

ESTACIONALIDAD Y RELACIONES CON LA ESTRUCTURA DEL HABITAT DE LA COMUNIDAD DE AVES DE PASTIZALES DE PAJA COLORADA (*PASPALUM QUADRIFARIUM*) MANEJADOS CON FUEGO EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

Juan Pablo Isacch & Mariano Manuel Martínez[†]

Departamento de Biología (Lab. Vertebrados), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,
Universidad Nacional de Mar del Plata, Funes 3350, (7600) Mar del Plata, Argentina.
E-mail: jpisacch@mdp.edu.ar

Abstract. – Seasonality and habitat structure relationship of the avian community of paja colorada grassland (*Paspalum quadrifarium*) managed with fire in the Buenos Aires Province, Argentina. – The study was made in different ranches of Ayacucho Department, Buenos Aires Province, Argentina. We surveyed birds along strip transects (1000 x 60 m) in different seasons between 1993 and 1995 and habitats with different proportions of tall grass (up to 40 cm). We observed significant differences in abundance and number of species between seasons. We recorded more species in spring-summer and more individuals birds in summer. The arrival of migrants, the higher food abundance, and the availability of breeding sites contribute to explain the observed pattern. We observed differences in abundance and number of species among four classes of tall grass coverage (0%, 10–30%, 31–50% and 51–75%). The bird species that increased in number with higher percentage of tall grass were: *Asthenes hudsoni*, *Sparonicoa maluroides*, *Hymenops perspicillata*, *Cistothorus platensis*, *Sicalis luteola*, *Embernagra platensis*, *Sturnella loyca*, *Pseudoleistes virescens* and *Zonotrichia capensis*. The only species that decreased in abundance along this gradient was *Vanellus chilensis*. Species with preference for intermediate classes were: *Nothura maculosa* and *Anthus correndera*. *Milvago chimango* was a flexible species. Future management plans should consider the proportion of tall grass as an important criteria in the protection of the more dependent species (e.g., *Sparonicoa maluroides*).

Resumen. – Se estudió la estacionalidad y la relación con la estructura del hábitat de la comunidad de aves de pastizales de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*) manejados con fuego. El estudio fue realizado en diferentes estancias del Partido de Ayacucho, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Se realizaron censos de aves mediante transectas de ancho fijo (1000 x 60 m) en diferentes estaciones entre 1993 y 1995, y en hábitats con diferentes proporciones de pasto alto (> 40 cm). Se observaron diferencias significativas en la abundancia y número de especies entre estaciones. Se registraron más especies de aves en primavera-verano y más individuos en verano. El arribo de aves migratorias, la más alta disponibilidad de alimento y la disponibilidad de sitios para criar contribuyen a explicar el patrón observado. Se observaron diferencias en la abundancia y número de especies entre las cuatro clases de cobertura de pasto alto (0%, 10–30%, 31–50% y 51–75%). Las especies de aves que incrementaron en número con mayores porcentajes de pasto alto fueron: *Asthenes hudsoni*, *Sparonicoa maluroides*, *Hymenops perspicillata*, *Cistothorus platensis*, *Sicalis luteola*, *Embernagra platensis*, *Sturnella loyca*, *Pseudoleistes virescens* y *Zonotrichia capensis*. La única especie que decreció en abundancia a lo largo de este gradiente fue *Vanellus chilensis*. *Nothura maculosa* y *Anthus correndera* presentaron preferencias por valores de porcentaje intermedio. *Milvago chimango* fue una especie flexible. Futuros planes de manejo deberían considerar el porcentaje de pasto alto como un importante criterio en la protección de las especies más dependientes (e.g., *Sparonicoa maluroides*). Aceptado el 18 de Diciembre de 2000.

[†]Falleció el 12 de Marzo de 1998.

Key words: Grassland bird community, paja colorada, *Paspalum quadrifarium*, seasonality, habitat structure relationship, Argentina.

INTRODUCCIÓN

La composición específica de aves en diferentes ecosistemas depende de factores que actúan a nivel espacial y temporal (Wiens 1989). Entre los diferentes factores que condicionan la variación espacial de la riqueza de especies de aves, el clima tendría un efecto muy marcado a una escala de análisis macrogeográfica (Mac Arthur 1975, Rotenberry 1978, Short 1979, Cueto 1996), mientras que la heterogeneidad ambiental, determinada principalmente por la estructura de la vegetación, actuaría con una mayor incidencia a nivel local (Willson 1974, Roth 1976, Rotenberry 1985). Se ha sugerido que, en ambientes terrestres, la estructura y fisonomía de la vegetación poseen una importancia manifiesta ya que determinan la distribución y abundancia de aves al estar asociado con recursos críticos tales como el alimento, sitios de nidificación o refugio ante predadores (Rotenberry & Wiens 1980). Uno de los aspectos más importantes de la estructura de hábitat es la heterogeneidad espacial o parcheado que comprende, no solo las características de vegetación, sino también su variación en el espacio (Wiens 1976). A nivel temporal el efecto se manifiesta a través de la estacionalidad, por cambios en las especies y en las abundancias de sus poblaciones (Herrera 1981).

