

# LA PESCA EN LAS CIÉNAGAS DE TUMARADÓ, BAJO RÍO ATRATO, COLOMBIA

Ursula Jaramillo-Villa & Luz Fernanda Jiménez-Segura

Grupo Ictiología, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia (UIA), Medellín, Colombia  
ursulaja@gmail.com; ljimenez@matematicas.udea.edu.co

Received 5 November 2007, received in revised form 6 April 2008, accepted 26 May 2008

## Abstract

The artisanal fisheries were characterized in Tumaradó floodplains lagoons (Katios Natural National Park), Atrato River system, Colombia. Some fisheries characteristics were recorded during a period of six months (July-December of 2004).

Fisheries are the single economic activity in these floodplains habitats. Gill net is the main fishing method used by fishermen. Fishermen capture 43 fish species: 19 are commercial, 13 are used as food for fishermen families and 11 are captured incidentally. Most of these species are primary and secondary freshwaters (migrants and residents) and some are estuarine.

The total catch was 135,620 individuals (55.7 t). *Prochilodus magdalenae* is the most important fish species in fisheries of Tumaradó floodplain lakes. Fish stocks seem to be overexploited, however it needs more information from fisheries catches in the Atrato River basin. It is recommended to negotiate with fishermen additional fisheries regulating actions to guarantee stocks protection as it is expected in a Natural Park.

**Key Words:** Fisheries, ciénagas, Río Atrato, Colombia.

## Resumen

Se caracterizó la pesca artesanal en las ciénagas de Tumaradó (Parque Nacional Natural Katios, cuenca baja del Río Atrato). Algunas características de las pesquerías fueron registradas durante un periodo de seis meses (julio-diciembre de 2004).

La pesca es la única actividad económica en estos habitats de inundación. El principal aparejo de pesca es el trasmallo. Los pescadores capturan 43 especies de peces: 19 son comerciales, 13 como alimento de las familias de los pescadores y 11 son capturas incidentales. La mayoría de estas especies son dulceacuícolas primarias y secundarias (migratorios y residentes), y algunas son estuarinas.

La captura total fue de 135.620 individuos (55,7 t). *Prochilodus magdalenae* es la especie más importante en la pesquería de las ciénagas de Tumaradó. Los stocks pesqueros parecen estar sobreexplotados, sin embargo, es necesaria mayor información sobre las pesquerías en la cuenca del Atrato. Se recomienda negociar con los pescadores nuevas medidas de regulación a la pesca para garantizar la protección de los stocks, como es de esperarse dentro de un Parque Natural.

**Palabras clave:** Pesca, ciénagas, Río Atrato, Colombia.

## Introducción

La ordenación pesquera busca mantener o restablecer los volúmenes poblacionales de las especies explotadas, en niveles que puedan producir reudimientos sostenibles, considerando factores

ambientales, económicos y socioculturales, así como conservar la diversificación de especies en las capturas (Beltrán 2000). Este manejo necesita de información básica (biológica, social y económica) que permita detectar sus particularidades y la naturaleza de las poblaciones de las especies

explotadas, especialmente en Latinoamérica, donde la actividad pesquera no depende solamente de complejas interacciones entre los peces y el sistema acuático, sino también de estos con los pescadores y su contexto social (Troadee 1984, Quiros 2003).

Las ciénagas de Tumaradó, además de ser un ecosistema de vital importancia ecológica en el área inundable de la cuenca baja del Río Atrato (Palacio *et al.* 2002), sostienen una importante actividad pesquera artesanal (Mora 1990). Al estar ubicadas dentro del área de reserva del Parque Nacional Natural Katios (Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia), la pesca que allí se realiza ha sido monitoreada desde hace varios años y los resultados que se han obtenido hacen evidente la necesidad de avanzar en la obtención de información sobre las tendencias en la extracción, su contexto socio-económico y las características de las poblaciones de peces explotadas.

Los resultados que aquí se presentan responden a esta necesidad y contribuyen a cuantificar algunas variables de la pesca artesanal en las ciénagas de Tumaradó durante el periodo de máximo nivel

del agua en este ambiente. Este trabajo aporta información importante para fortalecer el proceso de ordenamiento pesquero en las ciénagas de la cuenca baja del Río Atrato.

### Área de estudio y métodos

El Río Atrato tiene una cuenca hidrográfica de 37.700 km<sup>2</sup>, una longitud aproximada de 500 km y es considerado uno de los ríos más caudalosos del mundo. La precipitación presenta una media anual de 3200 mm<sup>3</sup> y un régimen unimodal (lluvias entre mayo a noviembre y estiaje entre diciembre y abril (se observa un pequeño estiaje en junio), lo que repercute en cambios temporales del nivel del agua del río y en su influencia sobre el plano de inundación (AZOBIONAL 1989). El tramo final del río, presenta un extenso plano de inundación conformado por lagos (localmente denominados ciénagas) y caños de conexión entre ellas y el cauce principal del río. Entre estos lagos, se encuentra el complejo de las ciénagas de Tumaradó formado por cuatro cuerpos de agua que ocupan un área aproximada de 2563 ha dentro del Parque Nacional Natural Katios (Mora 1990) (Fig. 1).

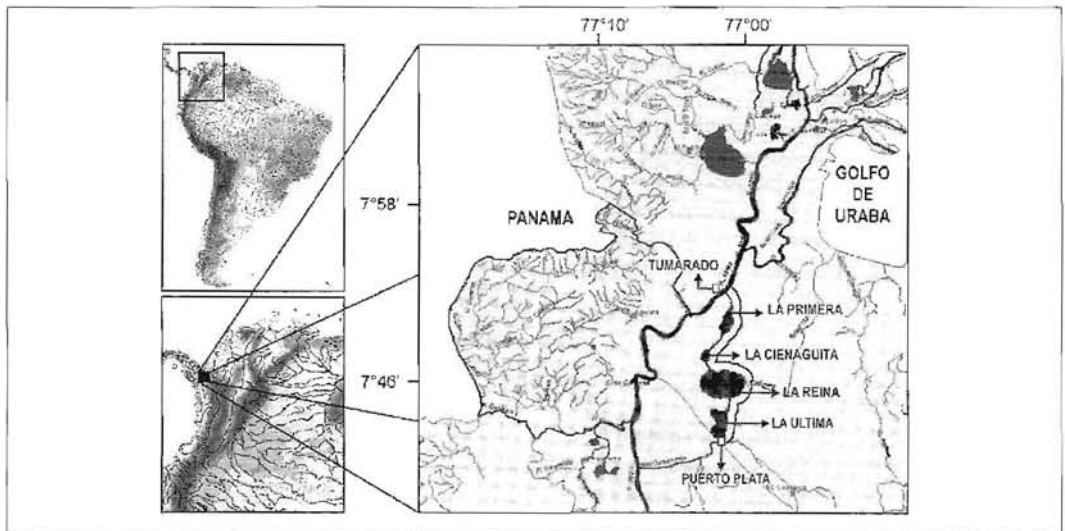


Fig. 1. Ubicación geográfica de las ciénagas de Tumaradó y de los puertos de pescadores monitoreados (Modificados de la base cartográfica de UAESPNN-Seccional Noroccidental y de All Cathfish project)

