

## Estructura de la vegetación y selección de hábitats reproductivos en aves del pastizal pampeano

NATALIA COZZANI  & SERGIO M ZALBA

GEKKO, Grupo de Estudios en Conservación y Manejo, Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.

**RESUMEN.** La transformación acelerada de los pastizales naturales en tierras destinadas a actividades agrícolas y ganaderas afecta de manera particular a las aves de pastizal, cuya reproducción depende de forma estricta de estos ambientes. En este trabajo estudiamos las especies de aves que anidan en el Parque Provincial Ernesto Tornquist, ubicado al sudoeste de la provincia de Buenos Aires. Durante tres temporadas reproductivas realizamos búsquedas intensivas de nidos, registramos las características de los sitios donde estaban construidos y evaluamos las preferencias de las distintas especies por sectores de pajonales cerrados (dominados por *Paspalum quadrifarium* y *Cortaderia selloana*) o por áreas de flechillar (pastizales dominados por especies de *Stipa* y *Piptochaetium*). Hallamos 214 nidos construidos en matas de pasto o en el suelo, correspondientes a 12 especies. El 76.65% de los nidos se hallaban en sectores de pajonal, pese a que los pajonales representaban solo el 7.75% del área de trabajo, lo cual refleja una preferencia significativa por estos ambientes. Resultó llamativa la abundancia reducida de nidos de especies como *Ammodramus humeralis*, *Cistothorus platensis* y *Anthus correndera* y la ausencia total de otras, como la perdiz colorada (*Rhynchotus rufescens*), todas ellas aves obligadas de pastizal, asociadas fundamentalmente a ambientes de flechillar. Nuestros resultados podrían reflejar una vulnerabilidad particular de las aves que anidan en los flechillares, los ambientes más afectados en su estructura por el efecto del pastoreo de grandes herbívoros.

[Palabras clave: nidificación, selección de hábitat, conservación, biodiversidad de pastizales]

**ABSTRACT.** **Vegetation structure and selection of reproductive habitats by Pampas grassland birds:** The increasing transformation of natural grasslands into agricultural fields affects grassland birds with particular severity, as their breeding success depends strictly on these habitats. This study focuses on bird species that nest in the Ernesto Tornquist Provincial Park in the southwest of Buenos Aires province (Argentina). We conducted intensive nest surveys during three reproductive seasons, recording their site characteristics and evaluating nesting preferences of needlegrass grasslands (dominated by *Stipa* and *Piptochaetium* species, "flechillares") and tussock grasslands (dominated by *Paspalum quadrifarium* and *Cortaderia selloana*). We found 214 nests, belonging to 12 species, built within grass tussocks or directly on the ground. *Paspalum* grasslands represent 7.75% of the surveyed area but contained 76.65% of the nests, showing a significant preference for this type of habitat. Low nest abundance of obligate grassland species, typically associated to "flechillares", e.g. Grassland Sparrow (*Ammodramus humeralis*), Grass Wren (*Cistothorus platensis*) and Correndera Pipit (*Anthus correndera*), and the complete absence of Red-winged Tinamou (*Rhynchotus rufescens*) nests, was particularly worrying. Our results may reflect the particular vulnerability of species nesting in "flechillares", a habitat the structure of which is more deeply affected by big herbivores.

[Keywords: nesting, habitat selection, conservation, grassland biodiversity]

---

 GEKKO, Grupo de Estudios en Conservación y Manejo, Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur, Argentina. San Juan 670, (8000)Bahía Blanca, Argentina. Tel.: +54-291-4595100; Fax: +54-291-4595130. ncozzani@uns.edu.ar

Recibido: 30 de agosto de 2008; Fin de arbitraje: 17 de noviembre de 2008; Revisión recibida: 15 de diciembre de 2008; Aceptado: 26 de diciembre de 2008

## INTRODUCCIÓN

Las aves de pastizal son aquellas que pasan una gran parte o todo su ciclo de vida en ambientes de pradera y, en su mayoría, nidifican en el suelo, debajo o en el centro de matas de gramíneas (Vickery et al. 1999a). En América del Norte, donde el tamaño de las poblaciones de aves de pastizal ha sido documentado en detalle, se registraron reducciones notables en los últimos 50 años, tanto en su abundancia como en su rango de distribución (Askins 1993; Peterjohn & Sauer 1993; Knopf 1994). Esta declinación se atribuye principalmente a la destrucción y a la degradación de los hábitats nativos y a la fragmentación del ambiente. Algunas de las principales causas que reducen de forma marcada las poblaciones de estas especies son el avance de la agricultura, la ganadería y la forestación, el uso de pesticidas y fertilizantes y la adversidad climática en momentos inusuales (Houston & Schmutz 1999; Knopf & Rupert 1999; Peterjohn & Sauer 1999; Vickery et al. 1999b; Herkert et al. 2003; Murphy 2003).

En Argentina, el valor agrícola y ganadero de los pastizales pampeanos los convirtió en el ecosistema más intensamente transformado del país (Bertonatti & Corcuera 2000) y estos cambios podrían tener efectos profundos sobre la biodiversidad en general y sobre las aves de pastizal en particular (Krapovickas & Di Giacomo 1998; Filloy & Bellocq 2007). Por ejemplo, Tubaro & Gabelli (1999) mostraron que la disminución y la contracción en el rango de distribución de la loica pampeana (*Sturnella defilippii*), una de las aves de pastizal consideradas vulnerables, coinciden con la intensificación de la transformación del hábitat.