Las comunidades de aves de pastizales de la región pampeana han sido muy poco estudiadas, a pesar de que dicho ambiente se encuentra dentro de los más modificados del país (Bucher & Nores 1988, Comparatore *et al.* 1996). Se desconoce el funcionamiento de dichas comunidades en referencia a la estacionalidad y a las relaciones con factores derivados de la actividad antrópica, como es el caso

de la heterogeneidad ambiental generada por distintos tipos e historias de uso de estos pastizales. El análisis del estado de conservación de las eco-regiones de América Latina y El Caribe realizado por la WWF con apoyo del Banco Mundial (Dinerstein *et al.*, 1995), otorga a la región pampeana la categoría "en peligro" y le asigna nivel de máxima prioridad de conservación, considerando su profunda alteración actual, distintividad biológica y escasa presencia de áreas naturales protegidas (Burkart *et al.*, 1994).

Los pajonales de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*) se ubican dentro de la Pampa Deprimida, región de la República Argentina que ocupa 10 millones de hectáreas en la provincia de Buenos Aires. Si bien gran parte de la Pampa Deprimida se encuentra cubierta por pastizales naturales (León *et al.* 1984), los mismos presentan desde fines del siglo XIX un fuerte grado de transformación (Vervoorst 1967, Soriano *et al.* 1991). La ineptitud de estas tierras para la agricultura preservó en parte a los pastizales de paja colorada de su reemplazo definitivo por cultivos, no así de su transformación estructural. La acción combinada del fuego, del pastoreo e incluso del arado, determinó la sustitución parcial de dichos pajonales por pastizales de pastos cortos, naturales o cultivados (Bucher & Nores 1988).

Se estudió la variación estacional en la composición de aves del pastizal de paja colorada y se evaluó el efecto de las variaciones en el parcheado del pastizal, producto de diferentes historias de uso, sobre la comunidad de aves.

MÉTODOS

Area de estudio. El estudio se llevó a cabo en

tres establecimientos ganaderos del Partido de Ayacucho (37°S, 58°W), Provincia de Buenos Aires, Argentina. El área en general está dividida en potreros de superficie variable (100 ± 50 ha), donde la flora presenta diversos grados de modificación. Durante el período de estudio, se observaron potreros que presentaban un tipo de vegetación con características similares al estado natural, con una estructura en mosaico, compuesta por tres comunidades principales: manchones con pastos altos (PA) o "pajonales" con predominio de *P. quadrifarium*, sectores de pastizal bajo (PB) donde están presentes *Distichlis* sp., *Bothriochloa* sp., *Stenotaphrum* sp. y *Mentha* sp., y bañados caracterizados por la presencia de *Solanum malacoxylon* o "duraznillo". Para más detalles sobre las comunidades vegetales, ver Vervoort (1967).

En la mayoría de las estancias se ha eliminado el pajonal por medio del arado y se ha cultivado principalmente *Agropyron scabrifolium* que es utilizado como pastura. Por otro lado, los sucesivos vaivenes en el precio del grano generan avances o retrocesos en la frontera agrícola; en el primero de los casos esto genera la eliminación completa de la paja colorada.

Censos de aves. Se realizaron 8 campañas, de 2 a 3 días cada una, de Enero de 1993 a Octubre de 1995. Se realizaron censos mediante transectas de ancho fijo (strip transect, Recher 1988) de 1000 x 60 m cada una. El recorrido de las transectas, de 45 min de duración, se realizó durante las cuatros horas posteriores a la salida del sol y las cuatro anteriores a la puesta. No se realizaron censos con condiciones climáticas que disminuyeran la visibilidad de las aves (fuertes vientos, niebla, lluvias) (Conner & Dickson 1980). No se tuvieron en cuenta las especies en tránsito, pero sí las aves que buscan el alimento en vuelo (rapaces y golondrinas).

