

Biología alimentaria de la pollona azul *Porphyryla martinica* (Aves: Rallidae) en el valle de inundación del río Paraná medio, Argentina

Pamela F. Olguin¹ (a, b); Dr. Andrés M. Attademo (a, c); Dr. Adolfo H. Beltzer (a, b).

a- Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Entre Ríos, sede Paraná, Argentina.

b- Instituto Nacional de Limnología (INALI – CONICET – UNL), Santa Fe, Argentina.

c- Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.

Fecha de recepción: 26/01/2012. Fecha de aceptación: 15/06/2012.

Resumen

Se estudió la biología alimentaria de la pollona azul *Porphyryla martinica*, analizando los contenidos de 13 estómagos a diferentes grados de resolución taxonómica. Se calculó la diversidad trófica por estómago (H) y la diversidad trófica acumulada (Hk). Se aplicó el índice de importancia relativa (IRI). La amplitud trófica del nicho fue estimada según el índice de Levins. Se calculó la eficiencia alimentaria, el porcentaje de presas por tamaño y el coeficiente intestinal (R_i). El espectro resultó integrado por 16 entidades taxonómicas 2 (fracción vegetal) y 14 (fracción animal). La diversidad trófica por estómago (H) osciló entre 0,5 y 1,23. La diversidad trófica acumulada (Hk), dio un valor de 2,99. Los valores del IRI fueron: *Belostoma* sp. 1241, Arachnida n.i. 1134, *Paspalum repens* 704, *Polygonum accuminatum* 574. La amplitud del nicho trófico por estación arrojó un valor de 0,88 para verano, 0,7 para primavera, 0,76 para otoño y 0,8 para invierno. La eficiencia alimentaria brindó un valor del 97,6%. El porcentaje de presas por tamaño, mostró un 66% para organismos que oscilaron entre 0 y 10 mm. El coeficiente intestinal obtenido en promedio fue de 2,72. *P. martinica* es una especie omnívora básicamente fitófaga.

Palabras claves

Aves acuáticas, espectro trófico, nicho y uso de hábitat.

.....
¹Licenciada en Biología. pameolguin_06@hotmail.com

American Purple Gallinule *Porphyryla martinica* (Aves: Rallidae) feeding biology in the Middle Parana River flood-plain, Argentina

Abstract

The article presents feeding biology studies conducted on the American Purple Gallinule *Porphyryla martinica*, by means of analyzing 13 stomach contents under different levels of taxonomical resolution. The purpose of the research was to determine both trophic diversity by stomach (H) and accumulated trophic diversity, applying the Relative Importance Index (IRI) and estimating trophic niche amplitude according to the Levins index, as well as finding out alimentary efficiency, prey size percentage and intestinal coefficient (R_i). Resultant spectrum was composed by 16 taxonomical entities, 2 vegetable fractions and 14 animal fractions; trophic diversity by stomach (H) ranged between 0,5 and 1,23; accumulated trophic diversity (Hk) was 2,9; IRI values were as follows: *Belostoma* sp. 1241, Arachnida n.i. 1134, *Paspalum repens* 704, *Polygonum accuminatum* 574; seasonal trophic niche amplitude was 0,88 (summer), 0,7 (spring), 0,76 (fall), and 0,8 (winter); alimentary efficiency was 97,6%; prey sizes percentage was 66% for organisms ranging from 0 to 10 mm; and average intestinal coefficient was 2,72. Researchers conclude that *Porphyryla martinica* is an omnivorous species, basically phytophage.

Keywords

Aquatic birds, trophic spectrum, ecological niche, habitat use.

