



Revista MVZ Córdoba

Universidad de Córdoba

pjmartinezr@yahoo.com

ISSN (Versión impresa): 0122-0268

ISSN (Versión en línea): 1909-0544

COLOMBIA

2006

Arneth Tobías Arias / Charles Olaya Nieto / Fredys Segura Guevara / Glenys

Tordecilla Petro / Samir Brú Cordero

ECOLOGÍA TRÓFICA DE LA DONCELLA (*AGENEIOSUS PARDALES* LÜTKEN,
1874) EN LA CUENCA DEL RÍO SINÚ, COLOMBIA

Revista MVZ Córdoba, enero-junio, año/vol. 11, suplemento 1

Universidad de Córdoba

Montería, Colombia

pp. 37-46

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Universidad Autónoma del Estado de México

<http://redalyc.uaemex.mx>



ECOLOGÍA TRÓFICA DE LA DONCELLA (*Ageneiosus pardalis* Lütken, 1874) EN LA CUENCA DEL RÍO SINÚ, COLOMBIA

Arneth Tobías-Arias, Charles Olaya-Nieto, Fredys Segura-Guevara, Glenys Tordecilla-Petro, Samir Brú-Cordero

Universidad de Córdoba. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Ciencias Acuícolas. Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, AA 895. Montería, Colombia. *Correspondencia charles_olaya@hotmail.com

Recibido: Agosto 18 de 2005; Aceptado: Febrero 3 de 2006

RESUMEN

Objetivo. Se estudió la ecología trófica de la doncella (*Ageneiosus pardalis* Lütken, 1874) en la cuenca del río Sinú entre enero y diciembre 2002. **Materiales y Métodos.** El contenido estomacal se evaluó con el coeficiente de vacuidad, grado de llenado, grado de digestión, frecuencia de ocurrencia, frecuencia numérica, gravimetría, índice de importancia relativa (IIR) y la relación longitud intestinal (LI)-longitud total (LT). **Resultados.** El 58.3% de los estómagos se encontró vacío y el 6.4% de las presas en estado fresco. Se identificaron cuatro ítems alimenticios: peces, crustáceos, insectos y otros. Peces fue el ítem más frecuente (46.5%) y abundante (44.7%) con especies como cocobolo, yalúa, cachana, chipe y sardina, y con mayor composición en peso (85.7%). **Conclusión.** El índice de importancia relativa (IIR) alcanzado por peces (40.0%), indican que la doncella es un pez carnívoro, con tendencia piscívora.

Palabras clave: Doncella, *ageneiosus pardalis*, ecología trófica, río Sinú, Colombia.

TROPHIC ECOLOGY OF DONCELLA (*Ageneiosus pardalis* Lütken, 1874) IN SINU RIVER BASIN, COLOMBIA

ABSTRACT

Objective. The trophic ecology of doncella (*Ageneiosus pardalis* Lütken, 1874) in the sinu river basin between january and december 2002 was studied. **Materials an Methods.** The stomach contents were analyzed using the proportion of empty stomachs, grade of digestion, frequency of occurrence, numerical frequency, gravimetry, relative importance index (RII) and the gut length (GL)-total length (TL) relationship. **Results.** 58.3% of stomachs were empty, 6.4% of preys were fresh and four food items were identified, they are conformed by fishes, crustaceans, insects and others. Fishes were the most frequent (46.5%) and abundant group (44.7%) with species like cocobolo, yalua, cachana, chipe and sardina, and fishes reach the greatest composition in weight (85.7%). **Conclusions.** The relative importance index (RII) reached for fishes (40.0%) indicates that doncella is a carnivorous fish, with piscivore tendence.

Key words: Doncella, *Ageneiosus pardalis*, trophic ecology, sinu river basin, Colombia.

INTRODUCCIÓN

La doncella (*Ageneiosus pardalis*) (1), pertenece a la familia Auchenipteridae, grupo conocido como bagres de troncos flotantes o empalizadas, que comprende a los bagres de pequeño a mediano tamaño endémicos del neotrópico (2). Se distribuye en los ríos de Colombia, Panamá y Venezuela (3). En Colombia ocurre en la cuenca magdalénica (4, 5, 6), ríos Atrato y San Juan (7, 4), río Catatumbo (8), río Uré (9) y río Sinú (9, 10), en donde alcanza tallas de 61.5 cm de longitud total (LT) (11), tiene importancia comercial en la cuenca, aunque presenta problemas con la reducción de sus capturas (12, 13, 11), por lo que ha sido clasificada como especie en peligro (14).

