

RIQUEZA Y ABUNDANCIA DE AVES EN AGROECOSISTEMAS PAMPEANOS DURANTE EL PERÍODO POST-REPRODUCTIVO

Lucas M. Leveau, & Carlos M. Leveau

Alte. Brown 2420 1° A, Mar del Plata (7600), Argentina. *E-mail*: leveau@mdp.edu.ar

Abstract. – Bird richness and abundance in pampean agroecosystems during the post-breeding period. – We made observations of birds in crops and pastures in the surroundings of Villa Caciue and Mar del Plata, both localities located in the southern part of Buenos Aires province, Argentina. Birds were surveyed using point counts during March and April 2003. The habitats surveyed were: soybeans, sunflowers, wheat stubbles, pastures and plowed fields. We quantified the relative use of field edges. The Rufous-collared Sparrow (*Zonotrichia capensis*) and the House Wren (*Troglodytes aedon*) were the most common species. Species richness was greater in sunflowers, while bird abundance was greater in sunflowers and plowed fields. Most of the species used field edges in greater proportion than expected. Field edges with grassland and trees had greater species richness and abundance. The use of crops and field edges might be related to availability of food and shelter sites.

Resumen. – Se realizaron observaciones de aves en cultivos y pasturas en los alrededores de Villa Caciue y Mar del Plata, ambas localidades ubicadas en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Los relevamientos se realizaron mediante conteos por puntos durante los meses de Marzo y Abril del 2003. Los hábitat censados fueron cultivos de soja, y girasol, rastrojos de trigo, arados y pasturas. Se cuantificó el uso relativo del borde de los campos. Las especies más comunes fueron el Chingolo (*Zonotrichia capensis*) y la Ratona común (*Troglodytes aedon*). La riqueza de especies fue mayor en los cultivos de girasol, mientras que la abundancia fue mayor en girasol y arados. La mayoría de las especies frecuentaron los bordes en mayor proporción que esperado. Los bordes constituidos por pastizales y arboledas tuvieron la mayor riqueza y abundancia de especies. La selección de los tipos de campos y bordes podría estar relacionada con la disponibilidad de alimento y sitios de refugio. *Aceptado el 14 de Febrero de 2004.*

Key words: Bird richness, abundance, crops, pastures, field edges, post-breeding period.

INTRODUCCIÓN

Las prácticas agrícolas son una de las principales actividades del hombre, las cuáles han modificado la configuración del paisaje desde hace miles de años. En Europa, el nivel de intensificación de las prácticas agrícolas ha sido fuertemente relacionado con los declives poblacionales en numerosas especies de aves (Donald *et al.* 2001). En Inglaterra, la degradación del hábitat por tales prácticas fue identificado como el mejor factor en explicar la contracción del rango de distribución y la

extinción local de las aves presentes en agroecosistemas (Gates & Donald 2000, Donald & Greenwood 2001). En Norteamérica, los declives poblacionales de aves también han sido relacionados con cambios producidos en las prácticas agrícolas durante las últimas décadas (Askins 1993, Murphy 2003).

En la región pampeana (Argentina), la superficie utilizada para cultivos durante el período 1960–1985 aumentó notablemente (Barsky *et al.* 1988). En la provincia de Buenos Aires, entre la campaña 1970/71 y la campaña

2001/02, la superficie dedicada a la siembra de soja se incrementó espectacularmente (1400 ha vs 2 188 090 ha, respectivamente), mientras que la siembra de trigo (2 837 600 ha vs 3 565 450 ha, respectivamente) y girasol (899 600 ha vs 1 074 920 ha, respectivamente) aumentaron, aunque sin mostrar el crecimiento vertiginoso de la soja (<http://www.sagpya.mecon.gov.ar>), indicando esto una degradación del hábitat original y un probable impacto en las aves.

En el hemisferio norte, existe una representativa cantidad de trabajos que caracterizan la avifauna en campos cultivados (Best *et al.* 1990, Boutin *et al.* 1999a, 1999b; Robinson & Sutherland 1999, Best 2001, Delgado & Moreira 2000, 2002). Este tipo de información es esencial para el entendimiento de las preferencias de hábitat y la evaluación de futuras medidas de conservación y manejo (Boutin *et al.* 1999a, Robinson & Sutherland 1999). Sin embargo, en la región Neotropical, tal información es escasa (Bazzano *et al.* 2002, Leveau & Leveau 2002, Blanco *et al.* 2003).