La vulnerabilidad de las aves de pradera se asociaría principalmente con su actividad reproductiva: las actividades agrícolas y ganaderas reducen de manera significativa la disponibilidad de sitios aptos para anidar, al tiempo que aumentan el impacto de los depredadores oportunistas sobre la supervivencia de huevos y pichones (Vickery et al. 1999a; Chase 2002; Herkert et al. 2003). Esta situación se comprobó para pastizales serranos de la provincia de Buenos Aires, donde la tasa de depredación de huevos artificiales

resulta casi seis veces más alta en áreas bajo pastoreo intensivo respecto de sectores libres de grandes herbívoros (Zalba & Cozzani 2004). A pesar de la magnitud de este fenómeno, el conocimiento de las comunidades de aves en los pastizales de América del Sur se refiere fundamentalmente a la abundancia relativa de las especies presentes (Isacch & Martínez 2001; Gabelli et al. 2004; García et al. 2008), sin que se cuente con información sistematizada acerca de su comportamiento reproductivo, ni de sus preferencias por sitios para anidar, ni sobre la vulnerabilidad relativa de los distintos ambientes utilizados.

El Parque Provincial Ernesto Tornquist es uno de los últimos relictos protegidos de pastizal pampeano en Argentina. La vegetación del parque está representada por una estepa gramínea con predominio de los géneros *Stipa* y *Piptochaetium*, definida como "flechillar" por Frangi & Bottino (1995). Los pajonales de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*) y cortadera (*Cortaderia selloana*) predominan en los márgenes de los arroyos y zonas bajas. A pesar de estar legalmente protegida, el área enfrenta serios problemas de conservación, incluyendo la presencia de una población de caballos cimarrones cuyo pastoreo produce cambios particularmente marcados en la estructura de los ambientes de flechillar. En ausencia de pastoreo, la altura de los flechillares puede alcanzar hasta 50 ó 60 cm, pero el pastoreo los convierte en un tapiz significativamente más bajo, con matas dispersas de gramíneas no palatables (Frangi & Bottino 1995). Los pajonales, por su parte, llegan a alcanzar entre 0.8 y 1 m de altura (Frangi & Bottino 1995), estructura que conservan a pesar de la presencia de caballos cimarrones (observación personal). El objetivo de este trabajo es describir las comunidades de aves que anidan en el Parque Provincial Ernesto Tornquist, detectar preferencias por los distintos tipos de ambientes utilizados para nidificar y discutir cómo estas preferencias pueden influir sobre la vulnerabilidad de las especies en función del pastoreo diferencial de grandes herbívoros.

## MÉTODOS

### Área de estudio

El Parque Provincial Ernesto Tornquist (PPET) está ubicado al sudoeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina (38°00'-38°07' S y 61°52'-62°03' O). Abarca unas 6700 ha e incluye cerros y valles de pie de monte en un área de clima templado, con temperatura y precipitación media anual de 14 °C y 800 mm, respectivamente (Burgos 1968).

Debido a la gran diversidad vegetal y a la concentración elevada de especies endémicas, esta reserva ha sido incluida entre las Áreas Valiosas de Pastizal (AVPs) identificadas para Argentina, Uruguay y sur de Brasil (Bilenca & Miñarro 2004). Su elevado valor desde el punto de vista de las comunidades de aves le ha valido también la designación de Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) (Di Giacomo 2005). Si bien los datos sobre comunidades de aves en la zona de Sierra de la Ventana son escasos (Gavio 1939; Narosky et al. 1984; Zalba 2001; Cozzani 2002; Zalba & Cozzani 2004; Cozzani et al. 2007), se sabe que habitan la zona unas 125 especies que resultan allí comunes, y otras 84 raras u ocasionales (Doigny Cabré & Lejarraga 2007). Algunas especies amenazadas, asociadas a estos pastizales incluyen a *Rhea americana* (ñandú) y *Sturnella defilippii* (loica pampeana). Las sierras albergan también poblaciones de *Asthenes modesta* (canastero pálido), *Agriornis montana* (gaucho serrano), *Catamenia analis* (piquitodeoro común) y *Sicalis lebruni* (jilguero austral), especies ausentes o raras en otros ambientes de la provincia, fuera del sector serrano (Di Giacomo 2005).

### Muestreo y análisis de datos

El estudio se llevó a cabo durante tres temporadas reproductivas sucesivas: octubre a febrero de 2005/2006, 2006/2007 y 2007/2008; en el primero de los casos el esfuerzo de muestreo resultó significativamente menor y por ese motivo los datos no se consideraron en los análisis de abundancia. En cada temporada se realizaron búsquedas intensivas de nidos