Es un pez de cuero, con cuerpo comprimido, cabeza deprimida (15), piel lisa, de color amarillento, región dorsal grisácea con manchas negras transversales, vientre de color blanco (4, 15), base de la aleta anal pigmentada con un fuerte color rojo (8). Muestra un pronunciado dimorfismo sexual, en donde algunos de los radios anteriores de la aleta anal en los machos llegan a alargarse y modificarse hasta un órgano intromitente (gonopodio) para la deposición de los paquetes de esperma dentro de la hembra (2). Las espinas alargadas de la aleta dorsal y los barbillones maxilares de los machos parecen actuar como órganos aprehensivos, manteniendo a la hembra cerca del macho durante el cortejo (15, 2). En la cuenca del río Sinú, fue estimada su talla media de madurez (TMM) para sexos combinados en 42.0 cm LT, fecundidad promedio de 30854 ± 21652 huevos y un período reproductivo que se extiende de marzo a octubre (12, 13, 11).

El objetivo de este trabajo fue establecer la ecología trófica de la doncella en la cuenca del río Sinú, Colombia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron 103 estómagos de individuos capturados en la cuenca del río Sinú, entre enero y diciembre 2002. Las capturas se efectuaron a diferentes horas del día, en varios sitios, encontrándose individuos de diferentes tallas. A cada individuo se le midió longitud total (LT), longitud estándar (LS) y longitud horquilla (LH) al milímetro más cercano con un ictiómetro graduado

y el peso total (WT) al gramo más cercano con una balanza eléctrica Ohaus de 5 Kg ($\pm 1g$) de capacidad.

Extracción de los estómagos

Aplicando las técnicas de Laevastu (16) y Marrero (17), una vez efectuada la disección de los peces se ubicaron las diferentes partes del tubo digestivo (esófago, estómago, intestino, y otros). Luego se procede a retirar el estómago para conservarlo en frascos con formol al 10% buferado. Cuando un estómago era muy grande se le inyectaba formol para detener la actividad enzimática. Todos los frascos se rotularon, indicando la especie, el número de la muestra, fecha. En un formato se colocó la información citada arriba más el sitio de captura, arte de pesca usado, talla, peso, sexo y estado de madurez sexual.

Análisis del contenido estomacal

El contenido estomacal se colocó en una caja Petri y se examinó al estereoscopio y microscopio, separando, identificando y enumerando el alimento o presas presentes. La identificación se efectuó hasta el nivel taxonómico permitido por el grado de digestión del alimento, agrupándose en presas, ítems o categorías, pesándose en una balanza eléctrica Ohaus de 1500 g (± 0.01 g) de capacidad. El material animal que estaba totalmente digerido se identificó por los fragmentos, en lo posible (18).

El coeficiente de vacuidad (CV) se obtuvo con la técnica de Windell (19):

$$CV = 100 * \text{No. estómagos vacíos} / \text{No. total de estómagos analizados.}$$

El grado de digestión (GD) se evaluó con la escala de Laevastu (116), la cual clasifica el estado de las presas así: Fresco, Medio digerido y Digerido.

Se utilizaron 3 métodos para cuantificar el contenido estomacal, expresado en valores promedios mensuales y anuales: Frecuencia de ocurrencia (FO), Frecuencia numérica (FN) y Gravimetría (G) (19, 20, 21):

$$FO = 100 * \text{Ocurrencia de presas del ítem A} / \text{No. total de estómagos con alimento.}$$

$$FN = 100 * \text{No. de presas del ítem A} / \text{No. total de presas.}$$

$$G = 100 * \text{Peso de las presas del ítem A} / \text{Peso de todas las presas.}$$

Para establecer la importancia de cada presa en la composición de la dieta se estimó el índice de importancia relativa (IIR) (22) modificado por Olaya-Nieto *et al.* (23). En este índice, la relación matemática es la siguiente:

$$IIR = F \cdot G / 100$$

en donde, IIR representa el índice de importancia relativa, F es el porcentaje de la frecuencia de ocurrencia y G es el porcentaje gravimétrico. Esta expresión es porcentual presentando un rango de 0 a 100, donde el rango evaluativo del 0 a 10% representa grupos tróficos de importancia relativa baja, de 10 a 40% grupos de importancia relativa secundaria y 40 a 100% grupos de importancia relativa alta. De igual forma, se observaron las preferencias alimenticias de acuerdo con las tallas que presenta la especie en estudio y con el ciclo hidrológico del río Sinú, y se estableció la relación longitud intestinal/longitud total de acuerdo con la escala de Brusle (24), la cual plantea lo siguiente: 0.5 a 0.7, planctófagos; 0.5 a 2.4, carnívoros; y 3.7 a 6.0, herbívoros.