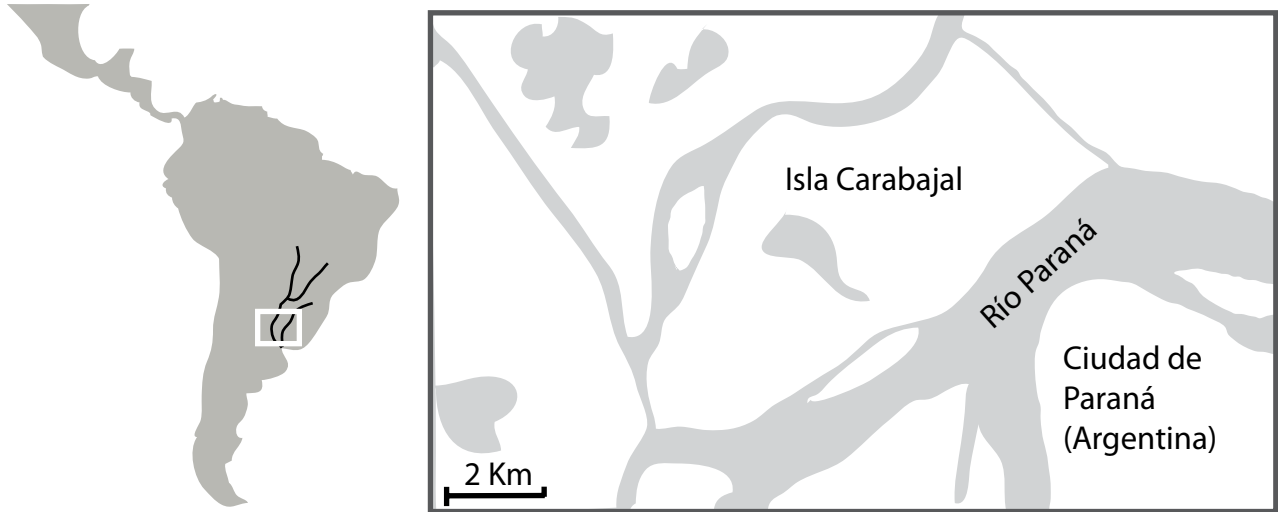


Figura 1. Área de estudio: Isla Carabajal, Santa Fe, Argentina.

Introducción

Numerosos estudios han demostrado la importancia del alimento para el ensamble, evolución y organización de las comunidades de aves en diferentes ecosistemas (Pianka, 1982; Wiens, 1989; Colón-Quezada, 2009). La ecología trófica sigue siendo un parámetro relevante para determinar los patrones que rigen a las comunidades de aves (Bucher & Herrera, 1981; Beltzer, 2003; Reales et al, 2009). La manera en que las diferentes especies que la componen, comparten y explotan sus recursos, permite comprender, de manera cabal, su distribución, abundancia y diversidad. Las variaciones estacionales en la alimentación han sido frecuentemente documentadas para diferentes especies de aves (Beltzer et al, 1991). Los responsables en la toma de decisiones asociadas con la vida silvestre, utilizan información publicada sobre la relación hábitat-vida silvestre para predecir las consecuencias de la alteración del hábitat o para justificar las decisiones de manejo (Colón-Quezada, 2009). El objetivo de este trabajo fue investigar la biología alimentaria de *Pophyrula martinica* en el valle de inundación del río Paraná medio, aspecto fundamental para todo proyecto de conservación y manejo.

Foto cortesía. Daniel Bernal,
www.humedalesbogota.com



Materiales y métodos

Área de estudio. El estudio se efectuó en la isla Carabajal ($31^{\circ} 39' S$ $60^{\circ} 42' O$), provincia de Santa Fe (Figura 1) y pertenece a la unidad geomorfológica denominada llanura de bancos (Iriondo & Drago, 1972). Comprende una superficie estimada en unas cuatro mil hectáreas, destacándose en ella numerosos cuerpos de agua leníticos, algunos de

considerable extensión, donde domina la vegetación acuática arraigada y flotante, fluctuando de acuerdo al ciclo hidrológico (Beltzer & Neiff, 1992). Las grandes unidades de vegetación y ambiente (GUVAS) han sido separadas según los criterios y terminologías de contribuciones realizadas anteriormente para el río Paraná (Beltzer, 1981, 1983a, 1983b, 1983c, 1984, 1985, 1990a, 1990b, 1991, 1995; Neiff, 1975, 1978, 1986a, 1986b).