El objetivo de este trabajo fue registrar la riqueza y la abundancia de especies de aves en cultivos y pasturas y el uso de sus diferentes bordes durante el período post-reproductivo, en dos agroecosistemas de la provincia de Buenos Aires, en la región pampeana.

MÉTODOS

Los conteos se realizaron principalmente en los alrededores de Villa Cacique (37°40'S, 59°23'W; aprox. 3000 habitantes), con conteos adicionales en los alrededores de Mar del Plata (38°00'S, 57°34'W; más de 500 000 habitantes), ambas localidades situadas en el sudeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina), durante los meses de Marzo y Abril de 2003. Fueron realizados un total de 55 conteos, los cuáles se concentraron principalmente en soja (n = 22) y rastrojo de

trigo (n = 15), debido esto a su disponibilidad en las áreas recorridas. También fueron censados campos de girasol (n = 10), pasturas (n = 4) y arados (n = 4). La mayoría (n = 38) de los puntos fueron realizados en los alrededores de Villa Cacique, mientras que los restantes 17 puntos fueron realizados en los alrededores de Mar del Plata. La disponibilidad de los cultivos fue similar entre los dos sitios, siendo los cultivos de soja > rastrojo de trigo > girasol > pasturas y campos arados, aunque en Mar del Plata los cultivos de girasol estuvieron más disponibles que los rastrojos de trigo. Los cultivos de soja y girasol se encontraban en estado maduro de crecimiento.

El borde de los campos fue establecido como los 10 m fuera del perímetro del mismo (Boutin *et al.* 1999a, 1999b; Kirk *et al.* 2001). Para los bordes determinamos cuatro tipos de hábitat: 1) borde de camino (vegetación herbácea de menos que 15 cm de alto), 2) arboledas (especies introducidas de *Eucalyptus* sp. y *Pinus* sp.), 3) pastizal dominado por cortaderas (*Cortaderia selleana*), y 4) tierra cultivada.

Los relevamientos se realizaron en base a conteos por puntos (Bibby *et al.* 2000) y fueron de una única visita. Los conteos se realizaron durante las mañanas con buenas condiciones de clima, entre las 07:00 y 11:00 h, desde el borde del cultivo, con una duración de 5-min (ver Freemark & Rogers 1995), y fueron separados por más de 200 m de distancia (Boutin *et al.* 1999a). Se registraron todas las aves vistas o escuchadas en el borde o el interior de los campos sin un radio definido (pero aún dentro del campo), evitando contar dos veces al mismo individuo (ver Freemark & Rogers 1995). Aquellas aves que volaron del interior al borde fueron consideradas como en la categoría "interior" y viceversa. Para determinar el uso de los diferentes tipos de cultivos y pasturas, se tuvieron en cuenta los individuos observados en el inte-

TABLA 1. Abundancia relativa (individuos/punto) de aquellas especies observadas en más del 10% de los puntos en los diferentes hábitat, y su preferencia por el borde de los campos. Los caracteres en negrita entre los hábitat indican diferencias significativas (prueba de Tukey no paramétrica, $P < 0.05$).

Especies	Rastrojo de trigo n = 15	Arado n = 4	Pastura n = 4	Girasol n = 10	Soja n = 22	H	Preferencia por el borde ¹
Inambú común (<i>Nothura maculosa</i>)	0,27	0,0	0,25	0,1	0,05	2,47	B
Chimango (<i>Milvago chimango</i>)	0,20	4,25	3,75	0,4	0,05	19,90***	NS
Tero común (<i>Vanellus chilensis</i>)	0,00	6,25	2,00	0,0	0,14	12,05*	NS
Paloma picazuró (<i>Columba picazuro</i>)	0,13	0,00	0,00	0,6	0,00	8,74	NS
Torcaza (<i>Zenaida auriculata</i>)	0,20	4,00	0,00	2,4	0,00	18,95***	B
Cotorra (<i>Myiopsitta monacha</i>)	0,00	0,00	0,00	5,3	0,00	14,01**	I
Hornero (<i>Furnarius rufus</i>)	0,13	0,00	0,00	0,6	0,00	23,47***	B
Benteveo común (<i>Pitangus sulphuratus</i>)	0,07	0,00	0,00	0,7	0,09	10,75*	B
Ratona común (<i>Troglodytes aedon</i>)	0,47	0,50	0,25	0,7	0,59	0,72	B
Gorrión (<i>Passer domesticus</i>)	0,87	3,50	0,00	10,3	0,00	20,31***	B
Misto (<i>Sicalis luteola</i>)	0,00	0,25	0,00	1,6	0,41	5,91	B
Chingolo (<i>Zonotrichia capensis</i>)	1,53	0,00	0,00	2,7	3,14	12,31*	B
Cabecitanegra común (<i>Carduelis magellanicus</i>)	0,00	0,00	0,00	1,1	0,05	19,38***	B

¹B: especie observada en el borde en mayor proporción a lo esperado ($P < 0,05$), I: observada en interior en mayor proporción que esperado ($P < 0,05$), NS: sin preferencia (P no significativo).