en zonas de valles de pie de monte, cubriendo una superficie de 168 ha; las recorridas abarcaron nueve arroyos y siete valles de pie de monte aledaños. Del total del área de estudio, 155 ha correspondían a flechillares dominados por gramíneas cespitosas (92.25% del área de muestreo) y 13 ha a pajonales (7.75%); el esfuerzo de muestreo fue proporcional a la superficie cubierta por cada tipo de ambiente. Los cálculos de las superficies recorridas se realizaron utilizando el programa OziExplorer 3.90.2. Nuestro interés se enfocó en aves de pastizal que nidificaban directamente sobre el suelo o en el interior de matas de gramíneas. En las búsquedas de nidos participaban generalmente dos personas que recorrían al azar el área a pie. Los nidos eran detectados por observación de parejas en comportamiento de cortejo, transporte de materiales para la construcción del nido o alimento para los pichones, o por la huída de adultos al paso de los observadores. Para evitar sesgos debidos a diferencias en la detectabilidad de los nidos de distintas especies o en los distintos ambientes, las recorridas eran intensas, cubriendo la totalidad del área y utilizando una varilla con la que se tocaban las matas de pasto para estimular la huída de los adultos. Se estimó la densidad promedio de nidos para las temporadas 2006/2007 y 2007/2008. Los nidos fueron caracterizados según el tipo de ambiente en el que se encontraban (bordes de arroyo, flechillares y/o pajonales). Un nido se clasificaba como asociado al borde de un arroyo si se encontraba a menos de 2 m de distancia del cauce, como nido de flechillar si se lo detectaba en ambientes dominados por gramíneas cespitosas, principalmente de los géneros *Stipa* y *Piptochaetium* y como de pajonal si había sido construido en un ambiente dominado por *Paspalum quadrifarium* y/o *Cortaderia selloana*. Se registró el porcentaje de nidos de cada especie asociado a cada uno de los ambientes descriptos. Mediante análisis de tablas de contingencia se evaluaron posibles preferencias de las aves para nidificar en los distintos ambientes, proponiendo como hipótesis nula que las probabilidades de hallar un nido en cada ambiente serían proporcionales a su representación porcentual en la superficie relevada. El mismo análisis se repitió excluyendo los datos correspondientes a los nidos de *Hymenops perspicillatus* para evitar un sesgo debido a la abundancia particularmente alta

de esta especie en sectores de pajonal. Se determinó la ubicación de cada nido (en el suelo; apoyado directamente sobre el sustrato o sobre material vegetal a menos de 15 cm de altura; o en matas, si apoyaban sobre vegetación a una altura mayor de 15 cm) y las especies vegetales sobre las que estaba construido o a las que se hallaba asociado de manera directa. Se estimaron el porcentaje de cobertura vegetal por estratos (0-15 cm, 15-30 cm y más de 30 cm de altura), y el porcentaje de suelo desnudo alrededor de cada nido a dos escalas: en un área de 0.5 m<sup>2</sup> (un círculo de 0.8 m de diámetro) y en una mayor, de 16 m<sup>2</sup>, ambas centradas en el nido. El uso de las dos escalas de medición pretende reflejar las características del entorno inmediato del nido, que estarían asociadas directamente al riesgo de detección por depredadores, y las de los alrededores, que podrían relacionarse con requerimientos de hábitat como la disponibilidad de alimento, la capacidad de detectar depredadores desde el nido o la movilidad de las aves. Los datos de porcentaje fueron transformados al arcoseno de la raíz cuadrada y se realizaron pruebas t de comparación de medias de porcentajes de cobertura vegetal y suelo desnudo en ambas escalas, para áreas de pajonal y flechillar. Se registró también la visibilidad de los nidos realizando aproximaciones a pie desde los cuatro puntos cardinales y midiendo con cinta métrica la distancia máxima a la que se hacían visibles para el observador. Las cuatro medidas de cada nido se promediaron para obtener un único valor de visibilidad. Para no interferir en el comportamiento de los adultos ni influir sobre el riesgo de depredación, estos datos se tomaban cuando el nido había dejado de estar activo, asumiendo que las variaciones en la cobertura vegetal a lo largo del periodo de cría no resultaban significativas. Mediante pruebas t se buscaron diferencias en la visibilidad entre nidos en ambientes de flechillar y de pajonal, las que se realizaron para los valores promedio de todas las especies y para los nidos de *Sicalis luteola* en particular, por tratarse de la única especie con un número representativo de nidos en ambos ambientes. Se registraron las variaciones temporales en la actividad reproductiva para todas las aves de pastizal.

## RESULTADOS

Se hallaron 214 nidos construidos sobre el suelo o en matas de pasto, pertenecientes a 12 especies (Tabla 1). Del total de nidos, 164 (76.6%) estaban en pajonales y 50 (23.4%) en flechillares, 33 fueron detectados en 2005/2006, 79 en 2006/2007 y 102 en 2007/2008. Diecisiete nidos resultaron parasitados por *Molothrus bonariensis*: tres de *Sicalis luteola*, seis de *Zonotrichia capensis*, seis de *Pseudoleistes virescens* y dos de *Sturnella loyca*.

En la primavera-verano 2006/2007 detectamos 0.47 nidos/ha (4.7 en pajonales y 0.1 en áreas de flechillar) y en la temporada siguiente 0.6 nidos/ha (6.6 nidos asociados a pajonales y 0.1 en flechillares). Al combinar los datos de las tres temporadas de muestreo observamos que el 76.65% de los nidos fueron construidos en pajonales y el 49.5% se encontraba a menos de 2 m de un arroyo. Sólo 23.35% de los nidos estaban en sectores de flechillares (Tabla 2). La tabla de contingencia que incluye las 12 especies mostró la existencia de una preferencia significativa por el uso de los pajonales para la ubicación de nidos ( $\chi^2=64$ ,  $P<0.005$ ,  $n=214$ ). Cuando se excluyeron los nidos de *Hymenops perspicillatus* se observó que 64.3% de los nidos de las especies restantes habían sido construidos en pajonales y 35.7% en sectores de flechillar, manteniéndose una preferencia significativa por los pajonales ( $\chi^2=33.3$ ,  $P<0.005$ ,  $n=140$ ). *Sicalis luteola*, *Embernagra platensis* y *Pseudoleistes virescens* también mostraron una clara preferencia por los pajonales para anidar, mientras que *Nothura maculosa*, *Cistothorus platensis*, *Anthus correndera*, *Zonotrichia capensis* y *Ammodramus humeralis* seleccionaron preferencialmente áreas de flechillar. Existe una clara correlación entre los ambientes de pajonal y los arroyos (la mayoría de los pajonales se desarrollan en proximidad de cursos de agua). No obstante, pudimos detectar algunas especies que preferían los pajonales inmediatos a los arroyos (*Hymenops perspicillatus* y *Pseudoleistes virescens*), mientras que los nidos de *Sicalis luteola* y *S. lebruni*, también asociados a pajonales, sólo fueron hallados mas alejados de los cursos de agua (Tabla 2).

