

Nótulas FAUNÍSTICAS

266

Segunda Serie

Mayo 2019

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

 **Universidad Maimónides**

ESTUDIO SOBRE LA AVIFAUNA DE DOS ESTABLECIMIENTOS AGROPECUARIOS CON SISTEMAS PRODUCTIVOS CONTRASTANTES EN EL SUR SANTAFESINO

Julia Gastaud^{1,2}, Cristian Alesio², Néstor R. Biasatti², Liliana Marc²,
Eduardo Spiaggi² y Pablo G. Rimoldi^{1,2}

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario. Campo Experimental Villarino, C.C. 14 (S2125ZAA) Zavalla, Santa Fe, Argentina. Correo electrónico: juliagastaud@gmail.com

²Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario. Boulevard Ovidio Lagos y Ruta 33, Casilda, Santa Fe, Argentina.

RESUMEN. La intensificación y expansión de la agricultura ha generado una importante declinación en las poblaciones de grupos taxonómicos en la región pampeana. El análisis de la biodiversidad es un elemento a tener en cuenta en el estudio del mantenimiento de la capacidad de resiliencia de los sistemas productivos. El objetivo de este trabajo fue conocer la influencia que dos campos con producciones diferentes (convencional y agroecológica) tienen sobre la riqueza y abundancia de aves silvestres en el sur santafesino. Durante el año 2017 se realizaron relevamientos sistemáticos sobre transectas con puntos de conteo en ambos sistemas productivos. Se registraron 1.265 aves pertenecientes a 38 especies. El campo agroecológico presentó 34 especies y la riqueza específica para el campo de uso convencional fue de 33 especies. A partir del análisis de los distintos índices de diversidad aplicados en este estudio, no se encontraron diferencias significativas entre los dos sistemas de producción. Se insinúa que esto es debido al “efecto isla” del campo agroecológico, inmerso en una matriz oceánica de campos modificados con producción agrícola convencional.

ABSTRACT. AVIFAUNA STUDY IN TWO AGRICULTURAL FARMS WITH CONTRASTING PRODUCTION SYSTEMS IN SOUTHERN SANTA FE. The intensification and expansion of agriculture has generated a wide decline in the populations of several taxonomic groups in the Pampas' region. The analysis of biodiversity is one of the most important elements in the study of the maintenance of the resilience capacity of this type of productive systems. The objective of this work was to know the influence that two fields with different productions (conventional and agroecological) have on the richness and abundance of wild birds in southern Santa Fe. During the year 2017 systematic surveys were carried out on transects with counting points in both production systems. There were registered 1265 birds belonging to 37 species. The agroecological farm presented 34 species and specific richness for the traditional use farm was 33 species. Based on the analysis of the different diversity indices applied in this study, no significant differences were found between avifauna of the two dissimilar production systems. We hinted this happens due to the “island effect” of the agroecological field, immersed in an oceanic matrix of modified fields with conventional agricultural production.

INTRODUCCIÓN

Los agroecosistemas son ecosistemas sometidos a modificaciones constantes de sus componentes por parte del hombre (Soriano y Aguiar, 1998). En estos se integran usos múltiples de la tierra dependiendo de las

actividades productivas que allí se desarrollen, conformando así, un paisaje en mosaico (Zaccagnini *et al.*, 2011). En la región pampeana, la estructura y composición del paisaje ha sido modificada desde la llegada de los españoles. Con el desarrollo de la ganadería y la posterior agricultura, a estas tierras le fueron suce-

diendo grandes cambios ecológicos, como la reestructuración de las comunidades herbáceas, lo que implicó una reducción o sustitución completa de las especies dominantes y, además, el pastizal fue invadido por un gran número de especies leñosas y malezas herbáceas (Bilenca *et al.*, 2012).