Análisis trófico. Se utilizaron un total de 13 ejemplares adultos y se trabajó con todo el segmento gastrointestinal completo ya que se ha demostrado que al analizar solamente el estómago se pierde información; y además se tendría una tendencia a encontrar presas grandes, ya que las tasas pequeñas pasarían más rápidamente a la porción intestinal del tubo digestivo (Krebs & Cowie, 1976). Los contenidos fueron dispersados sobre cajas de Petri con agua destilada para su hidratación y su posterior identificación y clasificación mediante el uso de un microscópico estereoscópico. Los contenidos fueron almacenados y preservados en etanol al 70%. Los lotes de individuos utilizados se encuentran depositados en la colección de referencia del Instituto Nacional de Limnología-INALI (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas-Universidad Nacional del Litoral), Santa Fe, Argentina.

Análisis estadístico. La diversidad trófica se siguió según el criterio de Hurtubia (1978), que consiste en calcular la diversidad trófica (H) para cada individuo, utilizando la fórmula de Brillouin (1965):

$$H = (1/N) (\log_2 N! - \sum \log_2 Ni!)$$

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). Para representar la contribución de las categorías taxonómicas en la dieta, se aplicó un índice de importancia relativa (IRI) según Pinkas et al (1971).

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

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 (1968):

$$Nb = (\sum P ij^2) - 1$$



donde P_{ij} es la probabilidad del ítem i en la muestra j . Con el fin de evaluar la utilización de los recursos alimentarios y como expresión de la explotación, asimilación y producción neta, se estimó la eficiencia alimentaria según Acosta Cruz et al (1988):

$$I'e = 1 - \left[\frac{\bar{x} \text{ peso cont. (g)}}{\bar{x} \text{ peso corporal (g)}} \right] \cdot 100$$

La asociación de la especie a las grandes unidades de vegetación y ambiente (GUVAS) se estimó mediante la aplicación del índice de preferencia de hábitat (P_i) según el criterio de Duncan (1983):

$$P_i = \log \left(\frac{V_i}{A_i} \right) + 1$$

donde V_i es el porcentaje de individuos registrados en cada unidad de ambiente (GUVA: vegetación acuática flotante y arraigada) y A_i es el porcentaje de cobertura correspondiente a cada unidad de ambiente. En este índice los resultados con valores superiores a 0,3 indican una alta preferencia por una determinada GUVA, en tanto que los valores inferiores señalan una menor selectividad.

Resultados

Del análisis de 13 contenidos estomacales se registró la presencia de alimento en la totalidad de los estómagos. Se identificaron 156 presas y el espectro trófico resultó compuesto por 16 entidades taxonómicas, (14 de fracción animal y 2 correspondientes a la fracción vegetal). La contribución de cada categoría de alimento a la dieta, según el índice de importancia relativa fue la siguiente: *Belostoma* 1241, arachnida n.i. 1134, *Paspalum repens* 704, *Polygonum accuminatum* 574 (Tabla 1), (Figura 2). La diversidad trófica por estómago (H) osciló entre 0,5 y 1,23. La diversidad trófica acumulada (H_k), dio un valor de 2,99 alcanzando la asíntota de la curva (Figura 3). Por su parte la amplitud del nicho trófico por estación arrojó un valor de 0,88 para verano, 0,7 para primavera, 0,76 para otoño y 0,8 para invierno ($S=0,78$). El valor obtenido en el análisis de la eficiencia alimentaria fue del 97,6%. El porcentaje de presas por tamaño mostró un 66% para organismos entre el rango de 0 y 10 milímetros, un 20% de los comprendidos en el rango de 10,1 y 20, y un 14% para las de mayor tamaño ($20,1 \geq 30$), (Figura 4). El valor obtenido para el uso de hábitats fue de 2,4. El promedio del coeficiente intestinal fue de 2,72.

Tabla 1: Espectro trófico de *Pophyrula martinica*.

