

ECOLOGIA ALIMENTARIA DE LA POLLA DE AGUA NEGRA *GALLINULA CHLOROPUS GALEATA* (AVES: RALLIDAE) EN UN AMBIENTE LENITICO DEL RIO PARANA MEDIO, ARGENTINA

Adolfo H. Beltzer¹, Rafael A. Sabbatini² y María C. Marta³

^{1,3} CONICET. Instituto Nacional de Limnología (INALI). J. Maciá 1933, 3016 Santo Tomé, Santa Fe, República Argentina.

² Cátedra de Ecología. Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNER). C.C. 24, 3100 Paraná, Entre Ríos, República Argentina.

Abstract. The feeding ecology of *Gallinula chloropus galeata* was studied by collecting seasonal samples (autumn, winter, spring). Based on the trophic spectrum, niche breadth, food availability and circadian rhythm were estimated. Contents of 27 stomachs were analyzed and weighed. The Trophic Diversity Index (Hurtubia 1973), Weighted Resultant Index (Mohan & Sankaran 1988), seasonal amplitude of the niche (Levins 1968), food availability applying Spearman's correlation ranks and the Mean Index of Fullness (Maule & Horton 1984) were calculated. This study revealed for *Gallinula chloropus* an opportunistic behaviour with a bigeminal pattern of circadian activity. This species is omnivorous, mainly feeding on leaves and stems. The trophic breadth of the niche showed seasonal variations.

Resumen. El objetivo de este trabajo ha sido investigar la ecología alimentaria de *Gallinula chloropus galeata* a través de mediciones estacionales (otoño-invierno-primavera) mediante la cuantificación del espectro trófico, amplitud del nicho, selectividad dietaria y ritmo circadiano. Se estudiaron 27 estómagos individualmente, identificándose y tomándose el volumen de cada entidad taxonómica. Se determinó el índice de diversidad trófica (Hurtubia 1973), el índice resultante ponderado (Mohan & Sankaran 1988), la amplitud estacional del nicho (Levins 1968), la selectividad dietaria aplicando la correlación de rangos de Spearman y el índice medio de saciedad (Maule & Horton 1984). Los resultados de esta contribución permiten establecer que *G. chloropus galeata* mostró una conducta oportunista con un patrón bigemino de actividad circadiana. La especie presentó una dieta omnívora compuesta por Gramíneas hojas y tallos de *P. repens* como alimento principal, semillas de *Polygonum accuminatum*, crustáceos, moluscos e insectos como categorías secundarias. No hubo equiparidad estacional en la amplitud trófica del nicho ecológico. Accepted 25 February 1991.

Palabras claves: Ecología alimentaria, aves acuáticas, *Gallinula chloropus*, río Paraná, espectro trófico, Argentina.

INTRODUCCION

La polla de agua negra *Gallinula chloropus galeata* (Lichtenstein, 1818) es una especie residente en el valle aluvial del río Paraná medio y que tiene en la Argentina una amplia distribución que abarca todo el norte del país hasta Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, San Luis y Mendoza. A la vez se la cita en Paraguay, Bolivia y por Brasil hasta Venezuela (Olrog 1979) y también en Chile (Meyer de Schauensee 1982).

Como ocurre con casi toda la avifauna del tramo medio del río Paraná, a pesar de ser ésta una especie constante, abundante y dominante (Sabbatini *et al.* 1987), su alimentación no ha sido cuantificada ni seguida en un ciclo anual. Los datos disponibles corresponden al análisis de algunos estómagos u observaciones generales que sólo indican los grandes grupos de organismos

que componen la dieta constituyendo descripciones sucintas y cualitativas (de la Peña 1976 1979).

En general la bibliografía señala observaciones sobre algunos aspectos que hacen a su identificación, distribución, nidificación (Freiberg 1943, Martínez Achenbach 1957, Olrog 1959, 1968, 1984; Hanzak 1968; Haedo Rossi 1969; Narosky 1978; Drouilly 1979; Nores & Yzurieta 1980, Belton 1982, Nores *et al.* 1983, Olrog & Capllonch 1986, Narosky & Yzurieta 1988).