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$.

rior, así como aquellos registrados en el borde de los mismos.

Para analizar diferencias en los atributos de riqueza y abundancia entre los tipos de cultivos, pasturas y hábitat de borde se utilizó la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis, con una comparación posterior entre hábitat mediante la prueba no paramétrica de Tukey (Zar 1999). Este análisis también se efectuó para comparar las abundancias de aquellas especies registradas en más del 10% de los conteos entre los hábitat censados. El uso del borde o interior fue analizado mediante pruebas de Chi-cuadrado. El número esperado de individuos en ambas partes fue basado en la proporción interior-borde de 10:1, estimada por Boutin *et al.* (1999a) para cultivos en Canadá. El tamaño de sus campos fue similar al de los nuestros (aprox. 16 ha).

Los nombres comunes y científicos de las especies de aves observadas fueron obtenidos

de Narosky & Di Giacomo (1993).

RESULTADOS

Se observaron un total de 43 especies que representan aprox. el 40% de la avifauna local (Leveau & Leveau 1998), de las cuales 13 fueron registradas en más del 10% de los conteos (Tabla 1). El Chingolo (*Zonotrichia capensis*) y la Ratona común (*Troglodytes aedon*) fueron las especies más comunes en los hábitat muestreados, registrándose en 33 y 23 puntos, respectivamente. Otras especies, como el Gorrión (*Passer domesticus*), el Chimango (*Milvago chimango*) y la Gaviota capucho café (*Larus maculipennis*) fueron observadas en grandes bandadas, pero en menos del 10% de los conteos.

La riqueza de especies varió significativamente entre los hábitat, siendo notablemente mayor en campos de girasol ($H = 17,93$, $P =$

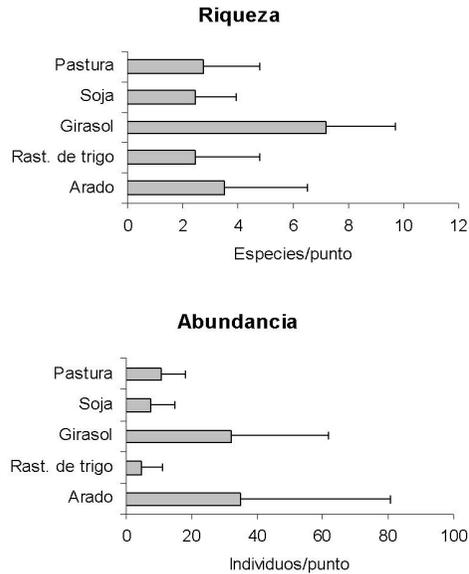


FIG. 1. Riqueza y abundancia media y desvío estandar de aves en los diferentes tipos de cultivos y pasturas presentes en los agroecosistemas muestreados.

0,0013; Fig. 1). Los cultivos de girasol tuvieron una riqueza significativamente mayor que la de los rastrojos de trigo y cultivos de soja (prueba de Tukey no paramétrica, $P < 0,05$). La abundancia fue mayor en girasol y arados ($H = 15,18$, $P = 0,0043$; Fig. 1). Se encontraron diferencias significativas entre girasol y rastrojos de trigo y soja (prueba de Tukey no paramétrica, $P < 0,05$).

Analizando la preferencia de hábitat por las diferentes especies, se hallaron diferencias significativas en 9 de las 13 especies observadas en más del 10% de los conteos. El Chimango fue más común en los campos arados y pasturas, encontrándose diferencias significativas entre la abundancia registrada en pasturas y cultivos de soja (Tabla 1). El Tero común (*Vanellus chilensis*) fue más abundante en campos arados, pero no se encontraron diferencias significativas entre los hábitat. La Torcaza (*Zenaidura macroura*) fue más abundante

