

DIETA DE *PARDIRALLUS MACULATUS* (AVES: RALLIDAE) EN EL PARANÁ MEDIO (SANTA FE, ARGENTINA)

DEL BARCO, O. D.¹, & BELTZER, A. H.²

RESUMEN

Se dan a conocer los resultados vinculados al espectro trófico, ritmo circadiano de actividad alimentaria, amplitud del nicho trófico, eficiencia alimentaria, tamaño de las presas y selección de habitat de *Pardirallus maculatus*. Se analizaron 15 estómagos. El espectro trófico resultó compuesto por 12 entidades taxonómicas, integradas por moluscos e insectos. La diversidad trófica acumulada fue 2,89 (Hk) en cuya asíntota se determinó la muestra mínima (p.t.). La amplitud del nicho fue 7,14 (primavera), 4 (verano), 4,54 (otoño), 4,54 (invierno). La eficiencia alimentaria fue de 99,14%. En lo referente al ritmo circadiano de actividad alimentaria se visualizó un patrón en campana, observándose una mayor actividad en horas previas al mediodía. El índice de preferencia de habitat fue aplicado a las unidades de pajonal y vegetación acuática en los que se obtuvieron valores que señalan alta selección tanto por el pajonal o *Panicum* spp. (1,32) como por la vegetación acuática (1,20). El tamaño de las presas osciló entre 2,5 y 30,4 mm, siendo más frecuentes las comprendidas entre los 2,5 y 8,00 mm. En función de los resultados obtenidos se señala que *Pardirallus maculatus* evidencia un nicho efectivo que se manifiesta estacionalmente, siendo la primavera la de mayor diversidad trófica (7,14).

Palabras clave: *Pardirallus maculatus*, diversidad trófica, nicho trófico, Río Paraná Medio.

SUMMARY

Diet of the spotted rail *Pardirallus maculatus* (Birds: Rallidae) in the middle Parana river (Argentina).

Different indexes related to the feeding ecology of *Pardirallus maculatus* are exposed in this research. The trophic spectrum was composed by 12 taxa, including molluscs and insects in fifteen stomachs analyzed. The accumulated trophic diversity was 2.89 (Hk) which allows to determine the minimum sample. The following values were obtained for the trophic niche amplitude: 7.14 in spring, 4 in summer, 4.54 in autumn and 4.54 in winter. The value of the alimentary efficiency showed was 99.14%. Related to the circadian rhythm of alimentary activity, it showed a bell standard, being detected the highest activity a few hours before mid-day. The habitat preference index showed a high selection for

1.- Pasante en el INALI. Facultad de Humanidades y Ciencias. Ciudad Universitaria Paraje El Pozo. (3000), Santa Fe.

2.- CONICET. Instituto Nacional de Limnología (INALI). J. Macía 1933. (3016) Santo Tomé, provincia de Santa Fe. E-mail inali@ceride.gov.ar

Manuscrito recibido el 2 de julio de 2002 y aceptado para su publicación el 6 de diciembre de 2002.

grassland of *Panicum* spp. (1.32) and for aquatic vegetation (1.20). The prey's size varied between 2.5 and 30.4 mm, being the most frequent those included in the range 2.5-8.0 mm. *Pardirallus maculatus* have an effective niche that is manifested seasonally, being spring the season with the biggest trophic diversity (7.14)

Key words: *Pardirallus maculatus*, trophic diversity, trophic spectrum, Middle Paraná River.