Se utilizó estadística descriptiva, expresando las variables como media y desviación estándar. También se estimó el coeficiente de correlación (r) y/o determinación (r^2) entre las variables estudiadas.

RESULTADOS

Se analizaron 103 estómagos de individuos peces colectados mensualmente entre enero y diciembre/2002, cuyas tallas oscilaron entre 30.0 y 59.0 cm de longitud total (Figura 1) y pesos totales entre 232.0 y 2304.0 g. Cabe anotar que no se pudieron obtener muestras en agosto, noviembre y diciembre. De los estómagos estudiados se identificaron 4 ítems alimenticios: peces,

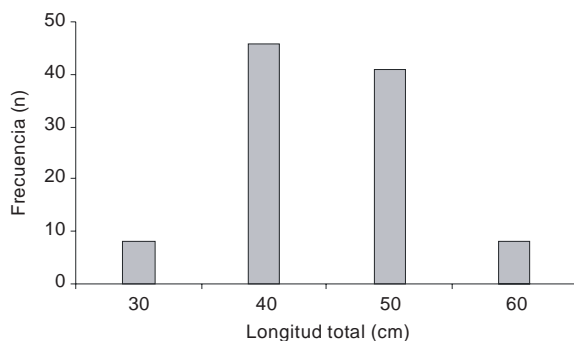


Figura 1. Distribución de frecuencia de tallas de doncella colectadas.

crustáceos, insectos y otros.

El 58.3% de los estómagos se encontró vacío, destacándose marzo (64.5%) y junio (77.8%), en donde se observan sus máximos valores. El 53.2% de las presas se encontró digerida, el 40.4% parcialmente digerida y sólo el 6.4% en estado fresco (Figura 2). Peces fue el ítem más frecuente (46.5%), presente en todos los meses, excepto septiembre, con individuos pertenecientes a cinco géneros (*cocobolo*, *Aequidens pulcher*, yalúa, *Cyphocharax magdaleneae*, cachana, *Cynopotamus atratoensis*; chipe, *Hoplosternum magdaleneae* y sardina, *Astyanax sp.*); seguido por crustáceos (20.9%), constituido por camarón, restos de camarón y restos de cangrejo; insectos (2.3%), conformado por sus restos; y otros (37.2%), representado por material vegetal y alimento desconocido. Peces también fue el ítem más abundante (44.7%), seguido por crustáceos (19.2%), insectos (2.1%) y otros (34.0%) (Figura 3).

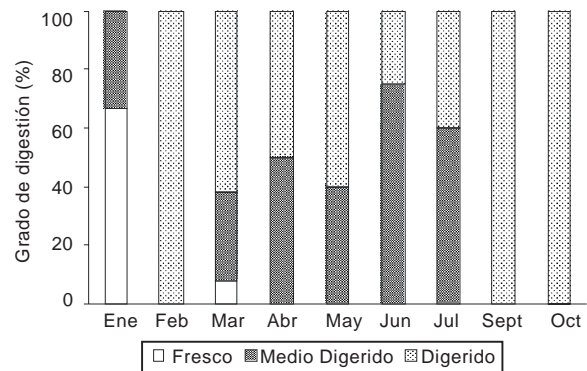


Figura 2. Grado de digestión de presas en el estómago de la doncella.

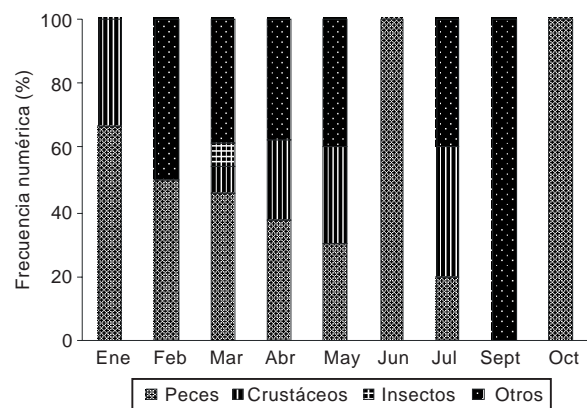


Figura 3. Frecuencia numérica de presas en el estómago de la doncella.

