

## Algunos aspectos biológicos y pesqueros de *Caquetaia kraussii* (Steindachner, 1878) en la cuenca media y baja del río Atrato, Chocó

### Some biological aspects and fishery *Caquetaia kraussii* (Steindachner, 1878) in the middle and lower river basin Atrato, Chocó

Tulia Sofía Rivas-Lara\*, Hosmer Duvan Gómez-Vanega\*

#### Resumen

**Objetivo:** En esta investigación se determinó algunos aspectos biológicos y pesqueros de *Caquetaia kraussii* en la cuenca Media y Baja del río Atrato. **Metodología:** Se capturaron individuos utilizando como arte de pesca el trasmallo; a los ejemplares se les registró la longitud total (LT) y longitud estándar (LE) con un ictiómetro graduado en centímetros (cm), y el peso total (WT) al gramo más cercano con una balanza de precisión; los ejemplares se evisceraron para extraer los estómagos. La información pesquera se registró a través de pescadores en las comunidades, con el fin de evidenciar el aporte en kg de la mojarra amarilla. **Resultados:** Se capturaron 492 individuos, 287 hembras y 205 machos, las tallas oscilaron entre 15 y 41 cm de LT; la longitud estándar varió de 11 a 35 cm y el peso entre 100 a 1167 g. La mojarra amarilla presentó una conducta trófica de hábitos omnívoros con tendencia piscívora y el t-student ( $p < 0,05$ ), confirmó un crecimiento alométrico negativo. El aporte en kg fue de 4.143,98 y una CPUE= 0,29 kg/horas. **Conclusión:** Esta especie amerita especial atención porque ha mantenido sus volúmenes de captura en los últimos años, convirtiéndose en posible alternativa de reemplazo ante la disminución de otras especies ícticas, por esto es pertinente hacer monitoreos periódicos de sus poblaciones para su ordenación pesquera y así mantener o incrementar sus volúmenes de producción en la cuenca.

**Palabras clave:** Aspectos pesqueros, *Caquetaia kraussii*, Chocó, Crecimiento, Conducta trófica.

#### Abstract

**Objective:** In this research some biological and fisheries aspects of *Caquetaia kraussii* was determined in the middle and lower Atrato river basin. **Methodology:** Individuals were captured using as fishing gear Trasmallo, the specimens were recorded the total length (LT) and standard length (LE) with a measuring board graduated in centimeters (cm), and the total weight (WT) to the gram closer with a precision balance, the specimens were eviscerated to extract stomachs. The fishing information was recorded by fishermen in the communities, in order to highlight the contribution kg of yellow mojarra. **Results:** 492 individuals, 287 females and 205 males were captured, sizes ranged between 15 and 41 cm of LT, the standard length; it ranged from 11 to 35 cm and weight between 100-1167 g. The yellow mojarra present a trophic behavior of omnivorous fish-eating habits with trend and t-student ( $p < 0.05$ ), I confirm a negative allometric growth. The contribution was 4.143.98 kg and CPUE=0.29 kg/hours. **Conclusion:** This species deserves special attention has since maintained their catch volumes in recent years, making it possible alternative replacement to the decline in other fish species, so it is pertinent to periodic monitoring of their populations for fisheries management object to maintain or increase their production volumes in the basin.

**Keywords:** *Caquetaia kraussii*, Chocó, Fishing aspects, Growth, Trophic behavior.

#### Introducción

*Caquetaia kraussii* es un cíclido perteneciente al orden de los Perciformes, comúnmente conocido

como mojarra amarilla. Se caracteriza por presentar coloración amarilla, con una serie de bandas transversales oscuras y cuatro manchas negras: en la parte baja del opérculo, detrás de él, debajo de la aleta dorsal

\* Grupo de investigación de Zoología, Línea Ictiología, Universidad Tecnológica del Chocó "Diego Luis Córdoba", Quibdó, Chocó, Colombia. e-mail: [dgv222@hotmail.com](mailto:dgv222@hotmail.com)

Fecha recepción: Octubre 29, 2016

Fecha aprobación: Diciembre 14, 2016

Editor Asociado: Jiménez-Ortega AM.

y en la aleta caudal (Dahl y Medem 1964). Es una especie nativa de Colombia y Venezuela, se distribuye en la parte media y baja de los ríos Atrato, Sinú, San Jorge, Cesar, Arauca, Cauca y Magdalena. Habita en aguas tranquilas de las tierras bajas (ciénagas) y quebradas de suave corriente, siempre y cuando sean aguas dulces o de salinidad muy baja (Dahl 1971).