Para la estacionalidad, se realizaron un

total de 50 muestreos desde Enero de 1993 a Octubre de 1995, distribuidos de la siguiente manera a lo largo de las estaciones: 29 en otoño-invierno (Junio 1993, Agosto 1993, Agosto 1994, Mayo 1994), y 21 en primavera-verano (Enero 1993, Febrero 1993, Diciembre 1993, Octubre 1995). Todos los muestreos se realizaron en transectas fijas que presentaban una cobertura mayor al 32% de PA (> 40 cm). Mediante un test no-paramétrico de Mann-Whitney (Zar 1984), se pusieron a prueba las hipótesis nulas de 1) no diferencia en las medias por especie entre estaciones, 2) no diferencia en las medias de la riqueza entre estaciones, y 3) no diferencia en las medias de la abundancia entre estaciones. El análisis por especie entre estaciones se realizó solo para aquellas que estuvieron presentes en más de 8 censos de un total de 50.

Para estudiar la relación con el porcentaje de cobertura de pastizal alto, se realizaron 22 muestreos, durante el período primavera-verano, en 9 transectas fijas (2 o 3 muestreos por transecta) que abarcaron las siguientes coberturas de PA (en porcentaje): 0, 17, 19, 32, 40, 61, 62, 66 y 75%. Las mismas fueron agrupadas en las siguientes clases de cobertura: 0%, 10–30%, 31–50% y 51–75%. Se realizó un test de Kruskal-Wallis (Zar 1984) para poner a prueba las hipótesis nulas de no diferencia en las medias de abundancia y riqueza entre estados (rangos de cobertura de PA).

Determinación de la cobertura de pastizal alto (PA).

Se eligieron potreros con distintos grados de cobertura, seleccionados por observación a campo. Posteriormente, se determinó la cobertura de cada uno a través de transectas, caminando y registrando la distancia correspondiente a cada tipo de parche, pastizal bajo (< 40 cm) y pastizal alto (> 40 cm). Las coberturas se expresan en porcentaje de pasto alto, y abarcaron un rango de 0 a 75% de PA. Cabe destacar que las distintas cober-

TABLA 1. Estatus migratorio, abundancia relativa (número de individuos/transecta) media y frecuencia de ocurrencia por especie y para el período invernal y el período estival, riqueza y abundancia (número de individuos) media (\pm desvío estándar) por registro, y test de Mann-Whitney (U) entre estaciones, para las especies con más de 8 registros, y para la riqueza y abundancia.

	Estatus ¹ migratorio	Abundancia media		Frecuencia de ocurrencia		U ²
		Período invernal	Período estival	Período invernal	Período estival	
<i>Rynchotus rufescens</i>	Rp	0.38	0.10	0.24	0.10	257 ns
<i>Nothura maculosa</i>	Rp	0.97	0.90	0.59	0.62	304 ns
<i>Chauna torquata</i>	Rp	0.17	0.10	0.10	0.05	-. ⁴
<i>Ciconia maguari</i>	Rp	0a	0a ³	0	0	-
<i>Buteo swainsoni</i>	Ve	0	0a	0	0	-
<i>Circus buffoni</i>	Rp	0	0a	0	0	-
<i>Circus cinereus</i>	Rp	0.10	0a	0.10	0	-
<i>Polyborus plancus</i>	Rp	0.03	0a	0.03	0	-
<i>Milvago chimango</i>	Rp	0.45	0.67	0.28	0.29	296 ns
<i>Falco femoralis</i>	Rp	0.03	0	0.03	0	-
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Rp	0.03	0	0.03	0	-
<i>Vanellus chilensis</i>	Rp	0.83	2.14	0.31	0.62	203 *
<i>Guira guira</i>	Rp	0a	0a	0	0	-
<i>Asio flammeus</i>	Rp	0	0.05	0	0.05	-
<i>Cinclodes fuscus</i>	Vi	0.45	0	0.34	0	200 *
<i>Phleocryptes melanops</i>	Rp	0a	0	0	0	-
<i>Craniolenta sulphurifera</i>	Rp	0.03	0	0.03	0	-
<i>Asthenes hudsoni</i>	Rp	0.79	1.19	0.55	0.62	258 ns
<i>Spartonoica maluroides</i>	Rp	0.45	1.05	0.31	0.33	280 ns
<i>Serpophaga nigricans</i>	Rp	0a	0	0	0	-
<i>Hymenops perspicillata</i>	Re	0.14	2.33	0.14	0.67	126 ***
<i>Lessonia rufa</i>	Vi	0.03	0	0.03	0	-
<i>Tyrannus savana</i>	Re	0	0a	0	0	-
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Rp	0a	0	0	0	-
<i>Cistothorus platensis</i>	Rp	2.17	1.10	0.79	0.48	198 *
<i>Troglodytes aedon</i>	Rp	0.41	0	0.24	0	-
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Re	0.03	0.05	0.03	0.05	-
<i>Phaeoprogne tapera</i>	Re	0	0.10	0	0.05	-
<i>Anthus correndera</i>	Rp	0.34	0.95	0.31	0.48	234 ns
<i>Anthus furcatus</i>	Rp	0.03	0.05	0.03	0.05	-
<i>Zonotrichia capensis</i>	Rp	0.17	2.81	0.14	0.57	150 **
<i>Sicalis luteola</i>	Rp	1.55	10.81	0.17	0.76	122 ***
<i>Embernagra platensis</i>	Rp	5.38	5.81	0.97	0.95	303 ns
<i>Sturnella loyca</i>	Rp	0.34	0.76	0.14	0.33	251 ns
<i>Pseudoleistes virescens</i>	Rp	0.79	2.19	0.14	0.29	264 ns
<i>Molothrus bonariensis</i>	Rp	0	0.29	0	0.05	-
<i>Agelaius thibius</i>	Rp	0.07	0	0.07	0	-

