

Preferencias tróficas y bioecología de *Pimelodus* sp. “Gúnguma” en la cuenca media del río Atrato, Colombia

Trophic preferences and bioecology of *Pimelodus* sp. “Gúnguma” in the middle basin of the Atrato River, Colombia

Eric Yair Cuesta-Ríos¹ , Marleny Cuesta Incel², Edinson Cuesta Palacios²

Resumen

Objetivo: Se realizaron colectas en la ciénaga El Tigre (cuenca media del río Atrato, Colombia) para analizar las preferencias tróficas y bioecología de *Pimelodus* sp. (Gúnguma). **Metodología:** Se determinaron los hábitos alimenticios mediante el índice de importancia relativa (IIR) y el coeficiente de vacuidad, los cuales permitieron comprobar que esta especie es omnívora, con preferencias hacia los macroinvertebrados, acompañados de elementos vegetales. En este mismo sentido, se determinó que en mayo (34%) y en junio (34%) fueron los meses con mayor número de estómagos vacíos, esto producto de las lluvias que aumentan el caudal de la ciénaga y se dispersa el alimento de la especie. Mediante regresión lineal se analizaron las relaciones de longitud-peso por especie, calculando los valores de a y b de la ecuación $W=aLb$. **Resultados:** El factor de condición registró un promedio de 0,94 ($\pm 1,31$), donde sus valores oscilaron entre 0,82 ($\pm 1,36$) y 1,06 ($\pm 1,18$), lo que evidencia el buen estado fisiológico en que se encuentra la especie. La relación longitud-peso registró un promedio de 1,18 ($\pm 0,17$), con un grado de asociación fuerte entre las variables ($r=0,99$), presentando un crecimiento de tipo alométrico para el Gúnguma, indicando que el incremento en talla es más rápido que el incremento en peso. **Conclusiones:** *Pimelodus* sp. es una especie de hábitos omnívoros con preferencia en su dieta por macroinvertebrados, semillas y frutas.

Palabras clave: Bojayá, Conducta omnívora, Humedales del Atrato, Peces de importancia socioeconómica, Vacuidad.

1. Investigador asociado II, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP), Grupo de Investigación Conocimiento, Manejo y Conservación de los Ecosistemas del Chocó Biogeográfico, Chocó, Colombia.
2. Biólogo con Énfasis en Recursos Naturales, Universidad Tecnológica del Chocó. e-mail: marcuin84@gmail.com
Autor correspondencia:
e-mail: cuestarios@gmail.com

Recepción: Septiembre 8, 2017
Aprobación: Noviembre 16, 2017
Editora Asociada: Quesada-Martínez Z.



Abstract

Objective: To analyze trophic aspects, condition status and condition factor K of the Gúnguma (*Pimelodus* sp.), we carried out collections in the El Tigre swamp (middle basin of the Atrato River, Colombia). **Methodology:** Between January and June 2010. Habits were determined food through the relative importance index (IIR) and the coefficient of emptiness, which allowed to verify that this species is omnivorous, with preferences towards macroinvertebrates, accompanied by plant elements. In this same sense, it was determined that May (34%) and June (34%) were the months with the highest number of empty stomachs, this product of the rains that increase the flow of the swamp and the food of the species is dispersed. Length-weight relationships by species were analyzed using linear regression, calculating the values of a and b from the equation $W = aL^b$. **Results:** The condition factor registered an average of 0.94 (± 1.31), where its values ranged between 0.82 (± 1.36) and 1.06 (± 1.18), which shows the good physiological state in which the species is found. The length-weight relationship registered an average of 1.18 (± 0.17), with a strong degree of association between the variables ($r=0.99$), presenting an allometric growth for the Gúnguma, indicating that the increase in height is faster than the increase in weight. **Conclusions:** *Pimelodus* sp. is a species of omnivorous habits with preference in its diet for macroinvertebrate remains, seeds and fruits.

Keywords: Atrato Wetlands, Bojayá, Emptiness, Omnivorous behavior, Fish of socioeconomic importance.