La mojarra amarilla se utiliza en la pesca artesanal en toda la cuenca media y baja del río Atrato (Rivas *et al.* 2002) y además, es una excelente especie deportiva (Castillo y Rubio 1987, Usma 1996). En la ciénaga Grande de Lorica esta especie se ha convertido en reemplazo de las especies tradicionalmente capturadas y de mayor valor comercial, siendo considerada la quinta especie en importancia comercial en la cuenca del río Sinú (Olaya-Nieto *et al.* 2004). Lasso *et al.* (2010) afirman que la especie esta entre las diez con mayor comercialización en la ciudad de Quibdó, aumentando sus desembarcos desde el año 2007 con una producción cercana a 20 t y en el 2009 llegando a las 70 t, incrementando así sus capturas en los últimos años; los valores calculados para mortalidad por pesca están por encima de 0,5, lo que indica el no obediencia a las medidas sugeridas respecto a su extracción, lo que sugiere que el recurso

esta sobre aprovechado.

Además de este planteamiento y por las amenazas que enfrenta la cuenca del río Atrato por las actividades antrópicas que se desarrollan, tales como: los intensos aprovechamientos forestales y pesqueros, actividades mineras, vertimiento de todo tipo de desechos que produce contaminación de sus ecosistemas y disminución de las poblaciones ícticas, se hace necesario determinar algunos aspectos biológicos y pesqueros de esta especie en la cuenca media y baja del río Atrato, por su importancia socioeconómica, con el propósito de aportar elementos fundamentales para su conservación y explotación de manera racional.

## Metodología

**Área de estudio.** La cuenca del río Atrato está ubicada a los 5° y 8° de latitud norte y los 76° y 78° de longitud oeste a una altura de 35 msnm, con una humedad relativa cercana a 86%, temperatura que oscila entre los 28° y 32°C (Holdridge 1996); la precipitación es de 8.000 a 10.749 mm anuales, lo que determina que el régimen de lluvias sea intenso y prolongado creando una vegetación de selva ecuatorial (IGAC 1997) (Figura 1).

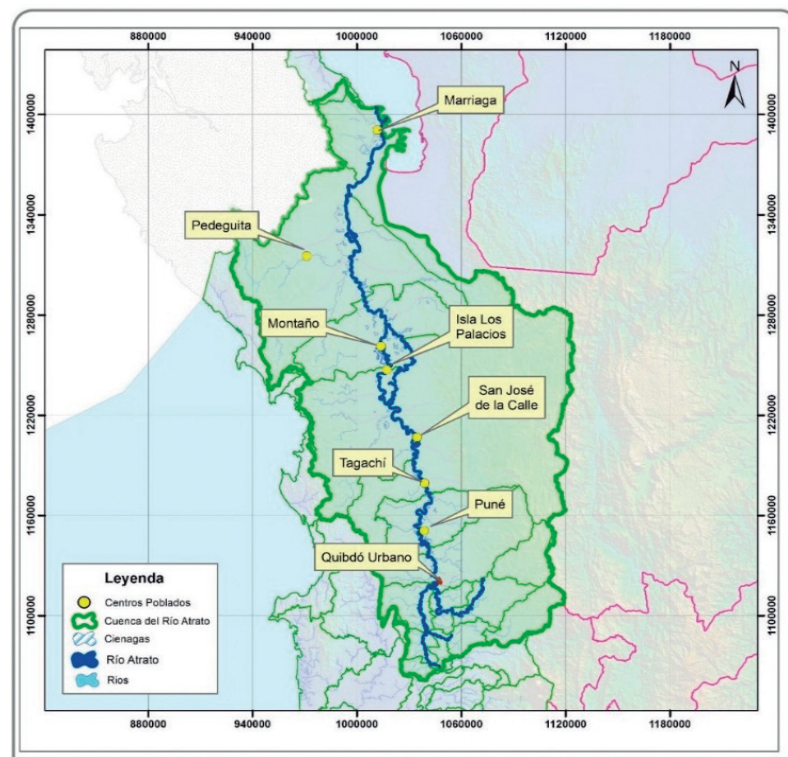


Figura 1. Cuenca media y baja del río Atrato, localidades de influencia de la investigación.

Las comunidades pesqueras y los sitios de pesca donde se realizó esta investigación corresponden a la cuenca media y baja del río Atrato, incluyendo el cauce principal del río, áreas inundables y complejos cenagosos.

**Fase de campo.** Se capturaron 492 individuos, colectados entre julio de 2014 a junio de 2015, provenientes de las capturas artesanal de pescadores e investigadores, realizadas en diferentes sitios de pesca y desembarque en las localidades objeto de estudio, utilizando como arte de pesca el trasmallo. A los individuos se les registró variables biológicas como longitud total (LT) y longitud estándar (LE) con un ictiómetro graduado en centímetros (cm), y el peso total (WT) al gramo más cercano con una balanza de precisión, de igual manera, los ejemplares se evisceraron, con el fin de extraer estómagos, los cuales fueron lavados, etiquetados y conservados en formol al 10%, para luego en el laboratorio de ictiología de la Universidad Tecnológica del Chocó hacer los respectivos análisis.