TABLA 1. Continuación.

	Estatus ¹		Abundancia media		Frecuencia de ocurrencia		U ²
	migratorio	Período		Período			
		invernal	estival	invernal	estival		
Riqueza		6.2 ± 2.5	7.6 ± 1.8				171 **
Abundancia		16.2 ± 8.2	34.6 ± 21.4				114 ***

¹Estatus: Rp = residente permanente, Re = residente estival, Ve = visitante estival, Vi = visitante invernal.

²* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$, (ns) no significativo.

³0a = especie observada solamente fuera de transecta.

⁴(-) especie con menos de 8 registros.

turas de pajonal obedecen a distintos grados de madurez posterior a la quema y al sucesivo manejo con ganado y/o a distintos tipos de suelo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Variación estacional. La riqueza media de especies de aves y el número de individuos en pastizales maduros de paja colorada presentaron diferencias significativas entre estaciones (Tabla 1). Esto fue debido a mayores valores de riqueza y abundancia en primavera-verano y menor en otoño-invierno (Tabla 1).

La alta riqueza en el período estival sería debida, por un lado, a una mayor afluencia a estos pastizales de migrantes estivales (5 especies) que de migrantes invernales (2 especies; Tabla 1). Por otro lado, la disponibilidad de un ambiente apto para la nidificación (por protección), comparado con los pastizales cortos circundantes, favorecería exclusivamente durante la primavera-verano el arribo de especies no consideradas migratorias (*Asio flammeus*, *Molothrus bonaeriensis*; Tabla 1). Además del aporte en especies migratorias durante el verano, la abundancia habría incrementado 1) por el reclutamiento de las especies que se reproducen en la matriz de pastos altos-pastos cortos en el pajonal (*Vanellus chilensis*, *Spartonoica maluroides*, *Anthus correndera*,

Sicalis luteola; Tabla 1), y 2) por el aumento en la densidad de especies granívoras aprovechando la producción de semillas por *P. quadrifarium* y *Caardus* sp (Comparatore *et al.* 1996). En cambio, durante el otoño-invierno, la abundancia disminuye, lo que además de las causas ya citadas podría deberse a una mayor dispersión de los individuos resultando de condiciones adversas por el descenso de temperatura (Herrera 1981).

De las especies típicas de pastizal alto (Comparatore *et al.* 1996) es de destacar el patrón observado en *Spartonoica maluroides* que, a pesar de no presentar una diferencia significativa entre estaciones, presenta los menores valores en abundancia en el período invernal y los mayores en el estival. Hudson (1974) observó un patrón similar, sugiriendo que esta especie podría ser migratoria. Sin embargo, debido a su restringida distribución (Narosky & Yzurieta 1987), es más probable que presente movimientos locales, ya que quedan unos pocos ejemplares en las áreas más al sur de su distribución. Contrariamente, *Cistibtorus platensis* disminuye en forma significativa en el período estival, característica que podría deberse al comportamiento marcadamente territorial que presenta durante el período reproductivo (Fjeldsa & Krabbe 1990), lo que se vería reflejado en una disminución de la abundancia relativa (individuos/