Del total de nidos, 158 fueron construidos en matas altas (73.85%) y 56 en el suelo, asociados

**Tabla 1.** Especies detectadas nidificando en matas de pasto o sobre el suelo en el Parque Provincial E. Tornquist en las temporadas reproductivas 2005/2006, 2006/2007 y 2007/2008, total de nidos hallados en las tres temporadas y densidad de nidos promedio en las dos últimas para toda el área de estudio. \* = número de nidos parasitados.

**Table 1.** Recorded species nesting inside grass tussocks or directly on the ground at Ernesto Tornquist Provincial Park during the 2005/2006, 2006/2007 and 2007/2008 breeding seasons. Data for the total number of nests for the three seasons is shown, and density of nests as an average of the last two seasons. \* = number of nests parasitized by shiny cowbird (*Molothrus bonariensis*).

Familia	Nombre científico	Nombre común	Total de nidos en las tres temporadas	Densidad promedio (nidos x ha) en 06/2007 y 07/2008
Tinamidae	<i>Nothura maculosa</i>	Inambú común	9	0.018
Columbidae	<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza	4	0.012
Tyrannidae	<i>Hymenops perspicillatus</i>	Pico de plata	74	0.199
Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i>	Ratona aperdizada	3	0.009
Motacillidae	<i>Anthus correndera</i>	Cachirla común	5	0.012
Emberizidae	<i>Sicalis luteola</i>	Misto	59	0.164
	<i>Sicalis lebruni</i>	Jilguero austral	3	
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo	17	0.024
	<i>Ammodramus humeralis</i>	Cachilo ceja amarilla	3	0.009
	<i>Embernagra platensis</i>	Verdón	6	0.012
Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo renegrido	17*	0.042
	<i>Pseudoleistes virescens</i>	Pecho amarillo	24	0.063
	<i>Sturnella loyca</i>	Loica común	7	0.018
	Todas las especies		214	0.539

a vegetación baja (26.15%). La mayoría estaban sobre matas cerradas, con alta cobertura del estrato superior a los 30 cm en su entorno inmediato, sin embargo en general el área circundante resultaba más abierta, con presencia de suelo desnudo o cobertura vegetal más baja. Todas las variables, excepto el porcentaje de suelo desnudo a la escala mayor, difirieron significativas entre los nidos en ambientes de pajonal y flechillar (Tabla 3). Los nidos de pajonal están asociados a sitios con mayor cobertura del estrato más alto de vegetación en ambas escalas, mientras que los que se encuentran en sectores de flechillar muestran valores de cobertura semejantes en los tres estratos, resultando el estrato inferior el más representado en la parcela mayor.

Los nidos de *Nothura maculosa*, *Anthus correndera*, *Zonotrichia capensis*, *Ammodramus humera-*

*lis* y *Sturnella loyca* estaban construidos sobre la base de matas de gramíneas o directamente sobre el suelo, pero siempre en asociación con matas de pasto o con otras plantas como brusquilla (*Discaria americana*, Rhamnaceae) o falsa carda (*Eryngium* sp., Apiaceae). El resto de las especies anidaban tanto en el suelo como en el centro de matas de gramíneas, principalmente cortadera o paja colorada (Tabla 4).

Se registró la visibilidad en 199 nidos, siendo el promedio para los nidos construidos en pajonales de 18.3 cm (EE=2.3 cm, n=151) significativamente menor que la visibilidad promedio correspondiente a los nidos de flechillar (31.3 cm, EE=4.1 cm,  $P<0.01$ , n=48). Para el caso de *Sicalis luteola*, la prueba t no mostró diferencias significativas entre ambos ambientes ( $P>0.45$ ), aunque se observó un mayor valor de visibilidad en las zonas de flechi-

**Tabla 2.** Nidos construidos (%) en flechillares, en pajonales de *Paspalum quadrifarium* y/o *Cortaderia selloana* (Poaceae) y en relación a cursos de agua, para cada especie y para el total de especies en el Parque Provincial E. Tornquist, durante las temporadas reproductivas 2005/2006, 2006/2007 y 2007/2008.

**Table 2.** Percentage of nests built in needlegrass grasslands, tussock grasslands dominated by *Paspalum quadrifarium* and/or *Cortaderia selloana* (Poaceae) and along streams, for each species, and the total species recorded at Ernesto Tornquist Provincial Park during the 2005/2006, 2006/2007 and 2007/2008 breeding seasons.