INTRODUCCIÓN

Pardirallus maculatus (Boddaert, 1785) es una especie tropical y subtropical que vive en lagunas, pantanos, esteros, bañados y pastizales húmedos de agua dulce, con abundante vegetación donde pueda ocultarse. Su aparente rareza se debe a su hábitat, costumbres cautelosas y tendencia a permanecer oculta. Es rápida para caminar y lo hace al borde del agua o sobre la vegetación (Navas, 1991). Su distribución geográfica comprende desde el norte hasta Tucumán, Córdoba, Santa Fe, y Buenos Aires; además Uruguay, Paraguay, Brasil, Perú, Ecuador y Colombia (Lozano, 1978; Olrog, 1979; Meyer de Schauensee, 1982; Narosky e Yzurieta, 1987; Canevari, *et al.*, 1991, a-b; de la Peña y Rumboll, 1998). En lo que hace a su status poblacional de la Peña (1997) la señala como residente y rara para la provincia de Santa Fe y Entre Ríos. El género *Pardirallus* en general ha sido poco estudiado, teniéndose sólo datos de osmoregulación y excreción (Shoemaker, 1972) y características generales y taxonómicas, como descripción y distribución geográfica (Grassé, 1950; Narosky e Yzurieta, 1987; de la Peña y Rumboll, 1998).

En relación con la dieta, Navas (1991) indica que *Pardirallus maculatus* se alimenta de insectos y otros invertebrados diminutos, pero además puede comer pequeños peces, renacuajos y anfibios adultos. Klimaitis (1993) indica escasos restos de caracoles y de la Peña (2001) señala también caracoles.

En el presente trabajo se tuvo como ob-

jetivo la determinación del espectro trófico, ritmo circadiano de la actividad alimentaria, amplitud del nicho trófico, tamaño de las presas y selección de hábitat para este rárido.

ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en la isla Carabajal (Santa Fe, 31° 39' S- 60° 42' W) que pertenece a la unidad geomorfológica denominada llanura de bancos (Iriondo y Drago, 1972). Fitogeográficamente se encuentra dentro del dominio Amazónico, Provincia Paranaense, Distrito de las Selvas Mixtas (Cabrera, 1976).

La isla comprende una superficie estimada en unas 4000 hectáreas, destacándose en ella numerosos cuerpos de agua leníticos, algunos de considerable extensión, como la laguna La Cuarentena de 250 has., laguna La Cacerola de 80 y laguna Vuelta de Irigoyen de 70 has.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la determinación del espectro trófico se analizaron 15 estómagos, de los cuales 14 fueron capturados con arma de fuego entre las 08:30 y las 17:00 hs. en el período comprendido entre los años 1989-2000. Algunos individuos han sido hallados muertos en el predio del INALI, por el personal en las primeras horas del día, sin signos de agresión

o golpes ($n=1$).

Si bien es cierto que al investigador le corresponde la responsabilidad de combinar las matemáticas con la biología y proporcionar una respuesta biológica (Begon, 1989); en este caso se plantea que la escasa cantidad de muestras, las que, extendidas en el tiempo, empobrecen o podrían poner en duda los resultados. No obstante la constancia de los ítemes alimentarios a lo largo de los años de procedencia de las capturas, animan a efectuar la cuantificación y aprovechar los resultados de los índices empleados, ya que por tratarse de una especie cuya biología alimentaria se ignora, se aportan los primeros datos cuantificados sobre su ecología trófica.

Con el objeto de determinar la diversidad trófica se siguió el criterio de Hurtubia (1973) que consiste en calcular la diversidad trófica (H) para cada individuo utilizando la fórmula de Brillouin (1965):

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

donde N es el número total de entidades taxonómicas halladas en el estómago de cada individuo y N_i 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 estómagos fueron estudiados individualmente, identificándose y cuantificándose los organismos de 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 cabezas, élitros, mandíbulas, opérculos, etc.

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 la finalidad de establecer el ritmo circadiano de la actividad alimentaria se calculó el índice medio de saciedad (IF), medido como el volumen de los contenidos estomacales en mililitros sobre el peso corporal del ave en gramos para cada tiempo de captura (Maule y Horton, 1984).

$$IF = (\text{vol. cont. (ml)} / \text{peso corp. (g)}) \cdot 100$$

La eficiencia alimentaria se obtuvo a través de:

$$I'e = [1 - (x \text{ peso cont. (g)} / x \text{ peso corp. (g)})] \cdot 100$$

(siendo x el promedio del contenido estomacal en gramos y del peso corporal en gramos respectivamente) según Acosta Cruz *et al.* (1989).