El objetivo de este trabajo ha sido interpretar la ecología alimentaria a través de mediciones estacionales (otoño, invierno y primavera) mediante la cuantificación del espectro trófico, amplitud del nicho, selectividad dietaria y ritmo circadiano.

Estudios de esta índole aportan información básica para el desarrollo de nuevas técnicas de

crianza artificial de gallinetas y gallaretas para la alimentación humana. Otros países utilizan estas especies en la dieta diaria, dado la escasez y alto costo de otros alimentos con similares tenores proteicos (National Academy of Sciences, 1976).

MATERIAL Y METODOS

Para la determinación del espectro trófico se utilizaron 27 estómagos de ejemplares capturados con arma de fuego (escopeta calibre 16 x 67.5) entre las 09.00 y 19.00, en el período 1986–1987 (6 ejemplares en otoño, 13 en invierno y 8 en primavera). La falta de capturas para el verano se debió por un lado al período reproductivo del ave (de la Peña, 1987) y por el otro, a la proliferación de las macrófitas en el ambiente de estudio, lo que imposibilitó el acceso de la embarcación al lugar de muestreo, la localización y visualización de ejemplares.

Los estómagos fueron estudiados individualmente, identificándose y tomándose el volumen de cada entidad taxonómica, dado que no en todos los casos se tuvo idéntica resolución taxonómica. Para la identificación de los taxa se contó con una colección de referencia.

La diversidad trófica (H) se determinó siguiendo el criterio de Hurtubia (1973), calculando para cada individuo capturado la H 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 la especie i en cada estómago (volumen). Las estimaciones fueron sumadas al azar obteniendo la diversidad trófica acumulada.

Con la finalidad de establecer la contribución de cada categoría de alimento a la dieta de la especie, se aplicó el índice resultante ponderado (R_w) de Mohan & Sankaran (1988) según la siguiente ecuación:

$$R_w = \frac{Q (V_i^2 + O_i^2)^{1/2}}{\sum Q (V_i^2 + O_i^2)^{1/2}} \times 100$$

donde V_i y O_i son índices de volumen y ocurrencia respectivamente y Q es la resultante para la desviación de $\Theta = 45^\circ$. Este índice permite interpretar en forma gráfica la contribución de cada categoría de alimento (R_w) en donde los valores próximos a 45° (Θ) indicaría idéntica par-

ticipación del alimento en lo que hace a volumen y ocurrencia. Por el contrario en sus extremos la dominante de cada uno de estos parámetros.

La amplitud trófica estacional del nicho se calculó mediante el índice de Levins (1968):

$$N_B = (\sum p_{ij}^2)^{-1}$$

donde p_{ij} es la proporción del item i en la muestra j.

Se evaluó la selectividad dietaria aplicando la correlación rangos de Spearman (r_s) (Scheffler 1969):

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum (X-V)^2}{n(n^2-1)}$$

donde X es el rango de abundancia estimada a través del volumen del alimento hallado en el estómago; V es el rango ordinal de abundancia del componente vegetal y animal y n es el número de especies. El resultado fue docimado en busca de significación según la fórmula:

$$R = \frac{n-2}{1-r_s^2}$$

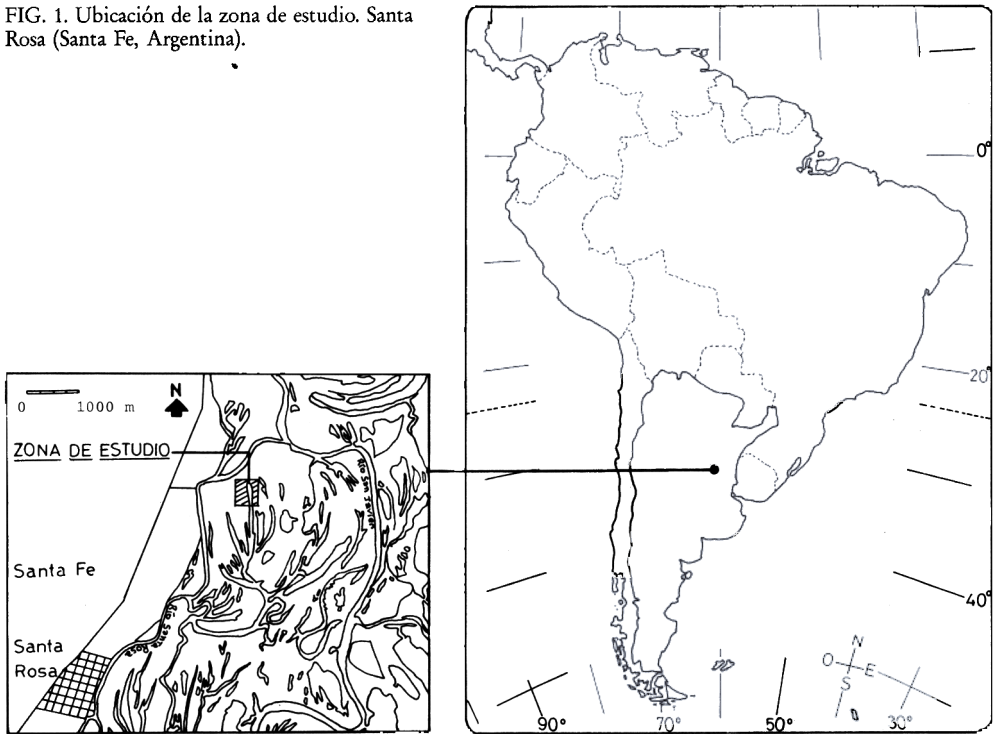
donde r_s es el coeficiente de correlación obtenido. Los rangos asignados a los recursos disponibles fueron evaluados según los resultados obtenidos por Sabattini *et al.* 1987 (inéd.).

Con la finalidad de contribuir parcialmente al estudio del ritmo circadiano de actividad alimentaria se calculó un índice medio de saciedad (Mean Index of Fullness —IF) entre las 10.00 y las 18.00, medido como el volumen de los contenidos estomacales sobre el peso del cuerpo del ave para cada tiempo de captura (Maule & Horton 1984).

AREA DE ESTUDIO

Fitogeográficamente la zona corresponde al Dominio Amazónico, Provincia Paranaense, Distrito de las Selvas Mixtas (Cabrera 1976). Según la clasificación internacional de Udvardy correspondería biogeográficamente al Reino Neotropical, Provincia Pampas y al Bioma Pastizales y Sabanas templados (Administración de Parques Nacionales, 1988). Dentro de este gran área, la zona de estudio (Fig. 1) se ubicaría en lo que se denomina valle aluvial propiamente dicho del río Paraná medio (Emiliani *et al.* 1987), en donde predominan las áreas inundables. La vegetación es básicamente acuática y palustre, siendo

FIG. 1. Ubicación de la zona de estudio. Santa Rosa (Santa Fe, Argentina).



las comunidades más conspicuas las dominadas por *Paspalum repens*, *Ludwigia peploides*, *Polygonum accuminatum*, *P. ferrugineum*, *Panicum elephantipes*, *P. prionitis* y *Eichhornia crassipes* (Lallana & Sabbatini, 1986).

Climáticamente corresponde a una zona subhúmeda-húmeda mesotermal (Panigatti *et al.* 1981) cuya temperatura media anual es de 18 °C con máximas absolutas que llegan a 44 °C y mínimas a -7 °C, y precipitaciones de 1.000 mm anuales como valor medio (Manzi 1982). En las zonas insulares el período libre de heladas se considera desde fines de agosto a principios de mayo. Topográficamente es una zona baja con abundancia de cuerpos lagunares (Fig. 1) de diferentes formas con predominio de las alargadas. Desde el punto de vista limnológico presentó profundidades al centro de la laguna entre 1.48 y 4.75 m con valores de conductividad específica del agua, pH y transparencia de 227 μScm^{-1} (máxima 355 — mínima 90); 6.8 (7.4—7) y 0.45 m (0.74—0.18), respectivamente.

