

Comunicación Breve

Espectro trófico, ritmo circadiano de actividad alimentaria y uso del habitat del Pirincho Negro *Crotophaga ani* (aves: cuculidae) en el valle de inundación del Río Paraná Medio, Argentina.

RECIBIDO: 06/07/2009

ACEPTADO: 10/09/2009

Beltzer, Adolfo H. • Quiroga, Martín A. • Reales, César F. Alessio, Viviana G.

Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET-UNL)
Ciudad Universitaria. Paraje el Pozo, 3000 Santa Fe, Argentina.
E-mail: adolfohec2001@yahoo.com.ar

Facultad de Ciencia y Tecnología (UADER) Sede Paraná
3100 Entre Ríos.

RESUMEN: El objetivo del trabajo ha sido investigar la ecología alimentaria del pirincho negro *Crotophaga ani* L., 1758, durante verano, otoño e invierno en el valle de inundación del río Paraná (Argentina). Se dan a conocer los resultados vinculados al espectro trófico, amplitud trófica de nicho, ritmo circadiano de actividad alimentaria y uso de hábitat. Se analizaron 29 contenidos estomacales, identificándose y cuantificándose las ingestas a distintos niveles de resolución taxonómicas. El espectro trófico resultó compuesto por 25 entidades taxonómicas, de las cuales 6 correspondieron a la fracción vegetal y las 19 restantes a la fracción animal. Los valores obtenidos por la aplicación del índice de importancia relativa fueron los siguientes: Orthoptera = 3697, Semillas = 1547, Hemiptera = 189, Coleoptera = 135, Homoptera = 13,

Arachnida = 9, Lepidoptera = 3, Crustacea = 0.5 y Mollusca = 0.5. La diversidad trófica acumulada fue 3.74. La amplitud trófica del nicho varió entre 6.81 en verano, 7.021 en otoño y 1.76 en invierno. La eficiencia alimentaria fue de 97 % para verano y 98 % para otoño e invierno. En lo referente al ritmo circadiano de actividad alimentaria se visualizó un patrón en campana, observándose una mayor actividad en horas del medio día. De las ocho unidades de ambiente del valle de inundación, el índice de uso de hábitat fue aplicado a las unidades de pastizal (1.32), bosque en galería (0.83) y monte (0.76). El tamaño de las presas osciló entre 1 y mayores de 21 mm., siendo más frecuentes las comprendidas en el intervalo de 1 – 10 mm. En función de los resultados obtenidos se puede señalar que *Crotophaga ani* posee una dieta omnívora, con un amplio

espectro trófico; alimento que captura en las unidades de ambientes de pastizal, bosque en galería y monte. Su dieta está compuesta básicamente de semillas e insectos, lo que le permite ampliar o restringir su dieta en función de la oferta, asegurándose la obtención de energía de modo económico, lo que evidencia su ajuste con el medio.

SUMMARY: *Trophic spectrum, circadian rhythm of activity and habitat use of the smooth-billed ani *Crotophaga ani* (aves: cuculidae) in the middle Parana River floodplain, Argentina.*

The objective of the present research was to study the feeding biology of the Smooth-Billed Ani *Crotophaga ani* L, 1758 during summer, autumn and winter at the Parana River Floodplain (Argentina).

Results on the trophic spectrum, circadian rhythm of feeding activity, niche trophic amplitude, feeding efficiency, prey size and habitat use are shown.

Twenty nine stomachs were analyzed, being food items identified and quantified to different taxonomic levels. Trophic spectrum consisted of 25 taxonomic entities where 6 of them corresponded to the vegetal fraction and the remaining (19) to the animal fraction. Values obtained by

the application of the relative importance index (IRI) were: Orthoptera = 3697, Seeds = 1547, Hemiptera = 198, Coleoptera = 135, Homoptera = 13, Arachnida = 7, Lepidoptera = 3, Crustacea = 0.5 and Mollusca = 0.5.

The accumulated trophic diversity was 3.74 while trophic niche amplitude was 6.81 in summer, 7.02 in autumn and 1.76 in winter. Feeding efficiency values were: summer = 97 %, autumn = 98% and winter = 98 %. The bell shaped pattern observed for the circadian rhythm of feeding activity showed a highest activity at midday. The habitat preference index was applied only to three out of the eight environmental units available at the flood valley, where grassland obtained a value of 1.32, gallery forest 0.83 and forest 0.76. These values indicate a frequent use of these three habitats. Prey size oscillated between 1-21 mm. being more frequent those included in the 1-10 mm. interval.

