIA	12
CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DE LA ACTIVIDAD PESQUERA DE LA SUBCUENCA DEL RIO CATATUMBO, NORORIENTE DE COLOMBIA	21
DIAGNOSTICO INTEGRAL DE LA ACTIVIDAD PESQUERA EN LA CIÉNAGA DE ZAPATOSA, NORTE DE COLOMBIA	31
CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PESQUERA EN EL EMBALSE DEL GUAJARO, CARIBE COLOMBIANO	55
DINÁMICA DE LA ACTIVIDAD PESQUERA EN LA CUENCA DEL RÍO ATRATO, COLOMBIA	71



CARACTERIZACIÓN DE PESQUERÍAS MARINO-COSTERAS 90

LA PESCA INDUSTRIAL EN EL OCEANO PACÍFICO COLOMBIANO 92

CARACTERIZACIÓN ACTUAL DE LA PESCA INDUSTRIAL DE ARRASTRE DEL GOLFO DE MORROSQUILLO, CARIBE COLOMBIANO 118

EVALUACIÓN PESQUERA Y DINÁMICA POBLACIONAL DE LOS RECURSOS PESQUEROS DEL GOLFO DE URABÁ, CARIBE SUR COLOMBIANO 133

ACTUALIDAD DE LA PESCA ARTESANAL DE LA ZONA CENTRO DEL PACÍFICO COLOMBIANO 151

CARACTERIZACIÓN DE LA PESQUERÍA ARTESANAL DE ARRASTRE DE CAMARÓN EN EL OCEANO PACÍFICO CENTRAL COLOMBIANO 180

CARACTERIZACIÓN ACTUAL DE LA PESCA ARTESANAL DE LA ZONA SUR MARINO COSTERA DEL OCEANO PACÍFICO COLOMBIANO 198

PRESENTACIÓN

El código de conducta para la pesca responsable (FAO, 1995) establece como uno de sus objetivos, el establecer principios y criterios para elaborar y aplicar políticas nacionales encaminadas a la conservación de los recursos pesqueros y a la ordenación y desarrollo de la pesca de forma responsable. Es importante resaltar que los Estados deberían evitar la sobreexplotación, el exceso de capacidad de pesca, aplicando medidas de ordenación con el fin de asegurar que el esfuerzo de pesca sea proporcionado a la capacidad de producción de los recursos pesqueros y al aprovechamiento sostenible de los mismos, así como tomar medidas para rehabilitar las poblaciones en la medida de lo posible y cuando proceda. En las zonas bajo su jurisdicción nacional, los Estados deberían tratar de determinar quiénes son, dentro del propio país, las partes pertinentes que tienen un interés legítimo en la utilización y ordenación de los recursos pesqueros, y establecer medidas para mantener consultas con las mismas, a fin de contar con su colaboración para lograr la pesca responsable.

Bajo estas premisas generales para la pesca en el mundo, es importante reconocer que la generación de conocimiento de las diferentes pesquerías del país es un tema fundamental para poder entrar a legislar sobre su manejo y administración. Es por esto que la Oficina de Generación de Conocimiento y la Informacion (OGCI) de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), decidió aportar ese conocimiento necesario para la ordenación de las pesquerías del territorio colombiano, a través de la implementación del Programa de Observadores Pesqueros de Colombia (POPC) que fue creado por la Resolución 087 de 2013 (AUNAP), después de un proceso que duró varios años y consultas nacionales e internacionales.

El proceso de conocimiento de las pesquerías ha permitido ver como el país es ahora un territorio donde se ejerce principalmente un pesca de pequeña escala o pesca artesanal, siendo esta la única que se ejerce en las cuencas hidrográficas continentales, y es la predominante en las los mares colombianos, exceptuando la pesca industrial de Atún, donde se ejerce por algunos buques de bandera extranjera en aguas jurisdiccionales colombianas, y por buques de bandera colombiana, principalmente en aguas internacionales. Siendo de esta manera, el curso lógico del conocimiento pesquero, es establecer cuál es el estado actual de las diferentes pesquerías del país, caracterizándolas desde lo pesquero, pero también desde lo socioeconómico y cultural; la pesca de pequeña escala es todavía una de las actividades agropecuarias que más aporta a la seguridad alimentaria de muchas familias del país.

De esta manera me permito presentarles este cuarto volumen de la serie Avances de Pesca y Acuicultura en Colombia, que recopila la caracterización de pesquerías continentales y marino costeras, ya no desde una perspectiva de grandes cuencas, sino desde una visión más local, reconociendo que la dinámica de la actividad pesquera es muy particular en cada lugar, y que esta puede cambiar incluso en una misma cuenca o región de un mismo litoral. Esperamos que esta contribución al conocimiento, que ha sido revisada por un excelente grupo de profesionales nacionales e internacionales de mucha experiencia en la pesca, sirva de referencia para continuar recopilando la información que sea necesaria que permita tener pesquerías responsables y sostenibles.

Sergio Manuel Gómez Florez, Ad Pub, Esp. MSc.
Jefe de Oficina de Gerenciación de Conocimiento y Tecnologías de la Información (OGCI) – AUNAP.
Enero 2015 - Octubre 2018



FOTO: CANAL DEL DIQUE -BOLIVAR

AGRADECIMIENTOS

Este documento fue elaborado gracias al apoyo y colaboración de la Fundación Fauna Caribe Colombiana, quien fue el operador del Programa de Observadores Pesqueros de Colombia (POPC) durante 2016, trabajo en el cual se basó una buena parte del documento. Así mismo se agradece el apoyo y colaboración de la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), la cual aportó recursos financieros y de personal en la ejucución de diferentes vigencias del Programa de Observadores Pesqueros de Colombia (POPC). Este trabajo no hubiera sido posible sin la colaboración y análisis de los diferentes componentes del POPC en el 2016, entre los cuales estan:

Región Caribe
Norvis Acosta - Coordinadora Caribe Norte
Karen De Turris-Morales - Coordinadora Caribe Sur
Diana Gonzalez – Digitador
Keina Gómez - Digitador
Fermín Pérez - Observador Pesquero Cartagena
Cristhian Marrugo - Observador Pesquero Industrial Cartagena
Julian Medina - Observador Pesquero Tolú
Richard Pacheco - Observador Pesquero Industrial Tolú

Región Pacífico
Emiliano Zambrano - Coordinador Pacífico Centro
Isman Arizala - Coordinador Pacífico Sur
Maria Teresa Sinisterra – Digitador
Diego Candelo - Digitador
Wilson Gonzalez - Observador Pesca industrial
Dairon Rentería – Observador Pesca industrial
Faustino Rentería – Observador a bordo
Francisco Camacho – Observador a Bordo
Luis Eduardo Mina – Observador a Bordo
Maria Yisel Torres – Observador Buenaventura
Waldetrudiz Obregon - Observadora Guapi

Región Catatumbo
Dollys González – Coordinador Catatumbo
Andres Manjarres-Digitador
Lineth Peinado - Observador Pesquero

Región Atrato
Juan Diego Correa - Coordinador
Luis Arango - Digitador
Allien Romaña - Observadora Quibdó
Felipe Rodríguez - Observador Bojayá
Kelly Moreno - Observadora Riosucio
Libardo Arroyo - Observador Vigía del Fuerte
Manuel Hernández - Observador Murindó
Walter Prado - Observador Unguía
Yonedis Moya - Observadora Carmen del Darién

Región Orinoco
Rosa Elena Ajiaco - Coordinadora
Ruddy Rivera - Digitador
Luz Marina Rodríguez - Observador San José del Guaviare
Pedro Asael Galindo – Observador Barrancominas
Javier Garrido - Observador Inírida
William Saenz - Observador Inírida
Maria Yisel Torres – Observador Buenaventura
Waldetrudiz Obregon - Observadora Guapi

Otros
Lina Leal – Bioestadística
Sebastián Hernández – Bioestadístico
Luis Centeno - Bioestadístico
Yadir Martínez – Fotógrafo



PUERTO PESQUERO DE TOLÚ - SUCRE













CARACTERIZACIÓN DE PESQUERÍAS CONTINENTALES

AVANCES DE ACUICULTURA Y PESCA EN COLOMBIA VOLUMEN IV















ASPECTOS DE LA ACTIVIDAD PESQUERA EN EL RÍO GUAVIARE (CUENCA DEL RÍO ORINOCO), COLOMBIA

Rosa E. Ajiaco[1], Luz M. Rodríguez[1], Javier Garrido[1], William Saenz[1], Pedro Galindo[1], Angélica Barrera[1], Hermes O. Mojica[2]

RESUMEN

Se realizaron muestreos a desembarcos pesqueros en los tres principales puertos pesqueros del río Guaviare en el segundo semestre de 2016, registrando parámetros relacionados con la faena de pesca, midiendo y pesando ejemplares capturados por cada especie. Los datos obtenidos fueron analizados con estadística descriptiva, y la unidad de esfuerzo utilizada fue número de horas ausente de puerto. Se reportaron 44 especies, cinco de la familia Pimelodidae entre las más abundantes. Los principales artes de pesca empleados fueron la red de malla, el calandrio y la nasa. El esfuerzo de pesca en San José del Guaviare fue de 10 543 hours, en faenas con promedio de 71.7±65 h, en Inírida de 2041 horas en faenas de 12.1±10 horas en promedio y en Barrancominas de 1217 h, con faenas de 14.8±3.1 h. La captura por unidad de esfuerzo varió entre 0.8±1.1 y 12.1±10.9 kg/hora, sin diferencia estadística entre puertos y meses. Se reporta sobrepesca al crecimiento en la especie *Brachyplatystoma platynemum* y en las hembras de *Zungaro zungaro* y *Brachyplatystoma juruense*. Los desembarcos reportados en este trabajo son más bajos que los registrados en la literatura; no se puede asegurar que las capturas han disminuido, pues no hay datos de Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) de años anteriores. Es necesario continuar con el seguimiento a esta pesquería, incluyendo datos de faenas, esfuerzo de pesca, capturas, tallas, sexo y madurez gonadal. Se estimaron rangos de captura y tallas medias de captura para las cinco (5) especies principalmente capturadas.

ABSTRACT

Landing samples were taken in the main Guaviare river fishery ports for the second half of 2016; main fishery parameters, length and weight of each species captured were recorded. Data was analyzed by descriptive statistics, and effort units was described in terms of hours out of port. 44 species were recorded; the main 5 species belong to family Pimelodidae; main fishing gears were gillnet, artisanal long line (hooks), and traps. Fishing effort in San José del Guaviare was 10 543 hours, with fishing trips of 71.7±65 h average, in Inírida effort was 2041 hours in fishing trips of 12.1±10 hours average and in Barrancominas effort was 1217 hours with fishing trips of 14.8±3.1 hours average. Capture per Unit Effort varied between 0.8±1.1 and 12.1±10.9 Kg/hour, with no statistic differences between ports and months. Over explotation by growth is reported for *Brachyplatystoma platynemum* and females of *Zungaro zungaro* and *Brachyplatystoma juruense*. Landings are lower than former reports in literature, and there is no basis to assure that captures are lower, since there is no former capture per unit effort data to compare with. Fishery assessment is needed, including data of fishing trips, fishing effort, captures, fish length, fish sex determination and maturity. Range capture size and mean capture size was estimated for the five (5) main captured species.

Palabras clave: *Brachyplatystoma*, *Zungaro*, esfuerzo de pesca, captura por unidad de esfuerzo
Key words: *Brachyplatystoma*, *Zungaro*, fishing effort, capture per unit effort.

INTRODUCCIÓN

La cuenca del rio Orinoco incluye grandes ríos que se extienden a lo largo de lo que en Colombia se denominan los Llanos Orientales. Los ríos Arauca, Meta, Bita, Tomo, Vichada, y Guaviare forman extensas subcuencas, cada una con sus particularidades. El río Guaviare es considerado como el límite entre la Orinoquía y la Amazonía; presenta una longitud de 947 km que van desde su nacimiento en la cordillera oriental entre el cerro de Los Picachos y el páramo de Sumapaz, a partir de la confluencia de los

[1] Fundación Fauna Caribe Colombiana –FFCC-
[2] Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca -AUNAP-, Oficina Generación de Conocimiento y la Información – OGCI-

ríos Guayabero y Ariari hasta su desembocadura en el río Orinoco, con una cuenca de 1450 km^2 (Silva-León 2005; Ramírez-Gil y Ajiaco-Martínez 2011; Barrera et al., 2017; Ajiaco 2017). Pineda-Arguello *et al.* (2001)

Se realizó la caracterización del recurso pesquero de consumo en el área de influencia de Inírida, siendo esta la principal referencia de pesca, la cual se describe como artesanal, de subsistencia y practicada en su mayoría por indígenas. En la cuenca alta del rio Guaviare, el puerto principal pesquero es San José del Guaviare, mientras que en la cuenca media es Barrancominas, cuyas áreas de pesca se encuentran alrededor del poblado y su comunicación es vía aérea con Villavicencio. El primer puerto pesquero de la cuenca baja es Inírida, donde confluyen las aguas de los ríos Guaviare, Inírida, Atabapo y Orinoco, ríos de distinto origen y características. Estos tres lugares fueron la sede del monitoreo pesquero realizado por el Programa de Observadores Pesqueros de Colombia – POPC- en el 2016, cuyos principales resultados se presentan en este trabajo.

METODOLOGÍA

La información se recopiló mediante muestreos a los desembarcos pesqueros en los municipios de San José del Guaviare, Barrancominas e Inírida (Figura 1); Esto se hizo en el segundo semestre del ciclo hidrológico en el marco de la implementación del POPC en el 2016 (Fundación Fauna Caribe Colombiana – AUNAP) con su informe técnico final (Barrera et al., 2017) y el anexo 10 del mismo que incluye la cuenca del Orinoco (Ajiaco 2017). La frecuencia de los monitoreos fue de seis días a la semana con registro de datos pesqueros y biológicos. Los datos pesqueros obtenidos fueron el sitio de faena, el arte pesquero utilizado, el día y hora de salida a la faena y la cantidad de producto pesquero capturado discriminado por especie. En cuanto a parametros biologicos de las especies, cada ejemplar fue medido (longitud estándar - Le y total - Lt), con un ícitiometro con grado de aproximación de 0.001 m, pesado (peso eviscerado), con una balanza con 0.5 gr de aproximación, sexado cuando fue posible y determinado su grado de madurez en una escala de 0 a 4 (Vazzoler 1996; Agudelo et al., 2011). Se elaboró una lista preliminar de las principales especies pesqueras y sus datos de captura en cada zona. Se estimó el rango de captura y talla media de captura (TMC) para las 5 especies principales capturadas; esta ultima se comparo con la talla media de madurez sexual (TMM) para las principales especies. Se describieron las embarcaciones y artes de pesca.

Los datos se analizaron con estadistica descriptiva, utilizando la frecuencia (%), la media como medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de dispersión. Como unidad de esfuerzo pesquero se considero el tiempo de ausencia de puerto, estandarizado a hora, así es que la captura por unidad de esfuerzo correspondió a la captura lograda por cada embarcación en una hora de faena; es de tener en cuenta que en esta estimación no se consideraron las embarcaciones que aunque salieron a faenar y no lograron capturas, ya que estas no llegan al puerto de desembarco.

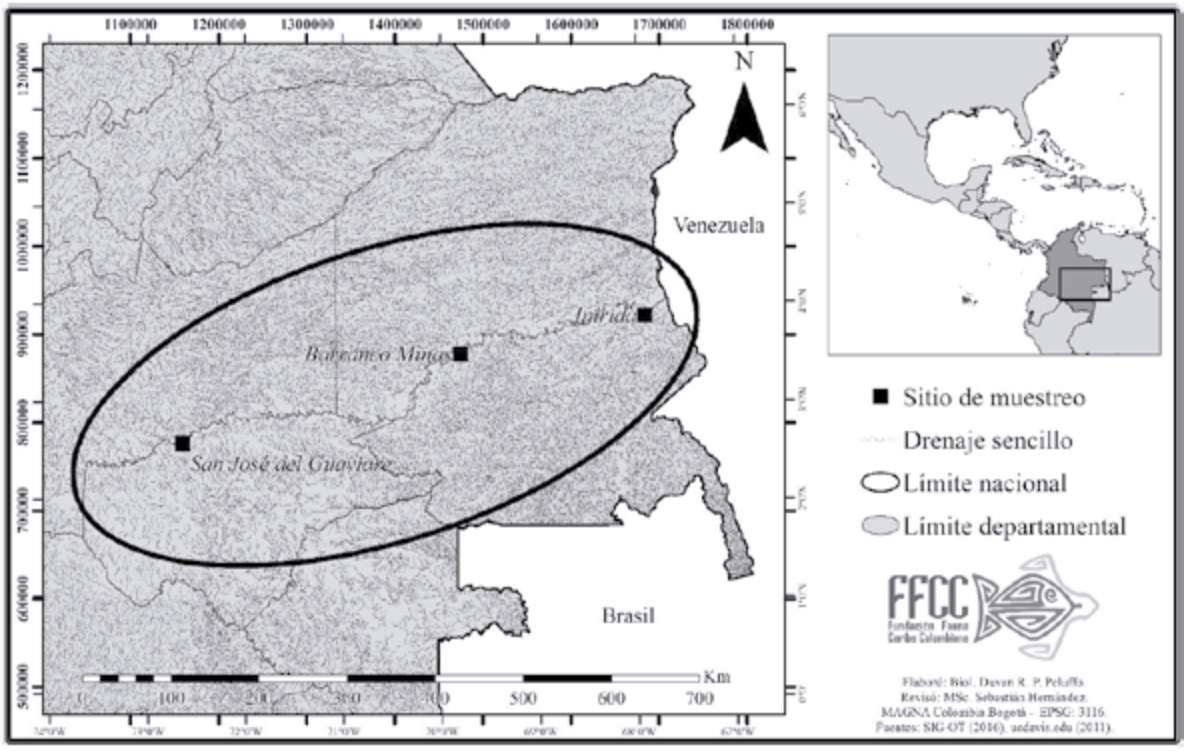


Figura 1. Subcuenca del río Guaviare en la cuenca del río Orinoco y lugares donde se recopiló la información.

RESULTADOS

Se monitorearon un total de 433 embarcaciones, 195 de ellas en Inírida que fue el puerto con mayor cantidad de registros. El total de producto pesquero desembarcado fue 138911.1 kg, correspondiente a 44 especies (Anexo 1), donde el 58% se obtuvo en San José del Guaviare con 31 especies, el 30% en Inírida con 34 especies y el 12% en Barrancominas con 15 especies.

Las especies de mayor aporte en los desembarcos pertenecieron al grupo de los siluridos: *Brachyplatystoma platynemum*, *Zungaro zungaro*, *Brachyplatystoma rousseauxii, Pseudoplatystoma orinocoense* y *Brachyplatystoma juruense*, que entre las cinco representaron el 71% del total de la región (Figura 2). De estas, en el segundo semestre se presenta la migración reproductiva de las especies *B. platynemum y B. juruense*.

Las principales especies capturadas se caracterizaron por tener tallas promedio superiores a los 60 cm Le, siendo las hembras de mayor tamaño (Tabla 1).

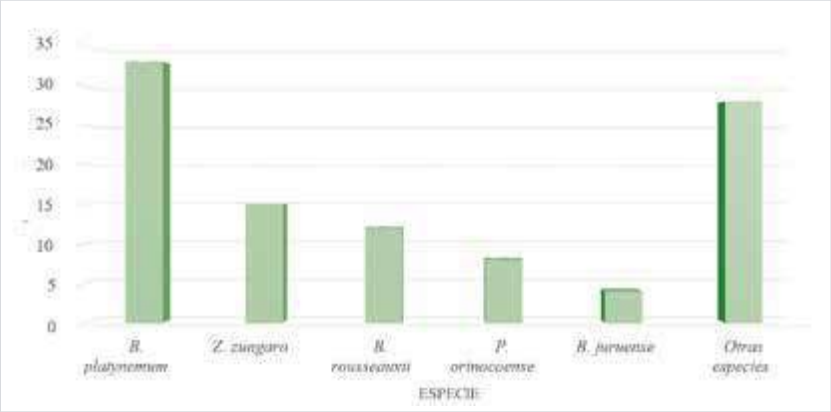


Figura 2. Especies que más aportaron a los desembarcos en los puertos muestreados sobre el río Guaviare en el segundo semestre de 2016

Tabla 1. Rangos y Tallas Medias de Captura (TMC) de las principales especies desembarcadas en el río Guaviare.

Especie	n	Rango (cm Le)	TMC (cm Le)
B. platynemum	524	46-99	61.9±9
Z. zungaro	271	45-130	85.3±23
B. rousseauxii	296	50-130	96.5±11.2
P. orinocoense	537	42-111	72.5±122
B. juruense	280	45-87	64.6±7.1

Los principales artes de pesca empleados en las faenas monitoreadas fueron la red de malla, el calandrio y la nasa. La red de malla es un paño tejido en nylon con relinga de flotación, sin plomadas, que se utiliza a la deriva o de manera estacionaria; en la zona de estudio la longitud osciló entre 1,2 m y 25 m, con mayor frecuencia de uso las de 18 m (41%), seguidas de las de 20 m (31%), y 10 m (11%), con abertura de malla de 20 a 27 cm. El calandrio por su parte consiste en una cuerda madre horizontal sujeta en sus extremos a varas, de la que cuelgan cuerdas de menor tamaño con anzuelos. La nasa es una canastilla fabricada en material vegetal en la que se coloca una carnada o cebo para atraer a los peces, que luego no pueden volver a salir.

Los registros obtenidos mostraron que en la mayoría de faenas de pesca se utilizó la red de enmalle (83%), seguido de la combinación de red de enmalle con calandrio (anzuelos) (10%); otras artes de pesca como el calandrio, nasa y calandrio, y nasa presentaron menor frecuencia de uso (7%) en la cuenca del río Guaviare. La red de enmalle fue el aparejo predominante en las faneas monitoreadas en Barancominas (100%), San José del Guaviare (99%) e Inírida (61%), en este último sitio también se registro el uso de la combinacion de red de enmalle con calandrio (24%).

Las embarcaciones son de madera y propulsadas con motor fuera de borda de 2, 12, 15, 40 y 75 HP, siendo el motor de

15 HP el mas utilizado (82%) seguido del de 40 HP (13%). En el periodo de estudio, se contabilizó un esfuerzo de pesca (horas fuera de puerto) de 13 802 horas, encontrando que la zona con mayor intensidad de pesca fue la de San José del Guaviare con 10 543 horas, en faenas que tuvieron duración promedio de 71,7±65 h, seguido de Inírida con 2041 horas y faenas de 12,1±10 horas en promedio. El menor esfuerzo se observó en Barrancominas de 1217 horas, con esfuerzo por faena de 14,8±3,10 h. Temporalmente el esfuerzo fue variable a lo largo de los meses estudiados, con mayor valor mensual en San José del Guaviare en septiembre, en Inírida en agosto y en Barrancominas en octubre (Tabla 2).

Tabla 2. Esfuerzo promedio de pesca por faena (horas de ausencia de puerto) estimado en cada uno de los puertos pesqueros monitoreados del rio Guaviare

Sitio	Jul		Ago		Sep		Oct		Nov		Dic	
	n	E	n	E	n	E	n	E	n	E	n	E
BCM					126	16.3±3.4	149	17.1±0.7	112	12±0	61	12±0
IND	9	12±0	236	15.9±11.5	132	8.3±3.4	157	10±5.9	149	11.4±14.3	104	10.5±7.3
SJG			10	8.4±6.3	73	69±114.6	78	24.3±30.3	117	28.2±28	78	21.8±10.9

BCM: Barrancominas, IND: Inírida, SJG: San José del Guaviare

La Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) en cada puerto (Tabla 3), muestra gran dispersión en los valores, sin que se presentara diferencia significativa entre meses ni entre sitios. Se debe tener en cuenta que en esta estimación solo se tuvieron en cuenta las embarcaciones que lograron capturas y la llevaron a puerto, aquellas que salieron a faenar y no lograron capturas no van al puerto, por lo que no quedan en los registros.

Tabla 3. Captura por unidad de esfuerzo (kg/h) estimada para los puertos muestreados en el río Guaviare en el segundo semestre de 2016.

Sitio	Ago		Sep		Oct		Nov		Dic	
	n	CPUE	N	CPUE	n	CPUE	n	CPUE	n	CPUE
BCM			126	2.6±1.6	149	1.8±0,5	112	3.3±1.3	61	3.3±1.2
IND	233	3.4±5.7	132	6±5.7	157	5.3±5.3	149	6.8±5.4	104	12.1±10.9
SJG	10	2.7±2	73	1.1±1.5	78	1.2±1.8	117	4.8±16.4	78	0.8±1.1

BCM: Barrancominas, IND: Inírida, SJG: San José del Guaviare

DISCUSIÓN

Aunque los resultados presentados en este trabajo representan al segundo semestre de 2016, y es posible que las tendencias puedan cambiar en el ciclo anual entero, donde se sabe que las condiciones hidrológicas cambian y la pesca se ajusta a esas condiciones, pueden servir de referencia al compararlos con datos históricos para la región.

La captura reportada en los tres puertos muestreados fue 8% inferior a la reportada para el segundo semestre de 2011, estimada en 150.9 t (MADR 2012); es el

valor más bajo reportado para la zona del Guaviare en general, ya que en 2010 fue de 145 t (MADR-CCI 2011) y en 2009 de 163 t (MADR-CCI 2010).

Con relación al último reporte de desembarcos que se conoce, con la información de 2011 analizada por MADR (2012), los estimativos de Barrancominas e Inírida de este trabajo fueron inferiores, ya que en ese año en el primer puerto la cifra de pescado llevado a puerto fue de 23.4 t y en Inírida de 71.04. Contrario a estos en San José del Guaviare, el reporte fue superior en 40%, ya que la captura desembarcada en 2011 fue de 56.5 t, con el mayor valor histórico (Tabla 4).

Tabla 4. Desembarcos históricos en los puertos sobre el río Guaviare (Toneladas).

Puerto	2016 *	2011	2010	2009
BCM	16.7	23.4	23	22
SJG	80	56.5	47	58
IND	42	71.0	75	83
TOTAL	138.7	150.9	145	163

BCM: Barrancominas, SJG: San José del Guaviare, IND: Inírida; * Este trabajo

Como no se tienen registros anteriores de esfuerzo de pesca, no es posible saber si en el 2016 el esfuerzo fue menor y de ahí los menores desembarcos, o si por el contrario con el mismo o mayor esfuerzo disminuyó la pesca.

El sitio con mayor dispersión en el esfuerzo de pesca, fue San José del Guaviare, lo cual se explica por la variación en el tipo de faenas, que van de las diarias en sitios cercanos a los centros de acopio a faenas de varios días en zonas alejadas, con tiempos de ausencia de puerto entre 1 y 332 horas. En contraste el sitio con mayor estabilidad fue Barrancominas, localidad en la cual los pescadores tratan de hacer la faena en el mismo día, sin pernoctar en campo.

Al igual que con el esfuerzo, los estimativos de captura por unidad de esfuerzo presentaron alta dispersión, relacionada esta con el riesgo e incertidumbre propias de la actividad pesquera, de nuevo con las mayores amplitudes en San José del Guaviare y menores en Barrancominas, este último con una zona de pesca más restringida y con captura solo arte de pesca.

Los datos de TMC de las especies de *B. platynemum, B. rousseauxii, P. orinocoense* y *B. juruense*, muestran que no hay diferencia significativa entre los datos de 2016 (este trabajo) y los reportes del año 2010 y 2009 (Tabla 5), aunque se ve una disminución gradual de la TMC en *B.platynemun*. Sin embargo se debe tener en cuenta que los registros de estos dos últimos años corresponden a información obtenida en el ciclo anual completo y en este trabajo es solo del segundo semestre. En cuanto a *Z. zungaro*, el reporte más reciente de talla de captura es de 102.9 cm Le para hembras y de 78.9 cm Le para machos en el quinquenio 2007-2011 en San José del Guaviare (Ramírez-Gil, 2016), siendo menor el estimativo de este trabajo al de las hembras de ese periodo anterior y superior al de los machos.

Cuando se compara la TMC con los reportes de la TMM de las mismas especies en toda la Orinoquia, se observa sobrepesca al crecimiento en la especie *B. platynemum* y en las hembras de *Z. zungaro* y *B. juruense* (Tabla 6).

Tabla 5. Talla Media de Captura (TMC) histórica de las principales especies reportadas en el rio Guaviare (cm).

Especie	2016 *	2010	2009
B. platynemum	61.9±9	69.4±1.2	71.6±9.9
Z. zungaro	85.3±23		
B. rousseauxii	96.5±11.2	101.2±11.7	100±10.7
P. orinocoense	72.5±12.2	63.9±12.7	66.8±3.4
B. juruense	64.6±7.1	61.8±5.4	63.4±5

Fuente: MADR-CCI (2010 y 2011); * Este trabajo

Tabla 6. Talla Media de Captura (TMC) y Talla Media de Madurez (TMM) de las principales especies reportadas en el río Guaviare

Especie	TMC (cm Le)	TMM (cm Le)	Referencias TMM
B. platynemum	(61.9±9)	H 74.2 M 64.7	**Este trabajo**
		H:76.1 M:66.4	MADR-CCI (2011)
		H: 75.7 M:65.1	MADR-CCI (2010)
		H: 64 M:51	INCODER-CCI (2007)
B. rousseauxii	(96.5±11.2)	H: 87.2 M 82	**Este trabajo**
P. orinocoense	(72.5±12.2)	H: 71 M: 58.2	**Este trabajo**
		H: 59.5 M: 44.9	MADR-CCI (2011)
Z. zungaro	(85.3±23)	H: 100.2 M:78.3	**Este trabajo**
B. juruense	(64.6±7.14)		**Este trabajo**

H: Hembras; M: Machos

CONCLUSIONES

Parece haber una disminución en los desembarcos pesqueros en los puertos monitoreados sobre el río Guaviare, al comparar con años anteriores; no se puede establecer si es una disminución en el recurso o en el esfuerzo, bien porque solo se pudo monitorear una parte del ciclo anual hidrológico o porque los datos de desembarcos reportados en la literatura no vienen acompañados de datos de esfuerzo.

Las principales especies corresponden al grupo de los siluridos como ha sido tradicional para esta cuenca, con dos especies en subienda reproductiva en la temporada como fueron *B. platynemum* y *B. juruense*. Es muy posible que haya una sobrepesca al crecimiento en la especie *B. platynemum* y en las hembras de *Z. zungaro* y *B. juruense.*

AGRADECIMIENTOS

A Fundación Fauna Caribe Colombiana (FFCC) y la AUNAP que con base en el convenio 000197 de 2016, permitieron implementar el Programa de Observadores Pesqueros de Colombia -POPC- en el

2016. A la digitadora Ruddy Fernanda Rivera Martínez y a los revisores del presente manuscrito por sus aportes y ajustes.

BIBLIOGRAFIA

Agudelo E, Ajiaco RE, Álvarez LE, Barreto CG, Borda CA, Bustamante CC, Caldas JP, De la Hoz, J, Diazgranados MC, Melo G, Perucho E, Puentes V, Ramírez A, Ramírez A, Rueda M, Salinas JC, Zapata LA. 2011. Protocolo de captura de información pesquera, biológica y socio-económica en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Dirección de Pesca y Acuicultura - Subgerencia de Pesca y Acuicultura INCODER - Conservación Internacional. 80p.

Ajiaco RE. 2017. Programa de observadores pesqueros continentales en puertos y abordo, para los sistemas marinos y continentales en las cuencas hídricas de mayor importancia de Colombia" cuenca Orinoco. Informe Técnico. Fundación Fauna Caribe Colombiana. 135 p.

Barrera A, Acosta N, De Turris K, Zambrano E, Arizala I, Botto D, Gonzalez D, Alvarez T, Correa JD, Ajiaco RE, Prieto E. 2017. Informe Técnico Final. Programa de Observadores Pesqueros de Colombia. Implementacion y desarrollo en 2016. Fundación Fauna Caribe Colombia – FFCC ©, Convenio de Cooperación Técnica N°0197 de 2016. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP- © 88p + Anexos.

Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER y Corporación Colombia Internacional – CCI. 2007. Pesca y Acuicultura Colombia 2006. Corporación Colombia Internacional. Bogotá, Colombia. 138p.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – MADR, Corporación Colombia Internacional – CCI. 2010. Pesca y Acuicultura Colombia 2009. Informe Técnico Regional Cuencas del Orinoco y Amazonas. Corporación Colombia Internacional. Bogotá, Colombia. 54p.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – MADR, Corporación Colombia Internacional – CCI. 2011. Pesca y Acuicultura Colombia 2010. Corporación Colombia Internacional. Bogotá, Colombia. 138p.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). 2012. *Anuario estadistico 2012*. Bogotá, D.C.. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).

Pineda-Arguello, I. Z., Ramírez-Gil, H., Ajiaco-Martínez, R. E. (2001). El recurso pesquero de consumo en el área de influencia de Inírida. En Ramírez-Gil, H., Ajiaco-Martínez, RE (Edts) *La pesca en la baja orinoquia colombiana: una visión integral* (págs. 39-56). Bogotá, D.C: Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura - INPA.

Ramirez-Gil, H. 2016. Spatial and temporal lenght distribution on *Zungaro zungaro* caught off the colombian Orinoquia. Revista MVZ Cordoba, 21(1):5211-5221.

Silva-León. G. 2005. La cuenca del río Orinoco: visión hidrográfica y balance hídrico. Revista Geográfica Venezuela. 46(2):75-108

Ramírez-Gil H, Ajiaco-Martínez RE. 2011. Diagnóstico de la pesquería en la cuenca del Orinoco. Capítulo 6. En: Lasso CA, Agudelo-Córdoba E, Jiménez-Segura LF, Ramírez-Gil H, Morales-Betancourt M, Ajiaco-Martínez RE, Gutiérrez FP, Usma JS, Muñoz-Torres SE y Sanabria- Ochoa AI (Editores.). I. Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). Bogotá, D. C., Colombia: 168-198.

VAZZOLER AEA. 1996. Biologia Da Reproduçao De Peixes Teleostéos: Teoria e Prática. EDUEM, Maringá, 169p.

ANEXO 1. Especies y volúmenes desembarcados (kg) en tres puertos pesqueros del río Guaviare

Especie	Nombre común	Barrancominas	Inírida	San José del Guaviare	Total General
Brachyplatystoma platynemum	Baboso	1566.6	28.5	20187.7	57782.8
Zungaro zungaro	Amarillo	2172	1319.5	22533.5	26025
Brachyplatystoma rousseauxii	Dorado	519.4	87.2	19593	20199.6
Pseudoplatystoma orinocoense	Bagre rayado	3581.5	7780.9	2344.8	13707.2
Brachyplatystoma juruense	Apuy	1047	1006.7	4948.75	7002.5
Prochilodus mariae	Bocachico		6215.8	80.89	6296.7
Brachyplatystoma vaillantii	Blancopobre	1163	1341	1866.05	4370.1
Piaractus brachypomus	Cachama	529	3672.1	111.1	4312.2
Leiarius marmoratus	Yaque	1920	1532.6	640.4	4093
Mylossoma duriventre	Palometa		3771.2	117.5	3888.7
Pinirampus pirinampu	Barbiancho	574	1242.3	671.4	2487.7
Phractocephalus hemioliopterus	Cajaro	1481	439.3	340.2	2260.5
Ageneiosus cuadrifilis	Cabeza de palo		2144		2144
Sorubimichthys planiceps	Paletón	1158		785.4	1943.4
Calophysus macropterus	Mapurito	370		1355.7	1725.7
Hydrolycus scomberoides	Payara		1362.9	52.8	1415.7
Semaprochilodus laticeps	Sapuara		1319.3		1319.3
Pseudoplatystoma metaense	Bagre tigre	203	42.5	976.4	1221.9
Leporinus sp1.	Guaracu		1069	5.1	1074.1
Brachyplatystoma filamentosum	Valentón	267	55.4	749.6	1072
Serrasalmus sp.	Caribe blanco		1040.3		1040.4
Cichla orinocensis	Pavon 1		1029.4		1029.4
Pygocentrus cariba	Caribe rojo		1013.2	1	1014.2
Platynematichthys notatus	Tigrito			990.3	990.3
Semaprochilodus kneri	Bocachico colirayado		990.3		990.3
Rhamdia sp.	Guabina		647.8		647.8
Astronotus ocellatus	Oscar		619.5		619.52
Plagioscion squamossisimus	Curvinata			590.7	590.7
Ageneiosus inermis	Chancleto			488.4	488.4
Geophagus spp.	Juan viejo		411		411
Pellona sp1.	Sardinata			393.1	393.1
Colossoma macropomum	Cachama negra	165.7	126.3	56.9	348.9
Crenicichla spp.	Bocon		347.4		347.4
Sorubim lima	Cucharo			138.9	138.9
Pimelodus blochii	Nicuro			122.8	122.8
Hoplias malabaricus	Moncholo		119.6		119.6
Leptoancistrus sp.	Cucha		66.4	35.5	101.9
Pterodoras rivasi	Sierra cagona		40.3	51.5	91.8
Raphiodon vulpinus	Payarin		90		90
Cichla monoculus	Pavon 4		52.3		52.3
Brycon spp.	Yamu		24	5.5	29.5
Hypophthalmus edentatus	Mapara			25.9	25.9
Metynnis sp1.	Pampano		18.9		18.9
Oxidoras niger	Sierra copora			3.5	3.5
TOTAL		16717.2	41889.5	80.305.09	138911.8

CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DE LA ACTIVIDAD PESQUERA DE LA SUBCUENCA DEL RIO CATATUMBO, NORORIENTE DE COLOMBIA

Ruby Lizcano[1], Sebastián Hernández[1], Karen De Turris[1], Lineth Peinado[1], Angélica Barrera[1], Neil Gallardo[2], Hermes O. Mojica[3]

RESUMEN

Se realizó una caracterización pesquera preliminar de la subcuenca del río Catatumbo a través del monitoreo realizado en el marco del Programa de Observadores Pesqueros de Colombia –POPC– en el 2013-2014 y 2016, en Puerto Santander, Tres Bocas y la central de Abastos de Cúcuta (CENABASTOS, La Nueva Sexta, Galpón C). Se reportaron las principales 25 especies pesqueras, siendo la Mariana (*Doraops zuloagai*), el Bocachico (*Prochilodus reticulatus*), el Rampuche (*Pimelodus coprophagus*) y el Paletón (*Sorubim cuspicaudus*) las especies de mayores capturas y más comercializadas. Se estimaron rangos de tallas, talla media de captura (TMC) y aspectos de la actividad pesquera (embarcaciones, artes de pesca, costos). Las principales artes de pesca fueron la atarraya y el buchugo (red de arrastre frontal por proa de la embarcación), construidas artesanalmente con nylon. Las capturas son comercializadas localmente como eviscerado (54.6%), entero (40%) y entero-fresco (5.3%); en CENABASTOS se comercializan especies de la subcuenca del río Catatumbo y del río Orinoco. La rentabilidad financiera de la actividad pesquera es variable, según la duración de las faenas y las especies capturadas. Se sugiere adelantar un monitoreo pesquero de mayor cobertura (lugares de muestreo), temporalidad (12 meses mínimo) y frecuencia (cantidad de días de muestreo por semana) para mejorar la información pesquera, y se pueda ver la posibilidad de implementar un sistema de manejo participativo, que tenga en cuenta aspectos ambientales el sistema de manejo a implementar.

ABSTRACT

A preliminary fisheries characterization was carried out in the Catatumbo river sub-basin in the frame of the Colombian Fisheries Observers Program (POPC) in the 2013-2014 period and 2016 in Puerto Santander, Tres Bocas and the Cúcuta's main supply center (CENABASTOS, La nueva Sexta, Galpón C). The main 25 fishery species where registered being the mariana (*Doraops zuloagai*) the bocachico (*Prochilodus reticulatus*), the rampuche (*Pimelodus coprophagus*) and the paletón (*Sorubim cuspicaudus*) the most captured and commercialized. Size ranges, mean capture size and fisheries dynamics aspects (boats, fishing gears and costs) were estimated. The main fishing gears were the nylon-crafted cast net and the buchugo (frontal trawling nets). Catches are locally traded as gutted (54.6%), whole (40%) and whole-fresh (5.3%). In CENABASTOS, species from the Catatumbo and Orinoco rivers sub-basins are commercialized. Fishing cost efficiency is variable depending on the length of the fishing trips and the species caught. Fisheries monitoring with a wider scope (more sampling places), temporary coverage (at least 12 months), and frequency (more sampling days per week) to improve fisheries information, so that there is a possibility of implementing a participatory management system including environmental aspects affecting the area.

Palabras clave: Pesca Artesanal, Subcuenca río Catatumbo, Colombia
Key words: Small scale fishery, Catatumbo river basin, Colombia

INTRODUCCIÓN

El río Catatumbo nace en el Cerro de Jurisdicciones al sur del municipio de Ábrego sobre los 3500 msnm, haciendo su recorrido hacia el norte por una depresión de la cordillera, entre Ábrego y Ocaña donde recibe el nombre de río Algodonal, y atraviesa la mesa de Ocaña continuando su curso con el nombre de Catatumbo. A la altura del municipio de El Tarra recibe

[1] Fundación Fauna Caribe Colombiana –FFCC -
[2] Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca –AUNAP-, Sede Barranquilla
[3] Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP, Oficina de Generación del Conocimiento y la Información

las aguas del río Tarra y en Tibú las del río Oro, que sirve de límite entre Colombia y Venezuela. El río Catatumbo tiene una longitud aproximada de 450 km de los cuales 240 km pertenecen a Colombia y 210 km a Venezuela. Desemboca en el lago de Maracaibo, al norte de la ensenada de Aguas Muertas en territorio venezolano (Parques Nacionales Naturales de Colombia 2005). Es de hecho una de la las 33 subcuencas que tiene la gran cuenca del Lago Maracaibo que política y territorialmente ocupa estados de Venezuela como el de Zulia (82%), Táchira, Mérida, Trujillo y Lara, y el departamento de Norte de Santander en Colombia (Ortega-Lara et al., 2012). La subcuenca del río Catatumbo está compuesta por los ríos Catatumbo, Tarra y Socuavó (colombiano), así como los ríos Orú, San Miguel y río De Oro. Otra microcuenca es la del río Sardinata compuesta por los ríos Sardinata, Tibú y Nuevo Presidente que confluyen para formar el río Tarrá; la microcuenca del río Zulia por los ríos Zulia, Arboledas, Cucutilla, Peralonso y Salazar, y por último la microcuenca del río Pamplonita compuesta por los ríos Pamplonita y Táchira (IGAC 2003; Galvis et al., 1997; Ortega- Lara et al., 2012). Esta subcuenca se caracteriza por su complejidad topográfica, incluyendo páramos, altiplanos, cañones, piedemontes y tierras bajas, que le confieren a las aguas características muy variadas (Galvis et al., 1997; Ortega-Lara et al., 2012).

Aunque cuatro estudios diferentes han caracterizado los peces de la subcuenca (Rodríguez et al., 1996; Galvis et al., 1997; Mojica 1999; Maldonado-Ocampo et al., 2008; Ortega- Lara et al., 2012), no se ha caracterizado la actividad pesquera en el territorio Colombiano hasta el momento. De esta manera, sobre la base del monitoreo realizado en la subcuenca del río Catatumbo por el Programa de Observadores Pesqueros de Colombia – POPC– en el 2013- 2014 y 2016, se elabora una caracterización preliminar pesquera de la misma.

METODOLOGÍA

Con base en la implementación del POPC en 2013-2014 (Conservación Internacional Colombia - Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca - AUNAP-) con su informe técnico final (Caldas y Diazgranados 2014) y el anexo 1c.6 que incluye la subcuenca del Catatumbo (CI y FUNINDES 2014), así como la implementación del POPC en el 2016 (Fundación Fauna Caribe Colombiana – AUNAP) con su informe técnico final (Barrera et al., 2017) y el Anexo 7 que incluye la subcuenca del Catatumbo (González 2017), se analizó la información recopilada en 2013-2014 y 2016 la cual hace una primera aproximación de la actividad pesquera de la subcuenca en la parte de Colombia. El trabajo se realizó principalmente en el municipio de Puerto Santander, el corregimiento de Tres Bocas (Municipio de Tibú), así como en la central de Abastos de Cúcuta (CENABASTOS, La Nueva Sexta, Galpón C) (Figura 1). No se pudo tomar información en el Municipio de Tarrá, por temas de orden público. En los primeros dos lugares se pudo monitorear la llegada de pescadores a puertos de desembarco registrando las capturas y datos básicos de las mismas, contando siempre con la participación de los pescadores y acopiadores de cada lugar.

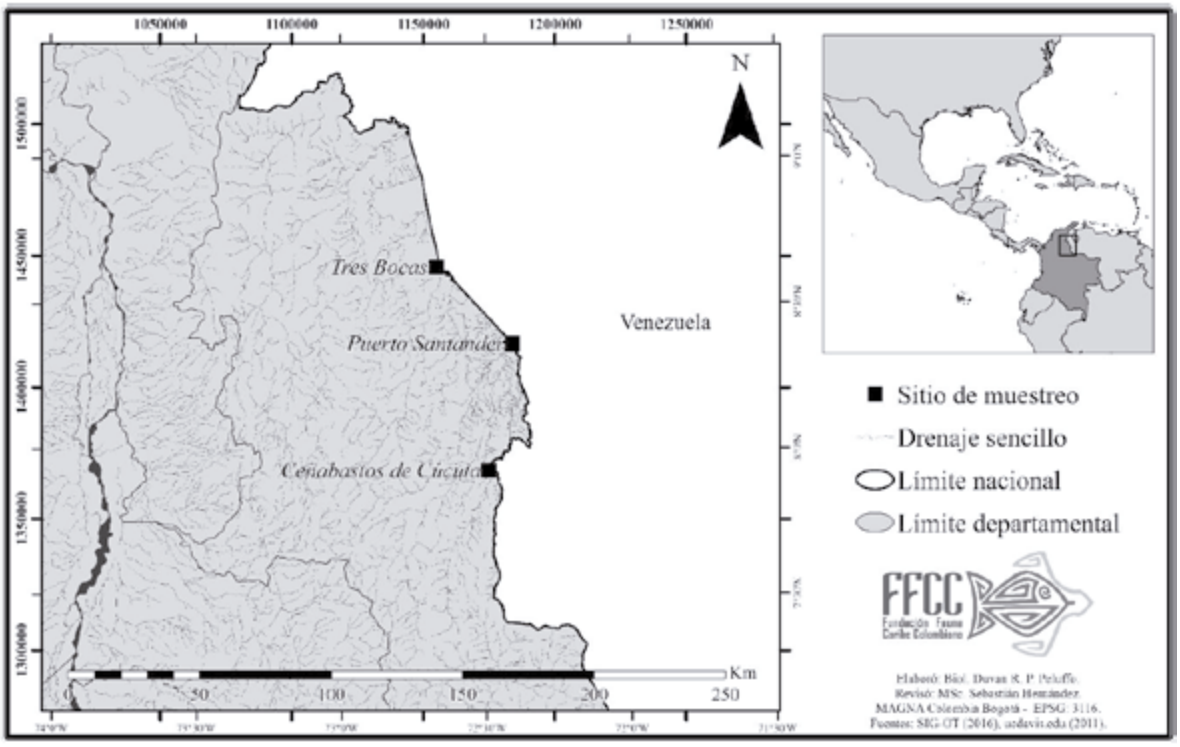


Figura 1. Lugares de muestreo en la subcuenca del río Catatumbo (parte colombiana).

En CENABASTOS solo se monitorearon los precios de aquel producto pesquero que se confirmó como procedente de la subcuenca del río Catatumbo, tratando de reportar también capturas de otros municipios. Se elaboró una lista de las principales especies pesqueras de la subcuenca, rango de tallas, talla media de captura (TMC), aspectos de dinámica de la actividad pesquera (embarcaciones, artes de pesca, rentabilidad financiera).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Socialización del Proyecto

CI y FUNINDES (2014) reportaron que no fue fácil realizar la socialización del proyecto del POPC en la región, pero a pesar de los inconvenientes el proyecto fue bien recibido por los entes territoriales (Alcalde de Puerto Santander, Policía de la localidad, Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria – UMATA- y Asociaciones de pescadores de la región). En Puerto Santander, la acogida fue tal que los pescadores se involucraron directamente en la toma de información, donde se les capacitó para que ellos mismos la tomaran, especialmente la de captura y esfuerzo. En CENABASTOS y Tres Bocas hubo dificultad en un principio, pues no estaban familiarizados con ese tipo de toma de información, pero luego solicitaban se les fuera tomada la información. En 2016 no se realizaron jornadas de socialización en todos los lugares, aunque si en La Gloria (Cesar) y Barrancabermeja (Santander) algunos lugares más cercanos a la misma. En general es una zona de acceso complejo por todos los procesos sociales y de orden público de la región, pero que con la aproximación del POPC, involucrando a

los mismos pescadores en la toma de información debidamente capacitados, se puede acceder a información pesquera importante.

Especies Pesqueras de la Subcuenca del río Catatumbo

De acuerdo con el reporte de CI y FUNIDES (2014), en Puerto Santander, Tres Bocas y CENABASTOS se registraron 26 especies capturadas, de las cuales dos (2) especies se catalogaron como captura incidental (*Hypostomus watwata y Rhinodoras thomersoni*) sin especificar el número de ejemplares capturados (CI y FUNINDES 2014), y es muy posible que la especie identificada a nivel de género como *Spatuloricaria* sp1. en 2013-2014 (CI y FUNINDES 2014) sea la que después se identificó como *Spatuloricaria phelpsi* en 2016 (Gonzalez 2017) (Tabla 1).

Se registraron 18 y 15 especies pesqueras en Puerto Santander y Tres Bocas, respectivamente, mientras que en CENABASTOS solo ocho (8) especies; existieron solo siete (7) especies comunes a los tres lugares muestreados, seis (6) especies reportadas en Puerto Santander y Tres Bocas, cuatro (4) especies que solo se observaron en Tres Bocas, cinco (5) especies que se capturaron solo en Puerto Santander, y dos (2) solo reportadas en CENABASTOS (Tabla 1) (CI y FUNINDES 2014; González 2017). Es posible que pueda haber una segregación espacial de ciertas especies en la subcuenca, lo cual deberá confirmarse o no, en trabajos posteriores.

Ortega-Lara et al. (2012) determinaron que la subcuenca del río Catatumbo es el sistema que exhibe la mayor diversidad de especies de peces de la cuenca del Lago de Marcaibo, debido a que en ésta habitan 109 peces nativos de agua dulce y 14 de origen marino y estuarino (123 en total). En este trabajo se reportan 24 especies (mas 2 como captura incidental) que se pueden catalogar como recursos pesqueros en la parte colombiana de la subcuenca, mientras que para la cuenca del Lago Maracaibo registra se identificaron 68 especies aprovechadas. En este trabajo no se registraron 15 especies dulceacuícolas que Ortega- Lara et al. (2012) reportaron: *Potamotrygon yepezi, Hoplias malabaricus, Hoplias teres, Piabucina erythrinoides, Chaetostoma anomalum, Chaetostoma sovichthys, Chaetostoma sp. nov., Chaetostoma tachiraensis, Hemiancistrus maracaiboensis, Panaque suttonorum, Cheirocerus abuelo, Perrunichthys perruno, Pimelodus sp. nov., Sternopygus pejeraton Caquetaia kraussii*). Esto pudo deberse a: i) varias especies fueron catalogadas como pesqueras, pero no necesariamente de consumo en la parte de la subcuenca colombiana, o pueden ser más de interés ornamental, ii) otras especies pueden no estar distribuidas en la parte de la subcuenca que está en Colombia, o simplemente para el tiempo de este trabajo no se reportaron.

Lasso et al. (2011) reconocieron solo siete (7) especies de consumo (recursos pesqueros) en la subcuenca del río Catatumbo, y solo dos (2) especies se comparten; especies como *Astyanax fasciatus, Hoplias malabaricus, Hoplias teres* y *Caquetaia kraussi* no fueron registradas en este trabajo.

Tabla 1. Especies reportadas como recursos pesqueros en la subcuenca colombiana del río Catatumbo. Tomado de CI y FUNINDES (2014) y González (2017).

No.	Especie	n	Nombre Común	Puerto S/der	Tres Bocas	CENABASTOS
1	*Hypostomus watwata* Hancock, 1828*	--	Panche	X		
2	*Rhinodoras thomersoni* Taphorn y Lilyestrom, 1984*	--	Guerenguere - Mariano	X		
3	*Pimelodus coprophagus* (Schultz, 1944)	1700	Rampuche	X	X	X
4	*Doraops zuloagai* (Schultz, 1944)	1289	Mariana	X	X	X
5	*Prochilodus reticulatus* (Valenciennes, 1850)	1219	Bocachico	X	X	X
6	*Potamorhina laticeps* (Valenciennes, 1850)	921	Manamana	X	X	X
7	*Megalonema psammium* (Schultz, 1944)	384	Bayo	X	X	
8	*Schizodon corti* (Schultz, 1944)	269	Piro	X	X	X
9	*Sorubim cuspicaudus* (Littmann, Burr y Nass, 2000)	235	Paletón	X	X	X
10	*Mylossoma acanthogaster* (Valenciennes, 1850)	225	Pampano	X	X	
11	*Gilbertolus maracaiboensis* (Schultz, 1943)	171	Muelona		X	
12	*Hypostomus plecostomus* (Linnaeus, 1758)	150	Panche		X	
13	*Platysilurus malarmo* (Schultz, 1944)	90	Malarmo	X	X	X
14	*Cyphocharax aspilos* (Vari, 1992)	88	Corito		X	
15	*Hypostomus pospisili* (Schultz, 1944)	39	Panche			X
16	*Cynopotamus venezuelae* (Schultz,	24	Mueluda	X		
17	*Spatuloricaria phelpsi* (Schultz, 1944)	23	Pileta		X	
18	*Pseudoplatystoma fasciatum (*Linnaeus, 1766)	13	Bagre		X	
19	*Schizodon corti* (Schultz, 1944)	5	Cachama		X	
20	*Pterygoplichthys zuliaensis* Weber, 1991	5	Panche			X
21	*Piaractus brachypomus* Cuvier, 1818	3	Cachama Blanca	X		
22	*Ageneiosus pardalis* Lütken, 1874	2	Doncella	X		
23	*Spatuloricaria* sp.	1	Pileta	X		
24	*Pimelodus grosskopfii navarroi Schultz, 1944*	1	Rampuche			X
25	*Pseudopimelodus cf. bufonius* (Valenciennes, 1840)	1	Pejesapo	X		
26	*Rhamdia quelen* (Quoy y Gaimard, 1824)	1	Capitanejo	X		

Ortega-Lara et al. (2012) reportaron reportaron como los principales recursos pesqueros a la Mariana (*Doraops zuloagai*), el Bocachico (*Prochilodus reticulatus*) y tres especies de Rampunches (*Pimelodus* spp.) hacen parte de las principales especies capturadas en la subcuenca, siendo en general el Rampunche (*Pimelodus coprophagus*), la Mariana (*Doraops zuloagai*) y el Paletón (*Sorubim cuspicaudus*), las más importantes especies pesqueras. Esto coincide en gran parte con el presente trabajo donde estas especies y *Potamorhina laticeps* fueron las más abundantes en los muestreos.

Características de la Actividad Pesquera

Las principales artes de pesca utilizadas en la subcuenca del río Catatumbo fueron la atarraya (3.5 a 8 m de diámetro y 2.7 pulgadas de ojo de malla) y el buchugo (3 m de ancho y 3 pulgadas de ojo de malla), todas construidas artesanalmente con nylon; esta última consiste en una red de arrastre superficial donde el pescador se ubica en la proa del cayuco, requiere mucha destreza y fuerza física (Rico et al., 2014) y se utiliza en temporada para la pesca de Mariana. Las embarcaciones son tipo canoa o cayuco con motores fuera de borda de 16 HP y en general son propias.

El esfuerzo pesquero estuvo entre 1.25 y 18 horas, según el arte de pesca y las características del rio en determinados lugares. La captura por unidad de Esfuerzo (CPUE) fue entre 9.6 y 17 kg/hora para la atarraya y 2.6 kg/hora para el buchugo en los lugares donde se utilizaron estos artes de pesca. El número de individuos capturados, rango de capturas y la talla media de captura (TMC) de las principales especies se encuentra en la Tabla 2. No se estimó la TMC para *Cyphocharax aspilos*, *Hypostomus plecostomus* y *Platysilurus malarmo*, pueas la muestra fue menor a 10 ejemplares.

Tabla 2. Rango de tallas y Talla Media de Captura para las principales especies pesqueras de la subcuenca del río Catatumbo en Colombia.

Especie	Nombre Común	n	Rango Tallas (cm LE)	TMC (cm LE)
Pimelodus coprophagus	Rampunche	1430	14-26	16.9
Doraops zuloagai	Mariana	1136	24.5-42.5	35.9
Potamorhina laticeps	Manamana	785	17 - 37	22.9
Prochilodus reticulatus	Bocachico	715	18-30	23.6
Megalonema psammium	Bayo	383	20 -24	22.1
Schizodon corti	Piro	254	24 – 37.5	28.7
Mylossoma acanthogaster	Pampano	216	15-25	20.4
Gilbertolus maracaiboensis	Muelona	171	18 - 43	31.6
Hypostomus plecostomus	Panche	150	17 – 23	-
Cyphocharax aspilos	Corito	88	14 – 33	-
Sorubim cuspicaudus	Paletón	87	40 - 91	61.7
Platysilurus malarmo	Malarmo	32	39-42	-

En Tres Bocas (2016) se realizó el ejercicio de determinar los costos de operación de la actividad pesquera, la cual es variable, atendiendo a la duración de las faenas y las especies capturadas. Los costos de la faena oscilaron estar entre 0$ y $26000 COP, dependiendo del uso combustible, hielo o alimentación para el pescador puesto que las artes y embarcaciones son propias y no emplean carnada. Los márgenes de utilidad estarían entre $29450 y $654920 COP (en 2016) por faena. Aunque esta es información preliminar y solo para el periodo de estudio en lugares de pesca donde se recopiló la información de manera directa

con pescadores que así lo permitieron, esto parece indicar que no hay perdida en las faenas de pesca y que en ocasiones la renta (margen de ganancia) de la actividad parece ser buena, aunque no necesariamente eso se vea reflejado en una buena calidad de vida del pescador y su núcleo familiar.

Volúmenes de Captura y Comercialización

La frecuencia e intensidad de muestreo no permitió tener valores más ajustados de volúmenes de captura reales, por lo que se recomienda un registro secuencial durante todos los meses del año. En Tres Bocas, las especies más capturadas fueron Mariana (*Doraops zuloagai*) (40.3%) (Fig. 2A), Rampuche (*Pimelodus coprophagus*) (15.6%) (Fig. 2D), el Paletón *(Sorubim cuspicaudus*) (9.9%) (Fig. 2B), Manamana (*Potamorhina laticeps*), Bocachico (*Prochilodus reticulatus*) (Fig. 2C) y Piro (*Schizodon corti*) que en total representaron el 86,7 % de las capturas. En Puerto Santander, las especies de más capturadas fueron el Rampunche (*P. coprophagus*), El bagre blanco o Paletón *(S. cuspicaudus*), la Manamana (*P. laticeps*), el bocachico (*P. reticulatus*) y la mariana (*D. zuloagai*). En CENABASTOS por su parte se registraron principalmente el Bocachico (*P. reticulatus*), el Rampunche (*P. coprophagus*), el Paletón (*S. cuspicaudus*), el Panche (*H. pospisili*) y la mariana (*D. zuloagai*). Se distinguieron entonces la mariana, el bocachico, el rampuche y el Paletón como los más comercializados en la subcuenca.

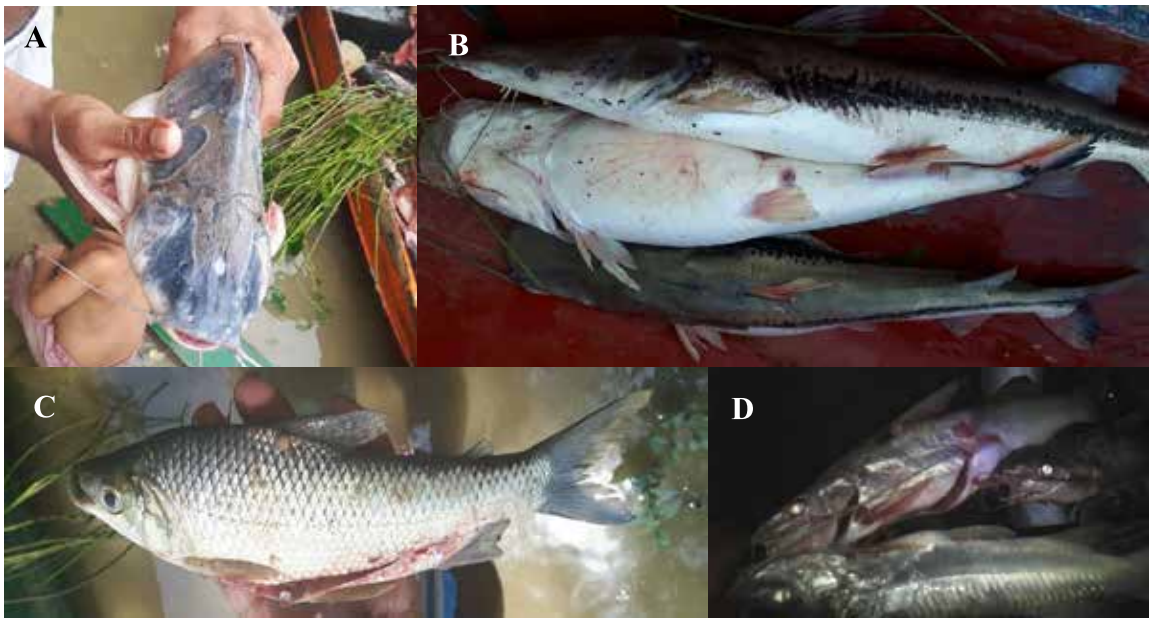


Figura 2. A. *Doraops zuloagai* (Mariana), **B.** *Sorubim cuspicaudus* (Paletón), **C.** *Prochilodus reticulatus* (Bocachico), **D.** *Pimelodus coprophagus* (Rampunche).

Las capturas son comercializadas localmente por lo general en tres presentaciones: eviscerado (54.6%), entero (40%) y entero-fresco (5.3%). El pescado entero puede llevar varios días capturado mientras que el entero-fresco es el que es capturado y comercializado de manera inmediata.

De acuerdo con los resultados de CI y FUNINDES (2014), en CENABASTOS se comercializan especies de la subcuenca del río Catatumbo y del río Orinoco (ríos Apure, Arauca y otros). En conversaciones con directivos de CENABASTOS se pudo evidenciar como especies que antes no se comercializaban en la central de abastos, comienzan a verse en la misma, como el caso de la *Spatuloricaria phelpsi* y la Piraña o Caribe Pechirojo (*Pygocentrus cariba*), esta ultima de la cuenca del Orinoco. Galvis y Mojica (2007) ya habían descrito la misma tendencia para la cuenca del Magdalena con algunas especies.

Aspectos que inciden en la Actividad Pesquera

No se logró demostrar que en la subcuenca del Catatumbo del lado colombiano, haya problemas de origen pesquero, pero es una posibilidad que debe analizarse en futuros trabajos en la región. Se sugiere analizar en detalle si hay o no un sobre-esfuerzo pesquero, asi como el uso de artes de pesca con poca selectividad que estén capturando las principales especies pesqueras sin que todavía no alcancen su primera reproducción exitosa, y por tanto afectar la regeneración natural de los stocks pesqueros de la subcuenca. Por lo pronto, la captura y aprovechamiento de otras especies ante la aparente reducción de especies tradicionales pesqueras, es un indicador de que algo está pasando en la dinámica pesquera; es importante identificar las causas de esos cambios, y si estan relacionadas con la actividad pesquera.

Otros problemas pueden estar dándose por las intervenciones de tipo antropogénico que causan problemas ambientales, afectando la pesca en la subcuenca del río Catatumbo. Uno de ellos es la contaminación de las aguas de los ríos por hidrocarburos; se ha podido relacionar las actividades de contrabando de gasolina con la formación de una película de combustible en Puerto Santander, lo que también fue reportado por Ortega- Lara y Muñoz (2011). Actividades de grupos armados al margen de la ley han volado tramos de oleoductos que ocasionan el vertimiento de hidrocarburos a ríos de la subcuenca, afectando la actividad pesquera. Simonato et al. (2013) demostró efectos fisiológicos de la gasolina en una especie dulceacuícola.

De otro lado, Rodríguez (2000) así como Colonnello y Lasso-Alcalá (2011) han reportado como los plaguicidas órgano-clorados, los diques marginales construidos para el control de inundaciones, la extracción directa de agua para el uso agropecuario (riego), y la tala de bosques para la extracción de madera, deterioran el medio ambiente, lo que también afecta la actividad pesquera. La Defensoría del Pueblo (2006) también reportó como la explotación minera, el uso indiscriminado de químicos para la elaboración de sustancias alucinógenas, el avance de la frontera agrícola y los desastres naturales han contribuido a la fragmentación de los ecosistemas y la degradación de la calidad del medio

ambiente que finalmente afecta especies ícticas endémicas que son parte de las especies pesqueras de la subcuenca y sustento de los pescadores.

CONCLUSIONES

Es importante generar mayor conocimiento de la dinámica pesquera a través de un monitoreo secuencial continuo (ciclos anuales) de mayor cobertura y frecuencia (mas lugares de toma de información y mas días a la semana) de la subcuenca, priorizando informacion relevante de las principales especies aprovechadas y las principales pesquerías. Una alternativa puede ser la implementación de un sistema de manejo participativo para el adecuado del ordenamiento pesquero, donde el pescador sea cada vez más activo y consciente de que es un actor importante en el manejo de sus propios recursos.

Es importante tener más información sobre la degradación ambiental que tiene efecto sobre la calidad del hábitat de los recursos pesqueros en esta subcuenca, para integrar dicha información al ordenamiento pesquero, teniendo presente que la actividad pesquera es una de las actividades agropecuarias que más aporta a la seguridad alimentaria de la región.

AGRADECIMIENTOS

A Conservación Internacional Colombia (CI), Fundación Fauna Caribe Colombiana (FFCC) y la AUNAP que sobre la base de los convenios 032 de 2013 y 000197 de 2016, implementaron el Programa de Observadores Pesqueros de Colombia -POPC- en los años 2013-2014 y 2016, respectivamente. A los revisores del presente manuscrito por sus aportes y ajustes pertinentes.

BIBLIOGRAFIA

Barrera A, Acosta N, De Turris K, Zambrano E, Arizala I, Botto D, Gonzalez D, Alvarez T, Correa JD, Ajiaco RE, Prieto E. 2017. Informe Técnico Final. Programa de Observadores Pesqueros de Colombia. Implementación y desarrollo en 2016. Fundación Fauna Caribe Colombia – FFCC ©, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP- ©. Convenio de Cooperación Técnica N°0197 de 2016. 88p + Anexos.

Caldas JP, Diazgranados MC. 2014. Capítulo 1. Programa de Observadores Pesqueros de Colombia–POPC. Informe Técnico Final. Conservación Internacional Colombia -CI- Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca -AUNAP-. Convenio No.032 de 2013. 8-30pp.

Colonnello G, Lasso-Alcalá O. 2011. Capítulo 4. Diagnóstico ambiental de la Cuenca del Lago de Maracaibo, Venezuela. En: Experiencias en la aplicación del enfoque *GEO* en la evaluación de ecosistemas degradados de Iberoamérica. Volpedo A, Fernández Reyes L, Buitrago J (Eds.). Desarrollo de metodologías, indicadores ambientales y programas para la evaluación ambiental integral y la restauración de ecosistemas degradados. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Buenos Aires, Argentina. 63-80pp.

Conservación Internacional Colombia -CI-, Fundación para la Investigación y el Desarrollo Sostenible -FUNINDES-. 2014. Anexo 1c.6. Implementación del Programa de Observadores Pesqueros de Colombia –POPC-. Informe Técnico Tercer Trimestre. 31 de marzo de 2014. 88p.

Reyes y J. Buitrago (Eds.). RED CYTED, Desarrollo de metodologías, indicadores ambientales y programas para la evaluación ambiental integral y la restauración de ecosistemas degradados. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Buenos Aires, Argentina.

Conservación Internacional Colombia -CI-, Fundación para la Investigación y el Desarrollo

Sostenible -FUNINDES-. 2014. Anexo 1c.6. Implementación del Programa de Observadores Pesqueros de Colombia –POPC-. Informe Técnico Tercer Trimestre. 31 de marzo de 2014. 88p.

Defensoría del Pueblo. 2006. Resolución Defensorial No. 46: Situación Social y Ambiental de la Región del Catatumbo – Norte de Santander. Bogotá. 52p.

Galvis G, Mojica J, Camargo M. 1997. Peces del Catatumbo. Ecopetrol-Oxy-Shell-Asociación Cravo Norte. D'Vinni Edit. Ltda. Bogotá D.C., Colombia, 188p.

González D. 2017. Programa de Observadores Pesqueros Continentales en Puerto de la Cuenca del Catatumbo. Informe Técnico Final. Convenio de Cooperación Técnica No. 000197 de 2016. Fundación Fauna Caribe Colombiana. Marzo de 2017. 42p.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC-. 2003. Atlas Básico de Colombia, 5a edición. Bogotá, Imprenta Nacional de Colombia, 342p.

Lasso CA, Agudelo Cordoba E, Jimenez Segura L, Ramirez Gil H, CA, Morales Betancourt M, Ajiaco Martinez RE, Gutierrez FDP, Usma Oviedo JS, Muñoz Torres SE, Sanabria Ochoa AI. 2011. I. Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia. Serie Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigacion de Recursos Biologicos Alexander von Humboldt.

Maldonado-Ocampo JA, Vari RP, Usma JS. 2008. Checklist of the Freshwater Fishes of Colombia. Biota Colombiana. 9 (2): 143–237.

Mojica J. 1999. Lista preliminar de las especies de peces dulceacuícolas de Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales 23 (Suplemento Especial): 547-565.

Ortega-Lara A, Muñoz E. 2011. Diagnóstico de la actividad pesquera en la cuenca del río Catatumbo, Informe Técnico, Instituto Alexander von Humboldt, Instituto Alexander von Humboldtd, Bogotá, Colombia.

Ortega A, Lasso-Alcalá O, Lasso C, Andrade de Pasquier G, Bogotá-Gregory J. 2012. Peces de la cuenca del río Catatumbo, cuenca del Lago de Maracaibo, Colombia y Venezuela. Biota Colombiana. 13 (1): 71-98

Parques Nacionales Naturales de Colombia. 2005. Plan de Manejo Parque Nacional Natural Catatumbo Bari. Recuperado de http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2013/12/PlandeManejoPNNCatatumboBari.pdf

Rico R, Perucho E, Ortega–Lara A. 2014. Capitulo V. Artes y Métodos de Pesca de la cuenca de los ríos Magdalena y Cauca. 5.9 Barredera (MSP). En: Artes y Métodos de Pesca en Colombia. Serie Recursos Pesqueros de Colombia. Puentes V, Polo CJ, Roldán AM, Zuluaga PA (Eds.). Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. Conservación Internacional Colombia ©. 141-142pp.

Rodríguez G. 2000. El manejo de los recursos naturales del sistema de Maracaibo. Pp: 91-110. En: El Sistema del Lago de Maracaibo Biología y Ambiente. 2da Edición

Rodríguez D, Restrepo R, Mojica J, Arellano V, Quintero F, Rodríguez-Grau J, Rodríguez G, Galindo I, Abreu E, García-Tavel N, Vilas-Liñeira J. 1996. Monitoreo biológico y químico de la cuenca del río Catatumbo. ECOPETROL, INTEVEP y PDVSA. Colombia y Venezuela, 111p.

Simonato JD, Fernandes MN, Martinez CB, 2013. Physiological effects of gasoline on freshwater fish *Prochilodus lineatus* (Characifomes: Prochilodontinae). neotropical Ichthyology 11(3): 683-691

DIAGNOSTICO INTEGRAL DE LA ACTIVIDAD PESQUERA EN LA CIENAGA DE ZAPATOSA, NORTE DE COLOMBIA

Kareen De Turris [1], Taydis Alvarez[1], Sebastián Hernández[1], Ruby S. Lizcano[1], Angelica Barrera[1], Neil Gallardo [2], Edien De la Rans [2], Vladimir Puentes[3]

RESUMEN

Se llevó a cabo un monitoreo biológico pesquero en el complejo cenagoso de Zapatosa en 2015 y 2016. Se identificaron 33 puertos de desembarco localizados en los municipios de Chimichagua, Tamalameque, Curumaní y El Banco. Se registraron 28 especies aprovechadas, con las mayores capturas en *Prochilodus magdalenae* (54.3%), *Oreochromis niloticus* (introducida) (14.5%), *Leporinus muyscorum* (6.5%) y *Pseudoplatystoma magdaleniatum* (6.3%), aunque las especies de mayor importancia económica fueron *P. magdalenae* (51%), *Pimelodus blochii* (25%), *Cynopotamus magdalenae* (9%), y *Leporinus muyscorum* (5%). Las especies fueron principalmente consumidores primarios. Los artes de pesca más utilizados fueron el trasmallo (8.2%) y atarraya (13.2%); también se utiliza el chinchorro, la chinchorra, la línea de mano y la nasa. Las embarcaciones son de madera y la mayoría está en Chimichagua (72.5%) siendo el 72% propias y el 28% alquiladas. La Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) estimada fue muy baja con un promedio fue de 0.17 kg/hora y en 2015 estuvo entre 3.15 y 4.23 kg/día. Se estimaron los rangos de captura, tallas medias de captura (TMC) para 11 especies, las cuales se compararon con Longitudes optimas (L_{opt}), Tallas Optimas de Captura (TOC) y Tallas medias de madurez sexual (TMM) de la literatura; las TMC son en su mayorías menores a las L_{opt}, TOC o TMM. La pesca ha sido una actividad productiva importante en la ciénaga; actualmente el 100% de pescadores son hombres y las mujeres comercializan el producto pesquero. Las afectaciones ambientales ocasionadas por otras actividades antrópicas pueden llegar a ser más significativas que las ocasionadas por la actividad pesquera. La jurisdicción político administrativa regional hace complejo el manejo del cuerpo de agua al pertenecer a más de un departamento; Se sugiere un sistema de manejo participativo que puede dar buenos resultados para el manejo pesquero, ambiental e interinstitucional de la ciénaga.

ABSTRACT

A fisheries monitoring was carried out in Zapatosa freshwater swamp-complex between 2015 and 2016. 33 fishing ports were identified in the municipalities of Chimichagua, Tamalameque, Curumaní and El Banco. 28 fishery species were identified and the highest were for *Prochilodus magdalenae* (54.3%), *Oreochromis niloticus* (an alien introduced species) (14.5%), and *Leporinus muyscorum* (6.5%) and *Pseudoplatystoma magdaleniatum* (6.3%); however most commercially important species were *P. magdalenae* (51%), *Pimelodus blochii* (25%), *Cynopotamus magdalenae* (9%) and *Leporinus muyscorum* (5%). Species were mainly primary consumers; Fishing gears were "trasmallo" (gillnet) (81.2%) and "atarraya" (cone-shape net) (13.2%); a kind of Danish seine (chinchorro, chinchorra), hand line (hooks) and traps were used too. Wooden boats were used and most of them were in the Chimichagua municipality (72.5%); 72% were owned by fishermen, and 28% were rented. CPUE was very low with 0.17 Kg/hour, and in 2015 Catch per unit effort (CPUE) was between 3.15 y 4.23 kg/day. Capture range size and mean capture size (TMC) were estimated for 11 species, which were compared with Optimum size (L_{opt}). Optimum capture size (TOC) and mean size at maturity (TMM) taken from literature. TMC were mostly lower than L_{opt}, TOC and TMM. Fishing is an important activity in Zapatosa; 100% of fishermen are men, and women trade fishing products. Environmental impacts are caused by other anthropogenic productive activities, which may be more significant than those caused by fishing activities. The regional administrative jurisdiction makes Zapatosa´s management difficult, since the swamp-complex belongs to more than one state; a participatory management is suggested for fisheries management, but also for the environmental and interinstitutional management.

Palabras clave: Ciénaga de Zapatosa, Pesca, *Prochilodus magdalenae, Oreochromis niloticus*
Key words: Zapatosa swamp-lake, Fisheries, *Prochilodus magdalenae, Oreochromis niloticus*

INTRODUCCIÓN

La depresión Momposina de la cuenca baja del río Magdalena tiene grandes planos de inundación en época de lluvias haciendo de la región uno de los sistemas cenagosos más grandes del país. En este conjunto de ciénagas se destaca el complejo cenagoso de Zapatosa localizado al norte de Colombia en un área aledaña al río Magdalena (9° 0' y 9° 18' de latitud Norte y los 73° 40' a 73° 56' de

[1] Fundación Fauna Caribe Colombiana – FFCC-,
[2] Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca –AUNAP, Sede Barranquilla
[3] Fundación Amano

longitud Oeste; ONF 2013). Es el humedal continental más grande del país declarado recientemente como sitio RAMSAR y cuenta con profundidades entre 1.23 y 6.09 m (UE et al., 2011; Sánchez et al., 2015). Lo irrigan los ríos Cesar, Magdalena la Mula, Anime Grande, Animito y Rodeo Hondo, los caños Largo, Blanca Pía, Jobito, Las Vegas, Platanal, Mochila San Pedro, Viejo y Tamalaque, así como, las quebradas Quiebradientes, La Floresta y Alfaro (CORPOCESAR 1996; Rangel 2007; UE et al., 2011).

La ciénaga es compartida por dos departamentos (Magdalena y Cesar) en el Caribe Colombiano, se encuentra entre los municipios de El Banco (Magdalena), Chimichagua, Tamalameque, Curumaní y Chiriguaná (Cesar), llegando a alcanzar una extensión de aproximadamente 40.000 Ha (Rangel 2012), aunque Sánchez et al. (2015) mencionan que el complejo cenagoso de Zapatosa es mucho más grande y comprende al menos 244000 Ha y se encuentra ubicado entre tres departamentos (Bolívar, Magdalena y Cesar), abarcando en su extensión nueve municipios distribuidos en los mismos departamentos (Hatillo de Loba, el Peñón y San Martin de Loba en el departamento de Bolívar; El Banco en el departamento de Magdalena; Chiriguaná, Chimichagua, Curumaní, Pailitas y Tamalameque en el Departamento del Cesar).

El régimen de precipitación es en general bimodal, con picos de precipitación en abril-mayo y septiembre-noviembre, con precipitaciones entre 600 y 1000 mm (Rangel y Carvajal 2012). Es además considerada como la trampa de sedimentos de mayor dimensión de la planicie inundable del río Magdalena haciendo de este complejo uno de los más valiosos del país (Rangel 2012; Sánchez et al., 2015). Entre las unidades geomorfológicas más sobresalientes de la ciénaga se encuentran, los Monte Islas (inselbergs), unidades de origen fluvial como cauces principales, canales secundarios, vegas de divagación, diques aluviales, valles inundables, planos de terrazas aluviales, y ciénagas fluviales permanentes y transicionales (Sánchez et al., 2015).

Los estudios realizados en la Ciénaga de Zapatosa han estado enfocados desde diferentes perspectivas: la economía extractiva y la pobreza (Viloria, 2008), el uso sostenible de la biodiversidad (UE et al., 2011); se caracterizaron la biología y ecología de plantas acuáticas y terrestres presentes, así como, la fisicoquímica del agua (Sánchez et al., 2015), se realizó también la caracterización sociecológica en las Ventanas de la Ciénaga (IAvH y UNIJAVERIANA 2015) y la propuesta de los límites de la misma (Nieto 2016).

A nivel pesquero, se han realizado informes técnicos como el "*Diagnóstico Para la Formulación del Plan de Ordenamiento y Desarrollo Pesquero de la Ciénaga de Zapatosa Magdalena - Cesar"* (INCODER, 2007), y la "*Evaluación Pesquera del Complejo de Ciénagas de Zapatosa, Chimichagua, Cesar*" (UNAL y CORPOCESAR 2007), todos reportados en el Acuerdo No. 008 de 2008 (ICA 2008) que autoriza el uso de ciertos artes de pesca en la ciénaga; la Universidad Nacional (2011) por su parte hizo un estudio sobre la cadena productiva de la pesca y la piscicultura. Sobre la base de la implementación del Programa de Observadores Pesqueros de Colombia -POPC-, el presente trabajo hace diagnóstico integral actualizado de la actividad pesquera en esta importante ciénaga del Caribe Colombiano.

METODOLOGIA

Entre 2015 y 2016 se realizaron visitas y entrevistas semiestructuradas en los principales municipios que circundan la Ciénaga de Zapatosa para establecer los principales puertos de desembarco de recursos pesqueros. (Figura 1). Se solicitó además información a las UMATAS que existen en la región, y se hicieron acercamientos con las agremiaciones y asociaciones de pescadores y comerciantes de productos pesqueros de cada una de estas localidades, lo cual permitió establecer los puntos de toma de información biológica pesquera.

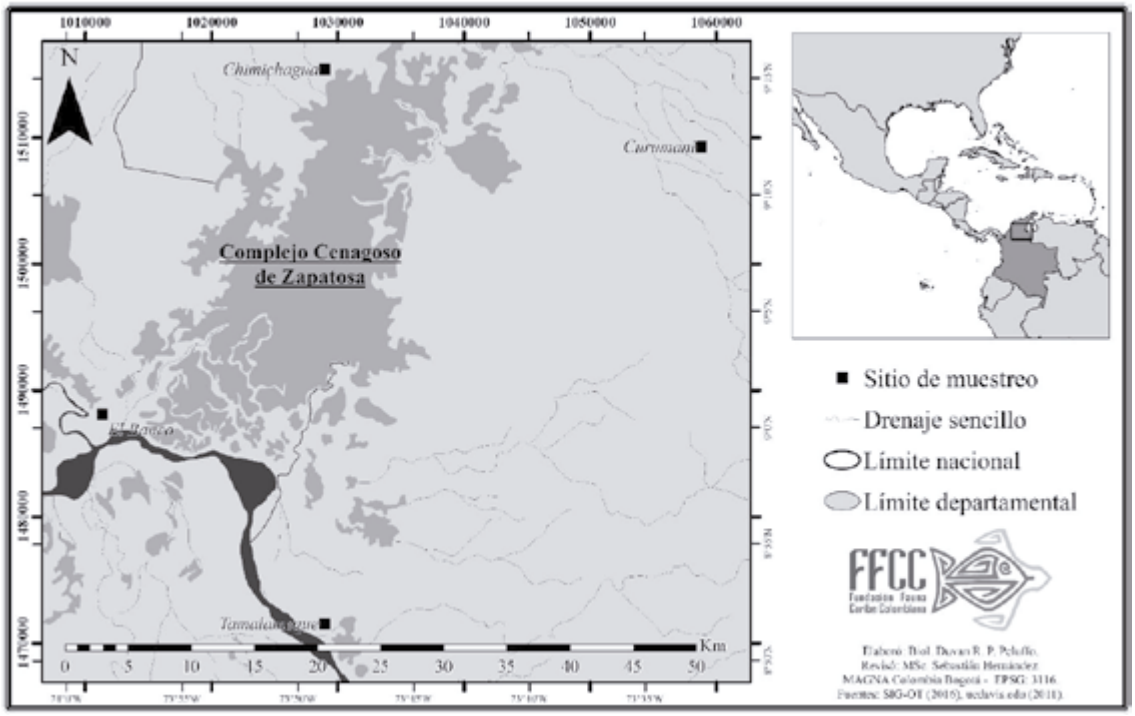


Figura 1. Complejo cenagoso de Zapatosa

Este diagnóstico es una recopilación de información de 2015 y 2016 en los que se llevó a cabo una serie de actividades de monitoreo realizado por la AUNAP y el Programa de Observadores Pesqueros –POPC-. A través de entrevistas semiestructuradas y monitoreo biológico pesquero por faena (talla, peso, sexo, estado de madurez gonadal) (Figura 2) realizadas cinco (5) veces a la semana de las especies capturadas, se recopiló información de volúmenes de captura por faena, Esfuerzo (tiempo fuera de puerto) Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) en kg/día y kg/hora por arte de pesca, características de artes de pesca, puertos de desembarco y caracterización de la dinámica socioeconómica de la pesca (gastos de las faenas, precios de venta por especie y por zona).

Se elaboró un listado de los principales recursos pesqueros de la ciénaga que se ubicaron en su respectiva categoría trófica basada el trabajo de Yañez-Arancibia (1978), como consumidores primarios (peces

planctófagos), consumidores secundarios (peces predominantemente carnívoros, aun cuando pueden incluir en su dieta algunos vegetales y detritus), y consumidores de tercer orden (peces exclusivamente carnívoros), tomando la referencia de hábitos alimenticios de las especies de la revisión bibliográfica.

Se realizó además un análisis físico químico del cuerpo de agua en algunos puntos de muestreo (Costa La Poza, Chimichagua, Rincón de los Patos, Finca California e Isla Palospino) monitoreando la turbidez, oxígeno disuelto, cloruros, sulfatos, pH, alcalinidad y dureza, así como un análisis general del fitoplancton y el zooplancton.

Las medidas morfométricas de los individuos colectados en los puertos de desembarco permitieron estimar para las principales especies capturadas rangos de captura y talla media de captura (TMC), lo cual se comparó con la talla mínima legal de captura (TML). Se identificaron además aspectos que inciden en la actividad pesquera de la Ciénaga.

.