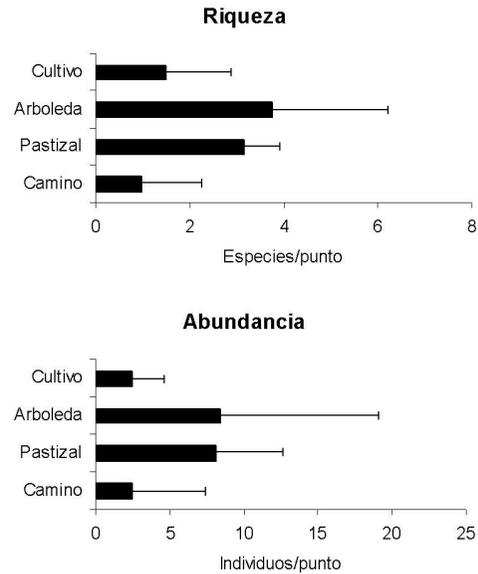


FIG. 2. Riqueza y abundancia media y desvío estandar de aves en los diferentes tipos de bordes presentes en los agroecosistemas muestreados.

en campos arados y girasol, encontrándose diferencias significativas entre este último hábitat y soja (Tabla 1). La Cotorra (*Myiopsitta monacha*) fue registrada sólo en cultivos de girasol. El Hornero (*Furnarius rufus*) y el Gorrión fueron más abundantes en girasol, encontrándose diferencias significativas entre este último hábitat y soja. El Benteveo común (*Pitangus sulphuratus*) y el Cabecitanegra común (*Carduelis magellanica*) fueron más abundantes en girasol, aunque no se encontraron diferencias significativas entre hábitat. La Inambú común (*Nothura maculosa*) fue más abundante en rastrojo de trigo y estuvo ausente en campos arados, y la Paloma picazuro (*Columba picazuro*), la Ratona común y el Misto (*Sicalis luteola*) fueron más abundantes en girasol, aunque estas especies no tuvieron diferencias significativas entre los hábitat (Tabla 1).

La mayoría de las especies ($n = 9$) fueron observadas en los bordes de campos en un número mayor al esperado (Tabla 1). Todas

estas especies estuvieron presentes al menos una vez en el interior de los campos (ver Anexo 1). Otras especies como el Chimango, el Tero común y la Paloma picazuro fueron observadas en similar proporción respecto a disponibilidad tanto en bordes como interior de los campos, y la Cotorra fue observada únicamente en el interior de campos de girasol.

En los diferentes tipos de bordes, la riqueza y abundancia de especies variaron significativamente ($H = 18,48$, $P = 0,0004$; $H = 15,70$, $P = 0,0013$, respectivamente), siendo mayores en bordes arbolados y de pastizal (Fig. 2). La riqueza y abundancia encontrada en estos dos tipos de bordes fue significativamente mayor a la de los bordes de camino (prueba de Tukey no paramétrica, $P < 0,05$). En las arboledas estuvieron presentes en más del 10% de los conteos las siguientes especies: Chimango, Torcaza, Hornero, Benteveo común, Suirirí real (*Tyrannus melancholicus*), Piojito común (*Serpophaga subcristata*), Ratona común, Gorrión, Chingolo, Cabecitanegra común, Tordo renegrado (*Molothrus bonariensis*) y Tordo músico (*Molothrus badius*). En los bordes de pastizal la Ratona común, el Chingolo, el Misto y el Verdón (*Embernagra platensis*) fueron registrados en al menos dos conteos.

DISCUSIÓN

Las aves en nuestros relevamientos hicieron un uso diferencial de los hábitat. La mayor riqueza y abundancia se observó en cultivos de girasol y arados. Estos patrones de selección pueden estar relacionados con varios factores, como la estructura de la vegetación, la abundancia y disponibilidad del alimento (Boutin *et al.* 1999a, 1999b; Robinson & Sutherland 1999, Delgado & Moreira 2002), o los tipos de hábitat adyacentes a los cultivos (Kirk *et al.* 2001). De esta forma, es muy posible que los cultivos de girasol hayan contenido una mayor cantidad de semillas e insectos para

las aves granívoras (como la Cotorra, el Gorrión y el Misto) e insectívoras (como el Benteveo común). En el caso particular de la Cotorra, se ha demostrado que individuos en cautiverio seleccionaron preferentemente semillas de girasol (Aramburú & Bucher 1999).

Los arados fueron fuertemente utilizados por especies de aves oportunistas que aprovechan las prácticas agrícolas de “disqueado” (que producen las maquinarias al remover la tierra) para tener mayor accesibilidad ante sus presas, principalmente invertebrados, como en los casos del Tero común y el Chimango (Leveau & Leveau 2002). Este tipo de hábitat podría ser importante para visitantes invernales como el Sobrepuesto (*Lessonia rufa*) (ver Anexo 1) o el Chorlo cabezón (*Oreopholus ruficollis*; Blanco *et al.* 2003, Leveau & Leveau observ. pers.), los cuales usarían este hábitat como sitio de alimentación.