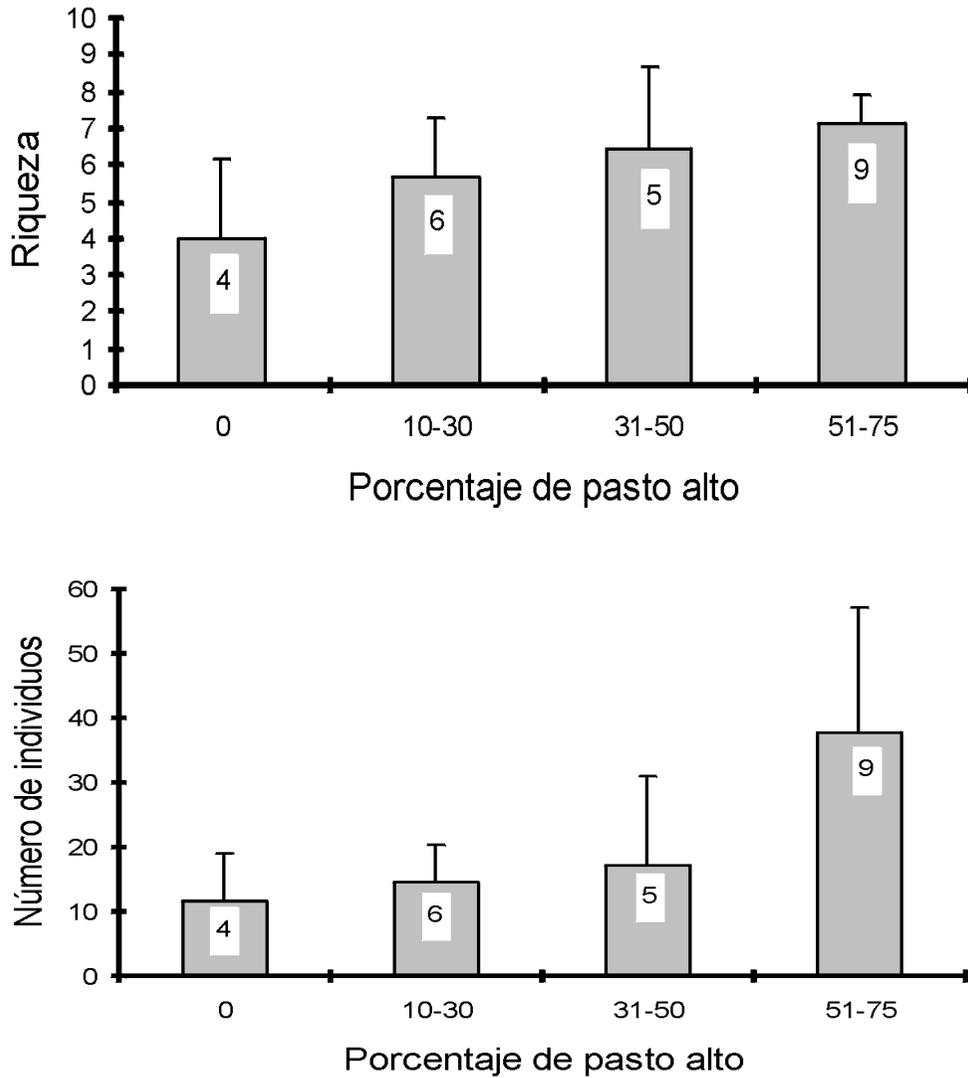


FIG. 1. Riqueza y abundancia (número de individuos) media y desvío estandar por clase de porcentaje de cobertura de pasto alto de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*). Dentro de las barras, se presenta el número de muestras para cada clase.

transecta), y/o al aporte de individuos que habitan más al sur. *Asthenes hudsoni*, especie residente, a pesar de ser considerada escasa (Hudson 1974, Narosky & Di Giacomo 1993) presentó una alta frecuencia de ocurrencia en ambas estaciones. *Embernagra platensis* fue la

especie más frecuente en el pastizal (> 95%) en ambas estaciones, con valores de abundancia semejantes. Como fue señalado por Comparatore *et al.* (1996), *Sicalis luteola* presentó una alta frecuencia y abundancia durante el período estival, ya que utilizaría el pajonal