Based in results, it can be mentioned that *Crotophaga ani* has an omnivore diet, with a wide trophic spectrum, food that capture at grassland, gallery forest and forest environmental units. Its diet is basically composed by seeds and insects, which allow it to enlarge or restrict the diet according to food availability obtaining thus low cost energy.

Introducción

El pirincho negro (*Crotophaga ani*), es un Cucúlido residente permanente en el valle aluvial del Paraná. Los antecedentes para el área señalan algunos aspectos de su biología, identificación y distribución geográfica, siendo una especie que habita desde las provincias de La Rioja, Córdoba, Santa Fe, ocasionalmente hasta Buenos Aires; además, Sudamérica tropical hasta

Panamá, Costa Rica, Las Antillas y Florida (EE.UU) (1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14) y observaciones sobre su biología y descripciones cualitativas de su alimentación (15,16, 17, 18, 19).

El objetivo de esta contribución, es presentar datos cuantificados del espectro alimentario, amplitud trófica del nicho, ritmo diario de actividad alimentaria, eficiencia alimentaria y uso del hábitat.

Area de estudio

Las capturas se efectuaron en la isla Carabajal, (provincia de Santa Fe, 31° 39' S, 60° 42' W) que pertenece a la unidad geomorfológica denominada llanura de bancos (20). Esa isla comprende una superficie estimada en unas cuatro mil hectáreas, destacándose en ellas numerosos cuerpos de agua leníticos, algunos de considerable extensión (La Cuarentena de 250 ha., La Cacerola de 80 ha. y Vuelta de Irigoyen de 70 ha.). Las grandes unidades de ambiente y vegetación que frecuenta la especie son: monte, pastizal y selva en galería. Las especies más frecuentes y abundante en esta última unidad, que se encuentra siguiendo el curso de los ríos y diques marginales de los derrames laterales producidos por las crecientes, son *Crotophaga ani* y *Tessaria integrifolia*, propias de los albardones incipientes, en tanto que en aquellos más altos se registran la presencia de otras especies como *Eritrina crista-galli*, *Nectandra falsifolia*, *Cathornion palyantum*, *Sapium hematospermum* y además trepadoras como *Ipomea* sp., *Muehlenbeckia sagitifolia* y *Mikania micrantha*; en el monte se registran como especies dominantes *Acacia caven* y *Sesbania* sp. y en los pastizales se encuentran gramíneas bajas.

Materiales y métodos

Según Visscher y Moratorio (21), la alta velocidad metabólica de las aves, enseñan lo aleatorio y difícil de conseguir muestras analizables en condiciones de colecta en el campo, por lo que se intentó efectuar lavados estomacales durante los picos de actividad alimentaria para asegurar un máximo de componentes identificables.

Para el estudio del espectro trófico se capturaron 29 individuos con redes de procediéndose al lavado del contenido esto-

macal, según el criterio de Moddy (22). Se tomó el peso del ejemplar, hora de captura (1990: 15 ejemplares; 1991: 14 ejemplares) y unidad de ambiente. Los contenidos fueron fijados en formol al 10 % para su posterior análisis.

Las capturas correspondieron a verano, otoño e invierno, sin registros de primavera.

Con el objeto de determinar la diversidad trófica se siguió el criterio de Hurtubia (23), que consiste en calcular la diversidad trófica (H) para cada individuo, utilizando la fórmula de Brilloulin (24):

$$H = (1 / N) (\log 2 N! - \sum \log 2 Ni!)$$

donde N es el número total de entidades taxonómicas halladas en el estómago de cada individuo y Ni es el número total de presas de la especie i en cada estómago. Las estimaciones individuales fueron sumadas al azar, obteniéndose la diversidad trófica acumulada (Hk).

Los contenidos de cada lavado fueron estudiados individualmente, identificándose y cuantificándose los organismos a distintos niveles taxonómicos. Para el conteo de las ingestas en avanzado estado de digestión se consideraron como individuos, aquellos que conservaron estructuras o piezas claves para su identificación, tales como cabeza, mandíbulas, élitros, queléceros, etc.

Con el objeto de determinar la contribución de las diferentes categorías de alimento a la dieta de la especie, se aplicó un índice de importancia relativa (IRI) según Pinkas, et al. (25).

$$IRI = \% FO (\% N + \% V)$$

donde FO es la frecuencia de ocurrencia de cada categoría de alimento, N es el porcentaje numérico y V el porcentaje volumétrico.