Las pasturas fueron muy utilizadas por el Chimango y el Tero común, pero también fueron un hábitat característico para especies con pocos registros como la Lechucita vizcachera (*Athene cunicularia*), el Carpintero campreste (*Colaptes campestris*) y las chachirlas (*Anthus* sp.) (ver Anexo 1). Especialmente, el caso de la Lechucita vizcachera, considerada “vulnerable” a nivel provincial (Narosky & Di Giacomo 1993), demuestra la importancia de un paisaje heterogéneo que incluya pasturas.

Los rastrojos de trigo y cultivos de soja fueron los hábitat menos usados por las aves respecto a su amplia cobertura espacial. Cabe aclarar que estos cultivos fueron los más sembrados en la provincia de Buenos Aires durante la campaña 2001/2002. A nivel nacional la soja, durante el período de estudio, representó alrededor del 42% de la superficie dedicada al cultivo (Backwell & Stefanoni 2003). Los cultivos de soja censados por nosotros fueron sembrados con semillas genéticamente modificadas resistentes al glifosato, herbicida utilizado para eliminar las

malezas (Backwell & Stefanoni 2003, Leveau & Leveau observ. pers.). Tal desaparición de las malezas provocaría un empobrecimiento de la estructura vegetal y, consecuentemente, una disminución de la riqueza y abundancia de las aves. Por otro lado, en Inglaterra, los rastrojos de trigo son los hábitat más usados durante la época invernal por las aves granívoras, debido a su alta densidad de semillas (Sugden *et al.* 1998, Moorcroft *et al.* 2002). Las bajas abundancia y riqueza de aves registradas en aquel hábitat durante nuestro estudio se podrían deber a una baja densidad de semillas y/o pobre presencia de malezas, las cuáles también aportan semillas.

La mayoría de las especies observadas en más del 10% de los puntos frecuentaron los bordes en mayor proporción a lo esperado, fenómeno también observado en Canadá (Boutin *et al.* 1999a, 1999b). Esto podría estar asociado con una mayor densidad de semillas e insectos en los bordes (Kemp & Barret 1989, Robinson & Sutherland 1999). En los arados, donde la cobertura vegetal es muy escasa, especies como la Torcaza y el Gorrión podrían hacer uso de los bordes para evitar ser predadas por rapaces como el Halcón Plo-mizo (*Falco femoralis*), el cual se alimenta de estas especies (Bó 1999) y fue observado en actividad de caza sobre arados fuera del período de conteos.

El uso de los diferentes tipos de borde en los campos censados tuvo una gran variación. Los bordes arbolados y de pastizal tuvieron la mayor riqueza y abundancia de aves. De manera similar, todos los estudios realizados en el hemisferio norte concuerdan en que los bordes arbolados poseen la mayor riqueza y abundancia de aves (Best *et al.* 1990, Green *et al.* 1994, Parish *et al.* 1994, McDonald & Johnson 1995, Sparks *et al.* 1996, Deschênes *et al.* 2003). Sin embargo, los bordes arbolados en nuestras áreas de estudio estuvieron compuestos por especies de árboles exóticos, en comparación con los bordes estudiados en el

hemisferio norte donde las especies de árboles relevadas fueron autóctonas. Tal vez, la plantación de árboles autóctonos de la costa este de la provincia de Buenos Aires en los bordes de cultivos, como el tala (*Celtis tala*) o el coronillo (*Scutia buxifolia*), podrían albergar un mayor número de especies de aves, en especial aquellas típicas de esos ambientes como el Fifío pico corto (*Elaenia parvirostris*), la Tacuarita azul (*Polioptila dumicola*) y el Pitia-yumí (*Parula pitiaiyumi*) (ver Cueto & Lopez de Casenave 2000). Por otra parte, también se ha observado que cierto número de especies prefieren los bordes bajos, no arbolados (Green *et al.* 1994, Sparks *et al.* 1996). Estas preferencias por el tipo de borde están relacionadas a la selección de sitios de nidificación y oportunidades de forrajeo (McDonald & Johnson 1995, Sparks *et al.* 1996). En nuestro estudio, especies que se refugian y alimentan en el suelo y la vegetación herbácea como el Verdón y el Misto estuvieron muy asociadas a los bordes de pastizal, mientras que especies como el Benteveo común y el Hornero que utilizan los árboles como refugio y sitios de perchado lo fueron en bordes arbolados (ver Anexo 1).