Con el objeto de establecer la asociación de la especie a las GUVAS (grandes unidades de vegetación y ambiente: aguas abiertas, vegetación acuática flotante y arraigada, bosque en galería, monte, pastizal, pajonal y playa) del ecosistema acuático se aplicó el índice de preferencia de hábitat según el criterio de Duncan (1993):

$$Pi = \log (Vi / Ai) + 1$$

donde V_i es el porcentaje de individuos registrados en cada unidad de ambiente (GUVAS: vegetación acuática y pajonal) y A_i es el porcentaje de cobertura correspondiente a cada unidad de ambiente. De este modo los valores superiores a 0,3 indican una alta preferencia por una determinada GUVAS en tanto que los valores inferiores señalan una menor selectividad.

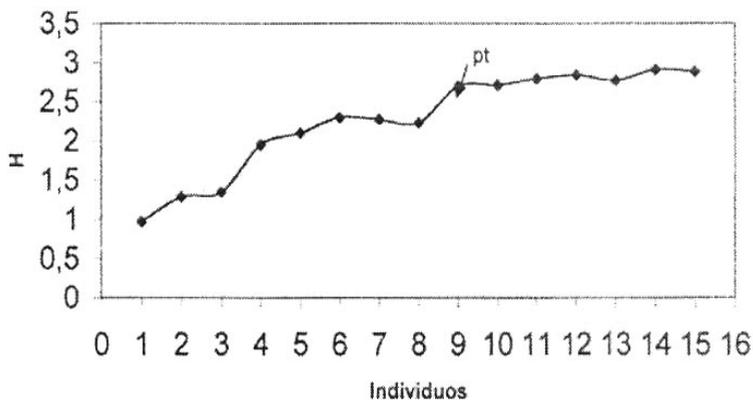


Fig. 1: Diversidad acumulada de *Pardirallus maculatus*.

IF: índice de saciedad trófica

RESULTADOS

Todos los estómagos analizados contuvieron alimento (n=15). La diversidad trófica por cada estómago osciló entre 0 y 1,20. El 66% de los estómagos correspondió al intervalo de clase de mayor diversidad (0,8) en tanto los valores restantes oscilaron dentro de rangos inferiores o iguales a 0,52. La diversidad media fue de 0,80 (s = 0,32) en tanto que la diversidad trófica acumulada (Hk) fue de 2,89. Con la suma de las 15 muestras la curva se estabiliza. El comienzo de la asíntota (p.t.) (Magurran, 1989) representa la muestra mínima cualitativa (Fig. 1).

El espectro trófico basado en la identificación de 55 presas, resultó integrado por 13 entidades taxonómicas, todas pertenecientes a la fracción animal (Cuadro 1).

La amplitud trófica del nicho arrojó los siguientes valores: primavera 7,14; verano

4; otoño 4,54 e invierno 4,54.

El valor promedio de la eficiencia alimentaria obtenido fue de 99,14%.

En lo que hace al ritmo diario de actividad alimentaria puede observarse (Fig. 2) que se han obtenido valores que oscilaron entre 0,10 y 0,83% del índice de saciedad (IF), con una tendencia a mayor actividad trófica en horas de la mañana y el mediodía, lo que respondería a un modelo en campana de los comportamientos alimentarios según Vides Almonacid (1987).

El tamaño de las presas osciló entre 2,5 y 30,4 mm siendo más frecuentes las comprendidas en el intervalo de clase 2,5-8,0 mm representado principalmente por Curculionidae y Dytiscidae (Fig. 3)

Los resultados obtenidos en el índice de preferencia de habitat (Pi), cuyos valores fueron 1,32 para el pajonal y 1,20 para la vegetación acuática, indican selección para las mencionadas GUVAS, siendo nulos para los restantes (bosque en galería monte,

Cuadro 1: Espectro trófico de *Pardirallus maculatus*.