Las ciénagas de Tumaradó actúan activamente como amortiguador de caudal, su función hidráulica es extremadamente importante, pues sus conexiones con los ríos León y Atrato permiten atenuar los cambios drásticos en el nivel del agua generados por la dinámica de las lluvias (AZOBIONAL 1989). Son sistemas poco profundos, sus aguas son oligotróficas, presentan color parduzco y no se observa estratificación térmica. El plancton es escaso pero diverso y su productividad es baja (Palacio *et al.* 2002).

En jornadas de campo mensuales, con una duración que varió entre 10 y 15 días continuos, se contaron y pesaron todos los peces capturados por los pescadores que llegaron a los puertos de Tumaradó y Puerto Plata, entre julio y diciembre de 2004. En cada uno de los puertos se registró y calificó las características de la totalidad de las unidades económicas de pesca (UEcP) activas cada día, asumiendo esta como cada embarcación que llegaba a puerto.

Los datos se organizaron en una matriz general, donde las columnas eran las variables (lugar de pesca, duración de la faena en horas, área expuesta del trasmallo, ojo de malla, número de especies capturadas, número de individuos y peso total de la captura por especie) y las filas, el nombre de la UEcP. A partir de esta planilla se cuantificó para cada mes, el número UEcP en cada localidad, el número de faenas de pesca realizadas en cada uno de los lugares de la ciénaga y en los diferentes habitats, el área promedio de trasmallo expuesto, la frecuencia del ojo de malla utilizado y las especies objetivo, acompañantes e incidentales. Se asume la UEcP como la unidad de esfuerzo pesquero (UE). La captura por unidad de esfuerzo pesquero (CPUE) diaria y mensual de cada especie se consideró solo a partir de los peces capturados con trasmallos.

Para estimar la captura (individuos y biomasa) diaria, semanal y mensual de cada especie y durante un periodo de seis meses, se realizó una extrapolación de los valores reales de captura pro-

medio diaria obtenida en cada muestra mensual (número de días observados) de la siguiente manera:

$$C_{D(i,k)} = C_{d(i,k)} \times (UEcP)$$

$$C_{s(i,k)} = C_{D(i,k)} \times 7 \text{ días}$$

$$C_{(i,k)} = C_{s(i,k)} \times 4 \text{ semanas}$$

$C_{D(i,k)}$  = Captura diaria promedio de la especie  $i$  en el mes  $k$

$C_{d(i,k)}$  = Captura total de la especie  $i$  en el mes  $k$ , dividida por el número de días observados en el mes  $k$

UEcP = Número total de registros de UEcP efectivas en el mes  $k$ , dividido por el número de días registrados en el mes  $k$

$C_{s(i,k)}$  = Estimación de la captura semanal promedio de la especie  $i$  en el mes  $k$

$C_{(i,k)}$  = Estimación de la captura mensual promedio de la especie  $i$  en el mes  $k$

Se realizaron en total 909 registros de las 74 UEcP que llegaron a los puertos de las localidades de Tumaradó y Puerto Plata durante seis meses de muestreo en 2004.

## Resultados

**Características de las UEcP.** La UEcP en las ciénagas de Tumaradó está compuesta por uno (55%), dos (39%) o más pescadores (6%); una embarcación de madera con propulsión a remo (91%) o a motor (9%); y trasmallos (redes agalleras) de diferentes tamaños. Los trasmallos utilizados tienen ojos de malla variables, medidos en "puntas", que es una medida equivalente a un centímetro. Los de ojo de malla 3,5 puntas, llamados "bocachiqueros" se utilizan para la captura de *Prochilodus magdalenae* y otras especies de tamaño medio, es el tipo de trasmallo más utilizado (89,2%). Los de ojo de malla cinco y seis puntas son llamados "robaleros", pues con ellos se captura *Centropomus undecimalis* y otras es-

pecies con tamaños similares, presenta un porcentaje de utilización del 10,3%. Por último, los “sabaleros” de ocho y nueve puntas, se utilizan muy poco (0,5%), para la captura de *Megalops atlanticus* o especies muy grandes. Esta última malla es particular pues no se estaciona sino que es arrastrada por la corriente en el río o los caños, mientras que el pescador rema en una canoa de madera. Las longitudes de los trasmallos varían entre 10 y 1400 m dependiendo de la capacidad económica del dueño, siendo los más utilizados los de longitudes entre 10–500 m (47,5%) y entre 500–1000 m (48,9%); mientras que los de tamaños entre 1000–1500 m tienen un porcentaje de utilización muy bajo (3,5%).

La atarraya es un arte de pesca muy poco empleado. Solo se registró su utilización en el comienzo del estiaje (diciembre), cuando comienza la migración (llamada localmente subienda) y su efectividad aumenta al reducirse el nivel del agua. El uso de “tolas” (líneas de anzuelo) es poco común, solo se registró en el río, y es un arte selectivo pues únicamente permite capturar especies que muerden anzuelo como *Notarius bonillai* y *Age-neiosus pardalis*.

**Número y Densidad de UEcP.** Las ciénagas de Tumaradó poseen una población pescadora representada por 42 UEcP permanentes y 32 que provienen de Marriaga, Ungía, Turbo y otros lugares, para pescar sólo durante la época de subienda. La densidad promedio de UEcP durante el tiempo ob-

servado fue 0,019 UEcP/ha pero fluctuó entre 0,012 y 0,029 UEcP/ha, dependiendo de la abundancia del recurso y del nivel del agua. En julio y agosto se registró el mayor número de UEcP en Tumaradó (donde existen más comodidades como luz, televisión, comercio, comunicaciones y transporte), mientras que en noviembre y diciembre fue mayor en Puerto Plata (donde no hay ninguna comodidad, pero la abundancia de peces y facilidades de pesca al comenzar la migración son mayores) (Fig. 2).