Para la información pesquera se realizaron registros de pesca en forma directa y a través de pescadores en las comunidades de siete localidades, con el fin de evidenciar los aportes en kg de la mojarra amarilla a la producción pesquera de la zona; en forma paralela se aplicaron entrevistas con el fin de describir la unidad de pesca individual y grupal y estimar el esfuerzo de captura.

**Fase de laboratorio.** En el laboratorio, los estómagos se lavaron con abundante agua y se secaron con papel absorbente para eliminar el exceso de formol o humedad. La determinación de los ítems alimenticios se realizó con la ayuda de un estereoscopio y la identificación de esos elementos se hizo hasta el nivel que permitió el grado de digestión de los alimentos. El análisis cuantitativo de los hábitos alimenticios se evaluó mediante los siguientes métodos:

1. Coeficiente de vacuidad: ( $CV=100 \cdot N$  estómagos vacíos/ $N$  total de estómagos analizados) (Windell 1971).
2. Gravimétrico: ( $G=\text{Peso del ítem A}/\text{Peso de todos los ítems} \cdot 100$ ).
3. Frecuencia de ocurrencia: ( $FO=100 \cdot \text{Ocurrencia de presas del ítem A}/N^\circ$  total de estómagos con alimento) (Marrero 1994).
4. Frecuencia numérica: ( $FN=100 \cdot N^\circ$  de presas del

ítem A/ $N^\circ$  total de presas).

5. Índice de importancia relativa: ( $IIR= FO \cdot G/100$ ) (Hyslop, 1980), en donde  $IIR$  representa el índice de importancia relativa,  $FO$  es el porcentaje de la frecuencia de ocurrencia y  $G$  es el porcentaje gravimétrico.

**Relación longitud-peso.** Se determinó realizando un análisis de regresión mediante la ecuación logística  $WT=a LT^b$  (Ricker 1975, Gulland 1983, Pauly 1984), donde  $WT$  peso total del pez en gramos,  $a$  es una constante de regresión equivalente a  $k$  (factor de condición),  $LT$  es longitud total en centímetros y  $b$  el coeficiente de crecimiento.

**Factor de condición.** Se estimó con la ecuación:  $K=WT/LT^b$  (Weatherley 1972, Bagenal y Tesch 1978).

**Producción pesquera.** Para calcular la captura por unidad de esfuerzo se utilizó la siguiente fórmula  $CPUE=C/f$ , donde  $C$  es la captura en kg y  $f$  el esfuerzo (Sparre y Venema 1997, Hilborn y Walters 1992).

## Resultados

**Conducta trófica.** De los 492 individuos capturados, se seleccionaron 236 para el estudio de los hábitos alimenticios, identificándose tres grupos alimenticios correspondiendo a restos de peces (escamas, espinas, aletas, estructuras esqueléticas y peces no identificados), material vegetal (restos de hojas y tallos) y material digerido. Del total de estómagos analizado, 75% se encontraron vacíos, correspondiendo los mayores porcentajes a los meses de noviembre y enero; 25% de los estómagos restantes contenían restos de peces como el ítem más frecuente. De acuerdo con la frecuencia de ocurrencia (68,9%), frecuencia numérica (60,6%), gravimetría (94,8%) e índice de importancia relativa (65,4%), los restos de peces fue el ítem con mayor porcentaje indicando la conducta omnívora con tendencia piscívora de esta especie.

**Relación longitud-peso.** Se capturaron 492 individuos, 287 hembras y 205 machos. Las tallas oscilaron entre 15 y 41 cm de LT con una talla promedio de captura 22,9 ( $\pm 2,77$ ) cm, con una frecuencia de talla entre 20 y 24 cm de LT. La longitud estándar (LE) varió de 11 a 35 cm con un promedio de captura de 17,9 ( $\pm 2,50$ ) cm, donde la frecuencia de talla de cap-