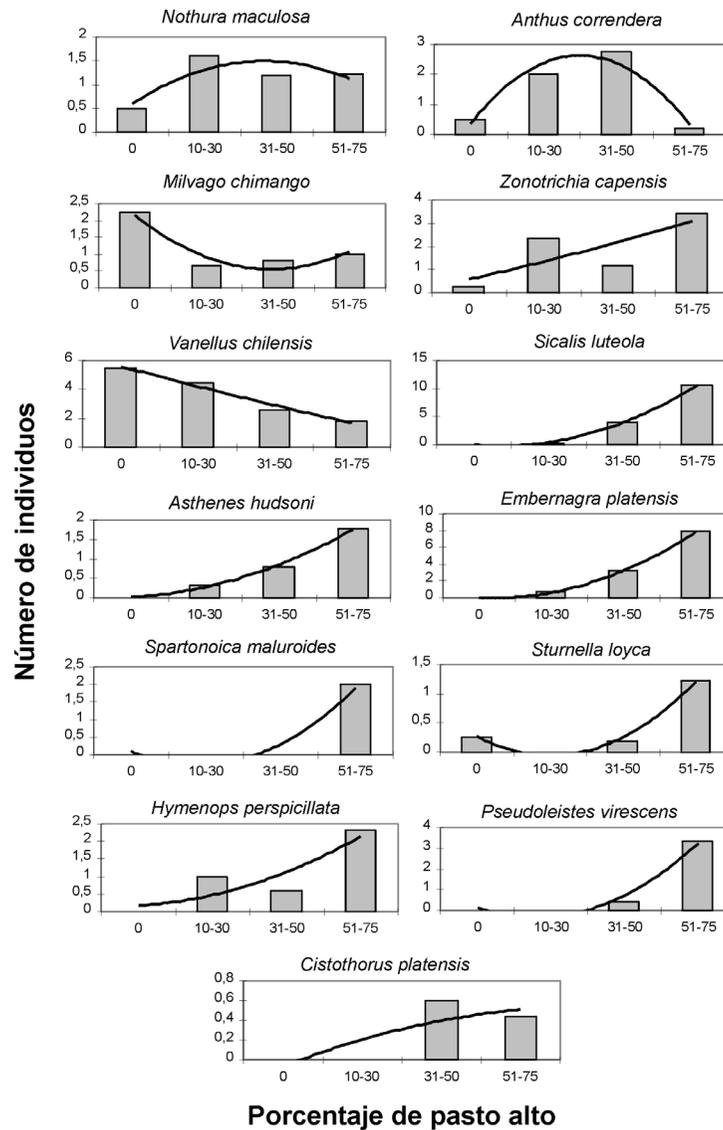


FIG. 2. Relación entre el número medio de individuos por transecta y diferentes clases de porcentaje de cobertura de pasto alto (> 40 cm de alto). Solo están consideradas aquellas especies que presentaron más de 4 registros del total de censos. Se presentan las curvas de correlación polinómica de orden 2 para cada especie, como indicadores de tendencia.

para nidificar y para alimentarse (Isacch observ. pers.). *Anthus correndera* fue común en ambos períodos, mientras que *A. furcatus* solo presentó un registro en cada temporada. A

pesar de ser consideradas dos especies comunes (Narosky & Di Giacomo 1993) en el sudeste de la región pampeana, mantendrían este patrón diferencial en la abundancia

(Hudson 1974, Isacch observ. pers.). Los ictéridos más asociados al pastizal, *Pseudoleistes virescens* y *Sturnella loyca*, si bien sin diferencias estacionales significativas en la abundancia, presentan mayor frecuencia durante el período estival.

Cobertura de pastizal alto y abundancia de aves. Se registraron diferencias significativas en la riqueza y abundancia de aves entre las 4 clases de PA (Test de Kruskal-Wallis: riqueza, $H = 8.86$, $P = 0.031$; abundancia, $H = 12.35$, $P = 0.001$). Se observó un efecto negativo debido al aumento del parcheado, hasta el reemplazo definitivo por pastos cortos (0% PA), sobre los valores de riqueza y abundancia (Fig. 1).

Las especies que se favorecieron, es decir, aumentaron en número de individuos debido al incremento en el porcentaje de cobertura de PA fueron *Asthenes hudsoni*, *Spartonoica maluroides*, *Hymenops perspicillata*, *Cistothorus platensis*, *Sicalis luteola*, *Embernagra platensis*, *Sturnella loyca*, *Pseudoleistes virescens* y *Zonotrichia capensis* (Fig. 2). La única especie que disminuyó a mayores porcentajes de PA fue *Vanellus chilensis* (Fig. 2). Especies que preferirían estados intermedios fueron *Nothura maculosa* y *Anthus correndera* (Fig. 2). *Milvago chimango* fue flexible en la utilización de los distintos estados (Fig. 2). Las variaciones en presencia y abundancia concuerdan con las categorizaciones cualitativas sugeridas en Comparatore *et al.* (1996), en relación a la dependencia que presentan las diferentes especies con respecto a los pajonales de *P. quadrifarium*.