Introducción

Los ecosistemas acuáticos de la cuenca media del río Atrato son considerados estratégicos, por su fragilidad y su valor promisorio, porque son

poco conocidos y presentan una alta diversidad biológica, que los constituye en una fuente abastecedora de bienes y servicios para un sinnúmero de personas que dependen de estos, los cuales son aprovechados de manera extractiva a través de diferentes actividades socioeconómicas (IIAP 2013).

Dentro de las actividades extractivas está la pesca, que para esta zona del Atrato es la actividad socioeconómica de mayor importancia, involucra especies como los barbudos del género *Pimelodus*, de los cuales se desconocen muchos de sus aspectos taxonómicos, ecológicos y pesqueros. Entre estas especies se encuentra el Gúnguma, de importancia socioeconómica, siendo de interés ecológico especial en los ecosistemas acuáticos del medio Atrato y además es representativa en la pesca de subsistencia de esta zona tradicionalmente pesquera (Cuesta-Ríos y Cuesta 2012). Del Gúnguma *Pimelodus* sp., es poco lo que se conoce, la información registrada es escasa, aislada y pobremente documentada sobre todo de inventarios ícticos. Por tal razón, esta investigación se centró en sumar elementos importantes que aportan al conocimiento de la ecología del Gúnguma, información que es valiosa en la predicción del comportamiento y dinámica de las poblaciones ícticas.

Los estudios acerca de la ecología trófica de los peces, donde se relacionan la biología y fisiología de las especies con su hábitat, régimen alimentario, tipo de dieta y relaciones bióticas, aportan información básica y necesaria para comprender el papel ecológico que desempeñan estos organismos dentro del ecosistema que habitan y por lo tanto para establecer protocolos de gestión de sus poblaciones (Jaramillo 2009). Para Pauly (1983), el estudio de la biología, ecología y dinámica de las diferentes poblaciones acuícolas utilizadas como recursos pesqueros son de vital importancia para el diseño de un manejo racional y sostenible de estos, apreciación que es ratificada por Cifuentes *et al.* (2012), quienes manifiesta que el estudio

de las relaciones longitud-peso y los índices de condición en peces, proporcionan información indirecta sobre el crecimiento, madurez, reproducción, nutrición y por ende del estado de salud de las poblaciones. Ello permite efectuar estudios comparativos interpoblacionales (Arismendi *et al.* 2011) que luego pueden ser usados en modelos predictivos del comportamiento o dinámica, tanto de la población como de la comunidad (McCallum 2000).

Es extraño ver, que a pesar que los estudios de la bioecología en peces, es una herramienta de gran importancia en los estudios biológicos y pesqueros (Lizama y Ambrosio 2002) y en la evaluación del *stock* (Entsua-Mensah *et al.* 1995), el conocimiento de aspectos básicos cuantitativos como el crecimiento en talla y peso, factor de condición sea muy deficiente y aún más en cuencas como el Atrato, que están sujetas a una constante amenaza por diferentes factores. La relación longitud-peso de los peces, que describe matemáticamente la correlación entre la talla y el peso del pez, es muy útil para convertir información de talla en información de peso, permitiendo realizar mediciones de la biomasa (Froese 1998), razón por la cual es muy importante en la biología pesquera (Sparre y Venema 1992). En este sentido es importante resaltar que los peces, al igual que otros organismos, utilizan los recursos alimentarios ingeridos como energía para sus procesos metabólicos (Calow 1985). La forma en que cada organismo utiliza la energía obtenida de los alimentos es de interés fundamental, debido a que su distribución muchas veces puede ser un punto crítico para dicho pez en determinadas etapas de su ciclo de vida, variando inclusive entre sexos (Vismara *et al.* 2003). Es por esto que las informaciones sobre los hábitos alimentarios y la actividad alimentaria diaria de las poblaciones de peces son variables de importancia fundamental para comprender su rol en un ecosistema acuático (Soares y Vazzoler 2001).

Ante este panorama, se planteó analizar la

ecología trófica, factor de condición y relación longitud-peso de *Pimelodus* sp. Gúnguma, en la cuenca media del Atrato, como un insumo para el diseño de herramientas básicas para el ordenamiento pesquero en la zona y adaptar medidas de salvaguarda de la diversidad íctica de la región.