**Lugares de Pesca.** Los pescadores de Tumaradó realizan sus faenas de pesca principalmente en el Río Atrato (20,4% de las UEcP registradas), la primera ciénaga (23,2%) y el caño que los conecta (7,5%). Sólo los que tienen motor o pueden ser arrastrados por un compañero utilizan La Cienaguita (3,0%) y La Reina (7,8%). Los pescadores de Puerto Plata realizan sus faenas de pesca principalmente en La Última (30,6%), los caños de La Última (4,5%) y en La Reina (2,3%), cuando cuentan con un motor o alguien que los lleve hasta allí. La utilización de cada uno de estos lugares depende del sitio de residencia de cada pescador y del tipo de embarcación que posee.

Fueron identificados tres hábitats principales donde los pescadores localizan sus trasmallos: zona pelágica, zona litoral (bordeando la vegetación) y dentro de la vegetación, donde es necesario despejar de macrofitas, un transecto lineal donde sea posible ubicar el trasmallo. En el pe-

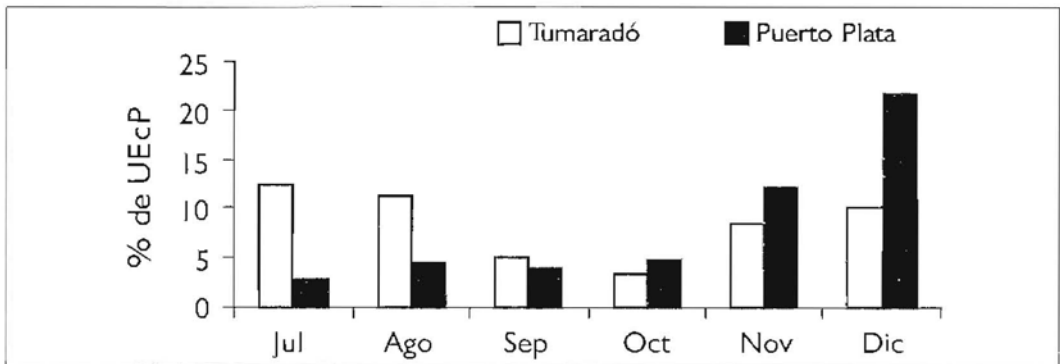


Fig. 2. Número de UEcP en cada una de los puertos de pescadores analizados, en cada uno de los meses muestreados.

riodo observado, el 60,6% de los trasmallos se colocaron en la zona pelágica, el 22,4% en la zona litoral y 16,8% en la zona con vegetación. Los trasmallos “bocachiqueros” pueden ser ubicados en los tres habitats, mientras que los trasmallos “robaleros” sólo se ubican en la zona pelágica, pues el róbalo no entra en la vegetación.

**Listado de especies extraídas por la pesca artesanal.** Se registraron en las capturas 43 especies pertenecientes a 25 familias y nueve órdenes. De éstas 31 tienen utilidad (19 son comerciales y 13 son especies acompañantes usadas para consumo local), y 11 son capturadas incidentalmente pero no son consumidas por que tienen mal sabor o muy poca carne. 32 son especies dulceacuícolas primarias (dos potádromas y 30 residentes, una de ellas introducida), cinco son dulceacuícolas secundarias (tres catádromas y dos residentes) y seis son estuarinas pero su nivel de tolerancia les permite residir en las ciénagas (Tabla 1). Los hábitos de las especies fueron determinados de acuerdo con el comportamiento que presenta la especie en las ciénagas de Tumaradó, y no fue tomada en cuenta la amplitud de ambientes en que pueden vivir algunas especies.

**Estimación de extracción.** La estimación de la captura total en los seis meses observados fue 55.697 kg (55,7 t) y 135.620 individuos (Tabla 2). La extracción promedio mensual fue de 9200 kg (9,2 t) y 22 kg/ha. En este estudio se realizó una estimación de los volúmenes de captura total mensual, basado en los días muestreados durante cada mes. Consideramos que nuestra estimación de la captura es muy cercana a la extracción real pues estas ciénagas no presentan cambios radicales en el esfuerzo de pesca, ya que no existen actividades económicas alternativas para los pobladores debido a que la zona permanece inundada durante todo el año. Cuando algún pescador se ausenta presta su aparejo de pesca para ser utilizado.

La especie más importante en cuanto a número de individuos y biomasa fue *Prochilodus magdalenae*, aportando el 79,5% de la biomasa y el 86% del número de individuos. En biomasa, le siguen *Centropomus undecimalis*, *Hoplias malabaricus*, individuos de la familia Loricariidae (varios morfotipos, posiblemente pertenecientes a varias especies), *Megalops atlanticus*, *Ageneiosus pardalis*, *Caquetaia kraussi*, *Notarius bonillai* y *Sternopygus aequilabiatu* group. La especie que aportó menos biomasa fue *Rhandidia quelen*, seguida de *Cynopotamus atratoensis*, *Caquetaia umbrifera* y *Leporinus muyscorum*.

En cuanto al número de individuos aportado por cada especie a la captura total, le siguen a *P. magdalenae*, en orden de importancia, *H. malabaricus*, *C. undecimalis*, loricáridos, *C. kraussi*, *A. pardalis* y *Sternopygus aequilabiatu* group. El número de individuos más bajo es aportado por *N. bonillai* seguida por *R. quelen*, *C. atratoensis* y *M. atlanticus*. El cambio en la biomasa y el número de individuos capturados fue particular a cada una de las especies y se observó una marcada temporalidad para las especies dulceacuícolas potádromas y fue menos variable para las residentes (Tabla 2). La mayor captura se registró en diciembre, sin embargo si se tiene en cuenta a *P. magdalenae*, la mayor extracción se observó en julio y noviembre (Fig. 3).

**Captura por unidad de esfuerzo (CPUE).** La CPUE mensual total más baja se obtuvo en agosto, septiembre y octubre tanto para biomasa como para número de individuos. Julio y noviembre presentan valores levemente mayores y en diciembre se presenta el valor más alto (Tabla 3).