Cabe destacar que, en la actualidad y con el tamaño de transecta elegido, no se encuentran zonas con una cobertura de PA del 100%. Se cree que en este estado la riqueza sea de menor magnitud, debido a que hay especies como *A. hudsoni*, *S. loyca* y *P. virescens* que se encuentran en zonas con parches de pasto corto ya que se alimentan en gran medida en el suelo.

El pajonal de paja colorada forma grandes

matas con una estructura compleja. La conformación de las matas y los espacios entre estas generan un sinnúmero de posibilidades en el caso de las aves insectívoras, desde especies que utilizan las matas como perchas para capturar insectos (*H. perspicillata*), otras que se alimentan de insectos dentro de las matas (*S. maluroides*, *C. platensis*), hasta especies que usan la mata como atalaya y se alimentan de invertebrados en el suelo (*A. hudsoni*, *P. virescens*). La heterogeneidad intrínseca del pajonal tal vez sea el factor que esté explicando la mayor cantidad de especies registradas a medida que aumenta la cobertura de pasto alto.

El aumento en el parcheado del hábitat tendría un efecto directo sobre las especies debido a que disminuye las posibilidades de refugio y un efecto indirecto al afectar el alimento asociado al pajonal (semillas, invertebrados). Ha sido demostrado que la reducción de cobertura producto del pastoreo aumenta la predación sobre nidos en algunas especies (Ryder 1980, Dale 1984). Los pajonales, producto del fuego seguido de pastoreo, presentan en la actualidad un alto grado de fragmentación (Comparatore *et al.* 1996). Kantrud (1981) señala que en general la riqueza de especies de aves tiende a decrecer con el incremento del pastoreo, aunque un pastoreo extensivo a veces puede resultar en un incremento de la misma (Dale 1984, McNicholl 1988). Severson (1990), ha señalado que el pastoreo como única actividad de explotación sería compatible con el uso sustentable de la vida silvestre. En este estudio se observa que el pastoreo no afecta demasiado la presencia de especies típicas de PA, ya que genera solo un parcheado parcial y no la eliminación completa de los pajonales, como en el caso de la agricultura. Sin embargo, el parcheado no debería superar los límites mínimos de cobertura en que fueron registradas las especies más críticas, tales como *S. maluroides* (60% de PA) y *C. platensis* (40% de PA). Además habría que considerar, en futuros pla-

nes de manejo, las preferencias de especies consideradas típicas de pastizal que fueron observadas con muy bajas abundancias o que estuvieron ausentes en el sitio de estudio como son el Ñandú (*Rhea americana*), la Colorado (*Rynchotus rufescens*) y el Curutié Ocráceo (*Cranioleuca sulphurifera*).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo está dedicado a la memoria de Mariano Martínez quien dedicó su vida al estudio y conservación de las aves de la pampa. Deseo expresar mi gratitud al Sr. Farías, encargado del establecimiento San Ignacio, y al Sr. Nelson por su desinteresada colaboración y hospitalidad, al Sr. Guillermo Weingast, dueño del establecimiento, por permitir la realización de este estudio, al Dr. Pedro Laterra, por sus valiosos comentarios durante distintas etapas del trabajo y por el apoyo logístico brindado, al Dr. Aldo Vasallo y a Silvina Bachmann por la lectura crítica del manuscrito, a Viviana Comparatore, Aldo Vasallo y Mónica Barg por su colaboración en el campo. Brigitte Poulin contribuyó con sus sugerencias a mejorar en forma significativa este trabajo. Este trabajo formó parte del proyecto "Ecología de pajonales de *Paspalum quadrifarium*. Impacto del fuego sobre la productividad, la biodiversidad y la estabilidad del sistema" dirigido por el Dr. Pedro Laterra. El financiamiento estuvo a cargo de la Universidad Nacional de Mar del Plata. En parte contribuyó también, la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires por una beca suministrada a J. P. Isacch.