La amplitud trófica del nicho se calculó mediante el índice de Levins (26):

$$Nb = (\sum P_{ij} 2) - 1$$

donde P_{ij} es la probabilidad del item i en la muestra j .

Con la finalidad de establecer el ritmo circadiano de actividad alimentaria, se calculó el índice medio de saciedad (IF) medido como el volumen de los contenidos en mililitros sobre el peso corporal del ave en gramos para cada tiempo de captura (27).

La eficiencia alimentaria se obtuvo mediante la expresión:

$$1'e = 1 - x \text{ peso cont. (g)} / x \text{ peso corporal (g)} / 100$$

según Acosta Cruz, et al. (28).

Con el objeto de establecer la asociación de especies a las grandes unidades de vegetación y ambiente (GUVAS) se aplicó el índice de preferencia de hábitat (P_i) según el criterio de Duncan (29):

$$P_i = \log v_i / A_i + 1$$

donde v_i es el porcentaje de individuos registrados en cada unidad de ambiente (GUVA: Pastizal, monte y bosque en galería) y A_i es el porcentaje de cobertura correspondiente a cada unidad de ambiente. Los valores superiores a 0,3 indican un uso frecuente de una determinada GUVA, en tanto que los valores inferiores señalan un menor uso.

Resultados

El espectro trófico basado en la identificación de 509 presas, resultó integrado por 25 entidades taxonómicas, de las cuales 19 correspondieron a la fracción animal y 6 a la fracción vegetal.

Todos los estómagos contuvieron alimento ($n=29$). La diversidad trófica (H) por cada estómago osciló entre 0,28 y 2,23. La diversidad trófica acumulada (H_k) fue 3,74. con la suma de 29 muestras, la curva se estabiliza en el estómago 11 y el comienzo de la asíntota representa la muestra mínima. (Fig. 1) (Pt. 30).

La contribución de cada categoría de alimento obtenida por la aplicación del índice de importancia relativa (IRI) arrojó los siguientes resultados: Orthoptera = 3697, Semillas = 1547, Hemiptera = 189, Coleoptera = 135, Homoptera = 13, Arachnida = 9, Lepidoptera = 3, Crustacea = 0.5, y Mollusca = 0.5 (Fig. 2).

La fracción estuvo representada en un 72 % por insectos. El orden numéricamente más importante correspondió a Orthoptera con tres especies, siendo *Cornops aquaticum* la que registro mayor densidad numérica. Esta especie es marcadamente acuática que vive sobre las plantas flotantes de *Eichhornia sp.* de las que se alimenta (31). Le siguieron *Marellia remipes* y *Paulinia acominata*, que como la primera, están asociadas a la vegetación acuática de la que se alimentan (*Salvinia sp.*, *Azolla sp.* y *Pistia sp.*).

Los Hemiptera presentaron dos familias con formas acuáticas (Belostomidae y Corixidae) y una terrestre (Pentatomidae). De estos, los corixidae con *Fenagobia sp.*, fueron los más numerosos, propios de aguas someras y poco vegetada (32), encontrándose generalmente en el fondo, suben a la superficie impulsándose velozmente con las patas posteriores.

Dentro de Belostomidae, se registró *Belostoma micantulum*, propia de sectores marginales de ambiente acuático con vegetación y que suelen abandonar temporalmente en especial cuando la presión at-

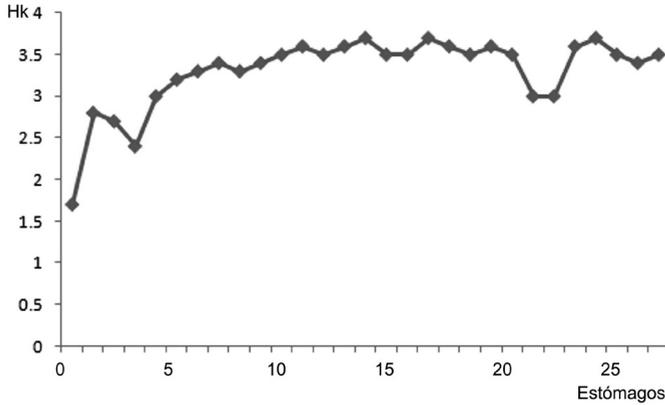


Figura 1: Curva de diversidad trófica acumulada (Hk) de *Crotophaga ani*.