Figura 2. Toma de información biológica pesquera en los puertos de desembarco de la Ciénaga de Zapatosa.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los Recursos Pesqueros de la Ciénaga de Zapatosa

Se registraron 28 especies (Tabla 1) agrupadas en 6 órdenes, 14 familias y 27 géneros, entre las cuales se incluyen tres especies introducidas. Los caraciformes (peces de escamas) representaron el 44.82% del total muestreado (n=14522), siendo más dominantes la familia Prochilodontidae (*Prochilodus magdalenae*) la cual es abundante en aguas ricas en detritus; las especies agrupadas en esta familia juegan un papel significativo en el flujo de energía dentro de los sistemas acuáticos que habitan (Jepsen et al., 1997; Winemiller 1996) y son funcionalmente dominantes en algunos ecosistemas acuáticos (Flecker 1996). Los siluriformes (peces con cuerpo desnudo o cubierto por placas) representaron el 34.5% y los perciformes representaron el 10.3%, siendo la especie introducida *Oreochromis niloticus* quien define la dominancia de este orden (61.5%).

Los caraciformes y siluriformes registraron la mayor riqueza de especies capturadas (13 especies en conjunto), reflejándose aún la tendencia general en los ecosistemas limnéticos del neotrópico, caracterizados por un predominio de caraciformes y siluriformes (Lowe- McConnell 1987). La gran capacidad de adaptación trófica y reproductiva de *O. niloticus* (perciformes) ha sido generalmente la base de su éxito colonizador, que a su vez se conjuga con la disminución de las poblaciones de la familia pimelodidae (Bagre, Blanquillo, Nicuro y Capaz) los cuales han registrado una reducción de sus capturas y tallas en la cuenca del Magdalena (Buitrago-Suarez y Burr 2007; Mojica et al., 2012), que se refleja también en la ciénaga de Zapatosa.

Las especies más capturadas fueron *P. magdalenae* (56.7%), *O. niloticus* (15.8%), *Pseudoplatystoma magdaleniatum* (5.2%), *Plagioscion magdalenae* (4.7%) y *Leporinus muyscorum* (3.1%); en menor proporción, pero no menos importantes estuvieron las especies *Aequidens pulcher*, *Ichthyoelephas longirostris, Sternopygs aequilabiatus*, *Rhamdia quelen, Pseudopimelodus bufonius.* A pesar de su importancia pesquera en la zona la especie *Brycon moorei* tuvo bajos reportes de captura (Tabla 1). La figura 2 muestra algunas de las especies capturadas en la ciénaga de Zapatosa.

Se pudo observar que la mayor abundancia no necesariamente está relacionada con el mayor valor económico de las especies presentes en la ciénaga. Este trabajo pudo observar que las especies que presentan mayor valor económico en 2015 y 2016 fueron en orden descendente, Bocachico, Nicuro, Pincho, Comelón, Arenca, Mojarra Lora - tilapia, Blanquillo y Pacora. El acuerdo 008 de 2008 (ICA 2008) reportó una captura comercial conformada por 13 especies, 11 de ellas capturadas utilizando el trasmallo, lo cual demuestra su efectividad y uso generalizado. La figura 3 muestra algunas de las principales especies capturadas en la ciénaga.

El Anexo 1 muestra como los recursos pesqueros fueron principalmente consumidores primarios (42.8%), seguidos de los consumidores de secundarios (32.2%), y por último los consumidores terciarios (25%). Álvarez-Rubio et al. (1986) mencionan que las fluctuaciones en los niveles tróficos dependen del comportamiento de las especies, lugar de muestreo, ambiente y selectividad de las artes de pesca, y que algunos niveles tróficos pueden ser típicos de ciertas artes de pesca.

Tabla 1. Especies aprovechadas en las pesquerías de la Ciénaga de Zapatosa entre 2015 y 2016.

No.	ESPECIE	NOMBRE COMUN	Abundancia (%)
1	***Prochilodus magdalenae*** (Steindachner, 1879)	Bocachico	56.72
2	***Oreochromis niloticus*** (Linnaeus, 1758) *	Mojarra tilapia, Cachama tilapia	15.87
3	***Pseudoplatystoma magdaleniatun*** (Buitrago-Suárez y Burr, 2007)	Bagre Rayado, Bagre Pintado	5.22
4	***Plagioscion magdalenae*** (Steindachner, 1878)	Pacora, Burra	4.7
5	***Leporinus muyscorum*** (Steindachner, 1900)	Comelón, Benton, Liseta	3.16
6	***Pimelodus blochi***i (Valenciennes, 1840)	Nicuro, Barbúl	2.96
7	***Sorubim cuspicaudus*** (Littmann, Burr & Nass, 2000)	Blanquillo	2.75
8	***Caquetaia kraussii*** (Steindachner, 1878)	Mojarra amarilla	2.18
9	***Triportheus magdalenae*** (Steindachner, 1878)	Arenca	1.68
10	***Ageneiosus pardalis*** (Lütken, 1874)	Doncella	1.49
11	***Curimata mivartii*** (Steindachner, 1878)	Vizcaina, Cachaca	0.87
12	***Pimelodus grosskopfii*** (Steindachner, 1879)	Capaz, capacillo	0.58
13	***Piaractus brachypomus*** (Cuvier, 1818) *	Cachama, Mojarra mueluda	0.52
14	***Brycon moorei*** (Steindachner 1878)	Dorada	0.32
15	***Cyphocharax magdalenae*** (Steindachner 1878)	Chango	0.30
16	***Colossoma macropomum*** (Cuvier, 1816) *	Cachama	0.19
17	***Hoplias malabaricus*** (Bloch, 1794)	Moncholo	0.11
18	***Salminus affinis*** (Steindachner, 1880)	Picuda, Rubio	0.09
19	***Megalops atlanticus*** (Valenciennes, 1847)	Sabalo	0.08
20	***Cynopotamus magdalenae*** (Steindachner, 1879)	Pincho, viejito	0.05
21	***Trachelyopterus insignis*** (Steindachner 1878)	Gara Gara	0.05
22	***Centrochir crocodili*** (Humboldt, 1821)	Mata caimán	0.03
23	***Dasyloricaria filamentosa*** (Steindachner, 1878)	Alcalde	0.02
24	***Aequidens pulcher*** (Gill, 1858)	Mojarra cascona	0.02
25	***Ichthyoelephas longirostris*** (Steindachner, 1879)	Besote	0.01
26	***Sternopygs aequilabiatus*** (Humboldt, 1805)	Chucho - Mayupa – Lamprea	0.01
27	***Rhamdia quelen*** (Quoy & Gaimard, 1824)	Lizo	0.01
28	***Pseudopimelodus bufonius*** (Valenciennes, 1840)	Bagre	0.01

* Especies introducidas

Este trabajo muestra que casi la totalidad de las especies reportadas, 27 de las 28 especies registradas, fueron capturadas por el trasmallo en las zonas de toma de información, siendo este arte de pesca el más empleado (81.2%). Es posible que artes de pesca de anzuelo y la atarraya sean selectivos por ambiente o hábitat como lo mencionan Álvarez-Rubio et al. (1986), mientras que el trasmallo tenga alguna selectividad más por tamaño de los ejemplares y no hábitat. De esta manera, el nivel trófico al que pertenecen las especies registradas en la ciénaga en este trabajo, puede estar dado por las condiciones que ofrece la misma, más que por cualquier otra cosa.

De otro lado, Olaciregui (2014) reportó para los peces de la Guajira que más del 50% son omnívoros oportunistas donde la dieta está ligada a la disponibilidad de alimento; la dominancia de especies omnívoras o detritívoras (consumidores primarios) crece como resultado de la degradación de la base alimentaria, especialmente de invertebrados.

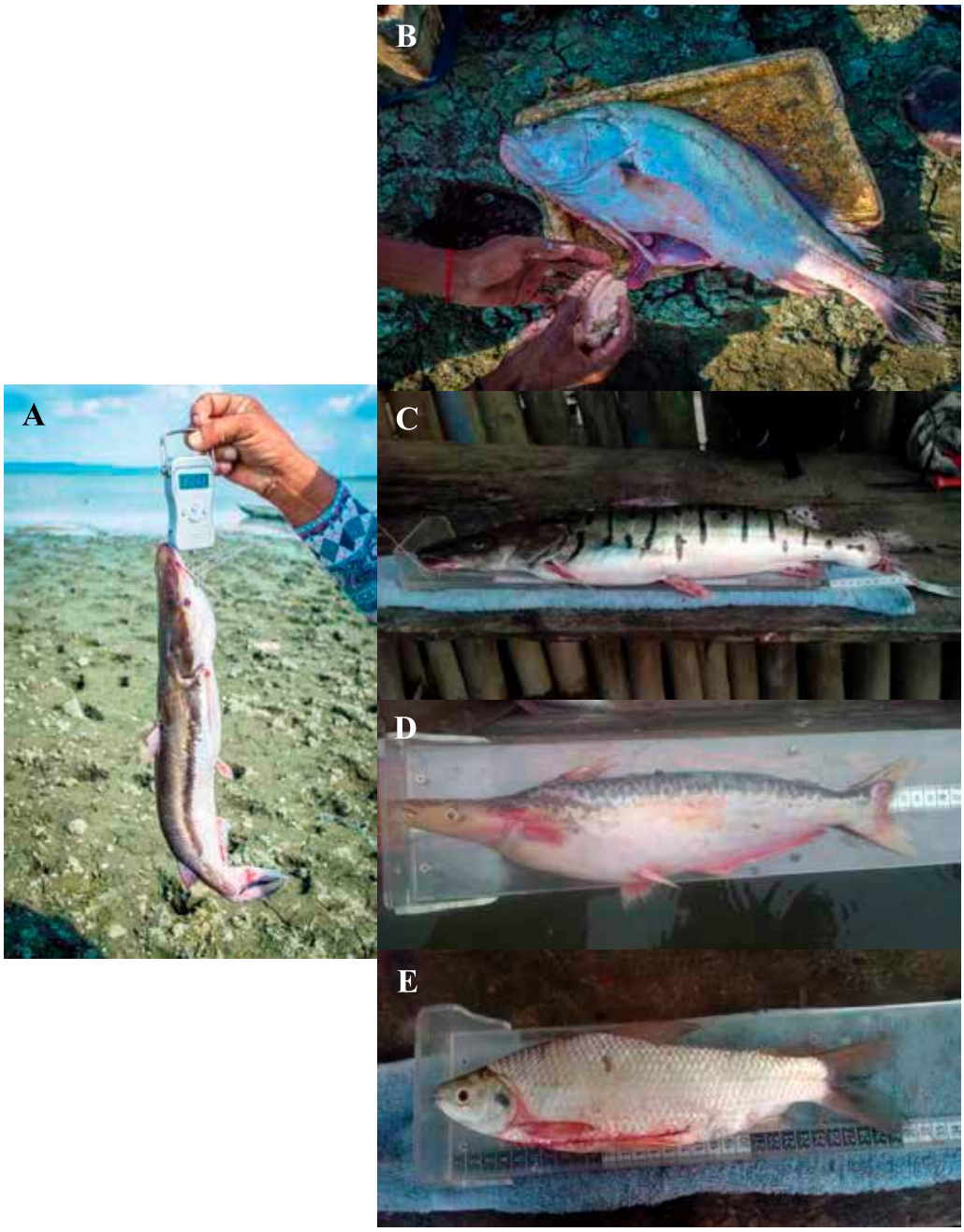


Figura 3. Principales especies capturadas para aprovechamiento pesquero en ciénaga de Zapatosa. A) Blanquillo, B) Pacora, C) Bagre rayado, D) Doncella, E) Bocachico. Fotos: Taydis Álvarez ©; Yadir Martínez ©

Todo parece indicar que al menos en términos de hábitos alimenticios, hay una tendencia a tener más especies consumidoras primarias como especies aprovechadas (pesqueras), pero también se encentran especies consumidoras secundarias y de tercer orden. Mientras más estables los ambientes, se observan especies de hábitos tróficos especialistas, mientras que los ambientes Al comparar lo reportado en el Acuerdo 008 de 2008 (ICA), se observa como la presencia de la Mojarra Tilapia (Conocida también como Mojarra Lora) (*O. niloticus*) se convirtió en el segundo recurso pesquero principal de las pesquerías artesanales de la Ciénaga de Zapatosa, desplazando al Nicuro a un séptimo lugar en las capturas; este Acuerdo también reportó la introducción de la Mojarra Barbuda - *Trichogaster pectoralfis*, la cual no fue registrada durante 2015 y 2016. También se registró la Cachama (*P. brachypomus*), nativa de la cuenca del Orinoco, aunque en términos de abundancia no fue tan sobresaliente como la Mojarra Tilapia (Tabla 1), muy seguramente porque sus condiciones de adaptación al ambiente de la ciénaga no son tan amplias como las de la Mojarra Tilapia.

La Mojarra Tilapia fue liberada de forma masiva en las ciénagas de la cuenca del río Magdalena en el marco de un proyecto de desarrollo de pesca de aguas continentales de Colombia entre 1974 y 1977 por INDERENA- FAO. Esta especie comenzó a ser registrada en las estadísticas de desembarco para la cuenca del Magdalena (Magangué) en 1992 y en 1994 cuando se declaró como una de las especies más importantes en las capturas (Mojica et al., 2002). Si bien ya esta especie ha logrado adaptarse a los ambientes de río y las ciénagas después de su introducción, no es claro todavía el impacto que ésta ha tenido en otras especies que puedan ser o no recursos pesqueros en el gran complejo cenagoso del Caribe Colombiano.

cambiantes presentan especies con hábitos tróficos más amplios (generalistas). Siendo así, la distribución de especies por hábitos alimenticios en la ciénaga de Zapatosa parece mostrar un ambiente inestable que la hace más apropiada para especies consumidoras primarias.

Puertos de Desembarco

Se identificaron 33 puertos de desembarco de recursos pesqueros ubicados en los municipios de Chimichagua, El Banco, Tamalameque y Curumaní (Tabla 2). En el municipio de Chimichagua, se destacaron Puerto Real ubicado en las inmediaciones del río Cesar, Puerto Las Palmitas que observó rastros de contaminación por residuos sólidos, y los puertos de Macurutú y Coloraíto con mejores condiciones ambientales. En el 2016 se produjo el desecamiento de varias ciénagas como consecuencia del fenómeno de El Niño; en municipios como Curumaní, los pescadores migraron en busca de otros sitios de pesca, y en algunos casos dejaron de lado la pesca para dedicarse a otras actividades.

Muchos de los puertos del municipio de Chimichagua se encontraron con poca o ninguna vegetación en sus orillas; Los puertos la poza, los mangos y el puerto principal están desprovistos de vegetación, pero Puerto Atrás, (parte sur del corregimiento de Sempegua) y Puerto Bajagual tienen todavía vegetación dominada por mangle (*Symmeria paniculata*).

Tabla 2. Puertos de desembarco de recursos pesqueros en la Ciénaga de Zapatosa

MUNICIPIO	PUERTO DE DESEMBARCO
Chimichagua	Puerto Real
	Puerto Santo Domingo
	Puerto los totumos
	Puerto Marcos Díaz
	Puerto Arenal
	Puerto de atrás
	Puerto la encañada
	Puerto lito
	Puerto la pesquera
	Puerto de egar
	Puerto el pozo
	Puerto adelante
	Puerto la islita
	Puerto Macurutú
	Puerto las palmitas
	Puerto Coloraito
	Puerto las peñitas
	Puerto los mangos
	Puerto Principal
	Puerto Carmen Dolores
El Banco	Puerto Bijagual
	Puerto Armenia
	Puerto Coyongal
	Puerto La Playa #1
	Puerto Palmarito
	Puerto Alta
	Puerto Rubio
	Puerto Belén
	Puerto Fuente
	Puerto Isla
Curumaní	Puerto Saloa
Tamalameque	Puerto Blanco
	Puerto El Hoyo

Puerto Arenal cuenta con el muelle turístico de Chimichagua, siendo el principal puerto fluvial del municipio; los puertos Totumos y Marcos Díaz observaron terrenos de potreros con presencia de ganado vacuno en sus orillas y botadero de basura a cielo abierto. En general los lugares de desembarco se han establecido de acuerdo con la dinámica de la población y los pescadores, y muchos tienen condiciones de deterioro ambiental que deben mirarse cuando se manejan productos para el consumo humano (pescado).

Artes de Pesca

El 81.2% de los artes de pesca utilizados fueron trasmallos (n=967), 13. 2% atarrayas (n=168), 3.3% chinchorros (n=29), 1.3% chinchorra (n=48), el 0.7% línea de mano (n=19) y el 0.3% fueron nasas (n=2) (Figura 4). Cabe resaltar, que el chinchorro está prohibido en toda la ciénaga por el Acuerdo 008 de 2008 (ICA, 2008) y que no hubo diferencias significativas con respecto a lo reportado en este Acuerdo, donde el uso de artes de pesca en la Ciénaga fue: trasmallo (81%), atarraya (12%), nasa (3%), chinchorro (2%) y línea de mano (2%). UE et al. (2011) reportaron un 90 % de uso del trasmallo, algunos con atarrayas y líneas de mano y ausencia de nasas. Aunque el arte de pesca tradicional era la atarraya, este ha sido desplazado por redes estacionarias como el trasmallo, la chinchorra y el chinchorro (Viloria 2008).

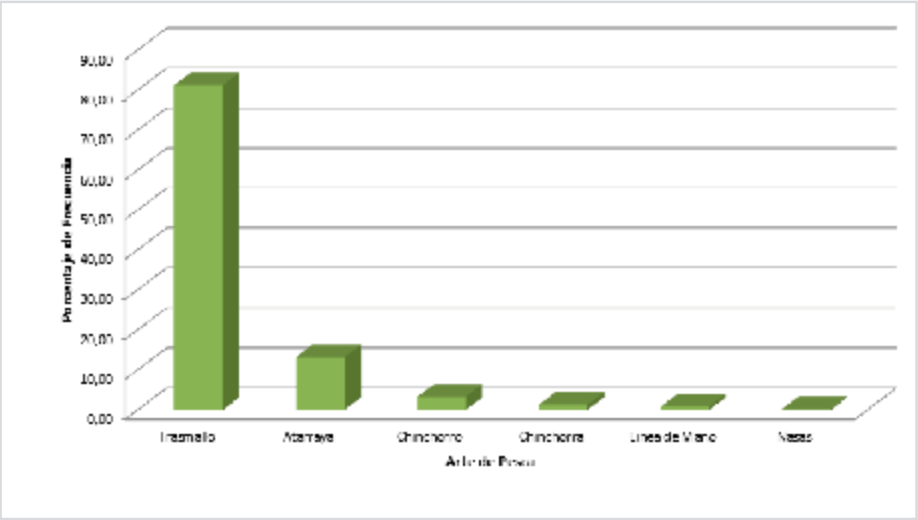


Figura 4. Porcentaje de uso de las artes de pesca por corregimientos en la Ciénaga de Zapatosa en el 2015.

La Mojarra Tilapia (*O. niloticus*) presentó sus mayores capturas en la Ciénaga de Saloa, empleando principalmente la atarraya (75%) como arte de pesca, en donde está prohibido el uso del trasmallo según lo establecido en un Plan de Ordenamiento Pesquero propuesto y ejecutado por la misma comunidad; de esta manera se invirtió la tendencia de pescar Bocachico a pescar Mojarra Tilapia, una especie que por ser introducida no presenta regulación con respecto a tallas de captura.

Dado que el trasmallo es el más utilizado, se sugiere que los esfuerzos de análisis se concentren en este arte pesca, de manera que se pueda caracterizar su uso de manera integral, teniendo en cuenta las especies que captura, lugares y épocas de uso en la ciénaga, así como ambientes y profundidades.

Embarcaciones

El 72.5% de las unidades económicas de pesca (UEP) registradas se concentraron en el municipio de Chimichagua (n=865), el 20.1% en El Banco (n=240), y el 7.4% (n=88) en los otros municipios; según el Acuerdo 008 de 2008 (ICA 2008), el 57.5% de las UEP estaba concentrado en el municipio de Chimichagua, lo que indica un aumento significativo de la UEP en ese municipio después aproximadamente 8 años. De estas UEP, el 79.7% estaban representadas por las canoas de madera propulsadas a remo o palanca (Figura 5) y el 20.3% por lanchas con motor fuera de borda.



Figura 5. Canoa de madera mayormente utilizada en la Ciénaga de Zapatosa. Foto: Taydis Alvaréz ©

La encuesta semiestructurada a 305 pescadores muestra que todos los pescadores desarrollan la actividad pesquera utilizando embarcaciones propias (72%) o alquiladas (28%); si es alquilada, el valor del alquiler puede oscilar entre los 15000 y 25000 COP semanales.

El porcentaje de embarcaciones alquiladas y propias por corregimiento fue respectivamente: Chimichagua, 13 y 87%; El Banco, 53 y 47%, Curumaní: 35y 65%, Tamalameque: 60 y 40%. El único corregimiento de Chimichagua donde el número de embarcaciones alquiladas supera las embarcaciones propias es Sempegua, y solo el municipio de El Banco supera las embarcaciones alquiladas a las propias.

Captura por Unidad de Esfuerzo - CPUE

Aunque las estimaciones de la CPUE se consideran preliminares, sirven de referencia para la Ciénaga, en donde no se encontraron otras estimaciones al respecto. La CPUE tuvo un promedio en 0.17 (±0.45) kg/hora, aunque se registraron CPUE hasta de 14.9 kg/hora y se considera que sus variaciones pueden estar relacionadas con el pulso de ascenso o descenso de las aguas que a su vez se relaciona con los movimientos de migración de algunas especies (Ej. Bocachico, Arenca, Nicuro), las cuales retornan a las ciénagas con el inicio de las aguas altas (López-Casas y Jiménez-Segura, 2007; Mojica et al., 2012). El chinchorro (prohibido) y la atarraya ofrecen los mejores valores de CPUE, cada uno con 0.65 kg/hora, seguido de la chinchorra (0.58 kg/hora), la línea de mano de 0.34 kg/hora, la nasa en 0.28 kg/hora y el trasmallo, arte de pesca mayormente utilizado en la Ciénaga (0.14 kg/hora). Es muy posible que las condiciones del clima también puedan afectar la CPUE; según el IDEAM (2015), en el mes de septiembre de 2015 se presentó un déficit sustancial de precipitaciones de más del 50%, mientras que en el 2016 se vivió el fenómeno de El Niño en la zona.

En el 2015 la CPUE por faena de pesca (día) osciló en general entre 3.15 y 4.23 kg/día, que comparadas con estimaciones históricas de la CPUE por día en el río Magdalena en 1977 y en 1984 (24.9 kg/día y 16.5 kg/día, respectivamente; Mojica et al., 2002), fueron significativamente menores.

Rango de Captura y Talla Media de Captura (TMC)

La Tabla 3 relaciona los rangos de captura, TMC y otros parámetros estimados de las principales especies capturadas en la Ciénaga. La figura 6 muestra los historigramas de frecuencia de las principales especies con respecto a las TMC y TMM estimadas que se encontraron en la literatura. (La figura 6 no está referenciada en el texto). Se observó de manera general como la TMC de las especies con mayores volúmenes de capturas son relativamente pequeñas, lo que indica que puede haber un eventual sobre esfuerzo por pesca ligado muy seguramente a problemas sociales y económicos de las poblaciones ribereñas, donde la pesca es la actividad más accesible. Es posible que las condiciones ambientales de la ciénaga tampoco favorezcan a los recursos pesqueros. Según el Acuerdo 008 de 2008 (ICA 2008), la principal problemática pesquera está asociada a la disminución de las capturas, de los rendimientos pesqueros y al aumento del número de personas dedicadas a la pesca en la ciénaga de Zapatosa.

No se pudo determinar la Talla Media de Madurez Sexual (TMM) para las especies reportadas, ya que en la mayoría de los casos las capturas llegan generalmente evisceradas a puerto para conservar mejor el producto pesquero, según los pescadores entrevistados. Por esto los valores de la TMM son de referencia y tomados de la literatura. También se hizo la comparación con la referencia de la L_{opt} (Longitud Optima) o TOC (Talla Optima de Captura) (Alonso et al., 2014; De la Hoz et al., 2017), asumiendo que estas estimaciones se hicieron sobre la base de un análisis de tallas medias o medianas de madurez sexual. Se puede observar entonces como la TMC de las especies mayormente capturadas en la ciénaga de Zapatosa entre 2015 y 2016, estuvieron por debajo de la L_{opt} o la TOC, exceptuando a la Arenca (*Triportheus magdalenae*) quien presentó una TMC superior a estas (Tabla 3; Figura 4).

Los histogramas de frecuencia de talla permiten ver un comportamiento unimodal, exceptuando a *P. magdaleniatum* y *A. pardalis*, en los que se aprecian dos picos modas de captura. Esto puede estar asociado a: i) diferentes artes de pesca que acceden a la especie, ii) diferentes lugares de pesca en la ciénaga que pueden llegar a tener ejemplares de diferentes tamaños, iii) temporalidad en la captura, de manera que en algún momento del periodo de monitoreo hubo una entrada de animales pequeños o grandes, especialmente en *A. pardalis.*

Este análisis corrobora que hay una problemática con las pesquerías de la Ciénaga, capturando ejemplares que muy seguramente no llegan a su primera madurez sexual teniendo implicaciones en la sostenibilidad de las pesquerías, impidiendo el restablecimiento natural de la oferta de recurso pesquero en la ciénaga. Desde la perspectiva pesquera es muy posible que el sobreesfuerzo (alta presión pesquera) y artes de pesca que capturan ejemplares muy pequeños sean aspectos que deben atenderse, para propender por la sostenibilidad de las pesquerías en la ciénaga.

Un análisis más de detallado para las especies más capturadas entre el 2015 y 2016, muestra que el Bocachico (*P. magdalenae*) tuvo capturas en el rango entre los 6 y 38 cm LE y una TMC de 20.5 cm LE (n=7462), por debajo de lo reportado por CCI (2008; 25cm LE) y CCI (2009) que para Chimichagua y El Banco reportó 23.8 cm LE. En la cuenca del rio Magdalena, De la Hoz et al. (2013) reportaron una TMC de 24.5 cm LE, Alonso et al. (2014) reportaron un rango de tallas entre 14.1 y 51 cm LE, una TMC 24.8 cm LE y una TMM de 23.5 cm LE; De la Hoz et al. (2017) reportaron una TMC de 22.9 cm LE.

Tabla 3. Rango de Captura y Talla Media de Captura (TMC), en comparación con la Talla Optima de Captura (Lopt – TOC) y la Talla Media de Madurez Sexual (TMM) de la literatura para las principales especies capturadas en la Ciénaga de Zapatosa entre 2015 y 2016.

ESPECIE	NOMBRE COMUN	n	Rango de Captura (LE cm)	TMC (cm LE)	L opt - TOC (cm LE)	TMM (cm LE)	Referencia TMM
Prochilodus magdalenae	Bocachico	7462	6-38	20.45	24.4- 26.7	25.6	De la Hoz et al., 2017
Oreochromis niloticus	Mojarra tilapia	2089	10.20-29.20	18.86	--	--	
Pseudoplatystoma magdaleniatum	Bagre Rayado, Bagre Pintado	684	16-110	56.15	56.9 -91.2	52.5	Alonso et al. 2014
Plagioscion magdalenae	Pacora, Burra	614	12-53	27.09	31.4-37.4	29.9	De la Hoz et al. 2017
Leporinus muyscorum	Comelón	417	13.40-21.20	20.85	20.1	19.6	De la Hoz et al. 2017
Pimelodus blochii	Nicuro, Barbúl	390	10.40-24.50	15.98	17.2-21.7	18.0	Alonso et al. 2014
Sorubim cuspicaudus	Blanquillo	362	20-60	36.88	46.2	43.1	De la Hoz et al. 2017
Caquetaia kraussii	Mojarra amarilla	288	5.10-27	14.74	16.1-17.9	17.5	De la Hoz et al. 2017
Triportheus magdalenae	Arenca	222	12-20	16.20	14.2	14.1	De la Hoz et al. 2017
Ageneiosus pardalis	Doncella	197	16.30-49	30.48	34.1-35.8	26.6	Salas et al. 2018

En todos los casos, la TMC encontrada en este trabajo está por debajo las TMM, L_{opt} y TOC reportadas en otros estudios, por lo que se puede observar una sobrepesca por reclutamiento (la población desovante se ve reducida hasta el extremo de que no se produce la cantidad de crías imprescindible para mantener el stock a niveles sostenibles) y crecimiento (captura de los recursos en estado juvenil sin que puedan llegar a reproducirse una vez al menos) de esta especie (Pauly 1983).

El Comelón (*L. muyscorum*) (n= 417) es otra de las especies más capturadas en la ciénaga. La TMC (20.8 cm LE) de la ciénaga es menor a la de municipios del Magdalena medio y bajo (25.1 cm y 25.5 cm respectivamente (CCI 2009), lo que puede ser una referenciar preliminar de mayor presión pesquera, sobre todo durante la época de veda del Bocachico (CCI 2009), con mayores capturas ante el colapso de las pesquerías de especies tradicionales (Mojica y Usma 2012).

El Nicuro (*P. blochii*) se mantiene con una TMC de casi 16 cm LE en 2015 y 2016. En 2006, 2007 y 2008 las TMC para la cuenca del Magdalena fueron 14.4, 16.37 y 16. 4 cm LE, respectivamente (CCI 2008), en el 2009 la TMC bajo para el Magdalena medio y bajo a 13.5 cm LE (CCI 2009), De la Hoz et al. (2013) reportaron una TMC de 14.6 cm LE; para Alonso et al. (2014) la TMC fue de 17.4 cm LE y la TMM de 16.4 cm LE, mientras que para De la Hoz et al. (2017) la TMC estuvo entre 14.5 y 18.8 cm LE según el arte de pesca, para la cuenca del Magdalena. Se puede observar entonces que la TMC de la ciénaga no es tan baja en comparación con otras estimaciones de los últimos 10 años (casi todas para la cuenca del Magdalena en general).Aunque las mayores capturas se dieron en el corregimiento El Trebol, la disminución que los pescadores reportan en

las capturas de este recurso puede deberse a: i) sobre-esfuerzo pesquero, ii) Desplazamiento de su hábitat por la Mojarra Tilapia que es más agresiva en su colonización y establecimiento, iii) Condiciones ambientales de la ciénaga, o iv) la combinación de las anteriores. Es una reconocida especie migratoria, la cual se da de acuerdo con la dinámica hidrológica de los sistemas donde se presenta, lo que determina también su comportamiento trófico y reproductivo, al igual que otras especies de su género. López–Casas y Jiménez–Segura (2007) encontraron que en octubre la mayoría de hembras capturadas estaban maduras y próximas a desovar, las cuales tuvieron tallas entre 13.2 y los 21.6 cm LE, con único macho maduro capturado de 18 cm LE. El rango de tallas (10.4 y 24.5 cm LE) en este trabajo es algo más restringido que lo estimado por Alonso et al. (2014) (11.2 y 29.5 cm LE), pero parecido a lo reportado por Santos-Sanes et al. (2006; 9.5-23.5 cm LE).

En el corregimiento de Saloa, específicamente en la confluencia entre la ciénaga Saloa, el caño totó y la ciénaga del río Cesar, la captura de la Arenca (*T. magdalenae*) (n=222) se realizó principalmente con el empleo del trasmallo para estimar una TMC de 16.2 cm LE. Bolívar et al. (2015) reportaron una TMM de 19.1 cm LE para hembras y 16.65 cm LE para machos en el embalse del Guájaro y el Canal del Dique, lo muestra que la especie puede entrar en una sobrepesca. Se pudo reportar la captura de grandes cardúmenes que migran desde las ciénagas hacia los cuerpos de aguas loticos (ríos, caños) durante el mes de diciembre cuando se ha detectado la maduración gonadal (Zapata y Usma 2013).

Vale la pena resaltar que para Blanquillo (*S. cuspicaudus*) hubo un rango de captura amplio, y una TMC de 36.8 cm LE., lo que es inferior a casi todas las estimaciones anteriores, exceptuando las de 2009 para la ciénaga: 44 cm LE (CCI 2008), En Chimichagua y El Banco estuvo entre 34 y 45 cm LE (CCI 2009), 47.2 cm LE (De la Hoz et al., 2013), Entre 37.1 y 46.1cm LE (De la Hoz et al., 2017).

Dinámica Socioeconómica y Cultural de la Pesca en la Ciénaga

Fals Borda (1979) reportó como los indígenas Chimilas, Pocabuyes y Malibúes de la época precolombina ocuparon la región de la Ciénaga de Zapatosa, combinando desde sus inicios la agricultura, pesca y caza según la temporada climática (seca o lluviosa). La pesca ha sido una actividad de subsistencia que data desde sus orígenes, en la cual utilizaban canoas y atarrayas, trampas de mimbre y plantas adormecedoras (barbasco) como artes y métodos de pesca. IAvH-UNIJAVERIANA (2015) reportaron que en los años 40 la pesca se concentraba en el Bagre Rayado y el Sábalo, y en los años 60 luego de que estos casi desaparecieron con la apertura de carreteras y el comercio (CCI, 2008), se re-direccionó el objetivo de pesca hacia el Bocachico hacia los años 70. Viloria (2008) mencionó como en esa década se introdujo el trasmallo y comenzaron los problemas de sobreexplotación en la ciénaga. En un principio se dio el aumento de las capturas, pero poco después comenzaron a reducirse drásticamente, y después de la introducción del motor fuera de borda y la refrigeración del producto pesquero, se aumentó más la presión sobre los recursos pesqueros en la zona.

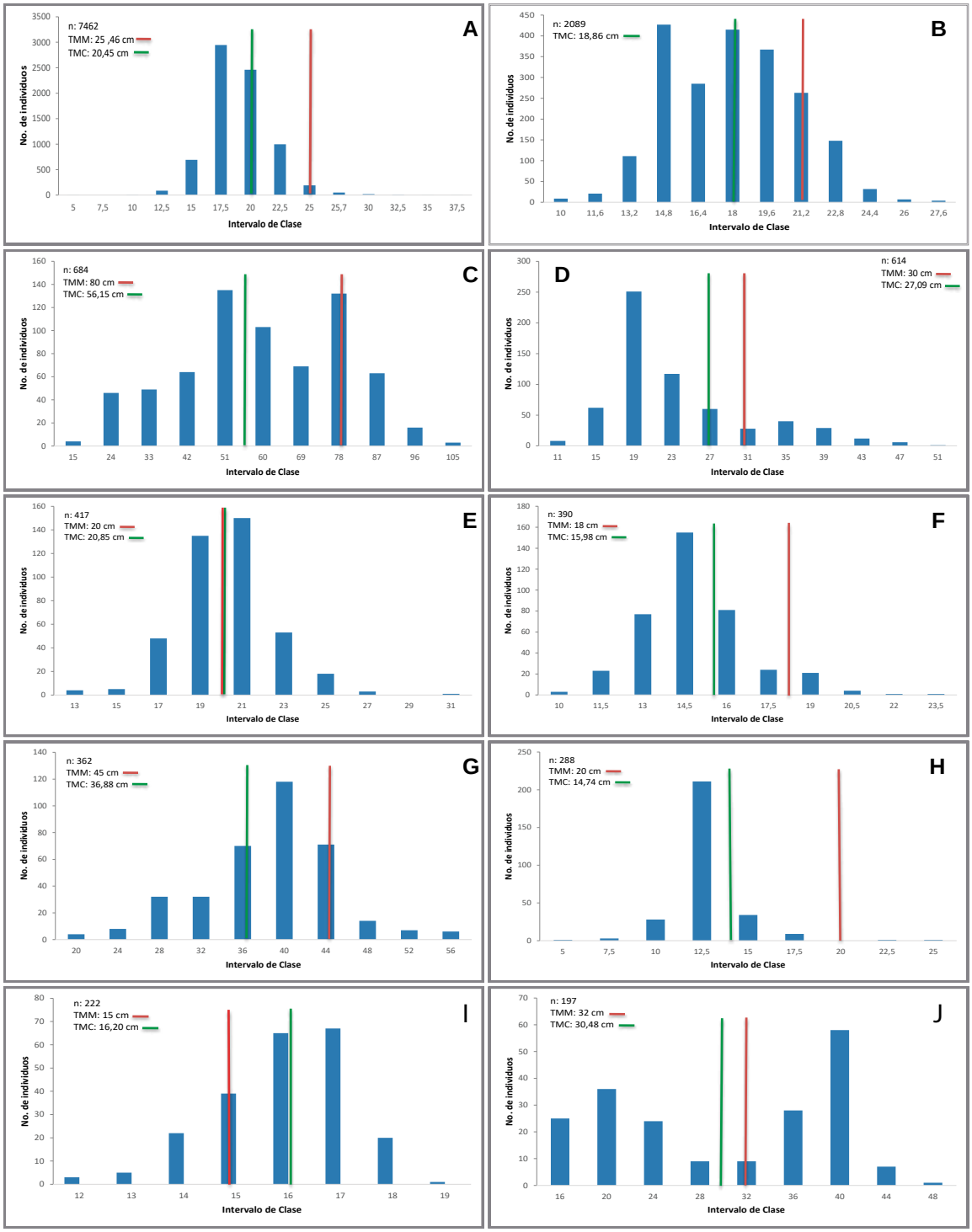


Figura 6. Histogramas de Frecuencia de Tallas con referencia a las TMC estimadas y la TMM de referencia (literatura) de las principales especies capturadas en la Ciénaga de Zapatosa: A) *P. magdalenae,* B) *O. niloticus,* C) *P. magdaleniatum,* D) *P. magdalenae,* E) *L. muyscorum,* F) *P. blochii,* G) *S. cuspicaudus,* H) *C. kraussii,* I) *T. magdalenae,* J) *A. pardalis.*

En las décadas siguientes, la pesca diversificó a la captura de otras especies no tradicionales hasta este entonces (Ej. Blanquillo, Doncella, Dorada, Pacora, Nicuro), las cuales todavía subsisten, junto a las especies introducidas reportadas en este trabajo.

Hoy en día (2015-2016), el 100% de los pescadores son hombres, mientras que la participación de la mujer está direccionada hacia la comercialización del producto. La estructura poblacional es variada desde pescadores jóvenes, adultos y adultos mayores, con un rango de edad adulta entre los 31 y 60 años, representados por el 60% de la población encuestada, con entre 11 y 30 años de estar ejerciendo la actividad pesquera como actividad económica y de subsistencia. En la mayoría de los casos (80%) esta población se caracteriza por alcanzar un nivel de básico primario o básico secundaria, que manifiestan saber leer y escribir o firmar su propio nombre (82%), mientras que un 18% no sabe leer o escribir.

El ingreso económico promedio representado por el valor comercial del producto pesquero fue de $14000 COP por embarcación, lo que se considera muy bajo, si de esto todavía no se han sacado los costos de cada faena de pesca. En las cabeceras municipales, el pescador puede vender el producto de su faena a un intermediario o "acaparador" que tiene medios de transporte y refrigeración para venderlo luego en mercados con mayor auge de compradores, principalmente de las grandes ciudades, o a los compradores directos que lleguen al puerto de desembarco o al pueblo. En el caso de que las artes o la embarcación sea alquilada, estas se cancelan al propietario con el producto de las faenas, comprando por kilo y según la especie; situación similar es reportada por IAvH-UNIJAVERIANA (2015), aunque UE et al. (2011) manifiestan que el 78% de los pescadores cuenta con artes de pesca propios, lo que no parecería coincidir con la dinámica pesquera reportada aquí.

Según Viloria (2008), cerca del 59% de la población asentada en el área de Zapatosa tienen al menos una necesidad básica insatisfecha y se consideran pobres. Siendo esta la situación, es muy posible que una buena proporción de la población en esta condición, encuentren en la pesca, una de sus alternativas de subsistencia. IAvH-UNIJAVERIANA (2015) reportaron una población asentada en el área de influencia del Complejo Cenagoso de Zapatosa de 145188 habitantes en el 2013, de los cuales, el 59% está en las cabeceras municipales, sin embargo, no reportaron un aumento en el número de habitantes de las principales cabeceras municipales entre 2005 y 2011. Sin embargo, es posible que la situación socioeconómica de las poblaciones o la oportunidad que ofrecen los recursos pesqueros (Ej. Subienda), lleve a sus pobladores a entrar y salir de la actividad pesquera por temporadas.

En estudios o reglamentos anteriores se ha mencionado que la principal problemática pesquera está asociada al aumento del número de personas dedicadas a la pesca lo que significa un sobre esfuerzo pesquero y por lo tanto una disminución de las capturas y rendimientos pesqueros (Acuerdo 008 de 2008, ICA 2008, entre otros). Sin embargo, no ha sido posible estimar el aumento de la población pesquera en este u trabajos anteriores, pero existe una percepción de que así ha sido; el censo de pescadores no ha sido constante ni comparable a través de los años, lo mismo que el censo de artes de pesca, por lo que es necesario trabajar más en esclarecer la dinámica del esfuerzo pesquero en la ciénaga, que es muy posible esté relacionado con temporadas de abundancia de recursos, y la situación socioeconómica de los habitantes ribereños.

Es bastante probable que la introducción de nuevos artes de pesca a la Ciénaga de Zapatosa haya afectado la actividad pesquera. A principios de los años setenta (70) se introdujo el trasmallo, con lo que aumentaron considerablemente las capturas de Bocachico, Bagre, Blanquillo, Nicuro, Doncella, Moncholo, Coroncoro, Picúa, entre otros (UE et al., 2011; IAvH-UNIJAVERIANA 2015), capturas que con el tiempo comenzaron a descender. El sobre esfuerzo pesquero por el empleo de trasmallos de gran longitud, profundidad y método utilizado (mantenerlo por horas desplegado en el agua y revisarlo sólo para sacar la captura), puede ser una de las causas de la disminución de capturas en la ciénaga. La introducción de otros artes de pesca como el chinchorro (aún más efectivo que el trasmallo, pero más perjudicial) que aunque está prohibido por el Acuerdo 008 de 2008 (ICA) en algunos lugares todavía se utiliza. Adicionalmente a esto, también se han reportado otros métodos ilegales como el zangarreo, el bolicheo y el taponeo (UE et al., 2011) que aportan también a tener una actividad pesquera que no es sostenible.

Aspectos que inciden en la Actividad Pesquera de la Ciénaga

La ciénaga de Zapatosa se enfrenta a varias afectaciones ambientales que directa o indirectamente inciden en la actividad pesquera. Entre las principales actividades están la ganadería extensiva, el aparente aumento de la población a su alrededor en las últimas décadas con deficiencia de servicios públicos (acueducto, alcantarillado, gas, etc.), el desequilibrio hídrico (taponamiento de caños) originado por la construcción de obras de infraestructura (diques, canales, vías férreas, carreteras, etc.), las fumigaciones, el vertimiento de residuos sólidos y líquidos al cuerpo de agua (contaminación bacteriana por coliformes fecales), la deforestación de los bosques de galería y bosques inundables, caza de la tortuga hicotea quemando vegetación acuática de la orilla (fuente de alimento o refugio de peces), iguanas, manatíes, caimanes, babillas, deterioro de lugares clave para reproducción de anfibios, reptiles y peces, derrame de petróleo (en los años 90), comercialización de fauna silvestre para consumo o como mascotas, y el aumento de la planta acuática conocida como "Taruya" (*Eichhornia crassipens*) y el pato yuyo (Ávila y Estupiñán, 2007; Viloria 2008; UE et al., 2011; Rangel et al., 2013; Sánchez et al., 2015; IAvH y UNIJAVERIANA 2015). Martínez y Pinilla (2014) categorizaron la calidad de las aguas de la ciénaga como de regular calidad (o moderada integridad biótica) a través de los macroinvertebrados acuáticos asociados a las raíces de Macrófitas, los cuales son reflejo en mayor o menor grado, de la calidad del agua.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Aunque la reducción drástica de las capturas por un sobre esfuerzo pesquero puede ser un factor de deterioro de las condiciones de la ciénaga, afectando a quienes se benefician de la pesca, hay otros factores que también están afectándola y que han contribuido con la disminución drástica o desaparición de algunas especies que antes fueron consideradas principales recursos pesqueros (Ej. Sábalo, Bagre Rayado).

Es muy posible que la dinámica de las redes tróficas en el sistema cenagoso haya cambiado y todo esto se vea reflejado también en los procesos socioeconómicos de la pesca, que dirigen al pescador a aprovechar otros recursos que antes no se aprovechaban (UE et al., 2011). Aunque el tamaño de las poblaciones no parece cambiar mucho a través de los años (UE et al., 2011), si es

posible que la situación socioeconómica dirija cada vez más a la población hacia el aprovechamiento pesquero, generando el sobre esfuerzo mencionado. Sin embargo, esta situación, junto con la disminución de los recursos pesqueros, puede haber ocasionado que la dedicación exclusiva a la pesca haya cambiado y los pescadores sean ahora más ocasionales y de temporada debido al régimen hidrológico de los ríos, casi siempre coincidente con las migraciones de ciertas especies reofílicas (Ej. subienda), generando aumentos temporales pero significativos del esfuerzo pesquero, con artes de pesca que en muchos casos pueden ser poco selectivas.

Es importante comenzar buscar solución a varios aspectos del ordenamiento y el manejo pesquero de la ciénaga que tienen que ver con artes y métodos de pesca (tamaño, ojo de malla, tiempos del arte en el agua, etc.), áreas temporales o permanentes de reserva, entre otros.

Las afectaciones ambientales y la situación socioeconómica de las poblaciones ribereñas son todavía más grandes a los retos que se tienen en materia pesquera, desbordando la magnitud de la problemática de la ciénaga de Zapatosa. Se sugiere abordar de manera integral y paralela aspectos ambientales y pesqueros para que los esfuerzos sean efectivos.

Desde el punto de vista político administrativo la ciénaga de Zapatosa tiene una desventaja, al ser parte de al menos 2 o 3 departamentos (Rangel 2012; Sánchez et al., 2015). Desde la perspectiva pesquera, la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) tiene la jurisdicción en todo el cuerpo de agua, pero desde la perspectiva ambiental la jurisdicción es compartida, lo que establece retos de coordinación y articulación consensuada, de acuerdo con las dinámicas de cada una de las instituciones competentes. La situación que se presenta en este y trabajos anteriores sobre de la ciénaga amerita un esfuerzo por parte de las instituciones del Estado (nacionales, regionales y locales) para abordar las acciones que consideren necesarias de manera consensuada, cada una en el marco de su jurisdicción y competencia.

Se sugiere la posibilidad de establecer sistemas de manejo participativo que han sido exitosos para el manejo de la pesca artesanal tanto en Colombia como en otros países. El manejo participativo (como concepto) se acomoda de manera perfecta para abordar temas pesqueros, ambientales, institucionales, entre otros. La base y esencia de este sistema es la participación principal y relevante de la comunidad (previamente organizada en cada uno de sus gremios), las instituciones competentes y las organizaciones de la sociedad civil (Ej. ONG). Cuando la comunidad que vive, disfruta o sufre las condiciones del lugar donde vive, hace parte de la construcción de su plan de acción, manejo u ordenamiento o el que se decida consensuadamente, se genera un grado de pertenencia mayor, de manera que su implementación tiene mayores posibilidades de éxito.

La ciénaga de Zapatosa es el humedal más grande del país y fue declarada como el décimo sitio RAMSAR del país en el 2018. La convención RAMSAR busca conservar humedales en 169 países del mundo, dándole a esta ciénaga un carácter de importancia internacional. Los compromisos internacionales adquiridos con la declaratoria son referencia importante para enmarcar las acciones que deben emprenderse para un manejo y uso sostenible del lugar. La ciénaga ha sido, es y seguirá siendo un lugar importante para la actividad pesquera y los pescadores de este importante cuerpo de

agua, y además fue lugar de inspiración del maestro José Barros para componer la canción "La Piragua" que hoy se arraiga en la tradición y cultura de la región y el país (Viloria, 2008).

AGRADECIMIENTOS

A la Fundación Fauna Caribe Colombiana (FFCC) y la AUNAP que con base en el convenio N°000230 de 2015 permitieron implementar el Programa de Observadores Pesqueros de Colombia -POPC- en 2015 en la ciénaga de Zapatosa. A los observadores que fueron pieza fundamental en la toma de la información biológica pesquera en las diferentes localidades de la ciénaga, Edier José Martínez, Juan Pablo Cadena Navarro, Carlos Panton Alfaro, Elkin Soto Arias, Reinaldo López Méndez.

BIBLIOGRAFIA

Alonso JC, Escobar FD, Polo CJ, Puentes V. 2014. Aguas Continentales. En: Estado de los Principales Recursos Pesqueros de Colombia - 2014. Serie Recursos Pesqueros de Colombia – AUNAP. Puentes V, Escobar FD, Polo CJ, Alonso JC. (Eds.). Oficina de Generación del Conocimiento y la Información, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. 164 – 230pp.

Álvarez JP. 2007. Caracterización limnológica de la Ciénaga de Zapatosa. *En:* Rangel JO (Ed.). Estudio de Inventario de Fauna, Flora, Descripción Biofísica y Socioeconómica y Línea Base Ambiental Ciénaga de Zapatosa. Convenio Instituto de Ciencias Naturales/Universidad Nacional de Colombia-CORPOCESAR. Informe Final de Actividades. Bogotá D.C. 422-473pp.

Álvarez-León R, Jiménez-Segura L. 2012. *Plagioscion magdalenae. En:* Mojica J, Usma JS, Álvarez-León R, Lasso C. 2012. Libro Rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia, 320 p.

Álvarez-Rubio M, Amezcua-Linares F, Yáñez-Arancibia A. 1986. Ecología y estructura de las comunidades de peces en el sistema lagunar Teacapán-Agua Brava, Nayarit, México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 13 (1): 185-242.

Aranguren NJ. 1998. Estudio de los copépodos planctónicos (Crustácea) de la
Ciénaga Guarinocito, Magdalena medio. Tesis de ma estría. Universidad de LosAndes, Bogotá.

Ávila S, Estupiñán S. 2007. Evaluación de la calidad microbiológica del agua de la ciénaga de Zapatosa. En: J.O. Rangel-Ch. (compilador). Estudio de inventario de fauna, lora, descripción biofísica y socioeconómica y línea base ambiental ciénaga de Zapatosa. Informe final de actividades. 471-495pp. Convenio interadministrativo Universidad Nacional de Colombia-Instituto de Ciencias Naturales, CORPOCESAR.

Barros-Maestre A, Granados-Martínez C. 2016. Relaciones tróficas de dos lagunas en áreas de rehabilitación dentro del complejo carbonífero del Cerrejon, La Guajira-Colombia. Rev. Introp. 11:57-66.

Bolívar F, Valdelamar J, Bayuelo V, Narváez J. 2015. Algunos aspectos reproductivos de la arenca, *Triportheus magdalenae* (Steindachner, 1878) en el Embalse del Guájaro y el Canal del Dique (Departamento del Atlántico Colombia). Memorias III Congreso Colombiano de Acuicultura. Santa Marta Colombia. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/279849879_PARTICULARIDADES_REPRODUCTIVAS_DE_LA_ARENCA_Triportheus_magdalenae_Steindachner_1878_EN_EL_EMBALSE_DEL_GUAJARO_Y_EL_CANAL_DEL_DIQUE_DEPARTAMENTO_DEL_ATLANTICO [accessed Jul 27 2018].

Buitrago-Suárez B. 2007. Taxonomy of the catfish genus *Pseudoplatystoma* Bleeker (Siluriformes: Pimelodidae) with recognition of eight species. Zootaxa 1512:1-38.

Buitrago-Suárez U, Mojica J. 2012. *Sorubin cuspicaudus.* En: Mojica, J.; Usma, J.; Álvarez-León, S.; Lasso, C. 2012. Libro Rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia, 320 p.

Casas J, Lozano-Largacha Y, Rivas T. 2007. Contribución a la ecología trófica del dentón *Leporinus muyscorum* Steindachner 1902 en la Ciénaga La Grande, cuenca media del río Atrato, Colombia. Rev. Inst. Univ. Tec. Chocó. 26: 4-8.

Cataño S, Garzón-Ferreira J. 1994. Ecología trófica del sábalo *Megalops atlanticus* (Pisces: MegaIopidae) en el área de Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. Rev. Biol. Trop. 42(3): 673-684.

Corporación Autónoma Regional del Cesar - CORPOCESAR- 1996. Plan decenal de manejo integral del complejo cenagoso de Zapatosa 1996-2006. Resumen Ejecutivo, Valledupar.

Corporación Autónoma Regional del Cesar - CORPOCESAR-. 2011. Peces. Consultado en: https://www.corpocesar.gov.co/files/6Peces.pdf

Corporación Colombia Internacional –CCI-. 2008. Pesca y Acuicultura Colombia 2008. Informe Técnico Regional Cuencas Magdalena, Sinú y Atrato. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, INCODER. 70p.

Corporación Colombia Internacional –CCI-. 2008. Pesca y Acuicultura Colombia 2009. Informe Técnico Regional Cuencas Magdalena, Sinú y Atrato. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, INCODER. 70p.

Corporación Colombia Internacional –CCI-. 2009. Pesca y Acuicultura Colombia 2009. Informe Técnico Regional Cuencas Magdalena, Sinú y Atrato. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, INCODER. 76p.

De La Hoz J, Narváez JC, Manjarrés L, Rivera R, Blanco J. 2013. Tallas mínimas de captura y recomendaciones técnicas para el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros de Colombia. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), Bogotá, 66 p

De la Hoz MJ, Bustamante C, Manjarrés L. 2017. Análisis de la estructura de tallas de captura de las principales especies ícticas explotadas por las pesquerías artesanales de Colombia durante el período marzo-diciembre de 2017. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP). 38p.

Fals Borda O. 1979. Historia doble de la Costa: Mompox y Loba (Segunda). Bogotá: El Ancora Editores.

Flecker A. 1996. Ecosystem engineering by a dominant detritivore in a diverse tropical stream. Ecology 77(6): 1845-1854.

Gámez, D. 2011. Variación espacio-temporal en la alimentación de los peces en la zona suroriental de la Ciénaga Grande de Santa Marta – Colombia. Trabajo de Grado presentado para optar al Título de Magister Scientiarum en Ciencias Biológicas Mención Ecología Acuática. Universidad del Zulia. 76 pp. http://tesis.luz.edu.ve/tde_arquivos/110/TDE-2011-10-04T10:50:49Z-1796/Publico/gamez_barrera_daninso_fredy.pdf

Gámez D, Morón E, Fuentes J. 2014. Descripción del hábito alimentario de doce especies de peces asociados a la Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia. Bol. Invest. Mar. Cost. 43(1): 23-42.

González N, Vispo C. 2003. Ecología trófica de algunos peces importantes en lagunas de inundación del bajo río Caura, Estado Bolívar, Venezuela. Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales 2004. 159-160: 197-233. Consultado en: http://www.fundacionlasalle.org.ve/userfiles/10-Ecolog%C3%ADa%20tr%C3%B3fica.pdf

González N, Lasso C, Rosales J. 2010. Estructura trófica de las comunidades de peces durante un ciclo hidrológico en dos lagunas inundables de la cuenca del bajo Río Orinoco. Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales 2011. 173-174: 37-6. Consultado en: https://www.researchgate.net/publication/232723042_Estructura_trofica_de_las_comunidades_de_peces_durante_un_ciclo_hidrologico_en_dos_lagunas_inundables_de_la_cuenca_del_bajo_Rio_Orinoco

Instituto Alexander von Humboldt -IAvH-, Pontificia Universidad Javeriana (UNIJAVERIANA). 2015. Caracterización Socioecológica en las Ventanas Piloto Ciénaga de La Virgen, Ciénaga de Zapatosa y Paz de Ariporo & Hato Corozal a Escala 1:25.000. Convenio interadministrativo 13-014 (FA 005 de 2013) Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Fondo Adaptación. Subdirección de Servicios Científicos y Proyectos Especiales Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. 203p.

IDEAM. 2015. Boletín Climatológico Mensual. Septiembre. 27p. Disponible en: http://www.ideam.gov.co/documents/21021/299660/09_Bolet%C3%ADn_Climatol%C3%B3gico_Septiembre.pdf/bba62962-d98e-4fed-9269-9290d8cc8791?version=1.0

Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente –INDERENA-. 1976. Contribución al estudio bioecológico de la Arenca. 48p. Consultado en: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/P-IND-0337/Contribucion_Estudio_Bioecologico_Arenca.pdf

Instituto Colombiano Agropecuario – ICA-. 2008. Acuerdo No. 8 del 13 de Agosto de 2008 Por medio del cual se autoriza el uso de algunos artes y aparejos de pesca y se dictan otras disposiciones en la Ciénaga de Zapatosa. Diario Oficial No. 47.099 de 1 de septiembre de 2008.

Jepsen DB, Winemiller KO, Taphorn DC. 1997. Temporal patterns or resource pationing among Cichla species in Venezuelan black-water river. J. Fish. Biol. 51: 1085-1108

Jiménez-Segura L, Carvajal-Quintero J, Aguirre N. 2010. Las ciénagas como hábitat para los peces: estudio de caso en la Ciénaga de Ayapel (Córdoba), Colombia. Actual. Biol. 32(92): 53-64.

Lehmann P, Álvarez-León R. 2012. *Salminus affinis. En:* Mojica J, Usma JS, Álvarez-León R, Lasso C. 2012. Libro Rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia, 320 pp.

López-Casas S, Jiménez-Segura L. 2007. Reproducción y hábitos alimenticios del Nicuro, *Pimelodus blochii* (Valenciennes, 1840) (Pisces: Pimelodidae), en la Ciénaga de Cachimbero, Río Magdalena, Colombia. Actual Biol. 29 (87): 199-207.

Lowe-McConnell RH. 1987. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge Tropical Biology Series. Cambridge University Press, Cambridge. 382p.

Márquez G, Guillot G. 2001. Ecología y efecto ambiental de embalses: Aproximación con casos colombianos. Universidad Nacional de Colombia. 218p.

Martínez MA, Pinilla G. 2014. Valoración de la Calidad del Agua de tres Ciénagas del Departamento de Cesar Mediante Macroinvertebrados Asociados a *Eichhornia Crassipes* (Pontederiaceae). Caldasia, 36 (2): 305-321

Mesa-Granda M, Botero-Aguirre M. 2007. La cachama blanca (*Piaractus brachypomus*), una especie potencial para el mejoramiento genético. Rev. Colom. Cienc. Pecua. 20(1): 8pp.

Mojica J. 2012. *Dasyloricaria filamentosa. En:* Mojica J, Usma JS, Álvarez-León S, Lasso C. 2012. Libro Rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia, 320 pp.

Mojica J. 2012. *Cynopotamus magdalenae.* En: Mojica, J.; Usma, J.; Álvarez-León, S.; Lasso, C. 2012. Libro Rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia, 320 pp.

Mojica J, Castellanos C, Usma JS, Alvarez-Leon R. 2002. Libro Rojo de Peces Dulceacuícolas de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 287p.

Mojica JL, Usma JS, Álvarez-León R, Lasso CA (Eds.). 2012. Libro Rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia, 320p.

Mojica J, Usma JS. 2012. *Brycon moreii, Curimata mivartii, Leporinus muyscorum. En:* Mojica J, Usma JS, Álvarez-León, S, Lasso C. 2012. Libro Rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de

Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia, 320p.

Mojica J, Castellanos C, Alvarez R, Lehmann P. 2012. *Icthyoelephas longirostris. En:* Mojica, J.; Usma, J.; Álvarez-León, S.; Lasso, C. 2012. Libro Rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia, 320p.

Mojica J, Castellanos C, Alvarez R, Villa-Navarro F. 2012. *Ageneiosus pardalis.* En: Mojica, J.; Usma, J.; Álvarez-León, S.; Lasso, C. 2012. Libro Rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia, 320 p.

Mojica J, Valderrama M, Barreto C, Álvarez-León R. 2012. *Prochilodus magdalenae. En:* Mojica J, Usma JS, Álvarez-León R, Lasso C. 2012. Libro Rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia, 320p.

Nieto O. 2016 (Compilador). Propuesta de Límite del Humedal en la Ventana Piloto Ciénaga de Zapatosa – Ventana de Estudio. Convenio interadministrativo 13-014 (FA 005 de 2013) Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - Fondo Adaptación. 101p.

Olaciregui M. 2014. Ictiologia. *En:* Báez L, Trujillo F (Eds.). 2014. Biodiversidad en Cerrejón. Carbones de Cerrejón. Bogotá: Fundación Omacha, Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez. 135-150pp.

Olaya C, Solano D, Flórez O, Blanco H, Segura F. 2001. Evaluación preliminar de la fecundidad del Bocachico (*Prochilodus magdalenae*) en el río Sinú, Colombia. MVZ-Córdoba 6(1): 31-36.

Olaya-Nieto C, Soto-Fernández P, Barrera-Chica J. 2009. Hábitos alimentarios de la mayupa (*Sternopygus macrurus* Bloch & Schneider, 1801) en el río Sinú, Colombia. Rev. MVZ. Córdoba 14(3):1787-1795.

Olaya-Nieto C, Pacheco-Orozco L. 2012. Ecología trófica del Liso (*Rhamdia quelen* Quoy & Gaimard, 1824) en el río Sinú, Colombia. Rev. MVZ, Córdoba. 17(3): 3217-3223.

ONF Andina. 2013. Plan de Manejo Ambiental del Complejo Cenagoso de Zapatosa, en los Departamentos del Cesar y Magdalena. Fortalecimiento de Capacidades para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación – REDD (PREPAREDD), ONFA, ONFI, FFEM, AFD, CORMAGDALENA, CORPOCESAR. Valledupar, Cesar. Colombia. 179p.

Pauly D. 1983. Algunos Métodos Simples para la Evaluación de Recursos Pesqueros Tropicales. FAO. Doc. Tec. Pesca 234: 49p.

Pineda H, Zuluaga C, Vertel D. 2012. Evaluación de la morfometría y del habito alimenticio en tilapia roja *Oreochromis sp.* y tilapia nilotica *Oreochromis niloticus* var. *Chitralada* bajo diferentes condiciones de manejo en dos granjas piscícolas del occidente antioqueño. Revista Politécnica. 8: 97-104.

Rangel JO. 2007. Informe final de actividades. Estudio de inventario de fauna, flora, descripción biofísica y socioeconómica y línea de base ambiental Ciénaga de Zapatosa, CORPOCESAR-Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 346p.

Rangel O (Ed.). 2012. Colombia Diversidad Biótica. Publicación Especial N° 7. Las Cienagas del departamento del Cesar: Zapatosa y Ciénagas del Sur, Biodiversidad y Conservación. Instituto de Ciencias Naturales., CORPOCESAR. Colombia. 78p.

Rangel JO, Carvajal JE. 2012. Clima de la región Caribe de Colombia: composición florística y aspectos de la estructura. En: Rangel JO (Ed.). Diversidad Biótica XII. La región Caribe de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C. 67-129 p.

Rangel-Ch JO, Avella-Muñoz A, Rivera-Díaz O. 2013. Los bosques de los alrededores de las ciénagas Zapatosa, Mata de Palma y La Pachita, Cesar, Colombia. En: J. O. Rangel-Ch. (ed.). Colombia Diversidad Biótica XIII. Complejo cenagoso Zapatosa y ciénagas del Sur del Cesar: 243-284. Universidad Nacional de Colombia- Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá D.C.

Rivas-Lara T, Gómez-Vanega H. 2017. Algunos aspectos biológicos y pesqueros de *Caquetaia kraussii* (Steindachner, 1878) en la cuenca media y baja del río Atrato, Chocó. Rev. Biodiv. Neotrop. 7(1): 14-21.

Rojas A. 2014. Caracterización de los hábitos alimenticios del bagre rayado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum* sp. Buitrago, 2007) en la cuenca del Magdalena (Colombia). Tesis para optar por el título de Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad Surcolombiana (Colombia). Consultado en: http://biblioteca.usco.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=36929

Salas F, Valderrama M, Barreto C, Atencio V. 2018. Puntos de referencias biológicos para la ordenación pesquera de *Ageneiosus pardalis* (Auchenipteridae) en el embalse Urrá. Acta Biol. Colomb. 23(2):163-169. DOI:http://dx.doi.org/10.15446/

Sánchez D, Pérez DL, Ortiz P, Mercado O, Moreno AA, Batista MF, 2015. Caracterización Biológica y Ecológica de las Comunidades de Plantas Acuáticas, Plantas Terrestres y Macro invertebrados, y Caracterización Físico-Química de Aguas de la Ventana de Estudio de la Ciénaga de Zapatosa. Contrato de prestación No. 14-13-014-237PS Instituto Humboldt – Fundación Omacha. IAvH – Fondo Adaptación MINHACIENDA – MINAMBIENTE. 128p.

Santos-Sanes I, Olaya-Nieto C, Segura-Guevara F, Brú-Cordero S, Tordecilla-Petro G. 2006. Relaciones talla-peso del barbul (*Pimelodus clarias* f.c. Bloch, 1785) en la cuenca del rio Sinú. Colombia Revista MVZ Córdoba, Universidad de Córdoba (Colombia). 11 (1): 62-70

Viloria J. 2008. Economía Extractiva y Pobreza en la Ciénaga de Zapatosa. Documento de Trabajo sobre Economía Regional No. 103. Banco de la Republica. Centro de Estudios Económicos Regionales (CEER) – Cartagena. ISSN 1692-3715. 72p.

Villa-Navarro F. 2012. *Pimelodus grosskopfii. En:* Mojica J, Usma JS, Álvarez-León R, Lasso C. 2012. Libro Rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C., Colombia, 320 pp.

Unión Europea–UE-, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo -MICT-, Proyecto DEL, Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible -ASOCARS-. 2011. Plan para el Uso Sostenible de la Biodiversidad Región Complejo Cenagoso de Zapatosa. Contrato DEL-10 DE 2011 Resultado 2 - Producto 2. 55p.

Universidad Nacional de Colombia –UNAL-. 2011. Estudio de la Cadena Productiva de la Pesca y la Piscicultura en la Ciénaga de la Zapatosa.

Winemiller KO. 1996. Factors driving spatial and temporal variation in aquatic foodplain food webs. *En:* Pollis GA, Winemiller KO (Eds.). Food Webs: Integration of Patterns and Dynamics. Chapman and Hall, New York. 298-312p.

Zapata LA, Usma JS (Eds.). 2013. Guía de las especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia. Peces. Vol. 2. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / WWF-Colombia. Bogotá, D.C. Colombia. P. 486p.

Anexo 1. Categoría y gremio trófico de las especies capturadas en las pesquerías de la ciénaga de Zapatosa en 2015.

ESPECIE	CATEGORIA	GREMIO TROFICO	FUENTE
Brycon moorei	Consumidor primario	Omnívoro (insectos, microcrustáceos, restos vegetales, diatomeas, etc)	Mojica y Usma 2012
Leporinus muyscorum		Omnívoro (Material vegetal, algas filamentosas, raíces, hojas, semillas de frutas, detritus)	Mojica y Usma 2012
Triportheus magdalenae		Carnívoro zooplantofago (copépodos, cladóceros, ostrácodos, camarón etc.)	INDERENA 1976
Piaractus brachypomus		Omnívoro (frutos, semillas y hojas, caracoles, cangrejos, insectos, cadáveres de animales y plancton)	Mesa-Granda y Botero-Aguirre 2007
Oreochromis niloticus		Omnívoro oportunista (material vegetal, fitoplancton, detritos y zooplancton)	Pineda et al.., 2012
Curimata mivartii		Detritívoro	Mojica y Usma 2012
Cyphocharax magdalenae		Detritívoro iliófago (detritos, fitoplancton y zooplancton)	Gámez et al., 2014
Dasyloricaria filamentosa		Detritívoro	Mojica 2012
Prochilodus magdalenae		Detritívoro iliofago (Materia orgánica, algas)	Mojica et al., 2012
Colossoma macropomum		Herbívoro	González y Vispo 2003
Ichthyoelephas longirostris		Herbívoro	Mojica et al. 2012
Pimelodus blochi		Carnívoro (macroinvertebrados, peces, materia orgánica, material de origen vegetal)	López-Casas y Jiménez-Segura 2007
Aequidens pulcher	Consumidor secundario	Carnívoro generalista (peces, insectos, material vegetal, restos de peces, bivalvos, caracoles, plancton	Barros-Maestre y Granados-Martínez 2016
Rhamdia quelen (Lizo)	Consumidor secundario	Carnívoro (peces, restos vegetales, insectos acuáticos)	Olaya-Nieto y Pacheco-Orozco 2012
Caquetaia kraussii		Carnívoro piscívoro (peces, material vegetal, insectos, crustáceos, plancton)	Rivas-Lara y Gómez-Vanega 2017
Pimelodus grosskopfii		Omnívoro, tendencia carnívoro (peces, macroinvertebrados, materialvegetal)	Villa-Navarro 2012
Cynopotamus magdalenae		Carnívoro (peces, insectos, zooplancton, material de origen vegetal)	Gámez 2011
Megalops atlanticus		Carnívoro (peces, insectos, material de origen vegetal)	Cataño y Garzón-Ferreira 1994
Pseudopimelodus bufonius		Carnívoro (peces, larvas de insectos, materia orgánica)	CORPOCESAR 2011
Hoplias malabaricus		Carnívoro (peces, insectos, material de origen vegetal)	González y Vispo 2003
Ageneiosus pardalis		Carnívoro piscívoro (peces, crustáceos, otros)	Mojica et al., 2012
Sorubim cuspicaudus	Consumidor de Tercer Orden	Carnívoro (peces pequeños, crustáceos, lombrices)	Buitrago-Suárez y Mojica 2012
Pseudoplatystoma magdaleniatm		Carnívoro (piscívoro)	Rojas 2014
Sternopygus aequilabiatus		Carnívoro (piscívoro)	Olaya-Nieto et al., 2009
Plagioscion magdalenae		Carnívoro piscívoro (peces, camarones, otros)	Álvarez-León y Jiménez-Segura 2012
Salminus affinis		Carnívoro (piscívoro, insectos)	Lehman y Álvarez-León 2012
Centrochir crocodili		Carnívoro	Jiménez-Segura et al., 2010
Trachelyopterus insignis		Carnívoro	Jiménez-Segura et al., 2010

CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PESQUERA EN EL EMBALSE DEL GUÁJARO, NORTE DE COLOMBIA

Sebastián Hernández[1], Ruby S. Lizcano[1], Kareen De Turris[1], Angélica Barrera[1], Neil Gallardo[2]

RESUMEN

La actividad pesquera en el embalse del Guájaro es de tipo artesanal de subsistencia, con 31 especies aprovechadas, con las mayores capturas en la especie introducida *Oreochromis niloticus* - Mojarra lora. Se idenfificaron mas de 16 areas de pesca que se acceden con canoas de madera con propulsion a remo, vela o palanca. Los principales artes de pesca son el trasmallo y la atarraya con faenas entre 3 y 27.5 horas. La CPUE fue baja entre 0.6 y 1.4 kg/hora para ambas artes de pesca. Se estimaron costos de faena, valores comerciales por kg, tallas medias de captura (TMC) y se compararon con tallas medias de madurez sexual (TMM) de la literatura para las principales especies; se hicieron análisis físico-químicos del cuerpo de agua y su relación con los recursos pesqueros del mismo, además de otros aspectos de la dinámica pesquera del embalse, así como otras actividades productivas que pueden directa o indirectamente afectar la actividad pesquera. Se sugieren recomendaciones para un manejo integral intersectorial del embalse.

ABSTRACT

Fishing activity in the Guájaro Dam is typically artisanal for subsistence with 31 species captured; the most captured is the alien introduced species *Oreochromis niloticus* -"Mojarra lora". More than 16 fishing grounds were identified, fishermen use small wooden boats man powered by oar, sail or long stick. Main fishing gears are gillnet and "atarraya" (cone-shape net) with fishing trips between 3 and 27.5 hours. Low CPUE was estimated between 0.6 y 1.4 kg/hour for both fishing gears. Fishing costs, trade cost per kg, mean capture size compared with mean size at maturity from literature, were estimated for the main captured species. Water physical – chemical analyses were carried out and related with fisheries resources and other fishery aspects of the fishery dynamics; other productive activities that may affect directly or indirectly the fishing activity were identified. Some recommendations are suggested for an integral and inter- institutional management of the dam.

Palabras clave: Pesca Artesanal, Embalse del Guájaro, Norte de Colombia.
Key words: Small scale fishery, Guájaro Dam, Northern Colombia.

INTRODUCCIÓN

El embalse del Guájaro está ubicado en la parte sur del departamento del Atlántico (10º 25'-10º 38' N; 75º 00'-75º 08' O) al norte de Colombia con una superficie aproximada de 16000 Ha, temperatura superficial del agua de 31°C y un volumen de agua aproximado de 400 millones de m^3 (Larrahondo 1993). Es el resultado de la interconexión artificial de varios cuerpos de agua que unió las ciénagas Limpia, Cabildo, Playón de Hacha, Ahuyamal, la Celosa y el Guájaro, donde llegan las aguas de las subcuencas hidrográficas de La Peña, Cabildo, Salado, El Chorro, Aguas Blancas, Cascabel, Machacón, Cabeza de León, Lugo, Porquera, Antón, Triviño, Pitarro, Mazorca, La Montaña, El Pueblo, Estancia Vieja, Iracá, Guayacán, Limón, Platillal, Henequén, Picapica, Bartolo, Tabla, Brazo derecho y Banco, que llegaban al Canal del Dique (CRA 2007). El embalse se construyó a través de una obra hidráulica realizada por el antiguo Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (INCORA), con su área de influencia en los municipios de Luruaco, Repelón, Manatí y Sabanalarga.

[1] Fundación Fauna Caribe Colombiana- FFCC-
[2] Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP-, Sede Barranquilla

El embalse fue construido con el propósito de desecar una amplia zona cubierta por ciénagas para expandir la frontera agrícola y para captar agua para los distritos de riego de Manatí/Candelaria, Santa Lucía y Repelón, que alimentan poblaciones aledañas (MINAMBIENTE et al., 2002). La vegetación a su alrededor presenta un Bosque seco Tropical y matorrales espinosos tropicales (Hernández et al., 1992). La vegetación acuática comprende unas 25 especies, que incluye plantas enraizadas en zonas anegadizas de las riberas del embalse, con gran adaptación a las presiones ambientales del sistema (Castellanos et al., 2003).

Desde la perspectiva pesquera, el embalse del Guájaro ha sido un sistema importante para el sustento de la pesca artesanal del Bajo Magdalena, con una diversidad de especies que incluye especies nativas e introducidas. Este trabajo describe la actividad pesquera actual del embalse, sus principales especies y la problemática a su alrededor.

MÉTODO

Se hicieron visitas y entrevistas guiadas a las comunidades pesqueras ribereñas del embalse del Guájaro (Figura 1), de tal forma que se pudieran identificar aquellas comunidades que se dedicaran a la pesca y mantuvieran un sustento de la misma, ya sea por actividad comercial o subsistencia (aprovechamiento alimenticio). Se solicitó además información a las UMATAS de cada municipio sobre las agremiaciones y asociaciones de pescadores y comerciantes registrados, con la finalidad de establecer con certeza la composición de la comunidad de pescadores de cada una de estas localidades. De esta manera se recopiló información en el municipio de Sabanalarga (corregimientos de Aguada de Pablo y La Peña), Repelón (corregimientos de Cabecera Municipal, Rotinet y Villarosa), Manatí (corregimientos de Compuerticas y Compuertas) y Luruaco (corregimiento de Arroyo de Piedra).

La caracterización se hizo con información recopilada en los años 2015 y 2016, donde se llevaron a cabo actividades de monitoreo realizado por la AUNAP, a través del Programa de Observadores Pesqueros – POPC-. Se elaboró un listado de los principales recursos pesqueros del embalse, se caracterizaron las artes de pesca utilizadas, el esfuerzo promedio por faena de pesca, la Captura por Unidad de Esfuerzo -CPUE- (kg/hora), llevando las estimaciones a promedios mensuales, incluyendo todas las faenas de pesca con o sin captura. Se estimó también el ingreso por faena de pesca, y los precios promedio de venta (a 2016) de los recursos pesqueros más importantes, se elaboró un análisis físico químico de las condiciones del embalse (Temperatura, Oxígeno, pH, Transparencia, Nitritos, Nitratos, Amonio, Alcalinidad y Dureza) y una caracterización de la población de pescadores en el embalse.

Se establecieron además para las principales especies, rangos de captura, talla media de captura (TMC) y talla media de madurez sexual (TMM) (King, 1995), midiendo y pesando individuos de las capturas por faena. Se identificaron además otros aspectos que inciden en la actividad pesquera del embalse.

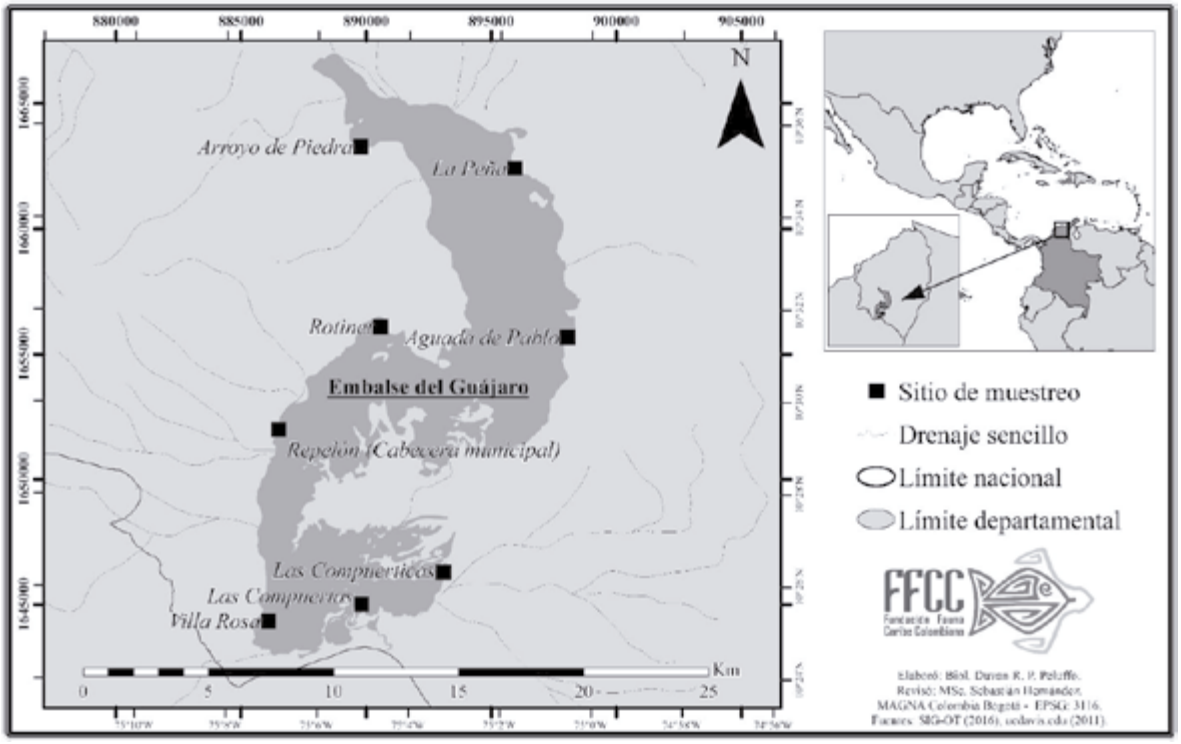


Figura 1. Embalse del Guájaro, departamento del Atlántico, Colombia, y sitios de muestreo.

RESULTADOS

Las visitas guiadas permitieron establecer que los sitios de muestreo seleccionados son puertos de zarpe y arribo que utilizan los pescadores del embalse. Se identificaron 31 especies catalogadas como recursos pesqueros, de las cuales tres son especies introducidas y una de ellas representó aproximadamente el 50% de las capturas en el embalse para los años 2015 y 2016 (*Oreochromis niloticus* - Mojarra lora).

Otras especies capturadas en menor porcentaje pero con alto valor económico fueron el bagre pintado (*Pseudoplatystoma magdaleniatum*), bocachico (*Prochilodus magdalenae*), barbuda (*Trichogaster* sp.), barbul (*Pimelodus grosskopfii*), dorada (*Brycon moorei*), blanquillo (*Sorubim cuspicaudus*), pácora (*Plagioscion magdalenae*), moncholo (*Hoplias malabaricus*), viejita (*Cyphocharax magdalenae*), doncella (*Ageneiosus magdalenae*), pechona (*Astyanax magdalenae*), vindu (*Andinoacara pulcher*), coroncoro (*Hemiloricaria magdalenae*) y mayupa (*Sternopygus macrurus*), entre otras, que son tipicas del complejo cenagoso y la cuenca baja del río Magdalena (Tabla 1). Estas ultimas se han visto disminuidas de manera importante en las últimas décadas.

Un aspecto relevante en la variación en la composición y abundancia de la especies que son aprovechadas como recurso pesquero en el embalse se evidencia en la aparación en el año 2016 de peces que habitan en ambientes de agua dulce y salada como la Lisa y el Sábalo.

Tabla 1. Especies capturadas en el Embalse del Guájaro durante 2015- 2016 y el porcentaje de abundancia en captura de cada especie.

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	% abundancia 2015	% abundancia 2016
1	Anostomidae	*Leporinus muyscorum*	Cuatrojos	0.16	2.04
2	Auchenipteridae	*Ageneiosus magdalenae*	Fría-Doncella	0.01	0.33
3		*Trachelyopterus insignis*	Cachegua	1.24	0.82
4	Callichthyidae	*Hoplosternum magdalenae*	Rampucho		0.02
5	Characidae	*Triportheus magdalenae*	Arenca	10.13	16.46
6		*Piaractus brachypomus*	Cachama	0.75	0.49
7		*Brycon moorei*	Dorada	0.02	0.04
8		*Astyanax magdalenae*	Pechona - Sardina	0.02	0.07
9		*Cynopotamus magdalenae*	Chacha	0.35	0.16
10	Cichlidae	*Oreochromis niloticus*	Mojarra lora	**45.67**	**55.87**
11		*Caquetaia kraussii*	Mojarra amarilla	10.86	6.06
12		*Oreochromis* sp1.	Tilapia roja	0.01	0.33
13		*Geophagus steindachneri*	Oscar	0.03	0.23
14		*Andinoacara pulcher*	Vindu	0.1	0.01
15	Ctenoluciidae	*Ctenolucius hujeta*	Agujeta	1.07	0.16
16	Curimatidae	*Cyphocharax magdalenae*	Viejita	6.08	1.54
17		*Curimata mivartii*	Vizcaina	0.01	0.16
18	Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	Moncholo	0.8	0.14
19	Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	Bagre negro	--	0.02
20	Loricariidae	*Hemiloricaria magdalenae*	Coroncoro	0.33	0.04
21		*Chaetostoma fischeri*	Boca e manteca	--	0.02
22	Megalopidae	*Megalops atlanticus*	Sábalo	--	0.26
23	Mugilidae	*Mugil curema*	Lisa	--	01
24	Osphronemidae	*Trichogaster* sp.	Barbuda	0.07	0.34
25	Pimelodidae	*Pimelodus blochii*	Barbul	8.73	4.39
26		*Pseudoplatystoma magdaleniatum*	Bagre pintado	0.02	0.3
27		*Sorubim cuspicaudus*	Blanquillo	0.43	0.87
28		*Pimelodus grosskopfii*	Barbul, lechera	0.05	0.33
29	Prochilodontidae	*Prochilodus magdalenae*	Bocachico	4.31	2.78
30	Sciaenidae	*Plagioscion magdalenae*	Pácora-Choncha	8.52	5.55
31	Sternopygidae	*Sternopygus macrurus*	Mayupa	0.23	0.07

Otro aspecto interesante es que la diversidad en el complejo parece al menos por este lapso de tiempo constante, puesto que se mantuvieron en mas del 95% las especies durante los dos años de monitoreo. Lo que si tuvo una variación considerable fueron las abundancias especificas, lo que puede deberse a la competencia intraespecifica, los cambios ambientales o la misma pesca (Figura 2).

Especies raras en las capturas durante el año 2015 (< 0.1%) fueron Barbul lechera (*Pimelodus grosskopfii*), Fría - Doncella (*Ageneiosus magdalenae*), Viscaina (*Curimata mivartii*), Bagre pintado (*Pseudoplatystoma fasciatum),* Chacha (*Cynopotamus magdalenae*), Dorada (*Brycon moorei*), Oscar (*Geophagus sp*), Barbona (*Trichogaster* sp.) y Pechona (*Astyanax magdalenae);* en el año 2016 fueron Vindu (*Andinoacara pulcher),*Rampucho (*Hoplosternum magdalenae*), Bagre negro (*Rhamdia quelen*), Boca e manteca (*Chaetostoma fischeri*), Dorada (*Brycon moorei*), Coroncoro (*Hemiloricaria magdalenae*), Pechona (*Astyanax magdalenae*) y Mayupa (*Sternopygus macrurus*).