En nuestro estudio, se registraron especies consideradas típicas del pastizal pampeano, como la Inambú común, el Chingolo, el Misto, el Verdón, la Loica común (*Sturnella loyca*) y el Pecho amarillo común (*Pseudoleistes virescens*) (ver Comparatore *et al.* 1996, Isacch & Martínez 2001). Al parecer estas especies podrían estar adaptadas a las nuevas condiciones impuestas por las actividades agrícolas, y aún ciertas especies como la Inambú común podrían estar favorecidas por tales actividades (Bucher & Nores 1988 en Comparatore *et al.* 1996). Sin embargo, otras especies típicas de pastizales como el Lechuzón de campo (*Asio flammeus*), el Espartillero pampeano (*Asthenes hudsoni*), el Espartillero enano (*Spartonoica maluroides*), y la Ratona aperdizada (*Cistothorus platensis*) no fueron observadas durante nues-

tros conteos, lo que podría indicar la desaparición de estas especies en lugares sometidos a agricultura intensiva.

En este estudio no pudimos establecer si el tipo de hábitat adyacente (cultivo o pastura) afectó la presencia de especies en el borde (Green *et al.* 1994), o si los tipos de bordes afectaron la abundancia y riqueza de especies en los cultivos y pasturas (Kirk *et al.* 2001). Sin embargo, podemos concluir tres cosas: 1) los cultivos de girasol fueron un importante hábitat para las aves durante el período post-reproductivo, 2) la plantación masiva de cultivos de soja genéticamente modificada provocaría un empobrecimiento notable de la avifauna, y 3) los bordes de pastizal y bordes arbolados parecen ser partes importantes en los agroecosistemas pampeanos, debido a la cantidad de especies que albergan en relación a los otros bordes.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los encargados de los establecimientos rurales por su permiso al ingreso de los campos, en especial a Juan Maune. Las sugerencias aportadas por el editor y tres revisores anónimos fueron muy valiosas.

REFERENCIAS

- Aramburú, R. M., & E. H. Bucher. 1999. Preferencias alimentarias de la cotorra *Myiopsitta monachus* (Aves: Psittacidae) en cautividad. *Ecol. Austral* 9: 11–14.
- Askins, R. A. 1993. Population trends in grassland, shrubland, and forest birds in eastern North America. *Curr. Ornithol.* 11: 1–34.
- Backwell, B., & P. Stefanoni. 2003. El negocio del hambre en Argentina. *Le monde diplomatique* 44 (Febrero): 31–33.
- Barsky, O., F. Cirro, J. C. del Bello, M. Gutiérrez, N. Huici, E. Jacobs, I. Llovet, R. Martínez-Nogueira, M. Murmis, E. de Obschatko, & M. Piñeiro. 1988. La agricultura pampeana. Transformaciones productivas y sociales. Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires, Argentina.
- Bazzano, G., M. B. Martella, J. Navarro, N. Bruera, & C. Corbella. 2002. Uso de hábitat por el Ñandú (*Rhea americana*) en un refugio de vida silvestre: implicancias para la conservación y manejo de la especie. *Ornitol. Neotrop.* 13: 9–15.
- Best, L. B. 2001. Temporal patterns of bird abundance in cornfield edges during the breeding season. *Am. Midl. Nat.* 146: 94–104.
- Best, L. B., R. C. Whitmore, & G. M. Booth. 1990. Use of cornfields by birds during the breeding season: the importance of edge habitat. *Am. Midl. Nat.* 123: 84–99.
- Bibby, C. J., N. D. Burgess, D. A. Hill, & S. H. Mustoe. 2000. Bird census techniques. Academic Press, San Diego, California.
- Blanco, D. E., S. M. Zalba, C. J. Belenguer, G. Pugnali, & H. Rodríguez Goñi. 2003. Status and conservation of the Ruddy-headed goose *Chloephaga rubidiceps* Sclater (Aves, Anatidae) in its wintering grounds (Province of Buenos Aires, Argentina). *Rev. Chil. Hist. Nat.* 76: 47–55.
- Bó, M. S. 1999. Dieta del Halcón Plomizo *Falco femoralis* en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Ornitol. Neotrop.* 10: 95–99.
- Boutin C., K. E. Freemark, & D. A. Kirk. 1999a. Farmland birds in southern Ontario: field use, activity patterns and vulnerability to pesticide use. *Agric. Ecosyst. Environ.* 72: 239–254.
- Boutin C., K. E. Freemark, & D. A. Kirk. 1999b. Spatial and temporal patterns of bird use of farmland in southern Ontario. *Can. Field-Nat.* 113: 430–460.
- 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 (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Interciencia* 21: 228–237.
- Cueto, V. R., & J. Lopez de Casenave. 2000. Bird assemblages of protected and exploited coastal woodlands in east-central Argentina. *Wilson Bull.* 112: 395–402.
- Delgado, A., & F. Moreira. 2000. Bird assemblages of an Iberian cereal steppe. *Agric. Ecosyst. Environ.* 78: 65–76.
- Delgado, A., & F. Moreira. 2002. Do wheat, barley