*P. magdalenae* fue la especie que más aportó a la CPUE (15,37 kg/UEcP diario y 43,13 individuos/UEcP diario). Le siguen *C. undecimalis* y *H. malabaricus*. Las especies de loricáridos, *C. kraussi* y *A. pardalis* son importantes en número de individuos pero no en la biomasa capturada.

Tabla 1. Orden, familia y especies extraídas por la pesca artesanal, con su uso. C = comercial, A = Acompañante, I = Incidental. Hábito: DP-R = Dulceacuícola primario residente, DP-P = Dulceacuícola primario potádromo, DS-R = Dulceacuícola secundario residente, DS-C = Dulceacuícola secundario catádromo, E-R = Estuarino residente; \* = Introducida y nombre común.

Orden	Familia	Especie	Uso			Hábito			Nombre común	
			C	A	I	DP-R	DP-P	DS-R		DS-C
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon magdalenae</i> (Valenciennes, 1865)			X	X				Raya
Elopiformes	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes, 1847	X						X	Sabaio
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax magdalenae</i> (Steindachner, 1879)		X		X				Boquipompo
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus magdalenae</i> Steindachner, 1879	X				X			Bocachico
	Anostomidae	<i>Leporinus muyscorum</i> Steindachner, 1901	X				X			Dentón
		<i>Leporinus striatus</i> Kner, 1858		X		X				Rollizo
	Characidae	<i>Astyanax atratoensis</i> Eigenmann, 1907			X	X				Sardina lunareja
		<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)		X		X				Sardina rubicolorada
		<i>Astyanax filiferus</i> (Eigenmann, 1913)			X	X				Sardina lunareja
		<i>Astyanax stilbe</i> (Cope, 1870)			X	X				Sardina lunareja
		<i>Brycon</i> sp. 1	X			X				Sabaleta
		<i>Brycon</i> sp. 2	X			X				Sabalo de castilla
		<i>Cynopotamus atratoensis</i> (Eigenmann, 1907)	X			X				Boquiancha o Canchana
		<i>Colossoma macrapomum</i> * (Cuvier, 1818)	X			X				Cachama blanca
		<i>Roeboides dayi</i> (Steindachner, 1878)			X	X				
	Cynodontidae	<i>Gilbertulus atratoensis</i> Schlutz, 1943	X			X				
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bolch, 1794)	X			X					Quicharo o Moncholo
Ctenolucidae	<i>Ctenolucius beauli</i> (Fowler, 1907)			X	X					Agujeta
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Hoplosternum punctatum</i> Meek y Hildebrand, 1916			X	X				Cascarudo
	Loricariidae	<i>Ancistrus centralepis</i> Regan, 1913		X		X				Guacuco
		<i>Hemiancistrus wilsoni</i> Eigenmann, 1918		X		X				Guacuco
		<i>Dosyloricaria</i> sp.		X		X				Guacuco palo
		<i>Sturisoma</i> sp.		X		X				Guacuco palo
	Pseudopimelodidae	<i>Pseudopimelodus schultzei</i> (Dahl, 1955)		X		X				Bagre sapo o pintado

Tabla I. Continuación

	Heptapteridae	<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy y Gaimard, 1824)	X	X		Liso o Barbudo
		<i>Pimelodella chagresi</i> (Steindachner, 1876)		X	X	Charre
	Pimelodidae	<i>Pimelodus</i> sp.	X	X		Nicuro
	Ageneiosidae	<i>Ageneiosus pardalis</i> Lütken, 1874	X	X		Doncella
	Ariidae	<i>Cathorops mapale</i> Betancur y Acero, 2005	X			X Chivo
		<i>Notarius bonillai</i> (Miles, 1945)	X		X	Bagre Blanco
	Auchenipteridae	<i>Trachelyopterus insignis</i> (Steindachner, 1878)		X	X	Caga
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Sternopygus aequilabatus</i> - group	X	X		Mayupa
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Daector quadrizonatus</i> (Eigenmann, 1922)		X	X	Pejesapo
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Agonostomus monticola</i> (Bancroft, 1834)	X		X	Besote
		<i>Mugil</i> sp.	X			X Anchoa
Beloniformes	Belonidae	<i>Strongylura fluviatilis</i> (Regan, 1903)	X			X Agujeta Lisa
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus ensiferus</i> Poey, 1860	X			X Robalito
		<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	X			X Róbalo
	Haemulidae	<i>Pomadasys croco</i> (Cuvier, 1830)	X		X	Ronco
	Cichlidae	<i>Aequidens latifrons</i> (Steindachner, 1878)		X	X	Cocoa
		<i>Caquetaia kraussi</i> (Steindachner, 1879)	X		X	Mojarra amarilla
		<i>Caquetaia umbrifera</i> (Meek y Hildebrand, 1913)	X		X	Mojarra negra
	Eleotridae	<i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin, 1789)	X			X Guavina

Las demás especies capturadas pueden considerarse como ocasionales por su baja abundancia (Tabla 4).

## Discusión

La pesca artesanal es la actividad económica de subsistencia fundamental en las ciénagas de Tumaradó y dependen de ella, durante todo el año, la totalidad de sus pobladores. Esta situación contrasta con lo que sucede en el medio Atrato,

donde se presenta una economía de subsistencia en la cual la pesca se realiza con diferente intensidad e importancia, pues la zoua ofrece a sus habitantes diversidad de ocupaciones como minería, extracción maderera y agricultura (Romáu-Vallencia 1991, Rivas *et al.* 2002, Sánchez-Botero *et al.* 2002). Por este motivo la presión ejercida sobre la comunidad íctica en la región del bajo Atrato es más intensa y puede tornarse insostenible si el número de pescadores aumenta en los próximos años.



Tabla 2. Estimación de biomasa en kilogramos (B) y número de individuos (N) mensual para cada una de las especies explotadas por la pesca artesanal en las ciénagas de Tumaradó en el segundo semestre de 2004.