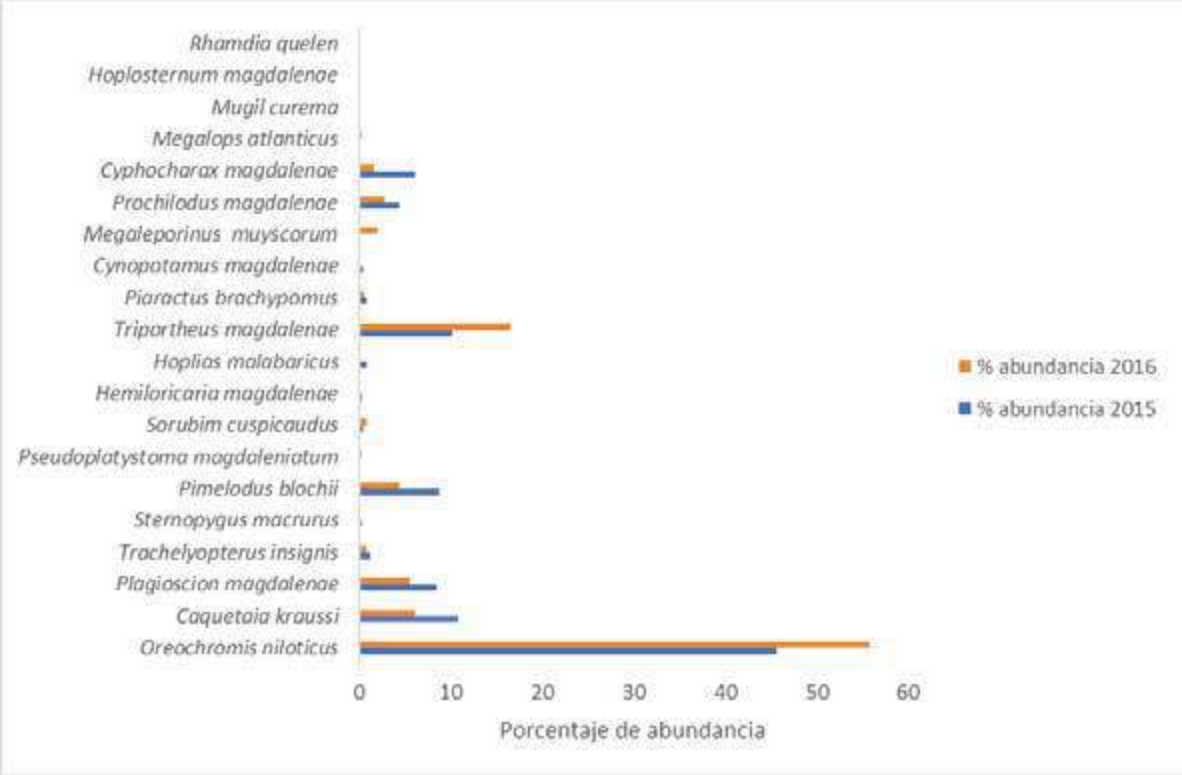


Figura 2. Composición y abundancia de las principales especies de peces aprovechadas en el Embalse del Guájaro, departamento del Atlántico-Colombia, durante los años 2015 y 2016.

Los pescadores en el 2015 usaban como medio de transporte canoas de madera propias (53.2 %) y alquiladas (47%) en todos los puertos visitados, no obstante en el año 2016 la cantidad de canoas propias era solo del 25% y alquiladas un 75%, todas con propulsión a vela, remo y palanca. Los pescadores de Manatí y Luruaco utilizaron en su mayoría canoas propias a diferncia de los pescadores de Sabanalarga donde son generalmente alquiladas; estos ultimos indican que tienen sus canoas dañadas y no cuentan con recursos para reparlas. Se pudieron establecer diversas áreas de pesca dentro del Embalse, entre las que se encuentran: Babillero, La Isla, Dos Bocas, Bola Dos, Chiquerito, Mosca Grande, Peche, Porquera, Cascajal, Róbalo, Las Trampas, El Caño, Auyama, Babiller, Barranco Blanco, Punio, entre otros. La profundidad en las áreas de pesca varía entre 50 cm en el área de Sabalsa frente a Villarosa (Repelón) y 2.5 m en la zona de las Compuertas (Manatí).

Con respecto a las artes de pesca utilizadas, en el año 2015 el trasmallo se usó mas (56%) seguido de la atarraya con un 43%, mientras que en año 2016 el arte de pesca mas utilizado fue la atarraya con un 55%, seguido del trasmallo con un 37% de uso. En el caso de los artes de pesca que se utilizan en el embalse en términos generales los trasmallos tienen dimensiones que van entre 1 y 17 paños que son entre 50 y 1000 m de largo, entre 1 y 2.5 m de alto y ojo de malla entre 2" y 6"; la atarrayas en promedio poseen un diámetro entre 3 y 16 m, ojo de malla entre 2"y 4" en la mayoría de los casos se emplea una sola atarraya. También utilizan otros artes de pesca como los anzuelos o redes de arrastre que son llamadas "barrederas"; muy pocos utilizan conbinación de varios artes de

pesca en una sola faena. En los corregimientos de Rotinet (Repelón), la Cabecera municipal de Repelón, Villarosa (Repelón), Aguada de Pablo (Sabanalarga) y en Manatí (Las Compuerticas y las Compuertas) se utiliza de forma predominante el trasmallo. En La Peña (Sabanalarga) sólo se emplea atarraya; la comunidad manifiesta que solo utiliza este arte de pesca para mitigar los efectos de la sobrepesca.

Las faenas de pesca para ambos años variaron entre los tiempos más cortos 3 horas en Rotinet (Repelón) y los tiempos mas largos 27.5 horas en Las Compuerticas (Manatí). Esto depende del arte de pesca, el area de pesca donde se lleva a cabo la faena y los hábitos del pescador, ya que los trasmalleros salen generalmente a pescar entre 10 AM y 6 PM y regresan a día siguiente temprano en la mañana o cerca del medio día; los atarrayeros por su parte salen en la madrugada entre 4 y 7 AM, regresando alrededor del medio día (12 M -2 PM) o en la tarde (5 PM).

Durante los dos años muestreados se determinó que el arte de pesca que genera mayores capturas en una sola faena es el trasmallo con reportes hasta de 42 kg y el arte de pesca que genera menores capturas son las atarrayas en donde se reportan casos con un volumen ≤ 1kg. También se presentan raros casos en donde los pescadores no reportaron captura (captura cero). La Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) para el año 2015 presentó valores entre de 0.8 kg/hora y 7.3 kg/día en general, para el año 2016 valores entre de 1.29 kg/hora y 11.42 kg/día en general. Para la atarraya la CPUE fue de de 0.97 kg/hora en el año 2015 y 1.22 kg/hora en el año 2016 y para el trasmallo fue de 1.05 kg/hora en el año 2015 y de 1.36 en el año 2016. La Tabla 2 muestra la CPUE (kg/hora) por puerto de desembarque en el embalse (Tabla 2).

Tabla 2. CPUE (kg/hora) por arte de pesca para cada corregimiento durante los años 2015 y 2016 del embalse del Guájaro

Municipio	Corregimiento	2015		2016	
		Atarraya	Trasmallo	Atarraya	Trasmallo
Repelón	Villa rosa	0.85	0.67		
	Cabecera	0.6	0.37	0.93	1.07
	Rotinet	0.93	0.55	1.22	1.03
Manatí	Las Compuertas	0.47	0.55		
	Las Compuerticas	-	0.53		
Sabanalarga	La Peña	0.98	1.05	1.36	
	Aguada de Pablo	0.83	0.72	1.4	2.0
Luruaco	Arroyo de Piedra	0.85	0.58		

El costo de la faena depende principalmente de la cantidad de horas que dure la misma, la renta de la faena del dia anterior, y los gastos diarios de sus hogares, lo que indica que la mayoria de ellos realiza una actividad pesquera de subsistencia. Se estimó un costo entre 2000 y 16000 COP (0.68 y 5.51 USD). Con una buena captura promedio por faena se estimaron utilidades entre 240000 y 341700 COP (82.75 y 117.82 USD), aunque normalmente las utilidades por faena esta entre 5000 y 50000 COP (1.72 y 17.24 USD). Si la faena no estuvo buena, pueden haber incluso perdidas estimadas entre 12000 y 215000 COP (4.14 y 74.14 USD) (1 USD = 2.900 COP aproximadamente, 2016). Las

mayores utilidades se observaron en Las Compuertas y la menores en la Cabecera Municipal de Repelón, lo que se debe a que en el primer lugar, las capturas tendieron a ser mayores con especies de mayor valor económico. El valor del kilogramo de pescado varía según la zona, especie, tamaño del pescado y el pescador. Si la captura de algunas especies no es mucha venden la captura como "pescado revuelto" que incluye varias especies en un kilo. El valor promedio del kilogramo de pescado de las especies más capturadas se relaciona en la Tabla 3.

Tabla 3. Valor promedio de las príncipales especies capturadas en el embalse del Guájaro.

Especie	Nombre Común	Valor COP (USD) / kg
Prochilodus magdalenae	Bocachico	10900 (3.76)
Oreochromis niloticus	Mojarra lora	4200 (1.46)
Plagioscion magdalenae	Choncha	4350 (1.50)
Caquetaia kraussi	Mojarra amarilla	2200 (0.77)
Triportheus magdalenae	Arenca	3300 (1.13)
Pimelodus blochii	Barbul	5450 (1.88)
Sorubim cuspicaudus	Blanquillo	6800 (2.34)
Hemiloricaria magdalenae	Coroncoro	2000 (0.68)
Cyphocharax magdalenae	Viejita	800 (0.28)
Megaleporinus muyscorum	Cuatrojos	490 (0.17)
Hoplias malabaricus	Moncholo	980 (0.34)

En cuanto a las tallas a las que se capturan las distintas especies aprovechadas en el embalse el Guájaro, encontramos que en el caso de las que son nativas del complejo más del 50% se capturan en tallas inferiores a las TMM reportadas para las especies (Tabla 4). Las especies más capturadas se encuentran en la Tabla 4.

La mayoría de los individuos se evisceran antes de llegar a puerto. En ocasiones se pudo observar que eran hembras, pues las gónadas no alcanzaban a ser extraídas en el proceso de evisceración o algunos pescadores las conservaban en los especímenes para que se pudiera tomar la información. Otras veces el pescador se negó a la inspección de las vísceras de la captura, pues generaba un retraso en la venta o para irse a sus casas. Los pescadores mencionaron que se eviscera a bordo para evitar el rapido deterioro del pescado. En lo que se pudo observar, el desarrollo gonadal estuvo compuesto por individuos inmaduros o estadios tempranos de desarrollo gonadal (I y II).

Se pudo observar cómo el nivel del embalse ha disminuido por el desecamiento de rios o fuentes tributarias y muy posiblemente por la evaporación. El analisis físico químico del cuerpo de agua en los tres ultimos meses de 2016, permitió ver que los compuestos nitrogenados como los nitritos tienen valores por encima de 0.05 mg/l; los nitratos tuvieron valores cercanos o mayores a 0.2 g/l, aunque los valores de amonio se reportaron en el rango normal para un ecosistema acuático.

Tabla 4. TMC para las especies más capturadas en el Embalse del Guájaro

Nombre científico	Nombre común	TMC LE (cm)	TMM LE (cm)
Oreochromis niloticus	Mojarra lora	17.2	--
Caquetaia kraussi	Mojarra amarilla	12.9 14.6* 15.2***	15.8* 17.5** 17.6***
Plagioscion magdalenae	Choncha	24.6 38.2*	35.3* 29.9*
Trachelyopterus insignis	Cachegua	15.6	--
Sternopygus macrurus	Mayupa	54.4 (LT)	--
Pimelodus blochii	Barbul	16.9 17.4* 14.6***	20.1* 21.0** 17.7***
Sorubim cuspicaudus	Blanquillo	48.7 47.2***	43.1** 48.1***
Hoplias malabaricus	Moncholo	20.6 24.5*	24.7* 24.5**
Ctenolucius hujeta	Agujeta	18.4	--
Triportheus magdalenae	Arenca	15.8	14.4** 15.0***
Megaleporinus muyscorum	Cuatrojos	24.5	19.6**
Prochilodus magdalenae	Bocachico	28.7 24.8* 24.5***	23.5* 25.6** 26.0 ***
Cyphocharax magdalenae	Viejita	12.09	--

(sin asterisco) Este trabajo; * Alonso et al. (2014); ** De la Hoz et al. (2015); *** De la Hoz et al. (2013)

El oxígeno disuelto por su parte no mostró niveles apropiados para un sistema acuático y se observaron aguas alcalinas y de alta dureza.

La caracterizacion socioeconómica de las comunidades ribereñas del embalse del Guájaro permitió ver que se dedican principalmente a la agricultura, ganadería intensiva y extensiva, pesca y el comercio. Los pescadores son siempre hombres y sus compañeras son en su mayoría amas de casa dedicadas a la crianza de los hijos y labores del hogar. La mayoría de los pescadores encuestados (65%) viven en casa propia o familiar con o sin servicio de alcantarillado o recoleccion de basuras. No tienen planes ecónomicos o seguridad social y viven el día a día, si les va bien pescando lo continuan realizando y si las capturas disminuyen se trasladan a otras actividades comerciales. De hecho, en la mayoría de las poblaciones encuestadas, la pesca ha dejado de ser la actividad comercial principal por la disminucion significativa de las capturas, que se ha convertido en pesca de subsistencia. Hoy en día (2016), la pesca se realiza como actividad complementaria a otras labores como la albañilería, agricultura o en las obras de dragado que se están realizando en la zona sur del Embalse. Los pescadores indicaron que la cantidad de personas que salen a faenas de pesca se ha disminuido en más del 50% para zonas como Las Compuertas y Villarosa. Los pescadores son en general mayores de 40 años y llevan más de 20 años dedicados a la pesca, aunque se encuentran algunos jóvenes (18-30 años) acompañando y aprendiendo de sus padres el oficio de la pesca. Son personas con escolaridad que no

supera la primaria, con familias entre 2 y 12 integrantes. Tambien se reportaron algunos conflictos en el uso de algunas areas (caladeros) de pesca.

DISCUSIÓN

Los Recursos Pesqueros del Embalse

Aunque puede haber reportes técnicos o publicaciones sobre los recursos pesqueros del embalse realizados por la autoridad pesquera del momento (Ej. INDERENA, INPA), no se pudo tener acceso a ellos, de manera que las 31 especies reportadas se pueden tomar como el número más actualizado de estos recursos. Los pescadores mencionaron sin embargo, que la variedad de especies ha disminuido, pues ya no capturan en grandes cantidades los sábalos, lisas o sardinas y se reportan poco en las capturas el bocachico, blanquillo, bagre pintado y Barbul. Caraballo (2009) reporto 38 especies de peces pertenecientes a 14 familias, siendo las capturadas en 2002, la Mojarra Roja, Arenca, Pacora, Mojarra Amarilla, Lisa, Lebranche y Bocachico. Este trabajo muestra que al menos las primeras 5 especies del 2002 se mantienen, incluyendo además al Barbul y la Viejita.

Las condiciones actuales del embalse han restringido la diversidad de especies y han hecho del cuerpo de agua un lugar que solo algunas especies pueden resistir. Es por eso que ya varias especies que antes habían, según los pescadores, ya no aparecen en las capturas u otras han disminuido significativamente en las capturas hasta volverse raras u ocasionales, además soportado por lo planteado por Caraballo (1989) en donde señala que la especie dominante era la Arenca *Triportheus magdalenae* que en su momento representaba mas del 70% de las capturas y actualmente solamente entre el 10-16% de la abundancia, así mismo sucedió con otras especies que han diezmado su abundancia o desaparecido actualmente según lo reportado anteriormente. Otro aspecto a considerar es que anteriormente existía un patrón de dispersión y zonación en donde hacia la zona sur era donde se encontraban especies reofilicas como el bagre, blanquillo y bocachico y en la zona norte era donde aparecía la tilapia (Caraballo, 1989); pero actualmente la tilapia es la especie que domina todo el sistema y han desaparecido los patrones.

Es posible que la diversidad de los ciclidos (familia Cichlidae) se deba a la alta tolerancia a variaciones ambientales y a la plasticidad genética que caracteriza a esta familia (Pullin 1988; Urriola et al., 2004; Peña-Mendoza et al., 2005), influyendo en que este taxón se distribuya a lo largo del embalse y presente una abundancia elevada. A esta familia pertenece la Mojarra lora (*O. niloticus*) que es, además de ser una especie introducida, el principal recurso pesquero del embalse, la cual tiene una gran capacidad de adaptación y estrategias reproductivas que la hacen sobrevivir en lugares con diferentes tensores ambientales; tiene rápido crecimiento, reproducción durante todo el año con cuidado parental y maduración sexual temprana, confiriéndole gran habilidad para establecerse en un amplio rango de ecosistemas acuáticos (Peterson et al.,2004) y es por eso que la Mojarra lora ha ganado importancia económica y valor para la seguridad alimentaria de las comunidades ribereñas del embalse. A pesar de tener otras 2 especies introducidas (otra tilapia y la cachama), es la Mojarra lora la que representó casi la mitad de las capturas en el embalse. Aunque no se aprovecha como recurso pesquero, se pudo reportar la presencia de la raya redonda (*Potamotrygon magdalenae*).

Embarcaciones de Pesca

El tipo de embarcaciones se ajusta a la que tradicionalmente se usa en cienagas del

Caribe Colombiano. La poca profundidad, la presencia de vegetacion en algunos lugares y la baja capacidad financiera del pescador es lo que hace que no haya embarcaciones de mas envergadura con motores fuera de borda. El alto porcentaje de utilizacion de canoas alquiladas (47%) es un indicio de que la pesca no es ya una actividad económica principal de sustento que ofrezca suficiente renta para que los pescadores no se animen a reparar sus propias canoas, y prefieran alquilarlas.

Artes y Métodos de Pesca

El trasmallo y la atarraya son los principales artes de pesca utilizados en el embalse, pero es necesario revisar las especificaciones de estos artes de pesca, donde es importante reglamentar el ojo de malla, que sea los suficientemente grande para no capturar alevinos y juveniles y mantener las poblaciones de peces.

De otro lado, las comunidades han denunciado reiteradamente el uso del "zangarreo", método que utiliza redes de enmalle que se combina con el agitar el agua en las orillas o en los refugios de los peces (plantas, o rocas) para que estos salgan al cauce y sean capturados; esta situación se reporta en especial en Repelón y Sabanalarga. También se reporta el uso de chinchorro (método de arrastre) en la zona de Manatí. Estos métodos de pesca son poco selectivos, capturando peces de un amplio rango de tallas, atentando contra la sostenibilidad del recurso pesquero en el embalse, por lo que se sugiere su regulación o prohibición. Todo parece indicar que todas las artes de pesca capturan todos los recursos pesqueros identificados, aunque por las características del arte de pesca, la atarraya tiende a capturar especies que se mueven en la columna de agua, mientras que el trasmallo tiende a capturar todas las especies, incluyendo las demersales.

Captura, Esfuerzo, CPUE y Comercializacion

Si bien los valores de captura de este trabajo no son concluyentes, se puede observar que las capturas son relativamente bajas en el embalse. Los pescadores comentaron como las capturas han disminuido drásticamente desde hace alrededor de 10 años, donde estas ya representan en buena parte el sustento diario (generalmente para familias numerosas) y poco margen de captura para comercialización, a pesar de tener faenas de pesca prolongadas. Caraballo (2009) reportó entre los años 1998 y 2002 un aumento de las capturas de mas de 500%, donde para el 2002 reportó capturas mensuales promedio de 400 toneladas desembarcadas de recursos pesqueros para todo el sistema; esto evidencia una reduccion drastica de las capturas, que puede deberse a un sobreesfuerzo pesquero, pero tambien a las condiciones medioambientales de la represa.

El esfuerzo pesquero depende del arte de pesca utilizado. La duracion de las faenas de pesca con atarraya son menos prolongadas que aquellas con trasmallo y las capturas por hora son menores con atarraya que con trasmallo. Esto ultimo se puede deber no solalmente a la duracion de la faena de pesca, sino tambien a la menor selectividad del trasmallo. La CPUE muestra como los rendimientos en terminos de captura son bajos en el embalse, lo que confirma la tendencia de la actividad hacia una pesca de subsistencia. Esto se corrobora tambien con los precios de comercializacion promedio por kilogramo de los principales recursos pesqueros (Tabla 3), donde lo mas valioso es el bocachico pero no es lo que mas se captura. La mojarra lora, la mas abundante en capturas, no tiene el mejor precio, pero es seguramente la especie mas comercializada en las comunidades ribereñas del embalse.

Talla Media de Captura (TMC) y Aspectos Reproductivos

Este trabajo presenta las TMC para las especies mas capturadas en el ultimo trimestre del 2016. Son en principio una base de referencia para el embalse que antes no contaba con este análisis, pero se considera que estos datos deben tomarse con precaución. Algunas especies muestran una TMC menor a las reportadas para la cuenca del río Magdalena pero otras se ven mayores a las estimadas para esta cuenca (De la Hoz et al., 2013; Alonso et al., 2014; De la Hoz et al., 2015); lo mismo ocurre con algunas especies al mostrar una TMC mayor a la TMM de la literatura. Esto parece mostrar solo en parte lo que pudiera estar pasando en el embalse en cuanto a sus capturas, pues varias de estas especies son ya poco capturadas o se capturan mas en un lugar que en otros del embalse según los pescadores. La tendencia en el embalse es a capturar individuos inmaduros, y aunque los pescadores son conscientes de esto, son pocos los comprometidos en intentar el uso de artes de pesca reglamentarios. Este trabajo pudo observar que en La Peña (Sabanalarga) se está tratando de mitigar los efectos de la sobrepesca; allí el arte de pesca que más utilizan es la atarraya, pues consideran que este es menos dañino que el trasmallo, el zangarreo o el chinchorro. Este análisis evidencia que este tipo de informacion debe continuar siendo recopilada para poder hacer analisis posteriores que confirmen o ajusten las tendencias que se presentan en este trabajo. Se destaca el dato de la TMC para la mojarra lora, que en este embalse hace ya parte de los recursos pesqueros.

Aspectos que inciden en la Pesca en el Embalse

En general, el crecimiento exagerado de las poblaciones ubicadas en las orillas del embalse se ha convertido en uno de los principales efectos negativos sobre el cuerpo de agua (CRA 2007), lo cual es una tendencia en represas y embalses a nivel mundial (Jackson 2001). Uno de los principales aspectos que inciden en la actividad pesquera del embalse es la reducción significativa de su espejo de agua. De las 16000 Ha que originalmente tuvo el embalse, este se ha reducido hasta unas 12000 Ha aproximadamente, lo que permite determinar una pérdida de espejo de agua del 15% (4000 Ha) en las últimas décadas. Esta reducción se debe entre otras razones a efectos antrópicos como el cierre prolongado de las compuertas (el mayor flujo se da a través de las compuertas de Villa Rosa y el Limón en drenaje paralelo), la captación de agua para distritos de riego agrícolas, la retención y canalización de arroyos con fines particulares de los dueños de predios adyacentes para cultivar en épocas de aguas bajas, vertimientos contaminantes (evidencia de espumas en el embalse) provenientes de la agricultura, aguas residuales de las poblaciones ribereñas, aguas recicladas de los cultivos de camarón, sedimentación proveniente por perdida de cobertura vegetal en la parte alta de la cuenca o por el lavado de roca en la minería de canteras adyacentes (MINAMBIENTE et tal., 2002; López-Casas et al., 2012; CRA 2014; este trabajo).

El descenso del nivel del embalse y su capacidad de almacenamiento ha ocasionado que este sea menos profundo (en algunos puntos alcanza solamente 50 cm) (Arrieta 2000), que aunado a los prolongados veranos ocasiona un aumento de la temperatura del agua, que según los pescadores, puede aumentar tanto que los peces no la resisten, y por eso se producen mortandades de peces (Ej. Mortandad de Mojarra lora en el embalse entre septiembre y octubre de 2016 reportada en este trabajo).

El analisis físico-químico del cuerpo de agua mostró que sus diferentes componentes (nitratos, nitritos, oxigeno disuelto, alcalinidad, dureza) están en el límite y sobrepasandolos para tener un sistema acuatico estable. El alto nivel de nitritos con valores por encima de 0.05 mg/L que se acercan a 0.1mg/l que pueden convertir en toxica el agua; estos valores pueden estar afectando también al fitoplancton que a su vez ofrece una alta transparencia en la columna del agua que estuvo por encima de los 60 cm de profundidad en algunos lugares del embalse. En el caso de los nitratos, los valores reportados hacen ver de manera preliminar que es posible que las bacterias nitrificadoras pueden ser insuficientes para procesar toda la materia orgánica que se ha concentrado en el sistema. El oxigeno también mostró niveles bajos, lo que puede ser debido a los vertitimientos que se hacen al embalse, y es posible que en algunos lugares haya un aumento de microalgas, y con todas estas características, es posible que el sistema acuático tienda a comportarse como un sistema oligotrófico. Todo esto indica que hay varios tensores ambientales que pueden estar afectando el desarrollo de los recursos pesqueros, en especial para aquellas especies aprovechadas nativas que muy seguramente no estan preparadas fisiológicamente para afrontar condiciones extremas como las que se presentan, especialmente en las primeras etapas de su ciclo de vida (embriones y larvas) que afectará posteriormente el reclutamiento y por tanto un descenso de las comunidades ícticas. Esto le da entonces una ventaja a la mojarra lora que es comparativamente mas resistente a este tipo de condiciones, por lo que es posible que sea la que mejor haya sobrevivido a las condiciones actuales del embalse.

Otros efectos de orden natural son los fenómenos como El Niño y los cambios ambientales asociados al cambio climático. Para mitigar la sequía del embalse, la Corporación Autónoma Regional del Atlántico (CRA) comenzó la apertura de tres de las cuatro compuertas (sector del Porvenir, municipio de Manatí) que alimentan el embalse con las aguas del canal del Dique. Se ha planteado además el bombeo de agua al embalse que aporte a la restitución de los niveles tradicionales, hacer un dragado para retirar sedimentos para que el agua pueda fluir mejor, y la limpieza del caño que comunica el embalse con el Canal del Dique (CRA 2013). De otro lado, si bien hay especies introducidas, una de ellas es la que logro adaptarse mejor a las condiciones del embalse, y es actualmente la que sostiene la pesquería del mismo. Aunque no se conocen los efectos y consecueencias de estas introducciones sobre otros recursos hidrobiologicos (pesqueros o no), se aprecia que algunas especies nativas sobreviven a la agresividad de ocupacion de nicho que puedan tener estas especies introducidas y a las condiciones complejas que ofrece el embalse.

La otra dimension de la problemática del embalse del Guájaro que incide con la actividad pesquera, es aquella que tiene que ver con todo lo socio – pesquero, económico, institucional e intersectorial alrededor del mismo. En sus inicios, el embalse fue concebido para beneficiar a aproximadamente 2500 pescadores provenientes de los municipios circundantes, pero han sido muchos los intereses que se conjugaron en el embalse. Hasta el momento no existe un censo de pescadores oficial para la zona, pero al parecer, de acuerdo con las actividades en campo realizadas durante este trabajo y la dinamica pesquera analizada, son menos pescadores. Aunque los pescadores siguen siendo amables, receptivos y colaboradores para la recoleccion de

informacion, en especial en las comunidades de Las Compuertas y Las Compuerticas, se notaron más prevenidos en la cabecera municipal de Repelón y en Rotinet (Repelón), lo que se acentúa cuando hay pocas capturas (especialmente en Diciembre). El cambio mas relevante es que debido a las condiciones del embalse, la pesca se ha convertido en una actividad de subsistencia que se combina con otras cuando esta no es lo suficientemente rentable para ellos; ya no es la actividad principal, pero se mantiene como alternativa de sustento. Esta tendencia se viene reportando desde hace ya 15 años (MINAMBIENTE et al., 2002), aunque la estructura socio cultural del pescador se mantiene, siendo una actividad de hombres, tal como en muchas otras estructuras sociales de pescadores artesanales en otras partes del mundo (Ej. Bassey et al., 2015).

Los pescadores que se mantienen en la actividad tienen un conflicto entre ellos, con respecto a los que emplean atarrayas y trasmallos. Los atarreyeros aducen que el trasmallo tiene ojo de malla poco selectivo, generando mayores capturas pero con pescado de tallas muy pequeñas (inmaduros), lo que no permite la renovación de las poblaciones, en mucho mayor proporción que con la atarraya; de otro lado se mantiene el uso de metodos ilegales de pesca como el "zangarreo" y el uso del chinchorro (red de arrastre del fondo) afectando significativamente la comunidad íctica del embalse (Larrahondo 1993).

A nivel intersectorial, el manejo de las compuertas del Embalse (especialmente en el municipio de Repelón) ha generado conflicto entre pescadores, ganaderos y agricultores debido a los intereses de cada uno: al ganadero le conviene las compuertas cerradas para aumentar el área de pastizales y poco a poco ganar tierra para su actividad; al pescador le conviene mantener las compuertas abiertas para que haya flujo de agua al embalse y se restablezcan o mantengan los niveles del mismo que sostenga a su vez los nichos ecológicos de los recursos pesqueros y mantener o mejorar la actividad pesquera; al agricultor le interesa una regulación intermedia entre la apertura y cierre de las compuertas que regule las aguas para su actividad.

Aunque los pescadores son conscientes de la problemática pesquera y en general del embalse, no estan interesados en muchos casos en la regulacion que se pueda hacer sobre artes de pesca o recurso pesquero; no hay conciencia colectiva que se comprometa en su cuidado, y muchas veces quieren soluciones inmediatistas del gobierno, sin abordar la problemática integralmente y de raíz. Los problemas de orden pesquero son todos solucionables, pero requieren no solo de un esfuerzo interinstitucional de las autoridades pesquera, ambiental, de control y vigilancia, y entes territoriales locales y departamentales, sino tambien del esfuerzo de todos aquellos dedicados total o parcialmente a la actividad pesquera. Este analisis evidencia que no hay solo temas pesqueros que solucionar, sino tambien problemas de indole ambiental e intersectorial que merecen una mirada integral a las soluciones que se propongan. No solamente es importante restituir las poblaciones de peces que son objeto de captura de los pescadores, sino tambien buscar soluciones a otros problemas que no son pesqueros, pero que si inciden en la actividad directa o indirectamente. Se propone entonces el establecimiento de un sistema de manejo participativo, donde autoridades oficiales (pesquera, ambiental, vigilancia y control, entes territoriales locales y departamentales, gremios de pescadores organizados, y representantes de la sociedad civil de otros sectores (agropecuario, minero,

etc.) confluyan en un comité (o la figura que se decida consensuadamente) de manejo integral del embalse, que busque la manera de generar las principales medidas de manejo del cuerpo de agua. Para esto será necesario una guia de referencia que sea general y adaptable a las circunstancias que se presenten, por lo que un Plan de Manejo Integral del embalse (PMI Guájaro) se propone como la mas viable alternativa; este PMI deberia tener una veeduria activa de los compromisos de manejo a los que se lleguen en el mismo. Todo parece indicar que el Plan de Manejo Ambiental de las Cienagas (incluyendo el embalse) (Minamiente et al., 2002) no ha sido suficiente, pues la vision unisectorial no alcanza a cobijar todas las necesidades del embalse, que son de diferente indole y superan la jurisdiccion de un solo sector. Esta no es una idea innovadora pues ha sido implementada ya en varias partes del mundo donde existen este tipo de planes, especialmente en Australia, Canada y EE.UU. Aunque se pueden ver esas experiencias, es importante no "importarlas" tal y como vienen, pues las condiciones del embalse del Guájaro son tan particulares, que su desarrollo debera ser ajustado a las circunstancias y necesidades del embalse en todos sus aspectos (bióticos, abióticos, socioeconómicos y culturales). La continuidad de este sistema será el gran reto, pues si no la hay, es poco posible que se cumplan los compromisos a los que se lleguen consensuadamente. Este sistema ha sido propuesto para pesquerias continentales en otras partes del mundo (Ej. Welcomme 2001); tambien ha sido recomendado cuando se refiere a represas o reservorios (Miranda 2001).

Desde la perspectiva pesquera, se conoce cómo los resorvorios, embalses o represas representan una amenaza para las especies migratorias (reofílicas) de un río (Jackson y Marmulla 2001; Larimier 2001; Jimenez-Segura et al., 2014), y como los objetivos de manejo de las pesquerias en embalses incluyen aspectos convencionales del manejo pesquero como: i) prevencion de la perdida de la biodiversidad ictica de especies amenazadas o especies comercialmente importantes, ii) mantenimiento de la abundancia del stock, iii) sostenibilidad de las capturas, empleos e ingresos de los pescadores, iv) seguridad alimentaria, y v) produccion pesquera para la exportación (Bernacsek 2001), de las cuales, las primeras cuatro aplicarian para el embalse del Guájaro. Según Agostinho et al. (2008), lo ideal para el manejo pesquero de un embalse es seguir el enfoque ecosistemico, pero no es facil pues todavia no hay suficiente conocimiento sobre los sistemas que se conforman en cuerpos de agua represados. Lo que si recomiendan, es mantener el monitoreo integral con informacion que sea accesiquible a cientificos y tomadores de decisiones, asi como el conocimiento de la dinamica de mercados y aspectos sociales y económicos que se consideren relevantes. En cuanto al embalse del Guájaro, es importante abordar la posibilidad de regular las artes de pesca que se consideren y operan en el mismo. No se considera viable aplicar las vedas que aplican para el río Magdalena o similares, pues la pesca es practicamente de subsistencia. Es necesario generar mas conocimiento sobre las areas de pesca en el embalse evaluandolos integralmente y destacando las particularidades de cada uno, permitiendo asi una caracterizacion detallada de la dinamica pesquera del embalse.

AGRADECIMIENTOS

A Fundación Fauna Caribe Colombiana (FFCC) y la Autoridad Nacional del Acuicultura y Pesca (AUNAP) que con base en los convenios de cooperación No. 000230 DE 2015 y 000197 de 2016, permitieron implementar el Programa de Observadores Pesqueros de Colombia -POPC- en 2015 y

2016 en el embalse del Guájaro. A los observadores que participaron estos trabajos en las diferentes localidades del embalse, Miguel de Jesús Cabrera Castillo, Rubén Darío del Rio Escobar, José Miguel San Juan González y Pedro Antonio Nieve Ayala y a los revisores del presente manuscrito por sus aportes y ajustes pertinentes.

BIBLIOGRAFÍA

Agostinho AA, Pelicice FM, Gomes LC. 2008. Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. Braz. J. Biol., 68(4, Suppl.): 1119-1132.

Alonso J, Escobar F, Polo C, Puentes V. 2014. Aguas Continentales: Cuenca del Magdalena. En: Estado de los Principales Recursos Pesqueros de Colombia - 2014. Serie Recursos Pesqueros de Colombia – AUNAP. Puentes V, Escobar FD, Polo CJ, Alonso JC. (Eds.). Oficina de Generación del Conocimiento y la Información, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. pp 167-181

Bassey AI, Thobejane TD, Zikhali PT, Atu E, Radzilani-Makatu M. 2015. Gender Dynamics and Influence of Patriarchal System in Small-Scale Community Fisheries Management in Nandoni Dam. J. Hum. Ecol. 50(1): 65-71.

Bernacsek GM. 2001. Environmental Issues, Capacity and Information base for Management of Fisheries affected by Dams En: Marmulla G. (Ed.). Dams, fish and fisheries. Opportunities, challenges and onflict resolution. FAO Fisheries Technical Paper. No. 419. Rome, FAO. 66p.

Caraballo P. 1989. Evaluación biologico-pesquera y economica del embalse de el Guajaro. Recursos Hidrobiologicos (Rev. Cient. Tec. e Inf INDERENA CIP) 2:85-103.

Caraballo P. 2009. Efecto de tilapia *Oreochromis niloticus* sobre la producción pesquera del embalse el Guájaro Atlántico - Colombia Rev.MVZ Córdoba 14(3):1796-1802.

Castellanos K, Cuentas K, Pizarro J. 2003. Caracterización de la calidad del agua en el embal se del Guájaro (Atlántico) mediante el uso de acroinvertebrados acuáticos como bioindicadores y su correlación con los factores físico-químicos y bacteriológicos. Trabajo de grado Biólogo. Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Atlántico.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO –CRA-. 2007. Documentación del estado de las cuencas hidrográficas en el Departamento del Atlántico. Corporación autónoma regional del Atlántico. 56p.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO –CRA-. 2013. Caracterización fisicoquímica de los vertimientos de aguas residuales hacia los cuerpos de agua del Departamento del Atlántico y monitoreo fisicoquímico, microbiológico e hidrobiológico sobre la calidad y estado actual de las fuentes hídricas del departamento. Laboratorio Microbiológico Barranquilla. Informe final. 637p.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL ATLÁNTICO –CRA-. 2014. Diagnóstico inicial para el ordenamiento del Embalse del Guájaro y la ciénaga de Luruaco. 203p.

De La Hoz J, Narváez JC, Manjarrés L, Rivera R, Blanco J. 2013. Tallas mínimas de captura y recomendaciones técnicas para el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros de Colombia. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), Bogotá, 66p.

De La Hoz MJ, Manjarrés-Martínez L, Cuello F, Nieto L. 2015. Estadísticas de captura y esfuerzo de las pesquerías artesanales e industriales de Colombia en los sitios y puertos monitoreados por el SEPEC durante el año 2015.Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), Bogotá, 62p.

Hernández C, Walschburger T, Ortiz R, Hurtado A. 1992. Sobre Origen y distribución de la biota suramericana y colombiana. En: Diversidad biológica de Iberoamérica. Halffter G. (compilador). Programa Iberoamercano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Instituto de Ecología, Secretaría de desarrollo: 55-104.

Jackson DC, Marmulla G. 2001. The Influence ff Dams on River Fisheries. En: Marmulla G. (Ed.). Dams, fish and fisheries. Opportunities, challenges and onflict resolution. FAO Fisheries Technical Paper. No. 419. Rome, FAO. 66p.

Jiménez L, Restrepo D, López S, Delgado J, Valderrama M, Álvarez J, Gómez D. 2014. Ictiofauna y desarrollo del sector hidroeléctrico en la cuenca del río Magdalena - Cauca, Colombia. Biota Colombiana 15 (2): 3-25.

King, M. 1995. Fisheries biology, assessment and management. Fishing News Books, Oxford, 341.

Larimier M. 2001. Environmental Issues, Dams and Fish Migration. En: Marmulla G. (Ed.). Dams, fish and fisheries. Opportunities, challenges and onflict resolution. FAO Fisheries Technical Paper. No. 419. Rome, FAO. 66p.

Larrahondo M. 1993. Aprovechamiento Acuícola de Embalses en Colombia. En: Avances en el Manejo y Aprovechamiento Acuicola de Embalses en America Latina y el Caribe. FAO (Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), Palacio JR, Varsi E (Eds.). Documento Preparado por el Proyecto GCP/RLA/102/ITA "Apoyo a las Actividades Regionales de Acuicultura en America Latina y el Caribe" - AQUILA II. Documento de Campo.

López-Casas, S, Jiménez-Segura LF, Agostinho AA, Petrere Jr M, Pérez C. 2012. Flow Regulation and Fishery Catch in La Miel River (Magdalena Basin, Colombia). En: Proceedings of 9th International Symposium on Ecohydraulics. Julio 2012, Austria.

Ministerio del Medio Ambiente (MINAMBIENTE), Banco Interamericano De Desarrollo (BID), Corporacion Autonoma Regional del Atlantico (CRA), Corporacion Autonoma Regional del Canal del Dique (CARDIQUE). 2002. Plan de manejo ambiental del complejo de ciénagas El Totumo, Guájaro y El Jobo en la Ecoregión Estratégica del Canal del Dique. 243p.

Miranda LE. 2001. A Review of Guidance and Criteria for Managing Reservoirs and Associated Riverine Environments to Benefit Fish and Fisheries. En: Marmulla G. (Ed.). Dams, fish and fisheries. Opportunities, challenges and onflict resolution. FAO Fisheries Technical Paper. No. 419. Rome, FAO. 66p.

Peña-Mendoza B, Gómez-Marquéz JL, Salgado-Ugarte IH, Ramírez-Noguera D. 2005. Reproductive biology of Oreochromis niloticus (Perciformes: Cichlidae) at Emiliano Zapata dam, Morelos, Mexico. Rev. Biol. Trop. 53: 515-522.

Peterson M, Slack W, Brown-Peterson N, McDonald J. 2004. Reproduction in Nonnative Environments: Establishment of Nile Tilapia, Oreochromis niloticus, in Coastal Mississippi Watersheds. Copeia (4): 842-849.

Pullin R. 1988. Tilapia genetic resources for aquaculture. International Center of Living Aquatic Resources Management, Manila. 108p.

Urriola-Hernández M, Cabrera-Peña J, Protti-Quesada M. 2004. Composición, crecimiento e índice de condición de una población de Poecilia reticulata (Pisces: Poeciliidae), en un estanque en Heredia, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 52: 157-162.

Welcomme RL. 2001. Inland Fisheries. Ecology and Management. FAO, Fishing News Books Blackwell Science. 348p.

DINÁMICA DE LA ACTIVIDAD PESQUERA EN LA CUENCA DE RÍO ATRATO, COLOMBIA

Juan Diego Correa[1], Luis Arango[1], Angélica Barrera[1], Sebastián Hernandez[1], Hermes O. Mojica[2], Vladimir Puentes[3]

RESUMEN

La implementación del Programa de Observadores Pesqueros de Colombia -POPC- en el 2016 sirvió como base para identificar los principales aspectos de la dinámica pesquera actual en la cuenca del rio Atrato, y comparar los diferentes aspectos con los registros históricos disponibles. Con siete puntos de muestreo a lo largo de la cuenca, se analizaron 1508 faenas de pesca que registraron 32 especies aprovechadas por la pesca artesanal de subsistencia y artesanal comercial, de las cuales *Prochilodus magdalenae, Ageneiosus pardalis, Caquetaia kraussii, Hoplias malabaricus* y *Leporinus muyscorum* fueron las especies más capturadas. Al comparar con estudios anteriores se registra un aumento de los recursos pesqueros a 52 especies, 12 más que en 2011. El arte de pesca más utilizado fue la red de enmalle (trasmallo) de tamaño variable; las embarcaciones eran en madera e impulsadas a remo o en fibra de vidrio con motor fuera de borda. La Captura por Unidad de Esfuerzo para el trasmallo fue muy variable pero en general baja en todos los lugares analizados, aunque las tallas de captura fueron de tamaño intermedio. Se analizó el rango de tallas, la talla media de captura y la talla mediana de madurez sexual para las principales especies; se describieron aspectos de la comercialización del pescado, así como los principales factores naturales y antrópicos que inciden en la actividad pesquera.

ABSTRACT

The fisheries Observer Program of Colombia –POPC- in 2016 was the base to identify the main current fishery dynamics in the Atrato river basin, compared with historical sources available. Seven sampling points along the river allowed analyzing 1508 fishing trips and 32 fish species captured; *Prochilodus magdalenae, Ageneiosus pardalis, Caquetaia kraussii Hoplias malabaricus* and *Leporinus muyscorum* were the most captured species. Comparison with a previous study showed how fishery resources increased to 52 species, 12 more than those recorded in 2011 The most common fishing gear was the gillnet ("trasmallo") with a wide range of sizes; fishing boats were woodmade canoes with oar propulsion and fiberglass boats with outboard engines; fisheries activity was divided in small scale subsistence fishery and small scale commercial fishery. Capture per Unit Effort for "trasmallo" was very variable, but in general low for the different monitoring sites, although fish had a medium size. Range capture size, mean capture size and mean size at maturity was analyzed for the main species; trading aspects, main natural and antopogenic factors influencing the fishery activity were described.

Palabras clave: Pesca continental, pesca artesanal, dinámica pesquera, río Atrato, Colombia
Key words: Inland fishery, Small scale fishery, fishery dynamics, Atrato River, Colombia

INTRODUCCIÓN

La cuenca del río Atrato se reconoce como una de las cuencas que conforma la plataforma fluvial del Caribe en el noroeste de Suramérica (Jiménez-Segura et al., 2016); se encuentra al occidente de Colombia en los departamentos de Antioquia y Chocó en lo que se denomina el Chocó biogeografico. El río Atrato es uno de los más caudolosos del mundo con una longitud de 708 km de los cuales 508 km son navegables desde su desembocadura hasta Quibdó; recorre de sur a norte la unidad geomorfológica de la Depresión Atrato-San Juan, desembocando en el Golfo de Urabá en el mar Caribe colombiano. Sin embargo, en la cuenca alta, el río fluye hacia el suroeste y todo pareciera indicar que antiguamente fluía hacia el río San Juan y que el curso actual hacia el norte es producto de una captura (Galvis y Mojica 1993; Lobo-Guerrero 1993; Gutierrez-Bonilla et al. 2011; Maldonado-Ocampo et al., 2012). Los patrones de distribucion de las especies (incluyendo los recursos pesqueros) en esta región han sido geológicamente influenciados por el

[1] Fundación Fauna Caribe Colombiana - FFCC-
[2] Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, Oficina de Generación del Conocimiento y la Informacion -OGCI-
[3] Fundación Amano

levantamiento de la cordillera de los Andes, los cambios climáticos globales y la unión final de Centroamérica y Suramérica (Maldonado-Ocampo et al., 2012).

Las comunidades ribereñas de la cuenca del río Atrato, con su gran cantidad de cienagas, se caracterizan por tener actividad pesquera durante todo el año. Se ha reportado informacion sobre la pesca y sus recursos (CCI 2006; 2007; 2008; 2009; Gutierrez-Bonilla et al., 2011; AUNAP-UNIMAGDALENA 2012; 2013; 2014a, 2014b; De la Hoz et al., 2013; De la Hoz et al., 2015; De la Hoz et al., 2017). Los resultados del monitoreo secuencial hecho en el 2016 por parte del Programa de Observadores Pesqueros de Colombia -POPC- presentados en este trabajo aportan nuevo conocimiento sobre aspectos de la dinámica pesquera artesanal de la cuenca, los cuales se comparan con anteriores trabajos realizados en el área.

METODOLOGÍA

La implementación del POPC en el 2016 (Fundación Fauna Caribe Colombiana – AUNAP) con su informe técnico final (Barrera et al., 2017) y el anexo 9 que incluye la cuenca del río Atrato (Correa, 2017), sirvieron de base para hacer el análisis de la información recopilada en la cuenca del río Atrato, identificando aspectos relevantes de la actividad pesquera. La información se recopiló en los municipios de Quibdó, Bojayá, Vigía del Fuerte, Murindó, Carmen del Darién, Riosucio y Unguía (Figura 1). Los registros se realizaron seis días a la semana durante todo el mes, durante la segunda mitad de 2016 (6 meses). En estos lugares se monitoreó la captura y datos básicos de las mismas, con la participación activa de los pescadores de cada lugar (Figura 2). Con la información recopilada se elaboró una lista de las principales especies pesqueras capturadas en la cuenca, su rango de tallas, talla media de captura (TMC) y talla mediana de madurez sexual (TMM) según King (1995), la dinámica de la actividad pesquera (características de la faena, embarcaciones, artes de pesca, y otros aspectos que inciden en la actividad pesquera de la región. Se realizó además un proceso de socialización del proyecto con los actores estratégicos de cada lugar, lo que permitió conocer aspectos de la pesca donde se realizaron los muestreos.

RESULTADOS

Se obtuvo un total de 1508 faenas de pesca durante el periodo evaluado para un promedio de 216 faenas/mes (entre 144 y 295 faenas/mes). En las localidades de Vigía del Fuerte, Carmen del Darién y Murindó se obtuvo la mayor información registrada, mientras que en Quibdó y Riosucio se obtuvieron los menores registros.

Especies Pesqueras

Se registraron 32 especies dulceacuícolas, y dos especies marino-estuarinas (*Centropomus undecimalis* y *Mugil curema*) para un total de 34 especies (Tabla 1). Del total de especies registradas en la actividad pesquera, cuatro (4) se identificaron a nivel de género, una (1) especie no se pudo determinar (“Gúnguma”) y otra se registró como especie endémica de la cuenca (*Cynopotamus atratoensis*).

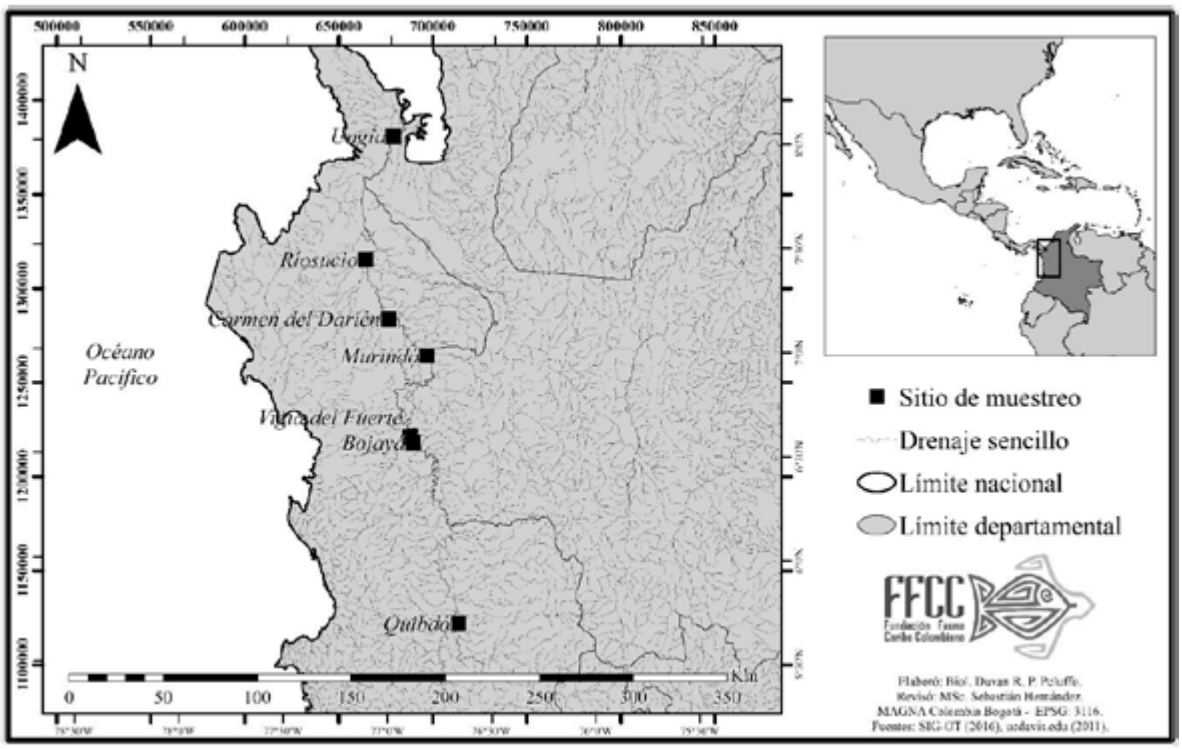


Figura 1. Cuenca del río Atrato y lugares de monitoreo pesquero



Figura 2. Toma de informacion biologico- Pesquera en lugares de arribo de pescadores. Foto: Yadir Martínez ©

Tabla 1. Especies capturadas en las pesquerias del río Atrato en 2016.

No.	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
1	*Potamotrygon magdalenae*	Raya
2	*Strongylura* sp.	Aguja
3	*Leporinus striatus*	Roiso
4	*Leporinus muyscorum*	Dentón
5	*Brycon oligolepis*	Sabaleta
6	*Brycon meeki*	Sabalo
7	*Brycon* sp 1	Dorada
8	*Cynopotamus atratoensis*	Boquiancha
9	*Ctenolucius beani*	Agujeta
10	*Cyphocharax magdalenae*	Boquipompo
11	*Hoplias malabaricus*	Quícharo
12	*Prochilodus magdalenae*	Bocachico
13	*Colossoma macropomum*	Cachama negra
14	*Piaractus brachypomus*	Cachama blanca
15	*Sternopygus aequilabiatus*	Beringo
16	*Joturus pichardi*	Besote
17	*Mugil curema.*	Anchoa, Lisa blanca
18	*Centropomus undecimalis*	Róbalo
19	*Andinoacara latifrons*	Cocoa
20	*Caquetaia kraussii*	Mojarra Amarilla
21	*Caquetaia umbrifera*	Pemada
22	*Geophagus steindachneri*	Mojarra Cotuda
23	*Oreochromis* sp.	Tilapia
24	*Cathorops mapale*	Pare por la boca, Chivo, Mapalé
25	*Notarius bonillai*	Bagre Blanco, Chivo Cabezón
26	*Ageneiosus pardalis*	Doncella
27	*Trachelyopterus* sp.	Caga
28	*Rhamdia quelen*	Barbudo
29	*Dasyloricaria* sp.	Guacuco Palo
30	*Hypostomus hondae*	Guacuco
31	*Pimelodus punctatus*	Charre
32	*Batrochoglanis transmontanus*	Bagre sapo
33	*Pseudopimelodus schultzi*	Bagre
34	Indeterminado	Gúnguma

Este trabajo permitió reconocer las especies que tienen mayor aporte en las capturas en río Atrato son *Ageneiosus pardalis* – Doncella, *Caquetaia kraussii* – Mojarra Amarilla, *Hoplias malabaricus* – Quícharo, *Megaleporinus muyscorum* – Dentón y *Prochilodus magdalenae* – Bocachico (Figura 3). Existen otras especies que también son capturadas, que se utilizan para consumo (subsistencia) o se comercializan localmente.

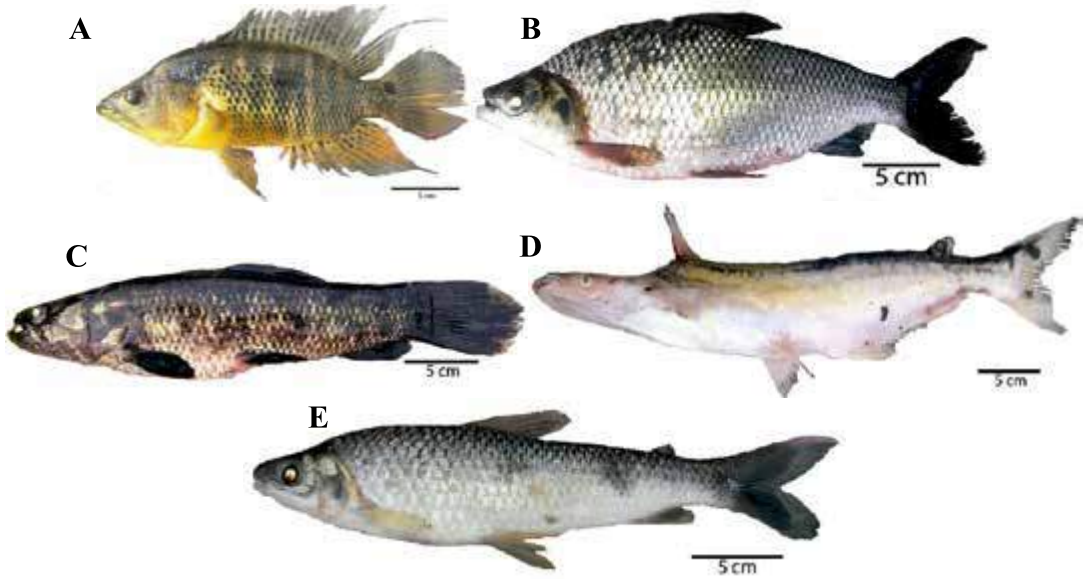


Figura 3. **A.** *Caquetaia kraussii* –Mojarra Amarilla **B.** *Prochilodus magdalenae* – Bocachico **C.** *Hoplias malabaricus*- Quícharo **D.** *Ageneiosus pardalis* – Doncella **E.** *Megaleporinus muyscorum* – Dentón. Fotos: J. D. Correa ©

Artes de Pesca

En la mayoría de faenas de pesca se utilizó el trasmallo o red agallera como arte de pesca (95%), y muy poco se utilizó el palangre (anzuelos) (5%). Los trasmallos se utilizan en toda la cuenca, son elaborados artesanalmente con hilo o nylon y varían entre 30 y 1300 m de longitud, siendo más frecuente el de 100 m. Su altura va entre 2 y 6 m con un ojo de malla entre 2 y 5¨, siendo más frecuente el de 3.5¨ (68%), seguido por 3¨ (13%). El palangre solo se registró en Quibdó y lo emplean junto con el trasmallo. El tamaño de anzuelo varía entre las referencias No. 6 y 17, siendo el más frecuente el No. 12 (55%); el número de anzuelos por palangre fue variable y de no más de 200 anzuelos.

Embarcaciones

Las embarcaciones están construídas principalmente de madera, propulsadas a remo y con mayor frecuencia en Carmen del Darién y Vigía del Fuerte. Algunos pescadores cuentan con embarcaciones más grandes de madera o fibra de vidrio con motores fuera de borda entre 2 y 40 HP, siendo mas frecuente el motor de 15HP en todas las localidades. En Unguía se emplean motores con potencia variable (2 a 15 HP), siendo el de 9.9 HP el más frecuente. En Quibdó, además del motor 15 HP, también se emplean motores de 25 y 40 HP.

Esfuerzo y Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)

El esfuerzo pesquero para la cuenca del Atrato está directamente relacionado con las condiciones climáticas (intensidad de las lluvias), el método de desplazamiento (remo o motor fuera de borda), y la distancia a recorrer para llegar a las zonas de pesca. Bajo condiciones favorables de baja pluviosidad y nivel base del río, el pescador se desplaza a remo hacia ciénagas cercanas a las poblaciones. El pescador de embarcación con motor fuera de borda realiza faenas por varios días en áreas lejanas. Es así que el esfuerzo pesquero es altamente variable y puede ir desde 2.6 horas hasta 21 días (501 horas). La CPUE para el trasmallo fue altamente variable y estuvo entre 0.1 y 30.33 kg/hora, que puede estar relacionado con el tamaño del arte de pesca y la gran variación en la duración de la faena.

La CPUE no se pudo estimar para el palangre, pues no fue posible discriminar la captura que provenía de este arte de pesca. Riosucio registró una CPUE promedio de 2 kg/hora (con faenas de varios días), Quibdó registró una CPUE promedio de 0.8 kg/hora, Bojayá de 0.6 kg/hora, para Murindó, Unguía y Vigía del Fuerte estuvo en 0.3 kg/hora, y en Carmen del Darién de 0.2 kg/hora, cuyas estimaciones se consideran muy bajas.

Rango de Tallas, Talla media de Captura (TMC) y Talla Mediana de Madurez Sexual (TMM)

Las especies capturadas en la cuenca del río Atrato varían notablemente en sus tallas. Sin embargo, fueron más frecuentes los ejemplares de tallas intermedias. En algunos casos se registraron peces excepcionalmente grandes, con tallas muy por encima del promedio registrado; los ejemplares de mayor talla registrados correspondieron a *Sternopygus aequilabiatus* - Beringo (104 cm LT), *Piaracthus brachypomus* - Cachama Blanca (89.5 cm LT) y *Centropomus undecimalis* – Róbalo (84.5 cm LT). La talla media de captura (TMC) y el rango de tallas de captura se registran en la Tabla 2.

Tabla 2. Rango de tallas y talla media de captura (TMC) de las epecies con mayor número de ejemplares registrados en la cuanca del río Atrato en 2016.

NOMBRE CIENTIFICO	n	Rango de tallas (cm LE)	TMC (cm)
Ageneiosus pardalis	2035	10 – 65	30.9
Caquetaia kraussii	2120	9 - 40	17.6
Hoplias malabaricus	2129	10 – 45	25.9
Leporinus muyscorum	805	15 – 40	25.1
Prochilodus magdalenae	6255	9.4 - 50.3	25.3
Brycon oligolepis	165	21.2 – 29.6	26.3
Caquetaia umbrifera	185	18.3 – 43.3	20.8
Centropomus undecimalis,	66	13.8 – 70.2	32.2
Cyphocharax magdalenae	571	10.4 – 38.4	14.3
Dasyloricaria sp,	191	12.6 – 37.1	26
Geophagus steindachneri	133	15 – 34.3	12.4
Pimelodus punctatus	193	18.2 – 35.4	18.7
Pseudopimelodus schultzi	120	24.5 – 68.3	34.4
Rhamdia quelen	279	20.9 – 36.6	23.6
Siluridae (Indeterminado)	91	18.1 – 39.2	24.1

Se estimó la talla mediana de madurez (TMM) de la Doncella (37 cm LE; n=387), la Mojarra Amarilla (17 cm LE; n=176), el Quícharo (29 cm LE; n=260), el Dentón (23 cm LE; n=76) y el Bocachico (27 cm LE; n=566). La Doncella, la Mojarra Amarilla, el Quícharo y el Bocachico tuvieron una TMC igual o por debajo de la TMM lo que no es ideal para la sostenibilidad de las pesquería de estas especies; el Dentón por el contrario tiene una TMC mayor a la TMM y su sostenibilidad parece ser estable.

Capturas

Las capturas registradas variaron notablemente entre las localidades, siendo más altas en Riosucio y Quibdó (34.8% y 24.9%, respectivamente) y más bajas en Unguía y Carmen del Darién (4.8% y 5.1% respectivamente). El análisis por especie y localidades muestra que el Bocachico se capturó más en Bojayá, Quibdó y Riosucio, el Quícharo se capturó más en Quibdó, Riosucio y Bojayá, la Doncella en Vigía del Fuerte, Quibdó y Riosucio, la Mojarra Amarilla en Bojayá y Riosucio, y el Dentón principalmente en Quibdó; otras especies representaron bajos volúmenes relativos de captura en todas las localidades (Tabla 3). Desde la perspectiva de las capturas por faena de pesca, estas tuvieron también una gran variabilidad entre 0.11 y 1.22 kg/faena.

Tabla 3. Porcentaje (%) de captura (kg) por especie y localidad en la cuenca del Atrato en 2016.

NOMBRE CIENTÍFICO	BO	VF	CD	MU	QU	RIO	UN
Prochilodus magdalenae	12.03	5.69	5.04	8.29	25.73	42.29	0.93
Hoplias malabaricus	26.21	12.72	2.56	11.50	17.56	23.81	5.65
Ageneiosus pardalis	2.25	23.68	12.72	8.73	15.83	33.95	2.85
Caquetaia kraussii	49.36	8.28	7.19	4.90	0.53	20.21	9.54
Leporinus muyscorum	2.85	5.31	0.73	2.00	69.72	0.50	18.90
Rhamdia quelen	6.10	5.44	0.09	0.93	86.21	0.93	0.31
Pseudopimelodus schultzi	16.30	3.88	1.14	1.04	69.87	3.88	3.88
Sternopygus aequilabiatus	4.12	--	3.03	--	6.00	75.79	11.01
Cyphocharax magdalenae	2.71	--	0.27	--	55.93	--	41.09
Siluridae (Indeterminado)	2.02	--	--	0.13	97.91	--	--
Pimelodus punctatus	0.22	0.22	--	--	57.72	--	41.84
Caquetaia umbrifera	0.28	4.27	0.95	11.57	0.76	2.94	79.13

Bo: Bojayá; VF: Vigía del Fuerte; CD: Carmen del Darién; Mu: Murindó; Qu: Quibdó; Rio: Riosucio; Un: Unguía

Comercialización

En cuanto a la comercialización, una vez la captura está a bordo de las embarcaciones, el pescador regresa a su puerto de origen. Cuando la captura es baja, esta se utiliza para el consumo del pescador y su familia; si hay suficiente se separa algo para el consumo familiar y el excedente se comercializa. En los puertos de arribo generalmente aguardan los compradores locales donde se comercializa el producto una vez llegan; en algunas ocasiones el pescado es comprado directamente en los lugares de pesca por comercializadores intermediarios que viajan a través del río en embarcaciones con cavas visitando cada poblado (especialmente durante la subienda del Bocachico) recolectando el pescado. Una vez llenas las cavas, llevan el producto pesquero a vender a Quibdó (Cuenca media - Chocó) o Turbo (Golfo de Urabá - Antioquia). En la mayoría de los pequeños poblados no existe interconexión eléctrica u otras energías alternativas que permitan la conservación

del pescado (red de frío), por lo que el remanente de las capturas es salado y/o secado al sol para su conservación y posterior consumo.

Dinámica de la Pesca

Las faenas de pesca son realizadas generalmente por hombres, quienes calan sus trasmallos al atardecer y los recobran poco después del amanacer. Algunos pescadores regresan a su punto de partida y retornan a la ciénaga al día siguiente a recoger el producto de la pesca; otros pasan la noche en la ciénaga, cuando el punto de partida es distante y van a remo. Hay faenas de pesca de varios días a zonas más lejanas en donde instalan campamentos temporales permaneciendo allí por una o más semanas, cuando van por lo general con embarcaciones con motores fuera de borda.

Durante el periodo de monitoreo se presentaron amplios periodos de lluvia, por lo que el nivel del río aumentó y el plano aluvial se inundó afectando algunas poblaciones ribereñas. La mayor afectación se observó en Carmen del Darién donde el lugar se inundó y los habitantes tuvieron que construir puentes en madera para resolver la movilidad en la comunidad. Esto modificó la dinámica pesquera ya que los pescadores no fueron a los lugares tradicionales de pesca, y empezaron a frecuentar otros sitios de más fácil acceso, generalmente cerca de los centros poblados.

DISCUSIÓN

Recursos Pesqueros de la Cuenca del río Atrato

Aunque Maldonado-Ocampo et al. (2006) identificaron 134 especies de peces netamente dulceacuicolas (Gutierrez-Bonilla et al., 2011), Maldonado-Ocampo et al. (2012) registraron solo 116 especies dulceacuícolas en general para la cuenca. Gutierrez-Bonilla et al. (2011) reconocieron 40 especies como recursos pesqueros (10 especies como las más comerciales), de las cuales 27 son dulceacuícolas y 13 son marino estuarinas, destacándose más especies con influencia marina.

Hay 20 especies comunes entre lo reportado por Gutierrez-Bonilla et al. (2011) y este trabajo, y al comparar los dos estudios se observa que el número asciende a 52 especies aprovechadas (recursos pesqueros) en la cuenca, por lo cual Correa (2017) adiciona 12 especies más a las reportadas por Gutierrez- Bonilla et al. (2011) (Anexo 1). Jimenez-Segura et al. (2016), sobre la base de información de AUNAP de 2014 (SEPEC) reportó solo 27 especies como recursos pesqueros.

Se destaca el aumento del número de especies pesqueras dulceacuícolas en este trabajo, mientras que las pocas especies marino esturinas fueron bajas porque no hubo registros en el delta que forma el río llegando al Golfo de Urabá, pues el más cercano fue Unguía, y este se encuentra muy seguramente con mas influencia de agua dulce, a diferencia de lo que si pudo reportar Gutierrez-Bonilla et al. (2011). Correa-Herrrera (2017), identificó 84 especies de peces en el delta del río Atrato inlcuyendo todas las etapas de desarrollo (larvas, juveniles y adultos) (30 son de importancia comercial), que usan diferentes hábitats estuarinos como el manglar, el arrachacal (asociación vegetal dominada por el arracacho *Montrichardia arborescens*) y el eneal (asociación vegetal dominada por la enea *Typha dominguensis*) en alguna etápa del ciclo biológico incluyendo la crianza.

El aumento del número de especies aprovechadas puede deberse a: i) Las especies identificadas hasta el momento

solo se habían reportado en Quibdó o Turbo, y no en detalle en poblaciones a lo largo de la cuenca, ii) La tendencia a aprovechar ciertas especies que antes no se aprovechaban por escacez de otras, o porque ciertas especies cobraron valor comercial y prefieren venderlas y consumir otras que seguramente descartaban antes, iii) el aprovechamiento de especies introducidas que antes no se registraban en la cuenca (Ej. Cachama y Tilapia). En el 2005 (CCI 2006) se identificaron dos especies de importancia pesquera (*Pimelodus clarias* - Charre y *Rhamdia wagneri* - Barbudo) que no fueron identificadas por Gutierrez- Bonilla et al. (2011) y este trabajo. Es posible que existan problemas en la determinación taxonómica de estas especies y que correspondan a *Pimelodus puctatus* y *Rhamdia quelen*, que se mantienen todavía como especies pesqueras, pero no están entre las mas capturadas.

De las 34 especies reportadas en este trabajo, cinco (5) especies tienen categoría de vulnerable y una (1) de casi amenazada (Mojica et al., 2012). Se identificaron además tres (3) especies introducidas (cachama negra - *Colossoma macropomum*, cachama blanca -*Piaractus brachypomus* y la tilapia - *Oreochromis* sp). A pesar de la introducción de estas especies a la cuenca, se evidencia que las principales especies nativas (Bocachico, Mojarra Amarilla, Quícharo, Doncella y Dentón) se mantienen y cohabitan con estas, y hasta el momento no se observa que haya un desplazamiento de estas especies pesqueras tradicionales. No se sabe sin embargo sobre el eventual impacto que puedan tener como producto de las relaciones interespecíficas y de tipo trófico sobre la estructura ecosistémica en el sistema fluvial y cenagoso. De otro lado, ocho especies fueron identificadas como migratorias (Anexo 1); el bocachico (*P. magdalenae*) migra durante el periodo de menor pluviosidad cuando se realiza el desove y la fecundación; la doncella (*A. pardalis*) y el boquipompo (*C. magdelenae*) fueron catalogadas como migrantes locales de corta distancia (Zapata y Usma 2013).

Descripción de la Dinámica Pesquera

La información histórica permite identificar una marcada estacionalidad en la productividad pesquera siendo los primeros meses del año los más importantes gracias a la subienda o bajanza de algunas especies pesqueras (especialmente el bocachico), cuando se reportan los mayores desembarcos (Valencia 1983; Lozano et al., 2005; CCI 2006; 2007; 2008; 2009; Gutiérrez-Bonilla et al., 2011). Las capturas se concentran sobre recursos pesqueros dulceacuícolas en la mayor parte de la cuenca, exceptuando en la cuenca baja y en proximidades al delta sobre el Golfo de Urabá donde es posible la captura de especies marino-estuarinas (Ej. Lisa, Róbalo).

El arte de pesca más utilizado en la cuenca es sin duda el trasmallo, el cual puede combinarse con el uso del palangre, práctica realizada en la cuenca media. Se sugiere analizar en mas detalle el trasmallo, pues la dinamica pesquera encontrada hace suponer que la adecuada regulación y control de este arte de pesca aportaría a la sostenibilidad de la pesquería en la cuenca. Existen sin embargo otros artes de pesca; CCI (2006), Santos (2014), Jiménez-Segura et al. (2016) y Correa-Herrrera (2017) reportaron artes de pesca como la Pulusa (trasmallo de río), la atarraya, línea de mano y caña (anzuelos botadores), palangre calado (tola), línea calada (Galandro), trampas (ahorro, corral, y la práctica del “zangarreo” que consiste en un encierro con redes y el golpeo del

agua con los remos) para la cuenca. Sin embargo todavía no se tiene certeza sobre el uso diferencial de estas artes de pesca a lo largo de las comunidades pesqueras en la cuenca.

El tipo de embarcaciones utilizado (de madera a remo, y de madera o fibra de vidrio con motores fuera de borda), el tamaño del arte de pesca (trasmallo) utilizado en las pesquerías de la cuenca del Atrato y la gran variación en el esfuerzo pesquero aplicado (cantidad de horas en las faenas) muestra que es posible diferenciar dos niveles de pesca en la cuenca: i) la que frecuenta lugares más apartados en embarcaciones con motor fuera de borda, varios días de pesca y artes de pesca de mayores dimensiones (en longitud y altura), que puede darse en el canal principal de los ríos o ciénagas, y tiende a ser una pesca artesanal de tipo comercial, ii) la que se da en lugares relativamente cercanos a las poblaciones, frecuenta las ciénagas y orillas de los ríos con embarcaciones más pequeñas y artes de pesca de menores dimensiones que generalmente no sobrepasa algunas horas por faena, y que es generalmente de subsistencia y en ocasiones comercial según el volumen de las capturas.

Aunque la información de este trabajo no es concluyente, si permite tener una base de referencia que indica que la CPUE con trasmallo en la segunda mitad del año es en general baja. Los reportes estadísticos históricos ya mencionados indican que durante el inicio del año hay mayores capturas, especialmente de Bocachico, por lo que en esa época se esperarían valores significativamente mayores de la CPUE. De otro lado, la dinámica de una faena de pesca donde se usa el trasmallo, evidencia que la actividad pesquera es nocturna, lo que puede estar relacionado con el comportamiento de los principales recursos pesqueros de la cuenca.

Al analizar información histórica biológico-pesquera de la cuenca entre 1993 y 2015 en boletines estadísticos pesqueros (INPA 1993 a 1999; CCI 2006 a 2009; SEPEC 2012 a 2015), se encontró que solo CCI desarrolló análisis de la longitud promedio entre el 2006 y 2009, que no es igual a la etimacion de la TMC. La comparacion que se hace en este trabajo es sin embargo una referencia que debe mirarse teniendo en cuenta la diferencia en esa estimacion. La informacion histórica tuvo en general buen número de especímenes para el rango de tallas y la TMC, oscilando entre 500 y 4500 especímenes muestreados; para la TMM el número estuvo entre 100 y 550 especímenes. Aunque hay una buena muestra para la TMC es necesario aumentar el número especímenes muestreados para la TMM, de manera que se pueda tener un dato mas confiable para este parametro. La tabla 4 muestra dicha comparación, evidenciando que el bocachico por ser la especie más capturada es la que mayor número de datos reúne. El rango de tallas capturadas para esta especie es mucho más estrecho en el pasado (CCI 2007) que lo reportado en este trabajo, el cual exhibe un amplio rango de tallas que permite evidenciar que este trabajo pudo analizar pesquerías de diferente nivel (pesquerías locales y pesquerías artesanales comerciales de mayor envergadura). La longitud promedio en el pasado tuvo diferencias significativas entre lo reportado para Quibdó y para Turbo para el Bocachico, siendo siempre más alta la reportada para Turbo (CCI 2007; 2009), lo que podría evidenciar una dinámica diferencial en la pesquería que se acopia en la cuenca media (Quibdó) y la cuenca baja (Turbo).

Tabla 4. Comparación histórica de información biológico – pesquera con los resultados de este trabajo. Datos en Longitud Estandar (LE)

NOMBRE CIENTIFICO	CCI 2006	CCI 2007	CCI 2008	CCI 2009	De la Hoz et al., 2013	De la Hoz et al., 2017	Este trabajo
Ageneiosus pardalis – Doncella	Rango: **13-58**				TMC: **38.7** TMM: **34.5 (Magdalena)**	Rango **17-69.1** TMC: **32.2** TMM: **34.5**	Rango: **10-65** TMC: **30.9** TMM: **37**
Caquetaia kraussii – Mojarra Amarilla	Rango: **13-25** Long. Prom: **18**				TMC: **15.2** TMM: **17.6 (Magdalena)**		Rango: **9-40** TMC: **17.6** TMM: **17**
Hoplias malabaricus - Quícharo	Rango **16-52** Long. Prom.: **29** TMM: **29**	Rango **21-35.8 (Q) 22.2-39.2 (T)** TMM: **30.7**	Long. Prom: **30.7**			Rango **17.5-49.8** TMC: **30.6** TMM: **24.3**	Rango **10-45** TMC: **25.9** TMM: **29**
Leporinus muyscorum - Dentón	Rango: **24-43**				TMC: **30.5** TMM: **26.1 (Atrato)**	Rango **15.5-39** TMC: **26.5** TMM: **20**	Rango: **15-40** TMC: **25.1** TMM: **23**
Prochilodus magdalenae - Bocachico	Long. Prom.: **23** TMM: **22.6**	Rango **19-29 (Q) 20.1-30.3 (T)** TMC: **22.9 (Q) 24.7(T)**	Long. Prom. **24.8** TMC: **25.5 ***	Long. Prom: **23.6 (Q) 25.6 (T)** TMM: **22.2**	TMC: **28.3** TMM: **24.1 (Atrato)**	Rango: **9-43** TMC: **21.9** TMM: **26.7**	Rango: **9.4-50.3** TMC: **25.3** TMM: **27**

* Jaramillo-Villa y Jiménez-Segura (2008), Q: Quibdo, T: Turbo

Sin embargo, la información muestra que a través del tiempo se ha mantenido entre 23 y 25 cm LE, reportando en este trabajo una TMC de 25.3 cm LE (Tabla 2). Jiménez-Segura et al. (2016) reportaron de manera genaral como la TMC para el Bocachico ha disminuido en casi 13 cm en las diferentes cuencas del país, pero esto no parece estar pasando en el cuenca del Atrato, por lo menos en los últimos 10 años. En cuanto a la TMM, sobre el bocachico se ha reportado un amplio rango de tallas a través del tiempo en la cuenca del Atrato (entre 22.2 y 27 cm LE) siendo el límite superior el de este trabajo (n= 566) y el inferior el de CCI (2006; n= 510). La variación puede atribuirse a diferencias metodológicas de estimación, aunque para la especie AUNAP y Unimagdalena (2013) estimaron una TMM = 24,1 cm LE, y Alonso et al. (2014) determinaron una TMM de 22.5 cm LE (n=1991) y 23.5 cm LE (n=4.373) para las cuencas del Sinú y el Magdalena, respectivamente. Se debe mejorar la muestra para tener una estimación mas robusta de la TMM en la

cuenca del río Atrato, pero se considera que esta puede estar entre los 22 y 25 cm LE en la región.

En el caso del Quícharo, el rango de tallas mostró en este estudio que se capturan especímenes de menor talla si son comparados con aquellos capturados en el pasado (CCI 2006), y con rangos estrechos en algunos casos (CCI 2007). En este trabajo la TMC muestra una reducción que podría indicar efectos del incremento de la presión de pesca sobre este recurso. Se sugiere un ciclo anual completo de muestreo para comprobar los resultados aquí presentados. No obstante, su TMM se muestra estable en todos los reportes encontrados para la cuenca (entre 29 y 30.7 cm LE), lo que indicaría en principio, al compararlo con la TMC, que la especie puede estar sufriendo una presión por pesca significativa que atenta contra su sostenibilidad. Sin embargo, para las cuencas del Magdalena y Sinú, su TMM es de 24.7 (n=338) y 21.1 (n= 558), respectivamente (Alonso et al., 2014). No es claro porque en la cuenca del río Atrato, la especie tarda más en llegar a su primera reproducción, por lo que se recomienda hacer mas estudios de los aspectos reproductivos de la especie, incluyendo análisis histológicos gonadales. Para las otras especies (Doncella, Mojarra Amarilla y Dentón) se observa como el rango de tallas parece ampliarse en este trabajo, mostrando inclusive tallas menores o superiores.

Si bien algunos estudios de evaluación pesquera evidencian como el bocachico y la mojarra amarilla muestran signos de sobre explotación (CCI 2006), todavía se mantienen en la pesquería como dos de las principales especies de la cuenca después de 10 años, sin que otros indicadores pesqueros muestren diferencias a través del tiempo.

Dinámica de la Comercialización

Las diferencias encontradas en las capturas por especie y localidad pudieron deberse a la estacionalidad que marca la subienda a principios del año, sin embargo parece haber diferencias entre localidades, por lo que se recomienda se mantenga un monitoreo en estos lugares. Aunque la información histórica muestra que los mayores reportes de capturas se dan a principios del año (CCI 2006 y siguientes), Jiménez-Segura et al. (2016) reporta estas a finales del año, comparándolas con el caudal del río.

Este trabajo tiene lugares de acopio de información en diferentes localidades de la cuenca (CCI -2006 a 2009- solo en Quibdó y Turbo, SEPEC 2013 a 2015- solo en Quibdó) y una buena intensidad de muestreo (6 días a la semana), por lo que ofrece un marco de referencia actual de las especies más capturadas y las localidades en las que se captura. Aunque los resultados aquí presentados pueden estar influenciados por la temporada de recopilación de información y las condiciones particulares de cada lugar e inclusive condiciones ambientales durante el trabajo, son una base de referencia para caracterizar lo que puede estar pasando en términos de capturas a lo largo de la cuenca. De otro lado, se observó como la variación de las capturas por faena de pesca muy seguramente depende de las dimensiones de las redes, el esfuerzo y la embarcación utilizada. CCI (2006) reportaron para la cuenca capturas que varían entre 3000 y 5000 ton/año entre 1997 y 2006; Gutiérrez-Bonilla et al. (2011) resaltaron la importancia de las ciénagas para la actividad pesquera y estimaron una producción pesquera de 1.600 ton/año con picos en la cuenca media (Quibdó) de hasta 5000 ton/año (2001), donde el 30-50% proviene de las

migraciones desde la cuenca baja. Los mismos autores y Jiménez-Segura et al. (2016) reportaron que el Bocachico constituye más del 80% de los desembarcos en Quibdó, seguido por el Dentón y el Quícharo.

Aspectos que inciden en la Actividad Pesquera

El principal aspecto de orden natural que incide significativamente en la dinámica pesquera de la cuenca es la lluvia. A pesar que la lluvia favorece el desarrollo de las poblaciones de peces, el incremento del nivel del río y las ciénagas en su plano de inundación, puede generar dificultades para la pesca en los lugares habituales. La región se caracteriza por la presencia alternada de dos temporadas lluviosas y dos con menor intensidad; la primera temporada lluviosa inicia en abril y va hasta finales de junio con mayor registro en mayo, la segunda va entre septiembre y noviembre (Rangel y Aguilar 1995; CORPOURABA y CODECHOCO 2006). El caudal del río está estrechamente ligado a las condiciones climáticas; la información reportada por la estación limnimétrica Buchadó (Estación hidrometereológica IDEAM No. 11047010) entre 1975 y 2013, permitió diferenciar tres periodos del caudal del río, siendo los menores en enero-marzo (subienda) y julio-agosto, los mayores en mayo-junio y octubre-noviembre, y uno de ascenso abril - septiembre. Sin embargo, Jiménez-Segura et al. (2016) reportaron que el río Atrato tiene un ciclo unimodal con una temporada lluviosa entre junio y noviembre y otra seca entre diciembre y mayo. Siendo un río muy caudaloso de frecuente desbordamiento, el Atrato en su plano de inundación alimenta humedales como ciénagas, pantanos, turberas, entre otros, ofreciendo hábitats ideales para el desarrollo de especies de interés pesquero que constituyen un elemento vital en la economía local y regional. Los ciclos hidrológicos en esta región están determinados principalmente por el Cinturón de Convergencia Intertropical y su interacción con la cordillera de los Andes; la lluvia y el aumento del caudal son las principales causas que favorecen los movimientos migratorios de peces (Jiménez- Segura et al., 2016).

Entre los aspectos de origen antropogénico que inciden en la actividad pesquera, especialmente en la cuenca media y baja del Atrato, son; i) desvío de corrientes naturales, ii) taponamiento de caños, iii) desarrollo de prácticas inadecuadas de pesca, iv) la deforestación, v) la sedimentación de ríos y ciénagas (CORPOURABA y CODECHOCO 2006). De otro lado, la minería legal o ilegal se ha convertido en amenaza para el ecosistema fluvial y estuarino (en el delta que forma su desembocadura), que es la base ambiental donde habitan las especies de interés pesquero. La minería desvía el curso de aguas del río para alimentar piscinas de sedimentación elaboradas con retroexcavadoras, tratadas con diferentes sustancias (cianuro, mercurio, entre otras) que muy seguramente pueden tener un efecto en todo el sistema ambiental del río; otras funcionan como grandes aspiradoras del lecho del río succionando y procesando el sedimento para extraer los metales de interés. Porras et al. (2010) señalaron que el recurso hídrico en la cuenca presenta el mayor impacto negativo por la minería, dada la desviación de cauces, represamiento de cuerpos de agua, cambios en los procesos naturales de escorrentía y una alta sedimentación por el aporte de sólidos procedentes del lavado del suelo. Lagarejo (2015) reportó que la minería en los complejos cenagosos de Sanceno y Puné en la cuenca media, afectó la mayoría de las variables fisicoquímicas del agua por el aumento de sedimentos

generados, recomendando la importancia de mantener la conectividad del cauce principal con los tributarios para garantizar zonas de refugio y migración reproductiva de especies de la cuenca.

Gutiérrez-Bonilla et al. (2011) por su parte, reportaron una gran cantidad de desechos orgánicos, taponamientos que ocasionan inundaciones, desecación de ciénagas por plantas acuáticas enraizadas o "arracachales" disminuyendo el espejo de agua, deforestación y destrucción del hábitat del Bocachico que sirve de sala-cuna para otras especies; mencionaron también la sobreexplotación de recursos, prácticas inadecuadas de pesca, entre otras. Jiménez-Segura et al. (2016) reportaron las mismas causas, incluyendo además la contaminación de las aguas y el cambio climático. Correa-Herrera (2017) reportó que la presencia de metales como el mercurio, cadmio y plomo en la columna de agua y sedimentos, afectan directamente a los peces (incluyendo comerciales) y a los seres humanos por factores de biomagnificación en la cadena trófica al consumirlos.

En la socialización del POPC para el 2016 participaron representantes de la AUNAP Quibdó, Alcaldía de Quibdó, Universidad Tecnológica del Chocó -UTCH-, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico -IIAP-, la policía ambiental y agremiaciones del sector pesquero de la cuenca media del Atrato, entre otros. Los participantes identificaron como los principales problemas y amenazas para la pesca en la cuenca lo siguiente: i) contaminación y sedimentación de los ríos por minería, ii) vertimiento de residuos sólidos y aguas residuales, iii) aprovechamiento forestal sin control, iv) alteración de la conectividad de los caños, ciénagas y ríos modificando los ecosistemas, v) uso de artes poco selectivos (trasmallos), aumento del esfuerzo pesquero por escasez de otras opciones económicas y ausencia de ordenamiento pesquero, vi) especies introducidas, vii) cambios hidrológicos por precipitaciones o sequias más fuertes y largas, y viii) alteración del orden público. Esta percepción de actores estratégicos de la región debería tenerse en cuenta para el ordenamiento integral de la cuenca.

RECOMENDACIONES

Este panorama representa una situación compleja que amerita ir más allá de intentar solucionar solo los temas pesqueros, pues también hay problemas ambientales en la cuenca de gran escala, además de aquellos de orden público, que inciden significativamente en todas las actividades de las poblaciones ribereñas. Entonces se hace evidente la necesidad de la acción del Estado de manera integrada, superando las jurisdicciones y competencias de cada entidad, conjugándolas hacia un objetivo integral y común que las abarque a todas y les permita a cada una cumplir con sus funciones, y a la vez apoyar a las otras en su gestión. También requiere la voluntad de su gente, aquellos que aprovechan los recursos pesqueros y que viven el día a día del río y sus tributarios, emprendiendo acciones que apunten hacia el desarrollo sostenible de sus actividades socioeconómicas, pues lo cierto es que la riqueza de la cuenca está en sus recursos naturales renovables.