Metodología

Área de estudio. El trabajo se desarrolló en la ciénaga de El Tigre ubicada en las inmediaciones del corregimiento El Tigre, en el municipio de Bojayá, (6° 31' 25" N y los 76° 58' 28" W), a 36 msnm (Figura 1). Según Poveda-M *et al.* (2004), pertenece a la zona de vida selva pluvial central, corresponde a la zona de temperatura mega termal (25,7°-27,9°C), zona de pluviosidad media (6.000 mm) y factor de humedad muy húmedo (>180,4 a 248,9). Este humedal se caracteriza por ser una ciénaga tipo 1, conectada directamente con el río, presenta aguas con turbiedad moderada, profundidad que oscila entre los 3 y 5 m, presencia de abundantes macrófitas y vegetación de ribera.

Métodos. Las capturas de los ejemplares se realizaron utilizando artes de pesca tradicionales

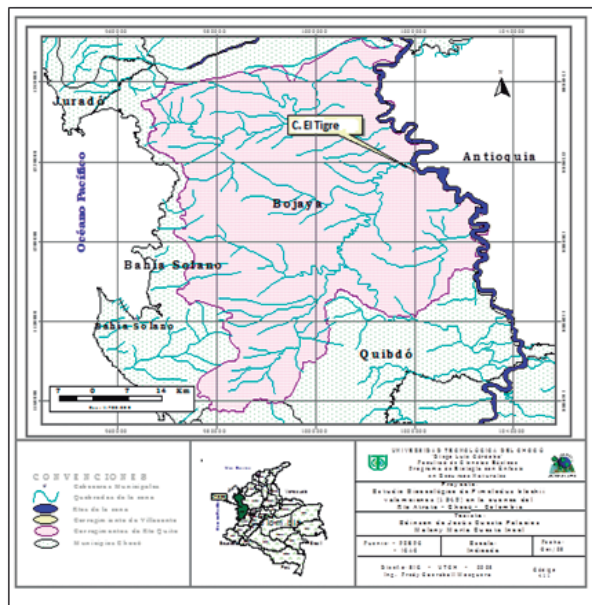


Figura 1. Ubicación geográfica de la ciénaga El Tigre, municipio de Bojayá.



de la región como trasmallos, atarrayas, tolas y galandros, siendo esta última la más efectiva. Cada individuo capturado fue medido (LT: longitud total, LE: longitud estándar; 0,01 mm de precisión), pesado (0,01 g de precisión), fijado en terreno en formalina al 10% y depositados en frascos debidamente rotulados.

Para el análisis trófico, se utilizaron 166 estómagos, que corresponden al total de los individuos capturados, a los que se les realizaron disecciones para el análisis de la composición del contenido estomacal. Los estómagos fueron amarrados para evitar la pérdida de sus contenidos, luego fueron fijados *in situ* en alcohol al 70%, y posteriormente depositados en bolsas de polietileno con sus respectivos datos de campo. Por último, las muestras fueron llevadas al laboratorio de Limnología de la Universidad Tecnológica del Chocó, donde se pesaron y analizaron los contenidos, con la utilización de un estereomicroscopio marca Zeizz. La identificación se realizó hasta el nivel que permitió el grado de digestión.

El análisis de los hábitos alimenticios se realizó mediante el índice de importancia relativa (IIR) de Yáñez-Arancibia (1976) y el coeficiente de vacuidad o coeficiente de estómagos vacíos ($CV = N \text{ estómagos vacíos} / N \text{ total de estómagos} \times 100$) de acuerdo con Villadiego *et al.* (2004).

El factor de condición k , fue estimado mediante fórmula:

$$F_c = WT/LT^b$$

donde:

WT: peso total del pez en gramos

LT: longitud total en centímetros

b: coeficiente de crecimiento de la regresión; conociendo los valores de correlación (r).

Por último, la relación longitud-peso, fue estimada mediante la ecuación logística

$$WT = aLT^b \text{ (Ricker 1971)}$$

donde:

WT: peso total del pez en gramos

a: constante de regresión, equivalente al factor de condición (f_c)

LT: longitud total en centímetros

b: coeficiente de crecimiento de la regresión.