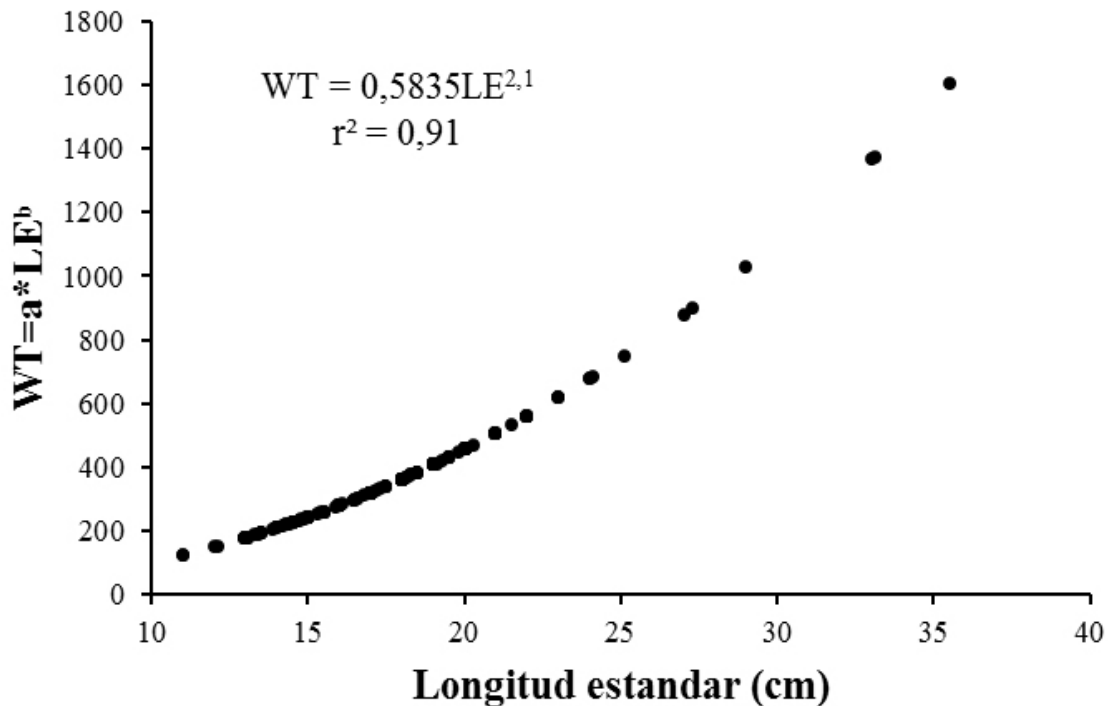
tura estuvo entre 16 y 20 cm LE, el peso varió entre 100 a 1.167 g, con un promedio de 227,2 ( $\pm 83,9$ ) g.

Los parámetros de la relación longitud-peso de *C. kraussii* fueron estimados mensualmente (Tabla 1). Para sexos combinados, el coeficiente de crecimiento *b* osciló entre 0,3 en diciembre y 2,9 en mayo con un valor promedio de 2,1, el t-student ( $p < 0,05$ ) confirma

un coeficiente de crecimiento de tipo alométrico negativo estadísticamente diferente a “3”, lo que indica que no hubo correspondencia entre el crecimiento en longitud y en pesos de la especie durante los 12 meses de estudio. Esta relación longitud-peso presentó una relación lineal altamente significativa con un  $r^2 = 0,91$  (Figura 2).

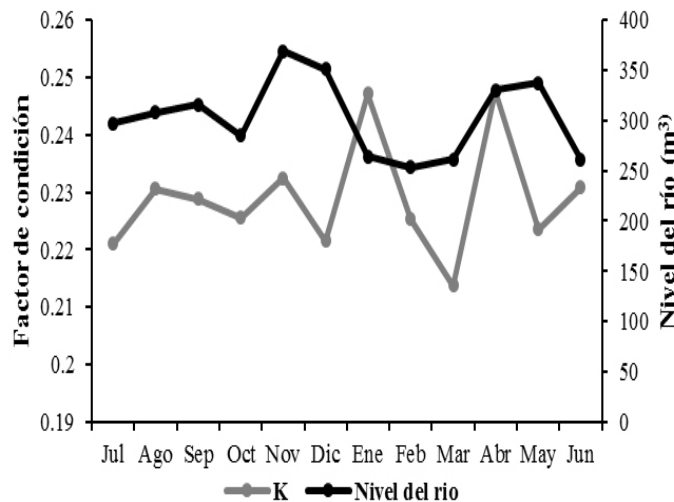
**Tabla 1.** Talla, peso y parámetros de crecimiento de la relación longitud-peso mensual de *C. kraussii* en la cuenca media y baja del río Atrato