- and oats provide similar habitat and food resources for birds in cereal steppes. *Agric. Ecosyst. Environ.* 93: 441–446.
- Deschênes M., L. Bélanger, & J. F. Giroux. 2003. Use of farmland riparian stripes by declining and crop damaging birds. *Agric. Ecosyst. Environ.* 95: 567–577.
- Donald, P. F., R. E. Green, & M. F. Heath. 2001. Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proc. R. Soc. Lond. B* 268: 25–29.
- Donald, P. F., & J. D. Greenwood. 2001. Spatial patterns of range contraction in British breeding birds. *Ibis* 143: 593–601.
- Freemark, K., & C. Rogers. 1995. Modification of point counts for surveying cropland birds. Pp. 74–80 *in* Ralph C. J., J. R. Sauer, & S. Droege (eds). *Monitoring bird populations by point counts*. General Technical Report PSW-GTR-149, Pacific Southwest Research Station, USDA Forest Service, Albany, California.
- Gates, S., & P. F. Donald. 2000. Local extinction of British farmland birds and the prediction of further loss. *J. Appl. Ecol.* 37: 806–820.
- Green, R. E., P. E. Osbourne, & E. J. Sears. 1994. The distribution of passerine birds in hedgerows during the breeding season in relation to characteristics of the hedgerows and adjacent farmland. *J. Appl. Ecol.* 31: 677–692.
- Isacch J. P., & M. M. 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.
- Kemp, J. C., & G. W. Barrett. 1989. Spatial patterning: impact of uncultivated corridors on arthropod populations within soybean agroecosystems. *Ecology* 70: 114–128.
- Kirk, D. A., C. Boutin, & K. E. Freemark. 2001. A multivariate analysis of bird species composition and abundance between crop types and seasons in southern Ontario, Canada. *Ecoscience* 8: 173–184.
- Leveau, C. M., & L. M. Leveau. 1998. Lista comentada de las aves de Villa Caci que y alrededores, Benito Juárez, provincia de Buenos Aires, Argentina. Pp. 33 *in* X Reunión Argentina de Ornitología, Mar del Plata, Argentina.
- Leveau, L. M., & C. M. Leveau. 2002. Uso de hábitat por aves rapaces en un agroecosistema pampeano. *Hornero* 17: 9–15.
- MacDonald D. W., & P. J. Johnson. 1995. The relationships between bird distribution and the botanical and structural characteristics of hedges. *J. Appl. Ecol.* 32: 492–505.
- Moorcroft, D., M. J. Whittingham, R. B. Bradbury, & J. D. Wilson. 2002. The selection of stubble fields by winter granivorous birds reflects vegetation cover and food abundance. *J. Appl. Ecol.* 39: 535–547.
- Murphy, M. T. 2003. Avian populations trends within the evolving agricultural landscape of eastern and central United States. *Auk* 120: 20–34.
- Narosky T., & A. G. Di Giacomo. 1993. Las aves de la Provincia de Buenos Aires: Distribución y Estatus. Vázquez Mazzini Ed. y Literatura of Latin America, Buenos Aires, Argentina.
- Parish T., K. H. Lakhani, & T. H. Sparks. 1994. Modelling the relationships between bird population variables and hedgerow and other field margin attributes. I. Species richness of winter, summer and breeding birds. *J. Appl. Ecol.* 31: 764–775.
- Robinson, R. A., & W. J. Sutherland. 1999. The winter distribution of seed-eating birds: habitat structure, seed density and seasonal depletion. *Ecography* 22: 447–454.
- Sparks T. H., T. Parish, & S. A. Hinsley. 1996. Breeding birds in field boundaries in an agricultural landscape. *Agric. Ecosyst. Environ.* 60: 1–8.
- Sugden, L. G., R. G. Clark, E. J. Woodsworth, & H. Greenwood. 1988. Use of cereal fields by foraging Sandhill Cranes in Saskatchewan. *J. Appl. Ecol.* 25: 111–124.
- Zar, J. H. 1999. *Biostatistical analysis*. Prentice - Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

ANEXO 1. Lista de las especies registradas en los diferentes hábitat y tipos de bordes con sus respectivos números de observaciones. Los números entre paréntesis indican la cantidad de puntos de relevamiento en cada cultivo y borde.