La talla de la doncella osciló entre 30.0 y 59.0 cm LT, mientras que la talla de los diferentes peces consumidos se encontró entre 3.5 y 11.5 cm LT, observándose que el tamaño de la presa consumida aumenta con el tamaño de la doncella, excepto para el intervalo 52.5 y 57.5 cm LT. Sin embargo, la relación talla de la presa/talla del predador, al igual que la relación talla media de la presa/talla media del predador son alternantes a medida que aumenta el tamaño del predador. Peces, crustáceos y otros fueron consumidos en los períodos de aguas altas y aguas bajas, aunque los dos últimos ítems tienen poca participación en la composición en peso de la dieta de la doncella, teniendo en cuenta que el IIR los clasifica de baja importancia. Por lo tanto se puede inferir que la preferencia alimenticia de la especie en estudio por los peces se mantiene a lo largo de todo el año, aprovechando los ítems crustáceos y otros de acuerdo con su disponibilidad en el medio.

DISCUSIÓN

Los métodos de análisis de contenido estomacal tienen desventajas cuando se aplican de manera particular, como es el caso de los métodos de frecuencias de ocurrencia y numérica que sobrestiman la presencia de ítems pequeños y numerosos de poca importancia real y, además, no resuelven efectivamente los problemas que surgen con el material vegetal o con los restos no identificables de animales (25, 20, 26). Los métodos gravimétricos o volumétricos pueden sobrestimar los ítems alimenticios grandes que son poco frecuentes (27). Por tanto, se utilizan 3 métodos para cuantificar el contenido estomacal, expresado en valores promedios mensuales y anuales que permitan la adecuada comprensión de las preferencias alimenticias de la especie estudiada (28).

El coeficiente de vacuidad encontrado es similar al reportado (61.2%) por Ramírez (29) para la doncella en el río Magdalena entre febrero/2004 y enero/2005, y diferente del obtenido por Atencio-García *et al.* (30) para el embalse de Urrá (0%), quienes solo estudiaron 9 individuos capturados con redes agalleras entre septiembre y noviembre 2001, muestra que se considera muy pequeña en un corto período de tiempo y en un medio léntico diferente a los ríos Sinú o Magdalena. Varios factores pueden explicarlo: el fenómeno de la regurgitación, que es la expulsión parcial o total del contenido estomacal vía esófago

para eliminar presas indeseables o indigeribles (31) o como un mecanismo de defensa para facilitar el escape (32, 33), lo que es compartido por González (34) quien expresa que la elevada proporción de estómagos vacíos podría deberse a una expulsión violenta de los organismos ingeridos a causa de una contracción de la musculatura estriada esofágica como respuesta del animal a la violencia de la captura.

Dicho fenómeno puede ser estimulado por el uso de anzuelos y redes agalleras en la captura de los peces estudiados (35, 27), por lo que no se recomienda su uso (27). Cabe anotar que la regurgitación es un fenómeno común en la captura de peces que habitan en profundidades como los pargos (Lutjanidae) y los meros (Serranidae) debido a la diferencia de presión al ser cobrados hasta la superficie (datos no mostrados), lo que no debería suceder en los ríos.

El proceso reproductivo también pudo haber afectado el coeficiente de vacuidad, debido a que la época de desove de la doncella se extiende de marzo a octubre (12, 13, 11), y es en esta época en donde ocurre la mayor cantidad de estómagos vacíos. Otro factor a tenerse en cuenta es la posibilidad de que algunos pescadores hagan presión abdominal sobre el pez capturado para recobrar la carnada o cebo y reutilizarla en otro lance, lo que puede conducir a la expulsión del alimento del estómago.

El alto porcentaje de presas digeridas, al igual que en los estómagos vacíos, puede estar relacionado con que todos los predadores, como la doncella, tienen un intestino mucho más corto, mientras que su estómago es más voluminoso o evolucionado con pH ácido y presencia de jugos gástricos, favoreciendo una digestión muy rápida (36, 37, 31).