Meses	N	Longitud total (cm)			Longitud estándar (cm)			Peso total (g)			Relación longitud-peso			
		Rango	Prom.	DE	Rango	Prom.	DE	Rango	Prom.	DE	a	b	r	r <sup>2</sup>
Jul	28	18-41	24,5	4,3	14-35	19,3	4,1	130-1167	263,0	185,9	0,79	2,2	0,95	0,92
Ago	29	17-33	23,0	2,9	14-27	18,0	2,2	120-505	229,0	74,1	0,64	2,1	0,95	0,91
Sep	25	17-28	23,2	2,7	13-23	18,3	2,5	135-310	223,3	41,3	0,50	1,3	0,95	0,91
Oct	118	15-30	23,1	2,6	11-24	18,0	2,6	100-410	224,2	61,2	0,67	2,2	0,96	0,92
Nov	71	18-25	21,9	1,6	13-20	16,8	1,3	110-305	201,7	38,4	0,03	1,7	0,93	0,88
Dic	4	21-24	23,2	1,3	16-20	18,7	1,8	210-220	217,5	5,0	1,84	0,3	0,95	0,90
Ene	86	19-31	23,7	1,9	14-27	18,5	1,9	130-385	256,0	48,0	0,22	1,9	0,92	0,85
Feb	60	16-28	22,5	2,4	13-22	17,4	1,8	100-360	213,0	69,0	1,01	2,4	0,93	0,87
Mar	23	18-38	22,9	4,1	14-33	17,9	3,8	120-1050	226,6	188,5	1,49	2,7	0,97	0,94
Abr	15	16-38	21,6	5,5	11-33	16,7	5,4	109-685	223,6	146,4	0,55	2,1	0,99	0,99
May	20	20-26	23,1	1,4	15-21	18,0	1,3	125-305	221,4	45,9	1,68	2,9	0,88	0,78
Jun	13	18-25	22,5	1,7	13-20	17,6	1,7	170-275	211,5	36,9	0,53	1,3	0,85	0,73
Gen	492	15-41	22,9	2,7	11-35	17,9	2,5	100-1167	227,2	83,9	0,64	2,1	0,95	0,91



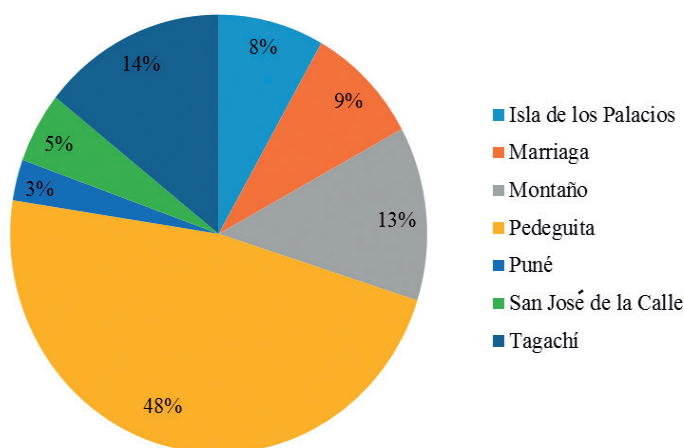
**Figura 2.** Relación longitud-peso de *C. kraussii* en la cuenca media y baja del río Atrato.

**Factor de condición.** El factor de condición osciló entre 0,21 ( $\pm 0,04$ ) y 0,24 ( $\pm 0,03$ ), mostrando unos rangos muy estrechos de variación, sin correlación directa con el nivel del río, solamente fue evidente en los meses de agosto, noviembre y abril. Los valores más altos se encontraron en enero y abril (Figura 3).



**Figura 3.** Variación mensual del factor de condición (K) de *C. kraussii* y ciclo hidrológico en la cuenca media y baja del río Atrato.

**Producción pesquera.** Los registros de desembarco de la pesca artesanal de *C. kraussii* procedente de siete comunidades aportó un total de 4.143,98 kg, con una captura por unidad de esfuerzo (CPUE) promedio de 0,29 kg/horas, la comunidad con mayor contribución a estos desembarques es la de Pedeguita (bajo Atrato) con 48% (Figura 4) y sus capturas se efectúan principalmente con trasmallo durante todos los meses del año, pero con pico en septiembre y octubre; en los mercados locales se comercializa en fresco y eviscerado.



**Figura 4.** Desembarcos de *C. kraussii* en las localidades objeto de estudio en la cuenca media y baja del río Atrato.

## Discusión

El coeficiente de vacuidad encontrado (75%), se explica por varios factores, sobre todo la regurgitación, consistente en la expulsión parcial o total de los organismos ingeridos a causa de una contracción de la musculatura estriada esofágica como respuesta del animal a la forma violenta de la captura (trasmallo), a sus hábitos alimenticios, al ser un organismo omnívoro su estómago es poseedor de un pH ácido, y la presencia de jugos gástricos, permiten acelerar el proceso digestivo. El proceso reproductivo también pudo haber influido en el coeficiente de vacuidad, debido a que la época de desove es extensa y por ser un desovador múltiple (Lasso *et al.* 2010).