Se sabe que la principal causa de pérdida de biodiversidad mundial es la constante disminución y fragmentación de hábitats silvestres debido al avance de la frontera agrícola (Myers *et al.*, 2000; Salinas *et al.*, 2007). La intensificación y expansión de la agricultura ha generado una declinación amplia en las poblaciones de varios grupos taxonómicos asociados a este tipo de ambientes (Zufiaurre *et al.*, 2016). A escala regional, estas disminuciones están relacionadas a los cambios producidos por las prácticas agrícolas, las que modificaron la disponibilidad de recursos y generaron efectos asociados en poblaciones de insectos, de aves y de mamíferos (Zaccagnini *et al.*, 2011). Las actuales tecnologías agronómicas que incluyen el abuso de pesticidas y demás productos químicos generan impactos diversos sobre especies benéficas, atentando contra los servicios ecosistémicos que ellas proveen y la consecuente reducción de biodiversidad (Krüger, 2013). Sin embargo, algunos agroecosistemas bajo buenas prácticas de manejo pueden conservar una gran proporción de biodiversidad de su anterior ecosistema natural (Mermoz *et al.*, 2016). Aun así, actualmente, en la región pampeana, existe una declinación de las especies de aves exclusivas de pastizales naturales y un aumento de especies peridomésticas y asociadas a arboledas que no pertenecían al ensamble original de la zona (Zufiaurre *et al.*, 2016). En esta región, la disminución del hábitat habría afectado en la reducción de la riqueza, abundancia y distribución de muchas especies de aves de pastizal, en relación con sus rangos históricos (Di Giacomo y Di Giacomo, 2004; Filloy y Belloq, 2007; Codesido *et al.*, 2011; Azpiroz *et al.*, 2012; Mermoz *et al.*, 2016). No obstante, esas prácticas agrícolas pueden beneficiar a ciertas especies, lo que hace que su distribución y abundancia aumenten (Donald *et al.*, 2006; Codesido *et al.*, 2013; Zufiaurre *et al.*, 2016) llegando a casos extremos donde son consideradas plaga para la agricultura (Bucher y Ranvaud, 2006; Zufiaurre *et al.*, 2016).

El buen funcionamiento y sostenibilidad de los sistemas agrícolas está muy relacionado con la diversidad biológica que allí habita. Las aves son una parte importante y visible de los ecosistemas y se las puede utilizar como bioindicadores de la calidad ambiental (Parra Ochoa, 2014). Además, permiten valorar la observación de la naturaleza como herramienta para la toma de decisiones, lo que implica no sólo pensar productivamente, sino también considerar la complejidad del sistema ecológico en su integridad (Bonnetón, 2016). Butchart *et al.* (2012) demostraron que cuando se protege a las aves en un determinado ecosistema, se protege también a una buena parte del resto de la biodiversidad presente en dicho ecosistema.

Como se mencionó anteriormente, hoy en día existe una tendencia creciente de productores de diversas escalas a inclinarse hacia una producción más diversificada, con menor uso de insumos químicos, donde se esperaría encontrar un aumento de la biodiversidad (Griffon, 2008). Es por eso que el objetivo del presente trabajo fue describir el ensamble de aves de dos establecimientos con sistemas de producción disímiles: uno con producción intensiva-convencional y otro con actividades agroecológicas, y comparar la riqueza específica, abundancia y equitatividad, presentes en dichos sitios.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El presente trabajo se encuentra enmarcado en la ecorregión pampeana, subdivisión pampa ondulada (León *et al.*, 1984; Soriano *et al.*, 1992). Se trata de una zona con un relieve suavemente ondulado y de mayor altura relativa respecto de otras unidades vecinas (Viglizzo *et al.*, 2006). Las precipitaciones alcanzan los 1.000 mm anuales concentrándose en primavera y verano. Las temperaturas medias oscilan entre los 14 y los 20°C. Los suelos son profundos, bien drenados y neutros, con una textura franco-limosa (Bilenca y Miñarro, 2004). Se trata de una planicie donde predominan los cultivos de granos y oleaginosas (Venecio, 2007). El área de estudio en particular corresponde a dos agroecosistemas inmersos en esta ecorregión, ubicados en las inmediaciones de la ciudad de Casilda, departamento Caseros, sur de la provincia de Santa Fe. Ambos sistemas productivos, distantes entre sí en aproximadamente 5 km, tienen una superficie aproximada de 20 ha cada uno, con marcadas diferencias en torno al uso del suelo. Las características de los mismos se detallan a continuación:

Campo agroecológico: (33°06'01.04''S 61°07'08.28''O): es un establecimiento donde se aplica un modelo agroecológico, en el cual hace 10 años se dejaron de utilizar agroquímicos para el control de plagas y malezas. Se dedica principalmente a la producción de hortalizas y cría de animales de granja. Posee alta diversidad de flora (frutales, aromáticas, etc.), las cuales atraen artrópodos benéficos, combatiendo insectos dañinos para los cultivos de la huerta. Las cortinas forestales sobre sus bordes, sumados a los árboles del establecimiento dan un total de 617 leñosas sumando 29 especies, entre las que se encuentran nativas y exóticas. Además, cuenta con 286 ejemplares de árboles frutales.

Campo de uso convencional-intensivo: (33°04'44.71''S, 61°09'35.68''O): es un campo caracterizado por la producción del monocultivo de soja, sin rotaciones agroganaderas y utiliza el sistema de siembra directa con variedades de soja transgénica resistente al herbicida glifosato.