El ciclo hidrológico fue de aguas altas (superior a 3.40 m en puerto ciudad de Paraná) a

excepción de los cuatro primeros meses de estudio, con una velocidad inferior a 0.8 ms^{-1} .

La isla seleccionada presentó un bajo nivel de perturbación antrópica dado su precario uso



FIG. 2. Vista panorámica de la zona de estudio. Valle aluvial propiamente dicho del río Paraná medio (Santa Rosa, Santa Fe). En primer plano canutillar de *Paspalum repens* y al fondo, albardón de la isla vegetada fundamentalmente por timboes (*Cathornium palianthus*).

ganadero, evidenciándose esto aún más por las características del régimen hidrológico. El área de estudio (Fig. 1) estuvo dominada en casi la totalidad del ciclo de estudio por un canutillo de *P. repens* asociado a *Limnobium laevigatum* y *L. peloides* (Fig. 2). Los albardones fueron de escasa altura y baja cobertura arbórea.

RESULTADOS Y DISCUSION

Todos los estómagos analizados contuvieron alimento. Los valores de diversidad trófica (H) oscilaron entre 0 y 1.46. La \bar{H} media y acumulada (H_k) fue 0.84 y 1.80 respectivamente. Con la representación de las 27 muestras la curva se estabiliza (Fig. 3).

El espectro trófico resultó integrado por 38 entidades taxonómicas, 20 correspondientes a la fracción vegetal y 18 a la fracción animal (Tabla 1).

La contribución de cada categoría de alimento a la dieta de la especie, obtenida por la aplicación del índice resultante ponderado (R_w) se representa en la figura 4. La fracción vegetal representó el 55 % del total de entidades del espectro. De la figura 4 se visualiza que las Gramíneas, con hojas y tallos de *P. repens* constituyeron la dieta básica del ave dado que poseen valores similares de ocurrencia y volumen para la totalidad de los estómagos analizados (R_w = 59). Restos de otras macrófitas acuáticas estuvieron presentes en escasa cantidad y correspondieron a

L. peploides, *P. elephantipes* y *L. laevigatum*. Le siguieron en orden de importancia las semillas de *P. accuminatum* (R_w = 19) mayoritariamente presentes en otoño e invierno.

La fracción animal presentó los valores más bajos del R_w. Los moluscos (R_w = 12) representaron el 13 % del total numérico y correspondieron a *Asolene pulchella* en primavera, en tanto que los Planorbidae se registraron en invierno. Los insectos (R_w = 9) representaron el 23 % del total y fueron poco importantes numéricamente. Se destacaron *Belostoma* sp. y los Hydrophilidae y Curculionidae. Con la excepción de los Acrididae y Formicidae todos los insectos estuvieron representados por formas acuáticas.

En relación a los crustáceos sólo se halló un individuo de *Hyaella curvispina* en un estómago de invierno y no fue considerado en la aplicación del R_w. Tanto las semillas de *P. accuminatum* como los moluscos e insectos acusaron valores significativos de ocurrencia en tanto que en relación al volumen su significado fue ostensiblemente menor.

Respecto a la equiparidad estacional de la dieta medida a través de la amplitud del nicho se observaron valores distintos produciéndose un aumento en primavera (5.65) lo que está indicando que si bien están presentes la mayoría de las entidades taxonómicas, su presencia está amonada, lo que hace a la muestra de este período más homogénea. En cambio, en invierno y particularmente en otoño los valores fueron menores