Desde la perspectiva pesquera se requiere combatir las prácticas inadecuadas de pesca, evaluar el estado actual de las principales especies aprovechadas, evaluar el impacto real de las especies introducidas de manera integral (aunque no se muestren signos de gran alteración todavía en recursos pesqueros), y generar procesos de auto regulación en las comunidades de

pescadores que reivindique el hecho de que si el recurso se acaba, el primer afectado será él mismo pescador. De esta manera se propone como alternativa posible, el establecimiento de un sistema de manejo participativo que tenga en cuenta el arraigo indígena y afrodescendiente de la región, donde las autoridades (pesquera, ambiental, de control y vigilancia, entes territoriales), así como las comunidades pesqueras, formulen conjuntamente la mejor ruta para ordenar la actividad pesquera en la cuenca, estableciendo en consenso las condiciones y regulaciones que les permitan un aprovechamiento a largo plazo, manteniendo buenos rendimientos. Este sistema ha probado no solo ser la mejor alternativa en muchas partes del mundo para el manejo de las pesquerías continentales (Ej. Welcomme 2001), sino también en otros sistemas fluviales donde se practica la pesca artesanal en el territorio Colombiano (Ej. Usma et al., 2014; Valderrama et al., 2014; Ramírez y Puentes 2015).

En la cuenca del río Atrato, la organización de las comunidades pesqueras (no solo en las cabeceras donde se acopia la producción como Quibdó y Turbo) y el aprovechamiento de su conocimiento tradicional serán esenciales en el proceso de ordenamiento pesquero, de manera que participen activamente sobre el manejo sus recursos; esto podría ser el inicio del mejor ordenamiento posible de la actividad pesquera para la cuenca. Por último y no menos importante, la sentencia T-622 de 2016 de la Corte Constitucional, reconoce al río Atrato, su cuenca y afluentes como una entidad sujeto de derechos a la protección, conservación, mantenimiento y restauración a cargo del Estado y las comunidades étnicas; ordena al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, entre otros, a elaborar un plan de acción integral que permita recuperar las formas tradicionales de subsistencia y alimentación en el marco del concepto de etno-desarrollo que aseguren mínimos de seguridad alimentaria en la zona (artículo 7). Es en este aparte donde el sector pesquero de gobierno tiene una oportunidad para incluir en ese plan todo lo referente a la pesca artesanal, que a pesar de la situación del río, sigue siendo una de las actividades agropecuarias que más aporta a la seguridad alimentaria de las comunidades ribereñas.

AGRADECIMIENTOS

A Fundación Fauna Caribe Colombiana (FFCC) y la AUNAP que con base en el convenio 000197 de 2016, permitieron implementar el Programa de Observadores Pesqueros de Colombia -POPC- en el 2016. A los observadores del POPC de 2016 en las diferentes localidades, Allien Janeth Romaña Palacios (Quibdó), Felipe Rodríguez Rentería (Bojayá), Kelly Yohana Moreno Mena (Riosucio), Libardo Alberto Arroyo Marmolejo (Vigía del Fuerte), Manuel Hernández Palacios (Murindó), Walter Alberto Prado Mena (Unguía), Yonedis Moya Palma (Carmen del Darién), al digitador de datos Luis Bryan Arango Sánchez. A las comunidades de pescadores del río Atrato por permitir el monitoreo de sus desembarcos pesqueros. A los revisores del presente manuscrito por sus aportes y ajustes pertinentes.

BIBLIOGRAFIA

Alonso J, Escobar F, Polo C, Puentes V. 2014. 4.4. Aguas Continentales. 180-189pp. *En:* Estado de los Principales Recursos Pesqueros de Colombia - 2014. Serie Recursos Pesqueros de Colombia– AUNAP. Puentes V, Escobar F, Polo C, Alonso JC (Eds.). 2014. Oficina de Generación del Conocimiento y la Información, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP. 244p.

AUNAP-UNIMAGDALENA. 2012. Reporte de la actividad pesquera Industrial y artesanal

Continental y Marina de Colombia. Convenio 0005 de 2012 entre la Autoridad nacional de acuicultura y pesca y La Universidad del Magdalena. Servicio Estadístico Pesquero Colombiano –SEPEC-. 36p.

AUNAP-UNIMAGDALENA. 2013. Boletín Estadístico Enero - Diciembre de 2013. Servicio Estadístico Pesquero Colombiano –SEPEC-. 60p.

AUNAP-UNIMAGDALENA. 2014a. Boletín Estadístico Enero – Junio de 2014. Servicio Estadístico Pesquero Colombiano –SEPEC-. 36p.

AUNAP-UNIMAGDALENA. 2014b. Boletín Estadístico Noviembre – Diciembre de 2014. Servicio Estadístico Pesquero Colombiano – SEPEC-. 29p.

Correa JD. 2017. Anexo 9. Programa de Observadores Pesqueros Continentales en Puertos y Abordo, para los Sistemas Marinos y Continentales en las Cuencas Hidricas de mayor Importancia de Colombia. Cuenca del Río Atrato. Informe Tecnico Final. Fundacion Fauna Caribe Colombiana- FFCC-, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca –AUNAP-. 64p.

Corporación Colombia Internacional –CCI-. 2006. Pesca y Acuicultura Colombia 2006. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, INCODER. 138p.

Corporación Colombia Internacional –CCI-. 2007. Pesca y Acuicultura Colombia 2007. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, INCODER. 154p.

Corporación Colombia Internacional –CCI-. 2008. Pesca y Acuicultura Colombia 2008. Informe Técnico Regional Cuencas Magdalena, Sinú y Atrato. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, INCODER. 70p.

Corporación Colombia Internacional –CCI-. 2009. Pesca y Acuicultura Colombia 2009. Informe Técnico Regional Cuencas Magdalena, Sinú y Atrato. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, INCODER. 76p.

Correa-Herrera T. 2017. Ecología de Peces en el Sur del Delta del Rio Atrato en el Mar Caribe: Ensamblaje, Reproducción y Crianza. Tesis de Doctorado en Ciencias del Mar (Interinstitucional).

CORPOURABA, CODECHOCO 2006. Plan de manejo integrado de los humedales del Bajo y Medio Atrato: municipios del Carmen del Darién, Riosucio, Bojayá y Unguía en el departamento de Chocó y, Vigía del Fuerte, Turbo y Murindó en Antioquia. 176p.

De La Hoz J, Narváez JC, Manjarrés L, Rivera R, Blanco J. 2013. Tallas mínimas de captura y recomendaciones técnicas para el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros de Colombia. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), Bogotá, 66p.

De La Hoz MJ, Manjarrés-Martínez L, Cuello F, Nieto L. 2015. Estadísticas de captura y esfuerzo de las pesquerías artesanales e industriales de Colombia en los sitios y puertos monitoreados por el SEPEC durante el año 2015.Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), Bogotá, 62p.

De la Hoz MJ, Bustamante C, Manjarrés L. 2017. Análisis de la estructura de tallas de captura de las principales especies ícticas explotadas por las pesquerías artesanales de Colombia durante el período marzo-diciembre de 2017. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP). 38p.

Galvis J, Mojica JI. 1993. Geología. *En:* Colombia –Pacifico. Tomo I. Leyva P (Ed.) . Fondo para la Protección del Medio Ambiente "José Celestino Mutis", FEN Colombia, Bogotá. 80-95.

Gutiérrez-Bonilla FdP, Rivas-Lara TS, Rincón-López CE. 2011. Diagnóstico de la Pesquería en la Cuenca del Atrato. 103-118pp. *En:* Lasso CA, Gutiérrez FDP, Morales-Betancourt MA, Agudelo E, Ramírez-Gil H, Ajiaco-Martínez RE (Eds.). 2011. II. Pesquerías Continentales de Colombia: Cuencas Magdalena-Cauca, Sinú, Canalete, Atrato, Orinoco, Amazonas y vertiente Pacifico. Serie editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá DC., Colombia, 304p.

Jaramillo-Villa U, Jiménez-Segura L. 2008. Algunos aspectos biológicos de la población de *Prochilodus magdalenae* en las ciénagas de Tumaradó (Río Atrato), Colombia. Actualidades Biológicas, 30(88): 55-66.

Jiménez-Segura LF, Galvis-Vergara G, Cala-Cala P, García-Alzate A, López-Casas S, Ríos-Pulgarín MI, Arango GA, Mancera-Rodríguez NJ, Gutiérrez-Bonilla F, Álvarez-León A. 2016. Freshwater Fish Faunas, Habitats and Conservation Challenges in the Caribbean River Basins of North-Western South America. Journal of Fish Biology 89: 65–101. doi:10.1111/jfb.13018, available online at wileyonlinelibrary.com

King M. 1995. Fisheries biology, assessment and management. Fishing News Books. 341p.

Lagarejo M. 2015. Análisis de los impactos ecológicos generados por la actividad minera sobre los ensamblajes ícticos en complejos cenagosos de

Sanceno y Puné en la cuenca media del Atrato. Tesis para optar al título de Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Universidad de Manizales. 96p.

Lobo-Guerrero A. 1993. Hidrología e Hidrogeología de la Región Pacifica Colombiana. En: Colombia – Pacifico. Tomo I. Leyva P. (Ed.). Fondo para la Protección del Medio Ambiente "José Celestino Mutis", FEN Colombia, Bogotá. 122-134.

Lozano Y, Casas JY, Palacios JA, Maturin M, Mosquera H, Rivas T. 2005. Biología reproductiva del dentón *Leporinus muyscorum* (Steindachner 1902) en la cuenca del río Atrato, Colombia. Memorias VIII Simposio Colombiano de ictiología. Quibdó, Colombia.

Maldonado-Ocampo JA, Villa-Navarro FA, Ortega-Lara A. 2006. Peces del Río Atrato, zona hidrogeográfica del Caribe, Colombia. Biota Colombiana 7(1): 141-152

Maldonado-Ocampo J, Usma JS, Villa-Navarro F, Ortega-Lara A, Prada-Pedreros S, Jiménez L, Jaramillo-Villa U, Arango A, Rivas T, Sánchez G. 2012. Peces Dulceacuícolas del Chocó Biogeográfico de Colombia. WWF Colombia, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad del Tolima, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C., Colombia. 400p.

Mojica JI, Usma JS, Alvarez-Leon R, Lasso CA (Eds.). 2012. Libro Rojo de Peces Dulceacuícolas de Colombia 2012. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia, Universidad de Manizales. Bogotá DC, Colombia, 319p.

Naranjo LG, Amaya JD (Eds.).2009. Plan Nacional de las especies migratorias. Diagnóstico e identificación de acciones para la conservación y el manejo sostenible de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. © Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, © WWF Colombia. 214p.

Porras L, Quesada Z, Ramírez G, Valoyes Z. 2010. Diagnóstico ambiental de las áreas degradadas por la actividad minera en el municipio de Atrato, Chocó. Revista Bioetnia, 7(1): 23-37.

Rangel J, Aguilar M. 1995. Una aproximación sobre la diversidad climática en las regiones naturales de Colombia. 25-77 pp. *En:* Rangel J (ed.), Colombia Diversidad Biótica I. Instituto de Ciencias Naturales de Colombia-INDERENA, Bogotá, 442p.

Ramírez JG, Puentes V. 2015. Diversity of small-scale fisheries and fishery agreements from the participatory management perspective in Colombia. *En:* Fishers' Knowledge and the Ecosystem Approach to Fisheries. Applications, Experiences and Lessons in Latin America. Fisher J, Jorgensen J, Josupeit H, Kalikoski D, Lucas Ch. (Eds.). FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 591. 263-277.

Santos L. 2014. Capítulo VIII. Artes y métodos de pesca de la cuenca del río Atrato. *En:* Artes y Métodos de Pesca en Colombia. Serie Recursos Pesqueros de Colombia - AUNAP. Puentes V, Polo CJ, Roldán AM, Zuluaga P (Eds.). Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)-Conservación Internacional Colombia. 195-199.

Valencia R. 1993. Ciclo Biológico del Bocachico, *Prochilodus magdalenae* en la cuenca del río Atrato – Colombia. Brenesia 39-40: 59-70.

Usma JS, Franco Jaramillo M, Acosta Medina DC, 2014. Avances del Ordenamiento Pesquero de los Ríos Atabapo, Inírida y Guaviare. 70-71pp. *En:* Rosselli AM, Díazgranados C, Usma JS, Trujillo F, García CA, Valenzuela E, Herron P, Espinosa S, Botero J, Roldan AM, Ramirez JG, Puentes V (Eds.). 2014. Manejo participativo de recursos biológicos y pesqueros, herramienta para la conservación y uso sostenible del patrimonio natural de Colombia. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C. Noviembre 5 a 7 de 2013. Conservación Internacional Colombia, Fondo Acción - Programa Conservación para el Desarrollo, AUNAP, Programa Bioredd+ USAID, Fundación Omacha, Agencia Presidencial de Cooperación Internacional – APC Colombia & WWF Colombia. 134p.

Valderrama-Barco M, Hernández S, Salas F, López M. 2014. Experiencias de Ordenación Pesquera y Directrices hacia la Gobernanza de la Pesca en algunos Ambientes de las Cuencas Magdalena y Sinú. 94-97pp. *En:* Rosselli AM, Díazgranados C, Usma JS, Trujillo F, García CA, Valenzuela E, Herron P, Espinosa S, Botero J, Roldan AM, Ramirez JG, Puentes V (Eds.). 2014. Manejo Participativo de Recursos Biológicos y Pesqueros, Herramienta para la Conservación y Uso Sostenible del Patrimonio Natural de Colombia. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C. Noviembre 5 a 7 de 2013. Conservación Internacional Colombia, Fondo Acción - Programa

Conservación para el Desarrollo, AUNAP, Programa Bioredd+ USAID, Fundación Omacha, Agencia Presidencial de Cooperación Internacional – APC Colombia & WWF Colombia. 134p.

Welcomme RL. Inland Fisheries. Ecology and Management. FAO, Fishing News Books Blackwell Science. 348p.

Zapata L, Usma J. 2013. Guía de las espécies migratórias de la biodiversidad en Colombia: Peces. Volumen 2. Ministerio de ambiente y Desarrollo ostenible y WWf – Colombia. Colombia. 486p.

Anexo 1. Especies pesqueras de la cuenca del río Atrato.

No.	Nombre Científico	Gutiérrez –Bonilla et al. (2011)	Este Trabajo	Nombre Común
1	*Carcharhinus leucas*	X		Tiburón Sarda
2	*Dasyatis guttatus*	X		Raya Látigo
3	*Himanutura schmardae*	X		Chupare
4	*Pristis pectinata*	X		Peje peine, Guacapá
5	*Pristis pristis*	X		Pez sierra
6	*Potamotrygon magdalenae*	X	X	Raya
7	*Strongylura* sp.		X	Aguja
8	*Leporinus striatus*	X	X	Roiso
9	*Leporinus muyscorum* *	X	X	Dentón
10	*Astyanax fasciatus* *	X		Sardina Coliroja
11	*Brycon oligolepis*	X	X	Sabaleta
12	*Brycon meeki*	X	X	Sabalo
13	*Brycon* sp 1		X	Dorada
14	*Cynopotamus atratoensis* *	X	X	Boquiancha
15	*Triportheus magdalenae*	X		Arenca, Sardina
16	*Ctenolucius beani*		X	Agujeta
17	*Cyphocharax magdalenae* *	X	X	Boquipompo
18	*Pseudocurimata lineopuctata*	X		Nayo de pozo, comebarro
19	*Hoplias malabaricus*	X	X	Quícharo
20	*Prochilodus magdalenae* *	X	X	Bocachico
21	*Colossoma macropomum* *		X	Cachama negra
22	*Piaractus brachypomus* *		X	Cachama blanca
23	*Sternopygus aequilabiatus*	X	X	Beringo
24	*Joturus pichardi*		X	Besote
25	*Mugil curema.*	X	X	Anchoa, Lisa blanca
26	*Mugil incilis*	X		Lisa rayada
27	*Centropomus undecimalis*	X	X	Róbalo
28	*Andinoacara latifrons*		X	Cocoa

No.	Nombre Científico	Gutiérrez –Bonilla et al. (2011)	Este Trabajo	Nombre Común
29	*Caquetaia kraussii*	X	X	Mojarra Amarilla
30	*Caquetaia umbrifera*	X	X	Pemada
31	*Geophagus steindachneri*		X	Mojarra Cotuda
32	*Cichlastoma atromaculatum*	X		Mojarra, Macho, Mojarra pemá
33	*Oreochromis* sp.		X	Tilapia
34	*Cathorops mapale*	X	X	Pare por la boca, Chivo, Mapalé
35	*Notarius bonillai*	X	X	Bagre Blanco, Chivo Cabezón
36	*Ageneiosus pardalis**	X	X	Doncella
37	*Trachelyopterus* sp.		X	Caga
38	*Rhamdia quelen*	X	X	Barbudo
39	*Chaetostoma fisheri*	X		Guacuco, Corroncho
40	*Hemiancistrus wilsoni*	X		Guacuco, Corroncho amarillo
41	*Dasyloricaria* sp.		X	Guacuco Palo
42	*Hypostomus hondae*	X	X	Guacuco
43	*Pimelodus punctatus*	X	X	Charre
44	*Batrochoglanis transmontanus*	X	X	Bagre sapo
45	*Pseudopimelodus cf. bufonius*	X		Bagre sapo
46	*Pseudopimelodus schultzi*		X	Bagre
47	*Sternoptygus aequilabiatus*	X		Beringo
48	Indeterminado		X	Gúnguma
49	*Eugerres plumieri*	X		Mojarra rayada
50	*Awaous banana*	X		Lambearana, Bocón
51	*Pomadasys crocro*	X		Ronco blanco
52	*Lutjanus griseus*	X		Pargo Mulato, Pargo prieto

* Especies migratorias según Naranjo y Amaya (Eds.) (2009)



CARACTERIZACIÓN DE PESQUERÍAS MARINO-COSTERAS

AVANCES DE ACUICULTURA Y PESCA EN COLOMBIA VOLUMEN IV












LA PESCA INDUSTRIAL EN EL OCEANO PACIFICO COLOMBIANO

Emiliano Zambrano[1], Jhonatan Loaiza[1], Carlos E. Segura[1], Angélica Barrera[1], Sebastián Hernandez[1], Sergio I. Jiménez[2], Carola Riascos[3]

RESUMEN

Se caracteriza la flota pesquera industrial actual (2016) con 88 barcos activos. Se describen 5 tipos de barcos y artes de pesca para pesca de arrastre, red de cerco y palangre; se analizan los permisos multipropósito y se sugiere como un barco debería clasificarse como activo con respecto al impacto real en la pesca. Se hace un recuento histórico, el desarrollo y situación actual de la pesca de camarón de aguas someras (CAS) y camarón de aguas profundas (CAP), atún con flota de bandera extranjera y bandera colombiana. La pesca con malla de deriva o palangre se clasifica como industrial, pero por sus características pesqueras no deberían serlo. Se reportan pesquerías tipo industrial que existieron (Long-Line, pequeños pelágicos con red de cerco y jaiba con línea de trampas). Se advierte una CPUE baja para el CAS y un cambio en el objetivo de pesca, regulación de caladeros para el CAP y dificultades en la pesca de arrastre. Se sugiere un equilibrio en los beneficios para el país en la pesca de atún con buques de bandera extranjera; la pesca de atún con buques de bandera nacional es reducida en aguas colombianas porque ya no transitan frecuentemente hacia el Caribe donde está la planta procesadora. Ya no existe la pesca industrial de pequeños pelágicos, Long-Line, de barcos “ambuluceros” (con canoas) y se mantiene la pesca con red de deriva. Se registra la cronología de cruceros de investigación pesquera independientes de la pesquería y se identifican aspectos relevantes para el desarrollo de la pesca industrial.

ABSTRACT

The industrial fleet is currently (2016) with 88 active vessels. 5 types of vessels and their fishing gears were described for trawl, purse seine and long line fisheries. Multipurpose permits are analyzed and it is suggested the way a vessel should be classified as active, regarding its current impact in fisheries. An historic review, the development and current situation of shallow water shrimp (CAS), deep water shrimp (CAP), tuna with foreign flagged and Colombian flagged vessels are described; Drift net and long line fisheries are categorized as industrial, but due to their fishery characteristics they should not be categorized like this. Industrial fisheries, such as long line, small pelagic fish with purse seine, and crab fishery with line traps, and vessels with boats (“ambuluceros”) no longer exist; drift net fishery still remain. Research fishery cruises are reported, and aspects to take in mind for the development of industrial fisheries are analyzed.

Palabras clave: Pesca Industrial, Pacifico colombiano, camarón, atún
Key words: Industrial fisheries, Colombian Pacific, shrimp, tuna

INTRODUCCIÓN

Colombia tiene aproximadamente 330.000 km^2 de territorio en el Océano Pacifico (Mariño y Fernández 2006) que limitan con aguas del mismo océano de Panamá, Costa Rica y Ecuador. Esta extensión está influenciada por la corriente ecuatorial del norte, la contra corriente ecuatorial del norte, la corriente del golfo de Panamá y la corriente de Colombia (Leyva 1993; Gutiérrez et al., 2014). Tiene un clima marcado por los vientos alisios que forman el cinturón de convergencia intertropical (CCO 2011) y dos zonas fisiográficamente diferentes, una entre Cabo Corrientes y la frontera con Panamá con una plataforma continental corta y otra entre Cabo Corrientes y la Frontera con Ecuador con una plataforma continental más amplia.

En esta región nació la pesca industrial colombiana con una flota de barcos de doble red de arrastre con compuertas muy similar al descrito por Fyson (1982) para la pesca del camarón de aguas someras -CAS- y que por unas décadas fue el centro de la pesca industrial (Pereira 1993). A este desarrollo le siguió el de la pesca de

[1] Fundación Fauna Caribe Colombiana – FFCC-
[2] Fundación Mi Mar – FUNDEMAR-
[3] Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca –AUNAP – Oficina Buenaventura

arrastre de camarón de aguas profundas -CAP-, la pesca con red de cerco de pequeños pelágicos, la pesca de peces pelágicos y demersales con línea de anzuelos (Long-Line) que desarrollaron sus respectivas flotas de pesca. Se desarrolló también la pesca de atún con red de cerco en barcos de gran autonomía de bandera colombiana pescando principalmente en aguas internacionales, pero también con barcos de bandera extranjera que aprovechan el atún en aguas jurisdiccionales colombianas. También ha existido cierta pesquería que sin ser industrial (pesca con red de deriva), se le ha catalogado de esta manera y otras pesquerías que alguna vez existieron, pero no se mantuvieron en el tiempo.

Han pasado más de 60 años y la situación de la pesca industrial del Pacifico colombiano ha cambiado. El objetivo de este trabajo es recopilar buena parte de la historia de las pesquerías industriales del Pacifico colombiano, describir y analizar la pesca industrial actual (Siglo XXI) sobre la base de los resultados del Programa de Observadores Pesqueros de Colombia -POPC- entre el 2013 y el 2016.

METODO

Se realizó un análisis de la situación actual de la pesca industrial en el Océano Pacífico colombiano (Figura 1) sobre la base de los resultados obtenidos en el POPC 2013-2014, 2015 y 2016 (Caldas y Diazgranados 2014, 2015; CI y EAT Asesorías Pesqueras 2014; CI y FUNDEMAR 2014), que se complementó con los resultados de otros proyectos sobre la caracterización de la pesquería y flota industrial pesquera del Pacifico (EAT Asesorías Pesqueras 2010; Bustamante 2013), el análisis de información secundaria de referencia y la experiencia de los últimos 20 años en la región del Pacifico Colombiano. Se hizo además el análisis de información recopilada en el 2016 para la pesquería de CAS sobre CPUE de la captura objetivo (Camarón) así como de la captura incidental.

Con base en toda esta información se hizo una aproximación a la situación actual de la pesca industrial del camarón de aguas someras, del camarón de aguas profundas, de la pesca industrial de Long-Line (anzuelo), la pesca industrial de pequeños pelágicos y la pesca industrial de atún, así como intentos por establecer pesquerías industriales o que ya no ejercen actividad en la región.

RESULTADOS

Se pudo verificar que la flota pesquera industrial estuvo conformada en 2016 por embarcaciones dedicadas a la pesca de CAS y CAP (73%) y un 27% dedicada a la pesca de peces pelágicos y demersales (pesca blanca), en la flota que zarpa y arriba al puerto de Buenaventura. En Tumaco se registran los buques atuneros que toman su zarpe en este puerto, y es posible que también algún barco bolichero todavía haga algunas faenas desde este puerto.

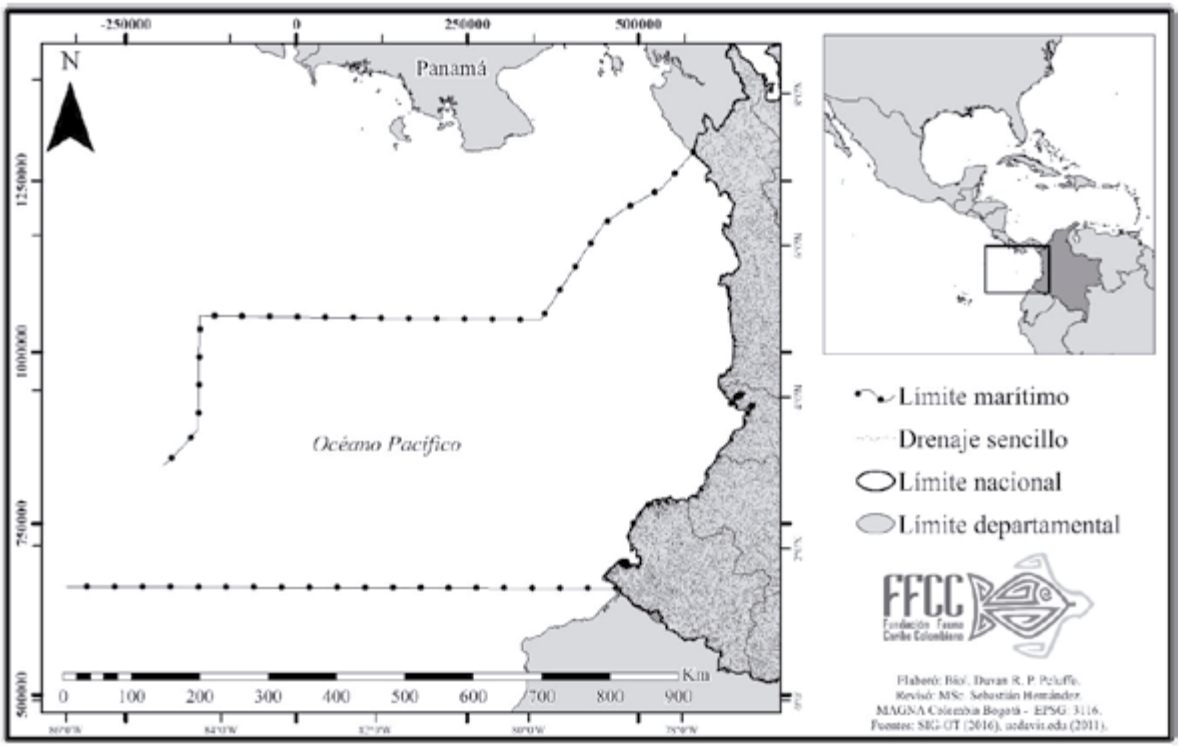


Figura 1. Océano Pacífico colombiano.

Permisos para los barcos de la Flota Industrial

La pesca industrial en el Pacifico colombiano funciona bajo un sistema de permiso expedido por la Autoridad Marítima Nacional (Dirección General Marítima – DIMAR) para todo lo referente a aspectos de navegación, seguridad marítima y expedición de zarpes a través de las Capitanías de Puerto (Tumaco o Buenaventura). La Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca -AUNAP- por su parte, expide los permisos y patentes de Pesca, donde un barco puede acceder a permisos y patentes de pesca para una o varias pesquerías (camarón de aguas someras, camarón de aguas profundas o "pesca blanca" (pesca de peces demersales y pelágicos).

El permiso de pesca se puede solicitar hasta por cinco (5) años, y la patente de pesca para la embarcación puede darse entre tres (3) meses y 1 año, renovándose cada año de acuerdo con la cuota asignada y tasas establecidas por la AUNAP. En Buenaventura se encontraron 172 barcos pesqueros registrados en la DIMAR y la AUNAP para 2016, de los cuales 88 se consideraron "activos" (salieron a pescar al menos una vez en el año) de acuerdo con su permiso y/o patente de pesca (Tabla 1). El análisis permitió deducir que hubo aproximadamente 45 barcos de CAS activos, 41 barcos de CAP y 22 barcos de Pesca Blanca, dentro de las cuales se encuentran 6 barcos que por sus características se consideran más bien como de " pesca artesanal de altura", con motor de centro, y elaboración en fibra de vidrio, pero de acuerdo con DIMAR y AUNAP, se clasifican como barcos industriales.

Tipo de barcos de la Flota Industrial

El análisis de información sobre el arqueo de las diferentes embarcaciones de la flota

industrial pesquera de Buenaventura mostró una relación entre los parámetros de Tonelaje de Registro Bruto (TRB) y Tonelaje de Registro Neto (TRN) que determina la capacidad de carga utilizable del barco.

Tabla 1. Flota pesquera industrial activa encontrada en 2016 para Buenaventura de acuerdo con los permisos y patentes de pesca expedidos por la AUNAP.

TIPO DE PERMISO Y/O PATENTE DE PESCA	NUMERO DE BARCOS	PORCENTAJE (%)
Camarón Aguas Profundas - CAP Pesca Blanca - PB	19	22
Camarón Aguas Someras - CAS Pesca Blanca - PB	23	26
Camarón Aguas Profundas - CAP Camarón Aguas Someras – CAS Pesca Blanca -PB	22	25
Pesca Blanca - PB	24	27
TOTAL	**88**	**100**

- ***Barcos de CAS y CAP***

La flota camaronera tiene actualmente un TRB entre 64 y 135 toneladas y un TRN entre 36 y 90 toneladas (Figura 2A). La gran mayoría de barcos tienen entre 30 y 45 años de construidos, con cascos a base de hierro y acero naval, y muchos sin la debida asesoría de ingeniería naval; se han hecho por trasmisión del conocimiento de quienes tienen experiencia, adquirida a su vez de portugueses y españoles que trajeron los primeros barcos camaroneros para desarrollar esta pesquería. Las dimensiones de los barcos de la flota camaronera industrial actual tienen los siguientes rangos:

- *Eslora:* Entre 19 y 28 m (23 m)
- *Manga:* Entre 4.84 m y 7.03 m (5.93 m)
- *Puntal:* Entre 2.2 m y 3.45 m (2.82 m)

Para la realización de arrastre los barcos tienen de motores de centro con una potencia entre 350 y 550 HP y equipo de dos tambores hidráulicos, poleas y cables ("Winches"). Rueda et al. (2011) reportaron información sobre el TRN, la eslora, manga y puntal de la flota en su momento.

- ***Barcos de Pesca de Pequeños Pelágicos (Carduma y Sardina)***

Aunque no es una pesquería activa, todavía sobreviven algunos barcos de pesca de pequeños pelágicos. Estos barcos (Figura 2B) tienen un TRN entre 20 y 125 toneladas, con motores entre 180 y 470 HP (Zapata et al., 2011) y las siguientes características:

- *Eslora:* Entre 8.8 y 19 m (13.9 m)
- *Manga:* Entre 1.9 y 5 m (3.45 m)
- *Puntal:* Entre 0.88 y 1.8 m (1.34 m)
- *Capacidad de Bodega:* Entre 35 y 125 ton en bodegas sin aislamiento y conservación.

- ***Barcos de Pesca de Atún (Flota extranjera con zarpe en Tumaco)***

Sobre la base de los buques que zarpan desde Tumaco para realizar faenas de pesca en aguas

jurisdiccionales colombianas (Figura 2C), se tomó información de 13 buques que pescaron entre el 2013 y el 2015, de los cuales se consiguió la información a través del Registro Regional de Buques de la Comisión Interamericana del Atún Tropical –CIAT- (10 de bandera ecuatoriana, 2 de bandera Peruana y 1 de bandera Mexicana) (https://www.iattc.org/) con la siguiente información:

- *Eslora:* Entre 31.39 y 41.75 m (36.58 m)
- *Manga:* Entre 8 y 10.15 m (9.1 m)
- *Puntal:* Entre 3.35 y 6.87 m (5.1 m)
- *Capacidad de Bodega:* Entre 290 y 460 m^3 (375 m^3)

- ***Barcos de Pesca de Atún (Flota Colombiana)***

Son 14 los buques de bandera nacional (Figura 2D) que pueden operar en aguas internacionales y jurisdiccionales colombianas. Sobre la base de información recopilada en el Registro Regional de Buques de la CIAT (https://www.iattc.org/), los buques tienen motores que van entre 750 y 4280 HP, con las siguientes características (promedio):

- *Eslora:* Entre 32.91 y 78.33 m (55.62 m)
- *Manga:* Entre 3.75 y 13.65 m (8.7 m)
- *Puntal:* Entre 3.65 y 8.06 m (5.85 m)
- *Capacidad de Bodega:* Entre 270 y 1603 m^3 (936.5 m^3)

- **Barcos de Pesca Blanca**

Es una flota que ha tenido trasformación tecnológica ya que en el periodo entre 1970 y 1990 eran construidos en madera con una eslora entre 15 ya 19 m, motores de 150 a 300 HP, de los cuales solo queda un barco en operación. En la última década se han constituido dos tipos de embarcaciones para la pesca blanca:

a) La de los bolicheros, que son barcos en acero naval con red de cerco y chalana y las siguientes características:
   - *Eslora*: Entre 18 y 25 m (21 m)
   - *Manga*: Entre 4,50 y 7 m (5.75 m)
   - *Puntal:* Entre 2 m y 3.15 m (2.57 m)
   - *Capacidad de Bodega*: Entre 5 y 60 ton adecuadas para almacenamiento con hielo.

b) Una flota de embarcaciones en fibra de vidrio, adecuadas para pesca con palangre y líneas de mano para pesca de pelágicos y demersales, con motor de centro entre 150 y 250 HP e introducción de técnicas de manipuleo para mantener calidad o darle valor agregado a bordo; Tienen las siguientes características: (Figura 2E)
   - *Eslora*: Entre 12 m y 16 m (13 m)
   - *Manga*: Entre 4 m y 5 m (4.5 m)
   - *Puntal*: Entre 1.35 m y 1.90 m (1.6 m)
   - *Capacidad de Bodega*: Entre 4 ton y 7 ton, conservadas con hielo.

Por sus dimensiones pueden ser catalogados como de pesca artesanal avanzada o semi- industrial, pero el disponer de ayudas mecánicas para el cobrado de los equipos las clasifica como industriales de acuerdo con la AUNAP, ya que en Colombia no existe la categoría de semi-industriales.



Figura 2. Barcos de la flota industrial pesquera en Océano Pacifico colombiano. **A.** Pesca de arrastre. **B.** Pesca Pequeños Pelágicos ("Bolichero"). **C.** Pesca de Atún de Altura Bandera **C.** Pesca de Atún de Altura de bandera Extrangera **D.** Pesca de Atún de Altura de Bandera **E.** Pesca Blanca

Artes y Métodos de Pesca

- ***Red de Arrastre para CAS y CAP***

Rueda *et al.* (2006) elaboró una descripción técnica detallada de la red de arrastre de estas pesquerías; aquí se describen las que se encontraron en el trabajo realizado en el 2016. La mayoría de las redes construidas con poliamida y ojos de malla de 2" en el cuerpo y de 1 ¾" en el copo; la red de CAS es muy parecida a la de CAP, y su diferencia reside en los cortes de la red, el material de las relingas superior e inferior en donde se utiliza cabo de polipropileno y las compuertas de

arrastre donde para CAP pueden ser mas pesadas que para CAS para dar lastre y aparejar las dos redes al fondo; las compuertas para CAS de 8 ½" por 46", mientras que las de CAP de 9" por 40". En ambas pesquerías es obligatorio instalar en la red, dispositivos excluidores de tortugas -DET-.

- **Red de Cerco (Pequeños, medianos y grandes pelágicos)**

Denominada también "boliche" para pequeños pelágicos. La red es tejida a nivel industrial en Japón, Perú o Ecuador e importada en Colombia, regularmente se arma con entre 20 y 28 paños alcanzando longitudes entre 350 y 700 metros y altura de 30 metros, con ojo de malla para pequeños pelágicos de 2" y para medianos y grandes pelágicos de 3 y 3 ½". Otros datos de este arte de pesca se reportaron en Zapata et al. (2011). La relinga superior se instala flotadores y la inferior plomos o cadena para dar peso y velocidad en la caída cuando se está cercando el cardumen, tiene distribuidas en la relinga inferior rabizas (cuerdas) en las cuales se instalan anillas por donde pasa la jareta que es halada para el hacer el cierre de la red y así embolsar el cardumen. En la operación se utiliza con el barco una embarcación auxiliar llamada "panga" o "chalana" que toma una de las puntas de la red con la punta de jareta para hacer el cerco; esta jareta es de soga polidelta de 1 ¾" en los barcos de pesca de pequeños y medianos pelágicos.

- **Palangre**

En la pesca industrial es utilizado especialmente en la temporada de Dorado (*Coryphaena* spp.) entre los meses de diciembre y marzo. Consiste en una línea madre de acero o nylon apoyada por flotadores o boyas dispuestos cada cierta distancia, de la cual se instalan líneas secundarias bajantes a las que se les agrega tramos con giradores que van terminando en los anzuelos. Para unir la línea madre con las líneas bajantes se utilizan ganchos (snack) que facilitan la maniobra y la distancia en cada línea y el girador para evitar que los animales capturados se enreden y sea fácil de recoger. Puede ser de fondo para captura de peces demersales, a media agua o superficial para captura de peces pelágicos.

La Pesca Industrial de Camarón de Aguas Someras (CAS)

La pesca del CAS comienza en 1937 con canoas y redes de playa alrededor de la bahía de Buenaventura (Mora 1973). En 1949 comienza una pesquería más grande, pero es solo en la década de los años 50 (1957) que se establece como una pesquería industrial en el Pacifico colombiano (Mora 1973, 1988; De la Pava y Mosquera 2001; Rueda et al., 2006; Barreto y Borda 2008), cuando se promueve el aprovechamiento y comercialización del camarón, para lo cual se trasladaron embarcaciones desde España y Portugal, así como personal técnico que terminaron siendo los dueños, primeros capitanes y patrones de pesca del inicio de la flota pesquera industrial camaronera. La flota fue creciendo al igual que la producción pesquera hasta llegar a 15 empresas en 1968 (Rueda et al., 2006) y prospecciones pesqueras entre 1500 y 5000 toneladas de langostino *Litopenaeus occidentalis* (Streets, 1871) y camarón tití *Xiphopenaeus riveti* (Bouvier, 1907) (Squires 1971; Rueda et al., 2006). Entre las principales empresas creadas estuvieron COPESCOL (llegó a tener más de 1500 trabajadores), ARPECOL, Pesqueros Unidos de Colombia, INPESCA y FRIGOMARINA, entre otras, convirtiendo el sector pesquero en la mayor fuente de empleo en Buenaventura,

con una flota que llego a un pico histórico de 138 barcos en 1974 (Rueda et al., 2006). Representantes del sector han planteado llegar a tener el registro de 337 barcos por parte de la autoridad marítima para la década del 80, aunque no se encuentran soportes o estadísticas que reflejen la operatividad de la totalidad de esta flota.

En la década de los 80 la flota industrial se caracterizó por ser mono-productiva, concentrándose principalmente en el langostino y el camarón tití; en ese periodo ya se comenzó a notar un sobreesfuerzo pesquero que afectó los volúmenes de captura obtenidos por la flota e indujo a una disminución de la rentabilidad de la pesca industrial en esa época (Mora 1988; Barreto y Borda 2008). De hecho, entre los años 70 y 80, existió una pequeña flota de barcos pequeños de no más de 10 m de eslora con red de arrastre que por su tamaño operaban en aguas muy someras a no más de 5-7 brazas de profundidad; tenían poca capacidad de bodega, operaron en la ensenada de Tumaco y dentro o cerca de la bahía de Buenaventura y por su zona de pesca capturaban principalmente camarón tití, por los que se les llegó a llamar “barcos titiceros”. (Polanco OB; Mora O; Acero A; Com. Pers.). Todavía existen algunos barcos con esas características que hacen parte de la flota actual de CAS (Murillo J; Com. Pers.).

Es esa misma década se introdujo la red de enmalle artesanal, comúnmente llamado “trasmallo electrónico” (Rueda et al., 2006; Barreto y Borda 2008), así como la red de enmalle llamada “Riflillo” con un ojo de malla pequeño (Zambrano et al., 2018) y la pesca artesanal de arrastre (changa) (Rueda et al., 2006). La pesca artesanal empezó no solo a competir por caladeros de pesca con la flota industrial en la zona marino costera, sino que también comenzó a pescar al interior de las bocanas de los ríos y esteros donde el camarón cumple etapas vitales de su ciclo de vida; de esta manera la pesca artesanal del CAS superó en capturas a la flota industrial en la década de los 90 (Rueda et al., 2006).

Otros factores que golpearon significativamente la pesca industrial de CAS fueron el precio del combustible y mano de obra (casi el 70% de los costos), la tasa de cambio del dólar americano junto con la más alta inflación en EE. UU (principal comprador del CAS) (De la Pava y Mosquera 2001; Rueda et al., 2006; Puentes 2011) y la apertura económica del país en los años 90 (Decisiones de la Comunidad Andina), entre otras; esto aumentó costos de producción, redujo la competitividad del CAS colombiano en el mercado internacional, y permitió la importación de productos pesqueros al país con precios con los que era difícil de competir, sobretodo de mariscos provenientes de la Republica China, los cuales entraban al país a muy bajo costo. Esto, junto con la gran competencia de la pesca artesanal, congeló el tamaño de la flota industrial que gradualmente comenzó a reducirse en barcos y numero de faenas al año, generando un fenómeno de diversificación hacia otras pesquerías como la pesca de pelágicos y demersales (flotas de Palangre o “Long-Line”) y el aprovechamiento de pequeños pelágicos (Carduma y Sardina). Esta pesquería paso al siglo XXI con una flota pesquera vieja (FAO 2015), artes de pesca poco rentables que hacen consumir más combustible y con una flota activa de no más de 40 barcos a 2005 (Rueda et al., 2006; Puentes et al., 2015). En 2015 se encontraron 45 barcos activos con permiso de CAS, de los cuales el 30% (13 barcos) solo realizaron una faena al año (EAT Asesorías Pesqueras – INVEMAR, Alcaldía de Buenaventura, 2010); Puentes et al. (2015) reportaron 42

barcos activos para el 2015, y este trabajo reportó para 2016, 45 barcos nuevamente con el mismo porcentaje de barcos con una sola faena/año; el resto de los barcos (32) no realizaron más de tres faenas/año, y con una relativa alta probabilidad de que una faena pueda resultar en no llegar siquiera al punto de equilibro con los costos de la misma (tripulación, zarpe, insumos, combustible, etc.).

Los análisis que se hicieron en 4 faenas de pesca de entre 30 y 45 días (Buenaventura a frontera con Ecuador) en 2016 (Figura 3) permitieron estimar una velocidad del barco en el arrastre entre 2.07 y 2.62 nudos/hora. Se estuvo haciendo arrastres entre los 4.75 m (2.6 brazas) y 44.8 m (24.6 brazas). Se estimó además la CPUE de la captura objetivo y la captura incidental aprovechada y el descarte con base en 58 lances, así como la CPUE de la captura objetivo y la captura incidental total con base en 197 lances (Tabla 2).

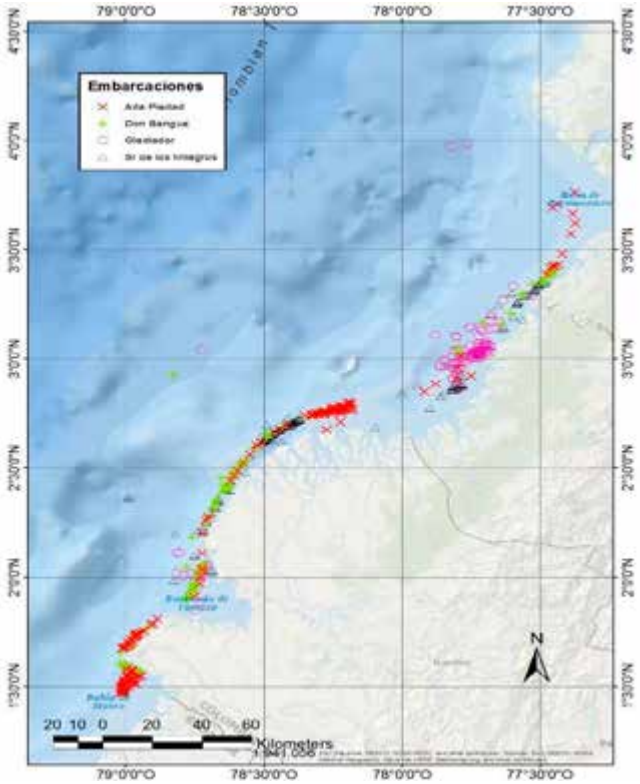


Figura 3. Lances de pesca en barcos de CAS monitoreados en 2016.

En los 197 lances analizados en el 2016, se obtuvo en general una captura objetivo (camarón) del 4.6 % y una captura incidental total del 95.4%. En análisis más detallado de los 58 lances entre Buenaventura y Pasacaballos, se estimó una captura objetivo del 2.9%, una captura incidental total del 97.1%. De esto, el descarte (ningún aprovechamiento) fue del 28.6% y la Captura total aprovechada (captura incidental aprovechada más la captura objetivo) fue del 71.4%.

Tabla 2. CPUE estimada para todos los componentes de la captura de la pesca industrial de CAS.

Tipo de CPUE	No. Lances	Duración Promedio/Lance	CPUE kg/Lance/hora
CPUE Captura Objetivo (camarón)	58	3.94	2.02
CPUE Captura Incidental aprovechada	58	3.94	48.30
CPUE Captura total aprovechada (Captura Objetivo + Captura incidental aprovechada)	58	3.94	50.32
CPUE Descarte	58	3.94	20.15
CPUE Captura Objetivo	197	3.45	3.85
CPUE Captura Incidental + descarte	197	3.45	76.82

La Pesca Industrial de Camarón de Aguas Profundas (CAP)

La prospección pesquera para la pesca industrial de camarón de aguas profundas (a más de 40 brazas de profundidad) comenzó en la segunda mitad de la década de los 70 (Sierra 1976; Puentes et al., 2007), aunque Baos y Zapata (2011) reportaron que la pesquería comenzó experimentalmente en 1987, y en los 90 se desarrolló mejor. Los mismos autores reportaron embarcaciones inscritas en 1985 (4) y 1994 (21) y entre 2006 y 2009, los barcos activos estuvieron entre 37 (2007) y 20 (2009).

La primera evaluación del recurso fue realizada por el INPA (autoridad pesquera nacional del momento) entre 1993 y 1994 (Puentes y Madrid 1994); Barreto y Borda (2008) evaluaron dos especies de CAP, y el INVEMAR realizó una completa evaluación del recurso consignado en varios trabajos (Rueda et al., 2010; Rueda et al., 2011; Rodríguez et al., 2012, entre otros). Pedraza y Zapata (2011) reportaron un trabajo realizado en los años 90, evaluando otro tipo de camarones de aguas profundas (*Heterocarpus hostillis* y *Heterocarpus vicarius*), esta vez con líneas de trampas (nasas de base y techo redondo, el primero mas amplio que el segundo) que fueron caladas entre 6400 y 14400 por faena, entre 320 y 450 metros de profundidad, hacia el sur (en los alrededores de Cabo Manglares) o hacia al norte (a los alrededores de Cabo Corrientes). Esta pesquería fue aprovechada entre 1989 y 1997, pero finalmente no se mantuvo su aprovechamiento industrial en la costa pacífica colombiana.

La situación actual del CAP es similar al del CAS. Aunque al parecer hay 41 barcos

activos en la pesquería por el registro que hay (Tabla 1), en el 2016 operaron 26 barcos y en el 2017 operaron 28. Los caladeros de pesca se han reducido también, al haber quedado algunos de ellos en figuras de conservación (Ej. DRMI Golfo de Tribugá) o manejo exclusivo de la pesca artesanal (Ej. Zona exclusiva de Pesca Artesanal – ZEPA) (Puentes et al., 2015), y otros caladeros son muy distantes con altos costos de operación y riesgos de seguridad en la zona de la frontera con el Ecuador.

La Pesca Industrial de Atún

Esta pesquería ha tenido diferentes facetas en el océano pacifico colombiano. Una faceta estuvo dada por la pesquería desarrollada y centrada en Buenaventura donde se establecieron plantas procesadoras y enlatadoras de atún, una en los años 80 (MARCOL) y otra con una compañía que todavía funciona en el puerto; este desarrollo fue fuente de empleo, pero su cierre también generó desestabilización socioeconómica. Otra faceta se ha dado en la pesquería de Atún que se activó con barcos de bandera extranjera (principalmente ecuatoriana) sobre la base de alianzas entre armadores pesqueros ecuatorianos y colombianos, a través de una empresa colombiana que permitiera la actividad de buques de bandera extranjera, y algunas condiciones establecidas por la autoridad nacional pesquera del momento (INCODER). Los buques tramitan un zarpe en la Capitanía de Tumaco y llevarían observadores a bordo para el monitoreo de la pesquería. Para esto se estableció un Programa Piloto de Observadores (INCODER) en el marco del cual fue posible analizar 107 faenas de pesca con 635 lances entre 2009 y 2011 (Bustamante 2013), el cual fue apoyado por el proyecto de pesca del Corredor Marino del Pacifico Este Tropical – CMAR- por un tiempo (Jiménez et al., 2012). Para esa época se registraron 16 buques activos en la pesquería (14 ecuatorianas, 1 panameña y una mexicana). Sin embargo, Melo et al. (2011) reportaron la activación del puerto de Tumaco, otorgando permisos de pesca a 21 buques con la obligación de desembarcar el 100% de la captura incidental en ese puerto, y la adecuación en paralelo del puerto para el procesamiento de atún. Rueda et al. (2011) reportaron 11 buques activos en la pesquería; Jiménez et al. (2012) reportaron 15 buques de este tipo realizando faenas en aguas jurisdiccionales colombianas, mientras que Caldas y Diazgranados (2015) reportaron 12 buques (10 de bandera ecuatoriana y 2 de bandera peruana). La información del POPC entre 2013 y 2015 muestra que no más del 72% de los lances fueron hechos en aguas jurisdiccionales colombianas, aunque Navia et al. (2015) reportan que estos fueron del 80%.

La mejor información sobre la distribución de los lances en aguas jurisdiccionales colombianas (Figura 4) ha sido el dado por el Programa Piloto de Observadores entre 2009 y 2011 (Bustamante 2013). Las distribuciones dadas por Rueda et al. (2011), Zambrano et al. (2014), Navia et al. (2015), así como lo reportado en el marco del POPC (2015), muestran un patrón similar de lances, donde estos se concentran en aguas relativamente cercanas a la costa frente a la ensenada de Tumaco, dispersándose en el resto de las aguas colombianas, principalmente por debajo de los 4º Latitud Norte. Mejía-Falla y Navia (2017) reportan los bancos de Pasacaballos, Tumaco y la República para esta pesquería.

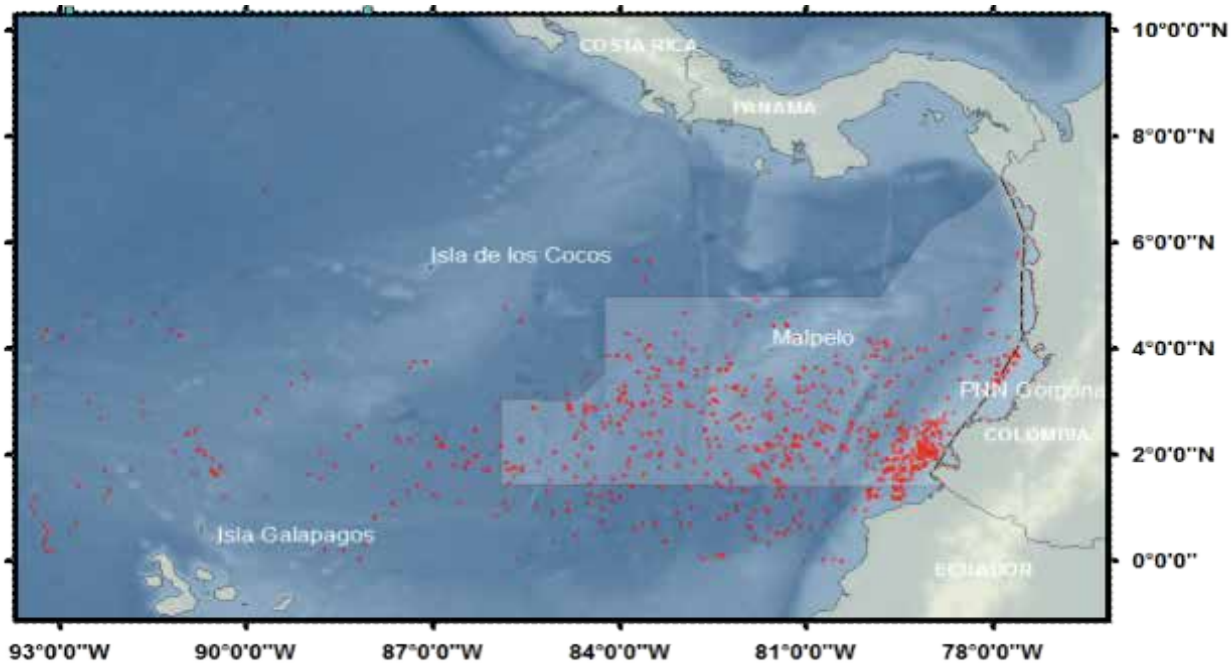


Figura 4. Distribución de lances realizados por la flota atunera de bandera extranjera entre el 2009 y el 2011 en aguas jurisdiccionales colombianas. Fuente: Bustamante 2013.

La captura de las principales especies de Atún fue diferente a lo largo de los años. En 2009 se capturó principalmente Atún Barrilete (*Katsuwonus pelamis*), mientras que en 2010 y 2011 fue Atún Aleta Amarilla (*Thunnus albacares*) (Bustamante 2013); en 2013-2014, las mayores capturas fueron de Atún Barrilete, mientras que en 2015 fueron nuevamente de Atún Aleta Amarilla (POPC 2013-2014; 2015). Se nota además que las mayores capturas en los últimos años fue sobre objetos flotantes, principalmente Dispositivos Agregadores de Peces o Plantados con un 76% (Navia et al., 2015), mientras que entre 2009 y 2011, las capturas con estos dispositivos fue de solo el 37% (Bustamante 2013).

La última faceta se refiere a la flota pesquera atunera de bandera colombiana con buques de gran calado que pueden pescar en aguas jurisdiccionales colombianas y/o en aguas internacionales. Los 14 buques están hoy (2017) legalmente inscritos en el Registro Regional de Buques de la CIAT (https://www.iattc.org/VesselRegister/). Es una pesquería regida hoy por la Convención de Antigua que en 2010 entró en vigencia, aunque algunos países (incluido Colombia) todavía no la ratifican y se mantienen vinculados a través de la Convención de 1949. Es actualmente la pesquería más desarrollada y tecnificada que tiene Colombia.

La Pesca Industrial de Pequeños Pelágicos

La pesca industrial de carduma *Cetengraulis mysticetus* (Günther, 1867) y sardina (*Opisthonema* spp.) comenzó a finales de la década de los años 80 y desde esa época su flota no ha superado los 10 barcos (Baos y Zapata 2011), aunque Zapata et al. (2011) mencionan que la pesquería puede remontarse a los años 50 y 60, cuando los pequeños pelágicos eran utilizados para carnada de barcos atuneros,

iniciando su explotación comercial en los años 70. Esta pesquería se desarrolló con el objetivo de hacer harina y aceite de pescado, para lo cual se construyeron tres plantas de procesamiento en harina y aceite de carduma, una en Tumaco, una en Chanzará (Río Iscuande – Guapi) y otra en Buenaventura. Fue una de las pesquerías con las mayores capturas registradas (más de 25200 toneladas en 1981; Zapata et al., 2011) y junto con el atún, con cuotas globales asignadas hasta de 30000 toneladas. Zapata et al. (2011) hicieron una descripción detallada de esta pesquería diurna con red de cerco, cuyos recursos objetivo y de captura incidental se caracterizaron de manera detallada desde los años 90.

A pesar de haberse desarrollado una pesquería responsable respetando el ciclo del recurso además y las vedas, reconocido asi por la autoridad pesquera y algunas ONG, el aprovechamiento industrial se suspendió en el 2010 en Tumaco, debido a grandes afectaciones de contaminación por derrames de hidrocarburos en la ensenada de Tumaco donde se realizaban las faenas. La empresa HARIMAR S.A. suspendió las actividades de las plantas de Chanzará y Buenaventura y seis (6) barcos en el 2013 por las afectaciones de cambio climático, calentamiento global y fenómenos de el Niño y la Niña que con sus alteraciones en las condiciones oceanográficas, afectaron significativamente este recurso haciendo disminuir su stock aprovechable, y por ende la sostenibilidad de la empresa.

La Pesca Industrial de Palangre (Long Line)

No se encontraron registros de una flota industrial tecnificada de pesca con palangre o Long-Line (línea de anzuelos) antes de la década de los años 90. Puentes (1995) reportó para 1994 un registro de 65 barcos para “Pesca Blanca”, de los cuales solo 13 barcos se identificaron como de pesca industrial con palangre industrial para la pesca peces demersales como la Cherna (*Epinephelus cifuentesi* Lavenberg & Grove, 1993, *Hyporthodus acanthistius* (Gilbert, 1892)) y la Merluza (*Brotula clarkae* Hubbs, 1944), que hacia finales de un año y principios del otro cambiaba a Long-Line superficial para pescar Dorado (*Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758) y otras especies pelágicas. Esa flota era altamente tecnificada, su TRN estuvo entre 28 y 67.3 toneladas, y pescó entre 12 y 18 días promedio fuera de puerto; en época de Dorado ajustaban el Palangre de manera que pasaba de ser palangre demersal de fondo, a palangre superficial.

Pesca de Espinel de Altura y Malla de Deriva (Trancador)

Se identificaron además barcos de pesca blanca comúnmente llamados “ambuluceros” (Figura 5A), todos de casco de madera, que podían cargar otros artes de pesca según la ocasión (espinel, malla) o que funcionaban como barcos nodriza que tienen varias lanchas o canoas que pescan y almacenan la producción en él, pescando independientemente en un caladero de pesca; esta modalidad ya no existe. Baos y Zapata (2011) reportaron la flota de pesca blanca registrada y activa para 1985, 1993 y 2006 a 2009; su último registro muestra 160 barcos inscritos y 38 activos (2009).

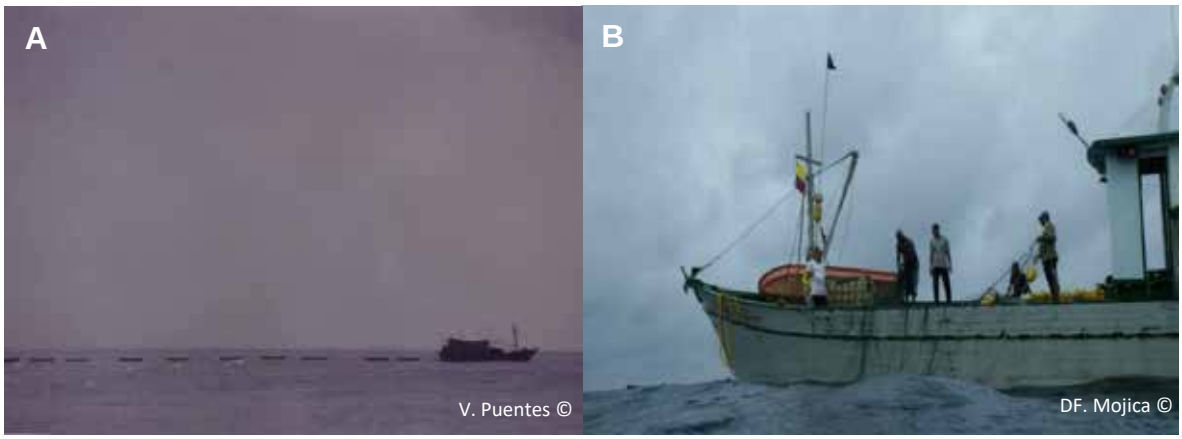


Figura 5. A. Barco "Ambulucero" transitando con sus canoas. **B.** Barco de pesca de peces pelágicos utilizando red de deriva ("Trancador")

También se hace desde hace unas décadas la pesca con malla de deriva (Figura 5B); son barcos de madera iguales o parecidos a los "ambuluceros" que van en busca de recursos pelágicos (Atún, Dorado, Pez Espada, Pez Vela, Sierra Wahoo, Tiburón) llevando como arte de pesca, una malla que lanzan a la deriva y acompañan todo el tiempo, que puede tener un ojo de malla de 8" en adelante.

Pesca de Jaiba

A mediados de la década de los años 90, una empresa desarrolló la pesquería de Jaiba (*Callinectes toxotes* y *Callinectes arquatus*) a gran escala, empleando un sistema de trampas en línea. Las trampas se elaboraban manualmente, con base en la tecnología utilizada para esta pesquería en el Estado de Florida (EE.UU.). Si bien a la pesquería se le llamó "pesca industrial" por los volúmenes diarios que alcanzó a tener (entre 300 y 500 Kg Peso bruto en Puerto/día; Puentes V; Com. Pers.), no era una pesquería muy tecnificada. La carnada que se utilizó fue Carduma, y se incursionó en la capacitación de pescadores artesanales de diferentes lugares de la Costa Pacífica entre las bocas del río San Juan (Togoromá – La Paila) y Guapi. La técnica de procesamiento era de corte industrial, en donde la jaiba debía llegar viva para ser cocinada al vapor en grandes cantidades. Se procedía a extraer los diferentes tipos de carne que tiene la Jaiba (al menos 5 tipos diferentes de carne) por grupos de mujeres que se entrenaron debidamente para ese trabajo. Se empacaba y se sometía a un proceso de pasteurización para quedar listo para exportación. En el marco del desarrollo de la pesquería, se hicieron prospecciones pesqueras, conociendo particularidades del recurso Jaiba, tamaños por sexo (el macho más grande que la hembra), comportamiento reproductivo y migraciones estero – mar afuera - estero, y particularidades para el desarrollo de una pesquería sostenible, entre otros. Desde lo socio pesquero, también permitió reconocer las grandes necesidades de diferentes comunidades de pescadores y sirvió para que pescadores artesanales tuvieran una alternativa de pesca. Desde ese entonces no se ha vuelto a dar este tipo de iniciativa.

DISCUSION

De manera general se observa una tendencia a la disminución de la flota

pesquera industrial en el pacifico colombiano, tendencia que se ha venido reportando (Rueda et al., 2006; Barreto y Borda, 2008; Suarez y Rehder 2009; FAO 2015, entre otros). Este trabajo muestra que la tendencia se mantiene especialmente en las pesquerías de arrastre (CAS y CAP) y la de pequeños pelágicos (Bolicheros) que ya prácticamente no existe como pesquería. De otro lado, no hay una flota industrial palangrera como la que existió en los años 90 (Puentes 1995). La flota atunera de bandera colombiana se mantiene estable, en la cual la mayoría de sus capturas son en aguas internacionales (Polo et al., 2014); la flota atunera de bandera extranjera puede variar (aumentar o disminuir) según el recurso, la época del año, entre otros (Bustamante 2013; Caldas y Diazgranados 2014; 2015).

Desde la perspectiva del sistema de otorgamiento de permisos de pesca multipropósito es difícil poder saber o controlar el esfuerzo pesquero en cada pesquería, pues no es claro cuando el barco cambia de una pesquería a otra, en el marco del permiso que se la ha otorgado. Se asume entonces que un barco solo está registrado en un solo tipo de permiso. Sobre esta base, Suarez y Rehder (2009) reportaron 59 barcos activos de CAS para el 2008 (tres tipos de permiso incluían CAS); Baos y Zapata (2011) hicieron una relación de barcos "inscritos" (se asume que son los que tienen permiso de pesca) y activos (se asume que son los que tienen patente), de las diferentes pesquerías del pacifico colombiano para 1985, 1993, y 2006 a 2009; separan las diferentes pesquerías claramente y determinan entre 2006 y 2009 el número de motonaves activas, que para CAS fue de 42 barcos (2006), 35 (2007), 46 (2008) y 32 barcos activos en 2009 . Puentes et al. (2015) reportaron 40 barcos activos de CAS en 2014 según información de AUNAP, pero FAO (2015), según información de INVEMAR, reportó 48 barcos activos para el mismo 2014. Este trabajo reporta 45 barcos registrados de CAS en 2016.

El sistema de permiso multipropósito puede hacer que el mismo barco se duplique o triplique al incluirse en más de una pesquería, si no hay un procedimiento en el que el Armador informe oportunamente a las autoridades pesquera (AUNAP) y marítima (DIMAR) del cambio de pesquería. Así la flota industrial pesquera puede incluir en realidad menos barcos a nivel general, que contando los barcos por pesquería. De otro lado, se ha observado como un barco puede tener permiso de pesca, pero no estar pescando. Para estar "activo" debe tramitar su respectiva patente de pesca que le da el derecho a salir a pescar. Desde el punto de vista de la administración pesquera, el barco estará activo al tramitar su patente, y aun así, es posible que tampoco haya salido a pescar. El trámite de patentes de pesca puede darse para mantener barcos "activos" administrativamente, muy seguramente porque el artículo 175 del Decreto 2256 de 1991, establece una de las causas de revocación de permiso de pesca, es la no utilización del permiso durante el término de un (1) año, salvo caso de fuerza mayor debidamente comprobada, y la utilización del permiso puede darse, sacando la respectiva patente. Aunque administrativamente funciona, desde el punto de vista biológico pesquero, el impacto es completamente diferente. Se sugiere entonces que para declarar un barco realmente activo en la pesquería (impacto real en ella), debería confirmarse la vigencia del permiso y la patente, demostrar registros de zarpe y arribo de sus faenas de pesca, registros de captura y al menos un 10% (37 días) de actividad

pesquera al año. Salir y pescar por 5 o 10 días al año no validaría como un barco activo, aun con otras evidencias en regla, pues ese tiempo no es significativo desde el punto de vista del esfuerzo e impacto sobre la pesquería; pero si el barco hace varias faenas y llega o supera los 37 días/año, se consideraría activo en la pesquería, además de validar los otros requisitos. Es posible entonces que en análisis anteriores (Suarez y Rehder 2009; Baos y Zapata 2011; Puentes et al., 2015; FAO 2015) hayan asumido que un barco se encuentra activo en la pesquería porque tiene una patente de pesca y/o ha salido a pescar al menos una vez en el año, aunque esa salida haya sido de unos pocos días.

Hay una diversidad de barcos en la pesca industrial (Figura 2 A, B, C, D, E) y en general son motonaves que pueden sobrepasar los 30 años de haber sido construidos. Hay también algunos barcos que se mantienen en la "pesca blanca" que tienen motor de centro y son relativamente grandes (Figura 5B), aunque el arte de pesca se dispone y recoge manualmente y la conservación del producto es con hielo en bodegas sin mayores tecnificaciones. En los últimos años se han construido barcos más pequeños en fibra de vidrio con esloras entre los 8 y 12 m (6 barcos actualmente; Figura 2E) vienen sustituyendo a los barcos en acero naval con esloras entre 22 y 24 m, muy seguramente como respuesta a una necesidad de hacer barcos más eficientes y rentables (costo-efectivos) en la operación, que permitan mejorar los márgenes de utilidad, a pesar de no tener mayores volúmenes de captura. Aunque estos barcos se clasifican actualmente como de pesca "industrial" ante la DIMAR, algunos criterios desde el punto de vista pesquero no se cumplen para catalogarlos de esta manera, por lo que se propone buscar una categoría intermedia, que los clasifique con algo así como de pesca "semi-industrial" o de "pesca artesanal de altura". Se propone que la AUNAP analice la situación, y elabore criterios de categorización actualizados (desde lo pesquero) y coordine con DIMAR (desde lo marítimo), para ajustar la categoría a este tipo de embarcaciones.

En cuanto a las artes de pesca, para el CAS y CAP se siguen utilizando el mismo tipo convencional. A pesar de que se demostró que un nuevo arreglo de red podría ser más costo- efectiva con un menor consumo de combustible (Rueda et al., 2006; Rico y Rueda 2007), esta no se ha implementado, muy seguramente por los costos que implicaba el cambio de red, y porque no se definió una regulación que impulsara al cambio mismo de las redes, que requieren además de una inversión considerable. El palangre no parece haber cambiado su técnica desde que se tuvo la flota industrial en los años 90, pero ahora con barcos más pequeños; en cuanto a la red de cerco de los pequeños pelágicos, los pocos barcos que operan mantienen las mismas características del arte. Descripciones de artes y métodos de pesca se encontraron en Polo y Puentes (2014) y Puentes (2014).

La historia de la **pesca industrial de CAS** muestra como creció guiada por las buenas capturas y rentabilidad en sus inicios, y a través del tiempo con la poca regulación del esfuerzo pesquero, se llevó hacia la sobreexplotación (Barreto y Borda 2008). La flota industrial se vio afectada además por la introducción de artes de pesca artesanal, que contribuyeron a mantener los índices de sobreexplotación y que hoy se mantienen de esa manera para el Langostino, aunque no tanto para el Camarón Titi (Polo et al., 2014). Es posible que las embarcaciones que se mantienen activas es porque han logrado mantener un mercado exclusivo, que si

bien no genera las ganancias que en otra época se tuvieron, pueden sobrevivir, aunque difícilmente, si se encuentra camarón. Sin embargo, el camarón ya no es abundante para la pesca industrial de CAS, en primera instancia por el sobresfuerzo que ejerció esta flota en su momento, y después por el sobreesfuerzo de la pesca artesanal. Los resultados muestran como solo el 3.85% de las capturas es hoy (2016) camarón (captura objetivo). De otro lado, el análisis del porcentaje de la captura de descarte entre lo reportado en el 2006 y lo reportado en este trabajo, muestra como esta se ha reducido de un 54% en esa época (Rueda et al., 2006; Puentes 2011) a 28.59% en el 2016. En términos de CPUE se puede ver como la captura objetivo es muy baja con respecto a la captura total aprovechada, y con respecto a la CPUE de la captura descartada. Este comportamiento confirma lo observado desde el 2010, donde los barcos de la flota industrial de CAS orientan las faenas de arrastre no solo al camarón, sino también a especies (especialmente peces) que son parte de la captura incidental, que ahora se convirtieron también en objetivo de pesca (Puentes et al., 2015), de manera que todo lo que es susceptible de ser comercializado es ahora la captura objetivo en esta pesquería. De otro lado la CPUE para la captura objetivo (camarón) es baja porque muy seguramente el camarón está siendo capturado por la flota artesanal con trasmallo, que deja una pequeña fracción del camarón salga de los esteros a la plataforma continental costera donde opera la flota industrial de CAS.

En el caso de la **pesca industrial de CAP**, las evaluaciones del recurso no han mostrado signos de sobreexplotación, pero están cerca o en el nivel de plena explotación (Puentes y Madrid 1994; Rueda et al., 2011; Rodríguez et al., 2012) y no hay una competencia en su captura con la pesca artesanal, pues en teoría se captura a más de 73 m de profundidad (40 brazas) donde esta no llega, como si es evidente con el CAS. Solo se ha dado un traslape de CAP con la pesca artesanal por lugares de pesca donde especies de la captura incidental de CAP hacen parte también de las principales capturas de la pesca artesanal (chernas, pargos, merluza), especialmente al norte (Golfo de Tribugá y zona norte), donde hay una plataforma continental corta que hace que a poca distancia de la línea de costa se tengan grandes profundidades arrastrables (De Cabo Corrientes hacia el norte). La creación de la Zona Exclusiva de Pesca Artesanal (ZEPA), y la Zona Especial de Manejo Pesquero (ZEMP) dada por la Resolución 899 de 2013 (AUNAP), así como la creación del Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) del Golfo de Tribugá (Acuerdo No. 011 de 2014, CODECHOCO) han limitado la actividad de la pesca industrial de CAP, donde no es posible pescar en la ZEPA y se tiene un acuerdo para pescar unos meses del año en el DRMI de Tribugá. Se acaba de crear además el Distrito Nacional de Manejo Integrado –DNMI- Cabo Manglares, Bajo Mira y Frontera (Resolución 2299 de 2017 - MADS) con el apoyo de ONG internacionales, Parques Nacionales Naturales, los consejos comunitarios de la región (Bajo Mira, Frontera, Red de Consejos Comunitarios del Pacifico Sur) que ocupa el área marino costera entre la frontera con Ecuador y la región y el municipio de Tumaco cubriendo la zona marino costera de Cabo Manglares. Esto seguramente limitará también la pesca industrial de arrastre de CAS (Figura 3) y CAP en tiempo y espacio, y es posible que también de otros recursos pesqueros demersales y pelágicos. Con estas figuras

de conservación y la ampliación del SFF Malpelo, Colombia ha completado y superado la meta de tener 10% de áreas marinas protegidas (ahora casi el 14%), según los compromisos del país ante el Convenio de Diversidad Biológica (Meta 11 de Aichi). De otro lado, si bien el CAP se debería capturar a más de 40 brazas de profundidad, pero algunas de las especies de camarones denominadas de profundidad pueden encontrarse en un rango por encima o por debajo de esta profundidad (Ej. *Litopenaeus californiensis*); de hecho, muchos barcos tienen permiso multipropósito para las dos pesquerías, CAP y CAS, y cambian a discreción la pesquería según la temporada de una u otra, especialmente la de CAP (Tabla 1).

El estado actual de la pesca industrial de CAS y CAP deja ver una flota de barcos de muchos años de operación, altos costos de producción, un mercado internacional cambiante y complejo, y avances tecnológicos sin implementar por lo que no hay aporte efectivo a mejorar la rentabilidad; a pesar de que se utilizan los Dispositivos Excluidores de Tortugas como requisito para poder comercializar el producto con EE.UU, y se ha experimentado con otros dispositivos excluidores de captura incidental (Ej. Rueda et al., 2006; Puentes 2011), actualmente no parece haber una disposición a evitar la captura incidental, pues dada la poca abundancia de camarón, esta se ha tornado importante en la pesquería. Todo esto pone a esta pesquería en condiciones difíciles, a pesar de que podría ejercerse de manera responsable y sostenible.

La **pesca actual industrial de atún con buques de bandera extranjera** que vienen principalmente de Ecuador, sacan un zarpe en Tumaco, pescan en aguas colombianas, regresan después de su faena a Tumaco a dejar parte de la captura incidental, para terminar su faena en Ecuador (Manta). El inicio de este acuerdo estaba basado en la esperanza de que finalmente el puerto de Tumaco, con la concesión del Ministerio de Transporte a empresarios Ecuatorianos de Puerto Hondo, se fortaleciera para que pudiera recibir y procesar el producto principal de la pesquería (atún) (Melo et al., 2011), pero después de varios años, esta reactivación no se ha dado y las expectativas del puerto de Tumaco no se llenan con la situación actual, pues todavía no se registran desembarcos totales de atún en el puerto. A pesar de que los buques de bandera extranjera están legalmente registrados en el país, desembarcan toda su producción de atún en Ecuador, mientras que Colombia recibe solo el costo del trámite de sus permisos y patentes de pesca, y algo de la captura incidental que no siempre es desembarcada en su totalidad en Colombia (Tumaco). Es importante que este tipo de acuerdos beneficie de manera equitativa a ambas partes, y se nota como Colombia pone la materia prima más rentable de la pesquería (el atún capturado en sus aguas), pero no parece recibir beneficios en términos de generación de empleo, reactivación de la actividad industrial procesadora y comercial pesquera nacional en puertos como Tumaco o Buenaventura. Se considera necesario que se vuelva a implementar el programa de observadores pesqueros a bordo a todos los barcos, que es parte de los requisitos del convenio, y que en los últimos años, poco o nada se ha implementado. Esta es una pesquería principalmente con plantados y se nota como el número de estos dispositivos ha aumentado relativamente rápido (Bustamante 2013; Caldas y Diazgranados 2015), por lo que vale la pena evaluar este tipo de método de pesca

en aguas jurisdiccionales colombianas. La activación de este acuerdo ha podido demostrar que si hay atún en aguas colombianas, y el desarrollo de la pesquería podría darse nacionalmente (incluyendo buques de bandera extranjera), siendo una buena alternativa, aun a pesar de la ampliación del SFF Malpelo, y del establecimiento del Distrito Nacional de Manejo Integrado (DNMI) Yurupari-Malpelo (http://www.thepanamanews.com/2017/10/unidos-en-la-conservacion-del-pacifico-tropical-oriental/), donde en este último se ha visto que la actividad pesquera no es tan intensa como en otras áreas de las aguas colombianas (Figura 4).

De otro lado, **la pesca industrial de atún con buques de bandera colombiana** son actualmente una flota legal nacional e internacionalmente, después que el país logró, en el marco de las negociaciones de la Comisión Interamericana del Atún Tropical -CIAT-, normalizar la situación de dos sus buques; es actualmente una de las flotas más efectivas en el Océano Pacifico Oriental (OPO). Los buques de esta flota ya no llegan con tanta frecuencia a pescar en aguas colombianas, como lo hicieron entre 2000 y 2013 (Polo et al., 2014), pues hacen transbordo de sus capturas en puerto ecuatoriano (Manta) a un buque carguero que trae la producción a la planta procesadora en Cartagena (Caribe colombiano). Esta es una flota pesquera que está registrada a nivel nacional (AUNAP) en el Caribe colombiano, aunque ninguna de sus capturas es en el Caribe Colombiano o en aguas internacionales del Océano Atlántico; no tiene permiso para pescar allí, ya que la flota no está registrada en la Convención Internacional para la Conservación del Atún del Atlántico (CICAA). Muy seguramente el registro de la flota se hizo porque su desembarco es en Cartagena, pero toda la producción viene del Océano Pacéfico Oriental (OPO). La Resolución 798 de 2014 (AUNAP) establece la implementación un procedimiento para la recolección y análisis de datos sobre dispositivos agregadores de peces en la flota de bandera nacional y extranjera autorizada por Colombia, en el cual se debe reportar a la AUNAP después de cada faena de pesca, toda la información sobre el número, uso, siembra y fabricación entre otros, de los dispositivos agregadores de peces utilizados, derogando la prohibición del uso del plantados que había establecido la Resolución 1389 de 2004 (INCODER). Sin embargo la flota de bandera nacional ya casi no arriba a puerto colombiano después de cada faena (llegan a Manta, Ecuador), y este trabajo no encontró algún registro de la implementación de la resolución 798 para la flota de bandera extranjera que zarpa y arriba a Tumaco. Colombia todavía no inicia el trámite de adhesión a la Convención de Antigua, en el marco de la cual se implementa actualmente la CIAT, la cual desde lo biológico-pesquero y administración de las diferentes pesquerías de atún, tiene más elementos de manejo que la Convención de 1949 que originó esta organización regional pesquera.

Hoy en día no existe una **flota industrial de "pesca blanca" de palangre** tal como se tuvo en los años 90 (Puentes 1995). Se mantienen algunos barcos de "pesca blanca" con palangre artesanal o red de deriva ("trancador") (Figura 5B) y hay algunos con Long-Line tecnificado, pero más pequeños (Figura 2E). La pesca con barcos "ambuluceros" (Figura 5A) ya no es permitida en Colombia, pero si es permitida en países vecinos como Ecuador, donde no arrastran canoas sino lanchas con motores fuera de borda,

algunas de las cuales se han capturado pescando en aguas colombianas de manera ilegal. El análisis permite ver que la mejor opción para desarrollar la "pesca blanca" es continuar con la tendencia de desarrollar una *flota pesquera artesanal de altura* (debidamente regulada) con embarcaciones más pequeñas y costo efectivas que puedan reducir costos de producción (con motores a gas, por ejemplo) y acondicionadas de tecnología naval y pesquera, que mejore el ejercicio de la pesca y la seguridad marítima. Intentos de esto son los 6 barcos de "pesca blanca" reportados en este trabajo, pero también las embarcaciones llamadas "viento y marea" así como aquellas en las que se pesca con Ruche (red de cerco; Jiménez 2014).

Mientras que los costos de producción sean más altos que los costos de importación de harina y aceite de pescado, será difícil reactivar la **pesca industrial de p**
equeños pelágicos que tradicionalmente mostró tener una buena producción pesquera mientras estuvo activa, siendo además una de las pesquerías más estudiadas del Pacifico colombiano (Zapata et al., 2011), con una inversión de recursos considerable para su conocimiento, pero que finalmente la dinámica comercial de su producto hizo que dejara de ser rentable.

Por la producción por día que alcanzó a tener la **pesquería con línea de nasas de Jaiba** en los años 90, se podría decir que es un recurso que es susceptible de un aprovechamiento responsable y sostenible. Sin embargo, esa producción se registró en el comienzo de una pesquería cuando los registros de captura son los más altos. Las prospecciones pesqueras que se pudieron realizar muestran que el recurso puede ser altamente vulnerable si se dirige la pesquería solo a machos (más grandes) o a hembras (ovadas), o el lugar en donde se pesque (esteros o línea costera). Si el objetivo es comercializar su carne pasteurizada, se sabe que la infraestructura para este proceso requiere de una inversión considerable, y cierto nivel de producción que permita que la pesquería se mantenga a niveles rentables. Aun así, se podría dar una pesquería que sin llegar a los volúmenes reportados, y la apertura de un mercado nacional o internacional podría ser nuevamente una alternativa en la región.

La **prospección y evaluación pesquera** ha estado principalmente dirigida a evaluar recursos con miras a establecer el estado de aprovechamiento o recursos pesqueros potenciales para la producción a nivel industrial. Se conocen cruceros de investigación con barcos extranjeros reportados por Alvarez-Leon et al. (2013) en las motonaves Intrepid (1955), Mayflower (1957), Oregon (1959), Shoyo Maru (1963), Kyosei Maru I (1967), Oregon II (1969), Pillsbury (1970), Alcyion (1975), Kniazik y Kulbak (1976), Kniazik y Lutjan (1975, 1977), Leninskaya Kuznitza (1978), Electrogorsk (1979), Monchegorsk (1979) y Vikheim (1979), de los que no se está seguro si fueron en el Pacifico y/o el Caribe. En el Pacifico se conocen los cruceros de investigación pesquera de los barcos Cacique (1971, 1979), Chocó (1971,1979), Tauro (1973), Inderena (1974, 1979), Caribbean Star II (1979, 1980) y Dr. Fridtjof Nansen (1989), que utilizaron principalmente redes de arrastre.

En cuanto a recursos demersales, se tiene conocimiento del proyecto INDERENA-FAO (1970) estimando abundancias principalmente de pargos; Retamoso (1972) reportó un potencial de peces demersales de 648 toneladas, mientras que Artunduaga y Estevez (1972)

establecieron las artes de pesca de mayor rendimiento, tipo de fondo, y características generales de la pesca en el Pacífico colombiano, principalmente en el área de la Isla Gorgona y Charambirá. La agencia de cooperación internacional japonesa (JICA 1981) evaluó potenciales de pesca demersal entre 1979 y 1980, siendo las especies de *Lutjanus* spp, *Pomadasys* spp, *Sphyrna* spp, y *Carcharhinus* spp., los principales recursos pesqueros identificados en bancos de pesca entre Charambirá y Tumaco. El proyecto NORAD/FAO realizó tres cruceros de investigación en 1987 en el Pacifico colombiano evaluando pequeños y medianos pelágicos, así como recursos demersales para estimar un potencial de 24000 toneladas de estos últimos (Stromme y Saetersdal 1988).

El Programa de Pesca UE-INPA/VECEP, realizó varios cruceros de investigación y evaluación de recursos pelágicos y demersales, algunos en alianza con COLCIENCIAS, identificando principalmente jurel, sierra, pargos y meros como recursos pelágicos y demersales potenciales; tres de esos cruceros fueron en el ARC Malpelo y uno en la MN Irene (Zapata et al., 1995; 1996; 1997a, b, c; 1998; 1999). El trasegar de la autoridad pesquera por diferentes entidades como INCODER e ICA en la primera década del 2000, no reportó iniciativas de cruceros, exceptuando por uno que hizo el INCODER y la Universidad del Valle sobre medianos pelágicos, y otro que hizo el INCODER sobre “pesca blanca” para confirmar tendencias en la captura de tiburones. Con la creación de la AUNAP, la idea de volver a hacer cruceros de investigación independientes de la pesquería se retomó en la Oficina de Generación del Conocimiento y la Información -OGCI-, para lo cual AUNAP en alianza con INVEMAR, hicieron cruceros de investigación en 2013 y 2014, cuyos resultados se condensan en Rodríguez et al. (2015), en la cual se destaca la presencia de Dorado *Coryphaena hippurus*, Peces Vela y Marlins (*Istiophorus platypterus, Kajika audax, Makaira nigricans*), tiburones (*Cacharhinus falciformis, Galeocerdo cuvier, Alopias pelagicus, Prionace glauca, Sphyrna lewini*) y Sierra wahoo (*Acanthocybium solandri*). A pesar de haber evaluado y caracterizado pesquerías conocidas y potenciales a través de cruceros de evaluación independientes de la pesquería, es necesario que estas evaluaciones se articulen al seguimiento de las pesquerías que se hace con el monitoreo de las mismas a bordo y en puerto (a través del POPC), y se haga un análisis integral de las mismas. De este análisis se deduce que el Pacífico colombiano tiene recursos potenciales a los que podrían acceder pesquerías de corte industrial, semi-industrial o de pesca artesanal de altura, pero siguen allí sin ser plenamente aprovechados. Este trabajo no incluyó el análisis del impacto social y económico de la pesca industrial, pero esto es algo fundamental que debe hacerse, pues seguramente mostrará otros aspectos que permitan conocer fortalezas y debilidades de la pesca industrial en el Pacífico colombiano.