Muestreos

Durante el año 2017 se llevaron a cabo relevamientos de aves terrestres sobre tres transectas de 500 metros cada una, en cada establecimiento, separadas entre sí por 150 m. Cada transecta estuvo formada por 4 puntos de conteo de radio fijo (50 m) y 20 m de altura, de 15 min de duración, separados entre sí por una distancia de 125 m. Los conteos se realizaron de forma estacional, dos veces por estación en cada punto: uno por la mañana, a partir de 20 minutos desde la salida del sol y hasta no más de 4 horas luego del amanecer y otro por la tarde, en horas cercanas al atardecer.

Métodos para medir la diversidad

Como lo menciona Moreno (2001), para obtener parámetros completos de la diversidad de especies en un hábitat, es recomendable cuantificar el número de especies y su representatividad. Para ello se estableció la riqueza específica (S) la cual se refiere al número de especies registradas para cada establecimiento (Magurran y Mc Gill, 2011; Moreno, 2001) y su equitatividad. Esta última se calculó para cada sitio de muestreo a partir de la función de Shannon-Wiener que expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra (Moreno, 2001). También se calculó la H_{max} la cuál es la máxima diversidad de especies de la muestra si todas las especies tuvieran igual abundancia. La relación entre la diversidad observada y la máxima esperada es también un estimador de equitatividad y puede ser interpretada como el grado de igualdad en las abundancias de las especies presentes en una comunidad. El grado de similitud en cuanto a composición de especies entre los distintos establecimientos se ha estimado empleando el índice de Jaccard (Moreno, 2001). Para analizar el reemplazo de especies se ha medido lo que Moreno (2001) define como diversidad beta mediante el índice de Whittaker modificado a porcentaje (Moreno, 2000; Halffter *et al.*, 2001)

RESULTADOS

Con un esfuerzo de muestreo total de 48h/hombre y 192 puntos de conteo, durante el año 2017 se registraron 1.265 aves pertenecientes a 38 especies, 20 Familias y 10 Órdenes (Tabla 1). Con respecto a esto, el Orden mejor representado es el de los Passeriformes con 10 Familias y 18 especies que constituye el 48.6% de la ornitofauna observada en este estudio.

El campo agroecológico presentó 34 especies lo que representa el 92% de las especies relevadas con un total de 742 registros (59%), encontrándose sólo cuatro especies exclusivas en este sitio: caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), picaflor común (*Chlorostilbon lucidus*), pijuí frente gris (*Synallaxis frontalis*) y misto (*Sicalis*

luteola). El campo de uso convencional- intensivo, con 523 registros (41%), presentó una riqueza específica (S) de 33 especies, contando con tres especies exclusivas en este sitio: chiflón (*Syrigma sibilatrix*), carau (*Aramus guarauna*) y carpintero campestre (*Colaptes campestris*).

Con respecto a la abundancia (Tabla 1), la paloma doméstica (*Columba livia*) fue la especie con mayor cantidad de registros en el campo de uso convencional intensivo (n=249) seguida por la cotorra (*Myiopsitta monachus*) con 58 registros, lo que representan entre ambas especies el 58.7% del total, mientras que en el campo agroecológico la especie más representada fue el tero común (*Vanellus chilensis*) con 71 registros (9.6% del total). El campo agroecológico es el que presenta el mayor valor de equitatividad (Tabla 2). De acuerdo al índice de Shannon-Wiener (H'), el campo agroecológico presentó la mayor diversidad ($H' = 2.97$) en relación al 2.17% obtenido para el campo de uso convencional intensivo. Aunque ambos sitios se encuentran alejados de la diversidad máxima que se podría encontrar, el campo agroecológico es el que más se acerca a este resultado. Al analizar la similitud entre establecimientos en términos de avifauna relevada se puede mencionar que el coeficiente de Jaccard arrojó un resultado de 0.81, mostrando una alta similitud en términos de riqueza, mientras que el grado de reemplazo obtenido entre ambos campos a partir del índice modificado de Whittaker fue del 10%.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Una primera aproximación de los sitios relevados permite determinar que, entre las especies registradas, la mayoría corresponde a comunidades típicas de hábitats fragmentados. Esto es el resultado del posible impacto en el historial de cambios de uso de suelo en la región, donde se ve considerablemente disminuida la avifauna propia del pastizal original. Si bien las especies de aves encontradas en ambos sitios, en su mayoría son típicas de campos agrícolas, fundamentalmente en el campo de uso convencional intensivo, al igual que en agroecosistemas bonaerenses se observa que la composición de especies está dominada en su mayoría por aves de arboledas y peridomésticas, las cuales no pertenecían al ensamble de aves original de la región (Bilenca *et al.*, 2012). De esta manera se puede entender que ambos sistemas productivos, aunque difieran en el uso de la tierra no presenten diferencias significativas en la riqueza específica de aves, quedando demostrado a partir del coeficiente de similitud de Jaccard. Es preciso considerar como lo mencionan Zaccagnini *et al.* (2011), que el estudio se llevó a cabo en una región donde las actividades agrícolas se han desarrollado por más de 100 años de manera continua, y es posible que las comunidades se hayan estabilizado a lo largo del tiempo. Además, es necesario tener en cuenta la influencia

que tiene el sistema de producción intensivo dominante en la región sobre el campo agroecológico. Puede que este último (de 20 ha) no sea detectado como un hábitat diferente para las especies de aves registradas en el presente trabajo.