Observando los resultados arrojados por las frecuencias de ocurrencia y numérica y la gravimetría (Tabla 2), se puede inferir que la doncella tiene una dieta carnívora consumiendo básicamente peces, y también crustáceos e insectos. Como el ítem peces se encuentra presente en la mayoría de los meses ocupando la mayor frecuencia y biomasa o peso ingerido como alimento, se considera como una especie piscívora por la naturaleza del alimento ingerido (38, 39, 15, 8, 6, 40, 30, 29), quienes observaron que la dieta de la doncella se basa principalmente en el

consumo de peces. En ese sentido Ferraris (2), reporta que todas las especies del género *Ageneiosus* son piscívoras. Las demás presas encontradas por los autores arriba citados: camarones, insectos, cangrejos, caracoles y material vegetal son similares a las obtenidas en este trabajo a excepción de caracol, con

diferencias en la proporción de los ítems, apreciándose cómo esta especie mantiene una selectividad por las mismas presas en diferentes cuerpos de agua. Se le puede clasificar como estenofágica por la poca diversidad de ítems consumidos (41, 42, 31).

Tabla 2. Valores anuales de la frecuencia de ocurrencia (FO), frecuencia numérica (FN) y gravimetría (G) de los contenidos estomacales de la doncella.

| Ítems alimenticios | FO (%) | FN (%) | G (%) |
|--------------------|--------|--------|-------|
| Peces | 46.5 | 44.7 | 85.7 |
| Crustáceos | 20.9 | 19.2 | 9.5 |
| Insectos | 2.3 | 2.1 | 1.2 |
| Otros | 37.2 | 34.0 | 3.6 |
| Total | >100.0 | 100.0 | 100.0 |

Los hábitos alimenticios de la doncella en el río Sinú son similares a los de otros coespecíficos en diferentes ríos de América del Sur, en donde se les consideran carnívoros como *Ageneiosus brevis* (44) y *Ageneiosus ucayalensis* (45) o piscívoros como *Ageneiosus inermis* (46, 47, 48, 49, 50), *Ageneiosus militaris* (51) y *Ageneiosus ucayalensis* (52, 49, 53).

Los peces carnívoros presentan un intestino corto debido a que la cantidad de alimento ingerido es menor y la calidad superior, por lo tanto el tránsito es más lento, siendo este aspecto importante para favorecer la difusión de los nutrientes; además, la longitud del intestino parece estar más relacionada con la cantidad de material indigerible del alimento que con su origen animal y/o vegetal (54).

Los anteriores resultados llevan a concluir que los peces son el alimento primario o principal en la dieta de la doncella, al igual que otros, conformado por material vegetal y alimento digerido no identificable. Pero al analizar el índice de importancia relativa (IIR), peces representa el mayor valor con 40%, indicando su alta importancia relativa dentro de la dieta de la doncella. Los demás ítems como crustáceos (IIR= 2%), insectos (IIR= 0%) y otros (IIR= 1%), son clasificados como grupos tróficos ocasionales o circunstanciales y de baja importancia relativa, ratificando que la especie en estudio es piscívora.

Los peces carnívoros ingieren sobre todo alimentos de origen animal, como invertebrados y peces, pudiéndose especializar en algún tipo en particular, preferencias que pueden cambiar con la disponibilidad estacional del alimento (54). Los peces de ambientes tropicales y subtropicales son eurípagos que, en lo posible, consumen otros alimentos que se encuentran disponibles en el medio como insectos, micro crustáceos y camarones; y que los peces carnívoros, especialmente de los ríos con planicies inundables que funcionan ecológicamente como sistemas de pulsos son carnívoros generalistas, alimentándose de acuerdo con las presas más abundantes y disponibles en el medio ambiente, casos que no aplican para la doncella (55).

Generalmente los consumidores carnívoros muestran una tendencia a comer presas más grandes a medida que van creciendo, existiendo una relación entre la talla media máxima de la presa ingerida y el tamaño de la boca del pez (56, 57), relación que se incrementa hasta cierto punto en su ciclo de vida, decreciendo luego. Se observa que peces, crustáceos y otros son consumidos en los períodos de aguas altas y aguas bajas, aunque los dos últimos ítems tienen poca participación en la composición en peso de la dieta de la doncella, teniendo en cuenta que el IIR los clasifica de baja importancia. Por lo tanto, se puede inferir que la preferencia alimenticia de la especie en estudio por los peces se mantiene a lo largo de todo el año, aprovechando los ítems crustáceos y otros de acuerdo con su disponibilidad en el medio.