CONCLUSIONES

El panorama general permite ver que la única flota industrial que se mantiene con buenas perspectivas es la de la flota atunera de bandera nacional, y que hay un potencial para que con flota extranjera se pueda aprovechar el atún que se encuentra en aguas colombianas, con beneficios equilibrados y teniendo facilidades de un puerto que permita la comercialización

(nacional o internacional) del producto desde territorio colombiano.

Otras flotas industriales que han existido en la región, permiten identificar aspectos que se deben tener en cuenta para el desarrollo a largo plazo de este tipo de pesca: ***i) Sobredimensionamiento de la flota***: El resultado de sobredimensionar una flota como sucedió con la del CAS, llevó a un colapso de la pesquería. El acceso abierto debe imponerse solo hasta que la evaluación del recurso no permita más esfuerzo sobre el mismo. El sobre esfuerzo siempre llevará al colapso de la pesquería. ***ii) Renovación, innovación y adaptación de la flota*:** La no renovación y adaptación a las nuevas circunstancias (pesqueras, ambientales, sociales, económicas) que trae el aprovechamiento del recurso, llevarán ineludiblemente a una pérdida de competitividad de la actividad pesquera. Es necesario entonces que la flota se renueve, incorpore nuevas tecnologías que permita mejorar la efectividad y la renta, y se adapte para competir con los nuevos retos que la pesquería impone. En el caso del Pacifico, todo parece indicar que el desarrollo de una pesca artesanal tecnificada es una buena alternativa, más que intentar desarrollar o recuperar una flota industrial. ***iii) Costo del combustible:*** Parte de la innovación tiene que ver con este rubro que es el que más aporta a los costos de producción; Colombia es uno de los países con el combustible más caro de la región en términos pesqueros. A pesar del subsidio al combustible que pudiera tener la pesca industrial, esto no alcanza a compensar, y no se cree que un mayor subsidio sea la solución, pues los subsidios no han mostrado los mejores resultados en diferentes pesquerías alrededor del mundo, y Colombia no es la excepción. Embarcaciones con motores a gas pueden ser una alternativa para reducir significativamente los costos de producción y ser mucho más costo efectivas. Esta tecnología, junto con la fotovoltaica o eólica, permitirían tener toda la tecnología necesaria a bordo, y ahorrar significativamente en combustible. ***iv) Comercialización*:** Mientras que el mercado lo dominen los intermediarios, será difícil mantener una actividad pesquera tecnificada estable y con buenos rendimientos. El intermediario especula con el precio y puede llegar a reducir el precio hasta que ya no sea rentable seguir pescando para los dueños de barcos, pues en la segunda o tercera salida, el producto ha bajado tanto de precio que no es posible mantener rentable la actividad. Un sistema que asegure al pescador un precio justo, independientemente de la especie, en abundancia o escases, y donde el siguiente eslabón de la cadena comercial sea el que antecede al consumidor, mejoraría mucho las condiciones del pescador, sin pensar en grandes flotas pesqueras. La otra opción es exportar, donde el sistema también puede funcionar, cuando el siguiente eslabón al pescador se encarga del mercado internacional, y asegure la venta del producto. Recursos de la “pesca blanca” pueden ser una alternativa aquí.

Es importante tener en cuenta que Colombia es un país netamente tropical que se caracteriza por tener una alta diversidad de especies y bajos volúmenes de captura, en comparación con pesquerías australes y septentrionales, o beneficiados por corrientes y surgencias (Ej. Perú y Ecuador con la corriente de Humboldt), donde son pocas especies y altos los volúmenes de captura. Por eso las pesquerías de tipo industrial solo serán viables con tecnología que permita aprovechar recursos que no estén sobreexplotados, de una manera que la comercialización permita sostener los precios (generalmente es la exportación de

los mismos) con embarcaciones eficientes y costo efectivas de bajo consumo de combustible.

AGRADECIMIENTOS

Al INCODER que ejecutó con compañías pesqueras el programa piloto de Observadores a bordo de barcos atuneros en el Pacifico colombiano entre 2009 y 2011, a Christian Bustamante, Luisa Maldonado, Wilberto Angulo, Argiro Ramírez, Raúl Pardo, Carlos J. Polo por el análisis de esa información. A Conservación Internacional Colombia (CI), Fundación Fauna Caribe Colombiana (FFCC) y la AUNAP que sobre la base de los convenios 032 de 2013, 000184 de 2015 y 000197 de 2016, permitieron implementar el Programa de Observadores Pesqueros de Colombia -POPC- en el 2013-2014, 2015 y 2016; a los observadores del POPC del 2013-2014, 2015 y a los observadores Wilson González, Dairon Rentería y María Yisel Torres del POPC 2016. A los digitadores de datos María Teresa Sinisterra y Diego Alexis Candelo; a Vladimir Puentes por su apoyo en la elaboración de este documento, y a los revisores del manuscrito por sus aportes y ajustes pertinentes.

BIBLIOGRAFIA

Álvarez-León R, Orozco-Rey RH, Paramo-Fonseca ME, Restrepo-Santamaria D. 2013. Lista de Peces Fósiles y Actuales de Colombia: Nombres Científicos Validos, Distribución Geográfica, Diagnosis de Referencia y Nombres Comunes e Indigenas. Primera Edición. Ecoprints Ltda. 346p.

Artunduaga E, Estévez M. 1972. Informe preliminar sobre la pesca con líneas en el Pacífico colombiano. Divulgación Pesquera. 1 (1,2). 20 p.

Baos RA, Zapata LA. 2011. Análisis de la flota pesquera industrial del Pacífico colombiano radicada en el puerto de Buenaventura durante los años 2006 a 2009. *En:* Díaz JM, Vieira C, Melo G.(Eds.). Diagnóstico de las principales pesquerías del Pacífico colombiano. Fundación Marviva – Colombia, Bogotá. 31-48pp.

Barreto CG, Borda CA. 2008. Evaluación de Recursos Pesqueros Colombianos. Victoria P (Ed.). ICA. Subgerencia de Pesca y Acuicultura, Dirección Técnica de Regulación. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. ISBN 978-958-821469-6. 131p.

Bustamante C. 2013. Distribución Espacial de algunas Especies de Tiburones en el Pacifico Colombiano, Asociados a la Pesca Atunera Extranjera que opera en Aguas Colombianas. Programa Piloto de observadores colombianos de Tumaco octubre 2009 a julio de 2011. Exposición realizada en el marco del Taller Nacional sobre el Uso de Plantados en Colombia: Base para el Ordenamiento Pesquero de Plantados. Octubre 3 y 4 de 2013. Hotel Los Héroes, Bogota D.C.

Caldas JP, Diazgranados MC. 2014. Capítulo1. Programa de Observadores Pesqueros de Colombia–POPC. Informe Técnico Final. Conservación Internacional Colombia -CI- Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca -AUNAP-. Convenio No.032 de 2013. 8-30pp.

Caldas JP, Diazgranados MC. 2015. Capítulo1. Programa de Observadores Pesqueros de Colombia–POPC. Informe Técnico Final. Conservación Internacional Colombia -CI-, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP. Convenio No. 000184 de 2015. 9- 48pp.

Comisión Colombiana del Océano -CCO-. 2011. El Océano en las Ciencias Naturales y Sociales. Segunda edición. Comisión Colombiana del Océano. Dígitos y diseños industria gráfica Ltda. Colombia. 298p.

Conservación Internacional Colombia -CI-, Fundación Ambiental Mi Mar -FUNDEMAR-. 2014. Anexo 1c.3. Informe Final de Actividades a mayo 31 de 2014.

Conservación Internacional Colombia -CI-, EAT Asesorías Pesqueras 2014. Anexo 1c.4. Informe Final de Actividades a mayo 31 de 2014.

De la Pava ML, Mosquera C. 2001. Diagnostico Regional de la Cadena de Pesca del Camaron de Pesca en el Pacifico Colombiano. Documento técnico presentado el Ministerio Agricultura y Desarrollo Rural. ACODIARPE, Buenaventura, 41p.

EAT ASESORIAS PESQUERAS. 2010. Caracterización de la Flota Pesquera Industrial del Pacifico Colombiano. Alcaldía Distrital Buenaventura - Buenaventura –Valle.

FAO, 2015. Colombia Pesca en Cifras. 2014. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura. ISBN 978-92-5-308829-4. 36p.

Leyva P (Ed.). 1993. Colombia Pacífico Tomo I. Fondo para la Protección del Medio Ambiente "José Celestino Mutis" -FEN-.

Fyson J. 1982. Proyectos de embarcaciones pesqueras: 3- Arrastreros pequeños. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentacion. FAO. Documento Tecnico de Pesca No. 188. 54p.

Gutierrez J, Amado C, Puentes V, Escobar FD. 2014. Generalidades de la Pesca y el Ambiente. *En:* Estado de los Principales Recursos Pesqueros de Colombia - 2014. Serie Recursos Pesqueros de Colombia – AUNAP. Puentes V, Escobar FD, Polo CJ, Alonso JC (Eds.). Oficina de Generación del Conocimiento y la Información, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca–AUNAP (c): 30-32.

JICA. 1981. Informe de la investigación sobre recursos pesqueros marítimos en la República de Colombia, Informe Técnico. Agencia de Cooperación Internacional del Japón -JICA-, 509p.

Jiménez S. 2014. 4.2. Red de Cerco Costera (PS1): 96-97pp. En: Artes y Métodos de Pesca en Colombia. Serie Recursos Pesqueros de Colombia - AUNAP 2014. Capítulo IV. Puentes V, Polo CJ, Roldán AM, Zuluaga PA. (Eds.). Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. Conservación Internacional Colombia ©.

Mejia-Falla PA, Navia A. 2017. Conocimiento de las Pesquerías del Pacifico Colombiano: ¿Hacia Pesquerías Sostenibles o Simplemente Explotación para Supervivencia? Informe Final. Fundación Colombiana para la Investigación y Conservación de Tiburones y Rayas -Squalus – Fundación Squalus-. Secure Fisheries 'One Earth Future Fundation- Mazurek R, Glaser S. Cali, Colombia, Agosto de 2017. 162p.

Mariño AA, Fernández DJ. 2006. El Mar: Una Opcion de Competitividad Olvidada. Rev. Innovar 16 (27). Bogotá Jan./Jun.

Mora O. 1973. Biology and Fishery of the "Titi" Shrimp *Xiphopenaeus riveti* on the Pacific Coast of Colombia, South America. Master Science Thesis. Departament of Biology, Memorial University of Newfoundland, St. Jhon´s, Newfoundland, Canada. 132p.

Mora O. 1988. Análisis de la Pesca del Langostino (*Penaeus (Litopenaeus) occidentalis* Street) efectuada por la flota camaronero de Buenaventura y el trasmallo "electrónico". Triaena (Acta Cientifica Tecnica INDEREENA 8: 193-207

Navia AF, PA. Mejía-Falla, E. Zambrano & J. Loaiza. 2015. Caracterización de la pesquería asociada a dispositivos agregadores de peces en el Pacífico colombiano. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP). 22p.

Pedraza MJ, Zapata LA. 2011. Síntesis biológico-pesquera de los camarones de profundidad del género *Heterocarpus* (*H. vicarius* y *H. hostilis*), capturados en aguas del Pacífico colombiano. *En:* Díaz JM, Vieira C, Melo G. (Eds.). Diagnóstico de las principales pesquerías del Pacífico colombiano. Fundación Marviva – Colombia, Bogotá. 127-156pp.

Pereira F. 1993. 53. La pesca en el Pacifico. En: Colombia Pacifico Tomo II. Leyva P. (Ed.). Proyecto Biopacifico. INDERENA - DNP - GEF - PNUD – COL/92/G31. Proyecto Editorial del Fondo FEN – Colombia.

Polo CJ, Puentes V. 2014. 4.5. Red de Arrastre (OTB). *En:* Artes y Métodos de Pesca en Colombia. Serie Recursos Pesqueros de Colombia - AUNAP 2014. Capítulo IV. Puentes V, Polo CJ, Roldán AM, Zuluaga PA. (Eds.). Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. Conservación Internacional Colombia ©. 101-103pp.

Polo CJ, Escobar FD, Puentes V, Alonso JC. 2014. 4.3. Océano Pacifico. *En:* Estado de los Principales Recursos Pesqueros de Colombia - 2014. Serie Recursos Pesqueros de Colombia – AUNAP. Puentes V, Escobar FD, Polo CJ, Alonso JC (Eds.). Oficina de Generación del Conocimiento y la Información, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. 97-163pp.

Puentes V, Madrid N. 1994. Evaluación del Camarón de Aguas Profundas del Pacifico

Colombiano. Informe Final. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura – INPA -. Coordinador: W. Niño. Asesor: LA Zapata. 74p + anexos.

Puentes V. 1995. Evaluación de la Cherna Café *Epinephelus cifuentesi* Lavemberg y Grove 1990 (Pisces: Serranidae) en el Pacifico colombiano y Datos Preliminares sobre su Fauna Acompañante y Alternativa Temporal de Pesca. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura -INPA-, Ministerio de Agricultura. Convenio INPA-COLCIENCIAS. Informe Final. 106 p + anexos.

Puentes V, Madrid N, Zapata LA. 2007. Composición de la Captura en la Pesquería del Camarón de Aguas Profundas (*Solenocera Agassizi* Faxon, 1893; *Farfantepenaeus Californiensis* Holmes, 1900, y *Farfantepenaeus Brevirostris* Kingsley, 1878) del Oceano Pacifico Colombiano. Gayana 71(1): 84-95.

Puentes V. 2011. Revisión y análisis de la fauna y flora silvestre afectada por las capturas incidentales: Hacia la aplicación del enfoque ecosistémico para el manejo sostenible de las pesquerías de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Bogotá D.C., Colombia. 60p.

Puentes V. 2014. 4.1 Red de Cerco (PS1). *En:* Artes y Métodos de Pesca en Colombia. Serie Recursos Pesqueros de Colombia - AUNAP 2014. Capítulo IV. Puentes V, Polo CJ, Roldán AM, Zuluaga PA. (Eds.). Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. Conservación Internacional Colombia ©. 92-95pp.

Puentes V, Escobar FD, Polo CJ, Gutiérrez J, Castaño F, Amado C, Alonso JC, Mojica DF, Suárez AM, Ramírez JG. 2015. Evaluación Integral y Perspectivas del Sector Acuicola y Pesquero de Colombia 2015 – 2040. *En:* Avances de Acuicultura y Pesca Vol. I. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca. Ortega-Lara O, Amado AC, Cordoba-Rojas DF, Barbosa LS. (Eds.). Oficina de Generación del Conocimiento y la Información – AUNAP ©, FUNINDES © .51– 76pp.

Puentes V, Polo CJ, Escobar FD, Suárez AM, Mojica DF. 2015. Colombia y las Organizaciones Regionales de Ordenamiento Pesquero -OROP. *En:* Avances de Acuicultura y Pesca Vol. I. ISBN 978-958 -58993-7-7. Ortega-Lara O, Amado AC, Córdoba-Rojas DF, Barbosa LS. (Eds.). Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©, Oficina de Generación del Conocimiento y la Información, FUNINDES ©. 41-50pp.

Retamoso B. 1972. Estimación del recurso pesquero del Banco Tumaco. Divulgación Pesquera III: 1-4.

Rico, F., y Rueda, M. 2007. Evaluación experimental bioeconómica de cambios en la tecnología de captura de camarón con redes de arrastre en aguas someras del Pacífico Colombiano. Bol. Invest. Mar. Cost. 36: 79-109.

Rodríguez A, Rueda M, Viaña J, García C, Rico F, García L, Girón A. 2012. Evaluación y manejo de la pesquería de camarón de aguas profundas en el Pacífico colombiano 2010-2012. INVEMAR, COLCIENCIAS, INCODER. Serie de publicaciones generales del INVEMAR No. 56. Santa Marta. 114p.

Rodríguez A, Rueda M, Escobar F (Eds.). 2015. Evaluación Directa de las Poblaciones de Peces Grandes Pelagicos del Pacifico y Caribe Continental de Colombia. INVEMAR y AUNAP. Serie de Publicaciones Generales de INVEMAR No. 87. Serie Recursos Pesqueros de Colombia AUNAP-2015. Santa Marta, Colombia. 120p.

Rueda M, Angulo J, Madrid N, Rico F, Girón A. 2006. La pesca industrial de arrastre de camarón en aguas someras del Pacífico Colombiano: su evolución, problemática y perspectivas hacia una pesca responsable. INVEMAR. Santa Marta. 60p.

Rueda M, Rico-Mejía F, Angulo W, Girón A, Rodríguez A, García L, Arenas L. 2010. Evaluación biológico-pesquera del estado de las poblaciones de camarón de agua profundas, mediante la aplicación de métodos directos (prospección pesquera) e indirectos (estadísticas de captura y esfuerzo) en el Pacífico colombiano. Informe final, INVEMAR-Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Santa Marta. 130p.

Rueda M, Rico F, Angulo W. 2011. Evaluación y manejo de la pesquería industrial de camarón de aguas profundas. *En:* Díaz JM, Vieira C, Melo G. (Eds.). Diagnóstico de las principales pesquerías del Pacífico colombiano. Fundación Marviva – Colombia, Bogotá. 109-126pp.

Rueda M, Doncel O, Viloria EA, Mármol D, García C, Girón A, García L, Rico F, Rodríguez A, Borda C, Barreto C. 2011. Atlas de la pesca marino-costera de Colombia: 2010 - 2011. Tomo 2,

pacífico. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andréis" (INVEMAR). y Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH). 100p.

Sierra JH. 1976. Estudio de prospección pesquera y algunos aspectos biológicos del camarón coliflor *Solenocera agassizi* Faxon en el Pacífico colombiano. Tesis de grado. Universidad Jorge Tadeo Lozano, Colombia.

Squires HJ. 1971. Resultados de los Cruceros 6907 -6911 y 7001 con el Buque Camaronero Comercial fletado "Cacique". Proyecto para el Desarrollo de la Pesca Marítima en Colombia. PNUD-FAO-INDERENA. Bogotá. 42p.

Stromme T, Saetersdal G. 1988. Prospección de los recursos de la Plataforma Pacífica entre Colombia y el Sur de México, 1987. Bergen, Norway, 105p.

Suarez AM, Rehder J. 2009. Actualización de la Flota Pesquera Comercial Industrial en Colombia. De la Pava ML, Puentes V. (Eds.). Instituto Colombiano Agropecuario ICA. ISBN 978-958-8214-71-9. 27p.

Zambrano E, Segura CE, Loaiza J, Gonzalez W, Martinez NJ, Villa AA, Jiménez SI, Puentes V. Análisis de Información de Especies Migratorias del Océano Pacífico Colombiano en el Marco del Corredor Marino del Pacífico Este Tropical – CMAR-. *En:* Estado de los Principales Recursos Pesqueros de Colombia - 2014. Serie Recursos Pesqueros de Colombia – AUNAP. Puentes V, Escobar FD, Polo CJ, Alonso JC (Eds.). Oficina de Generación del Conocimiento y la Información, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. 143-163pp.

Zambrano E, Loaiza J, Barrera A. Hernandez S, Riascos C, Puentes V. 2018. Actualidad de la Pesca Artesanal de la Zona Centro del Pacifico Colombiano. Avances de Acuicultura y Pesca Vol. IV. Especial: Caracterización de las Pesquerías de Colombia. Gallardo N, Hernández S, Mojica H, Puentes V (Eds.). Fundación Fauna Caribe Colombiana FFCC ©, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca –AUNAP- ©.

Zapata LA, Ramírez A, Beltrán B, Tovar B, et al., 1995. Crucero de evaluación de recursos pelágicos medianos en el Pacífico colombiano INPA/VECEP PELAG 9506-07. Inf. Tec. RP-04.Min. Agricultura. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura -INPA- Programa de Pesca VECEP. Buenaventura. 27p.

Zapata LA, Rodríguez G, Beltrán B, Ramírez A, et al., 1996. Crucero de evaluación de recursos demersales por área barrida en el Pacífico colombiano. INPA/VECEP/DIMAR DEMER 9512. Inf. Tec. Final No:RP-07 Min. Agricultura. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura -INPA- Programa de Pesca VECEP. Buenaventura. 38p.

Zapata LA, Beltrán B, Rodríguez G, et al., 1997a. Crucero de evaluación de recursos demersales por área barrida con reconocimiento acústico en el Pacífico colombiano INPA/VECEP DEMER 9507. Inf. Tec. Final. No: RP-05 Min. Agricultura, Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura INPA y Programa de Pesca VECEP. Buenaventura. 42p.

Zapata LA, Beltrán B, Gómez G, et al., 1997b. Crucero de evaluación de recursos demersales por el método de área barrida en el Pacífico colombiano INPA/VECEP/DIMAR/PLAN PACIFICO DEMER 9605. Inf. Tec. Final RP-10. Min. Agricultura, Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura INPA y Programa de Pesca VECEP. Buenaventura 39p.

Zapata LA, Rodríguez G, Beltrán B, et al., 1997c. Crucero de evaluación de recursos demersales por el método de área barrida en el Pacífico colombiano INPA/VECEP/DIMAR/PLAN PACIFICO DEMER 9611. Inf. Tec. Final RP-12. Min. Agricultura, Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura INPA y Programa de Pesca VECEP. Buenaventura. 52p.

Zapata LA, Acevedo G, Angulo W, Gómez A, AcevedoJ, Lasso J.1998. La Pesca Blanca en el Pacífico colombiano. Inf. Tec. Final. Convenio INPA/COLCIENCIAS. Buenaventura, 5p + Anexos.

Zapata LA, Rodríguez G, Beltrán B, Gómez G, Angulo W, Gómez A, Ramírez M, Morales Y, Hung M, Herrera J, Riascos C. 1999. Prospección de los principales bancos de pesca en el pacifico colombianoINPA/COLCIENCIAS VECEP/ DIMAR BAN 9811. Informe Tecnico Final. 102p.

Zapata LA, Herrera JC, Beltran BS, Jimenez-Tello P, Prieto LM, Guevara-Fletcher C, Zambrano E. 2011. Estado actual de la pesquería de pequeños pelágicos en el Pacífico colombiano. *En:* Díaz JM, Vieira C, Melo G. (Eds.). Diagnóstico de las principales pesquerías del Pacífico colombiano. Fundación Marviva – Colombia, Bogotá: 157-174.

CARACTERIZACIÓN ACTUAL DE LA PESCA INDUSTRIAL DE ARRASTRE EN EL GOLFO DE MORROSQUILLO, CARIBE COLOMBIANO

Kareen De Turris[1], Sebastián Hernández[1], Ruby S. Lizcano[1], Angélica Barrera[1], Richard Pacheco[1], Víctor Coronado[1], Neil Gallardo [2]

RESUMEN

Se realizó un análisis de las capturas en la flota de pesca industrial de arrastre de Camarón de Aguas Someras que opera desde el Golfo de Morrosquillo (Caribe Sur Colombiano) entre 2016 y 2017. Esta pesquería se mantuvo con 7 motonaves por muchos años hasta su cierre a finales de 2017. Se analizaron 346 lances en la parte norte del Golfo con un área efectiva de pesca de 53343 ha (2016) y 29348 ha (2017). La principal especie fue el camarón blanco *Litopenaeus schmitti*, aunque otros estudios reportaron a *Farfantepenaeus notialis* como la principal especie. Se tuvo un amplio rango de tallas de captura para *L. schmitti* (7-37 cm LT) con ejemplares por encima de tallas máximas teóricas encontradas en Venezuela y Brasil. La talla media de captura de *L. schimitti* fue de 15.72 cm LT (Longitud Total) y su peso medio de captura (PMC) de 16.6 g PT (Peso Total). La relación porcentual entre la captura objetivo (CO), Captura Incidental (CI) y Descarte (DESC) fue de 16%, 46% y 37%, respectivamente. Se propone analizar las capturas desde la perspectiva de Captura Aprovechada (CA) y DESC, ya que la tendencia en esta pesquería es hacia aprovechar cada vez más la captura incidental. Se hizo un análisis de varios trabajos, estableciendo al menos 91 especies en la captura de esta pesquería de arrastre (83 especies de peces, 6 crustáceos, 1 molusco y 1 equinodermo) siendo las más comunes a todos los estudios *Lutjanus synagris* y *Lepophidium profundorum*. Se estimaron rangos de captura, Tallas medias de captura (TMC) y Pesos medios de captura (PMC) para 9 especies de peces. La Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) para la CA estuvo entre 0.04 y 28 kg/hora (promedio de 14.3 kg/hora).

ABSTRACT

Shallow water shrimp industrial trawl fisheries capture was analyzed in Morrosquillo Gulf (Southern Colombian Caribbean) between 2016 y 2017. This fishery kept 7 vessels for a long time, until its closure at the end of 2017. 346 trawl net casts were analyzed in the northern Gulf with an effective fishing area of 53343 ha (2016) and 29348 ha (2017). Main shrimp species was *Litopenaeus schmitti*, but other studies reported *Farfantepenaeus notialis* as the main shrimp species. Size capture range for *L. schmitti* is wide (7-37 cm TL) and above maximum theoretical size estimated in Venezuela and Brazil for the species. Mean Capture Size and Mean Capture Weight for *L. schmitti* was 15.72 cm TL and 16.6 g TW, respectively; Target capture, bycatch and discards percentage were 16%, 46% and 37%, respectively. Capture analysis is proposed from the point of view of traded capture and discards, since the trend is to use more and more bycatch. A comparative analysis of several studies allowed to report at least 91 species for this trawl fishery (83 fish species, 6 crustaceans, 1 mollusk and 1 echinoderm), being the most common ones in all studies *Lutjanus synagris* y *Lepophidium profundorum*. Mean Capture Size and Mean Capture Weight were estimated; Capture per Unit Effort for the traded species was between 0.04 and 28 kg/ hour (mean of 14.3 kg/ hour).

Palabras clave: Camarón de aguas someras, *Litopenaeus schmitti*, Pesca de arrastre, Golfo de Morrosquillo, Colombia.
Key words: Shallow water shrimp, *Litopenaeus schmitti*, trawl fisheries, Morrosquillo Gulf, Colombia.

1 Fundación Fauna Caribe Colombiana – FFCC-
2 Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca –AUNAP-, Sede Barranquilla

INTRODUCCIÓN

La pesca y comercialización (exportación) del camarón está catalogada por la FAO como una actividad de gran importancia económica principalmente para países en desarrollo, equivalente al 16% del total de las exportaciones pesqueras (Bustos et al., 2013). La pesca industrial de camarón de aguas someras (CAS) en el Caribe Colombiano se desarrolló con una flota de barcos con redes de arrastre (Zúñiga et al., 2006; Escobar 2014) que tuvo como puerto principal la ciudad de Cartagena. Sin embargo, también se desarrolló una pequeña flota de arrastre que opero desde el municipio de Santiago de Tolú en el Golfo de Morrosquillo, Caribe Sur Colombiano.

Como parte del monitoreo pesquero que el Programa de Observadores Pesqueros de Colombia –POPC- de la AUNAP, que en 2016 y 2017 fue operado por la Fundación Fauna Caribe Colombiana –FFCC-, se recopiló y analizó información de la pesca del Camarón de Aguas Someras (CAS) que se hace con una pequeña flota de barcos de red de arrastre teniendo como puerto base el municipio de Santiago de Tolú en el Golfo de Morrosquillo, que se presenta en este trabajo.

METODOLOGÍA

Como parte del Programa de Observadores Pesqueros de Colombia (POPC) se realizaron monitoreos de la flota industrial de Camarón de aguas someras (CAS), en el Golfo de Morrosquillo durante el segundo semestre de 2016 y 2017 (Figura 1). Las faenas de pesca comenzaban con el zarpe de las motonaves desde el puerto de PESTOLÚ alrededor de las 4 pm y regresaban al día siguiente a las 6 am; la toma de la información a bordo se hizo cinco (5) días a la semana, considerando aspectos característicos de las motonaves y arte de pesca empleada, así como información biológico pesquera de las especies de camarones capturadas (tallas, peso, sexo), volúmenes de captura de la pesca objetivo (CO), captura incidental (CI) (longitud total, peso) y el descarte (DESC).

Tanto la CO como la CI fueron separadas y cuantificadas por grupo taxonómico más bajo posible; en el caso del camarón, se separó una muestra representativa de las especies de camarón para la toma de información morfométrica (longitud total, longitud de la cabeza, longitud del cefalotórax, peso total, peso cola) que se realizaba en los laboratorios de la empresa luego del desembarco. Se realizó una comparación de las especies reportadas en la CI de este trabajo, con aquella reportada en la literatura para años anteriores. De igual forma, se ubicaron el número total de caladeros de pesca utilizados en 2016 y 2017 para evidenciar el área de pesca de CAS por esta pesquería. La TMC y la PMC se estimaron según King (1995), y en ciertos casos se estimaron longitudes y pesos promedio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Camarón de Aguas Someras en el Caribe Colombiano

El aprovechamiento del CAS en el Caribe Colombiano comenzó en 1968 con el nacimiento de la empresa Vikingos de Colombia S.A. en barcos con equipos utilizados en la pesquería de Estados Unidos. En los años 80 se introdujo el doble aparejo de pesca por cada lado que se adoptó de pescadores coreanos y con esto hubo un aumento sustancial de las áreas de pesca de camarones en el Caribe y por consiguiente el incremento de las capturas de este grupo de crustáceos (Zuñiga et al., 2006).

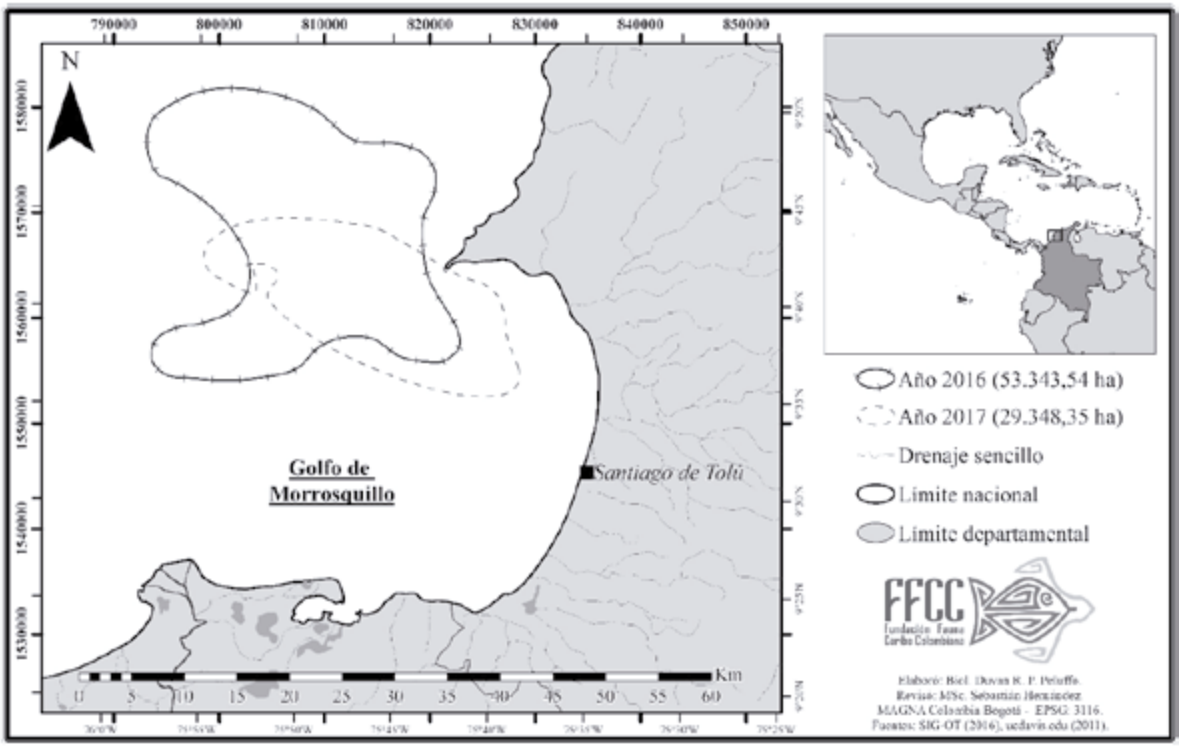


Figura 1. Golfo de Morrosquillo en el Caribe Sur Colombiano con las áreas de pesca frecuentadas por la flota de CAS que opera desde Tolú en 2016 y 2017.

Ustate (2002) reportó un total de 84 barcos de camarones de aguas someras en el Caribe, mientras que Zuñiga et al. (2006) reportaron 53 barcos y CCI (2006) 23 barcos con patente y permiso que incluía camaroneros. FAO (2015) por su parte, reportó para el puerto de Cartagena solo 15 barcos de pesca de CAS, de los cuales no se sabe si todos estuvieron realmente activos en la pesquería. En el municipio de Santiago de Tolú, en el Golfo de Morrosquillo también se desarrolló una pequeña flota de barcos de arrastre de manos de una empresa Colombiana, con barcos de menor tamaño que los de CAS que operan desde Cartagena; son de corta autonomía y realizan sus faenas en zonas aledañas al Golfo del Morrosquillo (Bustos *et al.*, 2012).

Zuñiga et al. (2006) reportaron siete (7) motonaves en el 2004 para el Golfo de Morrosquillo. En el 2016 se registraron siete (7) motonaves (el mismo numero 12 años después), pero en 2017 se registraron seis (6) motonaves con permiso y patente de pesca para CAS en el Caribe Colombiano en esta región (Fuente: AUNAP Sede Barranquilla). Estas motonaves son de origen japonés con casco de fibra de vidrio que llegaron a Colombia a través de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) (Figura 2); tienen 13.2 m de eslora aproximadamente (Zuñiga et al., 2006), 2 redes de arrastre y cada red tiene 12 m de longitud, 8 m de ancho, 3 m de longitud en el copo, las cuales están unidas a un cable de 150 m de longitud.

De las siete (7) motonaves registradas en 2016 (Murindo, Dibulla, Ayapel, Lorica, Turbo, Sincelejo y Corozal), se pudo tomar información solo en las motonaves Turbo (CP9-066-A) y Sincelejo (CP9-0664-P), pues el resto de la flota no zarpo a faenas por averías durante el 2016. A finales del 2017, la totalidad de las motonaves fueron vendidas por esta empresa. A finales del 2017, y los nuevos dueños de esta flotilla muy seguramente seguirán en el aprovechamiento de CAS en esta región.

Análisis de la Captura - CAS Golfo de Morrosquillo

Entre 2016 y 2017 se realizaron 346 lances en el Golfo de Morrosquillo, logrando realizar hasta cuatro lances por faena de pesca, cada uno de los cuales tuvo una duración promedio de tres (3) horas (±4.3), y aunque las motonaves zarpaban del puerto de PESTOLÚ alrededor de las 4:00 pm navegaban alrededor de 2 horas hasta los puntos de pesca, puesto que la hora inicial promedio de los lances eran las 6:00 pm; el trayecto durante la faena se desarrollaba una velocidad de tres nudos y el promedio de la profundidad alcanzada en las áreas de pesca era de 23 m, aproximadamente.

La figura 1 muestra las áreas de pesca durante los 2016 y el 2017, las cuales fueron diferentes en cada año, pero con un área traslapada común en ambos años, estando hacia la parte norte del Golfo de Morrosquillo. El área de pesca en el 2016 fue más amplia (53343 ha) y estuvo un poco más afuera del Golfo, mientras que en el 2017 el área de pesca fue más reducida (29348 ha) y más adentro del Golfo. No se encontraron reportes disponibles de áreas de pesca en estudios anteriores; Manjarres et al. (2008) mostraron un área de trabajo que incluyo el Golfo de Morrosquillo para analizar efectos de dispositivos reductores de captura incidental, y Paramo et al. (2014) mostraron lugares de estaciones que no coinciden con las áreas reportadas en este trabajo, para sus análisis sobre la reproducción del camarón rosado *Farfantepenaeus notialis*.

La flota camaronera de Tolú reportó en 2016 y 2017 al camarón blanco *Litopenaeus schmitti* como la principal especie capturada de camarón (Figura 3). Barreto et al. (2001) reportó a *L. schmitti* como una de las principales especies de Camarón para el Caribe Colombiano y FAO (2015) reporta lo mismo, aunque Herazo et al. (2006), Rueda *et al.* (2014) y Rueda *et al*. (2017) reportan a *F. notialis* como la principal especie de camarón en el Golfo de Morrosquillo.

En el 2016 se capturaron 14.1 toneladas (ton) de *L. schmitti*, mientras que en el 2017 hubo un descenso sustancial de la captura por la venta de las motonaves, y solo se reportaron 3.34 ton; Puentes et al. (2014) reportaron 6.21 ton de desembarco**.**



Figura 2. Flota de pesca de arrastre del camarón de aguas someras que opera desde Tolú, Golfo de Morrosquillo, Caribe Sur Colombiano. Fotos: K. De Turris ©



Figura 3. Captura objetivo de la pesca industrial de arrastre del camarón de aguas someras que opera desde Tolú, Caribe Sur Colombiano

ara esta especie en el Caribe colombiano; Rueda et al. (2017) reporta sin embargo una captura total para el Caribe Colombiano de 92.7 ton en el 2016, la cual establece como la más baja desde el 2009.

La talla media de captura (TMC) de *L. schmitti* fue de 15.7 cm LT y su Peso medio de Captura (PMC) de 16.6 g entre 2016 y 2017. La información discriminada por año se encuentra en la Tabla 1. *L. schmitti* tiene una madurez sexual entre 13 y 13.5 cm LT (Gassman y López 2016) por lo que se considera que la longitud promedio de captura no estaría en una condición que estuviera amenazando la sostenibilidad del recurso.

Tabla 1. Rango de Captura y Talla Media de Captura (TMC) de camarones capturados en la pesca industrial del Golfo de Morrosquillo en el periodo 2016-2017.

ESPECIE	AÑO	Lt (cm)	Lc (cm)	Lct (cm)	Pt (gr)	Pc (gr)
Litopenaeus schmitii	2016	7-37 (15,55±3,95)	5-31 (10,37±1,90)	1-14 (6,47±1,27)	3-122,9 (27,55±12,96)	1-229,4 (17,33±7,84)
	2017	9,9-29,5 (15,83±1,90)	0,3-24,1 (10,06±2,41)	1-17,7 (6,72±2,12)	0,4-70,2 (23,11±13,18)	2,68-74,2 (15,95±6,64)

Rango de talla/peso (Talla/Peso Medio de Captura ± desviación estándar)**; Lt:** Longitud total; **Lc:** Longitud cola; **Lct:** Longitud cefalotórax; **Pt:** Peso total; **Pc:** Peso cola

Sin embargo, el estudio de Gassman y López (2016) fue elaborado con la pesquería artesanal y la estimación de los parámetros de crecimiento arroja una longitud asintótica (L_∞) entre 14.8 y 17.5 cm LT para hembras y machos, respectivamente; Barbosa et al. (2014) reportaron un L_∞ = 17.3 cm LT en Brasil, y este trabajo reporta un rango de tallas entre 7 y 37 cm LT (2016) para esta pesquería industrial, registrando tallas muy por encima de los L_∞ reportados por estos autores. Valle et al. (2015) identificaron tres unidades en la estructura poblacional de *L. schmitti*; una conformada por las poblaciones de Ciénaga Grande, bahía de Barbacoas y Cispatá, otra por el golfo de Morrosquillo y otra por la laguna de Navío Quebrado, que pueden estar influenciadas(biológica y ecológicamente) por patrones de corrientes oceanográficas.

El análisis del porcentaje de captura objetivo (CO), Captura incidental (CI) y Descarte (DESC) determinó los siguientes porcentajes en 2016 y 2017: CO: 16%; CI: 46%, DESC: 37% observando diferencias significativas entre los porcentajes de captura de las especies objetivo, las incidentales y los periodos de monitoreo, mientras que el porcentaje de descarte es bastante elevado en comparación con la CO aunque es similar para ambos años. Este resultado muestra que todavía hay un relativo alto porcentaje de captura descartada en esta pesquería, así como una CO (camarón) por debajo del 20% de las capturas totales durante las faenas; Barreto et al. (2001) reportó un 17% de CO para la flota camaronera del Caribe, resultado similar al reportado en este trabajo; la proporción CI:CO en la zona de surgencia del Caribe Colombiano varió entre 12:1 y 30:1 (Duarte et al., 2004; Puentes 2011). En el sur del Caribe Colombiano se identificaron 273 especies en la pesca de CAS, donde el 80% de la CI era descartada siendo una de las más altas del mundo, y solo una pequeña fracción se mantenía a bordo (Manjarres et al., 2006; Puentes 2011). Herazo et al. (2006) estimaron una

proporción CO: FA (fauna acompañante) en kg de 1:4 en el Golfo de Morrosquillo. Sin embargo Rueda et al. (2014) reportaron 28% de CO, 18% de CI y 54% de DESC, y Rueda et al. (2017) estableció una relación FA/ CO de 2.4 en la flota de Tolú.

El análisis de varios trabajos nacionales o internacionales permite ver una tendencia mundial que se dirige a establecer que la captura incidental es todo aquello que no ha sido concebido como el objetivo de pesca, la cual se divide en aquella comercial o aprovechada y aquella no aprovechada y descartada casi inmediatamente al medio (Puentes 2011). Dada la tendencia que tiene la pesca de arrastre en Colombia donde es cada vez más importante la captura incidental aprovechada (Caribe y Pacifico), es posible proponer solo dos categorías: i) Captura Aprovechada (CA): todo aquello que se ha concebido como el inicio de la pesquería (en este caso los camarones) que es aprovechado, pero también todo aquello que también se captura junto con los camarones y es aprovechado de una u otra forma, y ii) Descarte (DESC): todo aquello que es capturado y devuelto al medio sin aprovechamiento alguno (vivo o muerto). Si se analizan de esta manera los resultados de este trabajo, se tiene entonces que la *captura aprovechada* (CA) es 63% y el DESC es 37%, lo que ofrece una nueva perspectiva para el análisis de esta información desde la perspectiva pesquera. Si se interpreta de esta manera la información de Rueda et al. (2014), este reporte sería una CA de 46% y un DESC de54%, mostrando de manera preliminar una tendencia a aprovechar más las especies que salen en la captura de esta pesquería, si se compara con los resultados de este trabajo. De otro lado, este trabajo permitió identificar 32 especies que incluyen peces óseos y cartilaginosos, crustáceos y equinodermos que se capturaron en la pesca de arrastre del Golfo de Morrosquillo en 2016 y 2017 (Figura 4).

El anexo 1 proporciona una lista comparativa de especies que han sido capturadas en la pesquería de CAS en el Caribe Colombiano y/o en el Golfo de Morrosquillo. El análisis de estos trabajos permitió identificar entre 2001 y 2017, un total de 91 especies (78 especies de peces óseos, 5 de peces cartilaginosos, 6 crustáceos, 1 molusco y 1 equinodermo). Barreto et al. (2001) reportó 22 especies de peces, un crustáceo y un molusco para 24 especies en total, mientras que Herazo et al. (2006) obtuvieron una lista más completa con 42 especies de peces reportadas. Rueda et al. (2014) identificaron 20 especies de peces y 3 de crustáceos, pero indica que la fauna acompañante estuvo representada por 90 taxones, de las cuales 66 fueron captura incidental (aprovechada) y 65 en el descarte, con 41 especies comunes en la captura incidental y en el descarte, seguramente por su tamaño (si tienen cierta talla son aprovechadas, pero si son muy pequeñas son descartadas). Es muy posible que haya más especies capturadas en esta pesquería que los reportados en este y otros trabajos analizados.



Figura 4. Captura de una faena de pesca de arrastre del camarón de aguas someras en el Golfo de Morrosquillo, Caribe Sur Colombiano. Foto: R. Pacheco, 2016 ©

De estas especies (Anexo 1), solo *L. synagris* (Figura 5A) y *L. profundorum* fueron comunes en los 4 estudios, mientras que *C. undecimalis, C. faber* (Figura 5B), *B. marinus, C. crysos, C. hippos, C. undecimalis, C. nobilis, O. chrysurus, O. oglinum* fueron comunes en 3 de los 4 estudios; el resto fueron comunes en dos o un solo estudio. La diferencia en las especies para estos estudios pudo deberse a: i) periodo largo de la pesquería que ha podido generar cambios en la estructura de las poblaciones que habitan lugares demersales o bentónicos, ii) cambios en la composición de las poblaciones por fenómenos ambientales (cambio climático, Niño, Niña), iii) diferentes temporadas en las que se hicieron los estudios citados.

Las especies demersales fueron las que tuvieron el mayor porcentaje de frecuencia de captura en la pesca industrial de arrastre en el Golfo de Morrosquillo, siendo las más representativas las del género *Sciades* (41.8%), la mojarra *Eugerres plumieri* (22.7%), el pargo *Lutjanus sp.* (22,60%), el róbalo *C. undecimalis* (10.3%) y la isabelita *C. faber* (9.9%). En 2017 se reportó la raya *Hypanus guttata*, registrada previamente por Rodriguez et al. (2015), y *Hypanus americana* (3.3%), que pueden estar en ecosistemas arenosos cercanos a los arrecifes de coral (Navia et al., 2012) o bien en fondos areno-fangosos donde se puede ejercer la pesca de arrastre.

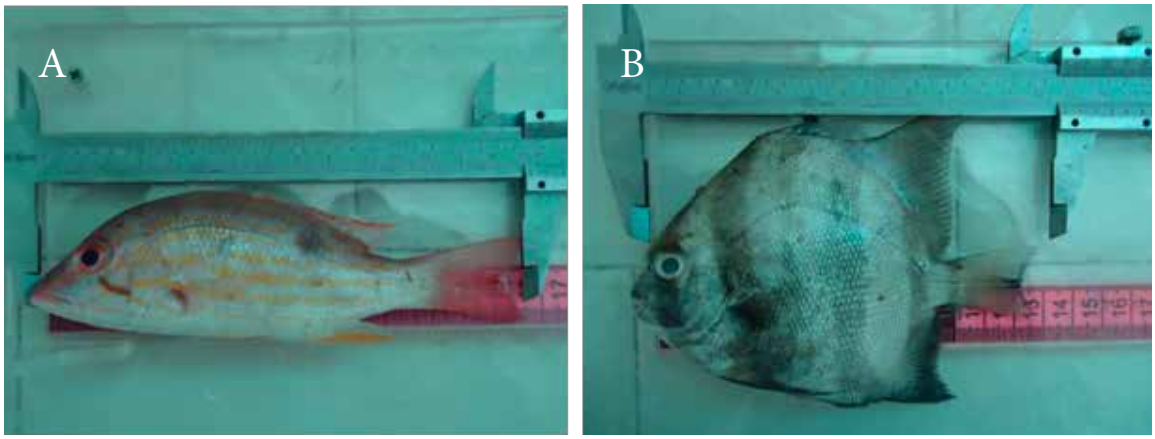


Figura 5. Especies capturadas en la pesca de arrastre de Camarón de Aguas Someras del Golfo de Morrosquillo, Caribe Sur Colombiano. A. *Lutjanus synagris, B. Chaetodipterus faber.* Fotos: R. Pacheco ©

Herazo et al. (2006), reportaron un 11.9% de *Lutjanus synagris*, con respecto a un 14.7% reportado en este estudio, mientras que Rodríguez et al. (2015) la reporta como la principal especie capturada (33.9%). Se pudo establecer la talla y el peso promedio de nueve (9) especies de peces en la pesca de arrastre de CAS en el Golfo de Morrosquillo (Tabla 2), mostrando como las especies tuvieron rangos de talla más estrechos que en los reportes hechos por Barreto et al. (2001), lo que puede ser un indicio de alta presión por pesca de estas especies a través del tiempo. *E. plumieri* registró un rango de 10-45 cm LT en este trabajo, mientras que Barreto et al. (2001) establecieron el rango en 13-15 cm LT; para *C. faber* otros autores establecieron un rango más estrecho de 15-17 cm LT. Al contrario, Barreto et al. (2001) estimaron un rango estrecho de tallas (25-27 cm LT) para el robalo *Centropomus* sp., y en este trabajo ese rango fue de 7.1-87.6 cm LT, siendo mucho más amplio, capturando ejemplares más grandes en esta ocasión. El robalo es característico de ambientes eurihalinos y fondos arenosos; su promedio de captura muestra un descenso marcado, tanto en ambientes estuarinos como en aguas abiertas (Grijalba-Bendeck et al., 2017).

La Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) para la CA (captura aprovechada) en la pesca de arrastre del Golfo de Morrosquillo varió entre 0.04 y 28 kg/hora (14.3 kg/hora). Herazo et al. (2012) presentó una CPUE promedio entre los estratos analizados de 8.6 kg/hora; Rueda et al. (2017) reportaron una CPUE de 4.6 kg/h para la flota de arrastre del Golfo de Morrosquillo en 2016.

Tabla 2. Rango de tallas, Talla (Longitud Total - LT) promedio y Peso Total (Pt) promedio de 9 especies de la pesca de arrastre en el Golfo de Morrosquillo, Caribe Sur Colombiano, entre 2016 y 2017

Especie	n	Rango de Talla (LT) (promedio) (cm)	Peso Total (PT) Promedio (g)
Sciades proops	7323	10-119 (17.46)	70
Sciades sp1	896	10-37.6 (24.19)	630
Eugerres plumieri	5107	10-45 (12.46)	40
Lutjanus synagris	1100	8.11-169 (18.74)	120
Lutjanus sp1.	1293	11-25 (14.47)	40
Centropomus undecimalis	1174	7.1-87.6 (18.25)	80
Chaetodipterus faber	1199	10-18 (12.07)	70
Hypanus guttata	40	9.9-125.3 (56.4)	2550
Hypanus americana	25	10.25-160 (87.76)	1220

La pesquería de arrastre de camarón es un ejemplo clásico de inicio, desarrollo, bonanza, sobreexplotación y colapso de la pesquería, tanto en el Caribe como en el Pacifico colombiano. Esquivel et al. (2014) reportaron poca actividad de pesca industrial para el recurso camarón de aguas someras con pequeñas flotas en Cartagena y Tolú para el Caribe Continental. Aunque se ha reportado tradicionalmente al camarón rosado (*F. notialis*) como la principal especie del Caribe Colombiano, incluyendo el Golfo de Morrosquillo, este trabajo reportó al camarón blanco (*L. schimitti*) como la más representativa en la pesquería de CAS del Golfo de Morrosquillo.

Aunque se ha disminuido significativamente el esfuerzo de la pesquería de arrastre de CAS en el Caribe Colombiano, la pesquería mantuvo una sobreexplotación constante por un tiempo prolongado que muy seguramente causó cambios en el hábitat, desencadenando un reajuste ecosistémico en el nicho natural del camarón, que no ha permitido una recuperación de sus poblaciones, a pesar de la disminución significativa del esfuerzo. Esto pudo estar además influenciado por cambios en las condiciones medioambientales.

La flota de arrastre de CAS del Golfo de Morrosquillo se mantuvo por varios años sin aumentar el número de barcos, pero si con una tendencia a la disminución del esfuerzo pesquero por parte de la flota pesquera; esto puede estar relacionado con temas administrativos y sostenibilidad financiera de la empresa que tradicionalmente ha aprovechado el CAS en la zona, pero también por el estado de la pesquería (disponibilidad del recurso) que ya no ofrece los rendimientos que pudo haber tenido en años anteriores. Estos factores son los que pudieron llevar a la empresa a vender las embarcaciones, aunque muy seguramente el nuevo dueño de esta flota camaronera de CAS pretende mantener la pesquería en el Golfo de Morrosquillo. Se sugiere revisar el acuerdo 000012 de 1995

con respecto al control de los recursos pesqueros, y la delimitación de la zona para la pesca artesanal y así evitar el conflicto entre esta flotilla de pesca y los pescadores artesanales en el Golfo de Morrosquillo.

AGRADECIMIENTOS
A la empresa PESTOLÚ S.A. y su equipo de trabajo por permitir que este trabajo se pudiera realizar en sus instalaciones y a bordo de sus motonaves; a la Capitanía de Puerto de Coveñas por facilitar y autorizar los embarques necesarios. A los revisores del manuscrito por sus aportes.

BIBLIOGRAFÍA

Barbosa M, Ferreira PM, Sallée OJ, De Souza MR. 2014. Growth of *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) and *Farfantepenaeus paulensis* (Perez-Farfante, 1967) Shrimp Reared in Recirculation Culture System. Braz. Jour. Ocean. 62(4):323-330. http://dx.doi.org/10.1590/s1679-87592014078806204

Barreto CG, Polo GA, Mancilla B. 2001. Análisis Biológico Pesquero y Económico de la Fauna Acompañante en la Pesquería de Arrastre Industrial Colombiana; Contribución Biológica y Económica para la Investigación y el Desarrollo en Recursos Pesqueros Colombianos y Estimación del Impacto de la Fauna Incidental en la Pesca de Arrastre del Camarón. *En:* Tropical Shrimp Fisheries and their Impact on Living Resources. Shrimp fisheries in Asia: Bangladesh, Indonesia and the Philippines; in the Near East: Bahrain and Iran; in Africa: Cameroon, Nigeria and the United Republic of Tanzania; in Latin America: Colombia, Costa Rica, Cuba, Trinidad and Tobago, and Venezuela. FAO Fisheries Circular No. 974.

Bustos D, Rueda M, Viaña J, Rodríguez A, Girón A, García L, Pardo E. 2013. Evaluación Interanual del Impacto de las Pesquerías Industriales de Arrastre de Camarón sobre la Biodiversidad Marina de Colombia. Proceedings of the 65th Gulf and Caribbean Fisheries Institute. Santa Marta, Colombia. 5p.

Corporación Colombia Internacional -CCI-. 2006. Pesca y Acuicultura Colombia 2006. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, INCODER. 138p.

Duarte LO, García CB, Altamar J, Manjarres L. 2004. Bottom trawl bycatch of the shrimp fishery in the upwelling area off Colombia, Caribbean Sea. Current status and historical insights. *En:* Manjarres L. (Ed.). Dinámica espacio-temporal del ecosistema de afloramiento del área Bocas de Ceniza - Punta Espada (Caribe Colombiano) y sus 13 implicaciones para un régimen de pesca responsable. Informe Técnico. UNIMAG, COLCIENCIAS, INCODER, INPA, UNAL. Santa Marta, 24p.

Escobar FD. 2014. 3.3. Red de Arrastre (OTB). En: Artes y Métodos de Pesca en Colombia. Serie Recursos Pesqueros de Colombia - AUNAP. Capítulo III. Puentes V, Polo CJ, Roldán AM, Zuluaga PA (Eds.). Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. Conservación Internacional Colombia ©. 47-49pp.

Esquivel MA, Merino MC, Restrepo JJ, Narváez A, Polo CJ, Plata J, Puentes V. Estado de la Pesca y la Acuicultura 2014. Documento de compilación de información. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca –AUNAP-. 26p. Consultado en: http://unicesar.ambientalex.info/infoCT/ESTADO_DE_LA_PESCA_Y_ACUICULTURA_2014_.pdf

FAO. 2015. Colombia Pesca en Cifras 2014. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 52p.

Gassman J, Lopez H. 2016. Biología y pesquería del camarón *Litopenaeus schmitti* en la Laguna de Tacarigua, Venezuela. Rev. Biol. Mar. Ocean. 51 (3): 655-663. DOI 10.4067/S0718-19572016000300016

Grijalba-Bendeck M; Leal-Flórez J, Bolaños-Cubillos N, Acero A. 2017. *En:* Chasqui VL, Polanco AF, Acero A, Mejía-Falla PA, Navia A, Zapata LA, Caldas JP. (Eds.). 2017. Libro rojo de peces marinos de Colombia. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras INVEMAR, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Serie de Publicaciones Generales de INVEMAR # 93. Santa Marta, Colombia. 552p.

Herazo D, Torres A, Olsen E. 2006. Análisis de la composición y abundancia de la ictiofacuna presente en la pesca del camarón rosado (Penaeus notialis) en el golfo de Morrosquillo, Caribe colombiano. Revista MVZ Córdoba. Vol. 11, No. Suplemento 1: 46-61

King M. 1995. Fisheries biology, assessment and management. Fishing News Books. 341p.

Manjarres L, Duarte LO, García C, Altamar J, Cuello F, Escobar F, Gómez P, Zúñiga H, Páramo J, Viaña J, Pérez D, Tejada K, Sánchez J, Correa N, Egurrola E. 2006. Informe Final del Proyecto Valoración biológico-pesquera y ecológica de la pesca industrial de arrastre camaronero e impacto de la introducción de dispositivos reductores de fauna acompañante en el mar Caribe Colombiano. Código Colciencias 1117-09-13723. Universidad del Magdalena-Universidad Nacional de Colombia - COLCIENCIAS-INCODER, Santa Marta, 363p. + 2 CD-Rom.

Navia A, Mejía-Falla, P, Duarte L, Acero A, Castro E, Caldas J, Gómez, F. 2012. En: Chasqui VL, Polanco A, Acero A, Mejía-Falla PA, Navia A, Zapata LA, Caldas JP (Eds.). 2017. Libro rojo de peces marinos de Colombia. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Serie de Publicaciones Generales de INVEMAR # 93. Santa Marta, Colombia. 552p.

Paramo J, Pérez D, Wolff M. 2014. Reproducción del camarón rosado *Farfantepenaeus notialis* (Decapoda: Penaeidae) en el Caribe colombiano. Rev. Biol. Trop. 62 (2): 513-521.

Puentes V. 2011. Revisión y análisis de la fauna y flora silvestre afectada por las capturas Incidentales: Hacia la aplicación del enfoque ecosistémico para el manejo sostenible de las pesquerías de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Bogotá D.C. 60p.

Puentes V, Escobar FD, Polo CJ, Alonso JC. (Eds.) 2014. Estado de los Principales Recursos Pesqueros de Colombia - 2014. Serie Recursos Pesqueros de Colombia – AUNAP. Oficina de Generación del Conocimiento y la Información, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP. 244p.

Rodriguez A, Rueda M, Acevedo R, Castillo H. 2015. Programa de observadores para el monitoreo de las pesquerías industriales de atún con palangre y camarón de arrastre en el Caribe continental colombiano (región central) año 2015. INVEMAR. Informe Técnico y Financiero Final. PRY-VAR-008-15-ITF. Santa Marta – Colombia. 50p.

Rueda M, Rodriguez A, Pardo E, Correa J. 2014. Anexo 1c. 1. Monitoreo de las Pesquerias Industriales de Atún con Palangre y Camarón de Arrastre en el Caribe Colombiano. Convenio 03-2013 CI e INVEMAR. 49p – CDROM. *En*: Caldas JP, Diazgranados MC. Informe Técnico Final. Convenio No. 032 de 2013, suscrito entre Conservación Internacional Colombia -CI- y la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP-. 30p.

Rueda M, Escobar FD, Gómez-León J, Viloria E, Viaña J, Girón A, Rodríguez A, Arbeláez N, Franco JC, Garcés O, Bayona MR, Vivas-Aguas LJ, Ríos-Mármol MA, Escobar MI, Rojas J, Rojas X. 2017. Capítulo 3. Causas y tensores del cambio en los ecosistemas marinos y costeros y sus servicios: indicadores de presión. *En:* Informe del Estado de los Ambientes y Recursos Marinos y Costeros de Colombia: 70-103.

Ustate-Duarte EZ. 2002. Diagnóstico de la cadena productiva pesquera en la República de Colombia. Estudio de prospectiva para la cadena productiva de la industria pesquera en la región de la costa del Pacífico en América del Sur. Project No.: US/RLA/02/149. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial –OPTI-. 29p.

Valle AG, Fresneda-Rodriguez A, Chasqui L, Caballero S. 2015. Diversidad Genética del Langostino Blanco *Litopenaeus schmitti* en el Caribe Colombiano. Bol. Invest. Mar. Cost. 44(2): 237-251.

Zúñiga H, Altamar J, Manjarrés L. 2006. Caracterización tecnológica de la flota de arrastre camaronero del mar caribe de Colombia. Proyecto Innovación Tecnológica de la Flota Industrial Camaronera del Mar Caribe de Colombia. REBYC. Reduction of Environmental Impact from Tropical Shrimp Trawling, through the introduction of By-catch Reduction Technologies and Change of Management (EP/GLO/201/GEF). FAO. 21p.

Anexo 1. Especies de la fauna acompañante de la pesca de arrastre del Camarón de aguas someras, principalmente en el Golfo de Morrosquillo.

No.	Especies	Barreto et al. (2001)	Herazo et al. (2006)	Rueda et al. (2014)	Este trabajo
	Peces:				
1	*Achirus achirus*			x	
2	*Aetobatus narinari*				x
3	*Achirus lineatus*	x			
4	*Albula vulpes*		x		
5	*Aluterus monoceros*				x
6	*Aluterus scriptus*		x		
7	*Bagre bagre*		x		
8	*Bagre marinus*	x	x	x	
9	*Bairdiella sanctaeluciae*		x		
10	*Balistes vetula*		x		
11	*Bothus lunatus*		x		
12	*Calamus penatula*	x			
13	*Carangoides bartholomaei*				x
14	*Caranx crysos*	x	x		x
15	*Caranx hippos*		x	x	x
16	*Cathorops* sp1.		x	x	
17	*Centropomus ensiferus*			x	
18	*Centropomus undecimalis*	x	x		x
19	*Chaetodipterus faber*	x	x		x
20	*Chloroscombrus chrysurus*				x
21	*Conodon nobilis*	x	x		x
22	*Ctenosciaena gracilicirrhus*		x		
23	*Cynoscion jamaiciencis*		x		
24	*Cynoscion microlepidotus*				x
25	*Cynoscion virescens*	x			
26	*Cynosion* sp1.			x	x
27	*Cynoponticus savanna*				x
28	*Diapterus rhombeus*			x	x
29	*Diapterus* sp1.				x
30	*Epinephelus itajara*				x
31	*Eucinostomus* sp1.			x	
32	*Eugerres plumieri*	x			x

33	*Euthinnus alletteratus*		x		x
34	*Gerridae*				x
35	*Gerres cinereus*		x		
36	*Gobionellus oceanicus*		x		
37	*Haemulon* sp.				x
38	*Haemulon plumieri*			x	
39	*Haemulon aurolineatum*	x			
40	*Harengula clupeola*		x		
41	*Holocentrus ascencionis*	x			
42	*Lagocephalus laevigatus*				x
43	*Lagocephalus bevigatus*			x	
44	*Larimus breviceps*		x		
45	*Lepophidium profundorum*	x	x	x	x
46	*Lutjanus* sp1.				x
47	*Lutjanus synagris*	x	x	x	x
48	*Macrodon* sp1.				x
49	*Megalops atlanticus*		x		
50	*Menticirrhus* sp1.				x
51	*Menticirrhus americanus*	x	x		
52	*Micropogonias altipinnis*		x		
53	*Mugil incilis*		x		x
54	*Ophistonema oglinum*	x	x	x	

Anexo 1 (Continuación). Especies de la fauna acompañante de la pesca de arrastre del Camarón de aguas someras, principalmente en el Golfo de Morrosquillo

No.	Especies	Barreto et al. (2001)	Herazo et al. (2006)	Rueda et al. (2014)	Este trabajo
55	*Oscyurus chrysurus*	x	x		x
56	*Polydactilus virginicus*			x	
57	*Pomadasys corvinaeformis*		x	x	
58	*Prionotus punctatus*			x	
59	*Rachycentron canadum*		x		
60	*Sciades* sp1.				x
61	*Sciades proops*				x
62	*Scomberomorus maculatus*		x		
63	*Scorpaena plumieri*		x		
64	*Scyacium papillosum*			x	
65	*Selene vomer*	x	x		
66	*Seriola dumerili*		x		
67	*Solea* sp1.				x
68	*Sparisoma* sp1.		x		
69	*Sphyraena barracuda*				x
70	*Sphyraena guachancho*		x		
71	*Sphyraena* sp.		x		
72	*Synodus foetens*	x			
73	*Synodus* sp1.			x	
74	*Trachinotus falcatus*		x		
75	*Trichurus lepturus*	x	x		
76	*Trinectes* sp1.			x	
	Peces cartilaginosos:				
77	*Carcharhinus* sp1.		x		
78	*Hypanus americana*				
79	*Hypanus guttata*	x		x	
80	*Raja cervigoni*	x			
81	*Pseudobatos percellens*	x			
82	*Sphyrna lewini*		x		
83	*Sphyrna tiburo*		x		
	Crustaceos:				
84	*Farfantepenaeus notialis*			x	x
85	*Litopenaeus schmitti*			x	x
86	*Penaeus monodon*			x	
87	*Callinectes* sp1.			x	
88	*Squilla* sp1.			x	x
89	*Panulirus argus*	x			
	Moluscos:				
90	*Loligo* sp1.	x			x
	Equinodermos:				
91	“Estrella de mar”				x

EVALUACIÓN PESQUERA Y DINÁMICA POBLACIONAL DE LOS RECURSOS PESQUEROS DEL GOLFO DE URABÁ, CARIBE SUR COLOMBIANO

Carlos G. Barreto[1], Bonny P. Mena[1], Dorian Palacio[1], Mauricio Valderrama[1], Hermes O. Mojica[2]

RESUMEN

La evaluación de la dinámica poblacional de los recursos pesqueros es un claro indicador del estado de salud de los recursos pesqueros de una región como el Golfo de Urabá; entre 2013 y 2014 se estableció un sistema de monitoreo intensivo en 19 lugares estratégicos del golfo, en el marco de la implementación del Programa de Observadores Pesqueros de Colombia –POPC-. Se elaboró un análisis cronológico y socioeconómico de la pesca artesanal, se identificaron 117 especies capturadas por las pesquerías de la región (112 de peces, 5 de crustáceos, de las cuales 4 son especies introducidas), con 10 especies de mayor importancia económica (*S. brasiliensis*, *S. caballa*, *C. pectinatus*, *C. undecimalis*, *N. microps*, *L. synagris*, *C. hippos*, *M. incilis*, *L. Schmitti*, *T. albacares*). El censo de pescadores (en su mayoría hombres), unidades económicas de pesca y asociaciones de pescadores fue 2248, 1124 y 34, respectivamente. Las embarcaciones son de madera o fibra de vidrio con propulsión a remo, vela o motores fuera de borda; los artes de pesca utilizados son la atarraya, chinchorro, nasas, boliche, trasmallo, espinel, líneas de mano, flecha y arpón. Los caladeros de pesca más productivos están relacionados con el delta del río Atrato al sur del golfo. Las tallas medias de captura (TMC) de 4 de 7 especies están por encima de las tallas medias de madurez sexual (TMM) reportadas en la literatura, respectivamente. En análisis regional de la TMC para otras tres especies muestra valores más altos hacia el sur del golfo. La evaluación pesquera con modelos tradicionales permitió estimar parámetros de crecimiento, tasas de mortalidad y rendimiento por recluta para 3 especies (*S. brasiliensis*, *C. hippos* y *B. marinus*), donde se evidencia una tendencia hacia el crecimiento oscilatorio, y un incremento en biomasa si se aumenta el ojo de malla en redes de enmalle.

ABSTRACT

Fishery resources population dynamics is an indicator of the status of these resources in the Uraba gulf. Between 2013 and 2014 an intensive fisheries monitoring system was established in 19 strategic fishery grounds around the gulf, in the frame of the Colombian Fisheries Observer Program (CFOP). A small scale fishery chronologic and socioeconomic analysis was carried out; 117 species were identified (113 fish species, 5 crustaceans, from which 4 are introduced species); 10 species were of most economical importance (*S. brasiliensis*, *S. caballa*, *C. pectinatus*, *C. undecimalis*, *N. microps*, *L. synagris*, *C. hippos*, *M. incilis*, *L. Schmitti*, *T. albacares*). A census showed 2248 fishermen (most of them men) with 1124 fishery boats, and 34 fishery associations. Fishery boats were made of wood, but mostly made of fiberglass drived by oar, sail or outboard motor; fishing gear and methods are "atarraya" (cone-shape net), "chinchorro" (kind of trawl net pulled from the beach), traps, "boliche" (small scale purse seine), "trasmallo" (gillnet), longline, hand line, arrows, and harpoon. Most productive fishing grounds are related with the mouth of the Atrato River, Mean capture size of 4 species (of 7 species analyzed) are over mean size of maturity, respectively). A regional analysis of other three species showed higher sizes in southern gulf fishery grounds. Fishery assessment with traditional models estimated growth parameters, mortality and yield per recruit analyses for *S. brasiliensis*, *C. hippos* y *B. marinus*, with oscillatory growth, and biomass may grow if mesh size is bigger.

Palabras clave: Pesca artesanal, dinámica poblacional, Golfo de Urabá, Colombia
Key words: Small-scale fishery, population dynamics, Urabá Gulf, Colombia

[1] Fundación Humedales
[2] Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca -AUNAP-, Oficina Generación del Conocimiento y la Información –OGCI-

INTRODUCCIÓN

El Golfo de Urabá (entre 8º 37´y 7º55´ latitud norte; entre 77º25´ y 76º55´ de longitud oeste) tiene aproximadamente 1800 km^2 y es uno de los accidentes geográficos más preponderante en el mar Caribe, además de ser un punto estratégico geográfico en la unión de centro y Suramérica y comercial para el país. Limita con la república de Panamá al noroccidente de Colombia y abarca una región importante ya que dentro de su área cobija a dos departamentos el Chocó del lado occidental y Antioquia en la parte oriental. Está dividido en dos regiones claras una interna que corresponde a la Bahía Colombia que contiene la parte más estrecha 15 kilómetros, mientras que la parte más externa con una distancia de 83 kilómetros entre cabo tiburón (Chocó) y Punta Arenas (Antioquia), y una área de influencia cercana a los 4000 km^2. Por lo anterior, el Golfo de Urabá se constituye en un sistema clave para la ecología del Caribe colombiano; especialmente teniendo en cuenta que la pesca constituye uno de los aspectos socioeconómicos más importantes para la sostenibilidad de los habitantes de la región. De esta manera el estudio de los recursos pesqueros se convierte en la columna vertebral de la ordenación pesquera.

La información sobre esta zona ha sido muy pobre y no se tienen estimaciones claras sobre los aspectos comerciales, aunque se tiene claro que la producción pesquera es distribuida hacia Medellín y Bogotá principalmente. Aunque las estadísticas pesqueras para esta región no son precisas, los pescadores vienen quejándose de la situación pesquera y de la disminución en los volúmenes de capturas debido principalmente a dos situaciones: i) la influencia de las pesquerías de arrastre ejercida por la flota industrial, lo que obligó a delimitar las zonas de pesca dejando un límite para la pesca industrial con respecto a la pesca artesanal (Resolución 024 de 1983), ii) la proliferación de artes y métodos de pesca ejercidos en lugares donde son capturados los juveniles o las hembras ovadas.

Desde 2005 las comunidades de pescadores han solicitado a las autoridades (INCODER, ICA, AUNAP) el ajuste de las resoluciones que ordenan la pesca del Golfo, así como un plan de ordenación pesquera, con el fin de tener un soporte administrativo claro que permita que la pesca sea manejada de forma integral entre el manejo ambiental, pesquero, social y económico de la región. Bajo estas circunstancias la Autoridad Pesquera (AUNAP) y la Fundación Humedales establecieron un proyecto de monitoreo pesquero enfocado hacia la generación de la información que permitiera dar los elementos para el manejo de los recursos pesqueros del Golfo de Urabá. El proyecto empezó su ejecución desde octubre de 2012, para continuar después en el marco en el marco del Programa de Observadores Pequeros de Colombia (POPC) en el 2013 y 2014, en el cual se incluyó un censo pesquero que permitiera no solo determinar cuántos pescadores hay sino en qué condiciones viven, el estudio de los aspectos biológico- pesqueros identificando las zonas de pesca (caladeros en algunos casos), abundancia, especies, así como las condiciones sociales y económicas.

MÉTODO

El componente social fue estudiado mediante la metodología SAS (Sistema de Análisis Social) que tuvo sus orígenes en la Universidad de Carleton, la cual se ha venido implementando por la comunidad científica de casi todo el planeta con especial aplicación a Latinoamérica, a través de reuniones y talleres de trabajo con las comunidades. Se caracterizó la dinámica de la pesca artesanal desde la perspectiva social, económica y ambiental, así como la comercialización de los productos pesqueros.

El componente pesquero fue evaluado mediante la toma de información de campo empleando el diseño de muestreo aleatorio estratificado (MAE), de acuerdo con las directrices aplicadas en documentos estadísticos disponibles (Sokal y Rohlf 1969; Zar 1999; Milton y Tsokos 2007). Todo el diseño se realizó por etapas una parte efectuada como piloto en la toma de información con un muestreo intensivo de los 19 lugares de pesca seleccionados para tal ejercicio; luego se tomó información como monitoreo de pesca en tierra siguiendo el planteamiento realizados por la Autoridad de Acuicultura y Pesca (AUNAP), consignados en el protocolo de toma de información (Agudelo et al., 2011). Se estudió el comportamiento de las tallas medias de captura (TMC) en puertos de desembarco y centros de acopio.

El Golfo de Urabá (Figura 1), fue dividida de acuerdo con el sistema ecológico de la región que es zonas de manglar, arrecife de coral y pastos marinos; así mismo se utilizó como unidad de muestreo cuadriculas georreferenciadas 5.26 km de cada lado. En estos puntos se efectuaron faenas de pesca donde se tomaron datos biológicos-pesqueros (talla, pesos, madurez sexual, esfuerzo) los cuales fueron comparados con datos tomados en puertos de desembarco en los diferentes lugares de desembarco de la pesca artesanal. La información recolectada fue procesada utilizando metodologías de la ciencia pesquera:

Crecimiento: Se utilizó el tipo de crecimiento general de von Bertalanffy, donde se determina el crecimiento en longitud a una edad determinada (LT) en función a la edad del organismo, esta expresión matemática involucra una longitud asintótica (L∞) la tasa de crecimiento individual (K) en tiempo trascurrido en el crecimiento individual y un tiempo teórico cuando el individuo tiene longitud cero (t_0) (Ricker 1975; Gulland 1983; Pauly 1984).

$$L_t = L_\infty[1 - e^{(-K*(t-t_0))}] \quad (1)$$

Cuando las condiciones de los datos recolectados permitieron determinar que el crecimiento es de tipo oscilatorio se usará la ecuación modificada por Pauly, la cual involucra un factor C que expresa la longitud de la oscilación, y t_s que es el tiempo a la cual comienza la oscilación respecto a t_0 (Pauly 1984)

$$L_t = L_\infty\,(1 - e^{[-k(t-t_0)+C\frac{K}{2\pi}sen2\pi(t-t_s)]}) \quad (2)$$

Además, estos modelos fueron analizados con el programa FISAT y complementado con modelos de programa FLDA y con los modelos de programa FLDA utilizando los métodos de Shepard de nominado SLCA, PROJMAT: está basado en la matriz poblacional de proyección de Leslie.

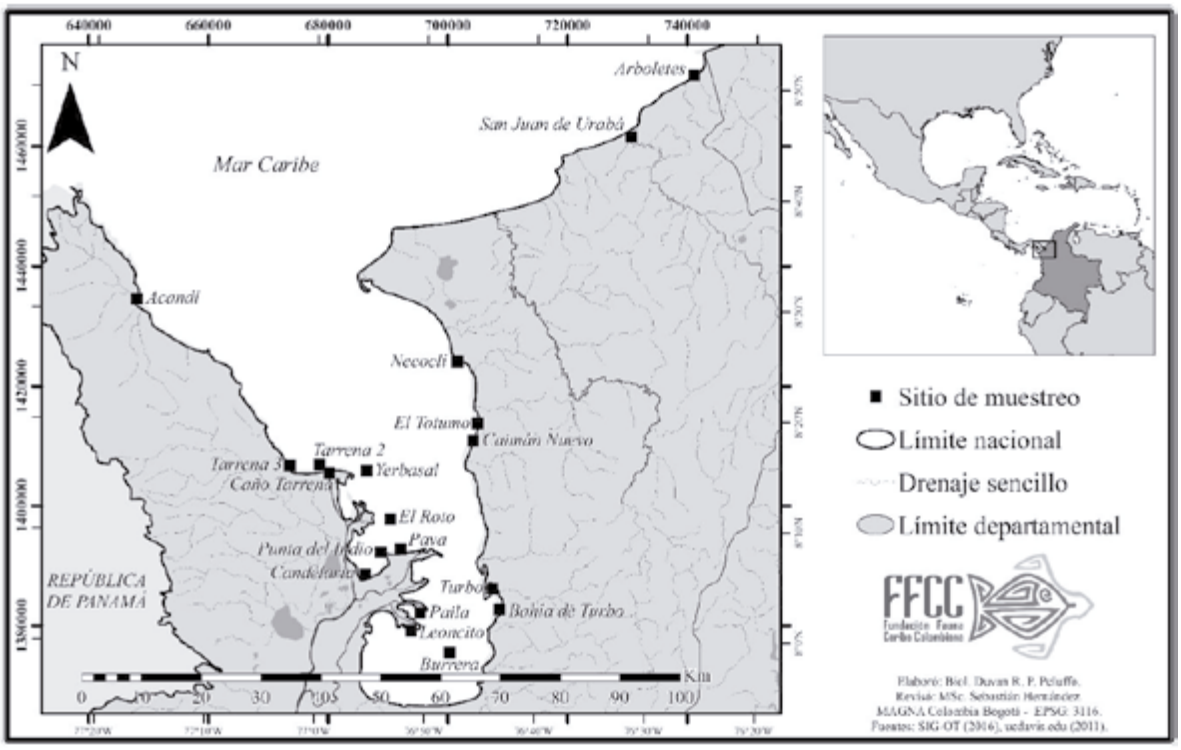


Figura 1. Golfo de Urabá con los puntos más frecuentes de actividad pesquera y lugares de muestreo.

Mortalidad Total (Z): Se determinó la tasa instantánea de mortalidad total con base en la ecuación general de Ricker (1975):

$$Z = F + M \qquad (3)$$

Donde (F) es la mortalidad instantánea por pesca y (M) la mortalidad natural.

Estos parámetros se evaluaron bajo diferentes aspectos teniendo en cuenta que todos los cálculos se fundamentaron en la lectura de frecuencias de tallas, las capturas y el esfuerzo de pesca. Se utilizo principalmente el siguiente modelo:

Curva de Captura linealizada: Estimación de la tasa instantánea de mortalidad total (Z) (Sparre y Vennema 1997):

$$\mathrm{Ln}\frac{C(L_1,L_2)}{\Delta t(L_1,L_2)} = c - Zt\left[\frac{L_1+L_2}{2L_\infty}\right] \qquad (4)$$

En esta ecuación [c] incluye la tasa de explotación [E = F/Z] que es utilizada como una aproximación inicial al estado de las poblaciones. Se estimó un límite de confianza para la estimación de Z calculado como:

$$Z \pm t_{n-2}S_b \quad (5)$$

Se probaron otros modelos para la estimación de Z, tales como el Método de Jones y van Zalinge (Sparre y Vennema 1997), el Modelo de Beverton y Holt (Pauly 1984), el Método de Ault y Ehrhardt (Gayanilo, Sparre, & Pauly, 2005), el Método de Hoenig (Ricker 1975; Pauly 1984; Sparre y Vennema 1997).

Mortalidad natural (M): Se estimó mediante la ecuación empírica de Pauly (1983):

$$M = 0{,}8e^{(-0.0152-0.279lnL_\infty+0.654lnK+0.463lnT°C)} \quad (6)$$

Igualmente se usaron los modelos de Tanaka, Richter y Efanov y el modelo de Cadima por grupos de edades (Cadima 2003)

Mortalidad por pesca (F): Es uno de los parámetros que fueron evaluados con alguna precisión ya que es una acción ejercida por el hombre para extraer o capturar un recurso pesquero determinado; la estimación básica de F se plantea en la propuesta donde se involucra el esfuerzo de pesca (f) como indicador directo de la misma. La tasa instantánea de mortalidad por pesca se estimó mediante la relación existente entre la captura y la captura por unidad de esfuerzo (I) (Cortes y Parsons 1996):

$$F_t = qE_t = q\frac{C_t}{C_t/E_t} = q\frac{C_t}{\hat{I}_t} \qquad (7)$$

Tasa de Explotación (E): Se estimó este parámetro, el cual es uno de los indicadores importantes que se utiliza como indicador de aprovechamiento, el cual es la fracción entre la mortalidad total y la mortalidad por pesca (Ricker 1975):

$$E = \frac{F}{Z} \qquad (8)$$

Modelación de la pesquería: Se utilizó principalmente el modelo de rendimiento por recluta de Beverton y Holt, el cual asume equilibrio fundamentado en la relación que existente entre los diferentes niveles de aprovechamiento de los recursos pesqueros. Consiste básicamente en estudiar una población determinada de tal manera que desde el reclutamiento hasta las fases de aprovechamiento deben ser validadas y estudiadas; parte de los parámetros estimados de mortalidad natural, mortalidad por pesca, reclutamiento y estimaciones de edades en las diferentes etapas de la historia de vida de los individuos (Ricker 1975; Csirke 1980; Sparre y Venema 1997; Cadima 2000). Originalmente el modelo fue planteado para especies que pudieran ser estudiadas bajo lectura de edades, pero luego fue ajustado para que el mismo trabajara con tallas teniendo como parámetros originales de mortalidad por pesca (F), mortalidad natural (M), peso asintótico ($W\infty$), tasas de crecimiento (K), edad a la longitud cero (t_0), edad de reclutamiento (t_r) y edad de primera captura (t_c), por lo tanto, el rendimiento por recluta es:

$$\frac{y}{R} = F * A * W_\infty \left[\frac{1}{z} - \frac{3U}{Z+K} + \frac{3U^2}{Z+2K} - \frac{U^3}{Z+3K}\right] \qquad (9)$$

$$U = 1 - \frac{Lc}{L_\infty} \qquad (10)$$

$$A = \left[\frac{L_\infty - Lc}{L_\infty - Lr}\right]^{\frac{M}{K}} \qquad (11)$$

RESULTADOS

Cronología de la Pesca

El análisis socioeconómico de la pesca en el Golfo de Urabá permitió hacer una cronología de eventos relevantes para la pesca en la zona. En 1960 se inicia en la pesca industrial de arrastre, en 1970 se evidencia la contaminación por agroquímicos debido al cultivo de banano, en 1980 ingresan a la pesquería redes con ojo de malla más reducido, reduciéndose de 8 a 2", en 1990 se evidencia la sedimentación de varios lugares del Golfo, en 2000 la sedimentación sigue en aumento y en 2010 se incrementa el número de redes sin control alguno. Esta cronología, junto con la situación de desplazamiento de la población por orden público y el aumento del número de pescadores, así como el uso de diferentes

artes y métodos de pesca, redundó en el deterioro del medio ambiente y la disminución o desplazamiento de las poblaciones de peces a otros lugares. Los pescadores consideran que en el marco de un ordenación pesquera, es necesario el establecimiento de vedas, la reglamentación de artes y métodos de pesca, y la zonificación de lugares donde se debe realizar la actividad pesquera.

Comercialización: Las redes comerciales no son únicamente de carácter transaccional; las relaciones que se establecen en la extracción de recursos configuran redes de trabajo y apoyo que les permite a los pescadores solventar sus necesidades diarias económicas y materiales, pero también aquellas emocionales, sentimentales y vivenciales. Las redes de comercialización se encuentran ancladas a un proceso de honor en donde la palabra del pescador al vendedor o redistribuidor del producto pesquero se liga por un pacto en donde el intermediario otorga en préstamo, los gastos fijos, gasolina y aceite, para la faena, y el pescador conserva para dicho vendedor la exclusividad de la venta del pescado. Las redes de comercialización desde el primer eslabón (el pescador) hasta el consumidor final se caracterizan por un gran número de intermediarios, que incrementa el precio del producto cuando pasa de uno al siguiente. Cuando la captura es de especies apetecidas en el mercado (Róbalo, Sierra o Corvina), el pescador recibe $10000 COP/kg; el intermediario aumenta ese precio a $15000 o $20000 COP/kg, y el siguiente eslabón de la red incrementa el precio aún más. La dinámica de comercialización se da por un sistema de oferta y demanda, que se establece por la temporada; en época de abundancia, el precio disminuye y en época de escases, el precio aumenta. Se estimó una producción pesquera de 5545 toneladas que generaron aproximadamente $30 mil millones COP entre 2013 y 2014.

Aspectos Sociales de la Pesca Artesanal: La principal característica del pescador artesanal es la generosidad para con el resto de la población local. Se puede decir en términos generales, que gran parte de las comunidades locales todavía tiene asegurada su seguridad alimentaria gracias a los pescadores, ya que cualquier persona que se acerque a lancha después de una faena de pesca, tiene la oportunidad de llevar a casa dos o tres pescados que son suficientes para cubrir su subsistencia. Esto es más común en comunidades rurales, pero aún en los puertos más urbanos (Ej. Necoclí, Turbo), hay personas con condiciones más difíciles que el resto, no obstante pueden obtener una ración de proteína sin ningún costo, gracias a los pescadores artesanales. Es por esto que la pesca artesanal en esta región es de las principales actividades productivas que permite alcanzar niveles de seguridad alimentaria que son difíciles de encontrar en otras actividades.

La base de la actividad pesquera artesanal se encuentra en la familia. En los lazos de parentesco el pescador encuentra generalmente toda la mano de obra para su actividad pesquera, teniendo en cuenta que el núcleo familiar no es el conformado por hijos producto de padres de una misma y única unión. La familia también se configura a partir de lazos de carácter no sanguíneo; es decir que una familia típica

puede componerse de los hijos de uniones anteriores, tanto del padre como de la madre, los hijos de la presente unión y los hermanos, padres, y afines por cualquiera de las dos líneas de herencia, masculina o femenina. Se establece además un proceso de autoridad que permite la organización de la jerarquía pesquera, en donde la autoridad para la pesca es la misma que la autoridad en el hogar. Esto constituye grupos de trabajo con un tiempo amplio de funcionamiento, cuyos roles de control y autoridad cambien conforme a los relevos generacionales avanzan, delegando responsabilidades al mayor del grupo, o al que mejor experiencia y motivación muestre. Se puede decir entonces que hay un proceso de organización pesquera basado en la familia que hasta el momento ha sido desconocido, y que se extiende a otras relaciones como las de los amigos y vecinos.