Para comprobar si existían diferencias estadísticas significativas (P) entre el crecimiento alométrico y el isométrico se aplicó una prueba estadística t-Student.

Resultados y discusión

Aspectos tróficos. De acuerdo con el análisis de contenidos estomacales del Gúnguma, se pudieron determinar cuatro ítems en la dieta alimenticia de esta especie, que se agruparon así: macroinvertebrados (43%), restos vegetales (33%), otros invertebrados (18%), y por último en restos de peces (6%), dando indicios de que *Pimelodus* sp. presenta una dieta omnívora, marcada por el consumo de invertebrados, frutas y semillas.

Dentro de los macroinvertebrados que son consumidos por el Gúnguma, figuran principalmente, por su frecuencia de aparición en los contenidos estomacales, los órdenes Coleóptera (36%), Díptera (24%), Hemíptera (12%), y el 28% restante lo componen Ephemeroptera, Odonata, Isópoda y Trichoptera (Figura 2). Estos resultados son coherentes con las afirmaciones de Zavala-Camin 1996, López-Casas y Jiménez-Segura 2007, quienes manifiestan que algunas especies del género *Pimelodus* son omnívoras con preferencias en macroinvertebrados acuáticos, donde figuran los órdenes citados antes, apreciación que es ratificada por Palacios (2012), que en un trabajo con similares características, encontró que el charre *Pimelodus punctatus*, es un pez de hábito omnívoro, que se alimenta de coleópteros y dípteros, además de peces, restos de vegetales (semillas, hierbas) y restos de origen antrópico, lo que le da a los *Pimelodus*, el estatus de oportunistas

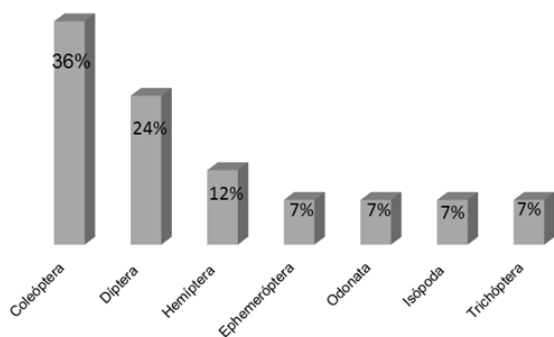


Figura 2. Representatividad de los órdenes de macroinvertebrados en la dieta del Gúnguma.

tróficos, porque aprovechan todo tipo de material que encuentran en su medio.

En relación con los restos vegetales, se encontraron en grandes proporciones, semillas de arbustos como el Pichindé (*Pithecellobium* sp.) y la Churima (*Inga* sp.) especies que se encuentran ampliamente distribuidas en la zona litoral de la ciénaga. Algunos autores como Correa-Galván y Esquivel 2005, Atencio-García *et al.* 2005, Ramírez y Pinilla 2012, manifiestan que los *Pimelodus* a pesar de tener tendencia insectívora, incluyen en su dieta un alto porcentaje de material fitobiológico, que por lo general está asociado con la vegetación ribereña de las fuentes hídricas.

En términos generales, los hábitos alimenticios del Gúnguma en la ciénaga de El Tigre, son similares a los de otros congénicos en diferentes ecosistemas acuáticos de Colombia (ríos Magdalena, Sinú, y Atrato y embalse de Prado) en donde se les consideran omnívoros y varían su comportamiento trófico de acuerdo con las fluctuaciones climáticas y fisicoquímicas del medio en que se encuentran (Villaneda 1977, Correa-Galván y Esquivel 2005, Palacios 2012).

Coefficiente de vacuidad. Como complemento al estudio de la dieta alimenticia de la especie, se calculó el coeficiente de vacuidad, para los 166 ejemplares estudiados, lo que permitió observar que 31% (N=52) de los estómagos, estuvieron vacíos. Referente a los estómagos vacíos, marzo fue el mes que registra el menor porcentaje con 4% de vacuidad, mientras que mayo (34%) y junio

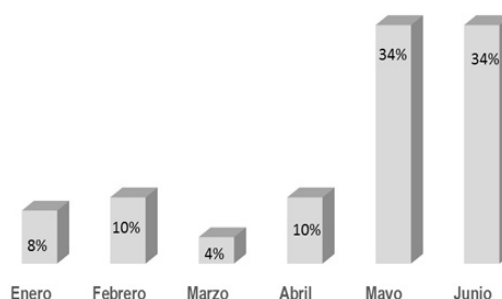


Figura 3. Distribución mensual de coeficiente de vacuidad (CV) en los estómagos de *Pimelodus* sp., Ciénaga de El Tigre, Medio Atrato.