Nombre científico	% de nidos en flechillar	% de nidos en pajonal	Ubicación de los nidos respecto del borde del arroyo más próximo (%)	
			≤ 2 m	> 2 m
<i>Nothura maculosa</i>	77.8	22.2	0	100
<i>Zenaida auriculata</i>	50	50	25	75
<i>Hymenops perspicillatus</i>	0	100	86.5	13.5
<i>Cistothorus platensis</i>	100	0	0	100
<i>Anthus correndera</i>	100	0	0	100
<i>Sicalis luteola</i>	16.9	83.1	20.4	77.6
<i>Sicalis lebruni</i>	0	100	0	100
<i>Zonotrichia capensis</i>	94.1	5.9	5.9	94.1
<i>Ammodramus humeralis</i>	100	0	0	100
<i>Embernagra platensis</i>	0	100	66.7	33.3
<i>Molothrus bonariensis</i>	47.1	52.9	35.3	64.7
<i>Pseudoleistes virescens</i>	0	100	100	0
<i>Sturnella loyca</i>	57.2	42.8	0	100
Todas las especies	23.4	76.6	49.5	50.5

llar (13.75 cm, EE=7.17, n=10) con respecto a los pajonales (9.3 cm, EE=2.4, n=45).

Las primeras evidencias de actividad reproductiva se detectaron en octubre, la construcción de nidos se extendió hasta la primera quincena de enero y las últimas actividades de incubación y cría se registraron al comienzo de febrero. El mayor número de nidos activos se registró durante diciembre (Figura 1).

## DISCUSIÓN

De acuerdo con nuestros resultados, los pajonales de cortadera y paja colorada representan ambientes de un valor particular en función de la elevada concentración de nidos de aves de pastizal. Si bien las diferencias en la abundancia de nidos en uno y otro ambiente podrían estar sesgadas por variaciones en la detectabilidad de los nidos de distintas especies y por las características propias de

esos ambientes, la intensidad del muestreo desarrollado y la magnitud de las diferencias obtenidas permiten afirmar que los pajonales efectivamente concentran la mayor parte de la actividad reproductiva de las aves en el área de estudio.

El valor de estos pajonales para la biodiversidad ya había sido señalado por Comparatore et al. (1991) trabajando con mamíferos silvestres. En nuestra área de estudio estos ambientes podrían funcionar como áreas seguras o refugios para la reproducción de un conjunto de especies de aves de pradera en las Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires. Este podría ser el caso de *Hymenops perspicillatus* y *Sicalis luteola*, ambas abundantes y con crías exitosas (Cozzani & Zalba en preparación), asociadas a matas de paja colorada o cortadera, especies no palatables y por lo tanto poco o nada afectadas por el pastoreo de los caballos cimarrones.

**Tabla 3.** Cobertura vegetal de distintos estratos y de suelo desnudo (porcentaje promedio y error estándar) a las dos escalas de estudio, en los sitios donde se ubican los nidos, para ambientes de pajonal y flechillar. \*\*: P<0.01; ns: P>0.70.

**Table 3.** Average percentage cover of bare ground and vegetation by height stratum at the two scales studied and standard errors (in brackets), for nests located in needlegrass and tussock grasslands. \*\*: P<0.01; ns: P>0.70.

	Parcela de 0.5 m <sup>2</sup>		Parcela de 16 m <sup>2</sup>	
	Pajonal	Flechillar	Pajonal	Flechillar
Suelo desnudo	3.1 ± 0.58**	5.5 ± 1.25	12.1 ± 1.22 ns	10.9 ± 1.76
0 - 15 cm	8.5 ± 0.84**	31.7 ± 2.73	18.2 ± 0.77**	36.5 ± 2.35
15 - 30 cm	5.4 ± 1.01**	34.0 ± 3.05	9.3 ± 0.54**	23.3 ± 1.86
> 30 cm	85.7 ± 1.73**	32.2 ± 4.18	59.4 ± 1.68**	31.4 ± 3.03

**Tabla 4.** Número de nidos y huevos por nido (promedio y error estándar) y su ubicación (suelo o mata) en el Parque Provincial E. Tornquist, en las temporadas reproductivas 2005/2006, 2006/2007 y 2007/2008. Las especies se ordenaron según cantidad de nidos. Pas: *Paspalum quadrifarium* (Poaceae); Gra: gramínea cespitosa; Eri: *Eryngium* sp. (Apiaceae). Cor: *Cortaderia selloana* (Poaceae); Dis: *Discaria americana* (Rhamnaceae); Bac: *Baccharis* sp. (Asteraceae); Pin: *Pinus* sp. (Pinaceae); Gri: *Grindelia* sp. (Astereaceae); Eup: *Eupatorium* sp. (Asteraceae); Typ: *Typha* sp. (Typhaceae); Bar: Barranco.