Especies de la Pesca Artesanal: Se identificaron 117 especies de interés comercial, de las cuales 112 son peces (17 son dulceacuícolas, 95 son marinos, 7 son cartilaginosos) y 5 especies de crustáceos (Anexo 1). Se registran además 4 especies introducidas (2 dulceacuícolas, *C. macropomum* - Cachama Negra, *O. niloticus* – Mojarra Lora; 2 marinas, *Pterois volitans* – Pez León, *Penaeus monodon* – Camarón Gigante).

Durante 2013 y 2014, las 9 especies con mayores volúmenes comercializados fueron: Sierra común (*S. brasiliensis*), Sierra Carito (*S. caballa*), Robalo Maraquero (*C. pectinatus*), Robalo Lista Negra (*C. undecimalis*), Huevo Lucio (*N. microps*), Pargo Chino (*L. synagris*), Jurel Aleta Amarilla (*C. hippos*), Lisa (*M. incilis*) y Camarón Blanco (*L. schmitti*). El Atún Aleta Amarilla (*T. albacares*) es una especie migratoria que en su pico de abundancia pudo llegar al 70% de las capturas.

Censo Pesquero: Se elaboró un censo pesquero en la cual se pudo establecer un total de 2248 pescadores (Figura 2) y 1124 Unidades Económicas de Pesca (UEP) en la región, repartidos en 6 municipios (Unguía, Acandí en el Chocó, y Arboletes, Necoclí, San Juan de Urabá y Turbo en Antioquia). El 88% de los pescadores son hombres en general, aunque en Bocas del Atrato, las mujeres que ejercen la actividad llegan al 39% y en Nueva Colonia al 35%. En la región se identificaron 34 asociaciones de pescadores en donde unas operan de manera efectiva, pero otras parecen ser solo de nombre. La información que proporcionó la AUNAP registró las siguientes asociaciones:

- Acandí: ASOC-ACANDÍ, PECAPUR (Capurganá)
- Unguía: UNIPEZ
- Arboletes: ASPECAR, ASOPESUN, BARRIO KENNEDY
- San Juan de Urabá: ASOPASAR, ASOPESA, ASOPESUV, PRECOPES, TIBURONES, ALCATRACES, 2 DE ABRIL, EMANUEL.
- Turbo: APESCA, SAPARBOC, ASOPEZUR, AGROPINUFE, ASOPESPIEDRA, ASOPESCHUT, LA PLAYITA, PESCAGOLFO, RIBERERÑOS, DELFINES DEL MAR, PESCAMIL, BOQUEÑOS, PESCAURABA, ELPESCADOR, PESCATUR, URAMAR,

PISPESCA, ASOPEZUNO, ASOPALEONCI, CARIBEÑOS.

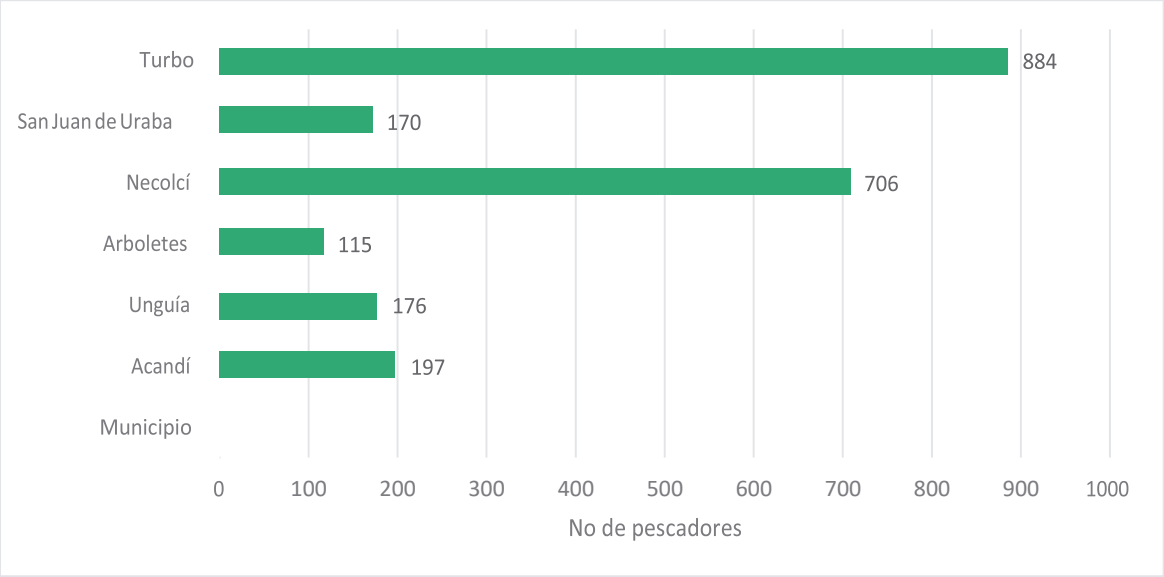


Figura 2. Censo de pescadores artesanales del Golfo de Urabá (2013).

Embarcaciones y Artes de Pesca: Las embarcaciones se construyen de madera y fibra vidrio en el sector del departamento de Antioquia, y en el departamento del Chocó se construyen de fibra de vidrio. Se propulsan con remo, vela o motores fuera de borda, estos últimos son los más utilizados. Las principales artes de pesca son la atarraya, chinchorro, nasas, boliche (red de cerco) y redes de enmalle estacionarias (trasmallos). Estos últimos son los más utilizados y miden entre 50 y 648 m de longitud y un ojo de malla de 3 cm en promedio. Entre los artes de pesca de anzuelo están el palangre, espinel, líneas de anzuelo, líneas de mano, flecha y arpón ("Marucha") que se utilizaba en buceo buscando "Chipi", langosta o peces). La red de enmalle (trasmallo) y la línea de mano aportan más de la mitad de la producción pesquera del golfo, y los principales municipios que aportan a dicha producción son en orden descendente Acandí, Necoclí, Turbo, Unguía, San Juan de Urabá y Arboletes.

Caladeros de Pesca: Mediante monitoreo con GPS se identificaron los 19 caladeros de pesca más frecuentes por los pescadores artesanales. La Figura 3 muestra los principales caladeros de pesca. Para estos se estimó la biomasa de los recursos pesqueros, en donde los caladeros con los mayores rendimientos fueron los ubicados en el delta del río Atrato identificados como "Burrera" y "El Leoncito" con 554.4 ton y 217.4 ton, respectivamente, al sur del golfo.

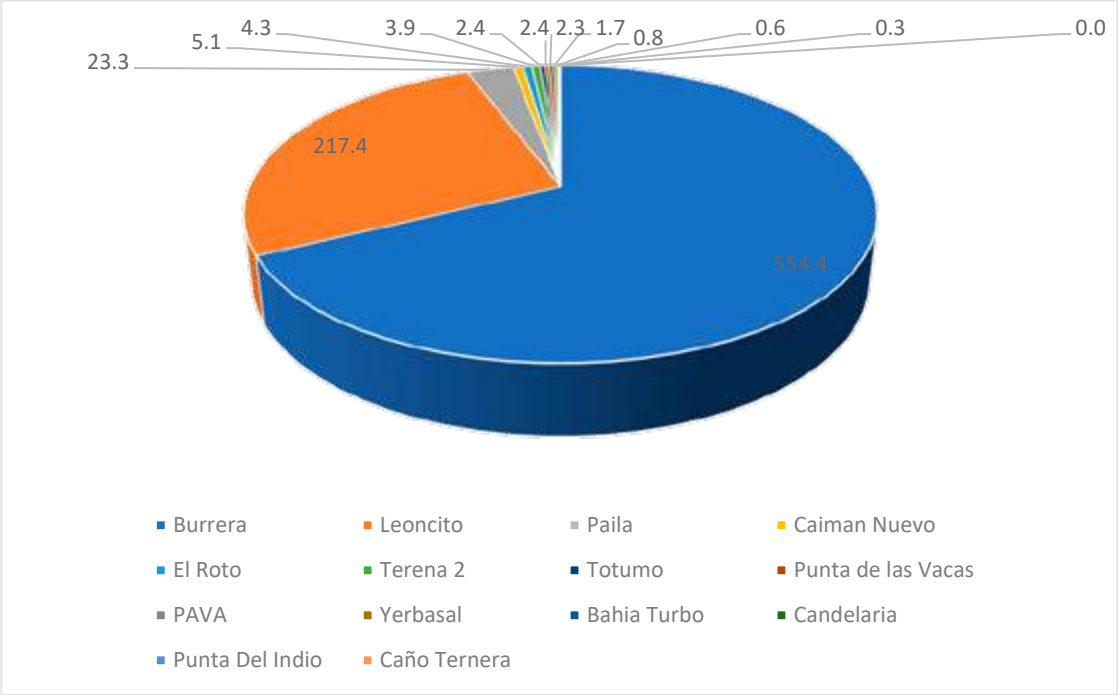


Figura 3. Rendimientos de biomasa (Toneladas) de los caladeros de pesca evaluados para el Golfo de Urabá entre 2013 y 2014.

Talla Media de Captura (TMC) y Talla Media de Madurez Sexual (TMM): Se estimó la talla media de captura para 7 de las principales especies de la pesca artesanal del Golfo de Urabá y se compararon con estimaciones de referencia de la talla media de madurez sexual tomadas de la literatura, en lo posible del Caribe colombiano (Tabla 2).

El análisis cronológico de la madurez sexual permitió ver que para *N. microps*, el pico de madurez sexual fue en septiembre, octubre y noviembre, mientras que para *M. incilis* fue en julio y agosto. La información recopilada no permitió dar información concluyente sobre otras especies a este respecto.

Evaluación Poblacional: Se elaboró un estudio más detallado de evaluación de parámetros pesqueros poblacionales para 3 especies con base en la información recolectada así:

- **Sierra** - *Scomberomorus brasiliensis* Collette, Ruso & Zavala-Camin 1978

La TMC más pequeña se encontró Arboletes y lasa mayores en Turbo y Acandí (Figura 4), para una TMC general de 45.15 cm LT.

Tabla 2. Talla Media de Captura (TMC) y Tallas Medias de Madurez Sexual (TMM) para especies capturadas en la pesca artesanal del Golfo de Urabá.

Especie	TMC (cm LT)	TMM (cm LT)	Referencias TMM
N. microps	25.7	23.8	Este trabajo
M. incilis	29	23.8 28.8 24 24.4	Marmol et al., 2010 De la Hoz et al., 2013 Rueda et al., 2014 De la Hoz et al., 2017
C. undecimalis	48.9	54.8 57.5	Escobar et al., 2014 De la Hoz et al., 2017
C. pectinatus	25.5	24	Freitas y Abilhoa 2017
L. synagris	24	29.3 27.8 29.1 25	Este trabajo De la Hoz et al., 2013 Escobar et al., 2014 De la Hoz et al., 2017
L. schimitti	13.5	12 14.9 12.7	De la Hoz et al., 2013 Escobar et al., 2014 De la Hoz et al., 2017

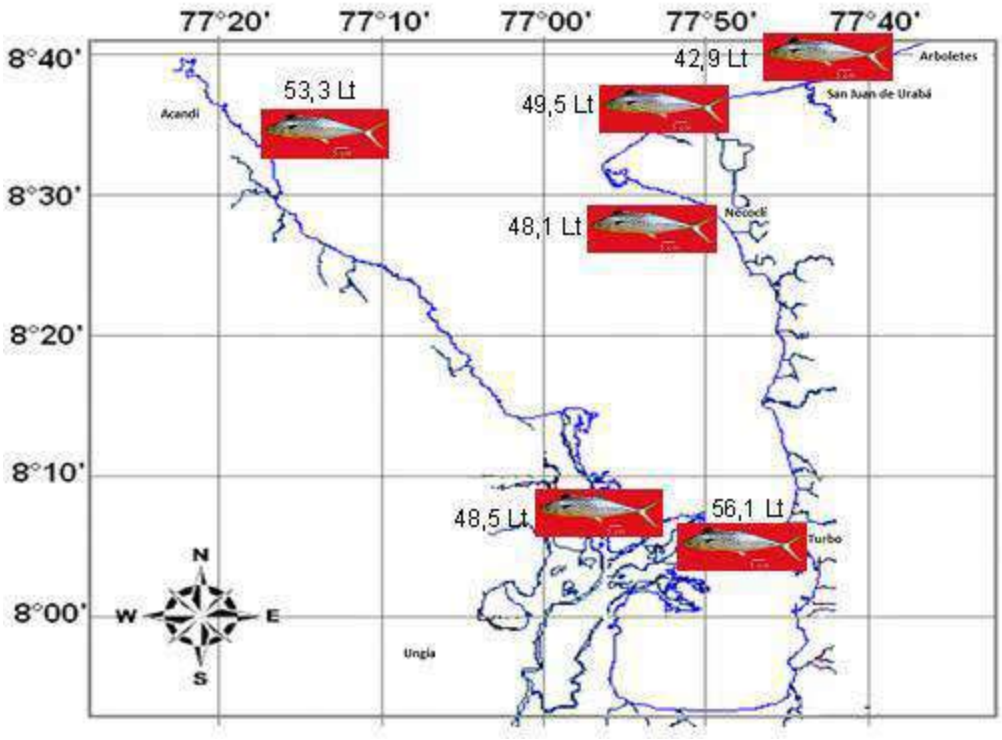


Figura 4. Talllas medias de Captura (TMC) en diferentes lugares de pesca del Golfo de Urabá para *S. brasiliensis*.

El modelo de Powel- Wetheral estimó inicialmente una L∞ = 120.06 cm LT; el modelo de Gulland y Holt estimo un K = 0.626, que al parecer es muy alto para la especie estudiada. Con el análisis de frecuencia de tallas mensuales (FISAT, rutina ELEFAN) se estableció un modelo de crecimiento individual con L∞ = 120 cm LT, K = 0.24 y t_0= 0.011, con una ecuación de crecimiento:

$$L_t = 120\left[1 - e^{-(0.24\Delta t - 0.011 seno 2\pi(t-0.1)}\right]$$

La tasa instantánea de mortalidad total (curva de captura linealizada) se estimó en Z = 1.77/año, con un coeficiente de mortalidad entre 1.58 y 1.97; la Mortalidad natural se estimó en M= 0.45, y la mortalidad por pesca en F = 1.32, con una tasa de aprovechamiento E = 0.74, la cual se considera muy alta para los niveles de aprovechamiento de la especie y dando una alerta en el manejo de sus capturas.

El rendimiento por recluta para *S. brasiliensis* presenta tasas aceptables con un índice de aprovechamiento por recluta bajo de 0.025 g/recluta; si la TMC de la selectividad de las artes se aumentara en 5 cm los rendimientos por recluta pasarían a ser de 0.033, lo cual daría una ganancia importante al rendimiento total de las capturas (Figura 5).

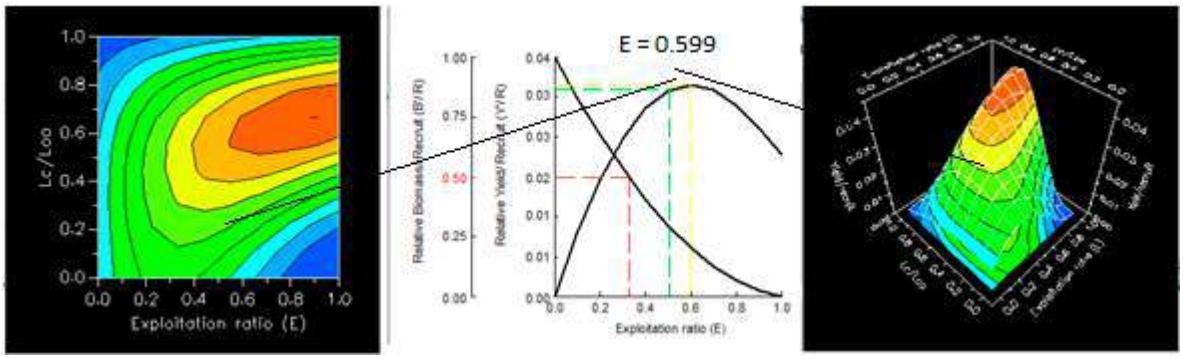


Figura 5. Rendimiento por recluta para *S. brasiliensis*.

- ***Caranx hippos*** (Linnaeus 1766)

La evaluación de las TMC permitió establecer que las TMC más grandes se ubicaron en Unguía y Arboletes, y las más pequeñas en Turbo y Acandí (Figura 6). Como una medida de corroboración se comparó el comportamiento de las TMC con sus valores de mediana que presentaron un comportamiento similar, dando más seguridad sobre sus resultados.

La tasa de crecimiento estimada con el modelo de Gulland y Holt fue K = 1.5, la cual se considera muy alta dado que la especie puede llegar a tallas relativamente grandes. El análisis de frecuencias de tallas mediante la separación por grupos modales permitió estimar los principales parámetros de crecimiento L∞ = 107, K = 0.14 y t_0= 0.58, estableciendo la siguiente ecuación:

$$L_t = 107\left(1 - e^{-0.14*(t-0.58)}\right)$$

La mortalidad total (modelo de curva linealizada) fue Z = 1.16/año con un coeficiente de confianza entre 0.85/año a 1.46/año. La mortalidad natural fue M = 0.33/año, la mortalidad por pesca fue F = 0.92/ año y la tasa de explotación E= 0.72, que se considera alta para la especie.

En la aplicación del modelo de rendimiento por recluta se utilizaron estimaciones de M/K = 2.36 y una relación de Lc/ L∞ = 0.17; con estos valores se pude estimar que la máxima tasa de aprovechamiento esta en 0.427, que da una proporción de 0.02 g/recluta integrado a la población. Si la TMC se aumenta en 5 cm LT, los rendimientos estarían cercano 0.03 g/recluta (Figura 7).

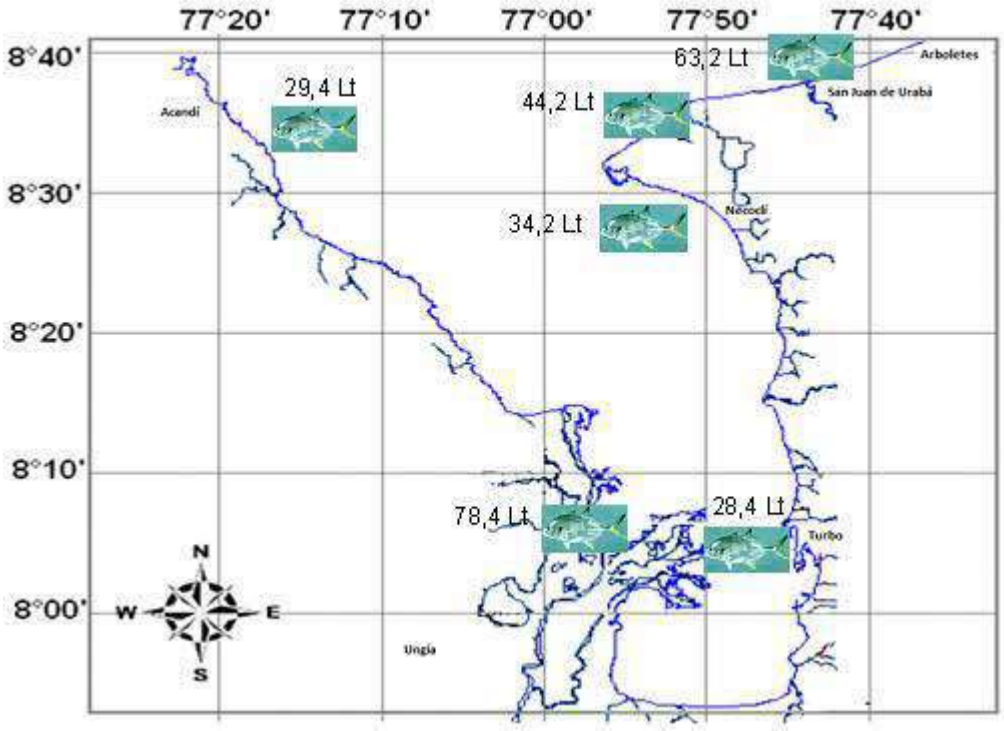


Figura 6. TMC de *C. hippos* en los diferentes lugares de pesca del Golfo de Urabá.

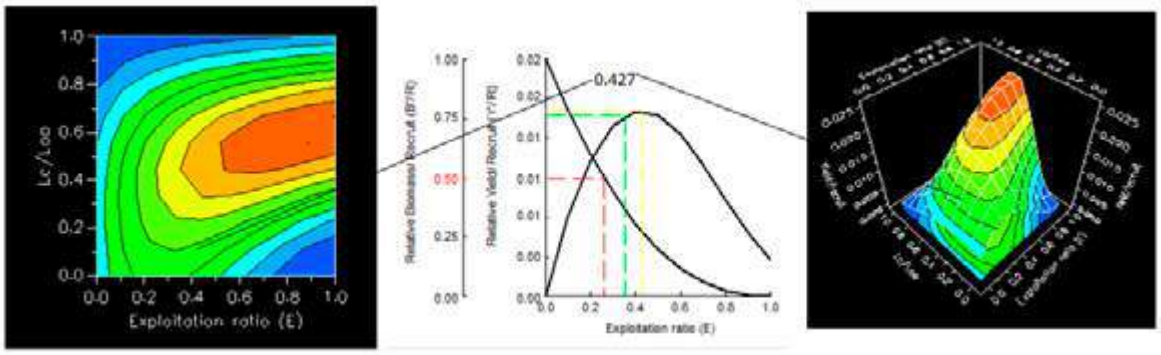


Figura 7. Modelo de Rendimiento por Recluta para *C. hippos.*

- **Bagre de mar** - *Bagre marinus* (Mitchill 1815)

El análisis de las TMC mostró como las tallas más grandes están ubicadas en el lado del departamento del Chocó, las tallas menores en el lado del departamento de Antioquia, y la TMC más pequeña está localizada en Arboletes (Figura 8).

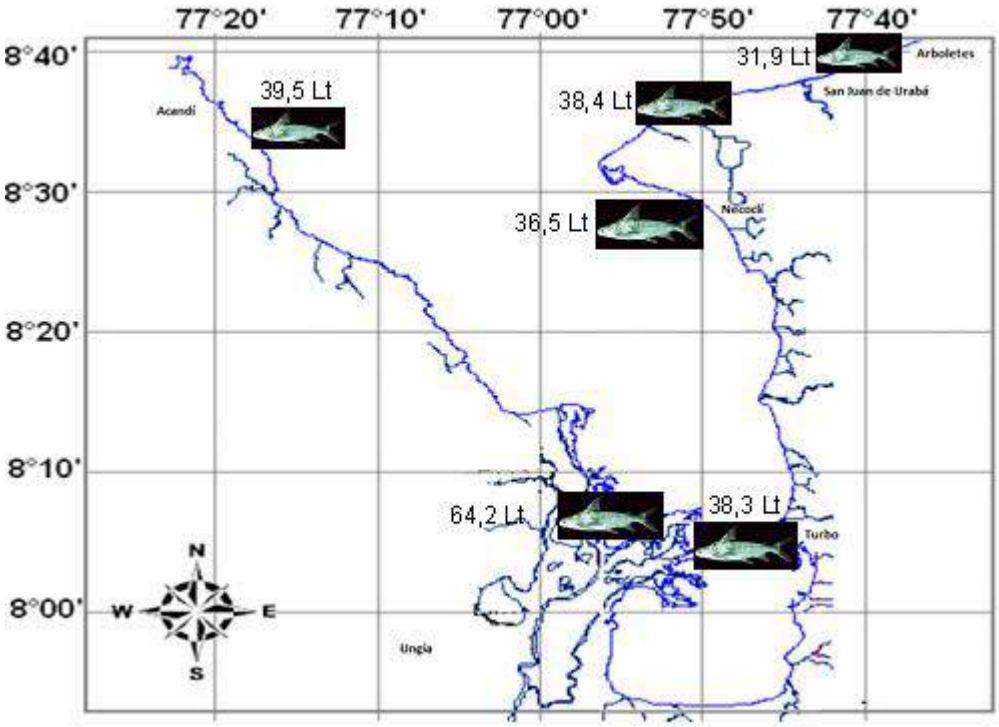


Figura 8. TMC de *B. marinus* en los diferentes lugares de pesca del Golfo de Urabá.

El análisis de frecuencias de talla estableció los parámetros de crecimiento (FISAT, rutina ELEFAN) en $L\infty = 97.5$, $K = 0.28$ y $t_0 = 0.013$, con la siguiente ecuación:

$$L_t = 97.5\left[1 - e^{-(0.28\Delta t - 0.013 sen 2\pi(t-0.1))}\right]$$

Se estimó una tasa de explotación E= 0.61, que se considera elevada.

Para el modelo por recluta, se estimó la relación $M/K = 2.11$ y $Lc/L\infty = 0.270$; con esta información y la máxima tasa de aprovechamiento actual (0.6), se puede observar que según este modelo, la especie aún no ha alcanzado su nivel máximo de aprovechamiento, pues tanto en las isopletas (Figura 9, lado izquierdo) como en el gráfico de tres dimensiones (Figura 8, lado derecho) no ha alcanzado niveles de peligro.

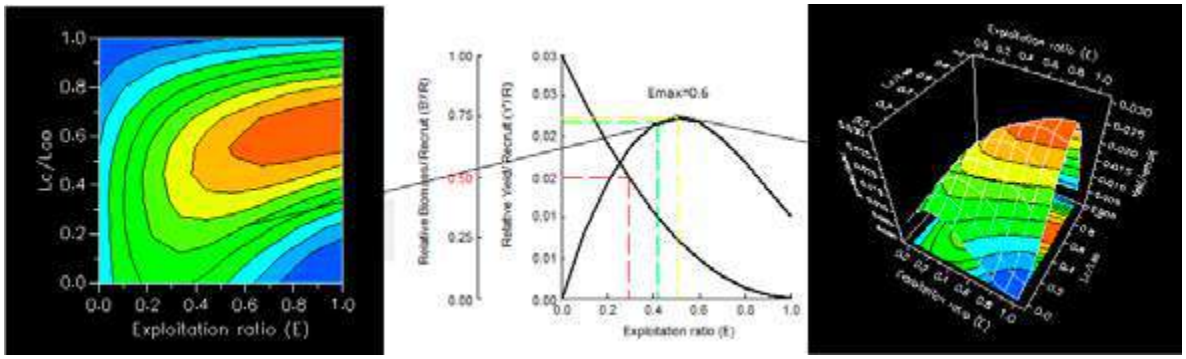


Figura 9. Rendimiento por recluta para *B. marinus*.

DISCUSIÓN

La dinámica de la pesca artesanal es el Golfo de Urabá refleja parte de la situación que las comunidades que lo circundan y lo habitan desde hace muchos años. En la pesca se refleja la situación social, económica y los efectos ambientales que se han generado por otras actividades antrópicas (Ej. agricultura, minería en el río Atrato). Se puede observar cierta afectación de la actividad pesquera por temas de orden público y la pesca industrial que en algún momento tuvo más incidencia que en la actualidad.

En las comunidades pesqueras del Golfo de Urabá se pueden ver secuelas de procesos fallidos de asociación, promesas de vedas y grandes proyectos que prometen subsidios a las comunidades a cambio de dejar de pescar. Esto ha generado lo que se ha definido como asistencialismo, en el cual las comunidades buscan solventar sus necesidades básicas con dineros otorgados por los entes gubernamentales. Por eso no es raro que funcionarios estatales o investigadores sean recibidos en las comunidades inquietudes o demandas de recursos para ellos, el establecimiento de medidas de regulación pesquera (Ej. Veda), o demandas de subsidios para mejorar la calidad de vida.

Desde lo pesquero, es muy posible que la introducción de nuevas redes de enmalle con ojo de malla más pequeño haya causado efectos en las principales poblaciones de recursos pesqueros que se dan en el golfo. Aunque es muy posible que existan más especies objeto de aprovechamiento en el Golfo de Urabá, este trabajo ofrece un grupo representativo de las especies que son capturadas en la región. Es importante resaltar la presencia de especies dulceacuícolas y marinas, confirmando la gran influencia del río Atrato, aunque las principales especies capturadas en el golfo son de origen marino. Vale la pena resaltar la presencia de cuatro (4) especies introducidas, dos dulceacuícolas (Cachama Negra, Mojarra Lora) y dos marinas (Pez León, Camarón Gigante), de las cuales no se tiene claro su efecto sobre las especies nativas del golfo.

El censo pesquero estimó el número de pescadores que pertenecen que no solo benefician a sus familias, sino también a otra parte de la población. Se estima entonces que el beneficio directo e indirecto de la pesca artesanal podría cubrir aproximadamente a 9000 personas, haciendo una estimación conservadora con familias conformadas por 3 personas, que en realidad son más numerosas. Esto permite ver que el impacto social y económico de la pesca artesanal en la región es significativo. Esto se puede ver en el número de asociaciones de pescadores artesanales, que aun cuando algunas parecieran ser solo en el papel, si evidencian la iniciativa de asociatividad que el pescador artesanal ha tenido, y en las estimaciones del flujo de dinero que puede estar manejando la pesca artesanal en el golfo.

De otro lado, el análisis de la dinámica pesquera dejó ver como los recursos aprovechados se encuentran concentrados en la región que tiene la influencia del río Atrato, el cual seguramente aporta condiciones que hacen que los recursos sean más abundantes que en el resto del golfo; es por esto que caladeros de pesca

se concentran en la esta región y no tanto en la parte norte del golfo. El análisis espacial de la TMC de tres especies importantes en las capturas (Sierra, Jurel y Bagre), pudo visualizar que las tallas de mayor tamaño se encuentran hacia la desembocadura del río Atrato, reforzando la hipótesis de mayor biomasa en esta zona.

El modelo de crecimiento de las especies analizadas muestra que parece haber una tendencia hacia un crecimiento oscilatorio. Aunque para la Sierra, Barreto et al. (2017) reportaron que su crecimiento no es oscilatorio por lo que no permite asegurar si en realidad se está evaluando uno o mas *stocks* pesqueros; esto se convierte en una hipotesis de estudio para ser evaluada en el futuro. Se intentó estimar la tasa instantanea de mortalidad total (Z) con varios modelos, y se evidenció que el modelo de la curva linealizada es el que mejor se ajusta a la dinámica poblacional de las especies, esto debido a que con éste se puede ajustar no solo la mortalidad total (Z) sino también la mortalidad natural (M), la mortalidad por pesca (F) y la tasa de aprovechamiento (E).

La aplicación del modelo de rendimiento por recluta permitió evidenciar que en efecto que una de las soluciones que coadyuva a la administración adecuada de los recursos pesqueros, es la de modificar el ojo de malla de las redes de enmalle (trasmallos). Si los ojos de malla de las redes aumentan de tamaño, los recursos pesqueros podrían tener un incremento en biomasa que puede derivar en un aumento en las capturas.

Se requiere establecer y/o actualizar el sistema de administración y manejo pesquero en el golfo de Urabá que tenga en cuenta la situación actual de la pesca artesanal. Es importante tener en cuenta las organizaciones activas que realmente funcionan de pescadores artesanales, así como todos los actores institucionales de gobierno en la zona (autoridades pesqueras y ambientales), y otros entes territoriales (alcaldías, gobernaciones, autoridades de vigilancia y control), academia y organizaciones de la sociedad civil (Ej. ONG) para que el sistema sea participativo y ajustado a las necesidades de la zona. Los resultados y análisis del presente trabajo pueden ser un marco de referencia para comenzar este proceso.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue realizado en el marco de los convenios entre la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca -AUNAP- y la Fundación Humedales en los años 2013 y 2014. Agradecimientos especiales a todos los observadores que participaron a bordo y en puerto que recopilaron la información que sirvió de base para hacer los análisis aquí presentados. A Diego Fernando Mojica y Vladimir Puentes por el apoyo y acompañamiento desde la Oficina de Generación de Conocimiento y la Información -OGCI- de la AUNAP (2013 y 2014), y a los revisores del manuscrito por sus comentarios y ajustes.

BIBLIOGRAFÍA

Agudelo E, Ajiaco RE, Alvarez LE, Barreto CG, Borda CA, Bustamante CC, Caldas JP, De la Hoz J, Diazgranados MC, Melo G, Perucho E, Puentes V, Ramírez A, Rueda M, Salinas JC, Zapata LA. 2011. Protocolo de captura de información pesquera, biológica y socio-económica en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - Dirección de Pesca y Acuicultura - Subgerencia de Pesca y Acuicultura INCODER - Conservación Internacional. 80p.

Barreto C, Sánchez C, Acero A, Agudelo VY, Ortiz A, Contreras P, Menesses T. 2017. Propuesta de Cuotas de Pesca Año 2017. Bogotá: AUNAP.

Cadima E. 2003. Manual de evaluación de recursos pesqueros. Roma: FAO documento técnico de pesca No. 393. 162p.

Cortes E, Parsons G. 1996. Comparative demography of two populations of the bonnethead shark (Sphyrna tiburo). Can. j. Fish. Aquat. Sci. 53: 709-718.

Csirke J. 1980. Introducción a la dinámica de poblaciones de peces. Roma: FAO Documento técnico de pesca (192): 1-82.

De La Hoz J, Narváez JC, Manjarrés L, Rivera R, Blanco J. 2013. Tallas mínimas de captura y recomendaciones técnicas para el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros de Colombia. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), Bogotá, 66p

De la Hoz MJ, Bustamante C, Manjarrés L. 2017. Análisis de la estructura de tallas de captura de las principales especies ícticas explotadas por las pesquerías artesanales de Colombia durante el período marzo-diciembre de 2017. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP). 38p.

Escobar FD, Puentes V, Polo C J, Alonso JC. 2014. Caribe Contintenal. En Estado de los Principales Recursos Pesqueros de Colombia - 2014. Serie Recursos Pesqueros de Colombia – AUNAP. Puentes V, Escobar FD, Polo CJ, Alonso JC (Eds.). Oficina de Generación del Conocimiento y la Información, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©: 43-64.

Freitas MO, Abilhoa V. 2017. Reproductive Biology of the Tarpon Snook C*entropomus pectinatus* (Perciformes, Centropomidae) in Estuarine Waters in the South-Western Atlantic. J. Fish. Biol. 91(2):686-694. doi: 10.1111/jfb.13367.

Gulland JA. 1983. Fish Stock Assessment: A Manual of basic Methods.Chichester, UK, Wiley Interscience FAO/Wiley Series on Food and Agriculture. Vol. I. 223p.

Marmol D. Viloria E, Blanco J. 2010. Efectos de la Pesca sobre la Biología Reproductiva de la Lisa *Mugil incilis* (pisces: mugilidae) en la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe Colombiano. Bol. Invest. Mar. Cost. 39(2): 215-231.

Milton JS, Tsokos JO. 2007. Estadística para biología y ciencias de la salud. 3ª ed. Madrid: Interamericana McGraw Hill.

Pauly D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters a manual for use with programable calculators. Filipinas: ICLARM Stud. Rev. (8): 1-325.

Ricker WE. 1975. *C*omputation and interpretation of biological statistics of fish population. Canada: Bulletin fish research canidian (191). 382p.

Rueda M, Bustos D, Viloria E, Rodríguez A, Viaña J, Girón A, Correa JL, Romero J, Chávez S. 2014. Pesquería artesanal de la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM) y Camarón de Aguas Someras Caribe continental. *En:* Estado de los Principales Recursos Pesqueros de Colombia - 2014. Serie Recursos Pesqueros de Colombia – AUNAP. Puentes V, Escobar FD, Polo CJ, Alonso JC (Eds.). Oficina de Generación del Conocimiento y la Información, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©: 68-81

Sokal RR, Rohlf FJ. 1969. Biometry. The principles and practices of statistics in biological research. 2nd Edition, W.H. Freeman, San Francisco.

Sparre P, Vennema SC. 1997. *I*ntroducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual. Roma: FAO Dcocumento técnico de pesca, 306(2). 420p.

Zar JH. 1999. Biostatistical Analysis. 4th Edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.

Anexo 1. Especies reportadas en la pesca artesanal del Golfo de Urabá entre 2013 y 2014.

No.	Nombre Científico	Nombre Común
	Peces Dulceacuícolas:	
1	*Ageneiosus pardalis*	Doncella
2	*Brycon moorei*	Dorada, Mueluda
3	*Caquetaia kraussii*	Mojarra amarilla
4	*Caquetaia umbrifera*	Mojarra comun
5	*Colosoma macropomum**	Cachama negra
6	*Cyphocharax magdalenae*	Pincho, viejita, Madre el bocachico
7	*Hoplias malabaricus*	Quicharo, Moncholo, Dormilon, Perra loca
8	*Hypostomus hondae*	Coroncoro, Cucha
9	*Leporinus striatus*	Rollizo, Rayado, Torpedo, Tusa
10	*Leporinus muyscorum*	Cuatro Ojo, Liseta, Comelon
11	*Oreochromis niloticus* *	Mojarra Lora, Tilapia
12	*Pimelodus puctatus*	Charre
13	*Pimelodus blochii*	Picalon, Cuatro Lineas
14	*Prochilodus magdalenae*	Bocachico
15	*Sorubim cuspicaudus*	Blanquillo
16	*Andinocara pulcher*	Cocobolo
17	*Sternopygus* sp1.	Caloche
	Peces Marinos:	
18	*Archosargus rhomboidalis*	Sargo amarillo
19	*Ariopsis* sp1	Teton, Bagre barbudo, Barbudo tetón
20	*Ariopsis* sp2	Chivo cabezón
21	*Bagre bagre*	Bagre blanco
22	*Bagre marinus*	Bagre bandera
23	*Bairdiella ronchus*	Corvina
24	*Bairdiella spp.*	Corvina blanca
25	*Balistes capriscus*	Pejepuerco
26	*Carangoides bartholomaei*	Cojinúa, Cojinúa amarilla
27	*Carcharhinus leucas*[+]	Tiburón toro, Tiburón sarda
28	*Caranx crysos*	Cojinúa negra
29	*Caranx hippos*	Jurel común
30	*Caranx latus*	Jurel ojón
31	*Cathorops mapale*	Chivo mapalé
32	*Cathorops sp.*	Bagre pechito
33	*Centropomus ensiferus*	Róbalo congo
34	*Centropomus pectinatus*	Róbalo maraquero
35	*Centropomus undecimalis*	Róbalo lista negra
36	*Cetengraulis edentulus*	Anchoveta rabiamarilla
37	*Chaetodipterus faber*	Isabelita paguara
38	*Chloroscombrus chrysurus*	Casabito
39	*Conodon nobilis*	Ronco canario
40	*Cynoscion albus*	Corvina
41	*Cynoscion arenarius*	Corvina
42	*Cynoscion microlepidotus*	Corvina
43	*Dactylopterus volitans*	Volador de fondo
44	*Diapterus rhombeus*	Mojarra de Estero
45	*Echeneis naucrates*	Rémora
46	*Elagatis bipinnulata*	Sardinata, Macarela
47	*Elops schmitti*	Macabí
48	*Epinephelus itajara*	Mero guasa
49	*Epinephelus* sp1.	Mero
50	*Etelis oculatus*	Pargo cachucho
51	*Eucinostomus melanopterus*	Mojarra de ley
52	*Eugerres plumieri*	Mojarra rayada
53	*Euthynnus alletteratus*	Bonito
54	*Galeocerdo cuvier*[+]	Tiburón Tigre, Tintorera
55	*Gerres cinereus*	Mojarra blanca
56	*Gilbertolus atratoensis*	Madreboquiancha
57	*Ginglymostoma cirratum*[+]	Tiburón gato
58	*Hemicaranx amblyrhynchus*	Catalina

***** Especies introducidas, [+] Peces cartilaginosos

Anexo 1 (Continuación). Especies reportadas en la pesca artesanal del Golfo de Urabá entre 2013 y 2014.

No.	Nombre Científico	Nombre Común
	Peces Marinos:	
59	*Hypostomus hondae*	Coroncoro, Cucha
60	*Katsuwonus pelamis*	Atún barrilete, skipjack
61	*Kyphosus incisor*	Chopa amarilla
62	*Larimus breviceps*	Boquita de sabalo
63	*Litopenaeus schmitti*	Camarón blanco
64	*Leporinus muyscorum*	Cuatro ojo, liseta, comelón
65	*Leporinus striatus*	Rollizo, rayado, torpedo,tusa
66	*Lobotes surinamensis*	Dormilóna
67	*Lutjanus analis*	Pargo cebal
68	*Lutjanus jocu*	Pargo perro
69	*Lutjanus synagris*	Pargo chino
70	*Makaira* sp1.	Marlyn blanco
71	*Megalops atlanticus*	Sábalo
72	*Menticirrhus americanus*	Lambe caletero
73	*Micropogonias furnieri*	Corvinón rayado
74	*Mugil curema*	Lisa criolla
75	*Mugil hospes*	Anchoa
76	*Mugil incilis*	Lisa rayada
77	*Mugil liza*	Lebranche
78	*Mugil trichodon*	Lisa amarilla
79	*Mycteroperca bonaci*	Cherna bonací
80	*Nebris microps*	Huevo Lucio
81	*Notarius bonillai*	Bagre blanco
82	*Ocyurus chrysurus*	Rabirrubia
83	*Odontognathus panamensis*	Sardina
84	*Oligoplites saliens*	Sietecueros caspín
85	*Oligoplites saurus*	Sietecueros, Meona
86	*Opisthonema oglinum*	Machuelo
87	*Oreochromis niloticus*	Mojarra lora, tilapia
88	*Polydactylus virginicus*	Barbul playero
89	*Pomadasys corvinaeformis*	Pargo blanco
90	*Priacanthus arenatus*	Ojona toro
91	*Pterois volitans* *	Pez León
92	*Rachycentron canadum*	Cobia
93	*Rhizoprionodon porosus*$^{+}$	Toyo hocicón
94	*Rhizoprionodon terranovae*$^{+}$	Cazon antillano
95	*Sciades proops*	Chivo blanco
96	*Scomberomorus brasiliensis*	Carite pintado
97	*Scomberomorus cavalla*	Sierra
98	*Scomberomorus regalis*	Carite rayado
99	*Selene setapinnis*	Jorobado lamparosa
100	*Selene vomer*	Jorobado penacho
101	*Seriola dumerili*	Medregal amarillo
102	*Seriola rivoliana*	Bravo
103	*Sphyraena barracuda*	Barracuda
104	*Sphyraena guachancho*	Picúa, juancho
105	*Sphyrna lewini*$^{+}$	Cachuda, Tiburón martillo
106	*Sphyrna tiburo*$^{+}$	Tiburón martillo pequeño
107	*Strongylura timucu*	Carajota manglera
108	*Thunnus albacares*	Atún aleta amarilla, Atún albacora
109	*Trachinotus carolinus*	Pámpano amarillo
110	*Trachinotus falcatus*	Pámpano de bandera
111	*Trichiurus lepturus*	Sable
112	*Tylosurus crocodilus fodiator*	Agujilla
	Crustáceos:	
113	*Callinectes bocourti*	Jaiba Roja
114	*Callinectes sapidus*	Jaiba Azul
115	*Litopenaeus schimitti*	Camarón Blanco
116	*Panulirus argus*	Langosta
117	*Penaeus monodon* *	Camarón Gigante , Camarón Tigre Asiático

***** Especies introducidas, $^{+}$ Peces cartilaginosos

ACTUALIDAD DE LA PESCA ARTESANAL DE LA ZONA CENTRO DEL PACÍFICO COLOMBIANO

Emiliano Zambrano[1], Jonathan Loaiza [1], Angélica Barrera[1], Sebastián Hernández[1], Carola Riascos[2], Vladimir Puentes[3]

RESUMEN

Se describe la dinámica pesquera artesanal o pesca de pequeña escala (PPE) de la zona centro del Pacífico colombiano, una actividad socioeconómica que tiene alta importancia para las comunidades costeras y ribereñas, sustentada en el conocimiento tradicional de la geografía costera, las condiciones ambientales y oceanográficas locales. Se identificaron 126 especies con algún tipo de aprovechamiento en las diferentes pesquerías, en su mayoría peces, aunque se estima que el número real puede ser alrededor de 250. Se describieron las principales embarcaciones, así como las artes y métodos de pesca utilizados en la pesca artesanal, se analizó el esfuerzo pesquero, se estimó la captura por unidad de esfuerzo para la red de enmalle, y se reportaron los principales proyectos que han buscado apoyar la PPE. Se estimaron las tallas medias de captura (TMC) para 18 especies y se compararon con otras estimaciones anteriores de TMC y tallas medias de madurez sexual (TMM). Se presenta un análisis sobre los costos de la faena y otros aspectos que inciden en la PPE, entre los cuales están los fenómenos de El Niño y La Niña, periodos largos de sequía o de lluvias. El manejo participativo es la mejor opción para un adecuado manejo de la PPE en esta región.

ABSTRACT

Artisanal fisheries or Small scale fisheries (SSF) is described for the central area of the Colombian pacific. This socioeconomic activity is of high importance for coastal and riverside communities whose fishermen work with traditional knowledge of local coastal geography as well as environmental and oceanographic conditions. Hundred twenty-six (126) exploited species were identified, but it may be more than 250 species. Fishing boats, fishing gears and methods were described for the SSF, Capture per unite effort for gillnet was estimated, and main projects supporting SSF were reported. Average Length at Capture were estimated for 18 species, and compared with reports of literature and former average length at maturity estimations. Fishing costs and other aspects, such as El Niño and La Niña phenomena, long dry or wet seasons were analyzed, showing effects on SSF. Participative management is the best option to manage SSF in this area of the Pacific coast.

Palabras clave: Pesca de pequeña escala, Océano Pacífico Central colombiano.
Key Words: Small Scale Fisheries, Central Colombian Pacific Ocean

INTRODUCCIÓN

El litoral Pacífico colombiano tiene 1300 km de longitud desde la frontera con Ecuador al sur hasta la frontera con Panamá al norte. Es un área con una amplia plataforma continental que va desde su frontera sur hasta Cabo Corrientes, la cual es bañada por varios ríos grandes y caudalosos que desembocan en deltas y ensenadas cubiertas de grandes extensiones de manglar. A partir de Cabo Corrientes y hasta su frontera norte, la plataforma continental es más angosta llegando a ser de menos de 1 km de ancha.

La zona centro de la costa pacífica colombiana se estableció para este trabajo desde el delta de la desembocadura del rio San Juan en los límites entre los Departamentos de Valle y Chocó hasta el municipio de Guapi (departamento del Cauca), incluyendo las dos grandes bahías que tiene este litoral (Málaga y Buenaventura) separadas por el istmo de Pichidó, así como las desembocaduras de los ríos San Juan, Calima, Dagua, Anchicayá, Raposo, Mayorquín, Cajambre, Yurumanguí, Naya, Micay,

[1] Fundación Fauna Caribe Colombiana – FFCC-
[2] Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca -AUNAP- Oficina Buenaventura
[3] Fundación Amano

Bumbuey, Timbiquí, Saija, Guajuí y Guapi (Lobo-Guerrero 1993), incluyendo diferentes poblaciones que mantienen en la pesca todavía una alternativa para su sustento.

El monitoreo pesquero en la zona centro de la región se ha centrado tradicionalmente en la pesca industrial, pero fue a partir de la década de los 90, con la creación del Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA) que se empezó a trabajar en el monitoreo de la pesca artesanal. La pesca artesanal comenzó a destacar su importancia en programas de monitoreo posteriores como el realizado por la Corporación Colombia Internacional (CCI) a partir del 2005, y después mediante la puesta en marcha del Servicio Estadístico Pesquero de Colombia (SEPEC) y el Programa de Observadores Pesqueros de Colombia (POPC), con los cuales se fortaleció el monitoreo de la pesca artesanal, y se ha comprobado que estas pesquerías, aunque no aportan volúmenes comparables a los que alguna vez aportó la pesca industrial, si son en esta región, una de las principales actividades que mas aporta a la seguridad alimentaria de sus comunidades.

Sobre la base del trabajo que viene realizando el POPC y de otros estudios realizados en la zona, este trabajo describe las principales características de la actividad pesquera artesanal actual (2016) de la zona central del litoral pacífico colombiano.

METODO

La recolección de información en diferentes poblaciones de la zona centro de la costa pacífica colombiana (Figura 1) se realizó en formatos cuyo diseño se hizo en los proyectos *Caracterización del Sector Pesquero Artesanal en la Zona Norte del Distrito de Buenaventura* (2010) de EAT Asesorías Pesqueras, la implementación del POPC en los años 2013 y 2014 (Caldas y Diazgranados 2014; EAT Asesorías Pesqueras y CI 2014), 2015 (Caldas y Diazgranados 2015) y 2016, (Barrera et al., 2017; Zambrano 2017).

El monitoreo del POPC para 2016 se realizó durante seis (6) días a la semana en puntos de desembarco en horario que determinado de acuerdo con la dinámica de mareas del Océano Pacifico (Figura 1), y a bordo de embarcaciones según la operatividad y tiempo de faena. Se caracterizaron las embarcaciones pesqueras artesanales, los artes y métodos de pesca y se describió la dinámica pesquera en los principales lugares. Se elaboró una descripción de la dinámica pesquera con algunas particularidades según la pesquería, se registró la composición de la captura identificando las especies, se realizó una descripción de las embarcaciones y se caracterizaron los artes y métodos de pesca. Se hicieron estimaciones del esfuerzo y la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) por arte de pesca; se determinó la Talla Media de Captura (TMC), la Talla Mediana de Madurez Sexual (TMM) según la metodología de Puentes et al. (2014). Se recopiló además el sentir de los pescadores a través de socializaciones de los proyectos con el Nodo de Pesca Buenaventura y sitios de desembarco, y se hizo un análisis de otros factores que inciden en la actividad pesquera artesanal.

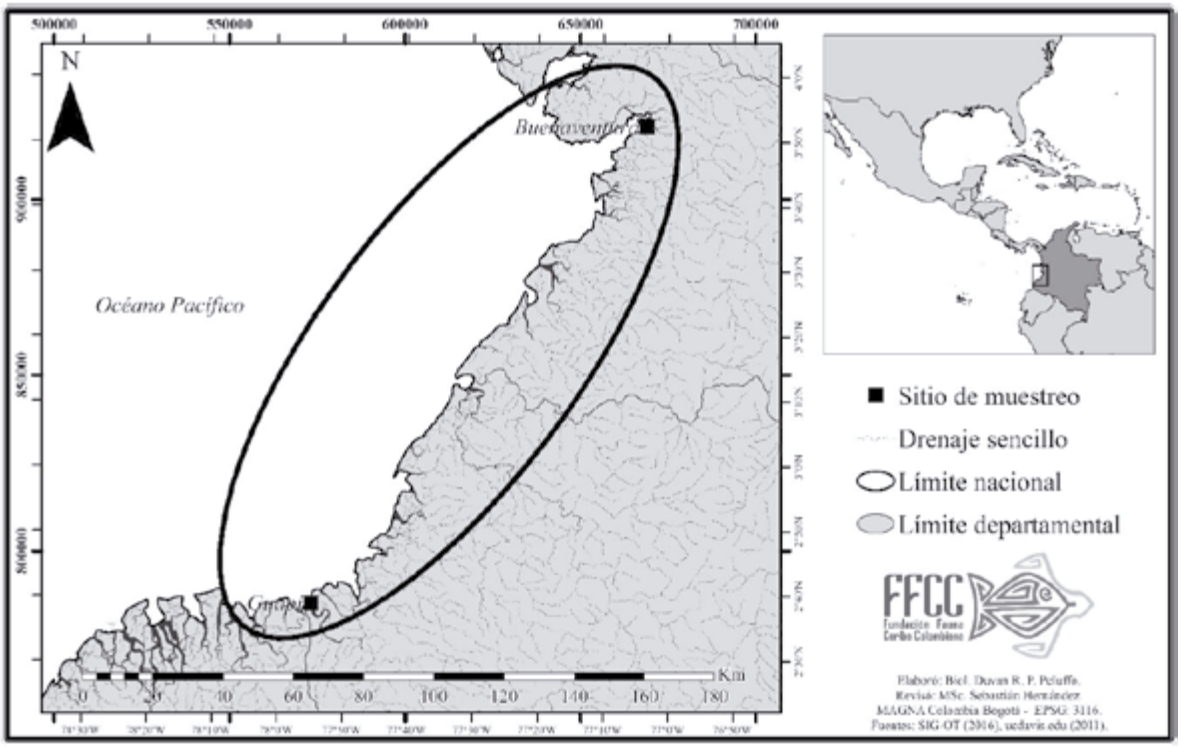


Figura 1. Zona centro de la costa Pacífica colombiana

RESULTADOS

Dinámica Pesquera Artesanal

La zona centro de la costa pacífica colombiana incluye las poblaciones de Charambirá, Ladrilleros, Juanchacho, La Bocana, Punta Soldado, Buenaventura, Bocas de Cajambre, Cajambre, Papayal, Pital, Punta Bonita, Bocas de Raposo, Punta de Coco, Bocas de Nayita, Mayorquín, Bocas de Yurumanguí, Bocas de Micay, Bocas del Aji, Berrugatero, Candelaria, Chocó, El Sajal, Firme Bonito, Frayfan, Guayabal, Humanes, La Contra, Las Peñas, Maguipí, Negritos, Timbiquí, Saija y Guapi, entre otras. Es en estas poblaciones costeras se desarrolla la pesca artesanal como una importante actividad socioeconómica de subsistencia o comercial, con patrones y tendencias particulares que determinan el esfuerzo y la composición de las capturas, según la pesquería. La pesca artesanal es una actividad cuyo conocimiento se transmite en la práctica del diario vivir de generación en generación; se aprende a navegar sin instrumentos tecnológicos (brújula, GPS, sonda) que orienten las rutas a seguir, ubicando los caladeros de pesca por la interpretación de los contornos de la costa, las corrientes, el viento, la temperatura superficial del mar o el tipo de marea según la luna (“puja” o “quiebra”). La marea tiene un amplio rango (aprox. 4m) en el océano pacifico colombiano (IDEAM 2016) y es uno de los principales criterios que determinan la actividad pesquera artesanal.

La actividad es desarrollada por personas del núcleo familiar que pueden ser una o varias, o por alianzas con otras personas de la comunidad, cuyas poblaciones están en el litoral costero o en la rivera de la cuenca baja de los ríos. La faena de pesca puede ser diurna o nocturna (generalmente de subsistencia) que es realizada por

hombres, mujeres o niños en embarcaciones pequeñas (canoas o "potrillos") propulsados con remo ("canalete") y/o vela. La faena de pesca también puede durar varios días en el mar (2 a 10 días - pesca artesanal comercial), la cual es realizada por hombres en embarcaciones más grandes con motor fuera de borda; en estas faenas van de uno a tres pescadores, uno de los cuales es el "patrón de pesca", que generalmente es el pescador más experimentado y responde por la ruta de navegación y la ubicación de los caladeros de pesca; es quien generalmente maneja el motor fuera de borda; los otros dos pescadores chequean la profundidad y hacen las maniobras de pesca (despliegue o "calado" y recogida o "cobrado" de artes de pesca). La gran mayoría realiza faenas de pesca entre las cero y cinco millas náuticas de distancia de la costa, pero también hay pesca artesanal comercial como la de las embarcaciones "viento y marea" y los "ruches" (descritas más adelante) que tienen ayudas tecnológicas y pueden alejarse hasta 25 y 30 millas náuticas de la costa.

La pesca de subsistencia no se utiliza ningún sistema de conservación de la captura. Esta se puede colocar en un cajón o canasta o simplemente sobre la cubierta de la embarcación. La pesca artesanal comercial, según el tipo de embarcación, tiempo de faena y especies objetivo, utiliza sistemas de conservación a bordo como cavas de icopor, cajones de madera, cascos de neveras o cavas en fibra de vidrio en donde pueden llevar o no hielo. El producto de la pesca se puede comercializar en fresco o con algún tipo de proceso; es así como el pescado se comercializa entero, eviscerado, seco-salado o ahumado, el camarón entero o descabezado, la Jaiba (crustáceo decápodo similar a un cangrejo) se comercializa viva o procesada con su carne ya extraída y la Piangua (bivalvo capturado en las raíces del manglar) se comercializa viva en su concha. La recolección de Piangua se realiza generalmente por mujeres y niños, pero también se observan hombres; salen con la marea bajando, caminando, en canoas (potrillo) o en lanchas con motores fuera de borda, según la lejanía del manglar donde van a recolectarlas.

Buenaventura es el principal puerto acopio y venta de productos de la pesca artesanal, a donde llegan desde diferentes partes de la costa. En lugares alejados de este puerto, las faenas de pesca se intensifican hasta tener las cavas llenas. Con esa producción, viajan a vender el producto pesquero a una empresa con la que ya tienen una relación o compromiso comercial. Con el producto de la venta, regresan a su comunidad donde es bien posible que se haga un receso en la actividad pesquera, hasta que la ganancia se haya terminado y sea necesario volver a pescar. En algunos existen comercializadores que proveen a los pescadores las embarcaciones, artes de pesca, y/o provisiones para la faena de pesca, con lo cual los pescadores realizan su faena, y vuelven a venderle su producción, de la cual se descuentan los insumos que se ofrecieron para las faenas pesqueras, o después de descontado los costos de la faena se dividen las utilidades por partes entre los dueños de la unidad productiva y los pescadores.

Especies de la Pesca Artesanal

El monitoreo de la pesca artesanal (2016) en puntos de desembarco y a bordo registró 65 especies principales, de las cuales nueve (9) caracterizan actualmente esta actividad pesquera, representando el 81% de la captura. *Scomberomorus sierra* (Sierra) tuvo el 19.77%, *Lutjanus* spp. (Pargo) un 14.94%, *Bagre pinnimaculatus* (Alguacil) un 10.77%, *Cynoscion phoxocephalus* (Pelada Blanca) un 9.94%,

Larimus spp (entre las cuales está *Larimus argenteus*) (Cajero, Boquemona, Boquipalnorte) un 7.56%, *Bagre panamensis* (Barbinche) un 6.66 %, *Litopenaeus occidentalis* (Langostino) un 4.79%, *Centropomus armatus* (Gualajo) un 3.92%, y *Caranx caninus* (Jurel) un 2.84%.

La lista de especies de la pesca artesanal se elabora teniendo en cuenta el trabajo de campo realizado en 2016, el cual se nutre de la implementación del POPC en años anteriores, de la experiencia y trabajo en la región, y se corrobora en consulta con expertos locales y pescadores artesanales de la zona (Figura 2). De esta manera se identificaron un total de 111 especies de peces, 10 especies de crustáceos y 5 especies de moluscos, para un total de 126 especies (Anexo 1).

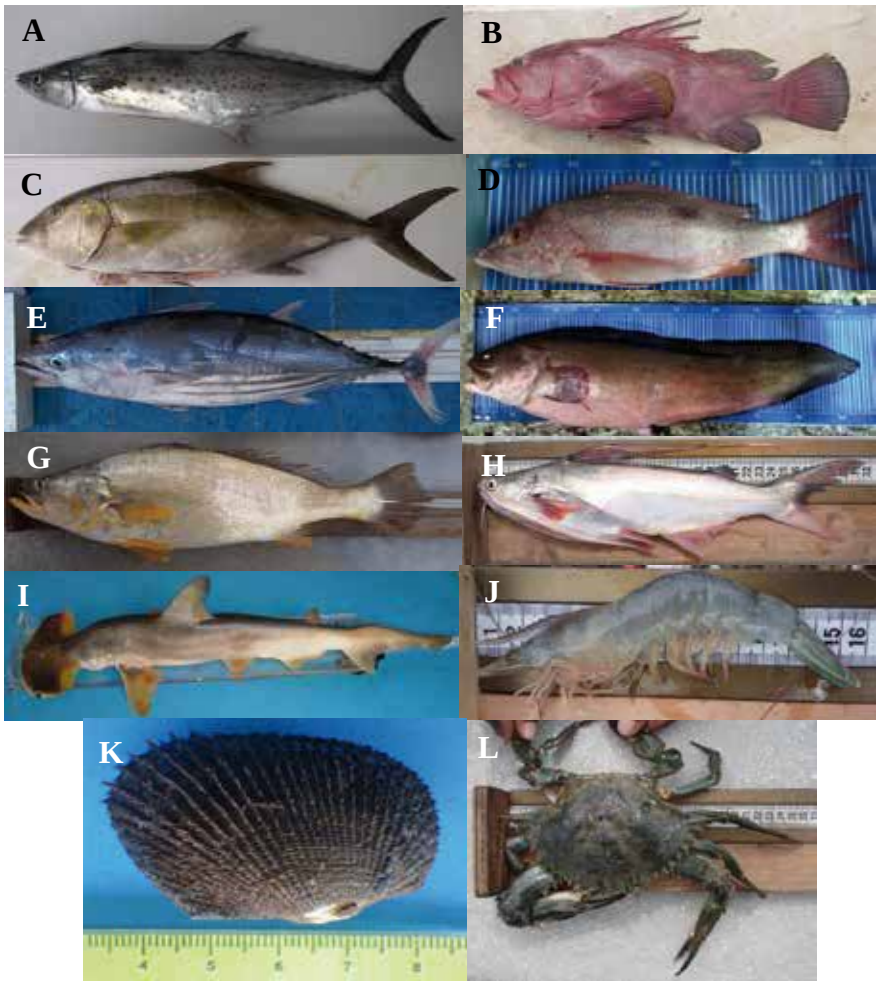


Figura 2. Algunas especies capturadas por la pesca artesanal en el Pacífico Central Colombiano. **A**. Sierra (*S. sierra*), **B.** Colorado (*H. acanthistius*), **C.** Bravo (*S. rivoliana*), **D.** Pargo Lunarejo (*L. guttatus*), **E.** Barrilete (*K. pelamis*), **F.** Merluza (*B. clarkae*), **G.** Corvina (*C. albus*), **H.** Alguacil (*B. pinnimaculatus*), **I.** Cachuda (*S. corona*), **J.** Langostino (*L. occidentalis*), **K.** Piangua hembra (*A. tuberculosa*), **L.** Jaiba Azul (*C. toxotes*).

Embarcaciones Artesanales

- ***Potrillo:*** El 90% de la pesca artesanal de esta zona se realiza con embarcaciones (canoas) pequeñas de madera llamadas así; algunas han sido adecuadas con un pequeño mástil y vela o con "espejo" (tabla reforzada en la popa) que permite montar un pequeño motor fuera de borda de 2.5 a 15 HP. Tienen de 6.5 a 7.5m de eslora, rango entre 0.80 y 1 m de manga y puntal promedio de 0.50m, para acomodación de una a dos personas. En esta embarcación se puede acomodar una pequeña red de enmalle para camarón o peces: No tienen vivero o lugar para carnada, cava de acopio de la captura y no llevan hielo a bordo para conservación del producto pesquero (3A).

- ***Fibra de vidrio /Madera:*** Estas embarcaciones tienen una eslora entre de 8 y 12 m, capacidad de 1 a 2 toneladas de acopio y mayor autonomía fuera de puerto (Figura 3B). Están equipadas para llevar motores fuera de borda de 40 HP, aunque por problemas de seguridad (robo) y costos de operación los motores utilizados pueden ser de 15 HP. Se han comenzado a utilizar para la pesca tipo "viento y marea".

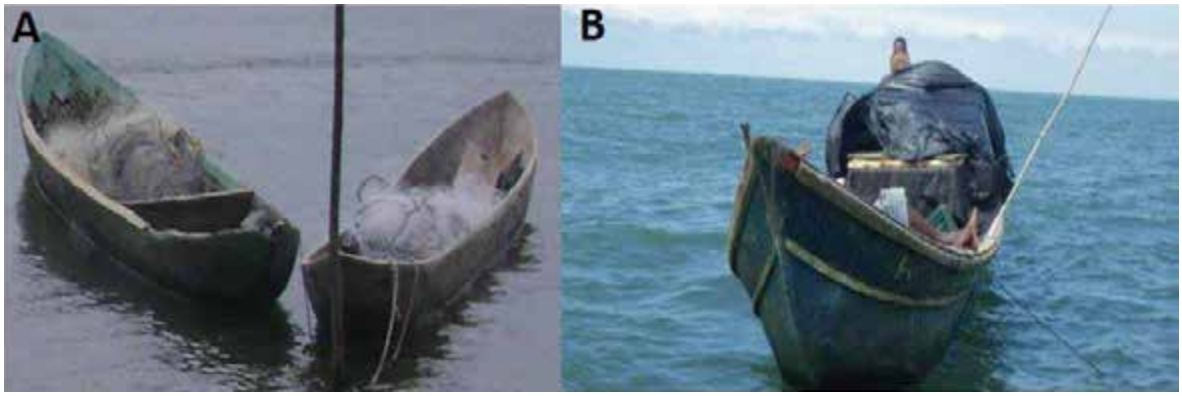


Figura 3. Embarcaciones utilizadas en la pesca artesanal del Pacífico Centro**. A**. Potrillo, **B.** Embarcación "Viento y Marea". Fotos: POPC Pacífico Centro 2016

Artes y Métodos de Pesca Artesanal

Los artes y métodos de pesca artesanal se ajustan a las condiciones de la zona marino costera, extensión de la plataforma continental, tipo de fondo, recursos pesqueros presentes (objetivos de pesca), cambios de marea, entre otros. En este sentido, los principales artes de pesca (95%) son redes de enmalle (trasmallos) que se pueden clasificar específicamente así:

- ***Trasmallo Lisero***: De uno a dos paños (un paño tiene 180 m de longitud y 100 "mallas" de alto) con ojo de malla de 2". Se utiliza principalmente para la captura de Lisa pero también captura otras especies de interés; se utiliza en las bocas de los esteros y se cala boyado a superficie.
- ***Trasmallo camaronero***: Se cala al fondo y en un 90% son de entre 2 y 6 paños según la capacidad de la embarcación, 90% del arte con ojo de malla de 2 ½" y 10% con ojo de malla de 2 ¾".
- ***Trasmallo Sierrero***: Construido con 3 a 9 paños en malla plástica de monofilamento y ojo de malla de 3 a 4". Se cala a media agua.
- ***Trasmallo Corvinero***: Esta red tiene de 2 a 4 paños en monofilamento y ojo de malla de 6". Se cala al fondo.

- ***Riflillo***: Es una pequeña red de 1 a 2 paños en monofilamento con 2 m de altura y ojo de malla de 1" (prohibido por la Resolución 00695 de 2004, pero todavía se registra su uso). Se captura principalmente Camarón Titi, Carduma, Sardina y otras especies con tamaños pequeños.
- ***Changa***: La descripción de la changa se detalla en Navia et al. (2018) para la Bocana y Juanchaco. Es una red de arrastre multifilamento a pequeña escala que se opera arrastrada con una vara atravesada desde el centro de embarcaciones de pesca pequeñas con esloras entre 7 y 9 m, motor de fuera borda de 40 HP, con objetivo de pesca el Camarón Titi, calada en aguas someras cerca de la costa (Casañas 1999). A pesar de estar prohibida por la Resolución No. 2526 de 1981, es muy utilizada por pescadores de El Cuerval, Timbiquí, Juanchaco y Bazán Bocana en la Bahía Buenaventura (Figura 3A).
- ***Chinchorro*:** Redes de multifilamento con ojo de 2 y 2½", con una longitud de hasta 500 metros que se opera desde la playa; cuando el objetivo de pesca es camarón (Langostino), la pueden operar entre 4 y 5 pescadores y cuando el objetivo de pesca es peces, hasta 15 personas participan de la faena.
- ***Boliche artesanal o Ruche***: Red de cerco con jareta en multifilamento de mayor envergadura que se utiliza con dos embarcaciones y hasta 15 pescadores en la operación del cerco y recolección de la producción. En el Pacífico centro lo operan los pescadores de Bazán – Bocana y la comunidad de Punta Bonita en el área del Golfo de Tortugas, en especial sobre cardúmenes de Picuda, Jurel, Sierra y Patiseca. (Figura 3B).
- ***Atarraya:*** Red redonda que varía entre 1.5 a 3m de diámetro, con plomos en el borde y una cuerda unida al centro de la red que se utiliza para recoger el arte cuando ya ha sido lanzado al agua (Villa 2014).
- ***Challo:*** Es un aro que sostiene una malla a la cual se amarra una carnada. El aro es sostenido por nylon, el cual se posa en el fondo para esperar que la Jaiba (*Callinectes* spp.) llegue a comer la carnada. Cuando la Jaiba este sobre el aro, se jala a superficie, capturando la jaiba (Figura 3C)

El restante 5% de los artes de pesca se componen de artes utilizando anzuelos o recolección:

- ***Línea de mano***: Línea elaborada en hilo poliamida, con plomo y de 2 a 4 anzuelos, utilizando como carnada Carduma. Es utilizado en esteros y bocas de ríos cerca de las comunidades.
- ***Espinel*:** Palangre artesanal que consiste en línea horizontal horizontal (línea madre en poliamida calibre 210/72) de 50 a 500 anzuelos (500 a 1800 m de longitud), con líneas secundarias o reinales (en poliamida calibre 210/54) con una longitud de 1 a 3 m y separados a una distancia entre 3 y 5.5 m, utilizando anzuelos mustad o kirby en calibres 7 y 8 para calarlo a fondo de acuerdo con su armada y carnada así: Con el espinel Chernero se dirije la captura hacia las especies Ambulú,

Merluza, Zafiro, Cabezudo, Pargo, Bravo, Guayaipe, Toyo, Jurel, Cachuda; en áreas de pesca de pargo le denominan espinel parguero. El palangre de superficie o boyado dirigido a especies pelágicas migratorias o tranzonales (Dorado, Albacora, Barrilete, Patiseca, Marlín, Pez Vela), la separación entre los reinales es de hasta de 21 m, con anzuelos de mayor calibre (No. 1 y 2).



Figura 3. A. Pesca con changa en el Golfo de Tortugas (Buenaventura), **B.** Pesca con Boliche artesanal de la comunidad de Punta Bonita. **C.** Pescadores utilizando "challo" para la captura de Jaiba. Fotos: POPC Pacífico Centro 2016; EAT Asesorías Pesqueras.

El trasmallo, changa, boliche artesanal y espinel se utilizan generalmente en la pesca artesanal comercial, mientras que el chinchorro, atarraya, challo, línea de mano

son artes de la pesca artesanal de subsistencia. Todos los artes pueden capturar especies de valor que son comercializadas (Ej. Camarón) o que tradicionalmente son utilizadas en seguridad alimentaria (poco o sin valor comercial).

Esfuerzo Pesquero y CPUE

No hay un registro oficial de las embarcaciones artesanales, ya que el 99% no cumple con los requisitos para hacer el debido registro de las mismas en la autoridad marítima nacional (Dirección General Marítima – DIMAR-). El Nodo de Pesca de Buenaventura estima que pueden haber unas 250 canoas o potrillos (pesca de subsistencia) y unas 350 embarcaciones de "viento y marea" (pesca artesanal comercial); durante el 2016 se registraron 189 canoas a vela, canalete y motor de bajo caballaje de pescadores artesanales de la zona urbana y rural cercana a Buenaventura. En esta zona se encuentran registrados a 2016, 3000 pescadores artesanales, pero solo 2150 tienen carnet de pescador artesanal expedido por la AUNAP; de estos 1006 pescadores se encuentran asociados cooperativas, empresas asociativas y asociaciones con operación en el litoral del Valle del Cauca.

El análisis de la CPUE se hizo sobre la base de la red de enmalle (trasmallo) como el arte más utilizado en la zona en la pesca artesanal comercial en Buenaventura. Se estimó en general una CPUE promedio de 54.8 kg/hora con una variación entre 9.7 y 96.8 kg/hora en el 2016, pero con faenas en donde lo común fue 10 kg/hora sobre la base de 55 faenas analizadas en embarcaciones; se encontró una relación directa entre las horas de pesca y el volumen de captura con una media de captura de 150 kg en faenas de 15 horas, pero se pudo observar como las capturas también están relacionadas con las condiciones ambientales y oceanográficas. La CPUE en Guapi contrasta siendo en promedio 1.3 kg/hora para el trasmallo, y 0.8 kg/hora para el espinel. Las faenas duraron entre 10 y 90 horas.

Rango de Captura, TMC y TMM

Este trabajo estableció el rango de captura e hizo estimaciones de la de la TMC en 18 especies capturadas en la pesca artesanal y para algunas especies se comparó con la TMM obtenida de diferentes estudios de referencia (Anexo 2), ya que el número de gónadas analizadas macroscópicamente por especie no se consideró representativo.

Costos de la Faena de Pesca Artesanal

Para la pesca de subsistencia (lo que se captura se utiliza para alimentación) no es posible estimar una renta económica de la pesca, y solo podría estimarse un costo en términos del arte de pesca y la embarcación.

En la pesca artesanal comercial los costos de una faena de pesca dependen del equipo de pesca, de la distancia a los caladeros y tiempo dedicado a la faena. Las estimaciones realizadas en este trabajo se basaron en la actividad pesquera realizada en la pesquería tipo "viento y marea", que tienen Palangre (Espinel) o Red de Enmalle (Trasmallo) y que regularmente se desplazan desde a Buenaventura a zonas de pesca en la zona costera al sur del departamento del Chocó o frente al departamento del Cauca, con faenas entre 3 y 12 días de faena.

Los resultados del POPC (2016) muestran como los costos de este tipo de faena incluyen hielo, carnada (espinel), víveres, gasolina, aceites e insumos para reparación o mantenimiento del arte de pesca en la faena. La pesca con Palangre llega a tener costos de hasta $3300000

COP (1138 USD en 2016), pues se deben desplazar desde Buenaventura a sitios como Charambirá frente al delta del Rio San Juan (sur del departamento del Chocó, o frente a Bocas del río Ají o cerca a la Isla Gorgona (frente al departamento del Cauca), con faenas entre 11 y 12 días. La pesca con red de enmalle tiene menos costos, los cuales llegan a aproximadamente $380000 COP (131USD en 2016) con un tiempo de faena de uno a tres días. Los costos en donde la faena de pesca comercial artesanal comienza en un lugar diferente de Buenaventura tienen un aumento proporcional conforme la distancia de Buenaventura sea mayor, donde los costos varían entre $2000000 y $5000000 COP (aprox. entre 690 y 1724 USD) en 2016, en lugares como Juanchaco, Charambirá, Purrichá y Sivirú. En Guapi, por las distancias a recorrer en la faena para buscar eficiencia con el palangre, se tienen unos costos promedio de $581053 COP (200 USD) por faena, dedicando de 4 a 7 días. Los pescadores con trasmallo dirigido al camarón, tienen unos costos de $333337 (115 USD) a 2016, con tiempo de faena de 2 a 3 días, en la zona de costera del norte de Nariño y Cauca.

Aspectos que inciden en la Actividad Pesquera Artesanal

Hay fenómenos ambientales como el Niño o la Niña que pueden incidir en diferentes fases de la vida de los recursos pesqueros (época reproductiva, reclutamiento, crecimiento) de la zona marino costera del pacífico colombiano, incluyendo esta zona centro. En condiciones normales la zona marino costera del pacífico colombiano mantiene una temperatura superficial del mar (TSM) promedio de 27.1°C (IDEAM 2016), pero en condiciones de los fenómenos de El Niño o La Niña este factor puede subir o bajar, respectivamente, lo que puede incidir en algunos recursos pesqueros, especialmente aquellos pelágicos. Los vientos también forman regímenes de circulación anormales que coadyuvan a generar periodos largos de sequias o de lluvias fuertes que afecten en una vía u otra la salinidad y el aporte de sedimentos y material orgánico en la zona marino costera donde los pescadores artesanales realizan sus faenas.

Los periodos de lluvia o sequía, aun sin un fenómeno de El Niño o La Niña, se han intensificado; los incrementos de periodos de lluvia, traen consigo el aumento del caudal de los ríos que desembocan en la zona centro del litoral pacífico, llegando a afectar las viviendas de aquellos pescadores que viven en las riberas de los ríos cerca de las desembocaduras o “bocanas” de los mismos, y en zonas cercanas de playa. El alto aporte de agua dulce y sedimentos de los ríos aumenta la turbidez y la cuña de agua dulce que entra al mar.

DISCUSION

La pesca artesanal de la zona centro se divide en dos tipos de actividades principalmente: i) la pesca de subsistencia cuyo objetivo principal es capturar recursos pesqueros para el sustento del núcleo familiar, y en ocasiones poder vender la captura excedente, utilizando artes de pesca pequeñas construidas manualmente y embarcaciones pequeñas (potrillos) con capacidad para no más de dos pescadores, propulsión a remo (canalete) y/o vela, y con poca capacidad de almacenamiento a bordo; es una pesca realizada muy cerca de la costa, generalmente al interior de bahías, esteros y en bocanas de ríos. ii) la pesca artesanal comercial que captura recursos pesqueros principalmente para la comercialización de los mismos, separando y dejando seguramente algunos de poco valor

comercial para llevar al núcleo familiar; utiliza artes de pesca de mayor tamaño construidas manualmente y embarcaciones más grandes (fibra de vidrio/madera) para 2 - 3 pescadores, propulsión a motor fuera de borda de 15 a 40 HP y capacidad de almacenamiento entre 1 y 2 toneladas; se hace en la zona costera pudiendo llegar hasta más de 10 millas náuticas costa afuera, según los caladeros de pesca y el objetivo de la misma. Mejía-Falla y Navia (2017) reportaron como la pesca artesanal es ejercida en su mayoría por hombres, aunque en el Valle del Cauca hay un mayor porcentaje de mujeres ejerciendo la actividad, y como al parecer se comienza a perder la herencia generacional para la pesca, pues actualmente algunos pescadores no quieren que sus hijos continúen con la actividad, pero sí que estudien y busquen otras alternativas. Rueda et al. (2011) reportó que los pescadores artesanales están entre los 21 y 40 años.

El rango de marea es uno de los principales criterios que determina la actividad pesquera artesanal. En luna llena o "Puja" es cuando hay un amplio rango mareal (sube y baja más) y hay cierta luz en la noche; en luna nueva o "Quiebra" es cuando hay un rango mareal menor (sube y baja poco) y no hay luz por la noche. También se manejan los intermedios lunares de cuarto menguante o creciente. La planificación de la hora de zarpe y arribo de una faena de pesca lo determina el período y flujo de la marea, así para zarpar o arribar ("recalar"), la hora más adecuada es cuando la marea se encuentra subiendo.

Este trabajo presenta una lista de especies capturadas por la pesca artesanal del pacifico centro, reportando especies bentónicas, demersales y pelágicas, mostrando que hay diferentes artes de pesca que capturan recursos pesqueros en los tres ambientes. Se encontró una lista de especies de la pesca artesanal, reportando las principales 23 especies (Valverde 1990), de las cuales 14 especies coinciden con la lista presentada en este trabajo (Anexo 1). No se reportaron en este trabajo *Caranx hippos*, *Raja* sp., *Carcharhinus porosus* y *Carcharhinus limbatus*, aunque se reportó el género *Carcharhinus*; de otras tres especies no se tiene certeza en la identificación de la época. Navia et al. (2018) reportaron aproximadamente 90 especies en la pesca de arrastre artesanal (Changa), aunque Mejía-Falla y Navia (2017) reportaron en que esta pesquería puede llegar a más de 200 especies, pocas de ellas con valor comercial. Castellanos-Galindo y Zapata (2018) presentan las principales especies capturadas en la pesca artesanal de la costa pacífica colombiana, pero algunas no se encuentran en la lista que se presenta en este trabajo, seguramente porque no hacen parte del rango geográfico analizado, por estar cerca a zonas rocosas o de corales. Algunas de las especies reportadas por Castellanos-Galindo y Zapata (2018) fueron reportadas como recursos no comerciales en el PNN Gorgona (Gómez et al. 2014). Entre las especies que no se reportan en el anexo 1, se encuentran *Lutjanus aratus, L. jordani, Mycteroperca xenarcha, Rhinoptera steindachneri, Gymnotorax equatorialis, Ophichtus frontalis,* y *Equiophis brunneus*. Las tres últimas pueden ser descartadas o utilizarse como carnada (A. Villa; Com. Pers., faenas experimentales en el PNN Gorgona en 1997 y 1998; Gómez et al., 2014; Castellanos-Galindo y Zapata 2018).

Entre otras especies que podrían ser capturadas por la pesca artesanal del pacífico centro que tuvieran cierto valor para la subsistencia, tener algún valor

comercial o uso (Ej. carnada), estarían por ejemplo las de los géneros *Anchoa*, *Anchovia* (Engraulidae), *Arius* (Ariidae), *Strongylura* (Belonidae), *Pontinus* (Scorpaenidae), otras especies del genero *Centropomus* (Centropomidae), *Trachinotus* (Carangidae), *Haemulon* (Haemulidae), *Umbrina*, *Micropogonias*, *Bairdiella*, *Stellifer* (Sciaenidae), *Hippoglossina* y *Paralichthys* (Paralichthyidae), *Sphoeroides* (Tetradontidae), entre otras. Zarrate (2008), Zarrate et al. (2008) y Puentes (2011), documentaron 555 especies (79 invertebrados y 476 vertebrados) en la pesca industrial de camarón de aguas someras, y se pudo observar que varias especies son capturadas también por la pesca artesanal, dado el traslape de áreas de pesca, especialmente con el trasmallo. Zarrate et al. (*En preparación*; Universidad de Oregon, EE.UU. -Com. Pers.-), trabajan en la actualización de las especies encontradas en su trabajo de 2008. La presente lista incluye especies con algún interés pesquero (de subsistencia o pesca artesanal comercial). Aun así, se considera que las especies para la subsistencia, de interés comercial o utilizadas de cualquier otra forma (Ej. carnada) en la pesca artesanal podrían ser alrededor de 250 especies, pues la tendencia ha sido que algunas especies que antes se consideraban de descarte, se conviertan en especies con algún tipo de aprovechamiento. Es importante que en programas de monitoreo como el POPC a bordo en este tipo de embarcaciones, se pueda cuantificar aquellas especies de descarte, (devueltas al mar una vez se recoge el arte de pesca), que no llegan a puerto. De esta manera se recomienda, que no solo se consolide una lista de especies aprovechadas, sino también se incluya aquellas que acceden a los artes de pesca y son descartadas, tanto de manera general como por arte de pesca. Zambrano et al. (2018) mencionan algunas especies para el pacífico sur que no se incluyen en la presente lista, pero que es posible sean también capturadas en el pacífico centro.

El tamaño, tipo de propulsión y capacidad de almacenamiento de las embarcaciones determinan el tipo de pesca a realizar (subsistencia o artesanal comercial); varios programas han apoyado para mejorar la calidad y efectividad de las embarcaciones y/o artes de pesca, entre los cuales están aquellos programas del Estado que han promocionado el mejoramiento de las condiciones del pescador artesanal como los Centros de Atención a la Pesca Artesanal (CESPA) con la CVC y el INPA en los años 90, del programa UE-INPA/VECEP en los años 90, del INCODER en el 2006 y 2007 (Entrega de embarcaciones “Colombia”), de los Créditos del Banco Agrario con fondo de garantías por el Departamento del Valle, o el Programa de Alianzas Productivas del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). También ha habido programas de Organizaciones No Gubernamentales (ONG), proyectos de los Consejos Comunitarios con apoyo de la Alcaldía y de programas de Cooperación Internacional con la Agencia de Cooperación Internacional de EE.UU. -USAID- (Ej. BIOREDD+), de las actividades de formación y promoción del mejoramiento tecnológico adelantadas por el Centro Náutico Pesquero del SENA (Buenaventura). Aun a pesar de todo esto, es relativamente poco lo que la pesca artesanal de subsistencia o artesanal comercial se ha desarrollado desde una perspectiva conceptual y estructural en la manera de ejercer la actividad pesquera artesanal; si bien todos los procesos han tenido una muy buena intención y han aportado parcialmente a mejorar procesos de organización, condiciones de comercialización, mejoramiento

tecnológico de sus unidades de producción, sustitución de artes de pesca por unas de menor impacto a ciertas especies amenazadas (Ej. tortugas marinas), han carecido de continuidad, sobre todo aquellos de origen estatal, lo que no permite que las nuevas prácticas o conceptos de pesca artesanal sostenible se internalicen en el pescador y las continúen haciendo sin volver a aquellas prácticas tradicionales que van en detrimento de la sostenibilidad de las pesquerías (hay prácticas tradicionales que van en línea con la sostenibilidad). También es posible que el pescador en algunos lugares se haya acostumbrado a través del tiempo a recibir ayudas, y no se genera una intención genuina de mejorar cuando las ayudas (interpretadas a veces como subsidios) llegan sin mayor esfuerzo de su parte. De otro lado, menos del 5% de las embarcaciones de pesca artesanal se encuentran registradas ante la Autoridad Marítima (DIMAR) la mayoría no tienen matricula, debido a los costos y requerimientos como peritajes de la embarcación que pueden llegar a costar más de $1000000 COP (aprox. 345 USD) que los pescadores no pueden o no quieren pagar. También evitan otros requerimientos de seguridad marítima como chalecos, radios y luces, que no utilizan o no son adquiridos por sus costos y el riesgo de robo.