(34%), son los meses con mayores porcentajes (Figura 3). El alto porcentaje de estómagos vacíos que registraron mayo y junio, se debe quizás, a que estos meses estuvieron marcados por las incesantes lluvias en esta zona del Atrato, que aumentaron los niveles de las aguas, lo que posiblemente incidió en la dispersión de los elementos preferidos de la dieta de este pez, fenómeno que va en contravía con las manifestaciones de Lowe-McConnell (1985), que señalan una reducción en la oferta de recursos que, se explica con base en la reducción del espejo de agua, lo que aumenta las interacciones competitivas y disminuye la disponibilidad de alimento alóctono, sobre todo insectos (Wolf *et al.* 1988).

Si seguimos lo manifestado por Lowe-McConnell (1985), analizando el coeficiente de vacuidad a plenitud, se puede señalar que el llenado estomacal que *Pimelodus* sp., presentó en marzo (período de estiaje), se debe quizás a la concentración del alimento y a los hábitos oportunistas de la especie, que exhibe su capacidad de aprovechamiento al máximo de los recursos que proporciona el ambiente. Este coeficiente de vacuidad para el Gúnguma en la ciénaga de El Tigre, se considera alto, debido a que las especies omnívoras, por lo general presentan coeficientes de vacuidad menores, a diferencia de otros gremios tróficos como carnívoros y herbívoros (Resende *et al.* 2000), porque estos últimos comen con menor frecuencia, consumen una menor cantidad de alimento en cada

Tabla 1. Talla, peso y parámetros de crecimiento de la relación longitud-peso del Gúnguma (*Pimelodus* sp.), enero-junio 2010

WT= aLTb	n	Promedio ds				Relación longitud-peso		r
						a(±IC)	b(±IC)	
Enero	28	24,7429	2,98123	372,214	68,4621	0,96 (± 1,36)	1,16 (± 0,15)	0,99
Febrero	24	26,875	3,45508	405,917	82,4774	0,98 (± 1,28)	1,19 (± 0,18)	0,99
Marzo	16	22,95	4,14423	354,875	77,4372	1,06 (± 1,18)	1,30 (± 0,21)	0,99
Abril	18	27,7556	4,60629	444,556	93,868	0,90 (± 1,30)	1,24 (± 0,16)	0,99
Mayo	37	26,1676	4,80746	396,811	97,3941	0,86 (± 1,42)	1,10 (± 0,19)	0,99
Junio	43	23,993	3,81229	361,349	75,0336	0,82 (± 1,36)	1,09 (± 0,12)	0,99
Total	166	25,3283	4,22229	385,928	86,1008	0,94 (± 1,31)	1,18 (± 0,17)	0,99

comida y generalmente presentan estómagos de menor volumen (Rotta 2003).

Factor de condición *k* y relación longitud/peso. En la ciénaga de El Tigre, el factor de condición del Gúnguma, registró un promedio de 0,94 (±1,31), donde sus valores oscilaron entre 0,82 (±1,36) y 1,06 (±1,18) (Tabla 1), encontrándose diferencias significativas entre ellos al aplicar el análisis de varianza ($F=3,02$; $p=0,0124$; $gl=5$). El t-Student mostró que las diferencias se presentaron entre enero y abril ($p=0,0421$) y enero y mayo ($p=0,0119$). El promedio del *fc*, indica que a lo largo del semestre el Gúnguma exhibió buen estado fisiológico, condición que quizás está determinada por la gran oferta trófica que presenta el cuerpo de agua, donde se encontraron elementos primordiales de la dieta de esta especie, insectos (acuáticos y terrestres), variedad en semillas de gramíneas y leguminosas e incluso otros peces.