Categoría de presas	N	F	%	FO	IRI
FRACCIÓN VEGETAL (Semillas)					
Gramineae					
<i>Paspalum repens</i>	71	2	15,4	15	70380
Polygonaceae					
<i>Polygonum accuminatum</i>	25	4	30,8	31	57381
FRACCIÓN ANIMAL					
INSECTA					
Coleoptera					
Adulto n.i.	8	4	30,8	31	47275
Curculionidae	3	3	23,1	23	8717
Dytiscidae	3	1	7,69	*	*
Hydrophilidae	9	3	23,1	23	37030
Hemiptera					
Belostomatidae					
<i>Belostoma sp.</i>	9	6	46,2	46	124154
Formicidae					
<i>Atta sp.</i>	1	1	7,69	8	*
Orthoptera					
Pauliniidae					
<i>Marellia sp.</i>	2	1	7,69	8	12368
Acridiidae					
<i>Cornops sp.</i>	4	1	7,69	8	3416
Arachnida					
n.i.	11	7	53,9	54	113454
MOLLUSCA					
Planorbidae	4	3	23,1	23	7222
n. i.	2	1	7,69	8	6080
ANURA					
Hylidae					
<i>Hypsiboas sp.</i>	2	2	15,4	15	16095
PECES					
Characiformes					
Characidae					
<i>Holosbestes pequirá</i>	1	1	1	*	*
Pleuronectiformes					
Achiridae					
<i>Catathyridium jenynsii</i>	1	1	1	*	*
Diversidad trófica acumulada	2,99				
Total de presas	156				

Número total de organismos (**N**), Frecuencia absoluta (**F**), Porcentaje de cada categoría sobre el total de presas (**%**), Frecuencia de ocurrencia (**FO**), Índice de importancia relativa (**IRI**), no identificado (n. i.), Sin valor (*).

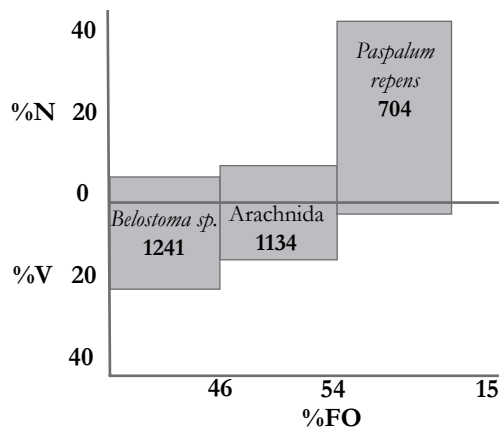


Figura 2. Contribución de cada alimento según el índice de importancia relativa de *Porphyrula martinica*.

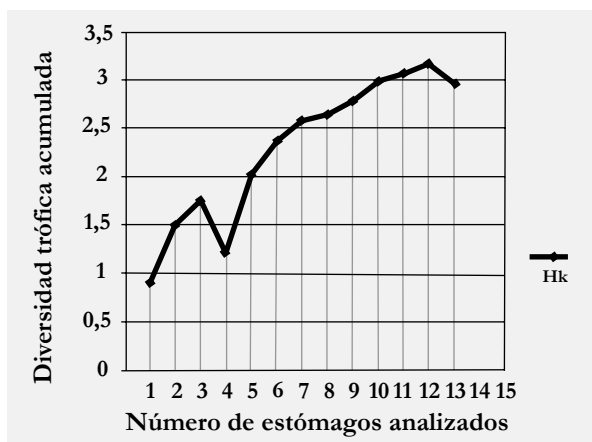


Figura 3. Diversidad trófica acumulada (Hk) de *Porphyrula martinica*.