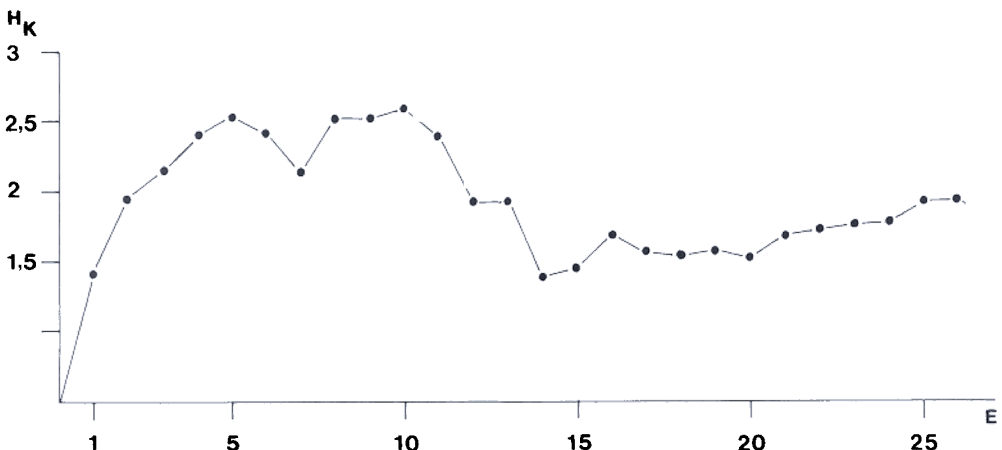


FIG. 3. Curva de diversidad trófica acumulada (H_k) en función del número de estómagos.

TABLA 1. Espectro trófico estacional de *G. chloropus* en el valle aluvial del río Paraná medio. N = número de organismos; F = frecuencia de captura; x = no evaluado numéricamente.

ORGANISMOS	PRIMAVERA (n = 8)		OTONO (n = 6)		INVIERNO (n = 13)	
	N	F	N	F	N	F
LEGUMINOSAE						
<i>Lathyrus</i> sp. (semillas)						
LILIACEAE						
<i>Smylax</i> sp. (semillas)	—	—	—	—		
No identificadas (hojas)	—	—	—	—		
UMBELLIFERAE						
<i>Hydrocotyle</i> sp. (hojas)						
POLYGONACEAE						
<i>Rumex argentinus</i> (semillas)	—	—			—	—
<i>Polygonum acuminatum</i> (semillas)	35	4	369		131	6
<i>Polygonum punctatum</i> (semillas)	—	—	5			
<i>Polygonum</i> sp. (semillas)	3		2		—	—
<i>Muehlenbeckia sagittifolia</i> (semillas)	—	—	—		1	1
No identificadas (semillas)	28	2	3		145	6
HYDROCHARITACEAE						
<i>Limnobium</i> sp. (hojas)		2				
ONAGRACEAE						
<i>Ludwigia</i> sp. (hojas)	x	1	—		—	—
<i>Ludwigia peploides</i> (hojas)	—	—	x		x	1
GRAMINAE						
<i>Paspalum repens</i> (hojas, tallos)	x	5	x		x	9
<i>Paspalum repens</i> (semillas)	—	—	3		—	—
<i>Panicum elephantipes</i> (semillas)	—	—	2		—	—
<i>Panicum elephantipes</i> (hojas)			x		—	—
COMPUESTAS						
No identificados (semillas)						
AZOLLACEAE						
<i>Azolla</i> sp. (hojas)	—	—	—	—		2
Restos vegetales no identificados	—	—	—	—		1
MOLLUSCA						
GASTROPODA						
AMPULLARIDAE						
<i>Asolene pulchella</i>	7	2	—		—	—
<i>Asolene</i> sp.	—	—	—		2	2
<i>Marisa planogira</i>	13	2	—	—	—	—
<i>Ampullaria</i> sp. (juvenil)	—	—	—	—		
PLANORBIDAE						
No identificados (restos)		2				
CRUSTACEA						
HYALLELIDAE						
<i>Hyalella curvispina</i>						
INSECTA						
ORTHOPTERA						
ACRIDIDAE						
COLEOPTERA						
CURCULIONIDAE			2	2		
HYDROPHILIDAE						
<i>Tropisternus</i> sp.	—	—	—			
<i>Helochares</i> sp.	—	—	4			
No identificados	3	3	1			
DYTISCIDAE						
<i>Laccophilus</i> sp.	—	—	—			
<i>Megadytes glauca</i>	—	—	1			
No identificados	—	—	—			
Larva no identificada	1					
HEMIPTERA						
BELOSTOMATIDAE						
<i>Belostoma</i> sp.	4	4				
ODONATA						
Zigoptera						
HYMENOPTERA						
FORMICIDAE						3