Como muestra la Tabla 1, marzo fue el mes con los valores más altos, 0,96 (± 1,36), lo que quizás se asocie con la disminución del caudal en este período donde se presenta una mayor disponibilidad de alimentos en la ciénaga, porque gran parte de los alimentos preferidos y potenciales del Gúnguma se concentran y este saca provecho de la oferta, preparándose para su época reproductiva, que según lo expuesto por Cuesta-Ríos y Cuesta (2012), comienza a partir de marzo y que quizás esté incidiendo en este comportamiento, pues el factor de condición está muy ligado al llenado

estomacal y con la madurez sexual. Respecto a esto, Bagenal y Tesch (1978) señalan que el factor de condición es fluctuante, pueden existir diferencias a nivel de sexo, madurez sexual, e incluso la hora del día como consecuencia del llenado estomacal, por consiguiente, los cambios en su valor son determinantes en el bienestar del pez y pueden indicar maduración gonadal o cambios en la intensidad de la alimentación (Wottom 1990).

En la relación longitud total-peso, el coeficiente de crecimiento *b*, presentó altos coeficientes de determinación, indicando que existe un grado de asociación fuerte ($r=0,99$) entre las variables *W-Lt*, ya que estos valores están muy relacionados. Estos valores estuvieron entre 1,09 y 1,30, con valor promedio semestral de 1,18. El t-Student ($p<0.05$) permitió confirmar que el Gúnguma presenta un crecimiento de tipo alométrico negativo ($b<3$), lo que indica que el incremento en talla es más rápido que el incremento en peso (Figura 4).

Las estimaciones del coeficiente de crecimiento de la relación longitud-peso estimada en este trabajo (1,18), no guarda relación con las de otros estudios específicos en diferentes sistemas hídricos de Colombia (Cala *et al.* 1996, Santos-Sanes *et al.* 2006, López-Casas y Jiménez-Segura 2007) donde el rango oscila entre 2,73 y 3,47. Esto quizás se debe a que en este estudio, no se tomó el ciclo completo, además, se coincidió con la época reproductiva, donde los peces se alimentan poco, lo que incide sobre la condición del pez. Según

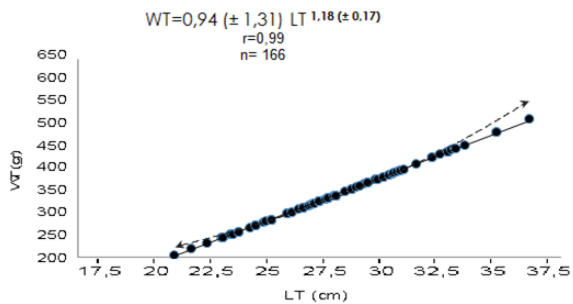


Figura 4. Relación longitud-peso estimada para *Pimelodus* sp. en la ciénaga de El Tigre, cuenca del río Atrato.

Ramos-Cruz (2009), existe una relación directa entre alometría y la maduración gonadal, porque a medida que más se acerca la época de desove el pez pierde más peso y gana más en talla.

Si se hace una proyección del ciclo reproductivo del Gúnguma y se relaciona con coeficiente de crecimiento y el factor de condición, se tendría que a partir de agosto el factor de condición se incrementa gradualmente hasta alcanzar su máximo en la época de pocas lluvias (enero-marzo), tendencia que puede ser interpretada, según Ramos-Cruz (2009), como el período de acondicionamiento sexual de la población, previo al de la reproducción o desove.

Conclusiones

Pimelodus sp. es una especie de hábitos omnívoros con preferencia en su dieta de restos de semillas y frutas. Los altos valores de *k* evidencian el buen estado fisiológico en que se encuentra la especie. La relación longitud-peso muestra que existe un grado de asociación fuerte entre las variables, presentando un crecimiento de tipo alométrico para el Gúnguma que indica que el incremento en talla es más rápido que el incremento en peso.