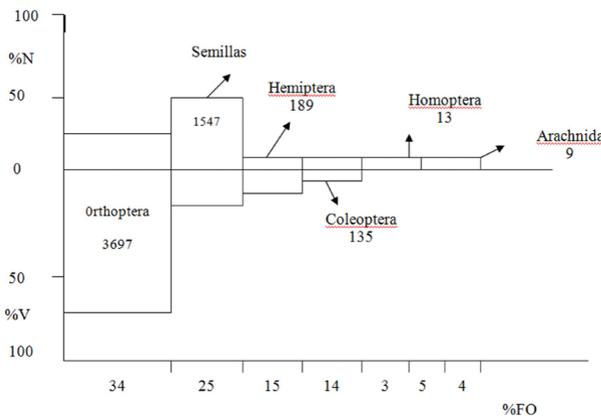


Figura 2: Índice de importancia relativa (IRI) de *Crotophaga ani*. %N=porcentaje numérico; %V=porcentaje volumétrico; %FO= frecuencia de ocurrencia

mosférica es baja (33). Los Pentatomidae fueron la única familia con formas terrestres conocidas vulgarmente como chinche verde (*Nezzara viridula*).

Dentro de Coleoptera, las formas terrestres (Carabidae) fueron las más importantes numéricamente, cuya identificación fue posible gracias a los restos de élitros metalizados y algunas ornamentaciones. Le siguieron los Hydrophilidae con *Elochares* sp.

En orden de importancia numérica se halló a Homoptera, que no fueron identificados. El resto de las entidades tuvieron escasa representación. (Tabla 1).

En cuanto a ritmo circadiano de actividad alimentaria (IF), *Crotophaga ani*, presentó un modelo en campana (34) con un pico menor de actividad alimentaria entre las 9:30 y las 11:00 horas, y otro más importante entre las 12:30 y las 14:30 horas, con una actividad máxima al promediar las 13:30 para luego descender en forma gradual, hasta llegar a las 16:00 horas, en lo que su actividad alimentaria se minimiza considerablemente. Esto resulta coincidente con los rasgos etológicos de la especie, que al atardecer se reúnen, disminuyendo su actividad. (Fig. 3).

Fracción vegetal	N	F	H
Semillas Leguminosae			
<i>Sesbania virgata</i>	101	11	T
Leguminosas no identificadas	99	10	T
Compuestas no identificadas	5	1	T
<i>Polygonum sp.</i>	20	1	A
Semillas no identificadas	36	4	T
Fracción vegetal (restos)	X	X	–
Fracción animal			
Insecta			
Lepidoptera no identificado	7	3	T
Orthoptera			
Acridiidae Leptysminae			
<i>Cornops aquaticum</i>	84	19	A
Paulinidae			
<i>Marelia remipes</i>	42	14	A
<i>Paulinia acuminata</i>	11	7	A
Gryllydae no identificado	2	1	T
Mantidae			
<i>Mantis religiosa</i>	2	1	T
Hemiptera			
Belostomidae			
<i>Belostoma micantulum</i>	7	4	A
Corixidae			
<i>Fenagobia sp.</i>	33	12	A
Pentatomidae			
<i>Nezara viridula</i>	11	2	T
Coleoptera			
Carabidae no identificado	14	4	T
Curculionidae no identificado	9	8	A
Coccinelidae no identificado	1	1	A
Hydrophiliidae			
<i>Elochares sp.</i>	4	4	A
Homoptera no identificado	13	4	T
Dermaptera no identificado	1	1	T
Arachnida			
Lycosidae no identificada	6	6	A
Crustacea			
Decapoda			
<i>Trichodactyllus sp.</i>	1	1	A
Mollusca			
Gasteropodo no identificado sp.	1	1	A
Huevos Belostomatidae	7	2	A

Tabla 1. Espectro trófico de *Crotophaga ani*. N=número de organismos, F=frecuencia de captura, X=no cuantificado, H=hábitat, T=terrestre, A=acuático.