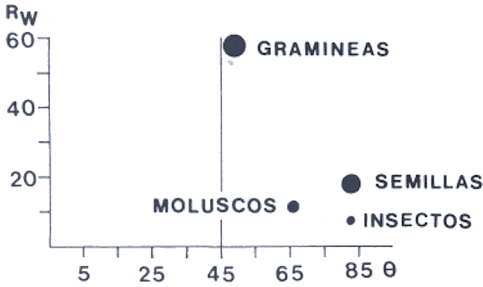


FIG. 4. Índice Resultante Ponderado (R_w) de *Gallinula chloropus* calculado según el volumen y ocurrencia del alimento graficado de acuerdo a la desviación de $\theta = 45^\circ$.

(2.34 y 1.15) debido a que se registró un ítem mayoritario que en este caso correspondió a las semillas de *P. acuminatum*. Este hecho se explica dado que esta especie es perenne de ciclo primavera-estivo-otoñal predominantemente, coincidiendo esta última época con la máxima producción de semillas, que una vez maduras caen y son retenidas en parte en la vegetación pero el mayor banco de semillas queda flotando entre los espacios de la hidrofítia.

La selectividad dietaria no fue significativa ($r_s = 0.34$; $P = 0.05$) por lo que, el ave presentó

una conducta oportunista, ya que las distintas categorías de alimento halladas en los estómagos reflejaron la biomasa consumible para cada período del año. *Paspalum repens* además de ser la especie más abundante, constituiría un alimento de muy buena calidad nutritiva, dado sus elevados tenores de proteína (11.59 %) y bajos de fibra (22.00 %) (Sabattini & Lorenzatti 1987). Sumado a ello, con respecto a otras hidrófitas presenta mayor contenido de materia seca ($\bar{x} = 9.30 \pm 1.2\%$) (Sabattini 1985, Emiliani *et al.* 1987).

Habiéndose constatado el forrajeo a través de observaciones a campo, sin detectarse cambios a través del ciclo con relación a las características climáticas se estimó el ritmo diario de actividad alimentaria, apreciándose un patrón bigémino de actividad circadiana a través del índice medio de saciedad, con un pico entre las 10.00 y 12.00 y luego otro a partir de las 14.00 (Fig. 5).

Los antecedentes sobre la alimentación de *G. c. galeata* son variados dado que se trata de una especie de amplia diatribución (Hanzak 1968). A excepción de Amat & Soriguer (1984) y Mulholland & Percival (1982) las referencias son generales, puntuales, ocasionales y cualitativas, con un escaso detalle en la resolución taxonómica de las ingestas (Tabla 2).

TABLA 2. Antecedentes a nivel mundial sobre la alimentación de *G. chloropus*.

AUTORES	REGION	DIETA
GOODERS, J., 1975	mundial	
CRAMP, S. y K. E. SIMMONS, 1980	Europa	
BOLOGNA, G., 1981	Europa	
DYKYJOVA, D. y J. KVET, 1978	Europa	
SAUER, F., 1984	Europa	
SCORTECCI, G., 1960	Europa	
THOMAS, G. J., 1982	Inglaterra	
AMAT, J. A. y R. C. SORIGUER, 1984	España	
DA ROSA PINTO, A. A., 1983	Africa	
MULHOLLAND, R. y H. F. PERCIVAL, 1982	USA	
DE LA PENA, M. R., 1976, 1979	Argentina	
BELTZER, A. H.; R. A. SABATTINI Y M. C. MARTA	Paraná medio-Argentina	

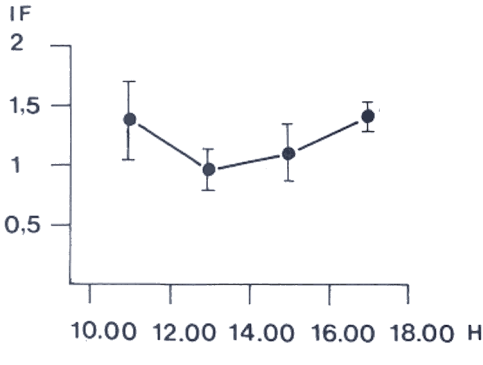


FIG. 5. Ritmo circadiano de *G. chloropus* evaluada a lo largo del ciclo de estudio.