Especies	Rastrojo de trigo (15)			Arado (4)		Pastura (4)		Girasol (10)		Soja (22)			
	Int. ¹	Borde ²		Int.	Borde	Int.	Borde	Int.	Borde	Int.	Borde		
	Ab(7)	Ca(7)	Cu(1)	Ca(4)	Ca(4)	Ab(8)	Ca(2)	Ab(8)	Ca(10)	Cu(5)	Pas(6)		
Inambú común (<i>Nothura maculosa</i>)	4							1				1	
Bandurria austral (<i>Theristicus caudatus</i>)					7								
Milano Blanco (<i>Elanus leucurus</i>)							1					1	
Taguató común (<i>Buteo magnirostris</i>)								1					
Gavilán ceniciento (<i>Circus cinereus</i>)	1							1					
Gavilán planeador (<i>C. buffoni</i>)	1												
Chimango (<i>Milvago chimango</i>)	1	2	1	17	15	3	1					1	
Tero común (<i>Vanellus chilensis</i>)				25	8							3	
Gaviota capucho café (<i>Larus maculipennis</i>)				54									
Paloma doméstica (<i>Columba livia</i>)								6					
Paloma picazuró (<i>C. picazuro</i>)	1	1						5	1				
Paloma manchada (<i>C. maculosa</i>)					1								
Torcaza (<i>Zenaida auriculata</i>)		3		16				8	16				
Torcacita común (<i>Columbina picui</i>)								1	1				
Cotorra (<i>Myiopsitta monacha</i>)								53					
Pirincho (<i>Guira guira</i>)				7						9			
Lechucita vizcachera (<i>Athene cucularia</i>)					3								
Picaflor garganta blanca (<i>Leucochloris albicollis</i>)								1					
Carpintero campestre (<i>Colaptes campestris</i>)					4								
Hornero (<i>Furnarius rufus</i>)		2						1	5				
Leñatero (<i>Anumbius annumbi</i>)									2				
Piojito común (<i>Serpophaga subcristata</i>)		4							1				
Churrinche (<i>Pyrocephalus rubinus</i>)								1		1			
Sobrepuesto común (<i>Lessonia rufa</i>)				3									
Pico de plata (<i>Hymenops perspicillata</i>)												1	
Suirirí real (<i>Tyrannus melancholicus</i>)	1												

AVES EN CULTIVOS Y PASTURAS

Especies	Rastrojo de trigo (15)			Arado (4)		Pastura (4)		Girasol (10)		Soja (22)					
	Int. ¹	Borde ²		Int.	Borde	Int.	Borde	Int.	Borde	Int.	Borde				
	Ab(7)	(Ca 7)	Cu(1)	Ca(4)	Ca(4)	Ab(8)	Ca(2)	Ab(8)	Ca(10)	Cu(5)	Pas(6)				
Tyrannidae										1					
Calandria grande (<i>Mimus saturninus</i>)		1					1				2		2		
Calandria real (<i>M. triurus</i>)							1								
Ratona común (<i>Troglodytes aedon</i>)	1	4	2		2		1	4	3		4		2	2	5
Gorrión (<i>Passer domesticus</i>)			13		14			72	31						
Chachirlas (<i>Anthus</i> sp.)						4									
Cabecitanegra común (<i>Carduelis magellanica</i>)								6			1				
Verderón (<i>C. chloris</i>)									1						
Chingolo (<i>Zonotrichia capensis</i>)	5	11	7					14	12	1	35	2	9	2	21
Misto (<i>Sicalis luteola</i>)					1			14	2		3				6
Verdón (<i>Embernagra platensis</i>)											2				3
Corbatita común (<i>Sporophila caerulea</i>)								2		8					
Loica común (<i>Sturnella loyca</i>)											22		2		1
Pecho amarillo común (<i>Pseudolestes virescens</i>)											6			5	11
Tordo músico (<i>Molothrus badius</i>)								19	12						
Tordo renegrado (<i>M. bonariensis</i>)									1				1		

¹Int. = Interior.

²Bordes, Ab = arboleda, Cu = cultivo, Ca = caminos, Pas = pastizal.