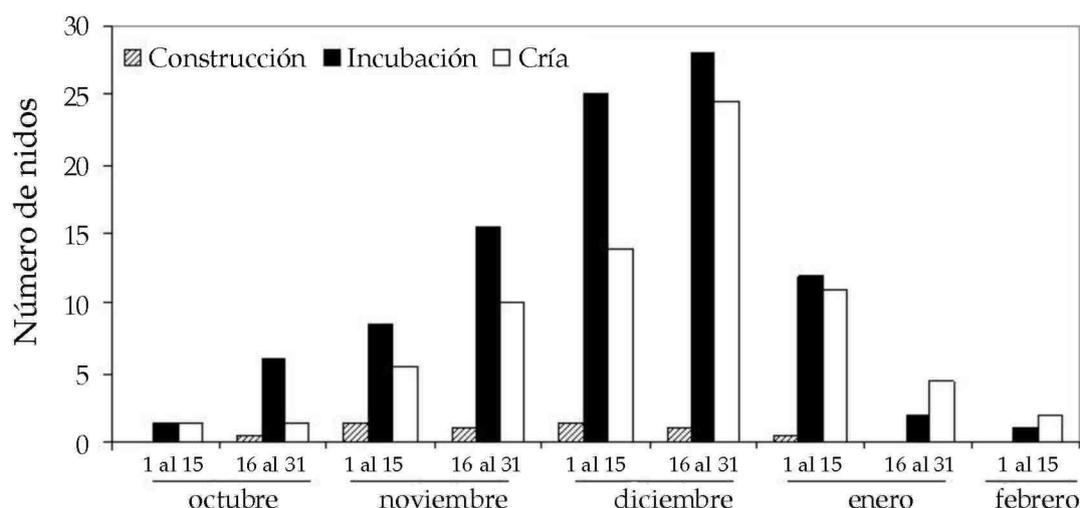
**Table 4.** Number of nests, number of eggs/nest (average and standard deviation), their location [on the ground (suelo), within a grass tussock (mata)] and substrate on which they were built: Gra: tussock grass, Pas: *Paspalum quadrifarium* (Poaceae), Eri: *Eryngium* sp. (Apiaceae), Cor: *Cortaderia selloana* (Poaceae), Dis: *Discaria americana* (Rhamnaceae), Bac: *Baccharis* sp. (Asteraceae), Pin: *Pinus* sp. (Pinaceae), Gri: *Grindelia* sp. (Astereaceae), Eup: *Eupatorium* sp. (Asteraceae), Typ: *Typha* sp. (Typhaceae), Bar: cliff. Data for the 2005/2006, 2006/2007 and 2007/2008 breeding seasons at the E. Tornquist Provincial Park.

Especie	Número de nidos	Número de huevos/nido	Ubicación del nido		Especies vegetales en relación directa con el nido
			Suelo	Mata	
<i>Hymenops perspicillata</i>	74	2.3 ± 0.6	3	71	Pas (50) Cor (20) Gra/Dis (1) Gra/Eri (1) Gra/Gri/Eup (1) Bar (1)
<i>Sicalis luteola</i>	59	4.2 ± 0.9	9	50	Pas (47) Gra (6) Gra/Eri (4) Cor (2)
<i>Pseudoleistes virescens</i>	24	3.8 ± 1.1		24	Pas (3) Cor (19) Thy (2)
<i>Zonotrichia capensis</i>	17	2.9 ± 0.6	17		Gra (5) Gra/Dis (7) Gra/Eri (2) Gra/Bac (2) Gra/Pin (1)
<i>Molothrus bonariensis</i>	17	1.7 ± 0.8	9	8	Pas (3) Gra (7) Cor (6) Pin (1)
<i>Nothura maculosa</i>	9	4.2 ± 1.4	9		Pas (2) Gra (6) Sue (1)
<i>Sturnella loyca</i>	7	4 ± 0.6	7		Pas (4) Gra (3)
<i>Embernagra platensis</i>	6	3.5 ± 0.5		6	Passs (4) Cor (2)
<i>Anthus correndera</i>	5	3 ± 0.7	5		Gra (2) Gra/Eri (3)
<i>Zenaida auriculata</i>	4	2 ± 0	3	1	Pas (2) Gra (1) Eri (1)
<i>Cistothorus platensis</i>	3			3	Gra (3)
<i>Sicalis lebruni</i>	3	4 ± 0		3	Pas (3)
<i>Ammodramus humeralis</i>	3	3 ± 0	3		Gra (3)

Resulta preocupante, en cambio, la situación de aquellas especies que anidan en flechillares, por fuera de los ambientes de pajonal. Este es el caso de *Ammodramus humeralis*, *Cistothorus platensis* y *Anthus correndera*, especies obligadas de pastizal (Vickery et al. 1999a) para las que hallamos escasos registros de nidificación y bajo éxito reproductivo (Cozzani & Zalba en preparación). La ausencia de nidos de *Rhynchotus rufescens* (perdiz colorada) resulta alarmante en particular. Esta especie, a diferencia de otros tinámidos, prefiere pastizales con vegetación alta (Martínez et al. 2000; Azpiroz 2008). La caza de la perdiz colorada está prohibida en la provincia de Buenos Aires desde hace más de 25 años, sin embargo esta medida podría resultar insuficiente si no se conservan áreas reproductivas apropiadas.

La baja densidad de nidos de especies obligadas de pastizal encontrada podría ser consecuencia de una intensidad de pastoreo elevada, que reduciría la disponibilidad de sitios seguros de nidificación, y constituiría un signo de advertencia de la situación de conservación en el área. Azpiroz (2008), trabajando en pastizales del norte de Uruguay, halló durante dos temporadas de muestreo, un

elevado número de nidos de *Nothura maculosa* (83) y de especies del género *Anthus* spp. (82) y *Sturnella* spp. (88). Observó que especies obligadas de pastizal, como *Anthus nattereri* (cachirla dorada) y *Sturnella defilippii* (loica pampeana), dos especies vulnerables según IUCN (2008), sólo anidaban en pastizales naturales sujetos a pastoreo moderado. El sobrepastoreo resulta en una vegetación baja y abierta que expone los nidos de las aves a la acción de los depredadores (Cody 1985; Knopf 1996; Ammon & Stace 1997; Fondell & Ball 2004; Zalba & Cozzani 2004) con consecuencias significativas para la dinámica de poblaciones de las aves de pastizal (Martin 1993; Fondell & Ball 2004). Numerosos autores coinciden en que las especies obligadas de pastizal que registramos en este trabajo anidan siempre en asociación con pastos altos (Salvador & Narosky 1984; Isacch & Martínez 2001; De la Peña 2005), y evitan las áreas sujetas a pastoreo intenso, como ha sido documentado para *Ammodramus humeralis* (Ridgely & Tudor 1994). Las diferencias en la visibilidad promedio de los nidos reflejan que los depredadores podrían detectar más fácilmente a aquellos nidos construidos en ambientes de flechillar. Esta variación podría deberse a las características



**Figura 1.** Nidos activos (promedio de temporadas 2006/2007 y 2007/2008) a lo largo del período reproductivo, en distintos estadios: construcción del nido, incubación de huevos y cría de pichones, en el Parque Provincial E. Tornquist.