CONSIDERACIONES FINALES

Los resultados de esta contribución permiten señalar que *Gallinula chloropus galeata* mostró una conducta oportunista, presentando una dieta omnívora compuesta por Gramíneas — hojas y tallos de *P. repens* como alimento principal —, semillas de *P. accuminatum*, crustáceos, moluscos e insectos como categorías secundarias. No hubo equiparidad estacional en la amplitud trófica del nicho ecológico.

Con este trabajo se aportarían los primeros elementos de base con relación a un eventual aprovechamiento artificial de esta especie, con un bajo costo de alimentación por la gran abundancia de especies vegetales que consume. Se tendría a la vez, un marco de referencia en lo que hace a cantidad de alimento que consume y alternativas de dietas, dada su cualidad oportunista a lo largo del ciclo tomando como indicador cualitativo desde el punto de vista fitoquímico a *P. repens*.

Por otra parte, se ponen en evidencia la utilidad de índices y la interpretación en conjunto de los mismos para la evaluación de la ecología alimentaria de aves.

REFERENCIAS

Administración de Parques Nacionales. 1988. Estrategia para la constitución de un sistema nacional de áreas naturales protegidas. Marco biogeográfico. Primer borrador con avances a julio de 1988 dirigido por el Dr. J. Morello. Administración de Parques Nacionales. Buenos Aires.

Amat, J. A., & R. C. Soriguer. 1984. Alimentación invernal de la Polla de agua (*Gallinula chloropus*)

en las Marismas de Guadalquivir. *Ardeola* 31: 136—140.

Belton, W. 1982. Aves silvestres do Rio Grande do Sul. Fundacao Zoobotanica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Bologna, G. 1981. Guía de aves. Barcelona.

Brillouin, L. 1965. Science and information theory. New York.

Cabrera, A. L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. 2da. Edición. Tomo II. Fasc. 1, Acme, Buenos Aires.

Cramp, S., & K. E. Simmons. 1980. The birds of the western Palearctic. Vol. 2. Oxford.

Da Rosa Pinto, A. A. 1983. Ornitología de Angola. V.1 No Passeres. Inst. Cientif. Trop., Lisboa.

De la Peña, M. R. 1976. Aves de la provincia de Santa Fe. Santa Fe, 3: 71—92.

De la Peña, M. R. 1979. Enciclopedia de las aves argentina. Colmegna, Santa Fe, 3: 91—130.

De la Peña, M. R. 1987. Nidos y huevos de aves argentinas. Lux, Santa Fe.

Drouilly, P. 1979. Hallazgo de *Gallinula chloropus* en la laguna de Torca Curico (Aves, Gruiformes-Rallidae). *An. Mus. Hist. Nat., Valparaiso*, 12: 239—240.

Dykjyova, D., & K. Kvet. 1978. Pond littoral ecosystems. Structure and functioning. New York.

Emiliani, F., V. H. Lallana, A. H. Beltzer, R. A. Sabatini & M. C. Marta. 1987. Comunidades vegetales acuáticas y subacuáticas, organismos asociados e interrelaciones. Informe de Avance, Proyecto de Investigación y Desarrollo 3-100200/85 Subproyecto 3, CONICET.

Freiberg, M. A. 1943. Enumeración sistemática de las aves de Entre Ríos. *Mem. Mus. de Entre Ríos, Zool* 21: 1—110.

Gooders, J. 1975. Birds and illustrated survey of the bird families of the world. London.

Haedo Rossi, J. A. 1969. Notas ornitológicas IV. Un caso de incubación de piedras por la gallineta de Casco o Pollona. *Acta Zool. Lilloana* 25: 13—18.

Hanzak, J. 1968. Gran enciclopedia ilustrada de las aves. Caracas.

Hurtubia, J. 1978. Trophic diversity measurement in sympatric predatory species. *Ecology* 54: 885—890.

Lallana, V. H., & R. A. Sabatini. 1986. Consideraciones sobre la vegetación de las áreas inundables del Paraná medio. *Bol. Asoc. Arg. Limn.* 4: 9—12.