AGRADECIMIENTOS

Oficina de Investigación y Extensión de la Universidad de Córdoba-CIUC, por la financiación

del proyecto de investigación “Estimación de los parámetros biológicos básicos de peces comerciales del río Sinú–Fase I”, del cual hace parte este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lütken C. Ichthyographische Bidrag. II. Nye eller mindre vel kjendte Malleformer fra forskjellige Verdensdele. Vidensk Medd Naturh Foren København 1874; 190-220.
2. Ferraris C. Family Auchenipteridae (Driftwood catfishes). In; Reis RE, Kullander SO, Ferraris CJ Jr. (eds.). Checklist of the freshwater fishes of South and Central America. Editora da Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - EDIPUCRS. Porto Alegre, Brazil 2003; 729: 470-482.
3. Froese R, Pauly D. (eds.). Fishbase. ICLARM. Manila, The Philippines. 2005. www.fishbase.org, version 11/2005.
4. Miles C. Peces del río Magdalena. Ministerio de Economía Nacional, Sección de Piscicultura, Pesca y Caza. Bogotá, Colombia 1947; 214.
5. Cayón R, Olaya-Nieto C. Diagnóstico del subsector pesquero del Municipio de Pinillos, Sur de Bolívar. Corfas. Cartagena, Colombia 1987; 79.
6. Villa N, Losada S. Hábitos alimentarios de *Pimelodus grosskopfii* y *Ageneiosus caucanus* (Pisces: Siluriformes) en la represa de Prado (Tolima). Memorias XXXIV Congreso de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas (ACCB). 1999a. (resumen).
7. Eigenmann C. The fishes of Northwestern South America. Part 1. The fresh water fishes of Northwestern South America, including Colombia, Panama and the Pacific slopes of Ecuador and Peru, together with an appendix upon the fishes of the rio Meta in Colombia. Memoirs of the Carnegie Museum 1922; 9: 1-346.
8. Galvis G, Mojica J, Camargo M. Peces del Catatumbo. Asociación Cravo Norte. Bogotá, Colombia 1997; 118.
9. Dahl G. Los peces del norte de Colombia. Inderena. Bogotá, Colombia 1971; 391.
10. Olaya-Nieto C, Solano J, Quirós H. Evaluación de la conducta migratoria de los peces trasladados aguas arriba de la Represa Urrá. CINPIC-Departamento de Acuicultura, Universidad de Córdoba. Informe presentado a Urrá S.A. E.S.P. Montería, Colombia 1998; 19.
11. Olaya-Nieto C, Brú-Cordero S, Segura-Guevara F, Tordecilla-Petro G. Estimación de los parámetros biológicos básicos de peces comerciales del Río Sinú–Fase I. Informe final. Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP. Departamento de Acuicultura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Lórica, Colombia. 2004. Documento de trabajo.
12. Olaya-Nieto C, Segura-Guevara F, Brú-Cordero S, Blanco-Viellar H. Biología reproductiva de la Doncella *Ageneiosus pardalis* Lütken, 1874) en el Río Sinú, Colombia. En: Olaya-Nieto CW, Atencio-García VJ. (eds.). Memorias VII Simposio Colombiano de Ictiología. Montería, Colombia. 2003a; 27. (resumen).
13. Olaya-Nieto C, Segura-Guevara F, Brú-Cordero SB, Blanco-Viellar HM. Biología reproductiva de la Doncella *Ageneiosus pardalis* Lütken, 1874) en el Río Sinú, Colombia. 2003b. www.civa2003.org: 743-749.
14. Mojica J, Alvarez R. *Ageneiosus caucanus*. En: Mojica JI, Castellanos C, Usma JS, Alvarez R. (eds.). Libro rojo de 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, Colombia 2002; 102-104.
15. Lozano G. Contribución al conocimiento de la biología de la "Doncella", *Ageneiosus caucanus* Steindachner, 1880, del embalse del Río Prado, Tolima. Trabajo de grado. Facultad de Biología Marina. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Bogotá, Colombia 1983; 81.
 16. Laevastu T. Manual de métodos de biología pesquera. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1980; 243.
 17. Marrero C. Métodos para cuantificar contenidos estomacales en peces. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora-Unellez. Caracas, Venezuela 1994; 36.
 18. Lugo R. Determinación de hábitos, madurez sexual y desove en tres especies ícticas de la cuenca del Río Tomo (Vichada) y consideraciones para el mantenimiento de los padrotes. Universidad Tecnológica de los Llanos Orientales – I. I. O .C. N° 2. Villavicencio, Colombia 1989; 127.
 19. Windell J. Food analysis and rate of digestion. In: Ricker WE. (ed.). Methods for assessment of fish production in fresh waters. 2nd edition. Blackwell Scientific Publications. Oxford England 1971; 215-226.
 20. Windell J, Bowen S. Methods for study of fish diets based on analysis of stomach contents. In: Bagenal T. (ed.). Methods for assessment of fish production in fresh waters. 3rd edition. Blackwell Scientific Publications. Oxford, England 1978; 219-226.
 21. Silva M, Stuardo J. Alimentación y relaciones tróficas generales entre algunos peces demersales y el bentos de Bahía Coliumo (Provincia de Concepción, Chile). Gayana Zool 1985; 49: 77-102.
 22. Yáñez-Arancibia A, Curiel-Gómez J, Leyton V. Prospección biológica y ecología del bagre marino *Galeichthys caerulescens* (Günther) en el sistema lagunar costero de Guerrero, México (Pisces:Ariidae). An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ Nal Autón México 1976; 3: 125-180.
 23. Olaya-Nieto CW, Tobías-Arias AJ, Segura-Guevara F, Brú-Cordero SB, Tordecilla-Petro G. Modificación del Índice de importancia relativa (IIR) de Yáñez-Arancibia, Curiel-Gómez & Leyton (1976). Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP. Departamento de Acuicultura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. Lórica, Colombia. 2003c. Documento de trabajo.
 24. Brusle J. Food and feeding in grey mullet. In: Oren OH (ed.). Aquaculture of Grey Mullet. Cambridge Univ Press Cambridge 1981; 185-217.
 25. Hynes H. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes J Anim Ecology, 1950; 19: 36-58.
 26. Hyslop E. Stomachs contents analysis a review of methods and their applications. J Fish Biol 1980; 17: 411-429.
 27. Prejs A, Colomine G. Métodos para el estudio de los alimentos y las relaciones tróficas de los peces. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela 1981; 129.
 28. Olaya-Nieto C, Atencio-García V. Manual de biología pesquera para piscicultura. Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Córdoba. Montería, Colombia. 2005; 100. Documento de trabajo.
 29. Ramírez D. Hábitos alimenticios de la Doncella (*Ageneiosus pardalis*) en el Río Magdalena a la altura de Magangué, Colombia. Trabajo de pregrado. Programa de Biología, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad del Atlántico. Barranquilla, Colombia 2005; 52.