Literatura citada

Atencio-García VJ, Kerguelén-Durango E, Cura-Dorado E, Rosado-Carcamo RR, Vallejo A, Valderrama M. 2005. Régimen alimentario de siete especies ícticas

en el embalse de la hidroeléctrica Urrá (Córdoba, Colombia). MVZ-Córdoba. 10 (2): 614-22. Disponible en: <http://lnnk.in/bbeN>

Arismendi I, Penaluna B, Soto D. 2011. Body condition indices as a rapid assessment of the abundance of introduced salmonids in oligotrophic lakes of southern Chile. *Lake and Reservoir Management*. 27: 61-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/07438141.2010.536617>

Bagenal TB, Tesch FW. 1978. Age and growth. In: Bagenal TB (ed.). *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. Oxford: Blackwell Scientific Publications. IBP Handbook N° 3. pp. 101-36.

Cala P, Pérez C, Rodríguez I. 1996. Aspectos bioecológicos de la población del Capaz, *Pimelodus grosskopfii* (Pisces: Pimelodidae), en el embalse de Betania y parte alta del río Magdalena, Colombia. *Rev Acad Colomb Cienc*. 20: 319-30.

Calow P. 1985. Adaptive aspects of energy allocation. In: Tytler P, Calow P (eds.). *Fish energetics: new perspectives*. London: Croom Helm. pp. 1-31. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-94-011-7918-8_1

Cifuentes R, González J, Montoya G, Jara A, Ortiz N, Piedra P, *et al.* 2012. Relación longitud-peso y factor de condición de los peces nativos del río San Pedro (cuenca del río Valdivia, Chile). *Gayana Especial*. 75 (2): 101-10. Disponible en: <http://lnnk.in/bYd1>

Correa-Galván O, Esquivel-Acosta F. 2005. Hábitos alimenticios del barbul (*Pimelodus clarias* f.c. Cloch, 1785) en el río Sinú, Colombia. Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Profesional en Acuicultura. Lórica: Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. pp. 44.

Cuesta-Ríos EY, Cuesta M. 2012. Anotaciones de la ecología reproductiva del Gúnguma *Pimelodus* sp. en la ciénaga El Tigre, cuenca media del río Atrato, Chocó, Colombia. *Bioetnia*. 2012; 9 (1): 42-7. Disponible en: <https://doi.org/10.51641/bioetnia.v9i1.96>

Entsua-Mensah M, Osei-Abunyewa A, Palomares MLD. 1995. Length-weight relationship of fishes from tributaries of the Volta River, Ghana: Part I. Analysis of pooled data sets. *NAGA* 18 (1): 36-8. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12348/2797>

Froese R. 1998. Length-weight relationships for 18 less-studied fish species. *J Appl Ichthyol*. 14 (1-2): 117-18. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.1998.tb00626.x>

Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP). 2013. Caracterización ecológica del complejo cenagoso La Honda, Tanguí, Medio Atrato, Quibdó. Informe final. 124 pp.