**Figure 1.** Dynamics of active nests and their different stages (nest building, incubation and nestling breeding) during the breeding season. Data are averages for the 2006/2007 and 2007/2008 seasons at the E. Tornquist Provincial Park.

particulares de los nidos de las especies que predominan en uno y otro ambiente. Esta última afirmación resulta consistente con el caso de los nidos de *Sicalis luteola*, una de las pocas aves que anidan en ambos tipos de pastizal con una frecuencia que permita un análisis. No pudimos detectar diferencias significativas en la distancia promedio de detectabilidad de nidos de *S. luteola* en flechillares vs. pajonales, aunque la primera resultó mayor. La situación podría resultar más crítica aun para el resto de las especies obligadas de pastizal que anidan únicamente en flechillares.

Según Filloy & Bellocq (2007) la intensificación de las actividades productivas afecta de manera negativa al 70% de las especies de aves pampeanas. Esos efectos podrían atenuarse con una organización espacial apropiada de las actividades agrícolas y ganaderas. Por un lado, creemos importante promover la conservación de las áreas de pajonal asociadas a bajos y bordes de arroyos, donde se concentra la actividad de cría de un conjunto de especies de aves de pradera. Por otro lado, la conservación de las aves que crían en sectores de flechillar dependerá, en parte, de mantener cargas ganaderas que no reduzcan de manera significativa la altura de los pastos, o -de forma alternativa- de la creación de "islas" de pastizal donde el ganado sea excluido o mantenido en densidades bajas. En trabajos anteriores (Zalba & Cozzani 2004) determinamos que aún áreas pequeñas clausuradas al pastoreo permiten niveles de éxito de cría de aves de pastizal significativamente mayores que los observados en sectores intensamente pastoreados y que la creación de estos refugios de pastoreo moderado podría ser efectiva aun en el caso de especies altamente vulnerables como *Sturnella defilippii* (loica pampeana) (Cozzani et al. 2004).

## AGRADECIMIENTOS

A Evangelina Mattos por su gran colaboración en el trabajo de campo y a los estudiantes de Biología de la Universidad Nacional del Sur que participaron en las distintas campañas. A la organización Birders' Exchange que donó equipamiento utilizado en este estudio y a las autoridades y personal del Parque Provincial

Ernesto Tornquist que facilitaron las tareas de campo. Este trabajo fue financiado por el CONICET y la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional del Sur.

## BIBLIOGRAFÍA

- AMMON, EM & PB STACE. 1997. Avian nest success in relation to past grazing regimes in a montane riparian system. *Condor* **99**:7-13.
- ASKINS, RA. 1993. Population trends in grassland, shrubland, and forest birds in eastern North America. *Curr Ornithol* **11**:1-34.
- AZPIROZ, AB. 2008. *Grassland Birds in Natural and Cultivated Grasslands in the Northern Campos of Uruguay: Diversity Patterns, Responses to Vegetation Structure, and Nest Survival*. Ph. D. University of Missouri, Saint Louis Missouri.
- BERTONATTI, C & J CORCUERA. 2000. *Situación ambiental argentina 2000*. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires. 440 pp.
- BILENCA, D & F MIÑARRO. 2004. *Identificación de áreas valiosas de pastizal (AVPs) en las pampas y campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil*. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires. 352 pp.
- BURGOS, J. 1968. El clima de la provincia de Buenos Aires en relación con la vegetación natural y el suelo. En: Cabrera, AL (ed.). *Flora de la provincia de Buenos Aires*, 4(1):33-100. Colección científica INTA. Buenos Aires. 619 pp.
- CHASE, MK. 2002. Nest site selection and nest success in a Song Sparrow population: the significance of spatial variation. *Condor* **104**:103-116.
- CODY, ML. 1985. Habitat selection in grassland and open-country birds. Capítulo 6. Pp. 191-226 en: Cody, ML (ed.). *Habitat selection in birds*. Academic press, New York, USA.
- COMPARATORE, V; NO MACEIRA & C BUSCH. 1991. Habitat relations in *Ctenomys talarum* (Caviomorpha, Octodontidae) in a natural grassland. *Z. Saugetierkunde. Int J Mammal Biol* **56**:112-118.
- COZZANI, N. 2002. *Efectos del pastoreo por caballos cimarrones sobre comunidades de aves del pastizal pampeano*. Tesina de Licenciatura en Biología, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.
- COZZANI, N; R SÁNCHEZ & SM ZALBA. 2004. Nidificación de la loica pampeana (*Sturnella defilippii*) en la provincia de Buenos Aires. *Hornero* **19**:47-52.
- COZZANI, N; SM ZALBA; E MATTOS & R SARRIA. 2007. Nidificación del Jilguero Austral (*Sicalis lebruni*) en Sierra de la Ventana, provincia de Buenos Aires. *Nuestras Aves* **53**:21-23.