30. Atencio V, Rosado R, Cura E, Valderrama M, Vallejo A, Kerguelén E. Determinación del régimen alimentario de siete especies ícticas en el embalse de la Hidroeléctrica Urrá (Córd., Col.). Convenio Universidad de Córdoba-Urrá SA-ESP. Informe final. Montería, Colombia 2003; 70.
31. Zavala-Camin L. Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes. Editora da Universidade Estadual de Maringá-EDUEM. Maringá Brasil 1996; 129.
32. Anzola E. Contribución al conocimiento biológico del Blanquillo (*Sorubim lima* Bloch, 1801). Trabajo de grado. Facultad de Biología Marina, Universidad Jorge Tadeo Lozano. Bogotá, Colombia 1977; 126.
33. Pérez-Chaparro L, Ajiaco-Martínez R, Ramírez-Gil H. Aspectos biológicos de algunas especies de peces de interés ornamental en la baja Orinoquía colombiana: *Pimelodus pictus* Steindachner, 1876. En: Ramírez-Gil H, Ajiaco-Martínez RE. (eds.). La pesca en la baja Orinoquía colombiana: una visión integral. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura –INPA. Bogotá, Colombia 2001; 203-205.
34. González L. Régimen alimentario del Corocoro, *Orthopristis ruber* (Cuvier, 1830) (Pisces: Pomadasyidae) en las zonas adyacentes a la Isla de Margarita, Venezuela. Bol Inst Oceanogr de Venez Univ de Oriente 1981; 20: 23-32.
35. Lamus De Beltrán L, Beltrán C. Contribución al conocimiento de la biología del Bagre pintado (*Pseudoplatystoma fasciatum* Linnaeus, 1786) y su importancia pesquera. Inderena. Medellín, Colombia 1976; 122.
36. Lagler K, Bardach J, Miller R, May-Passino DR. Ictiología. AGT. Mexico D.F. Mexico 1984; 489.
37. García de Jalón D, Mayo M, Hervella F, Barceló E, Fernández T. Principios y técnicas de gestión de la pesca en aguas continentales. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España 1993; 247.
38. Rodríguez B, Rodríguez G. Estudio ecológico pesquero de la Laguna El Jobo (Bolívar). Rev Div Pesquera 1976; VII: 1-33.
39. Rud J. Hábitos alimenticios de la doncella *Ageneiosus caucanus* (Steindachner, 1880). Rev Div Pesquera 1982; XIX: 1-7.
40. Villa N, Losada S. Modelo trófico de los peces comerciales de la represa de Prado (Tolima). Memorias XXXIV Congreso de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas 1999b. (resumen).
41. Kapoor B, Smith H, Verighina I. The alimentary canal and digestion in Teleosts. Adv Mar Biol 1975; 13: 109-239.
42. Nikolsky G. The ecology of fishes. Tropical Fish Hobbyist Publications, Inc. Neptune City USA 1978; 352.
43. Moyle P, Cech J. Fishes: an introduction to ichthyology. Prentice Hall. Englewood Cliffs USA 1982; 593.
44. Pacheco AMF, Pinheiro PS, Scoss LM, Camargo M, Ceotto P.C. Estrutura da ictiofauna associada a bancos de macrófitas flutuantes em uma área de várzea do Rio Solimões, AM. In: Zuanon J, Venticinque E. (eds.). Ecologia da Floresta Amazônica. 2001; 31-34.
45. Castillo C, Pacheco S, Gonzaga M, Oliveira Filho F, Tucker J. Macrofauna aquática da floresta de Igapó e a deriva no arquipélago de Anavilhanas, Rio Negro. In: Zuanon J, Venticinque E. (eds.). Ecologia da Floresta Amazônica 1998; 91-92.
46. Fundação Djalma Batista. Estudo das espécies ícticas e opções de manejo piscícola no Parque estadual do Cantão-Estado do Tocantins. Convênio FDB/INPA. Manaus, Brasil 2001; 221.
47. Lima J. Diversidade, estrutura trófica da ictiofauna e condições limnológicas em um lago na planície inundável do rio Das Mortes-MT. Dissertação. Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas,