| ITEMES | N | % | FO |
|---------------------------------|-----------|------|----|
| Mollusca | | | |
| Gasteropoda | | | |
| Pomacea sp. | 6 | 10,9 | 3 |
| Planorbidae | 6 | 10,9 | 4 |
| Insecta | | | |
| Coleoptera | | | |
| Curculionidae | 13 | 23,6 | 9 |
| Culicoides sp. | 1 | 1,8 | 1 |
| Dytiscidae | 5 | 9,2 | 4 |
| Hydrophilidae | 1 | 1,8 | 1 |
| Hemiptera | | | |
| Belostoma sp. | 3 | 5,4 | 3 |
| Belostoma micantulum | 2 | 3,6 | 1 |
| Orthoptera | | | |
| Acrididae n.i. | 1 | 1,8 | 1 |
| Marellia sp. | 5 | 9,2 | 3 |
| Paulinia acuminata | 2 | 3,6 | 1 |
| Comops aquaticum | 6 | 10,9 | 4 |
| Insectos n.i. | 4 | 7,3 | 4 |
| Fracción vegetal (restos de...) | | | 6 |
| Fracción mineral | | | 7 |
| Total | 55 | | |

N: Número de individuos presa.

#: Porcentaje dentro del total.

FO: Frecuencia de ocurrencia (número de estómagos donde se encontró).

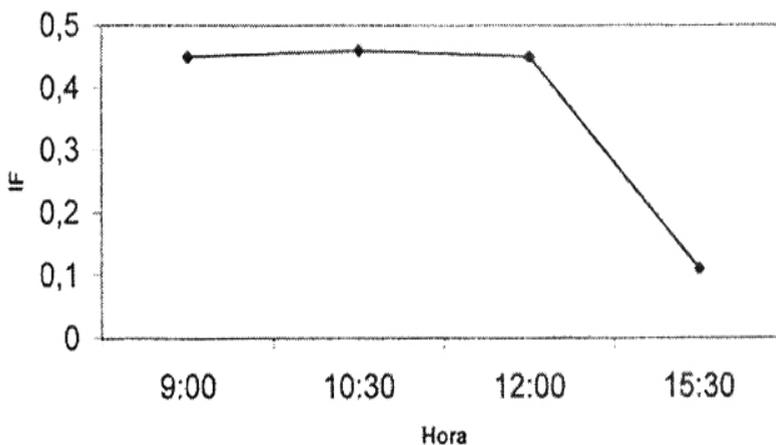


Fig. 2: Ritmo circadiano de la actividad alimentaria de *Pardirallus maculatus*.

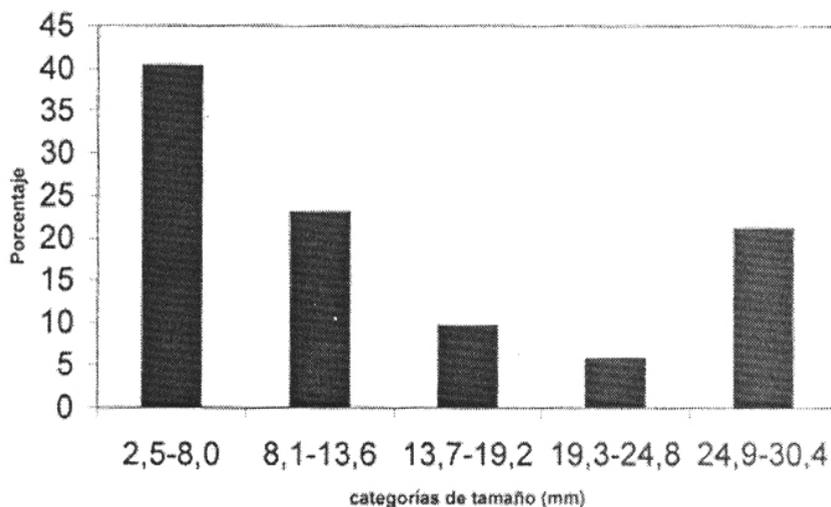


Fig. 3: Tamaño de presa

pastizal y playa).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En relación con la dieta, Navas (1991) indica que *Pardirallus maculatus* se alimenta de insectos y otros invertebrados diminutos, pero además puede comer pequeños peces, renacuajos y anfibios adultos. Klimaitis (1993) indica escasos restos de caracoles y de la Peña (2001) señala también caracoles.