El principal arte de pesca es la red de enmalle (trasmallo), que fue introducido a principios de la década de los 80 (Rueda et al., 2006; Barreto y Borda 2008; Mejía-Falla y Navia 2017), conocido como “trasmallo electrónico”. La reglamentación de este arte de pesca establece ojos de malla legales a partir de 2 ¾”. Por los resultados en este trabajo, se puede ver que hay varios artes de pesca que utilizan redes con ojo de malla por debajo de esta medida. Otros artes como el Riflillo de Chango están prohibidos reglamentación pesquera (Puentes et al., 2014) y el arte de pesca que se utiliza en la pesquería de “Ruche” no está reglamentado (Jiménez 2014). Algunos pescadores justifican el uso del Riflillo para la pesca de carnada, pero puede utilizarse para diversos objetivos de pesca como la del Camarón Titi y peces pequeños. La changa fue descrita para la región de Tumaco por Díaz et al. (1997), Mejía-Falla y Navia (2017) hicieron una descripción de artes de pesca artesanal de la Ensenada de Tumaco y la costa pacífica colombiana, respectivamente, incluyendo artes descritas en este trabajo. Navia et al. (2018) describió en detalle la changa para el pacifico central colombiano. Villa (2011) también realizó una descripción de artes de pesca en la región del Golfo de Tribugá en el norte de la costa pacífica colombiana. Lo cierto es que la actividad pesquera con artes de enmalle que tienen un ojo de malla muy pequeño lleva a la captura de organismos muy pequeños que no han llegado a su primera madurez sexual, lo que va en detrimento de la sostenibilidad de las pesquerías.

De otro lado, las artes de pesca con anzuelo son utilizadas principalmente por las comunidades de Charambirá, sur de Punta Bonita y Naya, utilizándolo principalmente para la captura de peces demersales (Pargo, Merluza, Cherna, entre otras) durante todo el año o en temporadas especiales (Ej. Pargo). La recolección de Piangua puede ser de subsistencia, pero también hay captura que se vende en mercados locales, principalmente en Buenaventura, o se vende a intermediarios que la llevan a Ecuador. Mejía-Falla y Navia (2017) distinguieron tres pesquerías que utilizan redes: Camarón de Aguas Someras, Ruches, y Viento y Marea.

El esfuerzo pesquero de la pesca artesanal de subsistencia es muy difícil de cuantificar. Este trabajo pudo conocer una

estimación del nodo de pesca de Buenaventura que estimó el número de canoas en los alrededores de Buenaventura, lo que es un punto inicial de referencia. De otro lado, la estimación del número de embarcaciones de "viento y marea" para Buenaventura (350) hace pensar que hay un esfuerzo pesquero alto de este tipo de embarcaciones, pero igual también sigue siendo un numero de referencia. Las estimaciones de la CPUE para el trasmallo mostraron capturas medias razonables para faenas de 15 horas, pero pueden variar bastante de acuerdo con las condiciones ambientales y oceanográficas, de allí el amplio rango en la CPUE. Aun así, una CPUE común de 10 kg/hora no se considera mala. En contraste, la CPUE para Guapi estuvo baja en comparación con lo encontrado para Buenaventura, en trasmallo y espinel, con faenas de pesca (espinel) que podían durar días. Sigue siendo importante cuantificar el número de pescadores, tanto los que están dedicados 100% a la pesca, como aquellos que pueden dedicarse parcialmente a la actividad, así como el número de unidades económicas de pesca. Rueda et al. (2011) muestra la intensidad de la pesca artesanal a lo largo de la costa pacífica colombiana; se puede ver como en la bahía de Buenaventura, frente a ella y bahía Málaga, así como frente a Guapi se encuentra la mayor intensidad de pesca artesanal, lo que hace del Pacifico centro un importante lugar para este tipo de pesquerías.

Se estimó la TMC para especies que han sido identificadas como parte de pesquerías artesanales del Pacífico colombiano, aunque no se encontraron estimaciones anteriores para la zona o región en general de algunas especies (*L. argenteus, B. panamensis, B. pinnimaculatus, C. afinis, C. medius, M. panamensis, N. occidentalis* y *P. aproximans*), por lo que estos podrían ser los primeros datos de referencia. También se pudo observar que para las otras especies se había hecho al menos una estimación anterior de la TMC, y en ocasiones varias estimaciones de este parámetro (Ej. *S. sierra* con 7 estimaciones anteriores de la TMC), aunque la mayoría de las estimaciones fueron hechas para el Pacífico colombiano en general, y no para la zona centro; solo CCI (2009) permitió diferenciar una estimación de la TMC para la región de Buenaventura. En otros casos había diferenciación por arte de pesca y se tomó el arte de pesca que se conoce accede más a las especies (red de enmalle o espinel). Se observó como en algunas especies, el presente trabajo reporta estimaciones iguales o más bajas de la TMC que en ocasiones anteriores (Ej. *S. sierra, L. guttatus, C. armatus*), pero en otras, las estimaciones son más altas. Esto puede ser debido al carácter regional o local de la estimación reportada, donde aunque puede ser una referencia, las estimación de este trabajo representa una situación particular de la zona centro, cuya estimación anterior más comparable es aquella de CCI (2009); las estimaciones generales para la costa pacífica colombiana pueden estar influenciadas por las condiciones pesqueras en otros lugares de la costa. Es así como para la zona centro se puede observar que la TMC se redujo para S. *sierra, C. armatus, L. guttatus y S. ensis*, lo que puede deberse a un conjunto de factores que incluye un sobre esfuerzo pesquero, pero también cambios en las condiciones medioambientales y oceanográficas de los lugares de pesca.

Hay especies capturadas comúnmente con Espinel o Volantín (anzuelos) como *H. acanthistius, B. clarkae o L. peru*. En el caso de *L. peru* se nota que las estimaciones menores de la TMC fueron en el PNN Gorgona (Caicedo et al., 2006),

mientras que las otras estimaciones son generales para la costa pacífica; para *B. clarkae*, la TMC estimada por Puentes et al. (2014) pudo estar seguramente influenciada por información del Pacifico norte donde la línea de mano y Volantín son más comunes, así como por procesos de sustitución de artes de pesca. Para *H. acanthistius*, se nota que a pesar del tiempo (Gómez y Zapata 1999), la TMC se mantiene en un rango entre 57 y 61 cm LT, aun a pesar de estar siendo capturada por debajo de la TMM. Para las especies en las que se registró la TMC en Guapi (G), se pudo notar como esta fue siempre mayor a la estimada en Buenaventura (B), lo que denota que la presión por pesca en Guapi parece ser menor que la ejercida en Buenaventura.

En cuanto a la TMM, este trabajo no pudo tener estimaciones concluyentes de las mismas, pero se encontró que para varias especies (*L. argenteus, B. panamensis, C. affinis, M. panamensis, N. occidentalis, P. approximans*) no hubo tampoco referencias nacionales o internacionales de la TMM. Se encontró más de una estimación de la TMM en algunas especies, que aunque son una referencia, se recomienda por principio de precaución, tomar la estimación más baja como referencia. En algunas especies las estimaciones de la TMM están por encima de las estimaciones de la TMC (*S. sierra, L. peru, B. clarkae, H. acanthistius*); en otras especies se encontraron algunas estimaciones de TMM que eran iguales o menores a la TMC (*C. armatus, C. phoxocephalus*).

Al analizar el rango de captura (Anexo 2), los resultados del POPC 2016 muestran en las especies analizadas, que la mayoría tiene rangos amplios de captura que están por encima y por debajo de las estimaciones de la TMM. Varias especies tienen un número de muestra que es necesario aumentar y los resultados deben tomarse con precaución, pero marcan por lo pronto una referencia; al comparar rangos de captura con estimaciones anteriores (*C. armatus, C. phoxocephalus*) se nota que los rangos no difieren mucho, aunque puede haber una diferencia que pueda deberse al carácter general de la estimación anterior (todo el pacifico colombiano) y no de la región particular que se analiza en este trabajo, lo que muestra que el recurso parece mantenerse en aquellas pesquerías que acceden a estas especies. Las excepciones son *L. guttaus* donde en el Pacifico centro tiene un rango más estrecho del que se estimó para todo el Pacífico (Puentes et al., 2014) con especímenes más pequeños (a partir de 20.8 cm LT) en esta ocasión; *C. caninus* por su lado tuvo un rango de captura muy estrecho en este trabajo, que hace pensar que se están capturando especímenes juveniles solamente, pues el reporte del rango para el pacífico colombiano unos años anteriores (Barreto y Borda 2008), es bastante amplio. *B. clarkae* tuvo un rango de tallas amplio y similar al obtenido por Puentes et al. (2014); resultados similares se encontraron para *S. sierra* con un rango amplio mayor a lo reportado por Barreto y Borda (2008), Vega et al. (2013) y Puentes et al. (2014). Sin embargo, Lucano-Ramírez et al. (2011) obtuvieron tallas mayores de hasta 102.8 cm LT en el Pacífico central Mexicano. Similares resultados se encontraron en el rango de tallas para *C. armatus*. Sin embargo, Puentes et al. (2014) registró talla mínima de 17 cm LT y máxima de 40 cm LT. Ambos trabajos presentan una mayor talla en organismos capturados respecto a lo publicado por Bussing (1995).

No hay comercialización del producto proveniente de la pesca artesanal de subsistencia; lo que se captura es para el sustento de la familia por lo general. En la

pesca artesanal comercial, el producto de varias faenas de pesca de las comunidades se lleva a Buenaventura para la venta a los comercializadores del sector de Pueblo Nuevo principalmente o a compradores en la plaza de mercado, los cuales tienen muchas veces la exclusividad de compra del pescado. Las transacciones comerciales son generalmente informales, tendencia que ya reportó Rojas et al. (2012) para las especies pelágicas de la pesca artesanal. Es cada vez más común comerciar cierto tipo de producto pesquero en una categoría que se denomina localmente "pescadilla", la cual consiste en especies de tallas pequeñas (muchas veces no reglamentarias) o de poca importancia comercial que son captura incidental de la pesquería de camarón de aguas someras con trasmallo. De otro lado, el sistema de trazabilidad e inocuidad para especies pelágicas de la pesca artesanal es deficiente a nivel de pescadores artesanales que capturan especies pelágicas (Pavolini et al., 2012), lo cual es muy posible que sea una tendencia generalizada para la pesca artesanal en general.

La información sobre los costos de la faena de pesca permite tener una idea de lo que los pescadores se gastan para poder ir a pescar en embarcaciones de tipo "viento y marea", y como estos dependen de varios factores. Se recomienda recolectar información más detallada, que permita no solo tener los costos, sino también el ingreso por la venta de la producción por faena, y hacer así la estimación de la renta (ganancia) de la actividad pesquera artesanal, según el tipo de pesquería.

Es poco lo que se sabe sobre la afectación de los recursos pesqueros por fenómenos como El Niño o La Niña en el océano Pacífico colombiano. En Charambirá se reportó la ausencia de Carduma para utilizar como carnada en la pesquería de Espinel, ante la entrada de "las aguas frias" (según los pescadores) a principios de 1995 (Puentes 1995). Beltrán-León (2002) identificó cambios en los procesos reproductivos de la Carduma mostrando varios picos reproductivos durante Fenómenos de El Niño o La Niña, cuando en condiciones normales tiene un solo pico reproductivo y se considera desovante total. Zapata et al. (2011) reportaron como El Niño y La Niña afectan temporalmente la presencia de los pequeños pelágicos en las costas colombianas, generalmente alejándolos de los lugares normales de distribución. Rojas et al. (2004) reportaron oscilaciones en el crecimiento pero no diferencias significativas en el mismo para el Pargo *Lutjanus argentiventris* durante los fenómenos de El Niño y La Niña entre 1997 y 2000 en el PNN Gorgona; no reportaron periodos reproductivos claros durante estos fenómenos, que sucedieron uno detrás del otro. Esto sugiere que estos fenómenos naturales pueden afectar de diferente manera a los recursos pesqueros pelágicos y demersales. Las temporadas de lluvia o sequia más largas, aun sin fenómenos de El Niño o La Niña, también afectan los recursos pesqueros costeros a los que acceden los pescadores artesanales del litoral reduciendo también la disponibilidad de carnada (Carduma, Ojote) para la pesquería de palangre en temporada de lluvia principalmente, dispersándose y alejándose de la costa.

La pesca artesanal muy costera y estuarina (de subsistencia) ha mantenido la misma dinamica a traves del tiempo en la zona centro, y está estrechamente relacionada con el ecosistema de manglar. Gran parte de recursos pesqueros tienen en el manglar un lugar de proteccion y desarrollo, pues este incorpora elementos indispensables para la fabricacion de materia organica y ofrece proteccion (Von Prahl 1989). A

pesar que hay cada vez mas cambios en el manglar por los mayores aportes de sedimentos que vienen con los ríos, tala, contaminacion, entre otros, sigue siendo un ecosistema esencial para los recursos que viven alli, y por tanto es un ecosistema importante para el pescador artesanal, pues mientras el manglar se mantenga, se mantendra la oferta de recursos de los cuales se sustenta la pesca artesanal.

La pesca artesanal comercial mantiene en algunos aspectos las caracteristicas que la han distinguido por varias decadas. La red de enmalle (trasmallo) sigue siendo el principal arte de pesca desde su introduccion en los años 80 (Barreto y Borda 2008), el cual se puede utilizar de diferentes maneras: i) Demersal o de fondo, ii) Superficial fija o a la deriva iii) Atajo (cierre de bocas de esteros coordinada con la marea). Esta pesqueria es multiespecifica, pero según el lugar donde se haga puede buscar diferentes objetivos de pesca; el principal sigue siendo el camaron de aguas someras, en donde tambien se capturan tambien otros recursos pesqueros, y cuando se utiliza de manera superficial, el objetivo son peces pelagicos. Aunque todavia se reportan capturas, la percepcion del pescador es que ésta ha bajado significativamente por el sobre esfuerzo pesquero con trasmallo. Esto sin embargo debe constarse con la recopilacion y análisis sistematico y constante de mas informacion que permita concluir esto.

El espinel por su parte ha sido un arte de pesca que ha sido tradicional en poblaciones como Charambirá y Punta Bonita. El objetivo de pesca es principalmente las chernas (*E. cifuentesi*, *H. acanthistitius*, entre otros), merluza (*B. clarkae*), Pargos (*Lutjanus* spp), Dorado (*C. hippurus*), tiburones (*Mustelus* spp., *Carcharhynus* spp.), entre otros. En los años noventa (1994-1995), la pesca artesanal comercial de espinel en Charambirá consistía en una lancha de fibra de vidrio líder con motor fuera de borda que arrastraba canoas de madera, tipo “ambulucero” (Puentes 1995). Con la entrada de más embarcaciones, y de constituirse en un sitio de descanso (“recalada”) y/o centro de operaciones de embarcaciones de Viento y Marea que zarpan desde Buenaventura, esta pesquería tradicional de los años 90 se perdió y solo es ejercida por el grupo de pescadores de los esteros del bajo San Juan.

La changa, a pesar de ser un arte de pesca prohibido por la resolución 00695 de 2004 (Puentes et al., 2014), mantiene su operación en la zona centro de la costa pacífica Colombiana. Navia et al. (2018), como Mejía-Falla y Navia (2017), consideran que la pesca de arrastre artesanal no es sostenible, y Castellanos-Galindo y Zapata (2018) reportaron como la autoridad pesquera ha sustituido artes ilegales como esta por otras artes de pesca supuestamente mas sostenibles. Sin embargo, despues de su prohibición, dificil regulacion, y condiciones socioeconomicas del pescador artesanal que hace uso de este arte de pesca, se considera importante buscar mejores alternativas al respecto de su manejo. Es claro que la prohibición no eliminó su uso, asi que antes de mantener este tipo de prohiciones, se considera posible pensar en el establecimiento de una reglamentacion de uso que surja de un proceso de manejo participativo, en donde se tengan en cuenta adaptaciones técnico-pesqueras al arte, áreas y/o temporadas de no utilización, sustitución de artes de pesca (Navia et al., 2018), entre otros, que sean elaboradas y concertadas con los usuarios. En el marco de trabajo de cooperacion entre AUNAP y FAO, desde 2017 se adelantan practicas y pruebas de

modificación del arte en la Comunidad de El Cuerval en la bocana del río Timbiquí.

La reducción de las capturas en las pesquerías tradicionales cercanas a la costa, bien sea por temas ambientales, sobre esfuerzo pesquero o practicas pesqueras que no van acorde con una sostenibilidad del recurso y los problemas de seguridad en áreas muy costeras, han inducido a los pescadores a buscar nuevas alternativas para buscar recursos pesqueros en lugares más alejados costa afuera. Aunque seguramente el proceso ha sido más complejo, estas razones pudieron haber sido la génesis de lo que hoy es la pesca de "viento y marea", la cual ha crecido rápidamente en la zona centro y que apareció hace 10-15 años. Este tipo de pesca comenzó en embarcaciones de madera más grandes con motores fuera de borda y poco a poco se han ido tecnificando hasta tener prototipos de embarcación diseñadas para esta pesquería. También adaptó artes y métodos de pesca mezclando paños de redes con diferentes ojos de malla, y el palangre con más anzuelos que pueden ser de diferente tamaño. Las comunidades del sur de Buenaventura se interrelacionaron con los pescadores que han desarrollado la pesca de "viento y marea" por relaciones de compadrazgo y familiaridad y se han convertido en parte de la tripulación de estas que pasan por comunidades de dentro y fuera de la bahía de Buenaventura pescando camarón, peces demersales o pelágicos en faenas de pesca semanales, donde la captura se acopia en cavas de icopor o fundidas en fibra de vidrio en la embarcación, con hielo que se trae desde Buenaventura (Pescadores; Com. Pers.). Castellanos-Galindo y Zapata (2018) reportan algunas de las especies que captura esta pesquería y su problemática.

Tampoco ha cambiado la manera de comercializar el producto de la pesca artesanal, donde al analizar todos los eslabones de comercialización por los que puede pasar el producto pesquero, es finalmente el pescador (motor inicial de toda la red comercial) quien menos se beneficia de la misma. Por eso es importante buscar alternativas para que el pescador como principal generador, vaya más seguro a pescar, su actividad sea más confortable, se conserve adecuadamente la captura, sus costos por faena se reduzcan, y su producto tenga un precio justo cuando se lleva a puerto y se hace la primera venta, obteniendo una mejor renta por su actividad. Para esto es necesario tener la posibilidad de salir más costa afuera con embarcaciones y equipos costo efectivos y adaptados a las condiciones del Pacifico, y buscar alternativas de comercialización, donde el primer eslabón de la cadena de valor (el pescador), pueda sortear en su beneficio la abundancia o escases de ciertos recursos por temporadas, y los eventuales cambios del mercado. Por lo pronto, los ejercicios exitosos que se han hecho en este sentido (Ej. Pacifico Norte), permite ver que la mejor alternativa está en el fortalecimiento de las asociaciones y cooperativas de pescadores y en suprimir los intermediarios, para llegar directamente con muy buena calidad de producto al eslabón que precede al consumidor final (Ej. restaurantes, cadenas de gran superficie, comercializadoras de productos pesqueros en grandes ciudades).

Los aspectos de seguridad marítima mar afuera no han cambiado. La pesca artesanal marino costera del Pacifico Centro, no utiliza regularmente implementos y equipos de seguridad maritima (chalechos salvavidas, brujula, GPS, radio, botiquín, extintores), y es posible que varios accidentes mar afuera no sean reportados porque simplemente no se sabe de ellos. Se recomienda que los

pescadores, mas que por requisitos de las autoridades competentes, por su propia seguridad, lleven elementos de primeros auxilios y equipos de comunicación que les permitan avisar de una posible emergencia. Tener estos elementos puede ayudar tambien a mejorar la situacion de piratería mar afuera, en donde el robo de motores fuera de borda y hasta la captura ha inducido a la pesca artesanal comercial a no invertir en motores fuera de borda grandes y potentes (y por tanto más caros), sino a reducir el tamaño y potencia de los mismos. La tendencia es pasar de utilizar motores de 40HP a utilizar motores de 15HP en algunos lugares. Entre 2013 y 2016 se reportaron varios casos de piratería en la costa pacífica colombiana.

En la zona centro de la costa pacífica colombiana están todos elementos dispuestos para un adecuado ordenamiento de la pesca de pequeña escala, aun teniendo la mayor parte de las características que describen Salas et al. (2007) para este tipo de pesquerías. Para esto es necesario entender como la pesca de pequeña escala contribuye a la seguridad alimentaria, a la mitigación de la pobreza (FAO 2006), y como es necesario incluir la dimensión social y humana con un enfoque ecosistémico de la actividad pesquera artesanal (FAO 2010); esto será fundamental para construir procesos de manejo participativo con los actores estratégicos que sean necesarios, y así establecer las condiciones para una pesca artesanal responsable y sostenible en todos sus aspectos (pesquero, económico, social, ambiental, institucional y cultural).

Saavedra et al. (2015) elaboraron una cartilla donde se explican las bases del manejo participativo y los resultados que obtuvieron en un ejercicio que hicieron en la costa Caribe y Pacífica; Ramírez y Puentes (2015) mencionan como la pesca de pequeña escala en Colombia tiene diferentes condiciones pesqueras en cada lugar, y todas estas se desarrollan de acuerdo con las diferentes perspectivas que las comunidades pesqueras tienen para resolver sus problemas específicos; concluyen como es necesario que tanto el gobierno como las comunidades, diferentes actores estratégicos, junto con datos confiables (basados en el conocimiento tradicional y científico) conduzcan a negociaciones justas y ajustadas a la realidad de las comunidades.

Satizabal (2017) por su parte, menciona como las prácticas pesqueras se deben ver como un proceso socio-natural más amplio y participativo en la gobernanza de la pesca de pequeña escala, en vez de disciplinar las prácticas pesqueras para servir los mercados y empoderar los procesos locales institucionales para favorecer las necesidades de los comerciantes costeros. Castellanos-Galindo y Zapata (2018) mencionan la importancia de reconocer el conocimiento ecológico local del pescador y como este puede jugar un rol fundamental en el manejo de los recursos pesqueros, no solo para entender el uso tradicional sostenible de los recursos, sino también para ganar apoyo social cuando las regulaciones y acuerdos se implementen.

Por todo esto, se considera importante empezar el análisis integral (biológico pesquero, socioeconómico y cultural) de la pesca de pequeña escala desde un contexto local (no tanto regional o general), ya que se ha demostrado que incluso en areas como la analizada en este trabajo, las condiciones de la dinámica de la actividad pesquera pueden llegar a ser significativamente diferentes de un lugar a otro. Herron et al. (2018) encontraron en la evaluación del stock de tres (3) especies del pacífico colombiano, que la diferencia en los esquemas de muestreo en zonas costeras determinadas pueden imponer

diferentes niveles de incertidumbre, direccionando los resultados hacia conclusiones diferentes de manejo; esto lo observaron en datos analizados de pesquerias muy específicas y selectivas del pacífico norte colombiano.

El monitoreo pesquero participativo implementado por el POPC, en donde el pescador mismo, sus hijos o esposas, asi como lideres comunitarios y de pescadores hacen parte del programa, ha demostrado como se puede tener una buena calidad de datos teniendo observadores que provengan de la misma comunidad, siendo bien capacitados y manteniendo un constante control técnico de la información. Esto permite datos confiables y la mas rapida aceptacion de los pescadores que proveen la informacion, que cuando el observador no es del entorno natural del pescador. Díaz-Merlano et al. (2016), Ramírez et al. (2017) y Herron et al. (2018) mencionan como el monitoreo participativo en áreas rurales costeras puede incrementar bastante la cobertura de lugares de desembarco y ayudar a la implementacion de nuevos diseños de muestreo. Es entonces esta estrategia de monitoreo la mas viable para implementar en la pesca de pequeña escala a nivel marino-costero.

AGRADECIMIENTOS

A Conservación Internacional Colombia (CI), Fundación Fauna Caribe Colombiana (FFCC) y la AUNAP que sobre la base de los convenios 032 de 2013, 000184 de 2015 y 000197 de 2016, permitieron implementar el Programa de Observadores Pesqueros de Colombia -POPC- en el 2013-2014, 2015 y 2016. A los observadores del POPC de 2013-2014 y 2015, a los observadores Faustino Rentería, Francisco Camacho, Luís E. Mina, María Y. Torres y Waldetrudiz Obregón y a los digitadores de datos Maria T. Sinisterra y Diego A. Candelo del POPC 2016. Agradecimientos especiales a los biólogos (marinos) Nayibe Madrid y Jorge Augusto Angulo (expertos locales) por la confirmación taxonómica, confirmación de nombres comunes y aportes a la lista de especies; a los pescadores artesanales que aportaron su conocimiento y experiencia, permitiendo que los observadores hicieran su trabajo a bordo y en puerto. A los revisores del manuscrito por sus valiosos aportes.

BIBLIOGRAFIA

Acevedo J, Angulo W, Ramírez M, Zapata LA. 2007. Reproducción del pez *Brotula clarkae* (Pisces: Ophidiidae) en el Pacífico colombiano. Rev. Biol. Trop. 55 (3-4): 957-967pp.

Anislado V. 2016. Dinámica pesquera de las poblaciones de peces demersales en la costa chica de Oaxaca, México. Reporte ejecutivo Final del proyecto PROMEP 2010. Universidad del Mar, Campus Puerto Ángel. 157p.

Barrera A, Acosta N, De Turris K, Zambrano E, Arizala I, Botto D, Gonzalez D, Alvarez T, Correa JD, Ajiaco RE, Prieto E. 2017. Informe Técnico Final. Programa de Observadores Pesqueros de Colombia. Implementacion y desarrollo en 2016. Fundación Fauna Caribe Colombia – FFCC ©, Convenio de Cooperación Técnica N°0197 de 2016. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP- © 88p + Anexos.

Barreto CG, Borda CA. 200. Evaluación de Recursos Pesqueros Colombianos. Victoria P (Ed.). ICA. Subgerencia de Pesca y Acuicultura, Dirección Técnica de Regulación. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 131p. ISBN978-958-821469-6.

Barreto, C, Borda C, Bustamante C, Guillot L, Sánchez C, Maldonado, L. 2010. Documento Técnico de Cuotas 2010. Subgerencia de Pesca y Acuicultura INCODER.

Barreto CG, Borda CA. 2011. Evaluación de algunos recursos pesqueros demersales del Pacífico colombiano. *En:* Diagnostico de las principales pesquerías del Pacifico colombiano. Díaz JM, Vieira C, Melo G (Eds.). Fundación Marviva:195-214.

Beltrán-León BS. 2002. Changes in the distribution, abundance and spawning season of the anchovy *Cetengraulis mysticetus*, in the Pacific Ocean off Colombia during the Events of El Niño and La Niña. Invest. Mar., Valparaíso 30(1): 106-107.

Bussing WA, 1995. Centropomidae. Róbalos. p. 987-995. In W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter and V. Niem (eds.) Guia FAO para Identification de Especies para los Fines de la Pesca. Pacifico Centro-Oriental. 3 Vols. FAO, Rome.

Caicedo JA, Rubio EA, Zapata LA, Giraldo A. 2006. Estimación del crecimiento de L*utjanus peru* (Pisces: Lutjanidae) basado en capturas artesanales experimentales realizadas en el Parque Nacional Natural Gorgona y su área de influencia, océano Pacífico colombiano. Invest. Mar. Valparaíso 34(2): 163-168.

Chao LN, 1995. Sciaenidae. Corvinas, barbiches, bombaches, corvinatas, corvinetas, corvinillas, lambes, pescadillas, roncachos, verrugatos. p. 1427-1518. In W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter and V. Niem (eds.) Guia FAO para identificacion de especies para los fines de la pesca, Pacífico Central-oriental. 3 volumenes. 1813p.

Caldas JP, Diazgranados MC. 2014. Capítulo1. Programa de Observadores Pesqueros de Colombia–POPC. Informe Técnico Final. Conservación Internacional Colombia -CI- Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca -AUNAP-. Convenio No.032 de 2013: 8-30.

Caldas JP, Diazgranados MC. 2015. Capítulo1. Programa de Observadores Pesqueros de Colombia–POPC. Informe Técnico Final. Conservación Internacional Colombia -CI-, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP. Convenio No. 000184 de 2015: 9- 48.

Casañas MA. 1999. Caracterización de la actividad pesquera en las comunidades de pescadores artesanales ubicadas en el área INPA. Buenaventura.

Castellanos-Galindo G, Zapata LA. 2018. Small-scale fisheries on the Pacific Coast of Colombia: Historical context, current situation and future challenges. En: Salas S, Barragan-Paladines MJ, Chuenpagdee R. (Eds.). Viability and Sustainability of Small-Scale Fisheries in Latin America and the Caribbe Springer, Cham. Chapter 4: 79–100.

Corporación Colombia Internacional -CCI-. 2009. Pesca y Acuicultura Colombia 2009. Informe Técnico Regional Litoral Caribe y Pacifico. INCODER, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 70p

Corporación Colombia Internacional -CCI-. 2007. Pesca y Acuicultura Colombia 2007. INCODER, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 154p.

Corporación Colombia Internacional -CCI-. 2006. Pesca y Acuicultura Colombia 2006. INCODER, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 138p.

Correa-Herrera T, Jiménez-Segura LF. 2013. Biología reproductiva de *Lutjanus guttatus* (Perciformes: Lutjanidae) en el Parque Nacional Natural Utría, Pacífico colombiano. Rev. Biol. Trop. 61 (2): 829-840.

De la Hoz J, Duarte LO, Manjarrés-Martínez L. 2015. Aspectos biológico-pesqueros de especies capturadas en aguas marinas y continentales de Colombia. Relaciones biométricas e indicadores basados en tallas. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, Bogotá, 36p.

Díaz-Merlano JM, Guillot L, Velandia-Diaz MC, 2016. La pesca artesanal en la costa norte del Pacífico colombiano: un horizonte ambivalente, Bogotá. http://marviva.net/sites/default/files/documentos/la_pesca_artesanal_final_web.pdf.

Díaz-Ortiz JA, Borda-Rodríguez CA, Valderrama-Barco M, Portilla-Martínez EG. 1997. Evaluación del Esfuerzo y Captura de la Pesca Artesanal de Camarón y Formulación de Lineamientos de Ordenación en la Ensenada de Tumaco (Pacífico colombiano). Bol. Cien. No. 5: 113-126. ISSN 0121-7690. INPA.

EAT Asesorías Pesqueras, Conservación Internacional. 2014. Implementación del Programa de Observadores Pesqueros POPC en el Monitoreo sistemático a bordo de Embarcaciones a las Pesquerías Industrial de Camarón de Aguas Someras –CAS-, Camarón de Aguas Profundas –CAP- y pesca de Pelágicos, monitoreo a bordo en Pesca Artesanal en Bahía de Buenaventura. Anexo 1c.4. Informe Técnico. 42p.

FAO. 2010. La ordenación Pesquera. 2. El enfoque ecosistémico de la pesca. 2.2. Dimensiones

humanas del enfoque ecosistémico de la pesca. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable No. 4. Supl. 2, Add. 2. Roma, FAO. 94p.

FAO. 2006. Aumento de la contribución de la pesca en pequeña escala a la mitigación de la pobreza y a la seguridad alimentaria. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable No. 10. Roma, FAO. 89p.

Gómez AE, Zapata LA. 1999. Generalidades sobre la Pesquería y Biología de las Chernas y Meros (Pisces; Serranidae) en el Pacifico colombiano. Bol. Cien. INPA No. 6: 227 – 246.

Gómez S, Caicedo JA, Zapata LA. 2014. Captura de peces no comerciales con espinel experimental de fondo en Isla Gorgona, Colombia, y su área de influencia. Rev. Biol. Trop. 62 (1): 391-405.

González-Gutiérrez G. y Acevedo-Pardo J. 2014. Monitoreo pesquero participativo en la zona exclusiva de pesca artesanal (ZEPA). Fundación MarViva. Pag.12.

Herrón P, Mildenberger TK, Díaz JM, Wolff M. 2018. Assessment of the stock status of small-scale and multi-gear fisheries resources in the tropical Eastern Pacific region. Reg. Stud. Mar. Sci. 24: 311–323. https://doi.org/10.1016/j.rsma.2018.09.008

IDEAM. 2016. Costa Pacífica Colombiana. Pronostico de Pleamares y Bajamares 2017. Instituo de Hidrologia, Meteorologia y Estudios Ambientales -IDEAM-. Servicio Mareografico. Consultado en línea: http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/cartilla-pronostico-pleamares-bajamares-costa-pacifica-colombiana

Jiménez S. 2014. Red de Cerco Costera (PS1). *En:* Artes y Métodos de Pesca en Colombia. Serie Recursos Pesqueros de Colombia - AUNAP 2014. Capítulo IV. Artes y Métodos de Pesca del Océano Pacifico. Puentes V, Polo CJ, Roldán AM, Zuluaga PA. (Eds.). Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. Conservación Internacional Colombia ©: 96-97.

Lai HL, Villanueva MM, Gallucci VF. 1992. Management strategies in the tropical corvina reina (*Cynoscion albus*) in a multi-mesh size gillnet artisanal fishery. Working paper no. 98, Fisheries Stock Assessment, Title XII, Collaborative Research Support Program, CRSP Management Office, International Programs, College of Agriculture, University of Maryland, College Park, Maryland. 23p.

Lucano-Ramírez G, Ruiz-Ramírez S, Palomera-Sánchez FL, Gonzalez-Sanson G. 2011. Biología reproductiva de la sierra *Scomberomorus sierra* (Pisces, Scombridae) en el Pacífico central mexicano. Ciencias Marinas (2011), 37(3): 249–260

Lobo-Guerrero A. 1993. Hidrología e Hidrogeología de la Región Pacífica Colombiana. *En:* Leyva P. (Ed.). Colombia – Pacífico, Tomo I, Fondo para la Protección del Medio Ambiente "José Celestino Mutis", FEN Colombia, Bogotá: 122-134.

Mejía-Falla PA, Navia AF. 2017. Conocimiento de las pesquerías del pacífico colombiano:¿hacia pesquerías sostenibles o simple explotación para supervivencia? Informe Final. Fundacion Squalus, Secure Fisheries - One Earth Future Foundation. 162p.

Navia AF, Mejía-Falla PA, López J, Ramírez-Luna V, Muñoz LA. 2010. Pesquería artesanal de la zona norte del Pacífico colombiano: aportando herramientas para su administración. Fundación Squalus. 106p.

Navia AF, Mejía-Falla PA., López J, Galindo E, Gómez D, Orozco MA, Amariles DF, Márquez V, Pérez JG, Mojica H. 2018. Caracterización de la Pesquería Artesanal de Arrastre de Camarón en el Océano Pacífico Centro Colombiano. *En:* Avances de Pesca y Acuicultura Vol. IV. Especial: Caracterización de Pesquerías en Colombia. Gallardo N, Hernández S, Mojica H, Puentes V. (Eds.). Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca –AUNAP- ©, Fundación Fauna Caribe Colombiana –FFCC- ©.

Pavolini G, Rojas P, Patiño AM, Puentes V. 2012. CAPÍTULO II. Trazabilidad de productos pesqueros de especies pelágicas del pacífico colombiano en el marco del Corredor Marino del Pacífico Este Tropical –CMAR. *En:* Puentes V, Moncaleano A. (Eds.). Sistema de Gestión Regional para el Uso Sostenible de los Recursos Pesqueros del Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR). Resultados de Gestión en Colombia. Fundación Malpelo y otros Ecosistemas Marinos: 15-44. ISBN 978-958-57374-0-2.

Puentes V. 1995. Evaluación de la Cherna Café *Epinephelus cifuentesi* Lavemberg y Grove 1990 (Pisces: Serranidae) en el Pacífico colombiano y Datos Preliminares sobre su Fauna Acompañante y

Alternativa Temporal de Pesca. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura -INPA-, Ministerio de Agricultura. Convenio INPA-COLCIENCIAS. Informe Final. 106p + anexos.

Puentes V. 2011. Revisión y análisis de la fauna y flora silvestre afectada por las capturas incidentales: Hacia la aplicación del enfoque ecosistémico para el manejo sostenible de las pesquerías de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá D.C. 60p.

Puentes V, Polo CJ, Roldán AM, Zuluaga PA. (Eds.). 2014. Artes y Métodos de Pesca en Colombia. Serie Recursos Pesqueros de Colombia – AUNAP. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP, ©. Conservación Internacional Colombia ©. ISBN 978-958-58990-0-8. 216p.

Puentes V, Escobar FD, Polo CJ, Alonso JC (Eds.). 2014. Estado de los Principales Recursos Pesqueros de Colombia - 2014. Serie Recursos Pesqueros de Colombia – AUNAP. Oficina de Generación del Conocimiento y la Información, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. ISBN 978-958-58993-2-2. 244p.

Puentes V. 2014. Captura Manual (Piangua MHI). *En:* Artes y Métodos de Pesca en Colombia. Serie Recursos Pesqueros de Colombia - AUNAP 2014. Capítulo IV. Artes y Métodos de Pesca del Océano Pacifico. Puentes V, Polo CJ, Roldán AM, Zuluaga PA. (Eds.). Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. Conservación Internacional Colombia ©: 121-123.

Quiroz A. 2014. Análisis del estado actual de la pesquería de barracuda *Sphyraena ensis* (Sphyraenidae), en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. Universidad Nacional de Costa Rica, Sistema de Estudios de Posgrado, Maestría en Ciencias Marinas y Costeras, Escuela de Ciencias Biológicas.

Ramirez JG, Puentes V. 2015. Diversity of small-scale fisheries and fishery agreements from the participatory management perspective in Colombia. *En:* Fischer J, Jorgensen J, Josupeit H, Kalikoski D, Lucas CM (Eds). Fischers' knowledge and the ecosystem approach to fisheries: applications, experiences and lessons in Latin America. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 591. Rome, FAO: 263-278

Ramírez JG, Lleonart J, Coll M, Reyes F, Puentes GM. 2017. Improving stock assessment and management advice for data-poor small-scale fisheries through participatory monitoring. Fish. Res. 190: 71–83.

Rojas PA, Gutiérrez CF, Puentes V, Villa AA, Rubio EA. 2004. Aspectos de la biología y dinámica poblacional del pargo coliamarillo *Lutjanus argentiventris* en el Parque Nacional Natural Gorgona, Colombia. Invest. Mar., Valparaíso 32(2): 23-36.

Rojas P, Pavolini G, Puentes V. 2012. CAPÍTULO I. Cadenas de comercialización de productos pesqueros de especies pelágicas del pacífico colombiano en el marco del Corredor Marino del Pacífico Este Tropical –CMAR-. *En:* Puentes V, Moncaleano A. (Eds.). Sistema de Gestión Regional para el Uso Sostenible de los Recursos Pesqueros del Corredor Marino del Pacífico Este Tropical (CMAR). Resultados de Gestión en Colombia. Fundación Malpelo y otros Ecosistemas Marinos: 45-68. ISBN 978-958-57374-0-2.

Rueda M, Angulo J, Madrid N, Rico F, Girón A. 2006. La pesca industrial de arrastre de camarón en aguas someras del Pacífico Colombiano: su evolución, problemática y perspectivas hacia una pesca responsable. INVEMAR. Santa Marta. 60p.

Rueda M, Doncel O, Viloria EA, Mármol D, García C, Girón A, García L, Rico F, Rodríguez A, Borda C, Barreto C. 2011. Atlas de la pesca marino-costera de Colombia: 2010 - 2011. Tomo 2, pacífico. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andréis" (INVEMAR) y Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH). 100p.

Saavedra L, Manjarres L, Duarte L, Cuello F, Botto D, Angel C, Gonzalez MA. 2015. El conocimiento de los pescadores artestanales: una herramienta para el manejo participativo de nuestros recursos pesqueros. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, Universidad del Magdalena, Santa Marta. 56p.

Salas S, Chuenpagdee R, Seijo JC, Charles A. 2007. Challenges in the assessment and managent of small-scale fisheries in Latin America and the Caribbean. Fish. Res. 87: 5-16. doi:10.1016/j.fishres.2007.06.015

Satizabal P. 2017. The unintended consequences of 'responsible fishing' for small-scale fisheries: Lessons from the Pacific coast of Colombia. Mar. Pol. 89: 50-57. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.12.005

SEPEC. 2013. Boletín Estadístico Enero - Diciembre 2013. Servicio Estadístico Pesquero Colombiano. Convenio de Cooperación no. 0058 de 2013 entre la Universidad del Magdalena y la AUNAP. 60p. Consultado en http://sepec.aunap.gov.co/Home/VerPdf/16. Mayo de 2017.

Valverde J. 1990. Las Pesquerías Artesanales en la Costa Pacífica Colombiana y sus Perspectivas. Memorias VII Seminario de Ciencias y Tecnologías del Mar. Octubre 30 –Noviembre 2 de 1990. Comisión Colombiana de Oceanografía: 557-576.

Vega AJ, Quezada F, Robles YA. 2013. Aspectos Biológicos y Pesqueros de *Scomberomorus sierra* (perciformes: scombridae) en el Golfo de Montijo, Pacífico de Panamá. Tecnociencia 15 (2): 53-70.

Villa A. 2014. 4.7. Atarraya (FCN). En: En: Artes y Métodos de Pesca en Colombia. Serie Recursos Pesqueros de Colombia - AUNAP. Capítulo IV – Artes y Métodos de Pesca del Océano Pacifico. Puentes V, Polo CJ, Roldán AM, Zuluaga PA (Eds.). Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. Conservación Internacional Colombia ©. Pag. 105.

Villa AA. 2011. Caracterización preliminar de la pesca artesanal en las comunidades del Golfo de Tribugá - Chocó - Pacífico colombiano. Fundación Marviva, Consejo Comunitario Los Riscales. 156p.

Von Prahl H. 1989. Manglares de Colombia. Villegas Editores. ISBN 958-9138-49-7. 203p.

Zambrano E. 2017. Programa de Observadores Pesqueros Continentales en Puertos y a bordo para los Sistemas Marinos y Continentales en las Cuencas Hídricas de Mayor Importancia de Colombia. Cuenca Pacifico Centro - Informe Técnico -. Fundación Fauna Caribe Colombiana. 134p.

Zambrano E, Arizala I, Barrera A, Hernandez S, Jiménez S, Portilla EG. 2018. Caracterización Actual de la Pesca Artesanal de la Zona Sur Marino Costera del Océano Pacifico Colombiano. Avances de Acuicultura y Pesca Vol. IV. Especial: Caracterización de Pesquerías en Colombia. Gallardo N, Hernández S, Mojica H, Puentes V. (Eds.). Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca –AUNAP- ©, Fundación Fauna Caribe Colombiana –FFCC- ©.

Zapata LA, Beltrán BS, Jiménez P, Prieto LM, Guevara C, Zambrano E. 2011. Estado actual de la pesquería de pequeños pelágicos en el Pacifico Colombiano. *En:* Diagnostico de las principales pesquerías del Pacifico Colombiano. Díaz JM, Vieira C, Melo G (Eds.). Fundación Marviva: 157-174.

Zarrate DA. 2008. Análisis histórico sobre la fauna acompañante de la pesca de arrastre del camarón de aguas someras (FACAS), en el Pacífico Colombiano. Tesis de Grado, Universidad Jorge Tadeo Lozano. 113p.

Zarrate D, Zapata LA, Rueda M, y Caldas JP. 2008. Ictiocaptura incidental de la pesca de arrastre de camarón de aguas someras en el Pacífico Colombiano: análisis histórico de la composición por especies. XIII Seminario de Ciencias y Tecnologías del Mar. San Andrés Isla. Libro de resúmenes.

Zárrate-Charry DA, Zápata L, Rueda M, Cepeda A, Jara A. *En preparación*. Reviewed fishes bycatch composition of the shallow waters shrimp trawl fisheries, Pacific Ocean, Colombia.

Anexo 1. Especies aprovechadas por la pesca artesanal de la zona centro del Pacífico colombiano

No.	GRUPO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
1		*Achirus klunzingeri* (Steindachner, 1880)	Lenguado
2		*Achirus mazatlanus* (Steindachner, 1869)	Leguado
3		*Acanthocybium solandri* (Cuvier, 1832)	Sierra Wahoo
4		*Alectis ciliaris* (Bloch, 1787)	Pampano
5		*Alopias pelagicus* Nakamura, 1935	Toyo Tinto
6		*Alopias superciliosus* Lowe, 1841	Toyo Tinto
7		*Anchovia macrolepidota* (Kner, 1863)	Sardina
8		*Ariopsis seemanni* (Günther, 1864)	Canchimalo
9		*Bagre panamensis* (Gill, 1863)	Barbinche
10		*Bagre pinnimaculatus* (Steindachner, 1877)	Alguacil, Cotudo
11		*Bairdiella ensifera* (Jordan & Gilbert, 1882)	Rubia
12		*Brotula clarkae* Hubbs, 1944	Merluza
13		*Caranx caballus* (Günther, 1868)	Burique
14		*Caranx caninus* Günther, 1867	Jurel - Chupador
15		*Caranx sexfasciatus* Quoy & Gaimard, 1825	Colinegra
16		*Caranx speciousus (*Forsskål, 1775*)*	Pámpano
17		*Caranx vinctus* Jordan & Gilbert, 1882	Jurel
18		*Carangoides otrynter* (Jordan & Gilbert, 1883)	Espejuelo
19		*Carcharhinus* spp.	Toyo
20		*Cathorops* spp.	Cachimalo
21	**Peces**	*Caulolatilus affinis* Gill, 1865	Cubo, Cabezudo
22		*Centropomus armatus* Gill, 1863	Gualajo
23		*Centropomus medius* Günther, 1864	Machetajo
24		*Centropomus viridis* Lockington, 1877	Robalo
25		*Centropomus unionensis* Bocourt, 1868	Robalo
26		*Cetengraulis mysticetus* Gilbert and Pierson, 1898	Carduma
27		*Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758	Dorado
28		*Chaetodipterus zonatus* (Girard, 1858)	Palma Rayada
29		*Chloroscombrus orqueta* Jordan and Gilbert, 1883	Abundancia
30		*Cyclopsetta querna* (Jordan & Bollman, 1890)	Lenguado
31		*Cynoscion albus* (Günther, 1864)	Corvina
32		*Cynoscion phoxocephalus* (Jordan and Gilbert, 1882)	Pelada Blanca
33		*Cynoponticus coniceps* (Jordan & Gilbert, 1882)	Zafiro
34		*Hypanus longus* (Garman, 1880)	Raya Látigo
35		*Diapterus peruvianus* (Cuvier, 1830)	Palometa
36		*Diplectrum euriplectrum* Jordan & Bollman, 1890	--
37		*Elegatis bipinnulata* Quoy & Gaimard, 1825	Sardinata
38		*Epinephelus analogus* Gill, 1863	Cabrilla
39		*Epinephelus quinquefasciatus* (Bocourt, 1868)	Mero Guasa
40		*Epinephelus cifuentesi* Lavenberg & Grove, 1993	Cherna, Ambulú
41		*Euthynnus lineatus* (Kishinouye, 1920)	Patiseca

Anexo 1 (Continuación). Especies aprovechadas por la pesca artesanal de la zona centro del Pacífico colombiano

No.	GRUPO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
42		*Eucinostomus gracilis* (Gill, 1862)	Palometa - Mojarra
43		*Eugerres periche* (Evermann & Radcliffe, 1917)	Mojarra
44		*Fistularia corneta* Gilbert & Starks, 1904	Corneta
45		*Fodiator rostratus* (Günther, 1866)	Pez Volador
46		*Hemiramphus* sp1.	Aguja
47		*Hemanthias signifer* (Garman, 1899)	Pargo Nylon, Pargo Terlenca
48		*Hoplopagrus guentherii* Gill, 1862	Pargo
49		*Hyporthodus acanthistius* (Gilbert, 1892)	Cherna Roja, Colorado
50		*Hyporthodus niphobles* (Gilbert & Starks, 1897)	Chame, Cherna Café
51		*Istiophorus* sp1.	Pez Vela
52		*Larimus argenteus* (Gill, 1863)	Cajero-Boquemona-Boquipalnorte
53		*Lobotes pacificus* Gilbert, 1898	Berrugate
54		*Lutjanus argentiventris* (Peters, 1869)	Pargo Coliamarillo-Chillao-Ancho
55		*Lutjanus colorado* Jordan & Gilbert, 1882	Pargo Vijo
56		*Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869)	Pargo Lunarejo
57		*Lutjanus peru* (Nichols & Murphy, 1922)	Pargo Rojo
58		*Lutjanus novemfasciatus* Gill, 1862	Pargo Muelón
59		*Macrodon mordax* (Gilbert & Starks, 1904)	Pelada Amarilla
60		*Makaira* sp1.	Marlín
61		*Menticirrhus panamensis* (Steindachner, 1875)	Botellona
62	**Peces**	*Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758)	Lisa
63		*Mugil curema* Valenciennes, 1836	Lisa
64		*Mustelus lunulatus* Jordan & Gilbert, 1882	Toyo Vieja-Látigo
65		*Mustelus henlei* (Gill, 1863)	Toyo Vieja
66		*Nebris occidentalis* Vaillant, 1897	Bocón
67		*Notarius troschelii* (Gill, 1863)	Ñato
68		*Oligoplites altus* (Günther, 1868)	Rascapalo
69		*Oligoplites refulgens* Gilbert & Starks, 1904	Rascapalo
70		*Opisthonema* spp.	Plumuda, Sardina
71		*Ophichtus zophochir* Jordan & Gilbert, 1882	Congrio
72		*Ophichtus* spp.	Congrio
73		*Ophioscion typicus* Gill, 1863	Loca
74		*Paralonchurus dumerilii* (Bocourt, 1869)	Botellona rayada
76		*Paralonchurus goodei* Gilbert, 1898	Botellona
77		*Paranthias colonus* (Valenciennes, 1846)	Pargo Rey
78		*Parapsettus panamensis* (Steindachner, 1876)	Palma
79		*Pomadasys macracanthus* (Günther, 1864)	Ronco
80		*Polydactylus opercularis* Seale & Bean, 1907	Barbeta amarilla
81		*Polydactilus approximans* (Lay & Bennett, 1839)	Barbeta-Barbeta Blanca
82		*Prionotus horrens* Richardson, 1844	Peje Rey
83		*Prionotus stephanophrys* Lockington, 1881	Peje Rey
84		*Pseudupeneus grandisquamis* (Gill, 1863)	Camotillo

Anexo 1 (Continuación). Especies aprovechadas por la pesca artesanal de la zona centro del Pacífico colombiano

No.	GRUPO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
85	Peces	*Peprilus medius* (Peters, 1869)	Niña, Manteco
86		*Peprilus snydery* Gilbert & Starks, 1904	Manteco
87		*Pomadasys panamensis* (Steindachner, 1876)	Curruco, Roncador
88		*Pontinus furcirhinus* Garman, 1899	Guereguere
89		*Pristigenys serrula* (Gilbert, 1891)	Lechuza
90		*Rhinobatos leucorhynchus* Günther, 1866	Guitarrilla
91		*Sarda orientalis* (Temminck & Schlegel, 1844)	Atún Sierra
92		*Sciades dowii* (Gill, 1863)	Bagre
93		*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782	Macarela
94		*Scomberomorus sierra* Jordan & Starks, 1895	Sierra
95		*Selar crumenophthalmus* (Bloch, 1793)	Ojón
96		*Selene peruviana* (Guichenot, 1866)	Viagra, Carita
97		*Selene brevoortii* (Gill, 1863)	Carita
98		*Seriola peruana* Steindachner, 1881	Guayaipe
99		*Seriola rivoliana* Valenciennes, 1833	Bravo
100		*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782	Macarela
101		*Scorpaena russula* Jordan & Bollman, 1890	Escorpion
102		*Scorpaena* spp.	Guere guere
103		*Sphoeroides rosenblatti* Bussing, 1996	Merito- Tamborero
104		*Sphyraena ensis* Jordan & Gilbert, 1882	Picuda
105		*Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834)	Cachuda-Tiburón Martillo
106		*Sphyrna corona* Springer, 1940	Cachuda-Tiburón Martillo
107		*Sphyrna tiburo* (Linnaeus, 1758)	Cachuda-Tiburón Martillo
108		*Thunnus alalunga* (Bonnaterre, 1788)	Albacora
109		*Thunnus albacares* (Bonnaterre, 1788)	Atún Aleta Amarilla, Albacora
110		*Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758	Sable
111		*Tylosurus crocodilus* (Péron & Lesueur, 1821)	Aguja
112	Crustáceos	*Litopenaeus occidentalis* (Streets, 1871)	Camarón blanco, Langostino
113		*Litopenaeus stylirostris* (Stimpson, 1871)	Camarón Azul, Langostino
114		*Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931)	Camarón Patiblanco, Langostino
115		*Xiphopenaeus riveti* Bouvier, 1907	Camarón Tití
116		*Potrachypene precipua* (Burkenroad 1934)	Camarón Pomada, Pomadilla
117		*Rimapenaeus byrdi* (Burkenroad, 1934)	Camarón Tigre
118		*Rimapenaeus fuscina* (Pérez Farfante, 1971)	Camarón pinto
119		*Trachypenaeus* spp.	Camarón
120		*Callinectes arcuatus* Ordway, 1863	Jaiba
121		*Callinectes toxotes* Ordway, 1863	Jaiba Azul
122	Moluscos	*Anadara similis* (Adams, 1852)	Piangua Macho
123		*Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833)	Piangua hembra
124		*Anadara grandis* (Broderip &Sowerby, 1829)	Sangara
125		*Melongena patula* (Broderip & Sowerby, 1829)	Burgao, Pateburro
126		*Lolligo* sp1.	Calamar

Anexo 2. Rango de Captura, Talla Media de Captura (TMC) y Talla Media de Madurez (TMM) de algunas especies de la pesca artesanal de la zona centro del Pacífico colombiano.

Nombre Científico	n	Rango de Captura	TMC (cm) LT	Referencia TMC	TMM (cm) LT	Referencia TMM
Bagre panamensis	337	20-55	**31.7**	**Este trabajo**	--	--
Bagre pinnimaculatus	472	5.2-97	41.3(B) /77.1 (G)	**Este trabajo**	--	--
			58.1	De la Hoz et al., 2015		
Notarius troschelii	88	25-61	36.4	**Este trabajo**	45	Barreto et. al 2010
Brotula clarkae	67	26-91	68.2	**Este trabajo**	61.3	Acevedo et al., 2007
					74	Navia et al., 2010
					74	González-Gutiérrez y Acevedo-Pardo, 2014
			68.0**	De la Hoz et al., 2015	75.4	Puentes et al., 2014
		25-100	72.3	Puentes et al., 2014	67.8	De la Hoz et al., 2015
Scomberomorus sierra	2705	13.8-94.5	**45.2 (B)/ 56.1(G)**	**Este trabajo**	54	CCI 2006
			42.8	De la Hoz et al., 2015	66.5	CCI 2007
		24-84	46.7	Puentes et al., 2014	57.5	Barreto y Borda 2008
			46.5	SEPEC 2013	58.6	De la Hoz et al., 2015
			49.8	CCI 2009	58.8	Puentes et al., 2014
		30-90	47.9	Barreto y Borda 2008		
			46.9	CCI 2007		
			52	CCI 2006		
Centropomus armatus	155	20-44	**32.2**	**Este trabajo**	32.5	De la Hoz et al., 2015
			37.8	De la Hoz et al., 2015	31.5	Puentes et al., 2014
		17-49	32.2	Puentes et al., 2014		
			38.3	CCI 2009		
			36.6	CCI 2007		
Centropomus medius	68	29-66	38.9	**Este trabajo**	30	Barreto y Borda 2008
Hyporthodus acanthistius	36	32-73	60.7	**Este trabajo**	68.9	Gómez y Zapata 1999
			57.4	De la Hoz et al., 2015	72	De la Hoz et al., 2015
			59.8-60.4	Gómez y Zapata 1999	70	González-Gutiérrez y Acevedo-Pardo 2014
Caranx caninus	173	20.8 - 31.8	24.11	**Este trabajo**		
	45	16-95			66.8	Barreto y Borda 2008
			43.1	CCI 2007	67.9	Anislado 2016
Caulolatilus afinis	37	44-69	51.8	**Este trabajo**	--	--
			49.7*	De la Hoz et al., 2015		

* Con red de enmalle ** Con Espinel, *** Con Volantín B: Buenaventura, G: Guapi

Anexo 2 (Continuación). Rango de Captura, Talla Media de Captura (TMC) y Talla Media de Madurez (TMM) de algunas especies de la pesca artesanal de la zona centro del Pacífico colombiano.

Nombre Científico	n	Rango de Captura	TMC (cm) LT	Referencia TMC	TMM (cm) LT	Referencia TMM
Lutjanus peru	22	39-66	**50.5**	**Este trabajo**	64.4	CCI 2007
			51.2***	De la Hoz et al., 2015	59.4	Barreto y Borda 2008
			53.6	Barreto y Borda 2011	61.3	Barreto y Borda 2011
			59.3	Barreto y Borda 2008	59.4	De la Hoz et al., 2015
			53.2	CCI 2007	59.4	González-Gutiérrez y Acevedo-Pardo 2014
			46.6**	Caicedo et al., 2006		
			48.8***	Caicedo et al., 2006		
Cynoscion phoxocephalus	279	27-49	**37**	**Este trabajo**	38.5	Barreto y Borda 2008
		20-60	36.4	Puentes et al., 2014	31.7	Puentes et al., 2014
	3785	25-52	40	Barreto y Borda 2008		
			35.4*	De la Hoz et al., 2015	34.9	De la Hoz et al., 2015
Cynoscion albus	105	10.3-120.2	**96.2**	**Este trabajo**	72	Lai et al., 1992
					58.63	De la Hoz et al., 2015
Menticirrithus panamensis	24	27-41	34.3	**Este trabajo**	--	--
Nebris occidentalis	55	24-50	31.6	**Este trabajo**	--	--
Polydactilus approximans	196	21-54	29.5	**Este trabajo**	--	--
Sphyraena ensis	169	32-73	**49.1**	**Este trabajo**	58	De la Hoz et al., 2015
			45.6*	De la Hoz et al., 2015	42.9	Quiroz 2014
			49.3	CCI 2009	58	CCI 2006
			48.1	CCI 2007		

* Con red de enmalle ** Con Espinel, *** Con Volantín B: Buenaventura, G: Guapi

CARACTERIZACIÓN DE LA PESQUERÍA ARTESANAL DE ARRASTRE DE CAMARÓN EN EL OCÉANO PACÍFICO CENTRO COLOMBIANO

Paola A. Mejía-Falla[1], Andrés F. Navia[1], Juliana López[1], Esteban Galindo[1], Daniela Gómez[1], María A. Orozco[1], Diego F. Amariles[1], Viviana Márquez[1], José G. Pérez[1], Hermes O. Mojica[2].

RESUMEN

Entre junio y noviembre de 2014 se realizaron muestreos mensuales de pesca artesanal de arrastre de camarón en localidades cercanas a La Bocana (Santa Bárbara-Raposo y Bajo Punta Soldado) y a Juanchaco (La Barra, El Tigre), Pacífico centro colombiano. El arte de pesca usado para captura de camarón consiste en una malla de nylon negro (calibre 40 a 44), relingas de cabuya # 6 de 9 m de largo, con boyas plásticas cada 3 m, lastres o plomos cada 0.2 m y dos compuertas de madera y acero de 1m^2 y 18k de peso. La red varió entre 7 y 12 m de longitud y entre 1 y 4.5 m de alto, con ojos de malla entre ¾" y 1", y copo de 1.8 m de alto por 9 m de largo. Este arte se cala al fondo, con cabos entre 22 y 54 m de largo, dependiendo de la profundidad. Se capturó un total de 10,029 individuos, pertenecientes a camarones (46.8%), peces (51.8%) y otros invertebrados (1.4%). Se registraron al menos 100 especies en la pesquería; los camarones pertenecieron a tres familias y cinco especies, destacándose *Xiphopenaeus riveti* y *Protrachypene precipua* con el 61% y 38% del total de capturas de camarón, respectivamente. Los peces pertenecieron a al menos 85 especies, 48 géneros y 25 familias. La familia Scianidae fue la más representativa (en número de especies e individuos), seguida por la familia Ariidae. La localidad de El Tigre presentó el mayor número de familias (20) y La Barra la mayor riqueza de especies (57). Del total de la captura en peso, el 19.9% correspondió a camarones (recurso objetivo), el 65.7% a peces y el 14.4% restante a otros invertebrados. Se estimó una relación general camarón-captura incidental de 1kg: 4kg.

ABSTRACT

Between June and November 2014, monthly monitoring of artisanal shrimp trawling was conducted in localities near La Bocana (Santa Bárbara-Raposo and Bajo Punta Soldado) and to Juanchaco (La Barra, El Tigre), central Colombian Pacific coast. The fishing gear used to capture shrimps consists of a black nylon mesh (40 to 44 gauge), 9 m long cabuya slings, with plastic buoys every 3 m, ballasts or leads every 0.2 m, and two gates of wood and steel of 1m^2 and 18k of weight. The net varied between 7 and 12 m in length and between 1 and 4.5 m in height, with mesh sizes between ¾ and 1 inch; the codend was 1.8 m high and 9 m long. This gear is placed at the bottom, with ropes between 22 and 54 m long, depending on the depth. A total of 10,029 individuals were captured, belonging to shrimp (46.8%), fish (51.8%) and other invertebrates (1.4%). At least 100 species were recorded in the fishery. The shrimp belonged to three families and five species, standing out *Xiphopenaeus riveti* and *Protrachypene precipua* with 61% and 38% of the total shrimp catches, respectively. The fish belonged to at least 85 species, 48 genera and 25 families. The Scianidae fish family was the most representative (in number of species and individuals), followed by the family Ariidae. El Tigre lolality had the largest number of families (20) and La Barra locality had the highest species richness (57). Of the total catch in weight, 19.9% were shrimp (target resource), 65.7% to fish and the remaining 14.4% to other invertebrates. A general shrimp-bycatch ratio was estimated in 1kg: 4kg.

Palabras clave: Changa, Pesca artesanal de arrastre, Pacífico colombiano, *Xiphopenaeus riveti, Stellifer melanocheir.*
Key words: Changa, artisanal trawling, Colombian Pacific coast, *Xiphopenaeus riveti, Stellifer melanocheir.*

INTRODUCCIÓN

La sostenida actividad pesquera a nivel mundial durante los últimos 50 años y la continua degradación de hábitats, aunado a cambios ambientales, contaminación entre otros, tienen un amplio rango de impactos sobre los ecosistemas, los cuales se reflejan en cambios de la abundancia, distribución espacial, productividad y la estructura de las comunidades explotadas (Hall 1999;

[1] Fundación colombiana para la investigación y conservación de tiburones y rayas, SQUALUS.
[2] Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, AUNAP - Oficina de Generación del Conocimiento y la Información, - OGCI

Blaber et al., 2000, Jackson et al., 2001; Myers y Worm 2005; Lotze et al., 2006). Dichos impactos sobre las estructuras y funciones de las comunidades han sido ampliamente documentados y cuantificados atribuyéndoles la capacidad de perjudicar el mantenimiento de los bienes y servicios que proveen a los seres humanos (Pauly et al., 1998; Sala et al., 2004; Yemane et al., 2005; Worm et al., 2006).

La zona centro-sur del Pacífico colombiano ha estado sometida a diferentes niveles de presión pesquera desde 1960 a la fecha, siendo el principal sitio de operación de la flota industrial de pesca de camarón, así como de un alto número de pesquerías artesanales (Mejía-Falla et al., 2017). Sin embargo, y a pesar de que la actividad de pesca de camarón lleva más de 50 años en esta zona, estadísticas y registros pesqueros oficiales detallados tanto de la flota como de las capturas son reducidos (Rueda et al., 2006, Navia et al., 2008), imposibilitando un conocimiento adecuado del comportamiento de éstas, y por tanto la toma de medidas de manejo pesquero adecuadas (Mejía-Falla et al., 2017). Así mismo, ningún estudio ha evaluado el comportamiento histórico del ensamblaje de invertebrados y peces óseos en esta zona, disponiendo tan solo de un análisis sobre el efecto de las pesquerías sobre los elasmobranquios (Navia y Mejía-Falla 2016).

Las pesquerías de arrastre, con su captura multiespecífica, han sido catalogadas como altamente impactantes en los ambientes marinos donde son desarrolladas, produciendo grandes efectos sobre las comunidades marinas que los habitan. Este fuerte impacto se podría ver reflejado en los altos volúmenes de captura incidental con respecto al recurso objetivo, los camarones. El volumen mundial de camarones versus captura incidental es en promedio de 10 kilos de captura incidental por cada kilo de camarón (Hall et al., 2000, Lewinson et al., 2004) en pesquerías industriales, llegando incluso a una relación más alta en Colombia con 14:1 (Rueda et al., 2006).

En el Pacífico colombiano se desarrolló una industria pesquera en torno al camarón de aguas someras (CAS), especialmente de carácter industrial, la cual colapsó a mediados de los años 90 (de la Pava & Mosquera, 2001; Rueda et al., 2006). Sin embargo, aunque se sigue desarrollando esta pesquería tanto artesanal como industrialmente, aún no se dispone de las herramientas necesarias para que se desarrollen de manera sostenible, en especial el componente artesanal, el cual se ha estimado puede ejercer una presión casi tan intensa como la pesca industrial (Mejía-Falla et al., 2017).

De manera específica, en las zonas centro y sur de la costa Pacífica colombiana, se ha desarrollado desde hace varias décadas la pesca artesanal de arrastre de camarón conocida localmente como “Changa”. Este arte está catalogado como prohibido (Resolución No. 2526 de 1981 – INDERENA; Puentes et al., 2014), pero el alto número de familias que dependen de esta pesca, así como la baja diversidad de opciones de pesca para las comunidades en donde se desarrolla, han hecho muy difícil la eliminación de este arte de pesca. Así mismo, la falta de control y vigilancia por parte de las instituciones responsables ha permitido la proliferación de este y otros artes de pesca considerados ilegales

a lo largo de la costa pacífica colombiana. A lo anterior se suma que, hasta la fecha de este estudio, no se disponía de una caracterización de esta pesquería en esta región de la costa Pacífica colombiana. Sin embargo, Díaz-Ortíz et al. (1997), realizaron una descripción general de la pesquería con changa en la Ensenada de Tumaco. Así, el objetivo de este estudio fue caracterizar la pesquería artesanal de arrastre de camarón en el Pacífico Central (Departamento del Valle del Cauca), aportando información de referencia para su manejo y ordenamiento.

MÉTODOS

Zona de estudio y trabajo de campo

Se realizaron monitoreos de la pesca artesanal de arrastre de camarón (changa) entre junio y noviembre de 2014, en las localidades de La Barra, El Tigre (operando con pescadores de Juanchaco), y Santa Bárbara-Raposo y Bajo Punta Soldado (operando con pescadores de La Bocana), Pacífico colombiano. (Figura 1). En cada localidad se llevaron a cabo tres lances de entre 30 y 45 minutos cada uno. El 100% de la captura de cada lance fue retenida, para los respectivos análisis de identificación (separación por grupos), medición y pesaje.

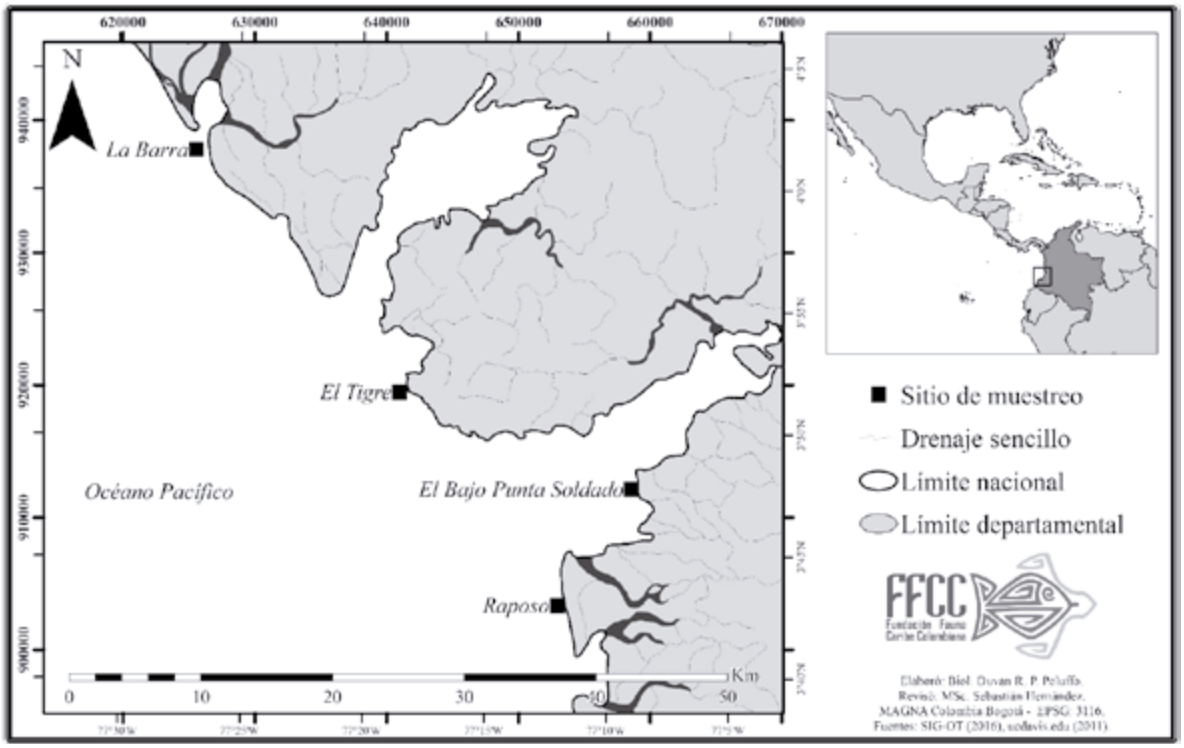


Figura 1. Mapa de la zona de estudio en donde se desarrollaron los muestreos de pesca. respectivos análisis de identificación (separación por grupos), medición y pesaje.

En cada una de las localidades de estudio se realizaron entrevistas semi-estructuradas a pescadores artesanales que utilizan la changa, encaminadas a evaluar aspectos socioeconómicos, pesqueros y de opinión respecto al estado del recurso y el uso de este arte de pesca.

Procesamiento de muestras y análisis de datos

La caracterización de la pesca artesanal de arrastre se realizó inicialmente, a partir del análisis de las encuestas realizadas a los pescadores, aplicando estadística descriptiva a las variables socioeconómicas y de descripción de los artes de pesca.

Todas las capturas realizadas durante los muestreos abordo fueron identificadas al nivel taxonómico más bajo posible. Para la identificación de las especies de peces se utilizaron las claves de Fisher et al. (1995), Walker y Bollinger (2001), Betancur et al. (2004), Betancur y Acero (2006) Marceniuk y Acero (2009) y Duplain et al. (2012). Para la identificación de los invertebrados se utilizaron las claves de Fisher et al. (1995). Con base en esta información se determinaron las familias, géneros y especies capturadas. Así mismo, se estimó la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de cada especie, considerando el número y el peso de los individuos capturados y el tiempo de cada lance, obteniendo la CPUE (No. individuos/hora) y CPUE (kg/hora).

RESULTADOS

Caracterización de la pesca artesanal de arrastre de camarón

Se entrevistaron en total 16 pescadores (2 de Juanchaco y 14 de la Bocana) de los 18 que se registraron como "changeros" (2 de Juanchaco y 16 de Bocana), logrando una cobertura del 100 y del 87.5% en dichas localidades, respectivamente.

Los pescadores presentaron edades entre 30 y 64 años y provienen de diferentes ciudades o localidades del Valle (Bocana, Buenaventura, Punta Soldado) y de departamentos cercanos como Cauca (Guapi, Timbiquí) y Nariño (Tumaco); ninguno de ellos es nativo de las localidades de muestreo (Bocana o Juanchaco). La mayoría de los pescadores (78.6%) empezaron a pescar desde su infancia (entre 6 y 15 años), y específicamente con Changa pescan desde niños el 42.9% de ellos. El número de changas varió entre 1 (50%) y 3 (6.25%) por pescador.

Los pescadores entrevistados tuvieron a su cargo entre 2 y 11 personas (principalmente 3 personas, 18.8%), para un total de 66 personas que dependen de los mismos y donde sólo 5 de ellas se dedican a la pesca. Sin embargo, 13 pescadores expresan tener familiares (entre 1 y más de 10) y amigos (entre 12 y 25) que pescan con changa.

Características de la Changa

En las localidades de muestreo, la Changa se compuso de una malla de nylon negro, calibre 40 a 44, sostenida por 3 palos de madera de 3 m de largo cada uno, dos compuertas de madera y acero de $1m^2$ y aproximadamente 18k de peso, relingas (superior e inferior) de cabuya No. 6 de 9 m de largo, con boyas plásticas (cada 3 m) y lastres o plomos de hierro (cada 0.2 m). Este arte de pesca consta de un copo generalmente de 1.8 m de alto por 9 m de largo y se cala al fondo, con cabos de entre 22 y 54 m de largo, dependiendo de la profundidad.

La longitud de la red varió entre 7 y 12 m, el alto entre 1 y 4.5 m y los ojos de malla entre ¾" y 1". En Juanchaco, los dos pescadores usaron mallas de 7 m de largo, 3 m de alto y ojos de malla de 1", mientras que en La Bocana la mayoría de los pescadores usaron mallas más grandes (12 m de largo y 4 m de alto) y con ojos de malla más pequeños

(¾"). Todos los pescadores realizan sus faenas de pesca con lanchas de fibra de vidrio, de 8 a 10 m de eslora y de 1.5 m de manga, con motores pequeños (15 HP en la Bocana y 40 HP en Juanchaco).

Aspectos pesqueros y de comercialización del camarón

Los pescadores entrevistados indicaron que la biomasa (volumen) de camarón ha disminuido en el tiempo y la mayoría (81.3%) plantearon que sus tallas se han mantenido igual; solo tres pescadores indicaron que las tallas han disminuido. Los pescadores de Juanchaco opinaron que los animales se ven más "menudos" refiriéndose a ser más "delgados" más no, más pequeños.

Los precios del camarón pueden variar entre $6000 y $34000 COP por libra, dependiendo de la especie y de la abundancia o escasez del recurso. En cuanto a la especie, el langostino (*Litopenaeus occidentalis)* es el de mayor valor ($34000), pero esta no fue registrad en los meses de estudio. La segunda especie en importaca comercial es el camarón tigre (*Trachypenaeus* spp, $18000), seguida del camarón tití (*Xiphopenaeus riveti*, $10000) y la pomadilla (*Protrachypene precipua*, $6000). Cuando se presentó abundancia, el camarón tití se vendió a $7000-$8000/ libra y en época de escasez se incrementó el valor en un 30-40% (aproximadamente a $10000/libra).

Según los pescadores, la especie más rentable fue el camarón tití (68.8%), seguido del langostino (18.8%) y del camarón tigre (12.5%). En una buena temporada, la venta total varió entre $300.000 y $1.800.000, obteniendo ganancias entre $250000 y $1200000/día. Sin embargo, varios pescadores reportaron pérdidas en numerosas ocasiones, principalmente por la inversión en combustible. En la pesca de changa, el recurso objetivo, los camarones, son prácticamente el único recurso de valor comercial; en ocasiones, peces grandes (familias Ariidae, Scianidae) son aprovechados para el consumo familiar.

Capturas

En los monitoreos a bordo se capturó un total de 10029 individuos, pertenecientes a diferentes grupos como peces, camarones, cangrejos, moluscos, equiodermos y octocorales, todos ellos perteneientes a la captura incidental de CAS en el Pacífico colombiano.

Camarones y otros invertebrados

La captura total de camarones fue de 4686 individuos, pertenecientes a tres familias y cinco especies, a saber: familias Penaeidae (*Protrachypene precipua*, *Xiphopenaeus riveti*, *Rimapenaeus fuscina*), Hyppolitidae (*Lysmata californica*) y Palaemonidae (*Palaemon* sp.). La especie más capturada fue *X. riveti* con 2872 individuos (61%), seguida de *P. precipua* con 1761 individuos (38%). *Palaemon* sp., *R. fuscina* y *L. californica* fueron las especies con menor cantidad de capturas (Tabla 1). La localidad de El Tigre presentó el mayor número de individuos (2363) pero la menor riqueza de especies (2) y de familias (1), al igual que el Bajo de Punta Soldado; por su parte, la Barra presentó el mayor número de especies (5) y de familias (3; Tabla 1).

Tabla 1. Especies y número de camarones capturados como fauna acompañante en la pesca artesanal de arrastre de camarón, por localidad de muestreo.

		Juanchaco		La Bocana		
Familia	**Especie**	**El Tigre**	**La Barra**	**Bajo PS**	**StaB-Raposo**	**Total**
Penaeidae	*Xiphopenaeus riveti*	1341	1100	237	194	2872
	Protrachypene precipua	1022	723	9	7	1761
	Rimapenaeus fuscina		3		7	10
Hyppolitidae	*Lysmata californica*		1			1
Palaemonidae	*Palaemon sp.*		42			42
No. total de individuos		2363	1869	246	208	4,686
No. total de especies		2	5	2	3	5
No. total de familias		1	3	1	1	3

Además de los camarones, se capturaron 13 familias de invertebrados (4 de crustáceos, 7 de moluscos, 1 de equinodermos y 1 de octocorales), con una totalidad de 144 individuos, que representaron un peso total de 6821,34 g. La localidad del El Tigre presentó el mayor número de especies (15) y familias (12), mientras Santa Bárbara-Raposo presentó la menor riqueza de especies (3) y de familias (3). La familia Portunidae fue la más representativa (en número de especies e individuos), y *Squilla aculeata aculeata* presentó el mayor número de individuos. Todos los especímenes capturados fueron descartados.

Peces

Se registraron 5199 individuos pertenecientes a al menos 85 especies, 48 géneros y 25 familias (Tabla 2). El Tigre presentó el mayor número de individuos (2215) y de familias (20), mientras la Barra presentó la mayor riqueza de especies (57); el Bajo de Punta Soldado presentó el menor número de individuos (682) y los valores más bajos de riqueza de especies (42) y de familias (10).

La familia Scianidae fue la más representativa, seguida por la familia Ariidae (Tabla 2). Para la primera familia, las especies del género *Stellifer*, en su orden, *S. melanocheir, S. zestocarus, S. mancorensis, S. pizarroensis y S. ericymba*, fueron las más representativas. En el segundo caso, los géneros *Cathorops* y *Notarius* fueron los más representativos, principalmente con las especies *C. manglarensis, C. fuerthii y N. troschelli* (Figura 2). Debido al bajo tamaño de los ejemplares capturados, prácticamente todos son descartados.

Tabla 2. Órdenes familias, y riqueza de géneros y especies de peces capturados como fauna acompañante de la pesca artesanal de arrastre de camarón de aguas someras.

Orden	Familia	Géneros	Especies
Anguilliformes	Ophicthidae	1	1
Aulopiformes	Synodontidae	1	1
Batrachoidiformes	Batrachoididae	2	2
Carcharhiniformes	Sphyrnidae	1	1
Clupeiformes	Clupeidae	4	6
	Engraulidae	3	5
	Pristigasteridae	3	3
Myliobatifomes	Urotrygonidae	1	2
Ophidiiformes	Ophidiidae	1	1
Perciformes	Carangidae	4	4
	Centropomidae	1	1
	Ephippidae	3	3
	Gerreidae	1	1
	Mullidae	1	1
	Polynemidae	1	2
	Scianidae	8	23
	Trichiuridae	1	1
Pleuronectiformes	Achiridae	2	8
	Cynoglossidae	1	3
	Paralichthyidae	2	2
Rhinopristiformes	Rhinobatidae	1	1
Scorpaeniformes	Triglidae	1	1
Siluriformes	Ariidae	5	11
Tetradontifomres	Tetraodontidae	2	4
Torpediniformes	Narcinidae	1	1

Localidades de estudio.

Captura por Unidad de Esfuerzo

Se registró una captura promedio de 23.73 kg por hora de faena, de los cuales el 19.91% (4.72 kg) correspondieron al recurso objetivo, los camarones, mientras los peces representaron el 65.74% de la captura total (en peso). Estos valores indicaron una relación de 1kg camarón: 3kg peces. En cuanto al número de individuos por faena, el mayor porcentaje lo presentaron los camarones (61.64%; Tabla 3).

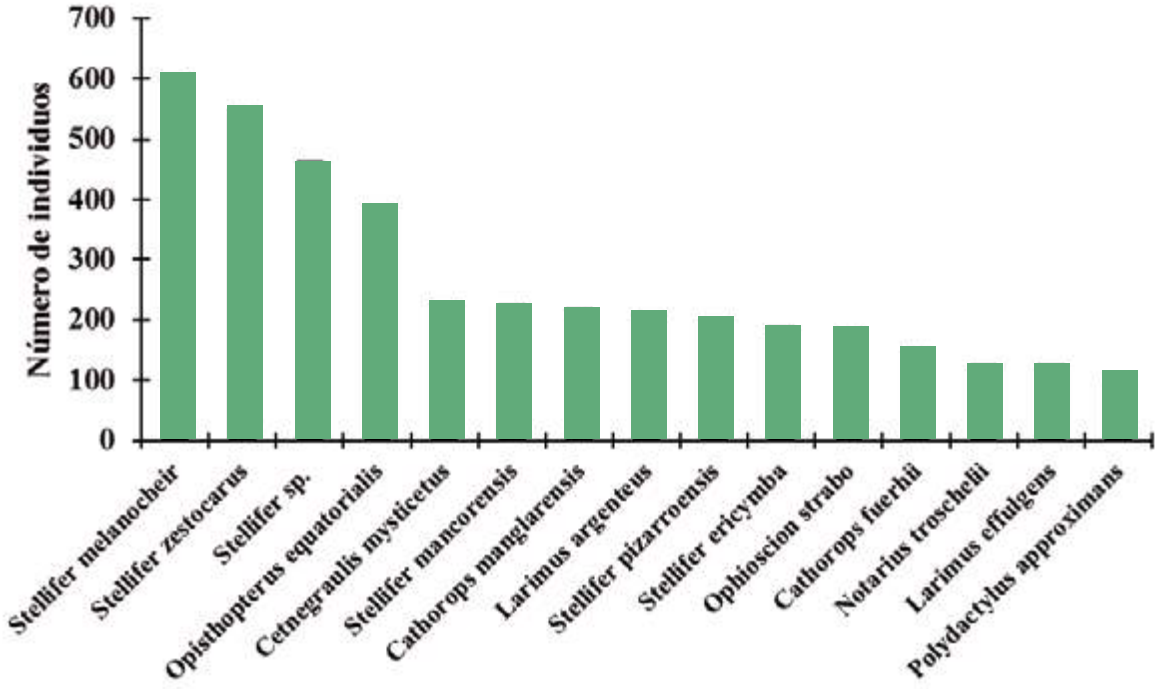


Figura 2. Especies más representativas de peces (en número de individuos) capturadas en las

Tabla 3. Captura prmedio de camarones, peces e invertebrados asociados a la pesca artesanal de arrastre, por biomasa (kg) y número de individuos. Valores están estandarizados por hora de faena.

Grupo	Peso (kg)	% (Kg)	No. ind.	% (No. ind.)
Camarones	**4.72**	**19.91**	**1338**	**61.64**
Peces óseos	13.77	58.03	733.5	33.79
Elasmobranquios	1.83	7.71	28.5	1.31
Peces (Total)	**15.60**	**65.74**	**762**	**35.11**
Cangrejos	1.95	8.24	32	1.47
Calamares	0.01	0.06	3	0.14
Squillas	0.21	0.86	17.5	0.81
Equinodermos	0.04	0.17	2	0.09
Gasterópodos	1.18	4.98	13.5	0.62
Octocorales	0.01	0.04	2.5	0.12
Invertebrados (total)	**3.40**	**14.35**	**70.5**	**3.25**
Promedio	**23.73**	**100.00**	**2170.5**	**100.00**

Camarones

La especie con mayor captura por unidad de esfuerzo en peso fue *Xiphopenaeus riveti* (3,89 kg/hora) seguida de *Protrachypene precipua* (2.29kg/hora). En cuanto a número de individuos, estas dos especies dominaron las capturas de camarones, en su orden *P. precipua* (637.47 ind/h) y *X. riveti* (538.19 ind/hora; Tabla 4).

Considerando variaciones entre localidades de captura, se encontró mayor proporción de camarones (tanto en peso como en número de individuos) en El Tigre y en La Barra, teniendo estos lugares aproximadamente tres veces de lo capturado en Santa Bárbara-Raposo (Fig. 3).

Tabla 4. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en peso (kg/h) y en número de individuos (ind/hora) de camarones capturados en faenas de pesca artesanal de arrastre.

Especie	CPUE (kg/ hora)	SD	CPUE (Ind/ hora)	SD
Xiphopenaeus riveti	**3.89**	3.63	538.19	182.46
Protrachypene precipua	2.29	2.04	**637.47**	554.33
Rimapenaeus fuscina	0.17	0.22	8.88	7.25
Palaemon sp.	0.07	-	52.50	-
Lysmata californica	0.0006	-	1.25	-

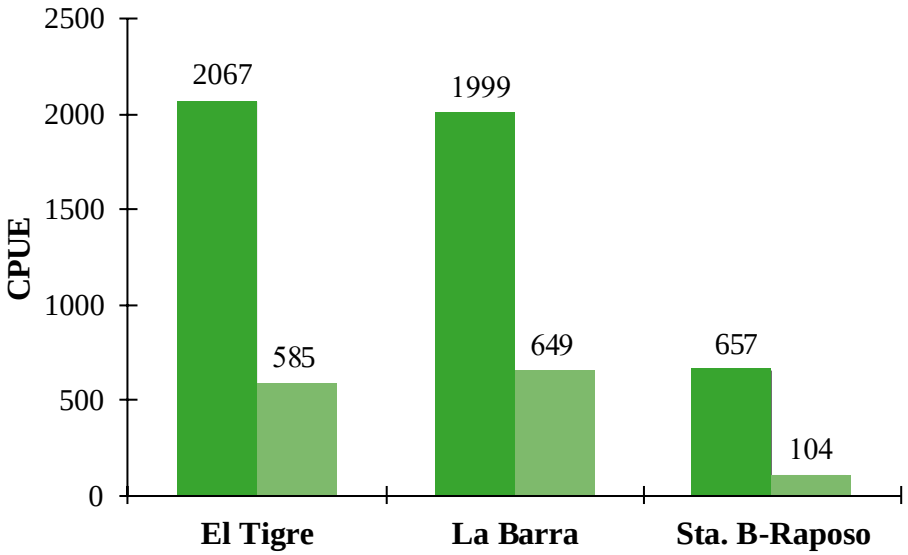


Figura 3. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en peso (g/hora, color negro)) y en número de individuos (No. ind/hora, clore gris) de camarones capturados en faenas de pesca artesanal de arrastre, en las tres localidades de estudio.