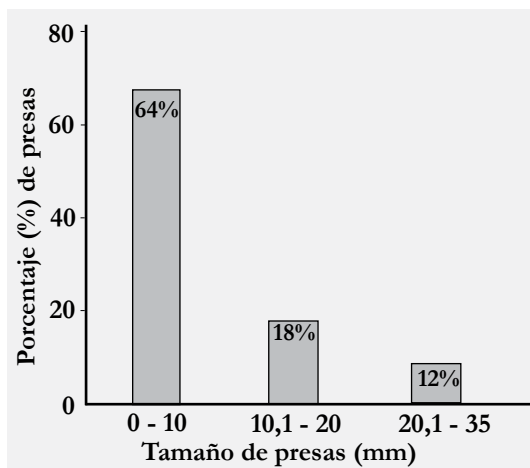
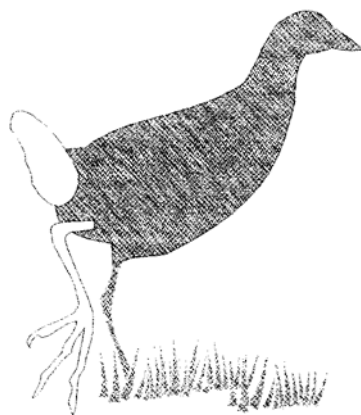
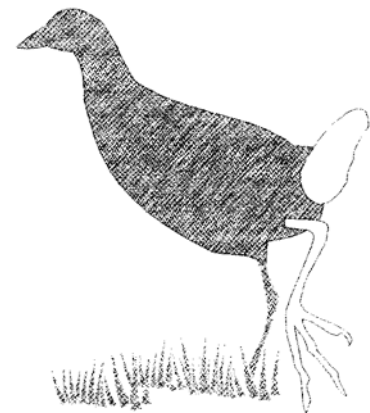


Figura 4. Tamaño de presas de *Porphyrula martinica*.

Discusión y conclusiones

Los antecedentes sobre la alimentación de *P. martinica* son escasos en el área del río Paraná medio. Algunos autores la describen como un ave con una dieta compuesta por un 56,6% de fracción vegetal conformada por: Euphorbiaceae, Ciperaceae, Poaceae, Onagraceae, Fabaceae y Marantaceae y un 31,1% para la fracción animal (artrópodos, peces y molluscos), (Tárano et al, 1995). De la Peña (2002) observó que esta especie se alimenta de *Pomacea sp.* y *Thalia geniculata* como principal fuente de alimento. En cambio, en este estudio a través del índice de importancia relativa se observó que la pollona azul se alimenta principalmente de *Belostoma sp.*, Arachnida n.i., Hydrophilidae, Coleoptera como fracción animal y en lo que hace a la fracción vegetal: *Paspalum repens* y *Polygonum acuminatum*. Si bien se trata de aves especializadas en la vida acuática (Zapata, 1965), todas usan la vegetación acuática, flotante y arraigada como fuente básica de recursos. El valor del coeficiente intestinal indica una dieta omnívora compuesta principalmente de artrópodos y gramíneas. Además, se observa que la amplitud del nicho es amplia, lo que se expresa en la uniformidad de los valores hallados durante todo el año. El valor de la eficiencia alimentaria (97,6%) revela el ajuste de la especie con el medio. En lo referente al tamaño de las presas, esta especie coincide con el consumo de insectos, semillas y vegetales de menor talla (0 – 10 mm). Teniendo en cuenta el espectro trófico y los patrones de comportamiento alimentario observado, se ubica esta especie, según el criterio de Beltzer (2003), en el gremio trófico fitófagos – carnívoros con picoteo. Finalmente, la gran variedad de organismos observados en el espectro trófico de *Porphyryla martinica* muestra la plasticidad que tiene esta ave en lo relativo a su alimentación, como consecuencia de la abundancia de recursos tróficos existente en un área del valle de inundación del río Paraná medio, donde la oferta de hábitats (GUVAS), no sólo le brinda alimento sino también refugio, protección y espacios para su reproducción. Es evidente, que si bien no se cuantificó la oferta, la disponibilidad supera la demanda y por ende los alimentos incorporados reflejan su disponibilidad y accesibilidad. De acuerdo con los resultados obtenidos y las observaciones efectuadas, este trabajo, constituye una contribución al conocimiento cuali-cuantitativo de la dieta de esta especie, aportando datos sobre la amplitud del nicho trófico, eficiencia y selección del hábitat, aspecto que queda condicionado al diseño óptimo de la especie estudiada, particularmente en lo que hace a sus ajustes morfológicos (ecomorfología), respuestas fisiológicas y al comportamiento específico. Este aporte se considera el primero que contempla para el valle de inundación del río Paraná el estudio cuali-cuantitativo de la dieta de *P. martinica*, como también la eficiencia y selección del hábitat, técnicas de forrajeo y grupos funcionales.