De los resultados arrojados por los hábitos alimenticios mediante los métodos de frecuencia de ocurrencia, frecuencia numérica, gravimetría e índice de importancia relativa se puede inferir que la población de *C. kraussii* estudiada en la presente investigación, se comporta como piscívora; resultados similares reporta Atencio-García *et al.* (2005) al considerar las sardinillas pequeñas como las presas preferidas por la mojarra amarilla en el embalse Urrá. Esta conducta alimenticia también se presenta en la especie en la ciénaga de Camchimbero (Santander) (Arango 2005), sin embargo, esta población incluye un mayor número de ítems alimenticios en su dieta como organismos planctónicos y bentónicos, insectos terrestres como lepidópteros adultos, himenópteros y ortópteros, pudiendo diferenciarse hasta 12 taxas. Jiménez-Segura *et al.* (2005) describe en la dieta de estos organismos, el material de origen vegetal representado por macrófitas y varios tipos de semillas de gramíneas, diferenciándose al menos 46 ítems distintos. Lasso *et al.* (2010) incluyen como los principales alimentos durante la época de lluvias, los organismos planctónicos e insectos acuáticos, mientras que en sequía los peces y restos de vegetales son los ítems más importantes; todo lo anterior es corroborado con los resultados de

este estudio. También es de considerar la variación ontogenética en la dieta de esta especie descrita por López-Casas *et al.* (2005), donde describen las distintas preferencias alimenticias de los individuos según las tallas alcanzadas, reportando una alta variabilidad individual en la importancia de cada ítem alimenticio, sugiriendo con estos hallazgos la capacidad individual de forrajeo como un factor importante en la dieta. Los resultados obtenidos en la bibliografía, parecerían contradictorios a los presentados en el presente estudio, donde, como ya se mencionó, se considera piscívora. Sin embargo, más que opuestos, son complementarios, porque su interpretación conjunta parece indicar que es una especie de alta plasticidad, porque dispone del alimento presente en los diferentes ecosistemas que habita, por lo que en su conjunto se trata de una especie oportunista (Gerking 1994).

Las tallas de captura encontradas en este estudio en la cuenca del río Atrato fluctuaron entre 11 cm y 35 cm LE y entre 15 cm y 41 cm LT. Estas tallas distan de las reportadas por Valderrama y Ruiz (2000), para la misma especie en la cuenca del río Sinú, quienes registran fluctuaciones entre 14 y 15,3 cm LE y entre 18,3 y 19,9 cm LT. Valderrama *et al.* (2006) en el embalse de Urrá también encontraron tallas diferentes que oscilaron entre 10,8 cm y 14,8 cm LE y 14,6 y 19,3 cm LT. Es de considerar que las tallas máximas de longitud estándar como total, correspondieron a 19,3% y a 0,8% respectivamente de los individuos considerados.

Los últimos reportes de la talla media de captura para la cuenca del río Atrato (2009) se calculó en 19,8 cm LE y para la cuenca del río Magdalena en 15 cm LE (MADR-CCI 2010). Se evidencian diferencias con los datos de esta investigación (17,9 cm LE), lo que puede estar relacionado con la ubicación geográfica de las áreas estudiadas, condiciones ambientales, la selectividad de las artes de pesca utilizadas, la presión de pesca ejercida sobre la especie y el número de individuos colectados. Además, la mayoría de los peces en los ambientes tropicales muestran gran flexibilidad alimentaria (Lowe-McConnell 1999).

Los coeficientes de crecimiento de la relación longitud estándar-peso total, estimados en este trabajo para sexos combinados, cuyo promedio fue 2,1 y analizado mediante el t-student, nos permite deducir un crecimiento alométrico negativo porque evidenció diferencias estadísticamente significativas

al valor de referencia “3”, diferente a lo encontrado en otras zonas de Colombia para la especie, Solano-Peña *et al.* (2013), reportaron un crecimiento isométrico ( $b=3,07$ ); igualmente Gámez *et al.* (2013) con valores de  $b=2,6$  y  $3,4$ . Los valores de  $b$  dependen principalmente de la forma y la gordura de las especies, siendo responsables diferentes factores de la relación talla-peso, entre ellos: épocas climáticas, temperaturas, salinidad, sexo, alimentación y etapa de madurez (Sparre y Venema 1998).

La poca correlación del factor de condición con el nivel del río durante la época de estudio puede estar asociado con los hábitos sedentarios de la mojarra amarilla, cuyo crecimiento y reproducción están poco influidos por el ciclo hidrológico del cuerpo de agua en que habitan. La magnitud del factor de condición también se puede ver afectado por algunos factores como el sexo, fases de crecimiento, época del año, ubicación geográfica, sitio y hora de captura, contenido estomacal y estado de madurez sexual (Ricker 1975, Csirke 1980).

La producción pesquera de *C. kraussii*, ha incrementado sus desembarcos desde el año 2007, convirtiéndose en la alternativa de pesca ante la disminución de las especies más comercializadas en la zona como bocachico, quícharo, dentón y doncella, siendo el puerto de Turbo donde se reportan los mayores desembarcos provenientes de la pesca artesanal de la zona media y baja del Atrato.