Otros Invertebrados

En términos de volumen (Kg) y de número de individuos por hora de faena, las especies *Hepatus kossmanni*, *Conus* sp., *Callinectes arcuatus* y *Squilla aculeata* presentaron los valores mas altos, ocupando las cuatro primeras posiciones. Sin embargo, *Squilla aculeata* presentó mayor número de individuos mas no mayor valor en peso (Tabla 5).

Considerando las localidades de pesca, así como y el esfuerzo pesquero y las especies capturadas en cada una de ellas, se apreciaron algunas diferencias. En El Tigre, las especies con mayor CPUE por peso fueron, en su orden, *Hepatus kossmanni* (2.80), *Conus* sp. (2.60) y *Squilla aculeata* (0.55), mientras que las de mayor CPUE por número de individuos fueron *Squilla aculeata* (46.66) *Conus* sp. (24.0) y *Hepatus kossmanni* (16.0).

En La Barra, Melongena patula (0.423) fue la especie con mayor CPUE por peso, seguida de Callinectes arcuatus (0.24), mientras que Callinectes arcuatus (10.0) fue la de mayor CPUE por número en esta área, seguida por Hepatus kossmanni (6.25). En Santa Barbara, Callinectes arcuatus fue la especie con mayor CPUE por peso (2.35) y número de individuos (40.0; Tabla 6).

Tabla 5. Promedio y desviación estándar (SD) de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en peso (kg/hora) y en número de individuos (ind/hora) de invertebrados capturados como fauna acompañante en faenas de pesca artesanal de arrastre de camarón.

Especie	CPUE (kg/ hora)	SD
Hepatus kossmanni	1467	1.89
Conus sp.	1.330	1.79
Callinectes arcuatus	0.889	1.27
Squilla aculeata	0.547	-
Melongena patula	0.427	-
Callinectes toxotes	0.223	-
Iliacantha hancocki	0.065	-
Luidia columbia	0.061	0.03
Lolliguncula diomedeae	0.038	-
Portunus xantusii	0.030	0.03
Renilla sp.	0.027	0.02
Portunus asper	0.021	-
Ficidae	0.012	-
Bufonaria nara	0.011	-
Natica braderipiana	0.004	-
Portunus sp.	0.002	-
Potamididae	0.002	-

Especie	CPUE (ind/ hora)	SD
Squilla aculeata	46.67	-
Callinectes arcuatus	17.56	19.78
Conus sp.	13.25	15.20
Hepatus kossmanni	11.13	6.89
Iliacantha hancocki	9.33	-
Lolliguncula diomedeae	8.00	-
Renilla sp.	7.00	4.24
Callinectes toxotes	5.00	-
Portunus asper	4.00	-
Luidia columbia	3.67	3.30
Bufonaria nara	2.67	-
Melongena patula	2.50	-
Portunus xantusii	1.67	0.47
Ficidae	1.33	-
Natica braderipiana	1.33	-
Portunus sp.	1.333	-
Potamididae	1.333	-

Tabla 6. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en peso (kg/h) y en número de individuos (ind/hora) de invertebrados capturados como fauna acompañante en faenas de pesca artesanal de arrastre de camarón, diferenciando entre localidades.

Localidad	**Especie**	**CPUE (kg/hora)**	Especie	CPUE (ind/hora)
EL Tigre	*Hepatus kossmanni*	2,800	*Squilla aculeata*	46,667
	Conus sp.	2,599	*Conus sp.*	24,000
	Squilla aculeata aculeata	0,547	*Hepatus kossmanni*	16,000
	Luidia columbia	0,084	*Iliacantha hancocki*	9,333
	Callinectes arcuatus	0,081	*Lolliguncula diomedeae*	8,000
	Iliacantha hancocki	0,065	*Portunus asper*	4,000
	Lolliguncula diomedeae	0,038	*Renilla sp.*	4,000
	Portunus asper	0,021	*Bufonaria nara*	2,667
	Renilla sp.	0,013	*Callinectes arcuatus*	2,667
	Ficidae	0,012	*Ficidae*	1,333
	Portunus xantusii	0,012	*Luidia columbia*	1,333
	Bufonaria nara	0,011	*Natica braderipiana*	1,333
	Natica braderipiana	0,004	*Portunus sp.*	1,333
	Portunus sp.	0,002	*Portunus xantusii*	1,333
	Potamididae	0,002	*Potamididae*	1,333
La Barra	*Melongena patula*	0,427	*Callinectes arcuatus*	10,000
	Callinectes arcuatus	0,238	*Hepatus kossmanni*	6,250
	Callinectes toxotes	0,223	*Callinectes toxotes*	5,000
	Hepatus kossmanni	0,133	*Conus sp.*	2,500
	Conus sp.	0,062	*Melongena patula*	2,500
Santa Barbara-Raposo	*Callinectes arcuatus*	2,349	*Callinectes arcuatus*	40,000
	Portunus xantusii	0,048	*Renilla sp.*	10,000
	Renilla sp.	0,040	*Luidia columbia*	6,000
	Luidia Columbia	0,038	*Portunus xantusii*	2,000

Peces

Las especies con mayor captura por unidad de esfuerzo en peso (Kg/hora) fueron *Urotrygon rogersi, Stellifer pizarroensis, Stellifer melanocheir, Notarius troschelii* y *Stellifer* sp. En cuanto a número de individuos (ind/hora) se registraron las especies *Stellifer pizarroensis, Stellifer melanocheir, Opisthopterus quatorialis, Stellifer zestocarus y Stellifer* sp. (Anexo 1).

La changa, los recursos y su manejo

Los pescadores consideraron que, comparándolo con otros artes de pesca, la Changa es económica y fácil de mantener, ya que no hay que hacerle una inversión inmediata después de comprarlo, esto es, pueden pasar hasta seis meses sin necesidad de invertir en la red. Si bien consideraron que otros artes de pesca son más rentables (p.e. la malla y el espinel) por capturar peces de mayor tamaño y peso, la Changa fue el arte preferido en La Bocana, dado que es el arte más efectivo para la captura de camarón.

De manera contraria, en Juanchaco los pescadores prefieren la pesca selectiva y el uso de la Changa no es frecuente. En esta zona, la extracción del camarón se realizó prácticamente para el consumo local, y se encuentra ligado al auge de turistas, dándose la actividad casi exclusivamente en temporada alta. Por este motivo, los pescadores de Juanchaco consideraron que no deberían prohibir este arte de pesca en esta localidad, ya que su uso es muy reducido, variando entre dos pescadores en temporada baja hasta seis en temporada alta. De cualquier forma, esta dinámica conlleva a que la veda de camarón no afecte significativamente a los pescadores de esta zona, pues la mayoría no viven de dicha pesca ni recurso.

Por el contrario, en La Bocana se hace necesario el uso de otros artes de pesca durante este periodo para poder subsistir. Aunque los pescadores de esta zona afirmaron entender que la veda es necesaria para que los animales se reproduzcan y los recursos se recuperen, cumplen con la misma por ser una imposición, pero sin estar de acuerdo con esta medida. El resto del año los denominados “Changeros” usan este arte pues dicen es el único que poseen y por tanto es su fuente de sustento.

Medidas de manejo del recurso y de la actividad

Para el año 2014, época del monitoreo, solo dos pescadores expresaron haber participado en un programa de sustitución de artes de pesca, y seis mas expresaron conocer un programa como tal, aunque no tenían información muy amplia ni precisa del mismo. Estos pescadores expresaron que en dicho(s) programa(s) ofrecían malla de ojo más grande (3½”) y anzuelo.

La mayoría de los pescadores entrevistados estuvieron de acuerdo con la importancia de un programa de sustitución de artes de pesca, que sea rentable y que involucre a todas las comunidades. Las razones por las cuales estuvieron de acuerdo se relacionaron principalmente con el daño que causa la Changa en los recursos; o porque otro arte de pesca podría generarles más ingresos por capturar peces más grandes con mayor rentabilidad. Dentro de los artes a ser considerados buenos candidatos a ser sustituidos estuvieron, en su orden, la Changa, el riflillo, y el trasmallo de 2½”.

Ante el planteamiento de algunas recomendaciones para mejorar la actividad pesquera (incluida la comercialización), solo se obtuvo respuesta de cuatro pescadores, los cuales expresaron las siguientes:

- Seleccionar zonas de recuperación en lugar de zonas intangibles.
- Disminución del valor del combustible, para que la actividad sea mas rentable.
- Aumento (y apoyo) de los

canales de comercialización para vender el producto no sólo en Buenaventura sino en otras ciudades (p.e. Bogotá) e incluso exportar el producto.

DISCUSIÓN

Este estudio se configuró como la primera caracterización de la pesquería con changa en el Pacífico central colombiano, aportando información de base sobre sus caracteristicas, operación, capturas y rendimientos. En términos generales, y aunque el arte de pesca se considera como irrgelamentario, se identificó que, en las localidades estudiadas, en especial en La Bocana, un importante número de pescadores, y por tanto sus familias, derivan su sustento económico de la pesca con este arte.

Si bien el camarón es uno de los productos pesqueros más valorados de las capturas en el Pacífico colombiano (Mejía-Falla y Navia 2017), la rentabilidad de este recurso presentó una alta variabilidad en el tiempo, dependiendo principlamnete de la disponibilidad del recurso, dándose en algunos casos perdidas económicas para los pescadores. El combustible es el insumo que impactó de mayor manera los costos de fanena y por tanto el rendimiento económico de la actividad.

Aunque en el año 2014 se desarrolló un programa de sustitución de artes en el cual se buscó eliminar la Changa, este estudio identificó que para la fecha de muestreo (junio a diciembre de 2014), un numeroso grupo de pescadores seguía utilizándola. Se nota que con el pasar del tiempo el uso de este arte no se ha reducido, por lo que se han iniciado esfuerzos de investigación encaminados a su modificación y así reducir el impacto que el mismo causa sobre los ecosistemas marinos. Sin embargo, a la fecha no se dispone de información publicada (INVEMAR, datos sin publicar).

En este estudio se identificó una proporción de captura de camaron versus captura incidental (incluyendo descartes) más baja de la que tradicionalmente se ha reportado (Hall et al. 2000, Lewinson et al., 2004) y que en la pesca industrial en Colombia llegó a ser de 14:1 (Rueda et al., 2006). Aunque en principio este resultado sugiere un menor impacto en los ambientes utlizados para las faenas de pesca, el elevado número de especies de peces e invertebrados asociados a esta pesquería (≈134), muchas de las cuales se encuentran en estados juveniles, demuestra un fuerte impacto negativo que genera riesgos de sobreexplotación en estas especies al reducir la población de desove en alta mar.

De igual manera, al comparar el número de especies de peces oseos como captura incidental en la pesca con Changa (≈ 106) con el de especies asociadas a las pesquerias industriales (≈121, Castillo 1995; 555, Zárrate 2008), se nota que dada la escala de las mismas (industrial vs artesanal), el ámbito geográfico que cubre la pesca con Changa, el cual es de amplia distribución en la zona centro-sur del Pacífico, y que opera principalmente en áreas estuarinas y costeras, el impacto generado por esta pesquería sobre el reclutamiento y crecimiento poblacional de especies puede llegar a ser muy alto. Así mismo, y dado que algunas de estas especies son de interés comercial, pero por su bajo tamaño se clasifican según Furnell (1981) como de difícil comercialización y se regresan muertas al mar, la pesca con

Changa también está generando un impacto negativo en las demás pesquerías de la zona. En este sentido, este estudio identificó, al igual que Rubio (1988) y Castillo (1995), que las familias Scianidae y Clupeidae son las mas frecuentes en la captura indicental y además poseen importante valor económico en la zona. Sin embargo, contrario a estos autores, la familia Carangidae no fue tan representativa. Caso especial sigue siendo la especie *Pseudopeneus grandisquamis*, que a pesar de ser muy frecuente en los años 80 y principios de los 90, cada vez se registra menos, con reportes significativos de disminución por parte de Castillo (1995) y una representación casi nula en este estudio.

En cuanto a las especies de camarón, las más frecuentes y abundantes en la pesca con Changa son las mismas que se han reportado como las más importantes de la pesca artesanal en el Pacífico colombiano (Rueda et al., 2014). Estos autores reportaron que la pesquería artesanal representa al menos tres veces el volumen extraído por la pesquería industrial de camarón, resaltando una vez más el enorme impacto que esta actividad genera en los ecosistemas marinos del Pacífico y que podría derivar en fuertes desequilibros ecosistémicos (Navia et al., 2012), y para lo cual se dispone de evidencia preliminar en el ensamblaje de peces cartilaginosos en el Golfo de Tortugas (Navia y Mejia-Falla, 2016).

Finalmente, Mejía-Falla y Navia (2017) concluyeron que, en su forma actual, la pesca artesanal de camarón de aguas someras, ya sea con artes ilegales o legales, no es sostenible, dado que se dispone de información limitada sobre la biología, ecología y dinámicas poblacionales de las especies, que sus poblaciones evidencian una sobreexplotación y que se mantiene una elevada presión pesquera, la cual ha sido difícil de controlar y mucho más de reducir.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó gracias al convenio No. 138 de 2014 entre la Fundación Colombiana para la Investigación y Conservación de Tiburones y Rayas - Fundacion Squalus- y la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP-. Agradecemos a Carlos Julio Polo y Vladimir Puentes, quienes apoyaron el desarrollo de este convenio a través de la Oficina de Generacion de Conocimiento y Tecnologias de la Informacion –OGCI- de AUNAP.

BIBLIOGRAFIA

Betancur R, Acero A. 2004. Description of *Notarius biffi* n. sp. and redescription of *N. insculptus* (Jordan and Gilbert) (Siluriformes: Ariidae) from the eastern Pacific, with evidence of monophyly and limits of Notarius. Zootaxa, 703:1–20.

Betancur R, Acero A. 2006. A new species of Notarius (Siluriformes: Ariidae) from the Colombian Pacific. Zootaxa 1249: 47-59.

Blaber SJM, Cyrus DP, AlbaretJJ, Ching CV, Day JW, Elliot M. 2000. Effects of Fishing on the Structure and Functioning of Estuarine and Nearshore Ecosystem. ICES Journal of Marine Science, 57(3): 590-602.

Castillo LF. 1995. Fluctuación poblacional (composición y abundancia) de la ictiofauna acompañante del camarón de aguas someras en el Golfo de Tortugas, Pacífico colombiano. Trabajo de grado, Biología, Universidad del Valle.

De la Pava ML, Mosquera C. 2001. Diagnostico regional de la cadena camarón de pesca en el Pacífico colombiano. ACODIARPE, Buenaventura, 53p.

Díaz-Ortiz JA, Borda-Rodríguez CA, Valderrama-Barco M, Portilla-Martínez EG. 1997. Evaluación

del Esfuerzo y Captura de la Pesca Artesanal de Camarón y Formulación de Lineamientos de Ordenación en la Ensenada de Tumaco (Pacífico colombiano). Bol. Cien. No. 5, INPA: 113-126. ISSN 0121-7690

Duplain RR, Chapleau F, Munroe TA. 2012. A New Species of *Trinectes* (Pleuronectiformes: Achiridae) from the Upper Río San Juan and Río Condoto, Colombia. Copeia, 3: 541–546.

Fischer W, Krupp F, Schneider W, Sommer C, Carpenter KE, Niem VH. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Volumen I: Vertebrados-Parte 1. FAO (U. N. Food & Agricultura Organization) II: 647-1200.

Furnell DJ. 1981. Bycatch from shrimp trawling in Guyanese waters (North Western Atlantic) (1982). Technical Consultation on Shrimp By-Catch. FAO, Rome.

Hall SJ. 1999. The Effects of Fishing on Marine Ecosystems and Communities. Blackwell Science, ISBN 978-0632041121, Oxford, UK.

Hall MA, Alverson DL, Metuzals KI. 2000. By-catch: problems and solutions. Mar. Pol. Bull. 41: 204-219.

Jackson JBC, Kirby MX, Berger WH, Bjorndal KA, Botsford LW, Bourque BJ et al. 2001. Historical Overfishing and the Recent Collapse of Coastal Ecosystems. Science, 293 (5530): 629–638.

Lewinson RL, Crowder LB, Read AJ, Freeman SA. 2004. Understanding impacts of fisheries bycatch on marine megafauna. Trend. Ecol. Evol. 19: 598-604.

Lotze HK, Lenihan HS, Bourque BJ, Bradbury RH, Cooke RG, Kay MC et al. 2006. Depletion, Degradation and Recovery Potential of Estuaries and Coastal Seas. Science, 312 (5781): 1806-1809.

Marceniuk AP, Acero P. 2009. A new species of *Cathorops* (Siluriformes; Ariidae) from Mesoamerica, with redescription of four species from the eastern Pacific. Bulletin of Marine Science, 85(3): 245-280.

Mejía-Falla PA, Navia AF. 2017. The fisheries of the Colombian pacific: towards sustainable fisheries or simple exploitation for survival? Informe técnico Fundación SQUALUS. 137p.

Myers RA, Worm B. 2005. Extinction, Survival or Recovery of Large Predatory Fishes. Proceedings the Royal Society London B, 360 (1453): 13–20, ISSN 1471-2954 - January 2009).

Navia AF, Cortés E, Jordán F, Cruz-Escalona VH, Mejía-Falla PA. 2012. Changes to marine trophic networks caused by fishing. 417-452pp, *En*: Mahamane A (Ed.). Diversity of Ecosystems. Intech, Croatia. ISBN: 978-953-51-0572-5

Navia AF, Mejía-Falla PA. 2016. Fishing effects on elasmobranchs from the Pacific Coast of Colombia. Universitas Scientiarum. 21(1): 9-22.

Navia AF, Mejía-Falla PA, Gómez LS, Payán LF, Ramírez AV, Tobón A, 2008. Pesquerías y cadena productiva del recurso tiburón en el Pacífico colombiano: Análisis y perspectivas. Documento Técnico Fundación SQUALUS No. FS0108.

Pauly D, Christensen V, Dalsgaard J, Froese R, Torres F. 1998. Fishing Down Marine Food Webs. Science, 279(5352): 860-863.

Puentes V, Polo CJ, Roldán AM, Zuluaga PA (Eds.). 2014. Artes y Métodos de Pesca en Colombia. Serie Recursos Pesqueros de Colombia. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. Conservación Internacional Colombia ©. 216p.

Rubio E. 1988. Peces de importancia comercial para e Pacífico colombiano. Centro de publicaciones, Facultad de Ciencias, Universidad del Valle, 495p.

Rueda M, Bustos D, Viloria E, Rodríguez A, Viaña J, Girón A, Correa JL, Romero J, Chávez S. 2014. Pesquería Industrial del Camarón de Aguas Someras (CAS) y Camarón de Aguas Profundas. *En:* Puentes V, FD. Escobar, CJ. Polo & JC. Alonso. (Eds). 2014. Estado de los principales recursos pesqueros de Colombia. Serie Recursos Pesqueros de Colombia. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP). 244p

Rueda M, Angulo A, Madrid N, Rico F, Girón A. 2006. La pesca industrial de arrastre de camarón de aguas someras del Pacífico colombiano: su evolución, problemática y perspectivas hacia una

pesca responsable. INVEMAR, Santa Marta, 60p.

Sala E, Aburto-Oropeza O, Reza M, Paredes G, López-Lemus LG. 2004. Fishing Down Coastal Food Webs in the Gulf of California, Fisheries, 29 (3): 19-25.

Walker HJJr, Bollinger J. 2001. A new species of Trinectes (Pleuronectiformes: Achiridae), with comments on the other eastern Pacific species of the genus. Revista de Biologia Tropical, 49:177–185.

Worm B, Barbier EB, Beaumont N, Duffy JE, Folke C, Halpern BS, et al. 2006. Impacts on Biodiversity Loss on Ocean Ecosystem Services. Science, 314 (5800): 787–790.

Yemane D, Field J, Leslie G, Rob W. 2005. Exploring the Effects of Fishing on Fish Assemblages Using Abundance Biomass Comparison (ABC) Curves. ICES Journal of Marine Science, 62 (3): 374-379.

Anexo 1. Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) en peso (kg/hora) y en número de individuos (ind/hora) peces capturados comofauna acompañante en faenas de pesca artesanal de arrastre de camarón

Especie	CPUE (kg/hora)	SD
Urotrygon rogersi	2.0	0.19
Stellifer pizarroensis	1.99	2.63
Stellifer melanocheir	1.62	1.71
Notarius troschelii	1.34	0.98
Stellifer sp.	1.30	1.25
Narcine leoparda	1.02	--
Stellifer zestocarus	0.95	0.78
Stellifer cf. walkeri	0.80	--
Opisthopterus equatorialis	0.75	0.84
Cathorops manglarensis	0.73	0.58
Cetengraulis mysticetus	0.68	0.85
Stellifer mancorensis	0.60	0.44
Ophioscion strabo	0.58	0.49
Larimus argenteus	0.50	0.16
Paralonchurus goodei	0.50	0.59
Stellifer ericymba	0.49	0.25
Bagre panamensis	0.47	0.09
Cathorops fuerthii	0.44	--
Stellifer furthii	0.39	0.36
Symphurus elongatus	0.37	0.26
Trinectes fluviatilis	0.34	0.45
Polydactylus approximans	0.30	--
Symphurus chabanaudi	0.28	0.34
Paralonchurus petersii	0.26	0.23

Especie	CPUE (indv/hora)	SD
Stellifer pizarroensis	107.79	143.60
Stellifer melanocheir	84.61	110.64
Opisthopterus equatorialis	81.33	82.71
Stellifer zestocarus	79.67	71.18
Stellifer sp.	68	67.88
Stellifer cf. walkeri	49.33	--
Stellifer mancorensis	47.71	55.10
Cathorops manglarensis	35.78	19.80
Stellifer ericymba	32.47	15.64
Notarius troschelii	32.25	27.93
Urotrygon rogersi	29.33	3.77
Larimus argenteus	27.86	22.09
Ophioscion strabo	25.92	21.53
Bagre panamensis	24.71	8.43
Symphurus elongatus	24.25	11.67
Cetengraulis mysticetus	20.50	25.61
Neoopisthopterus tropicus	19.25	23.69
Larimus effulgens	16.50	16.90
Narcine leoparda	14.67	--
Paralonchurus goodei	13.36	13.33
Trinectes opercularis	12.25	13.79
Sphoeroides trichocephalus	12	--
Stellifer furthii	11.88	11.49
Trinectes fluviatilis	9.25	9.55

Urotrygon aspidura	0.22	0.03
Nebris occidentalis	0.20	0.19
Menticirrhus nasus	0.19	--
Ophioscion scierus	0.17	--
Ophichthus zophochir	0.16	0.06
Larimus effulgens	0.15	0.14
Achirus klunzingeri	0.13	0.10
Notarius armbrusteri	0.11	--
Trinectes opercularis	0.11	0.13
Etropus crossotus	0.10	--
Synodus scituliceps	0.09	--
Macrodon mordax	0.09	--
Cathorops multiradiatus	0.09	--
Bagre pinnimaculatus	0.08	0.10
Sphoeroides trichocephalus	0.07	--
Chloroscombrus orqueta	0.07	--
Trinectes xanthurus	0.07	--
Trinectes fonsecencis	0.06	--
Trinectes fimbriatus	0.06	0.06
Neoopisthopterus tropicus	0.05	0.06
Trichiurus lepturus	0.05	--
Parapsettus panamensis	0.04	0
Larimus pacificus	0.04	--
Pseudobatos leucorhyncus	0.04	--
Pliosteostoma lutipinis	0.03	--
Selene peruviana	0.03	--
Pseudopeneus grandisquamis	0.03	--
Anchoa spinifer	0.03	--
Larimus effulgens	0.02	--
Anchoa walkeri	0.02	0.01
Harengula thrissima	0.02	--

Trinectes fimbriatus	8.88	7.25
Polydactylus approximans	7.50	--
Selene peruviana	7.50	--
Symphurus chabanaudi	6.92	7.90
Bagre pinnimaculatus	6.29	7.01
Urotrygon aspidura	6	2.83
Paralonchurus petersii	5.67	6.13
Nebris occidentalis	5.67	6.13
Menticirrhus nasus	5.33	--
Etropus crossotus	5.33	--
Chloroscombrus orqueta	5.33	--
Cathorops fuerthii	5	--
Trinectes xanthurus	5	--
Macrodon mordax	3.75	--
Anchoa walkeri	3.25	1.06
Ophioscion scierus	2.50	--
Trinectes fonsecencis	2.50	--
Anchoa spinifer	2.50	--
Larimus effulgens	2.50	--
Notarius armbrusteri	2	--
Cathorops multiradiatus	2	--
Synodus scituliceps	1.33	--
Larimus pacificus	1.33	--
Pseudobatos leucorhyncus	1.33	--
Pliosteostoma lutipinis	1.33	--
Pseudopeneus grandisquamis	1.33	--
Harengula thrissima	1.33	--
Ophichthus zophochir	1.29	0.06
Achirus klunzingeri	1.29	0.06
Parapsettus panamensis	1.29	0.06
Trichiurus lepturus	1.25	--

CARACTERIZACION ACTUAL DE LA PESCA ARTESANAL DE LA ZONA SUR MARINO COSTERA DEL OCEANO PACIFICO COLOMBIANO

Emiliano Zambrano[1], Isman A. Arizala[1], Angélica Barrera[1], Sebastián Hernandez[1], Sergio I. Jiménez[2], Edgar G. Portilla[3]

RESUMEN

Se caracterizó la pesca artesanal de la zona sur del Pacífico Colombiano con base en información recopilada por el Programa de Observadores Pesqueros de Colombia -POPC- entre 2013 y 2016. Se analizó la nueva pesquería de Ruche (Red de cerco artesanal) identificando 27 especies, así como otras pesquerías identificando un total general de 78 (67 especies de peces, 8 de crustáceos y 4 de moluscos). Se caracterizaron 3 tipos de embarcaciones (potrillos, canoas y lanchas) y 7 artes y/o métodos de pesca (espinel horizontal superficial o de fondo, trasmallo, chinchorro, volantín, changa, ruche y recolección manual); se estimó el rango de tallas de captura, la talla media de captura (TMC) de 17 las especies principales y se comparó con información disponible de la literatura sobre su talla media de madurez (TMM), observando indicios de una presión por pesca con las TMC por debajo de las TMM. Las mayores capturas se reportaron en Tumaco y se estimó la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) promedio para el Trasmallo (Red de Enmalle; 8.93 Kg/ hora) y el Espinel (línea de anzuelos; 2.26 kg/hora), mientras que la recolección de Piangua sigue siendo una actividad importante con una participación principal de mujeres. Se caracterizó preliminarmente la comercialización de productos pesqueros, donde se observa como el primer eslabón de la cadena (el pescador) sigue siendo el menos favorecido. Se ejerce una pesca de subsistencia y una pesca artesanal comercial y hay una iniciativa local que puede ser una alternativa para el ordenamiento de la pesca artesanal de la región.

ABSTRACT

Small scale fisheries of southern Colombian Pacific was characterized based on information compiled by the Colombian Fisheries Observer Program –POPC- between 2013 and 2016. The new artisanal purse seine fishery was analyzed, identifying the main 27 species, and other fisheries were also analyzed, from which a general list of 78 species were identified (67 fish species, 8 crustaceans, and 4 mollusks). Three (3) main fishing boats and six (6) main fishing gears were characterized; Length range of capture and Average Length at Capture (ALC) for 17 species were compared with information of Average Length at Maturity (ALM) taken from literature; it showed signs of overexploitation, since most ALC were under the respective ALM. Most captures were reported in Tumaco, and Capture per Unit Effort (CPUE) for the artisanal gill net ("Trasmallo") and long line ("Espinel") were 8.93 kg/hour and 2.26 kg/ hour, respectively. Mangrove cockle fishery is still an important fishing activity performed mainly by women; a preliminary trade characterization showed how the starting point of the trade web (fishermen) is the less favored. Small scale fishery is composed by a subsistence fishery and an artisanal commercial fishery; a local initiative may be a good alternative for small scale fisheries management.

Palabras clave: Pesca Artesanal, Pacifico Sur, Colombia
Key words: Small scale fisheries, Southern Colombian Pacific

INTRODUCCIÓN

La costa pacífica colombiana hace parte de lo que se denomina el Chocó Biogeográfico y tiene aproximadamente 1300 km de longitud. La zona marino costera en la parte sur del Pacifico colombiano se caracteriza por tener desembocaduras de ríos (Tapaje, Iscuandé, La Tola, Amarales, Satinga, Sanquianga, Patía y Mira) que se abren al mar en una amplia extensión de la plataforma continental; estos ríos forman deltas donde se desarrollan las más grandes extensiones de manglar del territorio colombiano. Se caracteriza por ser un área de plataforma aluvial de sedimentación con barras de arena firme, esteros, caños y lagunas que forman un delta interno con manglares de barra, de batea y ribereños, entre otros que pueden entrar hasta 35 km tierra adentro, dependiendo de la

[1] Fundación Fauna Caribe Colombiana – FFCC-
[2] Fundación Mi Mar – FUNDEMAR-
[3] Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca -AUNAP- Oficina Tumaco

máxima penetración de la marea (Von Prahl 1989).

El desarrollo de la actividad pesquera artesanal por parte de las comunidades de la zona sur se ha dado sobre la base de las características del entorno, adaptándose a las condiciones y oportunidades de la región. Para este trabajo se estableció la zona sur con los municipios costeros del departamento de Nariño, Santa Bárbara, El Charco, La Tola, Olaya Herrera, Mosquera, Francisco Pizarro y Tumaco hasta la frontera con Ecuador, en donde se identificaron los principales lugares de acopio de producto pesquero en la región. Se describen las principales pesquerías artesanales actuales sobre la base de criterios biológico-pesqueros, y se analizan las perspectivas de la pesca artesanal para la zona.

METODOLOGÍA

Se compiló y analizó información del Programa de Observadores Pesqueros de Colombia -POPC- 2013-2014 (Conservación Internacional Colombia - Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca -AUNAP-) con su informe técnico final (Caldas y Diazgranados 2014), y su respectivo anexo del Pacífico sur (CI y FUNDEMAR 2014), el informe técnico final para 2015 (Caldas y Diazgranados 2015), cuyo ejecutor para el Pacifico sur fue FUNDEMAR, y la implementación del POPC en el 2016 (Fundación Fauna Caribe Colombiana – AUNAP) con su informe técnico final (Barrera et al., 2017) y su respectivo Anexo del Pacífico sur (Arizala 2017), se elaboró un análisis de la información recopilada que permitió caracterizar la actividad pesquera artesanal marino costera actual de la zona sur del Pacifico Colombiano.

La implementación del POPC 2013-2014 y 2015 centraron su implementación en la Ensenada de Tumaco y en pesquerías mar afuera. En 2016 se monitorearon 4 lugares de diferentes municipios del Departamento de Nariño (Figura 1) los cuales tuvieron a su vez diferentes puntos de recolección de información (Tabla 1).

Tabla 1. Lugares y puntos de desembarco monitoreados en el 2016.

LUGARES DE MONITOREO	PUNTOS DE DESEMBARCO
Tumaco .	- Puente el Pindo - Muelle de Sigifredo - Pesquera Gilmar - Plaza de Mercado - Pesquera Frio pez - Pesquera Fresco Pez - Muelles del sector Los Puentes - Pesquera La Casa del Pescador - Sector Las concheras en EXPORCOL
Bazán	- Punto de llegada canoas en la playa - Punto de compra muelles - Pesquera del pueblo
Mosquera	- 3 Muelles de compra y llegada de las Canoas - Vereda Miel de Abeja y Cocal Payan.
Francisco Pizarro	- Muelle de Llegada de Canoas - Sector de la Playa

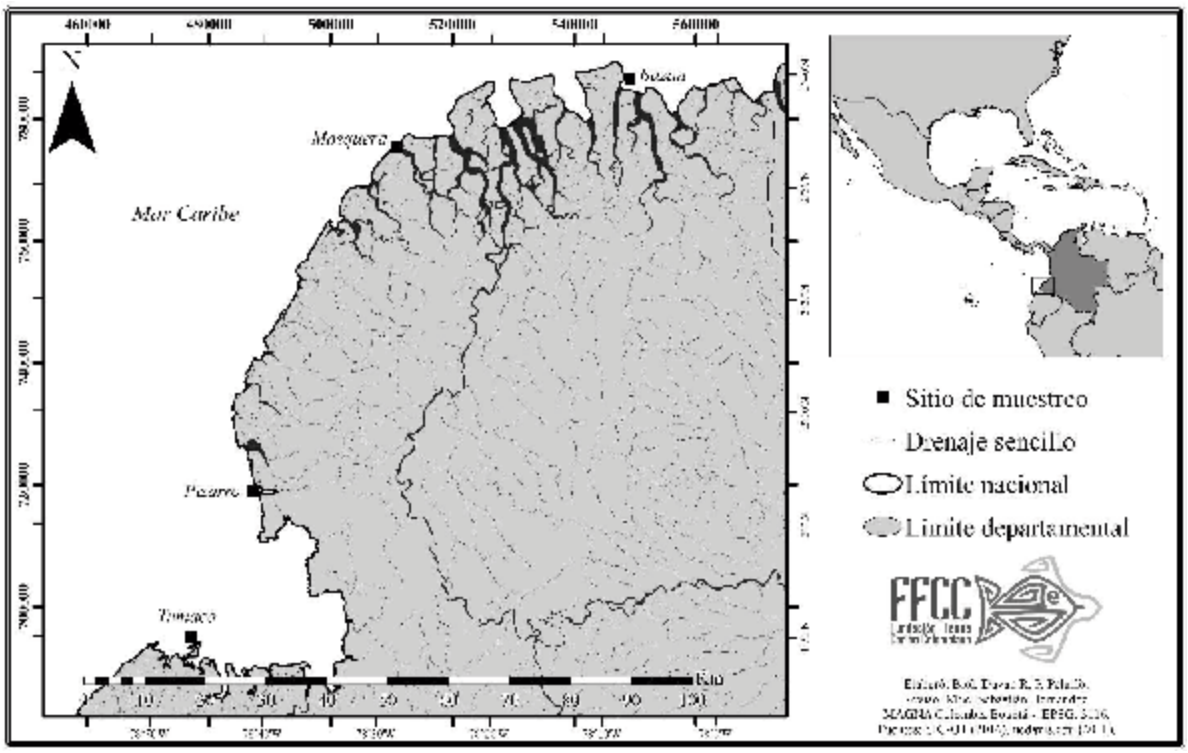


Figura 1. Lugares de recolección de información en el Pacifico Sur durante 2016.

En cada uno de los lugares se tomaron registros de los desembarcos realizados por unidades económicas de pesca artesanal durante seis (6) días por semana todo el mes, entre julio y diciembre de 2016. Se registró información sobre la composición y peso de la captura, identificación de las especies, talla, peso, sexo y estadío de desarrollo gonadal, siempre que fuera posible. Se determinaron rangos de talla, Talla Media de Captura (TMC), la Talla Mediana de Madurez Sexual (TMM) según Puentes et al. (2014a). Se estimó el esfuerzo, la captura y la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE); además se caracterizaron las embarcaciones y los artes y métodos de pesca, así como la dinámica de las faenas de pesca y la dinámica de comercialización. La información se contrastó y articuló con la revisión de investigaciones anteriores en el área.

RESULTADOS

Recursos Pesqueros de Pacifico Sur

Se analizaron 89 faenas diarias de pesca con ruche (red de cerco con jareta) con zarpe y arribo Tumaco, los lugares de pesca más comunes utilizados, las principales especies capturadas, las embarcaciones y artes de pesca utilizadas para esta pesquería y 134 encuestas a pescadores con ruche; también se analizaron 8 faenas de pesca a bordo de Dorado con espinel a principios de 2014 (Caldas y Diazgranados 2014; CI y FUNDEMAR 2014); este trabajo permitió identificar las principales especies capturadas, tales como la Albacora, Barrilete, Berrugate, Botellona, Burique, Camiseta, Carita, Chachajo, Chere, Corvina, Dorado, Espejuelo, Jurel, Lisa, Machetajo, Madurito, Marfilillo, Mojarra, Pámpano, Pargo, Patiseca, Pejeloro, Pelada, Picudos, Roncador, Sierra y Sierra wahoo, entre otros.

Se analizaron 1266 faenas de pesca (593 en Tumaco, 378 en el Charco, 196 en Francisco

Pizarro, y 99 en Mosquera) (Barrera et al., 2017; Arizala 2017). Sobre la base de los trabajos realizados en el marco del POPC, la revisión de trabajos anteriores (Ej. Díaz-Ortiz et al., 1997) y entrevistas con pescadores, se registraron 78 especies, de las cuales 67 especies son peces, siete (7) especies son crustáceos, y cuatro (4) son moluscos. Los principales recursos pesqueros de la pesca artesanal del Pacifico sur se presentan en el Anexo 1.

Embarcaciones

Las embarcaciones utilizadas son en su mayoría propias; en Mosquera el 100%, en el Charco el 98.5%, en Tumaco el 93% y en Francisco Pizarro el 86.6%. El porcentaje restante de embarcaciones son alquiladas en cada uno de los municipios. Entre los tipos de embarcaciones están:

- ***Potrillo:*** Son pequeñas embarcaciones de 3 a 4 m de eslora construidas a partir del tronco de un árbol, impulsadas por remos o velas.
- ***Canoas:*** Construidas también a partir del tronco de un árbol con 6 a 10 m de eslora y 1.2 m de manga, propulsadas con motor fuera de borda entre 8 y 75 HP.
- ***Lanchas:*** Construidas en fibra de vidrio reforzada y medidas similares a las canoas pero pueden ser algo más grandes en cuanto a puntal y manga, en especial las utilizadas para operación con Ruches que pueden tener hasta 18 m de eslora y 2.50 m de manga. Son propulsadas con motor fuera de borda entre 40 y 150 HP, estos últimos en las embarcaciones con ruches.

El arte de pesca determina el tipo de embarcación a utilizar. Existen embarcaciones para pesca de camarón con esloras de 7-8 m hasta embarcaciones de eslora entre 14 y 18 m para la pesca con “Ruche” (boliche), las cuales utilizan motores fuera de borda. En la Ensenada de Tumaco, la principal pesquería es la de camarón; las embarcaciones son construidas en fibra de vidrio con una eslora promedio de 8 m, manga de 1.30m y puntal de 0.70 m; utilizan motores entre 9.9 y 40 HP, tienen cavas de icopor para conservación en hielo, para un día de autonomía y pesca diurna. Este tipo de embarcaciones también es usado para la pesca con redes de enmalle monofilamento de 3.5” y 4.0” e igualmente para la pesca con palangres de profundidad (Figura 2A). Las embarcaciones utilizadas para los boliches ruches son de mayor envergadura y tiene ayuda mecánica para el cobrado dela red y ayudas de navegación y detección de los cardúmenes, para su operatividad tienen instalados motores de 75 hasta 200 HP (Figura 2B).

Se dispone de embarcaciones de pesca artesanal avanzada con motores de centro diésel con potencias entre 80 y 110 HP que pueden ir a pescar en los bancos Colombia y Tumaco ubicados a aproximadamente 30 millas náuticas de la costa. Son totalmente revestidas (pequeños barcos) que por su tamaño se pueden considerar como como embarcaciones menores, a pesar de la distancia costa afuera donde pueden llegar a pescar; tienen cubierta, puente de gobierno, cuarto de máquinas, cocina, de cuatro a seis camarotes, bodega aislada para conservación de la captura en hielo. Tienen entre 10 y 12 m de eslora, entre 3 y 4 m de manga y entre 1.60 y 1.70 m de puntal, con brújula, navegador por satélite (GPS), video sonda y un radio de comunicación VHF (Figura 2 C).



Figura 2. Embarcaciones de pesca artesanal en el Pacifico sur colombiano. **A.** Lanchas para pesca con changa, trasmallo o palangre, **B.** Lanchas para la pesca con Ruche. **C.** Pequeño barco de pesca artesanal avanzada. Fotos: EAT Asesorías Pesqueras.

Artes y Métodos de Pesca

Los principales artes y métodos de pesca encontrados en la región fueron:

- ***Trasmallo****:* Se le llama comúnmente "Trasmallo Electrónico". Es una red de nylon monofilamento entre uno y 12 paños, con ojo de malla uniforme para todo el equipo. Para la pesquería de camarón se utilizan paños con ojos de malla entre 2 ½ y 3". En cada extremo de la red se adecuan boyas o "galonetas" de mayor tamaño con banderines plástico que señalan la ubicación del aparejo. El trasmallo

"pejero" es una red con ojo de malla de 3.5 a 6" mono o multifilamento, con faenas de 3 o 4 pescadores y una lancha con motor fuera de borda de 40 HP. Las faenas son de 8 a 10 horas y los lances de 2 horas en promedio. Se buscan especies de la pesca blanca (especies pelágicas y demersales).

- ***Riflillo:*** Red de enmalle con ojo de malla de 1 a 2". Puede llegar hasta 180 m de longitud y altura de 8.5 m. La red es de nylon monofilamento de 28-30 libras de resistencia con relingas de cuerda de polipropileno de ¼" de diámetro, flotadores de resina ABS con hasta 71 unidades por paño, lastres cilíndricos de 2.5 onzas (hasta 142 por paño) e hilo de empalme de poliamida 210/28. Prohibida por la Resolución 00695 de 2004 (INCODER). Una variación es el "Hillillo", cuya red es de multifilamento (Portilla 2017a).
- ***Red Agallera de deriva:*** Es utilizada por barcos aguas costa afuera. Es una red de varios paños de nylon multifilamento verde con calibre de hilo de 210/36 y ojo de malla entre 8 y 11". La red puede tener hasta 14 m de altura, la cuerda de la relinga superior es de polipropileno de 13 mm de diámetro, y la relinga inferior es de una cuerda de 10mm de diámetro, y va con lastres o "plomos". La malla es despliega en el mar al atardecer y se recoge en la madrugada y la embarcación acompaña la red que va a la deriva.
- ***Chinchorro****:* Constituido con malla multifilamento negra con longitud variable (280 – 300 m y 7.2 – 9 m de alto), con una relinga superior que alberga la boya (polipropileno y/o poliestireno circular o poliuretano) y una inferior con lastre (plomos, pequeño y se ubican cada 5 pulgadas). La malla está constituida por las alas que tienen ojo de malla entre 2 y $2^{1/2}$", y el copo con ojo de malla de 1" (Torres et al., 2014). Red de tracción manual que se utiliza en zonas de playas para hacer encierros jalándola hacia la playa. Se utiliza comúnmente en el Charco, Mosquera, Francisco Pizarro, Tumaco y veredas.
- ***Espinel horizontal superficial o de fondo:*** Consiste en una línea madre de nylon multifilamento y plástico de diferentes calibres, donde van fijos los reinales o bajantes los que pueden ser entre 0.50 m y 2 m que en sus extremos llevan los anzuelos. A cada extremo de la línea madre se coloca una boya en superficie que permite ubicar el aparejo. Si se despliega en superficie, de coloca un pequeño lastre y cada cierta distancia hay boyas o "alzas" que ayudan a ubicar por donde va la línea madre. Si se despliega en el fondo, se coloca un lastre más pesado o "sacho" que lleva la línea madre al fondo. En el Pacifico sur se distinguen el "Espinel" y el "Calabrote"; el primero se construye con una línea madre y reinales de bajo calibre, anzuelos medianos a grandes (No. 4 a 10) para la captura de especies pelágicas, mientras que el segundo está construido por una línea madre de mayor calibre, con reinales muy resistentes y anzuelos de calibres 1, 1/0, 1/00 o 1/000, para la captura de especies demersales de gran tamaño

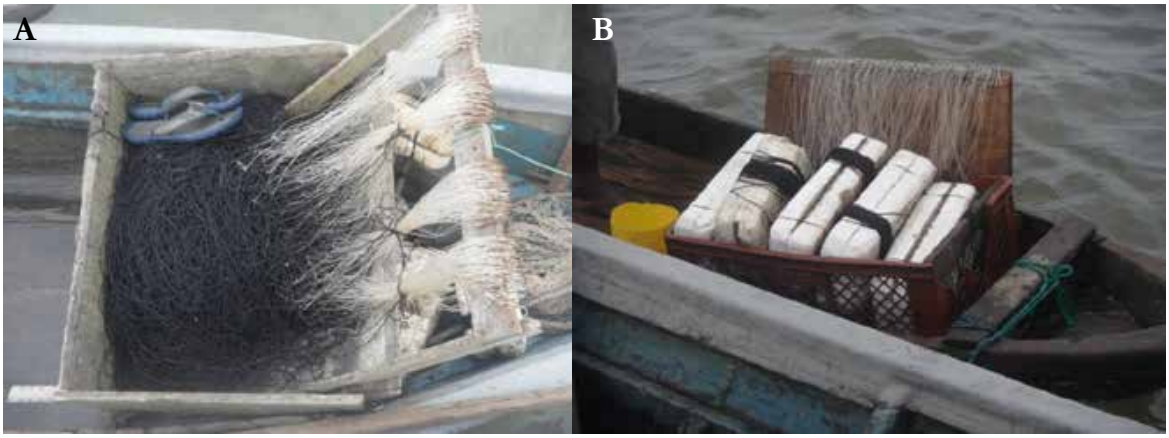


Figura 3. Artes de pesca de anzuelo en el Pacifico Sur Colombiano. **A.** Espinel de Fondo, **B.** Volantín. Fotos: EG Portilla.©

como meros, corvinas, chernas y algunas especies de tiburones (Figura 3A).

- ***Changa:*** Llega al Pacífico colombiano para la pesca artesanal de arrastre de camarón de aguas someras desde Ecuador. Consta de una red de multifilamento para un arrastre desde 3 hasta 12 m de profundidad con el objeto de capturar Camarón Tití y Pomadilla en la Ensenada de Tumaco; está prohibida por la Resolución 2526 de 1981. Se busca diversificación dada la captura de descarte que origina, pero los pescadores han sido renuentes, pues el Camarón Tití es parte del mercado y la gastronomía de la región.

- ***Ruche***: Red compuesta de nylon formando por 21 paños de 7 brazas de alto y 100 m de largo, con ojo de malla de 2 a 4". La relinga superior presenta flotadores y la inferior, además de los lastres o plomos, tiene una línea de anillas que permite con una jareta recoger y cerrar la red por el fondo (Jiménez 2014). Se opera con una embarcación de fibra de vidrio, con dos 2 motores fuera de borda de potencia entre 100 a 150 HP (Figura 4A); algunas embarcaciones presentan cabina de mando, una pequeña bodega en la parte cercana a la proa, ayudas de navegación como GPS y radio, otras tienen sonda o ecosonda y/o sonar para la detección del objeto de captura (cardúmenes). Tienen una batería de 6 o 12 voltios para los equipos. El despliegue de la red se hace con una embarcación auxiliar pequeña de fibra de vidrio que hace las veces de "chalana", en donde se pone la captura. La red que cerca el cardumen se recoge utilizando un equipo hidráulico ("winche") pequeño que puede operar con un pequeño motor a gasolina (Figura 4B).



Figura 4. A. Embarcación en plena faena con Ruche. **B.** Equipo hidráulico ("Winche") para recobrar el arte de pesca. Fotos: EG. Portilla©, EAT Asesorías Pesqueras©.

- ***Volantín o Espinel vertical****:* Aparejo simple y fácil de maniobrar compuestos por un cordel de mono o multifilamento (Figura 3B), que lleva uno o más anzuelos (1 - 30 anzuelos No. 11 a 16) a determinada distancia; algunas incluyen lastres o "plomos" en su parte terminal. El tipo de fondo y la carnada que se utiliza son determinantes para la especie objetivo de pesca. Se puede desplegar al fondo, con anzuelos, carnada y embarcación anclada, en faenas de día con una duración entre 5 y 7 horas, y cada lance de aproximadamente media hora. Cuando se despliega desde una embarcación en movimiento a diferentes velocidades (2 -10 nudos) se le llama "esteleo" o "troleo"; puede ser con anzuelos y carnada o señuelos artificiales que van generalmente a superficie o determinada profundidad según el objeto de pesca. Se utiliza para la captura de especies pelágicas (Atún, Dorado, Sierra Wahoo, Peces Vela, Peces Espada, Tiburones, entre otros).

- ***Recolección Manual:*** En el Pacífico sur ha ocupado un especial lugar en la economía de la población de pescadores y la seguridad alimentaria la recolección de Piangua en la base de las raíces de los árboles de mangle, cuando estas quedan expuestas en la marea baja. La recolección se realiza en grupos que se desplazan por lo general en embarcaciones desde la comunidad hasta los manglares.

Talla Media de Captura (TMC) y Talla Media de Madurez Sexual (TMM)

Los peces tuvieron en general una TMC menor que las TMC y TMM de referencia respectivas, lo que indica una presión sobre el recurso. Solo *L. guttatus* mostró una TMC mayor que las de referencia y que la TMM; la TMC de *L. peru* es también más alto pero con un número de ejemplares bajo por lo que no se considera representativo.

Para *H. acanthistius* y *B. clarkae*, las TMC se mantiene estable con respecto a otros trabajos de referencia (Tabla 3). En los crustáceos se observa para *X. riveti* y para L. *occidentalis* que la TMC (9.79 y 18.7, respectivamente) es menor que la TMM (12.9 y 19.7 cm, respectivamente). En cuanto a *A. tuberculosa*, la TMC se mantiene por encima de la TMM. El rango de captura y la TMC se estimaron en el 2016 para 17 especies capturadas, que se compararon con registros de TMC y TMM de anteriores trabajos (Tabla 3).

El volumen de captura en el 2016 muestra como el mayor porcentaje se captura en Tumaco (74%), mientras que Francisco Pizarro (11.3%), el Charco (7.6%), Mosquera (7.2%), tuvieron una participación reducida en las capturas. Especies como *A. tuberculosa* y *C. caballus* se capturaron únicamente en el Charco, mientas que el municipio de Tumaco presentó 11 especies representativas (*C. mistycetus*, *C. zonatus*, *C. phoxocephalus*, *Eucinostomus sp*. *E. affinis*, *M. panamensis*, *O. opercularis*, *S. rivoliana*, *Larimus sp*. y *B. pinnimaculatus*). En Mosquera se presentó un alto porcentaje de capturas de *E. quinquefasciatus* y en Francisco Pizarro se capturó principalmente *S. dowii*. En 2016 se estimó la CPUE en el trasmallo y el espinel para cada localidad (Tabla 4), donde la ensenada de Tumaco (F. Pizarro y Tumaco) tuvo los mayores rendimientos en el trasmallo. En el espinel los rendimientos se dieron más en el Charco y en Tumaco.

Los resultados del análisis de la comercialización permiten ver como buena parte de los pescadores de las veredas y otros municipios distintos a Tumaco, comercializan a través de intermediarios en cabeceras municipales, quienes trasladan el producto a Tumaco a venderlo en las empresas comercializadoras pesqueras del Puerto; estos a su vez venden el producto a Pasto, Cali, Bogotá y otras ciudades. En el primer eslabón de la cadena de comercialización, es normal que los dueños de las pesqueras o intermediarios negocien el producto con los pescadores artesanales a cambio de proporcionarles facilidades en la consecución de artes de pesca, combustible, hielo y medios de subsistencia. Algunas veces los volúmenes de captura permiten el transporte a centros de acopio para venderlos a intermediarios que tienen cuartos fríos u otros medios para la conservación para facilitar su comercialización. Es común que en la cadena de comercialización se incluyan hasta seis (6) intermediarios, dependiendo del producto pesquero, la distancia entre los lugares de pesca y los puntos donde se realiza la primera venta con el peso de la captura por especies y el destino del producto; de esta manera el precio del producto pesquero aumenta entre el 50 y 120% según la especie, desde la primera venta por el pescador hasta llegar al consumidor. A pesar de que al menos en Tumaco y sus alrededores se pudo comprobar una alta asociatividad de los pescadores con 52 asociaciones de pescadores registradas, la dinámica de comercialización se mantiene de la manera descrita.

Tabla 3. Rango de captura, Talla Media de Captura (TMC) y Talla Mediana de Madurez sexual (TMM) (según literatura) para las principales especies de la pesca artesanal del Pacifico sur. n = número de individuos; LT= Longitud Total

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	n	RANGO DE CAPTURA	TMC (cm LT)	Referencias TMC	TMM (cm LT)	Referencias TMM
Peces	*Brotula clarkae*	606	46-96	**65.4**	**Este trabajo**	61.3	Acevedo et al., 2007
				68.0**	De la Hoz et al., 2015	75.4	Puentes et al., 2014a
				72.3	Puentes et al., 2014a	67.8	De la Hoz et al., 2015
	Caranx caballus	192		**28.2**	**Este trabajo**	33	Mair et al., 2012
	Caranx caninus	82		**23.2**	**Este trabajo**	--	-
				43.1	CCI, 2007	--	-
	Caulolatilus afinis	118		**38.5**	**Este trabajo**	--	--
				49.7*	De la Hoz et al., 2015	--	--
	Cetengraulis mysticetus	154		**16.1**	**Este trabajo**	12.7	Bayliff, 1966; 1969
	Cynoscion albus	99		**81**	**Este trabajo**	72	Lai et al., 1992
	Cynoscion phoxocephalus	614	19-62	**31.1**	**Este trabajo**	38.5	Barreto y Borda, 2008
				36.4	Puentes et al., 2014a	31.7	Puentes et al., 2014a
				35.4*	De la Hoz et al., 2015	34.9	De la Hoz et al., 2015
	Epinephelus quinquefasciatus	32		**82**	**Este trabajo**		
	Hyporthodus acanthistius	246		**56.7**	**Este trabajo**	68.9	Gómez y Zapata, 1999
				57.4	De la Hoz et al., 2015		
				59.8-60.4	Gomez y Zapata, 1999		
	Lobotes pacificus	36		**73.6**	**Este trabajo**	--	--
	Lutjanus guttatus	205	20-54	**42.3**	**Este trabajo**	34.3	CCI, 2006
				33.9*	De la Hoz et al, 2015	38.3	CCI, 2007
				33.2	Puentes et al., 2014a	36.3	Barreto y Borda, 2008
				36.5	CCI, 2009	34.7	De la Hoz et al., 2015
				35.5	CCI, 2007	35.3	Puentes et al., 2014a
				35.4	CCI, 2006		
	Lutjanus peru	19		**68.8**	**Este trabajo**	64.4	CCI, 2007
				51.2***	De la Hoz et al., 2015	59.4	Barreto y Borda, 2008
				59.3	Barreto y Borda, 2008	59.4	De la Hoz et al., H2015
				53.2	CCI, 2007		
				46.6**	Caicedo et al., 2006		
				48.8***	Caicedo et al., 2006		
	Scomberomorus sierra	740	28.5 – 81.5	**45.0**	**Este trabajo**	--	
				42.8	De la Hoz et al., 2015	54.0	CCI, 2006
				46.7	Puentes et al. 2014a	66.5	CCI, 2007
				46.5	SEPEC, 2013	57.5	Barreto y Borda, 2008
				49.8	CCI, 2009	58.6	De la Hoz et al., 2015
				47.9	Barreto y Borda, 2008	58.8	Puentes et al., 2014a
				46.9	CCI, 2007		
				52.0	CCI, 2006		
	Sphiraena ensis	269	26-56	**35.2**	**Este trabajo**	58.0	De la Hoz et al., 2015
				45.6*	De la Hoz et al., 2015	42.9	Quiroz, 2014
				49.3	CCI, 2009	58.0	CCI, 2006
				48.1	CCI, 2007		
Crustáceos	*Xiphopenaeus riveti*	285		**9.8**	**Este trabajo**	12.9	De la Hoz et al., 2013
	Litopennaeus occidentalis	1801	14,7-22,5	**18.7**	**Este trabajo**		
Moluscos	*Anadara tuberculosa*	390	47-66	**52**	**Este trabajo**	23.2 - 44	Squires et al., 1975 Herrán 1983 Ampie y Cruz 1989 Franco 1995 Borda y Portilla, 1998 Borda 2001 Borda y Cruz 2004

* Con red de enmalle ** Con Espinel, *** Con Volantín

Tabla 4. Captura por Unidad de Esfuerzo (kg/hora) por arte de pesca y por localidad.

Localidad	Trasmallo	Espinel
F. Pizarro	9.66	1.25
Charco	1.22	1.62
Mosquera	1.19	0.38
Tumaco	23.66	5.78
Promedio	**8.93**	**2.26**

DISCUSIÓN

La actividad pesquera artesanal del Pacífico sur es de gran importancia socioeconómica para las poblaciones de la región. No se nota un desarrollo de la flota de manera general y mantiene un bajo nivel de tecnificación, exceptuando lo que se registra en la relativa nueva pesquería de Ruche. La actividad mantiene un aporte importante a la seguridad alimentaria de veredas, cabeceras municipales y el puerto de Tumaco.

Caldas y Diazgranados (2014) en el que se reporta el trabajo de CI y FUNDEMAR (2014) fue posible establecer una primera aproximación a la composición de las capturas con la red de cerco con jareta o Ruche (Jiménez 2014) identificando 27 especies representativas. Es muy posible que el número de especies pueda aumentar, teniendo en cuenta que en la pesquería de pequeños pelágicos (Bolicheros) que operó en el Pacífico colombiano que llegó a 143 especies, algunas de las cuales eran demersales o bentónicas, pues a veces la red llegaba hasta el fondo cuando se calaba en lugares someros (Jiménez-Tello et al., 2010; Puentes 2011).

De manera general, es muy posible que el número de especies aprovechadas por la pesca artesanal sea mayor al reportado en este trabajo (Anexo 1), donde varias no hayan sido incluidas por el periodo de recolección de información o porque no se incluyeron aquellas especies que se encuentran en lo que se le llama “pescadilla”. Díaz-Ortiz et al. (1997) reportaron más de 85 especies de peces en la pesca artesanal de camarón en la Ensenada de Tumaco, pero solo mencionaron al género *Cynoscion* como el más representativo, sin reportar una lista detallada de esas especies. Este trabajo reporta especies que se han registrado tradicionalmente entre las principales especies aprovechadas de la región, entre las cuales se destacan *S. peruviana,, B. clarkae, C. caballus, C. canninus, H. acanthistius* y *C. hippurus* que tienden a ser capturadas con espinel demersal o superficial; *S. ensis, C. phoxocephalus, S. sierra, L. colorado, L. occidentalis, X. riveti,* entre otras, se destacan en la pesca con redes de enmalle (trasmallo) o arrastre (changa). *L. peru* se captura con línea de mano y *T. albacares* puede ser capturada con ruche, espinel superficial o demersal. La recolección de Piangua (*A. tuberculosa, A. similis*) sigue siendo una actividad importante en la región.

La pesca artesanal utiliza embarcaciones en su mayoría propias, siendo una parte de fibra de vidrio o de madera, y con motor fuera de borda (15, 40 o 75 HP). Las otras embarcaciones son potrillos de propulsión a remo, lo cual no permite alejarse de la costa, ni alcanzar volúmenes considerables de pesca, siendo estas las embarcaciones que tradicionalmente se han utilizado en la región. La innovación reciente son las embarcaciones que se acondicionaron para la pesca con Ruche, las cuales tienen equipos de navegación (GPS), detección (ecosonda), dispositivo mecánico de despliegue y/o recogida del arte de pesca (“cobrador”), embarcación adicional

("chalana" o "panga") para realizar el encierre del cardumen identificado.

En cuanto a los artes de pesca, hace 10 años, se reportaron para la Ensenada de Tumaco, la changa, el trasmallo, el Chinchorro y el Riflillo (Díaz-Ortiz et al., 1997); este último es un tipo de red de enmalle de ojo de malla pequeño la cual está prohibida por la Resolución 00695 de 2004 (Puentes et al., 2014b). Este trabajo vuelve a reportar el Riflillo y Portilla (2017a) reportó el "Hilillo", una red muy parecida; es muy posible que lo que se vende en el mercado como "pescadilla" sea capturado por la changa y estos artes de pesca. Se siguen reportando el trasmallo, el chinchorro, además de los artes de anzuelo (espinel, volantín) y la recolección de Piangua. En época de Dorado (diciembre – Abril) se alista una pequeña flota que realiza faenas de pesca mar afuera con espinel superficial, y en la temporada de pesca de pargo (mayo - agosto), pescan con Volantín en embarcaciones aprovisionadas de lámparas para pescar de noche en la zona norte del PNN Gorgona. La nueva pesquería artesanal de red de cerco con jareta (Ruche), requiere de atención para terminar su caracterización integral, y generar medidas de manejo.

Las TMC encontradas en el Pacífico sur fueron para varias de las especies las más bajas reportadas hasta ahora en el Pacífico colombiano, exceptuando *B. clarkae*, *L. guttatus* y *L. peru*. Para esta última especie, la TMC fue más alta seguramente porque el número de individuos registrados fue bajo, y no se considera una muestra representativa; esta tendencia general es sin embargo un indicador de la presión por pesca que se ejerce sobre los recursos. Al comparar la TMC con respecto a las TMM registradas en la literatura, se observa también como en varias especies, la TMC es menor a la TMM, exceptuando a *C. albus, L. guttatus, L. peru, C. mysticetus* y *A. tuberculosa*, y *L. peru*. Este último debe tomarse con precaución por lo ya mencionado.

Las capturas son mayores en la Ensenada de Tumaco (Puerto de Tumaco y Francisco Pizarro) y no tanto en otros lugares al norte de la Ensenada, siendo el puerto de Tumaco el que recopila la producción pesquera de lugares cercanos. En cuanto a la CPUE, la información muestra la misma tendencia de la captura siendo los lugares de la Ensenada los más productivos, pero con una clara ventaja de Tumaco en el análisis para el trasmallo (red de enmalle) y el Espinel (anzuelos); aunque estas estimaciones de captura y CPUE se pueden considerar generales, se muestra una tendencia importante con estos dos artes de pesca. Se hicieron estimaciones de CPUE con Chinchorro (de playa) que no alcanzaron a ser concluyentes, pero mostraron una tendencia a tener valores preliminares importantes de CPUE.

La mayoría de los pescadores efectúan faenas que duran de uno o dos días, con dos o tres pescadores (hombres) en los esteros o cerca a la costa, exceptuando la recolección de Piangua que tiene otra dinámica; los pescadores de embarcaciones con motor fuera de borda, equipos de navegación y más autonomía fuera de puerto, realizan faenas de pesca de altura de varios días con más número de pescadores. La pesca con Ruche es una pesquería más elaborada y tecnificada, aunque todavía artesanal, hace faenas en el día, sin conservación de la captura a bordo, por lo que utilizan motores fuera de borda de mayor caballaje para recorrer los lugares de pesca y regresar en el día a puerto.

Portilla (2017b) realizó un análisis sobre los "buches de pescado" (vejiga natatoria), el cual desde hace más de 25 años se viene comercializando en la región. En sus inicios, se comercializaba solamente el buche de las corvinas (*Cynoscion* spp.), después comenzó a comercializarse también el buche de la

Merluza (*Brotula clarkae*), y actualmente se comercializan los buches de otras especies como el Bagre, Alguacil, Congrio, Picudas, entre otras. Se comercializa desde las comunidades rurales hasta los centros urbanos de Tumaco, Guapi y Buenaventura, para luego situarlo en mercados internacionales de Ecuador, Perú y países asiáticos. El comercio local de buches de pescado es en su mayoría informal (aproximadamente el 80%), donde los pescadores los venden en pequeñas cantidades (entre 50 y 500g por día o semana) a comerciantes intermediarios, según las capturas. Otros resultados preliminares incluyen la relación peso del buche – peso eviscerado del pescado, peso del buche – longitud total, morfología del buche en diferentes especies, las diferencias interespecíficas del buche entre hembras y machos de una especie, el promedio de kilogramos de buche por tonelada de pescado, de acuerdo con la especie. Siendo este un subproducto de la pesca importante por su valor comercial, se sugiere continuar con los análisis al respecto.

La recolección y comercialización de Piangua o Concha tiene su mayor desarrollo en el Pacífico sur donde existe la mayor extensión de manglares del país (Candelo 2003; Gil-Agudelo et al., 2011), la cual es importante a nivel local, regional, nacional e internacional (Ecuador). El censo de piangueros en Tumaco que elaboró INCODER en 2015 (Arizala 2017) pudo identificar 2806 personas, de las cuales 2177 son mujeres y 629 hombres. Existe información sobre la biología reproductiva, talla media de captura y datos de comercialización de la Piangua (Squires et al., 1975; Herrán 1983; Ampie y Cruz 1989; Franco 1995; Puentes 1997; Borda y Portilla 1998; Borda 2001; Borda y Cruz 2004; Gil-Agudelo et al., 2011) y entre los recolectores de Piangua y consejos comunitarios se sigue manteniendo un gran interés y participación en modelos que incorporen sistemas de manejo participativo para los recursos pesqueros. Sin embargo todavía se requieren mayores esfuerzos para se establezcan más y mejores procesos de ordenamiento pesquero comunitario para la Piangua, que incluya un enfoque de género por la principal participación de mujeres en esta actividad. Es necesario establecer sistemas de autorregulación y evitar la extracción descontrolada de Piangua, así como la degradación del manglar donde se recolecta este molusco bivalvo, teniendo en cuenta que la demanda de este producto se mantiene en el vecino país de Ecuador.

La actividad pesquera artesanal del Pacífico sur se puede clasificar así: i) pesca de subsistencia, que es cuando el producto de la pesca se utiliza para el consumo familiar, y si hay excedentes se comercializan localmente en la misma comunidad, cabecera municipal o municipios cercanos. No se utiliza hielo en general, de manera que el pescado se sala y seca al sol o se ahúma, principalmente cuando están lejos de las cabeceras municipales (veredas). ii) Pesca artesanal comercial, que consiste en aquella cuyo producto tiene principalmente fines comerciales. Tienen elementos para conservar el pescado a bordo (cavas con hielo), para mantenerlo hasta llegar de faenas más largas.

La pesca artesanal del Pacífico sur continúa con varias limitantes y problemas. Los recursos pesqueros se encuentren en estado de explotación plena, o sobre explotados como resultado de un crecimiento desmedido del esfuerzo pesquero y el deterioro del hábitat marino costero donde la pesca artesanal se desarrolla, los cuales muy seguramente también se han afectado por derrames de hidrocarburos (Ej. Buque Tanquero de PETROECUADOR). El alto valor del combustible (gasolina y diésel marino) sigue siendo el principal rubro que aporta a los costos de producción de la pesca artesanal comercial que se hace con motores fuera de borda. El suministro del combustible se

encuentra regulado por el gobierno nacional para evitar el uso en el transporte de productos ilícitos, y llega a las comunidades pesqueras a precios mayores de lo que se consigue en el interior del país, a pesar de que en Tumaco se puede conseguir a menor precio por ser zona de frontera. Todavía se observan prácticas de pesca no reglamentaria que se han desviado de las costumbres tradicionales de las comunidades afrodescendientes. También se mantiene un sistema de comercialización del pescado de oferta y demanda, que no permite que el pescador artesanal mejore sus condiciones y su participación sea todavía la más desfavorable en toda la cadena comercial del producto pesquero.

Esta región tiene sin embargo un Plan Estratégico y Operativo del Sector de la Pesca Artesanal del Pacifico Nariñense que estableció una programación a desarrollar entre el 2016 y el 2020 que es una guía local que puede ser el principio para mejorar las condiciones del pescador artesanal de la región; este lugar cuenta además con un alto porcentaje de asociatividad registrando un total de 62 asociaciones/cooperativas que forman parte de CERFDIPESCA (Centro Regional de Fomento y Desarrollo Integral de la Pesca, Acuicultura y Maricultura), 12 asociaciones/cooperativas que forman parte de EPSAGRO PACIFICO VERDE (Empresas Prestadoras de Servicios Agropecuarios) y 125 asociaciones de pesca y concha inscritas en el registro de la Cámara de Comercio de Tumaco (DIRENA 2015). Sobre esta base, se considera que es posible establecer sistemas de manejo participativo para la Piangua, y para las otras pesquerías artesanales de la región, en donde los diferentes actores estratégicos, asuman derechos y deberes de manera consensuada para el manejo sostenible de los recursos pesqueros de la región.

AGRADECIMIENTOS

A Conservación Internacional Colombia, Fundación Fauna Caribe Colombiana (FFCC) y AUNAP que con base en los convenios 032 de 2013 y 000197 de 2016, permitieron implementar el Programa de Observadores Pesqueros de Colombia -POPC- en el 2013-2014 y 2016, respectivamente. A los observadores que aportaron la valiosa información base de este trabajo y a los digitadores de datos. Agradecimientos especiales a Nayibe Madrid y Jorge Augusto Angulo por la confirmación taxonómica y nombres comunes de las especies, a Vladimir Puentes por su apoyo en la elaboración de este documento y a los revisores por sus aportes y ajustes.

BIBLIOGRAFIA

Acevedo J, Angulo W, Ramírez M, Zapata LA. 2007. Reproducción del pez *Brotula clarkae* (Pisces: Ophidiidae) en el Pacífico colombiano. Rev. Biol. Trop. 55 (3-4): 957-967.

Ampie CL, Cruz RA. 1989. Tamaño y madurez sexual de *Anadara tuberculosa* (Bivalvia: Arcidae) en Costa Rica. Brenesia. 31: 21-24.

Arizala I. 2017. Programa de Observadores Pesqueros Continentales en Areas de Pesca en Puertos y a bordo, para los Sistemas Marinos del Pacifico Sur de Colombia (Anexo 5). 75p. *En:* Barrera A, Acosta N, De Turris K, Zambrano E, Arizala I, Botto D, González D, Álvarez T, Correa JD, Ajiaco RH, Prieto E. 2017. Informe Técnico Final. Fundación Fauna Caribe Colombia – FFCC © - Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP- ©. Convenio de Cooperación Técnica N°000197 de 2016.

Barreto CG, Borda CA. 2008. Evaluacion de Recursos Pesqueros Colombianos. Victoria P (Ed.). ICA. Subgerencia de Pesca y Acuicultura, Direccion Tecnica de Regulacion. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. ISBN978-958-821469-6. 131p.

Bayliff WH. 1966. Population dynamics of the anchoveta, *Cetengraulis mysticetus*, in the Gulf of Panama, as determined by tagging experiments. Bull. IATTC 11:173-352.

Bayliff WH. 1969. Synopsis of biological data on the anchoveta *Cetengraulis mysticetus* günther, 1866. FAO

Fisheries Synopsis No. 43 FRm/S43. SAST - Anchoveta - 1,21(06),015,03.

Borda CA, Portilla EG. 1998. Talla de captura, madurez sexual, comercialización y recomendaciones para el manejo de *Anadara tuberculosa* (Piangua Hembra) en la ensenada de Tumaco, pacifico colombiano. Memorias del XI Seminario Nacional de Política, Ciencias y Tecnologias del Mar, en conmemoración del Año Internacional de los Oceanos. Bogotá, Colombia. Comisión Colombiana de Oceanografía, CCO, Conciencias.CD-ROM.

Borda C.A. 2001. Evaluación pesquera de la piangua (*Anadara tuberculosa*) en el Pacífico Colombiano. Tesis de Maestría, Centro de Investigaciones Marinas, Universidad de la Habana, Cuba. 63p.

Borda C, Cruz R. 2004. Reproducción y reclutamiento del molusco *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833) en el Pacífico colombiano. Investigación Marina 25(3):185-195pp.

Caldas JP, Diazgranados MC. 2014. Capítulo1. Programa de Observadores Pesqueros de Colombia– POPC. Informe Técnico Final. Conservación Internacional Colombia -CI- Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca -AUNAP-. Convenio No.032 de 2013. 8-30.

Candelo C. 2003. Conversatorio de Acción Ciudadana para el Manejo de la Piangua (*Anadara tuberculosa*) y los Manglares del Departamento de Nariño – Colombia: un ejercicio de participación y acción ciudadana de comunidades afrocolombianas a favor del bienestar colectivo y de la conservación de los manglares y sus recursos naturales. Inf Tec. WWF. Cali, 8p.

Conservación Internacional Colombia -CI-, Fundación Ambiental Mi Mar -FUNDEMAR-. 2014. Anexo 1c.3. Informe Final de Actividades a Mayo 31 de 2014. *En:* Caldas JP, Diazgranados MC. 2014. Capítulo1. Programa de Observadores Pesqueros de Colombia– POPC. Informe Técnico Final. Conservación Internacional Colombia -CI- Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca -AUNAP-. Convenio No.032 de 2013.

Corporación Colombia Internacional -CCI-. 2006. Pesca y Acuicultura Colombia 2006. INCODER, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 138p.

Corporación Colombia Internacional -CCI-. 2007. Pesca y Acuicultura Colombia 2007. INCODER, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 154p.

De La Hoz J, Narváez JC, Manjarrés L, Rivera R, Blanco J. 2013. Tallas mínimas de captura y recomendaciones técnicas para el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros de Colombia. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), Bogotá, 66p.

De la Hoz J, Duarte LO, Manjarrés-Martínez L. 2015. Aspectos biológico-pesqueros de especies capturadas en aguas marinas y continentales de Colombia. Relaciones biométricas e indicadores basados en tallas. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, Bogotá, 36p.

Díaz-Ortiz JA, Borda-Rodríguez CA, Valderrama-Barco M, Portilla-Martínez EG. 1997. Evaluación del Esfuerzo y Captura de la Pesca Artesanal de Camarón y Formulación de Lineamientos de Ordenación en la Ensenada de Tumaco (Pacifico Colombiano). Bol. Cien. No. 5, INPA. ISSN 0121-7690. 113-126.

Estupiñán-Montaño C, Montano-Solís S, Ibarbo-Biojó J, López-García L, Muñoz L, Torres K, Mejía-Falla P, Navia A, Villa A. 2014. Espinel horizontal En: Artes y Métodos de Pesca en Colombia. Serie Recursos Pesqueros de Colombia - AUNAP 2014. Capítulo IV. Puentes V, Polo CJ, Roldán AM, Zuluaga PA., (Eds.). Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. Conservación Internacional Colombia ©.

Franco L. 1995. uso y conservación de moluscos del género *Anadara* (Mollusca: Bivalvia). Evidencia poblacional de un gradiente de explotacion humana en el Choco, costa pacifica colombiana. Tesis de Maestria, Universidad Nacional de Bogota, Colombia. 139p.

Gil-Agudelo DL, Espinosa S, Delgado MF, Gualteros W, Lucero CH, Zapata LA, Roldan AM, Palacio CJ, Muñoz O, Mayor G, Cantera J, Borda CA, Barreto CJ, Portilla EG. 2011. La pesquería tradicional de piangua en el Pacífico colombiano, entre la subsistencia y el comercio.

Gómez AE, Zapata LA. 1999. Generalidades sobre la pesquería y biología de las chernas y meros (Pisces: Serranidae) en el Pacifico Colombiano. Boletín Científico INPA No. 6. ISSN0121-7690. 227-246.

Herrán Y. 1983. Estudios histológicos del ciclo gonádico de la "piangua" *Anadara similis* (Adams, 1852) y *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833) en Punta Soldado, Bahía de Buenaventura, Colombia.

Tesis profesional, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Universidad del Valle, Cali, Colombia. 112p.

Jiménez-Tello P, Zapata LA, Rubio EA. 2010. Composición y abundancia de la íctiofauna asociada a la pesca de pequeños pelágicos en la costa pacífica colombiana. XIV Seminario de Ciencias y Tecnologías del Mar. Octubre 19-22 de 2010. Libro de Resúmenes.

Lai HL, Villanueva MM, Gallucci VF. 1992. Management strategies in the tropical corvina reina (*Cynoscion albus*) in a multi-mesh size gillnet artisanal fishery. Working paper no. 98, Fisheries Stock Assessment, Title XII, Collaborative Research Support Program, CRSP Management Office, International Programs, College of Agriculture, University of Maryland, College Park, Maryland. 23p.

Jiménez S. 2014. 4.2. Red de Cerco Costera (PS1): 96-97pp. *En:* Artes y Métodos de Pesca en Colombia. Serie Recursos Pesqueros de Colombia - AUNAP 2014. Capítulo IV. Puentes V, Polo CJ, Roldán AM, Zuluaga PA. (Eds.). Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. Conservación Internacional Colombia ©.

Mair JM, Cipriani R, Guzmán HM, Usan D. 2012. Fishery of the Green Jack *Caranx caballus* (Osteichytes: Carangidae) in Las Perlas Archipelago, Pacific Panama. Rev. Biol. Trop. Vol. 60 (3): 1271-1288.

Portilla EG. 2017a. Estructura Poblacional y la Captura del Camarón Blanco o Langostino (*penaeus (litopenaeus) occidentalis* (streets, 1871) en Áreas de Pesca en la Costa de Nariño entre Marzo a Diciembre de 2017.Informe Técnico. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca –AUNAP-, Oficina Tumaco. 22p.

Portilla EG. 2017b. Algunos Parámetros Biológicos y Estadísticos para la Descripción, Volúmenes y Rendimientos de las Vejigas Natatorias (buches de pescado) con Énfasis en la Captura de Merluza, Corvina y Pelada en el Pacífico colombiano. Informe Técnico Final. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca –AUNAP-, Oficina Tumaco. 24p.

Puentes V. 2011. Revisión y análisis de la fauna y flora silvestre afectada por las capturas incidentales: Hacia la aplicación del enfoque ecosistémico para el manejo sostenible de las pesquerías de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá D.C., Colombia. 60p.

Puentes V. 1997. Aspectos biológico pesqueros de la piangua *Anadara* spp. en el Parque Nacional Natural Sanquianga. Ministerio del Medio Ambiente, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Inf. Fin., Bogotá, 1997. 58p.

Puentes V, Escobar FD, Polo CJ, Alonso JC (Eds.). 2014a. Estado de los Principales Recursos Pesqueros de Colombia - 2014. Serie Recursos Pesqueros de Colombia – AUNAP. Oficina de Generación del Conocimiento y la Información, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. 244p.

Puentes V, Polo CJ, Roldán AM, Zuluaga PA. (Eds.). 2014b. Artes y Métodos de Pesca en Colombia. Serie Recursos Pesqueros de Colombia – AUNAP. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. Conservación Internacional Colombia ©. 216p.

Squires H, Estevez M, Barona O, Mora O. 1975. Mangrove cockles, *Anadara* spp. of the pacific coast of Colombia. The Veliger. 18: 57-61.

Torres K, López-García J, Muñoz L, Mejía-Falla P y Navia A. Red de Arrastre Playero (Chinchorro) 98pp. *En*: Artes y Métodos de Pesca en Colombia. Serie Recursos Pesqueros de Colombia - AUNAP 2014. Capítulo IV. PuentesV, Polo CJ, Roldán AM, Zuluaga PA, (Eds.). Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. Conservación Internacional Colombia ©.

Villa A., Carmona A, Franco S, Puentes V. 2014. Transmallo. 106-109pp. *En*: Artes y Métodos de Pesca en Colombia. Serie Recursos Pesqueros de Colombia - AUNAP. Capítulo IV. Puentes V, Polo CJ, Roldán AM, Zuluaga PA. (Eds.). Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP ©. Conservación Internacional Colombia ©.

Von Prahl H. 1989. Manglares de Colombia. Villegas Editores. ISBN 958-9138-49-7. 203p.

Anexo 1. Principales recursos pesqueros reportados en la pesca artesanal del Pacífico sur

No.	Grupo		Nombre Común
1		*Ablennes hians* (Valenciennes, 1846)	Aguja, Sable
2		*Acanthocybium solandri* (Cuvier, 1832)	Sierra Wahoo
3		*Alopias pelagicus* Nakamura, 1935	Toyo Tinto
4		*Alopias superciliosus* Lowe, 1841	Toyo Tinto
5		Balistidae	Marfilillo
6		*Bagre pinnimaculatus* (Steindachner, 1877)	Alguacil, Cotudo
7		*Brotula clarkae* Hubbs, 1944	Merluza
8		*Caranx caballus* (Günther, 1868)	Burique
9		*Caranx caninus* Günther, 1867	Jurel - Chupador
10		*Caranx speciousus (*Forsskål, 1775*)*	Pámpano
11		*Carangoides otrynter* (Jordan & Gilbert, 1883)	Espejuelo
12		*Carcharhinus* sp.	Toyo
13		*Caulolatilus affinis* Gill, 1865	Cubo, Cabezudo
14		*Centropomus armatus* Gill, 1863	Gualajo
15		*Centropomus medius* Günther, 1864	Machetajo
16		*Cetengraulis mysticetus* Gilbert and Pierson, 1898	Carduma
17		*Coryphaena hippurus* Linnaeus, 1758	Dorado
18		*Chaetodipterus zonatus* (Girard, 1858)	Palma Rayada
19		*Chloroscombrus orqueta* Jordan and Gilbert, 1883	Abundancia
20		*Cynoscion albus* (Günther, 1864)	Corvina
21		*Cynoscion phoxocephalus* (Jordan and Gilbert, 1882)	Pelada Blanca
22		*Hypanus* sp.	Raya
23		*Diapterus peruvianus* (Cuvier, 1830)	Palometa
24		*Dormitator latifrons* (Richardson, 1844)	Chame
25		*Elegatis bipinnulata* Quoy & Gaimard, 1825	Sardinata
26		*Epinephelus analogus* Gill, 1863	Cabrilla
27	**Peces**	*Epinephelus quinquefasciatus* (Bocourt, 1868)	Murico - Mero Guasa
28		*Epinephelus cifuentesi* Lavenberg & Grove, 1993	Murico, Verde
29		*Euthynnus lineatus* (Kishinouye, 1920)	Patiseca
30		*Eucinostomus* sp.	Palometa - Mojarra
31		*Hemiramphus sp.*	Aguja
32		*Hyporthodus acanthistius* (Gilbert, 1892*)*	Cherna, Colorado
33		*Hyporthodus niphobles* (Gilbert & Starks, 1897)	Cherna Café
34		*Istiompax indica* (Cuvier, 1832)	Chuzudo, Picudo, Espada
35		*Istiophorus platypterus* (Shaw, 1792)	Chuzudo, Picudo, Vela
36		*Kyphosus ocyurus* (Jordan & Gilbert, 1882)	Banderin
37		*Larimus* sp.	Cajero
38		*Lobotes pacificus* Gilbert, 1898	Berrugate
39		*Lutjanus colorado* Jordan & Gilbert, 1882	Pargo Vijo
40		*Lutjanus guttatus* (Steindachner, 1869)	Pargo Lunarejo
41		*Lutjanus* spp.	Pargo
42		*Macrodon mordax* (Gilbert & Starks, 1904)	Pelada Amarilla
43		*Menticirrhus panamensis* (Steindachner, 1875)	Botellona
44		*Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758)	Lisa
45		*Notarius troschelii* (Gill, 1863)	Ñato
46		*Opisthonema* spp.	Plumuda
47		*Parapsettus panamensis* (Steindachner, 1876)	Palma
48		*Polydactylus opercularis* Seale & Bean, 1907	Barbeta amarilla
49		*Prionotus horrens* Richardson, 1844	Peje Rey
50		*Prionotus stephanophrys* Lockington, 1881	Peje Rey
51		*Pseudupeneus grandisquamis* (Gill, 1863)	Camotillo
52		*Peprilus medius* (Peters, 1869)	Manteco
53		*Peprilus snydery* Gilbert & Starks, 1904	Manteco

Anexo 1 (Continuación). Principales recursos pesqueros reportados en la pesca artesanal del Pacifico sur

No.	Grupo	Nombre Científico	Nombre Común
54	**Peces**	*Pomadasys* spp.	Roncador
55		*Sciades dowii* (Gill, 1863)	Bagre
56		*Scomberomorus sierra* Jordan & Starks, 1895	Sierra
57		*Selene peruvianus* (Guichenot, 1866)	Espejuelo - Carita
58		*Seriola peruana* Steindachner, 1881	Bravo, Uva
59		*Seriola rivoliana* Valenciennes, 1833	Guayaipe
60		*Pontinus sp.*	Guere guere
61		*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782	Macarela
62		*Scorpaena sp.*	Guere guere
63		*Sphoeroides rosenblatti* Bussing, 1996	Merito- Tamborero
64		*Sphyraena ensis* Jordan & Gilbert, 1882	Picuda
65		*Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834)	Cachuda-Tiburón Martillo
66		*Thunnus albacares* (Bonnaterre, 1788)	Atún Aleta Amarilla
67		*Xiphias gladius* Linnaeus, 1758	Chuzudo, Picudo, Espada
68	**Crustáceos**	*Litopenaeus occidentalis* (Streets, 1871)	Langostino Blanco
69		*Xiphopenaeus riveti* Bouvier, 1907	Camarón Tití
70		*Panulirus gracilis* (Streets, 1871)	Langosta
71		*Potrachypene precipua* (Burkenroad 1934)	Camarón Pomada
72		*Trachypenaeus byrdi* (Burkenroad, 1934)	Camarón Tigre
73		*Callinectes arcuatus* Ordway, 1863	Jaiba
74		*Callinectes toxotes* Ordway, 1863	Jaiba Azul
75	**Moluscos**	*Anadara similis* (Adams, 1852)	Piangua Macho
76		*Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833)	Piangua hembra
77		*Melongena patula* (Broderip & Sowerby, 1829)	Burgao, Pateburro
78		Loliginidae	Calamar

GOBIERNO DE COLOMBIA

MINAGRICULTURA

AUNAP
AUTORIDAD NACIONAL DE ACUICULTURA Y PESCA
"Acuicultura y Pesca con Responsabilidad"

Programa de Observadores Pesqueros de Colombia

FFCC
Fundación Fauna Caribe Colombiana



ISBN: 978-958-56718-1-2

www.aunap.gov.co
Colombia