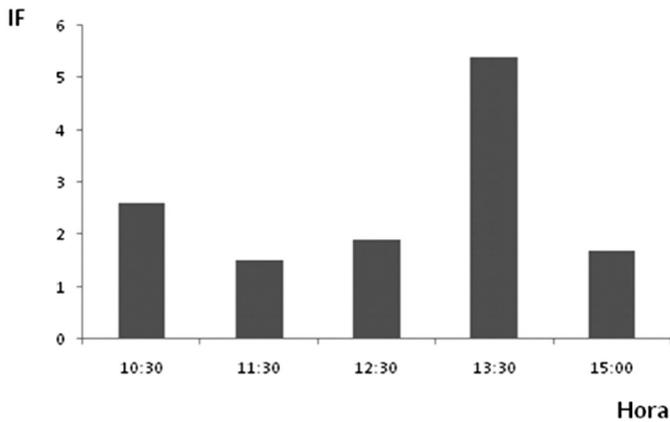


Figura 3: Ritmo circadiano de *Crotophaga ani*. IF=índice medio de saciedad.

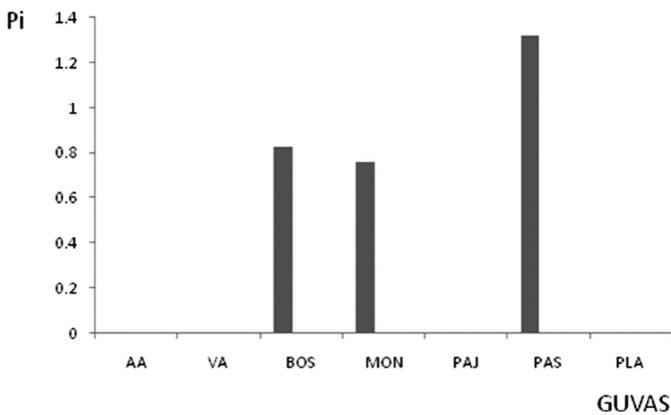


Figura 4: Uso de hábitat. AA= aguas abiertas; VA= vegetación acuática; BOS= bosque; PAJ= pajonal; PAS= pastizal; MON= monte; PLA= playa

Debido a la falta de datos para primavera, la eficiencia alimentaria (I^e) sólo pudo obtenerse en las estaciones de verano, otoño e invierno, siendo del 97%, 98% y 98% respectivamente.

De la aplicación del índice de preferencia de hábitat (P_i) se observa que los valores más altos corresponden al pastizal = 1,32 en tanto que para bosque en galería = 0,83 y monte = 0,76 (Fig. 4).

El tamaño de las presas correspondió en un 84 % entre 1 – 10 mm., 9 % entre 11 y 20 mm. y 7 % para presas mayores a 21 mm. El rango 1 – 10 mm., porcentualmente más importante, corresponde a los insectos (Orthop-

tera, Hemiptera, Coleoptera, Homopteras y Lepidoptera) y semillas de Leguminosas.

En valores porcentuales, el 57 % del espectro alimentario del pirincho negro, estuvo representado por formas acuáticas y el 43 % restantes por formas terrestres. En la tabla 1 se discriminan las ingestas según provengan del ambiente acuático o terrestre.

Bibliografía

1. De la Peña, M.R. (1977). Aves de la provincia de Santa Fe. Castelv. Santa Fe, **4-5**: 93-123.
2. De la Peña, M.R. (1978). Enciclopedia de las Aves Argentinas. Colmegna. Santa Fe, **1**: 1-46.