- DE LA PEÑA, MR. 2005. *Reproducción de las aves Argentinas (con descripción de pichones)*. LOLA, Buenos Aires.
- DI GIACOMO, AS. 2005. *Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad*. Temas de naturaleza y conservación 5:1-514. Aves Argentinas / Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires.
- DOINY CABRÉ, PC & R LEJARRAGA. 2007. *Aves de Sierra de la Ventana*. Bahía Blanca, 128 pp.
- FILLOY, J & MI BELLOCQ. 2007. Patterns of bird abundance along the agricultural gradient of the Pampean region. *Agric Ecosyst Environ* **120**:291-298.
- FONDELL, TF & IJ BALL. 2004. Density and success of bird nests relative to grazing on western Montana grasslands. *Biol Conserv* **117**:203-213.
- FRANGI, JL & OJ BOTTINO. 1995. Comunidades vegetales de la Sierra de la Ventana, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata*, **71**:93-133.
- GABELLI, FM; GJ FERNANDEZ; V FERRETTI; G POSSE; E COCONIER ET AL. 2004. Range contraction in the pampas meadowlark *Sturnella defilippii* in the southern pampas grasslands of Argentina. *Oryx* **38**:164-170.
- GARCÍA, C; D RENISON; AM CINGOLANI & E FERNÁNDEZ-JURICIC. 2008. Avifaunal changes as a consequence of large-scale livestock exclusion in the mountains of Central Argentina. *J Appl Ecol* **45**:351-360.
- GAVIO, HS. 1939. Excursión al Parque Provincial de Sierra de la Ventana. *Hornero* **7**:255-259.
- HERKERT, JR; DL REINKING; DA WIEDENFELD; M WINTER; JL ZIMMERMAN ET AL. 2003. Effects of Prairie Fragmentation on the Nest Success of Breeding Birds in the Midcontinental United States. *Conserv Biol* **17**:587-594.
- HOUSTON, CS & JK SCHMUTZ. 1999. Changes in bird populations on canadian grasslands. *Stud Avian Biol* **19**:87-94.
- ISACCH, JP & MM MARTÍNEZ. 2001. Estacionalidad y relaciones con la estructura del hábitat de la comunidad de aves de pastizales de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*) manejados con fuego en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ornitol Neotrop* **12**:345-354.
- KNOFF, FL. 1994. Avian assemblages on altered grasslands. *Stud Avian Biol* **15**:247-257.
- KNOFF, FL. 1996. *Perspectives on grazing nongame bird habitats*. Pp. 51-58 en Krausman, PR (ed.). *Rangeland Wildlife, Society for Range Management*. Denver, CO.
- KNOFF, FL & JR RUPERT. 1999. Use of cultivated fields by breeding Mountain Plovers in Colorado. *Stud Avian Biol* **19**:81-86.
- KRAPOVICKAS, S & ASDI GIACOMO. 1998. Conservation of pampas and Campos grasslands in Argentina. *Parks* **8**:47-53.
- MARTIN, TE. 1993. Nest predation and nest sites: new perspectives on old patterns. *BioScience* **43**:523-532.
- MARTÍNEZ, FA; L GAUNA AÑASCO; JC TROIANO; S NUÑEZ; T RIGONATTO ET AL. 2000. *Tinamiformes del Nordeste Argentino*. Estado actual. Universidad Nacional del Nordeste. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas.
- MURPHY, MT. 2003. Avian population trends within the evolving agricultural landscape of eastern and central United States. *Auk* **120**:20-34.
- NAROSKY, T; SA SALVADOR & CA SAIBENE. 1984. Especies nuevas o poco citadas para la Provincia de Buenos Aires, Argentina: *Asthenes modesta*, *Agriornis montana*, *Catamenia analis* y *Sicalis lebruni*. *Hornero* **12**:209-211.
- PETERJOHN, BG & JR SAUER. 1993. North American Breeding Bird Survey Annual Summary 1990-1991. *Bird Popul* **1**:1-15.
- PETERJOHN, BG & JR SAUER. 1999. Population status of North American grassland birds from the North American Breeding Bird Survey, 1966-1996. *Stud Avian Biol* **19**:27-44.
- RIDGELY, RS & G TUDOR. 1994. *The Birds of South America*. Volume I: The Oscine Passerines. University of Texas Press, Austin.
- SALVADOR, SA & S NAROSKY. 1984. Notas sobre nidificación de aves andinas en la Argentina. *Hornero* **12**:184-188.
- TUBARO, PL & FM GABELLI. 1999. The decline of the pampas meadowlark: difficulties of applying the IUCN criteria to neotropical grassland birds. *Stud Avian Biol* **19**:250-257.
- IUCN 2008. Red List of Threatened Species. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org) (visitado el 10/12 de 2008).
- VICKERY, PD; PL TUBARO; JM CARDOSO DA SILVA; BG PETERJOHN ET AL. 1999a. Conservation of grassland birds in the western hemisphere. *Stud Avian Biol* **19**:2-26.
- VICKERY, PD; ML HUNTER JR. & JV WELLS. 1999b. Effects of fire and herbicide treatment on habitat selection in grassland birds in southern Maine. *Stud Avian Biol* **19**:149-159.
- ZALBA, SM. 2001. *Efectos de la Forestación con Especies Exóticas sobre Comunidades de Aves del Pastizal Pampeano*. Tesis Doctoral en Biología. Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.
- ZALBA, SM & N COZZANI. 2004. The impact of feral horses on grassland bird communities. *Anim Conserv* **7**:35-44.