## Conclusión

Teniendo en cuenta que la mojarra amarilla es una especie que amerita especial atención porque ha mantenido en aumento sus volúmenes de captura en los últimos años, convirtiéndose en posible alternativa de reemplazo ante la disminución de otras especies ícticas, hoy en alguna categoría de amenaza en el libro rojo de especies dulceacuícola de Colombia, y que además el 88% de sus capturas superan la talla media de madurez sexual, es pertinente hacer monitoreos periódicos de sus poblaciones para su ordenación pesquera a objeto de mantener o incrementar sus volúmenes de producción en la cuenca. También es conveniente velar por conservar los cuerpos de agua donde habita, debido a la problemática que se presenta en la cuenca del río Atrato, que va desde los grandes aprovechamientos forestales, desecación de ciénagas,

sedimentación del río, presión pesquera y actividad minera; merecen especial atención las ciénagas de Pedeguita, Montaña y Tagachí quienes hacen los mayores aportes a las capturas.

## Agradecimientos

Esta investigación se llevó a cabo gracias al convenio suscrito entre la Universidad Tecnológica del Chocó (UTCH) y la Corporación Autónoma para el Desarrollo Sostenible del Chocó (CODECHOCÓ) dentro del marco del proyecto “Diseño e Implementación de Protocolos de Producción de Especies Ícticas Nativas en la cuenca del río Atrato” financiado por el Sistema General de Regalía a través de Colciencias. También agradecemos a las comunidades objeto de estudio y al grupo de Zoología línea Ictiología por el apoyo.

## Literatura citada

- Arango A. 2005. *Variación espacio-temporal de la comunidad de peces, y su participación en la trama trófica en la ciénaga de Cachimbero Magdalena medio, Colombia*. (Tesis de Maestría). Medellín: Universidad de Antioquia; 170 pp.
- Atencio-García VJ, Kerguelén-Durango E, Cura Dorado E, Rosado Carcamo R, Vallejo A, Valderrama M. 2005. Régimen alimentario de siete especies ícticas en el embalse de la hidroeléctrica Urrá (Córdoba, Colombia). *Revista MVZ-Córdoba*. 10 (2): 614-22.
- Bagenal TB (ed.). 1978. Age and growth. In: *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. Oxford: Blackwell Scientific Publications; 365 pp. URL disponible en: [https://books.google.com.co/books/about/Methods\\_for\\_Assessment\\_of\\_Fish\\_Productio.html?id=6ckcAQAIAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.co/books/about/Methods_for_Assessment_of_Fish_Productio.html?id=6ckcAQAIAAJ&redir_esc=y)
- Castillo L, Rubio E. 1987. Estudios de la ictiofauna de los esteros y partes bajas de los ríos San Juan, Dagua y Calima, departamento del Valle del Cauca. *Cespedesia*. XV: 33-70.
- Csirke J. 1980. Introducción a la dinámica de poblaciones de peces. *FAO Documento Técnico de Pesca 192*: 1-82. URL disponible en: <http://www.fao.org/docrep/003/T0169S/T0169S00.HTM>
- Dahl G, Medem F. 1964. *Informe sobre la fauna acuática del río Sinú*. Bogotá: Departamento de Investigaciones Ictiológicas y Faunísticas, Corporación Autónoma Regional de los valles del Magdalena y del Sinú (CVM).
- Dahl G. 1971. *Los peces del norte de Colombia*. Bogotá: Indereña; 391 pp.
- Gámez BD, Morón GE, Fuentes RJ. 2013. *Relaciones talla-peso de 19 especies de peces de la zona sur oriental de la Ciénaga Grande de Santa Marta Colombia*. Santa Marta: Universidad del Magdalena, Grupo de investigación en Limnología.
- Gerking SD. 1994. *Feeding ecology of fish*. Cambridge: Academic Press; 416 pp. URL disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780122807800>
- Gulland JA. 1983. *Fish stock assessment*. Chichester: FAO/John Wiley and Sons.
- Hilborn R, Walters CJ. 1992. *Quantitative fisheries stock assessment. Choice, dynamics and uncertainty*. New York: Chapman & Hall. URL disponible en: <http://www.springer.com/la/book/9781402018459>
- Holdridge LL. 1996. *Ecología basada en zonas de vida*. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Hyslop EJ. 1980. Stomach contents analysis, a review of methods and their application. *J Fish Biol.* 17 (4): 411-29. DOI: [10.1111/j.1095-8649.1980.tb02775.x](https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1980.tb02775.x)
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). 1997. *Zonificación ambiental para el plan modelo colombiano-breasileno (eje Apaporis-Tabatinga)*. Bogotá: IGAC; 410 pp.
- Jiménez-Segura LF, Arango A, López-Casas S, Palacio J. 2005. *Asociación de las especies de peces en la ciénaga de Cachimbero, municipio de Cimitarra, Magdalena medio, Colombia*. Informe técnico final. Medellín: Universidad de Antioquia; 108 pp.
- Lasso CA, Morales-Betancourt MA, Sierra-Quintero MT, López-Casas S, Rivas-Lara TS, Rincón-López CE, et al. 2010. *Caquetaia kraussii* (Perciformes, Cichlidae). Capítulo 7. En: Lasso CA, Agudelo Córdoba E, Jiménez-Segura LF, Ramírez-Gil H, Morales-Betancourt M, Ajiaco-Martínez RE, et al. (Eds.). *I. Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia*. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH); pp. 603-8.
- López-Casas S, Jiménez-Segura LF, Palacio J. 2005. Dinámica trófica y reproductiva de la mojarra, *Caquetaia kraussii* (Steindachner, 1878) (Pisces: Cichlidae), en la ciénaga de Cachimbero, cuenca media del río Magdalena, Colombia. En: Jiménez-Segura LF (Ed.). *Asociación de las especies de peces en la ciénaga de Cachimbero, Cimitarra, Santander*. Informe final. Medellín: Universidad de Antioquia; pp. 70-86.
- Lowe-McConnell RH. 1999. *Ecological studies in tropical fish communities*. Cambridge: Cambridge University Press; 382 pp.
- Marrero C. 1994. *Métodos para cuantificar contenidos estomacales en peces*. Caracas: Universidad Nacional Experimental de los Llanos “Ezequiel Zamora”; 37 pp.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), Corporación Colombiana Internacional (CCI). 2010. *Pesca y Acuicultura Colombia 2009. Informe Técnico Regional Cuenca del Magdalena, Sinú y Atrato*. Bogotá: Corporación Colombia Internacional; 76 pp. URL disponible en: <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4981/1/Informe%202009-Mag-Sin%C3%BA-Atra.pdf>
- Olaya-Nieto CW, Brú-Cordero SB, Segura-Evarera F, Tordecilla-Petro G. 2004. *Estimación de los parámetros biológicos básicos de peces comerciales del río Sinú-Fase I*. Informe