Especies		Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
<i>P. magdalenae</i>	B	2807	1281	776	1176	2819	3471,7	43576,4
	N	8885	4194	2520	3561	8334	90199	117692
<i>C. undecimalis</i>	B	921	969	859	321	1042	374	4485,4
	N	851	852	580	208	643	165	3300
<i>H. malabaricus</i>	B	622	273	162	223	443	514	2236,7
	N	1133	510	313	431	834	945	4167
Loricariidae (Vanos morfotipos)	B	330	209	93	47	98	30	806,7
	N	988	614	498	280	521	103	3003
<i>A. parciales</i>	B	358	274	224	164	207	196	1422,3
	N	358	274	224	164	207	196	1422
<i>C. kraussi</i>	B	127	103	31	37	92	100	490,8
	N	558	474	155	165	392	420	2164
<i>M. atlanticus</i>	B	127	99	70	91	113	280	779,9
	N	56	34	56	34	89	56	324
<i>S. aequilabiatu-group</i>	B	75	48	44	27	109	116	419
	N	126	84	75	28	175	201	688
<i>L. muyscorum</i>	B	41	32	16	16	125	85	314,4
	N	89	56	39	28	224	126	562
<i>N. bonillai</i>	B	49	68	11	84	67	186	463,3
	N	34	47	28	42	42	28	220
<i>C. umbrifera</i>	B	40	25	15	13	40	84	217,1
	N	90	40	45	37	92	112	416
<i>C. atratoensis</i>	B	34	21	13	7	19	7	100,9
	N	110	67	28	28	42	28	303
<i>R. queien</i>	B	19	16	14	14	14	14	91,2
	N	64	39	56	56	28	28	271
Otras spp.	B	76	30	42	29	90	25	293,5
	N	269	107	218	134	264	95	1087
Total	B	5627,5	3446,9	2370	2248	5277,2	36728,3	55697
	N	13607,8	7391,4	4835,6	5196	11887,8	92700,9	135620

La diversidad de aparejos de pesca en las ciénagas de Tumaradó es baja, siendo el trasmallo el único utilizado para pesca con fines comerciales. En el medio Atrato y en otras cuencas colombianas, a pesar del progresivo aumento en la utilización del trasmallo, hay mayor diversidad de aparejos (atarraya, chinchorro, anzuelos, trampas) (Kapetsky 1978, Arias 1985, Zárate 1986, Romáu-Valencia 1990, 1991, Valderrama & Vejarano 2001, Sánchez-Botero *et al.* 2002). El uso exclusivo de trasmallo en

un área protegida no es recomendable pues es conocido que este aparejo es altamente efectivo y su uso aumenta significativamente la presión de pesca, favoreciendo la reducción de las poblaciones explotadas (Arias *et al.* 1981, Mojica 2002).

El número de UECP que utilizan la ciénaga de Tumaradó y la densidad de estas presentó un leve aumento desde los últimos reportes en el año 2000. En 1988 se registraron 37 UECP permanentes, con una densidad de 0,02 canoas/ha



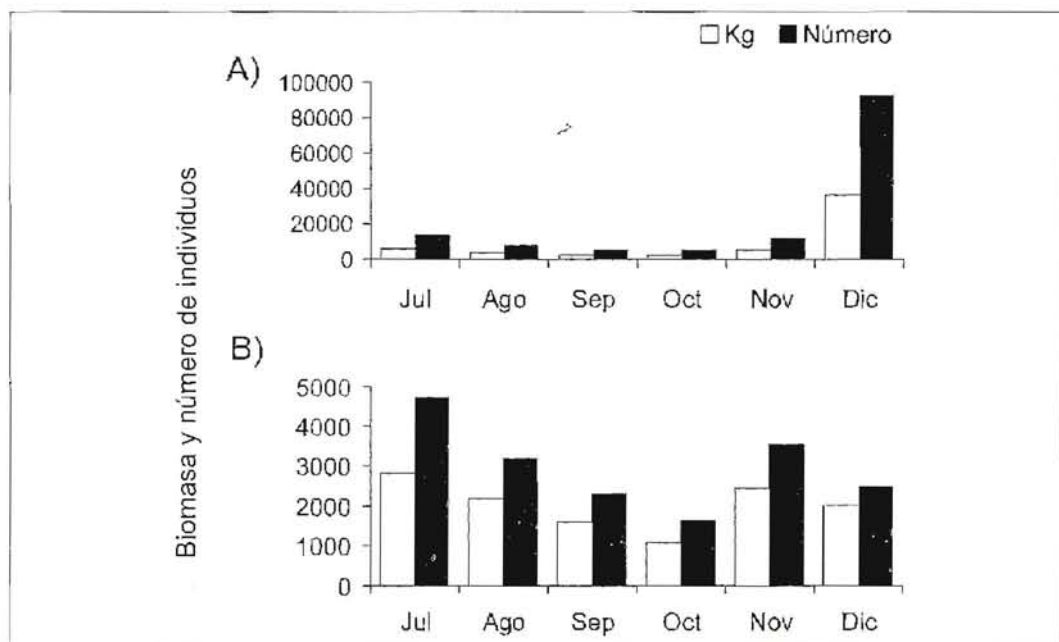


Fig. 3. Biomasa y número de individuos total para cada mes de muestreo A) incluyendo a *P. magdaleneae* y B) excluyendo a *P. magdaleneae*.

(Vera, 1989) y en 2000 se registran 30 UEcP permanentes (Arango 2001). Por otro lado las densidades encontradas son similares a las encontradas en la ciénaga de Betancí (cuenca baja del río Sinú), ubicada en una región con un desarrollo mucho mayor y por lo tanto impactos más contundentes sobre los ecosistemas acuáticos. La ciénaga de Betancí tiene un área similar a la de las

ciénagas de Tumaradó (2000 ha) y presentó un promedio de 48 UEcP/diaria durante el periodo 2000 - 2001 (Valderrama & Vejarano 2001).

El número de UEcP fluctuó a lo largo del periodo de muestreo y en los puertos observados. Esta fluctuación es resultado de la movilidad de los pescadores según la abundancia de los peces en cada Ingar y en cada momento hidrológico, pre-

Tabla 3. Valores medios, mínimos y máximos de CPUE por UEcP diaria promedio para cada mes de muestreo.

Mes	CPUE/UEcP diaria Promedio					
	Biomasa (kg)			Número		
	Media	Mínima	Máxima	Media	Mínima	Máxima
Julio	10,3	0,25	80,75	25,7	1	119
Agosto	8,9	0,37	35,75	20,2	1	85
Septiembre	7,1	0,25	25,37	20,9	1	80
Octubre	6,6	0,5	22,87	18,2	1	80
Noviembre	8,1	0,25	36,75	22,2	1	112
Diciembre	46,4	0,5	320	119,5	1	800

Tabla 4. Valores medios, mínimos y máximos de CPUE por UEcP diaria promedio para cada especie explotada por las pesquerías artesanales.