Referencias

- ◆ Acosta Cruz, M.; O. Torres & L. Mugica Valdés (1988). Subnicho trófico de *Dendrocygna bicolor* (Vieillot) (Aves: Anatidae) en dos áreas arroceras de Cuba. *Ciencias Biológicas*, 19-20: 41-50.
- ◆ Beltzer, A.H. (1981). Nota sobre fidelidad y participación trófica de *Egretta alba egretta* (Gmelin, 1789) y *Egretta thula thula* (Molina, 1782) en ambientes del río Paraná medio (Ciconiformes: Ardeidae). *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral*, 12: 136-139.
- ◆ Beltzer, A.H. (1983a). Fidelidad y participación trófica del macá grande (*Podiceps major*) y su relación con el biguá común (*Phalacrocorax olivaceus*) en ambientes del río Paraná medio (Aves: Podicepedidae y Phalacrocoracidae). *Historia Natural*, 3(2): 17-20.
- ◆ Beltzer, A.H. (1983b). Notas sobre fidelidad y participación trófica del biguá común (*Phalacrocorax olivaceus*) en ambientes del río Paraná medio (Pelecaniformes: Phalacrocoracidae). *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral*, 14(2): 111-114.
- ◆ Beltzer, A.H. (1983c). Alimentación del benteveo (*Pitangus sulphuratus*) en el valle aluvial del río Paraná medio (Passeriformes: Tyrannidae). *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral*, 14: 47- 52.
- ◆ Beltzer, A.H. (1984). Alimentación de *Phaetusa simplex* (Gmelin, 1789) (Aves: Sternidae) en el valle aluvial del río Paraná medio, Argentina. *Iberingia, Serie Zoológica*, 64: 47-52.
- ◆ Beltzer, A.H. (1985). Ecología alimentaria de *Aramides ypecaba* (Aves: Rallidae) en el valle aluvial de río Paraná medio (Argentina). *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral*, 16(1): 73-83.
- ◆ Beltzer, A.H. (1990a). Biología alimentaria del gavilán común *Buteo magnirostris* (Aves: Accipitridae) en el valle aluvial del río Paraná medio, Argentina. *Ornitología Neotropical*, 1(1): 1-7.
- ◆ Beltzer, A.H. (1990b). Biología alimentaria del verdón común *Embernagra platensis* (Aves: Emberizidae) en el valle aluvial del río Paraná medio, Argentina. *Ornitología Neotropical*, 1(1): 25-30.
- ◆ Beltzer, A.H. (1991). Aspects of the foraging ecology of the Waders *Tringa flavipes*, and *Charadrius collaris* (Aves: Scolopacidae; Charadriidae) in Del Cristal Pond (Santa Fe, Argentine). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 26 (2): 65-73
- ◆ Beltzer, A. H. (1995). Los Ardeidae del Paraná medio. Dimensiones del nicho y mecanismos de aislamientos. Tesis de Maestría, Facultad de Formación Docente en Ciencias (UNL), Santa Fe, 85 p.
- ◆ Beltzer, A.H. (2003). Aspectos tróficos de la comunidad de aves de los Esteros del Iberá. Pag. 257 en Álvarez B. B. *Fauna del Iberá*. Universidad Nacional del Nordeste.
- ◆ Beltzer, A.H.; Sabattini, R. A. & María C.M. (1991). Ecología alimentaria de la polla de agua negra *Gallinula chloropus galeata* (Aves: Rallidae) en un ambiente lenítico del río Paraná medio, Argentina. *Ornitología Neotropical*, 2: 29-36.
- ◆ Beltzer, A.H. & J.J. Neiff. (1992). Distribución de las aves en el valle del río Paraná. Relación con el régimen pulsátil y la vegetación. *Ambiente Subtropical*, 2: 77-102.
- ◆ Brillouin, L. (1965). *Science and information theory*. New York: Academic Press.
- ◆ Bucher, E.H. & G. Herrera (1981). Comunidades de aves acuáticas de la laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina). *Ecosur*, vol. 8, N° 15: 91-120.
- ◆ Colón-Quezada, D. (2009). Composición de la dieta de otoño del pato mexicano (*Anas diazi*) en el vaso sur de las ciénagas del Lerma, Estado de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, N° 80: 193-202.
- ◆ De la Peña, M.R. (2002). Nuevas observaciones en la alimentación de las aves. *Revista FAVE- Ciencias Veterinarias*, 1 (2) : 59-64.