- final. Lórica: Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera (LIBP), Departamento de Acuicultura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba.
- Pauly D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters: A manual for use with programmable calculators. Manila: International Center for Living Aquatic Resources Management (ICLARM). URL disponible en: [http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PNAAS514.pdf](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNAAS514.pdf)
- Ricker WE. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish population. *J Fish Res Board Can.* 191: 1-382. URL disponible en: <http://www.dfo-mpo.gc.ca/Library/1485.pdf>
- Rivas T, Conte B, Puentes E, Cuesta E, Mena M, Ramírez A, et al. 2002. Estado actual de la pesca en la cuenca media del río Atrato, Chocó, Colombia. *Revista Universidad Tecnológica del Chocó.* 15: 25-32.
- Solano-Peña D, Segura-Guevara FF, Olaya-Nieto CW. 2013. Crecimiento y reproducción de la mojarra amarilla (*Caquetaia kraussii* Steindachner, 1878) en el embalse de Urrá, Colombia. *Rev MVZ Córdoba.* 18 (2): 3525-33. URL disponible en: <http://revistas.unicordoba.edu.co/revistamvz/mvz-182/v18n2a14.pdf>
- Sparre P, Venema SC. 1998. *Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual.* Roma: FAO. URL disponible en: <http://www.fao.org/docrep/W5449E/W5449E00.htm>
- Sparre P, Venema SC. 1997. *Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual.* Roma: FAO; 420 pp. URL disponible en: <http://www.fao.org/docrep/008/w5449s/w5449s00.htm>
- Usma JS. 1996. Estudio preliminar de la ictiofauna nativa del río Escalarete. *Cespedesia.* 21 (68): 41-55.
- Valderrama M, Ruiz O. 2000. *Resultados comparativos del monitoreo pesquero del Medio y Bajo Sinú (1997-2000).* Informe presentado a Urrá SA, ESP, Montería.
- Valderrama M, Salas F, Solano D. 2006. Los peces y las pesquerías en el embalse de Urrá 2001-2005. Montería: Fundación Bosques y Humedales-Urrá SA, ESP. URL disponible en: [http://www.invemar.org.co/redcostera/invemar/docs/RinconLiterario/2010/marzo/V\\_323.pdf](http://www.invemar.org.co/redcostera/invemar/docs/RinconLiterario/2010/marzo/V_323.pdf)
- Weatherley AH. 1972. *Growth and ecology of fish populations.* London, New York: Academic Press.
- Windell JT. 1971. Food analysis and rate of digestion. In: Ricker WE. (ed.). *Methods for assessment of fish production in fresh waters.* 2<sup>nd</sup> ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications; pp. 215-26.