Especie	CPUE/UEcP diaria Promedio					
	Biomasa (kg)			Número		
	Media	Mínima	Máxima	Media	Mínima	Máxima
<i>P. magdalenae</i>	15,37	0,25	320	42,13	1	800
<i>C. undecimalis</i>	4,18	0,13	28,05	3,8	1	24
<i>H. malabaricus</i>	1,64	0,25	16,13	3,07	1	26
Loricariidae (varios morfotipos)	1,09	0,06	70	4,32	1	37
<i>S. aequilabiatu-group</i>	0,91	0,25	4	1,5	1	6
<i>A. pardalis</i>	0,8	0,13	5,75	2,16	1	18
<i>L. muyscorum</i>	0,78	0,25	3,75	1,38	1	4
<i>C. kraussi</i>	0,56	0,13	3,75	2,5	1	17
<i>C. umbrifera</i>	0,55	0,13	1,75	1,31	1	3
<i>C. atrataensis</i>	0,41	0,13	1,13	1,22	1	4

sentándose incluso en algunos meses desplazamiento de los pescadores de Tumaradó a otras ciénagas como La Honda y Puente América. La movilidad de los pescadores, tanto dentro como fuera de las ciénagas de Tumaradó, exige que los planes de educación, manejo y ordenamiento pesquero deban llevarse a cabo en toda la región del bajo Atrato, y no únicamente en el área del Parque Nacional Natural Katios, para garantizar que su aplicación y ejecución a largo plazo sea efectiva.

Las zonas de pesca con mayor densidad de UEcP son las más próximas a los lugares de asentamiento de los pescadores (cauce principal del río y ciénagas Primera y Última), sin embargo en los lugares más alejados de los poblados (La Cienaguita y La Reina) la presión de pesca no puede menospreciarse pues a estos sitios llegan las embarcaciones con motor, que generalmente tienen trasmallos más largos y en mejor estado, y por lo tanto, mayor efectividad.

La localización del aparejo, en los tres habitats usados para pescar, depende del movimiento de los peces en respuesta al momento hidrológico y la disponibilidad de la vegetación inundada o flotante, como hábitat. Según los pescadores es más

efectivo colocar los trasmallos dentro la vegetación en la época de aguas altas; bordeando la orilla, cuando comienza a bajar el agua; y en la zona pelágica cuando comienza la migración. Sin embargo, durante el periodo estudiado (que incluyó aguas altas, transición a bajas y comienzo de migración) se registró un mayor porcentaje de trasmallos ubicados en la zona pelágica, pues es más fácil y rápido colocarlos ahí. Es posible que esto refleje la abundancia del recurso, pues los pescadores no están recurriendo a técnicas complejas que requieren mayor esfuerzo para capturar los animales. Lo anterior sugiere que la seguridad alimentaria de los habitantes de estas orillas todavía no está comprometida, como sucede en otras cuencas colombianas (Gálvis & Mojica 2007).

Para la cuenca del río Atrato se conocen 134 especies de peces dulceacuícolas primarios (Maldonado-Ocampo *et al.* 2006). En las ciénagas de Tumaradó se registró un total de 42 especies, incluyendo dulceacuícolas primarias, secundarias y estuarinas. De las especies reportadas en este estudio, 19 tienen valor comercial, mientras que en la cuenca media del Atrato se considera que sólo 12 especies son apetecidas y representan un renglón importante comercialmente (Rivas *et al.* 2002); el mayor número de especies usadas con fines comerciales en la cuenca baja, registradas

por este estudio, se debe a la inclusión en este listado de especies con hábitos más amplios (e.j: estuarinas) con alto valor comercial, pero también a que se está comenzando a usar especies que tradicionalmente no tenían tanta importancia para consumo y comercialización.

La aparición de especies poco tradicionales dentro de las pesquerías es preocupante porque delata un proceso de deterioro de las comunidades de peces similar al que ha sucedido en la cuenca del río Magdalena y Sinú, donde progresivamente y como consecuencia de la reducción en las poblaciones de especies utilizadas tradicionalmente, se han ido incluyendo en las capturas especies de poco valor comercial y tamaño pequeño (Mojica 2002, Valderrama & Vejarano 2001, Galvis & Mojica 2007). Los loricáridos presentaron valores altos de captura y su importancia dentro del consumo local en la región del bajo Atrato es muy grande, aunque pocas especies de este grupo tienen una importancia comercial a nivel nacional según los reportes del INPA (2001). Es preocupante que este grupo de especies este soportando una presión de captura tan alto pues son especies vulnerables debido a que poseen mecanismos reproductivos complejos como baja fecundidad y cuidado parental (López & Román-Valencia 1996, Cruz & Langeani 2000, Schmidt 2001), características que no les permiten recuperarse rápidamente y mantener estabilidad en los tamaños poblacionales cuando son sometidos a una explotación intensiva.

La biomasa extraída mensualmente en las ciénagas de Tumaradó durante el período de observación fue menor al promedio mensual de 18,4 t registrado para estas mismas ciénagas en el año 2000 (Palacio *et al.* 2002). Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la diferencia observada entre los dos estudios puede deberse a que los datos de 2000 incluyen muestreos durante el periodo de aguas bajas, cuando la productividad es mayor en los sistemas cenagosos.

La captura estimada equivale al 17,2% de lo registrado para la totalidad del medio Atrato en el mismo periodo (julio-diciembre de 2004) según los registros no publicados del INCODER (incluyendo toda la pesca que llega a la ciudad de Quibdó proveniente del cauce principal del río y de ciénagas). Al comparar con otras ciénagas la extracción de Tumaradó equivale al 66,3%, del volumen extraído en la ciénaga Betancí (que es un sistema de tamaño similar a Tumaradó) en el periodo julio - diciembre de 2000, donde se extrajeron 83,9 toneladas (Valderrama & Vejarano 2001), equivalentes a 23,8 kg/ha durante todo el período.