- Instituto de Biociências. Cuiabá, Brasil. Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT. 2003; 110.
48. Hoeinghaus D, Layman C, Arrington D, Winemiller K. Spatiotemporal variation in fish assemblage structure in tropical floodplain creeks. *Environ Biol Fish* 2003; 67: 379-387.
49. Muniz C. Composição da comunidade ictica em área limnética, relacionada ao ciclo hidrológico nas baías da Salobra e Negra. Pantanal de Cáceres-MT. Dissertação. Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Instituto de Biociências. Cuiabá, Brasil. Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT 2005; 71.
50. Layman C, Winemiller K. Patterns of habitat segregation among large fishes in a Venezuelan floodplain river. *Neotropical Ichthyology* 2005; 3: 103-109.
51. Hahn N, Fugi R, Peretti D, Russo M, Loureiro-Crippa V. Estrutura trófica da ictiofauna da planície de inundação do alto Rio Paraná. In: Agostinho AA, Thomaz SM, Rodrigues L, Gomes LC. (eds.). *A Planície de Inundação do Alto Rio Paraná*. Universidade Estadual de Maringá-UEM, Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura-Nupelia, Curso de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais-Pea. Maringá. Brazil 2002; 126-126.
52. Goulding M, Carvalho M, Ferreira E. Rio Negro, rich life in poor water: Amazonian diversity and foodchain ecology as seen through fish communities SPB Academic Publishing. The Hague, The Netherlands 1988; 200.
53. Ribeiro O, Miranda J, Quental F, De La Torre A, Portela R. Relações tróficas entre peixes em uma área de várzea no Rio Solimões, Amazônia Central. In: E. Venticinque E, Zuanon J. (eds.). *Ecologia da Floresta Amazônica* 2003; 38-39.
54. Rotta M. Aspectos gerais da fisiologia e estrutura do sistema digestivo dos peixes relacionados à piscicultura. Embrapa Pantanal. Corumbá, Brasil. 2003; Documento 53: 1-48.
55. Resende EK de, Candido R, Almeida VLL de, Geise A. Alimentação de peixes carnívoros da planície inundável do Rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. Embrapa Pantanal. Corumbá, Brasil. 1996; Boletim do Pesquisa 03; 37.
56. Shirota A. Studies on the mouth size of fish larvae *Bull Japan Soc Sci Fish* 1970; 36: 353-368.
57. Keast A. Development of dietary specializations in a summer community of juvenile fishes. *Environ Biol Fish* 1985; 13: 211-224.