- ◆Duncan, P. (1983). Determination of the use of habitat by horses in Mediterranean wetland. *Journal of Animal Ecology*, N° 52: 93-109.
- ◆Hurtubia, J. (1978). Trophic diversity measurement in sympatric species. *Ecology*, 54 (4): 885-890.
- ◆Iriondo, M. & E.C. Drago (1972). Descripción cuantitativa de dos unidades geomorfológicas de llanura aluvial del Paraná medio, República Argentina. *Rev. Asoc. Geol. Arg.*, 27 (2): 143-154.
- ◆Krebs, J.R. & R.J. Cowie (1976). Foraging strategies in birds. *Ardea* N° 64: 98-116.
- ◆Levins, R. (1968). *Evolution in changing environments*. New Jersey: Princeton University Press.
- ◆Neiff, J.J. (1975). Fluctuaciones anuales en la composición fitocenótica y biomasa de la hidrofitia en lagunas isleñas del Paraná medio. *Ecosur*, 2 (4): 153-183.
- ◆Neiff, J.J. (1978). Fluctuaciones de la vegetación acuática en ambientes del valle de inundación del Paraná medio. *Physis*, Secc. B, 38 (95): 41-53.
- ◆Neiff, J.J. (1986a). Las grandes unidades de vegetación y los ambientes insulares del río Paraná en su tramo Candelaria- Itá Ibaté. *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral*, 17 (1): 7- 30.
- ◆Neiff, J.J. (1986b). Sinopsis ecológica y estado actual del Chaco oriental. *Ambiente Subtropical*, 1: 5- 35.
- ◆Pianka, E. (1982). *Ecología Evolutiva*. Barcelona: Omega.
- ◆Pinkas, J.; M.S. Oliophant & Z.L. Iverson. (1971). Food habits of albacore bluefin tun and bonito in California waters. Department of Fish and Game, *Fish Bulletin*, 152: 1-105.
- ◆Reales, C.; Urich, G.; Deshayes, N.; Medrano, J.; Alessio, V.; León, E.; Beltzer, A.H. & M. Quiroga (2009). Contribución al conocimiento de los gremios tróficos en un ensamble de aves de cultivo del Paraná medio. *Revista FAVE-Ciencias Veterinarias*, vol. 8, N° 1: 57-65
- ◆Táran, Z.; Strahl, S. & Ojastí, J. (1995). Ecología alimentaria del gallito azul (*Porphyryula martinica*) en los Llanos Centrales de Venezuela. *Ecotrópicos* 8(1-2):53-61.
- ◆Wiens, J.A. (1989). *The ecology of bird communities*. Cambridge: Cambridge University Press.
- ◆Zapata, A.R.P. (1965). Observaciones sobre comportamiento y alimentación de gallaretas (Género *Fulica*) en áreas de cultivos agrícolas (Aves: Rallidae). *Physis: revista de la Sociedad argentina de ciencias naturales*, N° 70: 379-381.