REFERENCIAS

- Bucher, E. H., & M. Nores. 1988. Present status of birds in steppes and savannas of northern and central Argentina. Pp 71–79 *in* Goriup, P. D. (ed.). Ecology and conservation of grassland birds. ICBP Technical Publ. N° 7, Cambridge, UK.
- Burkart, R., L. del Valle Ruiz, C. Daniele, C. Natenzon, F. Ardura, & A. Balabusic. 1994. El sistema nacional de áreas naturales protegidas de la Argentina. Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires.
- Comparatore, V. M., M. M. Martínez, A. I. Vasallo, M. Barg, & J. P. Isacch. 1996. Abundancia y relaciones con el hábitat de aves y mamíferos en pastizales de *Paspalum quadrifarium* (Paja Colorado) manejados con fuego (Prov. de Buenos Aires, Argentina). *Interciencia* 21: 228–237.
- Conner, R. N., & J. G. Dickson. 1980. Strip transect sampling and analysis for avian habitat studies. *Wildl. Soc. Bull.* 8: 4–10.
- Cueto, V. 1996. Relación entre los ensambles de aves y la estructura de la vegetación: un análisis a tres escalas espaciales. Tesis Doc., Univ. Buenos Aires, Buenos Aires.
- Dale, B. C. 1984. Birds of grazed and ungrazed grasslands in Saskatchewan. *Blue Jay* 42: 102–105.
- Dinerstein, E., D. M. Olson, D. J. Graham, A. L. Webster, S. A. Primm, M. P. Bookbinder, & G. Ledec. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las eco-regiones terrestres de América Latina y El Caribe. Banco Mundial/WWF, Washington D.C.
- Fjeldsá, J., & N. Krabe. 1990. Birds of the high Andes. Zoological Museum, University of Copenhagen, Copenhagen.
- Herrera, C. M. 1981. Organización temporal en las comunidades de aves. Doñana, *Acta Vertebrata* 8: 79–101.
- Hudson, G. E. 1974. Aves del Plata. Libros de Hispanoamérica, Buenos Aires.
- Kantrud, H. A. 1981. Grazing intensity effects on the breeding avifauna of North Dakota native grassland. *Can. Field-Nat.* 95: 404–417.
- León, R. J. C., G. M. Rusch, & M. Oesterheld. 1984. Pastizales pampeanos-impacto agropecuario. *Phytocoenologia* 12: 201–218.
- Mac Arthur J. W. 1975. Patterns of species abundance and diversity. Pp. 74–80. *in* Cody, M. L., & J. M. Diamond (eds.). Ecology and evolution of communities. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

- McNicholl M. K. 1988. Ecological and human influences on canadian populations of grassland birds. Pp. 1–26 *in* Goriup, P. D. (ed.). Ecology and conservation of grassland birds. ICBP Technical Publ. N° 7, Cambridge, UK.
- Narosky, T., & A. Di Giacomo. 1993. Las aves de la Provincia de Buenos Aires, distribución y estatus. Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires.
- Narosky, T., & D. Yzurieta. 1987. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata, Buenos Aires.
- Recher, H. F. 1988. Counting terrestrial birds: use and applications of census procedures in Australia. *Austr. Zool. Rev.* 1: 25–45.
- Rotenberry, J. T. 1978. Components of avian diversity along a multifactorial climatic gradient. *Ecology* 59: 693–699.
- Rotenberry, J. T. 1985. The role of habitat in avian community composition: physiognomy or floristic? *Oecologia* 67: 213–217.
- Rotenberry, J. T., & J. A. Wiens. 1980. Habitat structure, patchiness, and avian communities in North American steppe vegetation: a multivariate analysis. *Ecology* 61: 1228–1250.
- Roth, R. R. 1976. Spatial heterogeneity and bird species diversity. *Ecology* 57: 773–782.
- Ryder, R. A. 1980. Effects of grazing on bird habitats. Pp. 51–66 *in* DeGraff, R. M., & N. G. Tilghman (eds.). Management of western forests and grasslands for nongame birds. Intermountain Forestal Range Experiment Station, Ogden, Utah.
- Severson, K. E. 1990. Can livestock be used as tool to enhance wildlife habitat? USDA Forest Service. General Technical Report RM194, Fort Collins, Colorado.
- Short, J. J. 1979. Patterns of alpha-diversity and abundance in breeding bird communities across North America. *Condor* 81: 21–27.
- Soriano, A., R. J. C. León, O. E. Sala, R. S. Lavado, V. A. Deregibus, M. A. Cauhépé, O. A. Scaglia, C. A. Velázquez, & J. H. Lemcoff. 1991. Río de la Plata grasslands. Pp. 367–407 *in* Coupland, R. T. (ed.), *Natural Grasslands*. Elsevier, New York.
- Vervoorst, F. 1967. La vegetación de la República Argentina VII. Las comunidades vegetales de la Depresión del Salado. Serie fitogeográfica N° 7, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires.
- Wiens, J. A. 1976. Population responses to patchy environments. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 7: 81–120.
- Wiens, J. A. 1989. The ecology of bird communities. Volume 1: Foundations and patterns. Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK.
- Willson, M. F. 1974. Avian community organization and habitat structure. *Ecology* 55: 1017–1029.
- Zar, J. H. 1984. *Bioestatistical analysis*. Prentice-Hall, Englewood Cliff, New Jersey.