Los valores de diversidad trófica revelaron variaciones estacionales. El más significativo fue el valor de primavera (7,14) el cual se debe a la homogeneidad de la muestra, lo que está indicando que no existen ítems mayoritarios. Lo mismo se interpreta para los valores de otoño e invierno (4,54) y por último el de verano (4), al entender que el espectro de primavera presentó una elevada riqueza específica (9 ítems alimentarios), en tanto que para las estaciones restantes osciló entre 5 y 6 entidades taxonómicas.

Resulta particularmente interesante con-

frontar estos resultados con los obtenidos para otros rávidos estudiados en el Paraná Medio. En este sentido y comparativamente *Pardirallus maculatus* presenta el espectro trófico más estrecho en relación con *Aramides ypecaha*, *Gallinula chloropus* y *Fulica leucoptera*. *Aramides ypecaha* posee un espectro compuesto por 33 entidades taxonómicas pertenecientes tanto a la fracción vegetal (9) como a la animal (24) (Beltzer, 1985). En esta especie la importancia numérica está dada dentro de la fracción vegetal por frutos y semillas de *Cayaponia martiana* y gramíneas, y por moluscos (*Pomacea insularum*), insectos (*Belostoma sp.*) y crustáceos (*Trichodactylus borellianus*) dentro de la fracción animal. *Fulica leucoptera* presentó un espectro de 13 entidades taxonómicas, de las cuales 5 corresponden a la fracción vegetal y 8 a la animal (Mosso y Beltzer, 1993), destacándose las gramíneas con *Paspalum repens* como alimento básico, en tanto que los ítems restantes tanto de la fracción vegetal como animal presentaron

valores ostensiblemente menores en tanto que *Gallinula chloropus* (Beltzer et. al. 1991; Lajmanovich y Beltzer, 1993) señalan 38 entidades taxonómicas, 20 de las cuales son vegetales y los 18 restantes animales, siendo las gramíneas, en particular *Paspalum repens*, la dieta básica.

Llama la atención que el espectro de *Pardirallus maculatus* se restrinja a insectos y moluscos, no incorporando fracción vegetal como las especies de rálidos ya estudiadas.

Estos resultados ponen en evidencia que el nicho efectivo de *Pardirallus maculatus* se manifiesta estacionalmente y constituyen el primer aporte cuantificado sobre el espectro alimentario, amplitud del nicho trófico, ritmo circadiano de actividad alimentaria, eficiencia alimentaria, tamaño de la presa y preferencia de habitat.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Graciela Paporello del INALI (CONICET) por la identificación de algunos ítemes alimentarios, a Mercedes Marchese y Martín Quiroga por la revisión de la versión inglesa del resumen.

BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA CRUZ, M.; O. TORRES & L. MUIJICA VALDÉS.** 1989. Subnicho trófico de *Dendrocygna bicolor* (Vieillot) (Aves: Anatidae) en dos áreas arroceras de Cuba. *Cienc. Biol.*, 19-20: 41-50.
- BEGON, M.** 1989. *Ecología animal. Modelo de cuantificación de población.* Trillas, México, 134 p.
- BELTZER, A. H.** 1985. *Ecología alimentaria de Aramides ipecaha* (Aves: Rallidae) en el valle aluvial del Río Paraná medio (Argentina). *Rev. Asoc. Ciencias Naturales del Litoral.* 16 (1): 73-83.
- BELTZER, A. H.; R. A. SABATTINI & M. C. MARTA.** 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.
- BRILLOUIN, L.** 1965. *Science and information theory.* Academic Press, New York. 245p.
- CABRERA, A. L.** 1976. *Regiones fitogeográficas argentinas.* Enciclopedia Argentina de agricultura y ganadería. Acmé, Buenos Aires, 505 p.
- CANEVARI, M.; P. CANEVARI; G. R. CARRIZO; G. HARRIS; J. RODRIGUEZ MATA & R. J. STRANECK.** 1991. *Nueva guía de las aves argentinas.* T1. Acindar, Buenos Aires. 497 p.
- CANEVARI, M.; P. CANEVARI; G. R. CARRIZO; G. HARRIS; J. RODRIGUEZ MATA & R. J. STRANECK.** 1991. *Nueva guía de las aves argentinas.* T2. Acindar, Buenos Aires. 410 p.
- DE LA PEÑA, M. R.** 1997. *Lista y distribución de las aves de Santa Fe y Entre Ríos.* LOLA, Buenos Aires, 126 p.
- DE LA PEÑA, M. R. & M. RUMBOLL.** 1998. *Birds of Southern South América and Antarctica.* Collins, London, 300 p.
- DE LA PEÑA, M. R.** 2001. *Observaciones de campo en la alimentación de las aves.* *Rev. FAVE*, 15 (1): 99-107.
- DUNCAN, P.** 1983. *Determination of the use of habitat by horses in Mediterranean wetland.* *Journal of Animal Ecology*, 52: 93-109.
- GRASSÉ, P. P.** 1950. *Traité de Zoología, Anatomie, Systematique, Biologie.* Masson, París, 1164 p.
- HURTUBIA, J.** 1973. *Trophic diversity in sympatric species.* *Ecology* 54 (4): 885-890.
- IRIONDO M. & E. C. DRAGO.** 1972. *Descripción cuantitativa de las unidades geomorfológicas de la llanura aluvial del Paraná medio, República Argentina.* *Rev. Asoc.*

- Geol. Argentina, 27 (2): 143-154.
- KLIMAITIS, J. F.** 1993. Contenido estomacal da algunas aves. Museo Ornitológico Municipal de Berisso, 3: 1-8
- LAJMANOVICH, R. C. & A. H. BELTZER.** 1993. Aporte al conocimiento de la biología alimentaria de la pollona negra *Gallinula chloropus* en el Paraná Medio. Argentina. El Hornero 13 (4): 289-291.
- LEVINS, R.** 1968. Evolution in changing environments. Princeton Univ. Press, New Jersey, 120 p.
- LOZANO, J.** 1978. Guía de aves de América de Sur. Anexa, Buenos Aires. 497 p.
- MAGURRAN, A. E.** 1989. Diversidad ecológica y su medición. Ed. Vedral. Barcelona. 200 p.
- MAULE, A. G. & H. F. HORTON.** 1984. Feeding ecology of walleye *Stizostedion vitreum vitreum* in the Mid Columbie river with emphasis on the interaction between walleye an juvenile anadromus fishes. Fish Bull, 82, 411-418.
- MEYER DE SCHAUENSEE, R.** 1982. The birds of South America. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, Philadelphia, 498 p.
- MOSSO, E. D. & A. H. BELTZER.** 1993. Nota sobre la dieta de *Fulica leucoptera* en el valle aluvial del Río Paraná Medio, Argentina. Ornitología Neotropical 4: 91-93
- NAROSKY, T. & D. YZURIETA.** 1987. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asoc. Ornitológica del Plata, Bs. As., 345 p.
- NAVAS, J. R.** 1991. Aves, Gruiformes. Fauna de agua dulce de la Rca. Argentina. FECIC, Bs. As., 43 (3): 179 p.
- OLROG, C. C.** 1979. Nueva lista de la avifauna argentina. Opera Lilloana, 27:1-324.
- SHOEMACKER, V. H.** 1972. Osmoregulation and excretion in birds. P.527-574. In: Farner, D.S. y King J.R.(eds). Avian Biology. Academic Press, London.
- VIDES ALMONACID, R.** 1987. Organización temporal de las comunidades de aves del bosque de aliso en las cumbres de Tafi, Tucumán. Resumen. VIª Reunión Argentina de Ornitología, Tucumán, p. 49