Levins, R. 1968. Evolution in changing environment. Princeton, New Jersey.

Manzi, R. 1982. Plan para la limpieza del vaso previo a su llenado Represa Paraná medio — Informe de Avance —, Fac. Edafología, Inst. de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Martínez Achenbach, G. 1957. Lista de aves de la Provincia de Santa Fe. *An. Mus. Cs. Nat. F. Ameghino, Zool.*, 1: 1—61.

Maule, A. G., & H. F. Horton. 1984. Feeding ecology of walleye, *Stizostedion vitreum vitreum* in the mid-Columbia River, with emphasis on the interaction between walleye and juvenile anadromous fishes. *Fish Bull., U.S.*, 82: 411—418.

- Meyer de Schauensee, R. 1982. A guide to the birds of South America. Academy Nat. Scienc., Philadelphia.
- Mohan, M. V., & T. M. Sankaran. 1988. Two new indices for stomach content analysis of fishes. *J. Fish. Bio.*, 33: 289—292.
- Mulholland, R., & H. F. Percival. 1982. Food habits of the Common Moorhen and Purple Gallinule in north Central Florida. *Proc. Ann. Conf. SEAFWA*, pp. 527—536.
- National Academy of Sciences. 1976. Aquatic weeds useful: some perspectives for developing countries. Washington, D.C.
- Narosky, T. 1978. Aves argentinas. Guía para el reconocimiento de la avifauna bonaerense. *Asoc. Ornitol. del Plata*, Buenos Aires.
- Narosky, T., & D. Yzurieta. 1988. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. *Asoc. Ornitol. del Plata*, Buenos Aires.
- Nores, M., & D. Yzurieta. 1980. Aves de ambientes acuáticos de Córdoba y Centro de Argentina. *Secret. Agric. y Ganad.*, Córdoba.
- Nores, M., D. Yzurieta & R. Miatello. 1983. Lista y distribución de las aves de Córdoba, Argentina. *Bol. Academ. Nac. Cs.* 56: 1—111.
- Olrog, C. C. 1959. Las aves argentinas, una guía de campo. *Inst. Miguel Lillo*, Tucumán.
- Olrog, C. C. 1968. Las aves sudamericanas, una guía de campo. *Inst. Miguel Lillo*, Tucumán.
- Olrog, C. C. 1979. Nueva lista de la avifauna argentina. *Opera Lilloana Tucumán*, 27: 1—324.
- Olrog, C. C. 1984. Las aves argentinas, una nueva guía de campo. *Adm. Parques Nacionales*, Buenos Aires.
- Olrog, C. C., & P. Capllonch. 1986. Biornitología argentina. *Hist. Nat., Supl., Corrientes* 2: 1—41.
- Panigatti, J., J. Weber & O. Pillati. 1981. Estado actual y futuro de los problemas de suelos de Santa Fe. *INTA RAFAELA*, Santa Fe.
- Sabattini, R. A. 1985. Dinámica y productividad de *Paspalum repens* Bergius ("canutillo") en un ambiente lenítico del valle aluvial del río Paraná. *Rev. Hidrobiol. Trop.* 18: 3—11.
- Sabattini, R. A., M. C. Marta & A. H. Beltzer. 1987. Estudio preliminar de la dinámica de la vegetación y la avifauna asociada en un ambiente lenítico del Paraná medio. *Inéd.*
- Sabattini, R. A., & E. A. Lorenzatti. 1987. Estudio fitoquímico en Gramíneas de ambientes acuáticos. I. *Paspalum repens* Berg. "canutillo". *Rev. Iheringia, Sér. Bot.*, 36: 65—73.
- Sauer, F. 1984. Aves acuáticas. Barcelona.
- Scortecci, G. 1960. Los animales. Vol. 3. Las aves. Barcelona.
- Scheffler, W. C. 1969. Statistics for the biological science. Massachusetts.
- Thomas, G. J. 1982. Autumn and winter feeding ecology of wisterfowl at Ouse Washes, England. *J. Zool.* 197: 131—172.