La CPUE calculada en este estudios es levemente mayor a la encontrada en estas mismas ciénagas en 1989 con un valor de 7,7 kg/UEcP/diaria (Mora 1990) y en 2001 de 5 kg/500m<sup>2</sup>/12h (Arango 2001), sin embargo los valores mencionados de otras investigaciones deben considerarse con precaución pues corresponden a muestreos diferentes que no permiten comparaciones. Por otro lado, al comparar la CPUE encontrada en el actual estudio con las reportadas en otras cuencas encontramos que se reportan valores similares, por ejemplo en la cuenca del Sinú, 7,81 kg/UEcP/día para la ciénaga de Betancí y 8,48 kg/UEcP/día para la ciénaga de Lorica (Valderrama & Vejarano 2001).

Los volúmenes de extracción estimados en las ciénagas de Tumaradó podrían considerarse altos al compararlos con la cuenca media del Atrato, no tanto por el valor total de la extracción sino por que esta corresponde a un número bajo de unidades económicas de pesca y extraídos de una ciénaga relativamente pequeña. Además, llama la atención la similaridad de los valores de captura total, por hectárea y CPUE, con la ciénaga de Betancí, ubicada en la cuenca del río Sinú, donde se presentan graves problemáticas de degradación de los sistemas acuáticos y una tendencia histórica de disminución de las capturas (Atencio-García 2000, Valderrama 2002, Valderrama & Solano 2004).

La actividad pesquera en sistemas acuáticos continentales está estrechamente relacionada con los movimientos de especies migratorias (Welcomme 1985). En las ciénagas de Tumaradó, *P. magdalenae* y *L. muyscorum* tuvieron sus mayores volúmenes de extracción en diciembre, debido a que en este mes comienza la migración que realizan estas especies, en respuesta al inicio del período de descenso de las aguas, cuando además se aumenta la efectividad de los aparejos de pesca. En esta época el esfuerzo de captura se concentra en estas especies, disminuyendo el interés de los pescadores sobre peces residentes como *H. malabaricus*, *C. kraussi*, loricáridos y *C. umbrifera* por ende, la baja biomasa de dichas especies en la época de migración. Posteriormente cuando las especies migratorias (potádomas) han abandonado las ciénagas el esfuerzo vuelve a concentrarse en las especies residentes, como reporta Arango (2001), quien encontró que en el período de aguas bajas *H. malabaricus* es la especie más abundante en las capturas en Tumaradó. Debe tenerse especial cuidado con la presencia de especies introducidas en las capturas, que, aunque con volúmenes muy bajos, pueden aumentar en los próximos años causando efectos nocivos sobre la comunidad de peces nativa, como la disminución de la diversidad local (Alvarado & Gutiérrez 2002).

Debido a la cercanía de las ciénagas de Tumaradó con el mar y a la interacción entre estos dos ambientes, las especies dulceacuícolas secundarias y estuarinas hacen parte importante de las capturas, pues generalmente se capturan individuos de gran tamaño y biomasa. Dentro de este grupo también hay especies migratorias (catádomas), por ende las medidas de protección que realice el parque no deben enfocarse únicamente en las especies dulceacuícolas primarias.

Teniendo en cuenta los resultados encontrados en este estudio, se debe ahondar más en su significado ecológico, pues aunque algunos indicadores sugieren que aun no se ha llegado a niveles críticos, otros resultados sugieren una tendencia a la

sobreexplotación en las ciénagas de Tumaradó. Sin embargo es necesario aumentar los esfuerzos y la calidad del monitoreo pesquero en toda la cuenca pues no hay claridad en cuanto a la tendencia histórica de los volúmenes de extracción, ya que existen estimaciones que reportan valores, posiblemente magnificados, para la cuenca media del Atrato de 3389 t (3'389000 kg) de peces comercializados en esta zona en 1997 (Rivas *et al.* 2002), valor que sugeriría un descenso considerable respecto al valor reportado en la misma zona en 2004, según registros sin publicar del INCODER. Además es importante que el monitoreo se realice en toda la cuenca, pues la pesca artesanal en la región del bajo Atrato presenta características diferentes a las del medio y alto Atrato, y no debe asumirse que la dinámica es homogénea en todo el río.

Las medidas de regulación del tamaño de ojo de malla, que se han realizado conjuntamente entre las autoridades del parque y los pescadores, han generado resultados positivos como el porcentaje de capturas por debajo de la talla mínima de captura reglamentada para esta cuenca es de 24,1% (Jaramillo-Villa 2005), valor relativamente bajo, comparando con datos de la microcuenca del río Chajeradó en el medio Atrato, donde este porcentaje fue del 68,5% (Sanchez-Botero *et al.* 2002). Teniendo como ejemplo este resultado positivo, deben implementarse otras medidas que garanticen la permanencia del stock pesquero en las ciénagas de Tumaradó y por ende en el bajo Atrato, como: regulación del número de UECP, del volumen máximo de captura por UECP, del tamaño de las redes por UECP, la entrada de pescadores provenientes de otras zonas de la cuenca y del Urabá al área del PNN Katio y la estimulación del uso de aparejos de pesca alternativos. Todas estas medidas deben ser implementadas a través de acuerdos de co-manejo entre las autoridades del parque y las comunidades negras, teniendo claro que acciones de conservación y manejo drásticas son inviables en países con economías poco desarrolladas, donde

la pesca es fuente de alimento para las comunidades ribereñas, y depende de esta la seguridad alimentaria de los habitantes (Quiros 2003).

## Agradecimientos

A la Embajada Real de los Países Bajos - Holanda - por la financiación de la investigación. A CORPACOT, UAESPNN - Seccional Noroccidental y a las directivas y funcionarios del PNN Katios por ser co-ejecutores del proyecto general de la investigación. A los pescadores de Tumaradó y Puerto Plata, y sus familias, por permitir tomar los datos de la investigación. A Mauricio Arias por la asistencia en campo. A Luis Zapata y Javier Maldonado por las sugerencias en diferentes fases del manuscrito, a Arturo Acero por la ayuda en la clasificación de los hábitos de las especies estuarinas y marinas y a André Luiz G. de Carvalho por la ayuda en la elaboración del mapa.

## Referencias

Alvarado, H. & F. de P. Gutiérrez. 2002. Especies hidrobiológicas continentales introducidas y transplantadas, y su distribución en Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Republica de Colombia. 169 p.

Arango, G.A. 2001. Algunos aspectos biológico-pesqueros de cuatro especies icticas en la ciénaga de Tumaradó. Tesis de pregrado. Instituto de Biología. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

Arias, P.A. 1985. Las ciénagas de Colombia. INDERENA, Subgerencia de pesca y fauna terrestre. Proyecto evaluación recurso pesquero. Bogotá D.C. 70 p.