- Jaramillo AM. 2009. Estudio de la biología trófica de cinco especies de peces bentónicos de la costa de Cullera. Relaciones con la acumulación de metales pesados. Tesis doctoral. Valencia: Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente, Universidad Politécnica de Valencia. 478 pp. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/8320>
- Lizama M, Ambrósio AM. 2002. Condition factor in nine species of fish of the Characidae family in the upper Paraná river floodplain, Brazil. *Braz J Biol.* 62 (1): 113-24. Disponible en: <http://lnnk.in/fJb8>
- López-Casas S, Jiménez-Segura LF. 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): 193-207. Disponible en: <http://lnnk.in/iFbK>
- Lowe-McConnell RH. 1985. Ecological studies in tropical fish communities. Cambridge University Press, Cambridge. 302 pp. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511721892>
- McCallum H. 2000. Population parameters: Estimation for ecological models. London: Blackwell Science Ltd. Oxford, Editorial Offices. pp. 348. Disponible en: <http://lnnk.in/iJbK>
- Palacios JY. 2012. Algunos aspectos biológicos y ecológicos del charre (*Pimelodus punctatus*), en la cuenca media del río Atrato, Chocó, Colombia. Trabajo de Grado para optar por el título de Biólogo con Énfasis en Recursos Naturales. Quibdó: Universidad Tecnológica del Chocó "Diego Luís Córdoba". 41 pp.
- Pauly D. 1983. Algunos métodos simples para la evaluación de recursos pesqueros tropicales. *FAO Doc Téc Pesca.* 234: 1-49. Disponible en: <http://lnnk.in/eUcC>
- Poveda C, Rojas C, Rudas A, Rangel-Ch JO. 2004. Climas del Chocó Biogeográfico de Colombia. Pp. 39-89. En Rangel J (Ed). Colombia Diversidad Biótica IV. Chocó Biogeográfico/costa pacífica. Bogotá: Editorial Universidad Nacional de Colombia. 997 pp.
- Ramírez A, Pinilla G. 2012. Hábitos alimentarios, morfometría y estados gonadales de cinco especies de peces en diferentes periodos climáticos en el río Sogamoso (Santander, Colombia). *Acta Biol Colomb.* 17 (2): 241-58. Disponible en: <http://lnnk.in/hMen>
- Ramos-Cruz S. 2009. Relación longitud-peso y factor de condición en el barrilete negro *Euthynnus lineatus* (Kishinouye, 1920) (Perciformes: Scombridae), capturado en el litoral de Oaxaca, México. *Rev Invest Mar.* 30 (1): 45-53. Disponible en: <http://lnnk.in/iNbj>
- Resende EK de, Pereira RA, de Almeida VLL, da Silva AG. 2000. Peixes onívoros da planície inundável do rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Boletim de Pesquisa.* 16: 1-44. Disponible en: <https://cutt.ly/4Y4E8wR>
- Ricker E. (Ed.). 1971. Methods for assessment of fish production in fresh water. IBP Handbook 3328 pp.
- Rotta MA. 2003. Aspectos gerais da fisiologia e estrutura do sistema digestivo dos peixes relacionados à piscicultura. *Embrapa Pantanal.* 53: 1-48. Disponible en: <https://cutt.ly/4Y4ROoe>
- 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 río Sinú, Colombia. *Rev MVZ Córdoba.* 11 (1): 62-70. Disponible en: <https://cutt.ly/WY4R34a>
- Soares LSH, Vazzoler AEAM. 2001. Diel changes in food and feeding activity of sciaenid fishes from the south-western Atlantic, Brazil. *Rev Brasil Biol.* 61 (2): 197-216. Disponible en: <https://cutt.ly/9Y4Tloy>
- Sparre P, Venema CS. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. *FAO Fisheries Technical Paper.* 306/1 (rev. 1): 1-401.
- Villadiego P, Ortiz-Villafañe E, Atencio-García V. 2004. Evaluación del régimen alimentario del bagre blanco, *Sorubim cuspicaudus* (Pisces: Siluriformes), en el bajo río Sinú, Colombia. *Rev MVZ Córdoba.* 7: 13-21. Disponible en: <https://cutt.ly/gY4T9wA>
- Villaneda JAA. 1977. Algunos aspectos biológicos del «capaz» *Pimelodus grosskopfii* (Steindachner, 1879). Trabajo de grado. Bogotá: Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. 45 pp.
- Vismara MR, Benedito-Cecilio E, de Faria AC. 2003. Conteúdo energético de grupos tróficos de peixes da planície de inundação do rio Paraná. In: Agostinho AA, Thomaz SM, Rodrigues L, Gomes LC (eds.). *A planície de inundação do Alto rio Paraná. Area de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração.* Maringá: Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiología e Aqüicultura-Nupelia, Universidade Estadual de Maringá. pp. 109-114. Disponible en: <https://cutt.ly/lY4YjsN>
- Wolf M, Matthias U, Roldán G. 1988. Estudio del desarrollo de los insectos acuáticos, su emergencia y ecología en tres ecosistemas diferentes en el departamento de Antioquia. *Actualidades Biol.* 17(63): 2-27. Disponible en: <https://cutt.ly/qY4YT2Y>
- Wotton RJ. 1990. Ecology of teleost fishes. London: Chapman and Hall. 404 pp.
- Yáñez-Arancibia A. 1976. Observaciones sobre *Mugil curema* Valenciennes en áreas naturales de crianza, México. Alimentación, crecimiento, madurez y relaciones ecológicas. *An Centro Cienc del Mar y Limnol.* 3 (1): 93-124.
- Zavala-Camin LA. 1996. Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes. *EDUEM, Maringá.* 129 pp.