3. De la Peña, M.R. (1982). "Las Aves Argentinas y su ambiente". U.N.L. (Santa Fe), 1-51 p.
4. De la Peña, M.R. (1987). "Nidos y Huevos de Aves Argentinas". Lux, (Santa Fe), 1 -229 p.
5. De la Peña, M.R. (1988). "Guía de Aves Argentinas". (Santa Fe), 1 - 105 p.
6. De la Peña, M.R. (1991). "Nueva Guía de Flora y Fauna del Río Paraná". Lux. (Santa Fe), 1 - 290 p.
7. De la Peña, M.R. (1992). "Guía de Aves Argentinas". Lux. (Santa Fe), III.1 - 142 p.
8. De la Peña, M.R. (1993). "Fauna del Departamento Las Colonias". (Santa Fe). Lux. (Santa Fe), 1 - 93 p.
9. Narosky, T. y D. Yzurieta. (1988). "Guía para la identificación de las Aves de Argentinas y Uruguay". Vazquez Mazzini. (Buenos Aires), 1 - 345 p.
10. Nores, M. y D. Yzurieta. (1980). "Aves de ambientes acuáticos de Córdoba y Centro de Argentina". Secretaria Agríc. y Ganad., (Córdoba), 1 - 236 p.
11. Olrog. C.C. (1979). Nueva lista de avifauna argentina. Op. Lilloana. **27**: 1-324.
12. Olrog. C.C. (1984). "Las aves argentinas, una nueva guía de campo". Adm. Parques nacionales. (Buenos Aires), 1 - 352 p.
13. Meyer de Schauensee, R. (1982). "A Guide to the birds of South America". Acad. Natl.Sci. (Philadelphia), 1- 498 p.
14. De la Peña, M.R y M. Rumboll. (1998). "Birds of Southern South America and Antartica". Collins. (London), 1- 304 p.
15. Canevari, M; P. Canevari; G.R. Carrizo; G. Harris; J. Rodríguez Mata y R. Straneck. (1991). "Nueva guía de las aves argentinas". Acindar, (Buenos Aires). II. 1- 496 p.
16. Orr, R.T. (1971). "Vertebrate biology". Saunders Comp. (Philadelphia), 1 - 504 p.
17. Rand, A. L. (1953). Factors Affecting Feeding Rates of Anis. The Auk **70** (1): 26-30.
18. Burger, J. y M. Gochfeld. (2001). Smooth-billed ani (*Crotophaga ani*) predation on butterflies in Mato Grosso, Brazil: risk decreases with increased group size. Behavioral Ecology and Sociobiology **49**(6):482-492.
19. Beltzer, A. (2003). Aspectos tróficos de la comunidad de aves de los esteros del Iberá. Pp: 257-272. En Alvarez, B.B. (Ed.). Fauna del Iberá. Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes.
20. Iriondo, M. y E. C. Drago. (1972). Descripción cuantitativa de dos unidades geomorfológicas de la llanura aluvial del Paraná medio, República argentina. Rev.Asoc.Geol.Arg., **27**. **2**: 143-154.
21. Visscher, M.N. y M. Moratorio. (1982). Análisis del régimen alimentario de aves insectívoras de las matas de una sabana de Apure (Caracas),
22. Moddy, D. T. (1970). A method for food samples from insectivorous birds. Auk. **87**: 579.
23. Hurtubia, G. E. 1973 . Trophic diversity measurement in sympatric species. Ecology, **54**: 885-980
24. Brillouin L. 1965. "Science and information theory". Academic Press, (New York), 1 - 245 p.
25. Pinkas, L; M. S. Oliphant y Z. L. Iverson. 1971. Food habits of albacore bluefin tuna and bonito in California waters. Dep. of Fish and Game, Fish Bull, **152**: 1-105.
26. Levins, R. 1968. "Evolution in changing environment". Princeton Univ. Press, (New Yersey). 1 - 120 p.
27. Maule, A. G. y H. F. Horton. (1984). Feeding ecology of walleye, stizostedion vitreun in the mid Columbia with emphasis on the interaction between walleye an juvenile, anadromus fishes. Fish Bull. **82**: 411-418.
28. Acosta Cruz, M.; O. Torres y L. Mugica Valdés. 1988. Su nicho trófico de *Dendrocygna bicolor* (Vieillot) (Aves: Anatidae) en dos arrozceras de Cuba. Ciencias Biológicas, 19-20: 41-50
29. Duncan, P. 1983. Determination of the use of habitats by horses in Mediterranean wetland. Anim. Ecol., **52**: 93-109.
30. Magurran, A.E. (1989). "Diversidad ecológica y su medición". Vedral. (Barcelona), 1 - 200 p.
31. Mazzuconi, S. A.; A. O. Bachmann y E. R. Tremouilles. (1995). Insecta Saltatoria, (Orthoptera), III. 113-121. En: Ecosistemas de aguas continentales. Lopreto, E. C. y G. Tell (Eds). Edic. Sur, La Plata.

- 32.** Bachmann, A.O. (1998). Heteroptera acuáticos. P. 163-180. En: Morrone, J.J. y S. Coscarón (Eds) Biodiversidad de artrópodos argentinos. Ediciones Sur, La Plata.
- 33.** Schnack, J.A. (1976). Insecta Hemiptera. Belostomidae. Fauna de agua dulce de la República Argentina. FECIC. Buenos Aires, XXXV. 1: 1-66.
- 34.** Vides Almonacid, R. (1987). Organización temporal de las comunidades de aves del bosque de aliso en las cumbres de Tafí, Tucumán. Res. VI Reunión Arg. de Ornitología. Tucumán. Resúmenes. p 49.
- 35.** Kirkconnel, A; O.H. Garrido; R.M. Posada y S.O. Cubillas. (1992). Los grupos tróficos de la avifauna cubana. Poeyana. **415**: 1-21.