Arias, P.A., M. Zárate, G. Vera & S. Arboleda. 1981. Planteamientos y efectos observados en la utilización del trasmallo en la cuenca del río Magdalena. Centro de biología pesquera San Cristóbal, Bolívar. 5p.

Atencio-García, V. 2000. Impactos de la hidroeléctrica Urrá en los peces migratorios del río Sinú. Revista Temas Agrarios. Universidad de Córdoba. 5 (9) Enero – Junio: 29 – 40.

AZOBIONAL. 1989. Plan guía de manejo Parque Nacional Natural Katios. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C.

Beltrán, G. 2000. Plan de ordenación: manejo y aprovechamiento sostenible pesquero y acuícola del río Grande de la Magdalena. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura INPA. Bogota D.C.

Cruz, A.L. & F. Langeani. 2000. Comportamento reproductivo do cascudo *Liposarcus anisitsi* (Eigenmann & Kennedy, 1903) (Ostariophysi: Loricariidae: Hypostominae) em cativerio. Comum. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Ser. Zool., 13: 109-115

Galvis, G. & J.I. Mojica. 2007. The Magdalena River fresh water fish and fisheries. Aquatic Ecosystem Health and Management. 10:127–139.

INPA. 2001. Boletín estadístico pesquero colombiano 1999-2000. Instituto Colombiano de Pesca y Acuicultura INPA. Bogotá D.C.

Jaramillo-Villa, U. 2005. Actividad pesquera en las ciénagas de Tumaradó y aspectos sobre la biología de algunas de las especies de peces explotadas. Trabajo de grado. Instituto de Biología. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

Kapetsky, J.M. 1978. Poblaciones de peces y pesquerías de la cuenca del río Magdalena - Colombia. Programa de desarrollo de la pesca de aguas continentales de Colombia. Proyecto pesca continental. Inderena - FAO. 40p.

López, J. & C. Román-Valencia. 1996. Sobre la biología del corroncho *Chaetostoma fischeri* (Steindachner, 1879) (Pisces: Loricariidae) en el río La Vieja, Alto Cauca, Colombia. Boletín Ecotropica: ecosistemas tropicales No. 30, 1996.

Maldonado-Ocampo, J.A., F. Villa-Navarro, A. Ortega-Lara, S. Prada-Pedreiros, U. Jaramillo-Villa, A. Claro, J.S. Usma, T.S. Rivas, W. Chaverra, J.F. Cuesta & J.E. García-Melo. 2006. Peces del río Atrato, zona hidrogeográfica del Caribe, Colombia. Biota Colombiana 7(1) 141 – 152.



- Mojica, J.I. 2002. Las pesquerías de la cuenca del río Magdalena: ejemplo a no repetir. En: Mojica, J.I., C. Castellanos, S. Usma & R. Alvarez. 2002 Libro rojo de los peces dulceacuícolas de Colombia. La serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá D.C.
- Mora, J.M. 1990. Impacto ambiental de la pesca sobre el complejo de ciénagas de Tumaradó Parque Nacional Natural Katios, Chocó - Colombia. Trabajo de grado. Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá D.C.
- Palacio, J.A., J.J. Ramírez, R. Delgado, G.A. Arango & G. Naranjo. 2002. Evaluación ecológica y socioeconómica de las ciénagas de Tumaradó con miras a un ordenamiento pesquero. Corporación Ambiental Universidad de Antioquia, UAESPNN Seccional noroccidental, GAIA. Medellín. 204p.
- Quiros, R. 2003. Responsible fisheries management principles for large rivers and reservoirs in latin america. FAO/ Fishcode Review No 5. 65 p.
- Rivas, T., B. Conto, E. Puentes, E. Cuesta, M. Mena, A. Ramírez, M. Blandón, Y. Casas, O. Carrascal & W. Rivas. 2002. Estado actual de la pesca en la cuenca media del río Atrato, Choco-Colombia. Revista Universidad Tecnológica del Chocó. N° 15 enero.
- Román-Valencia, C. 1990. Hidrobiología sistema del medio río Atrato. Informe técnico presentado a Conciencias y Codechoco (CV 084-86). Quibdó. 186 p.
- Román-Valencia, C. 1991. Estudio de algunos aspectos sociales de la pesca en la cuenca media del río Atrato, Chocó, Colombia. Rev. Cien. Fac. Cien. - UniValle N°5, Noviembre:
- Sánchez-Botero, J.I., D. Sequeira & J. Palacio 2002. Ictiofauna y actividad pesquera en la microcuenca del río Chajeradó, Atrato medio (Colombia). Actual. Biol. 24 (77): 157-161.
- Schmidt, R.E. 2001. *Loricaria cataphracta*: parental care and description of early larvae. Ichthyol. Explor. Freshwaters. 12(3): 235-240
- Troadek, J.P. 1984. Introducción a la ordenación pesquera, su importancia y dificultades. FAO Documento técnico.
- Valderrama, M. 2002. Situación de los recursos pesqueros en la cuenca del Río Sinú y algunos conceptos de ordenamiento. En: Mojica, J.I., C. Castellanos, S. Usma & R. Álvarez. 2002 Libro rojo de los peces dulceacuícolas de Colombia. La serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá D.C.
- Valderrama, M. & S. Vejarano. 2001. Monitoreo y estadística pesquera en la cuenca del río Sinú con participación comunitaria. Informe final Periodo marzo 2000- febrero 2001. Informe presentado a Urrá S.A. Montería, Colombia.
- Valderrama, M. & D. Solano. 2004. Estado de la población de Bocachico *Prochilodus magdalenae* y su manejo en la cuenca del río Sinú. Dalhia, Rev. Aso. Coloma. Ictiol. 7: 3 - 12.
- Vera, G. 1989. Informe preliminar sobre las pesquerías en las ciénagas de Tumaradó. INDERENA.
- Welcomme, R.L. 1985. River fisheries. FAO fisheries technics paper. 330 p.
- Zárate, M. 1986. Estado actual de las pesquerías artesanales de la cuenca del río Magdalena, Colombia con base en datos de captura y esfuerzo pesquero, alternativas para su ordenamiento y manejo. Centro de biología pesquera y Limnología San Cristóbal, Bolívar. 30 p.