Con respecto a la abundancia relativa obtenida en los dos sistemas productivos se pudo observar en el campo de uso convencional intensivo, una superioridad en cantidad de ejemplares de *Columba livia* y *Myiopsitta monachus* en detrimento del resto de las especies. Esta elevada abundancia de palomas y cotorras en este sitio podría responder a la densidad y tipo de arboleda utilizada en la forestación del lugar (Codesido y Bilenca, 2011) como así también a la disponibilidad de alimentos alternativos que estas especies tienen en los alrededores y en

el propio cultivo. Ambas características, en su conjunto, generan un mosaico que combinan sitios propicios de alimentación y nidificación. Es importante destacar que estas dos especies en particular tienen un amplio espectro de adaptabilidad y tolerancia a las modificaciones del ambiente, estando presentes en diversos ambientes, como en parques y plazas de grandes ciudades.

Para finalizar, el campo agroecológico, al poseer mayor diversidad de sub-ambientes en un área pequeña ofrece más recursos que el campo de uso convencional- intensivo donde sólo se realiza monocultivo de soja. Como sugieren Benton *et al.* (2003) los cambios en los patrones del uso del suelo en los agroecosistemas afectan la disponibilidad de los recursos tróficos, por lo que el ensamble original de aves se modifica. Sin embargo, y para con-

Tabla 1. Riqueza específica y abundancia de la avifauna relevada en dos agroecosistemas del sur de la provincia de Santa Fe

ESPECIES	Nombre Vulgar	Campo agroecológico		Campo de uso convencional- intensivo	
		ni	pi	ni	pi
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Chiflón	0	0	3	0.005
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Caracolero	5	0.006	0	0
<i>Rupornis magnirostris</i>	Taguató común	1	0.001	1	0.001
<i>Caracara plancus</i>	Carancho	2	0.002	2	0.003
<i>Milvago chimango</i>	Chimango	29	0.039	6	0.011
<i>Aramus guarauna</i>	Carau	0	0	1	0.001
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero común	71	0.095	25	0.047
<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Gaviota capucho gris	3	0.004	1	0.001
<i>Patagioenas picazuro</i>	Paloma picazuro	7	0.009	5	0.009
<i>Patagioenas maculosa</i>	Paloma manchada	7	0.009	3	0.005
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	37	0.049	249	0.476
<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza común	60	0.08	15	0.028
<i>Columbina picui</i>	Torcacita común	22	0.029	12	0.022
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra común	38	0.051	58	0.11
<i>Guira guira</i>	Pirincho	63	0.084	16	0.03
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Picaflor común	6	0.008	0	0
<i>Colaptes campestris</i>	Carpintero campestre	0	0	3	0.005
<i>Colaptes melanochloros</i>	Carpintero real	8	0.01	3	0.005
<i>Furnarius rufus</i>	Hornero	52	0.07	18	0.034
<i>Anumbius annumbi</i>	Leñatero	2	0.002	2	0.003
<i>Synallaxis frontalis</i>	Pijupi frente gris	4	0.005	0	0
<i>Synallaxis albescens</i>	Pijuí cola parda	7	0.009	1	0.001
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo común	5	0.006	10	0.019
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suirirí real	7	0.009	1	0.001
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta	54	0.072	8	0.015
<i>Progne chalybea</i>	Golondrina doméstica	2	0.002	9	0.017
<i>Troglodytes aedon</i>	Ratona común	10	0.013	12	0.022
<i>Mimus saturninus</i>	Calandria grande	13	0.017	3	0.005
<i>Polioptila dumicola</i>	Tacuarita azul	12	0.016	3	0.005
<i>Sicalis flaveola</i>	Jilguero dorado	14	0.018	10	0.019
<i>Sicalis luteola</i>	Misto	4	0.005	0	0
<i>Sporophila caeruleascens</i>	Corbatita común	56	0.075	6	0.011
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo	60	0.08	16	0.03
<i>Ammodramus humeralis</i>	Cachilo ceja amarillo	1	0.001	3	0.005
<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo renegrado	12	0.016	14	0.026
<i>Agelaioides badius</i>	Tordo músico	40	0.053	4	0.007
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	28	0.037	6	0.011
Número total de individuos (N)		742		523	
Número total de especies (S)		34		33	

Tabla 2. Valores de diversidad para el campo agroecológico y el campo de uso tradicional

	Campo agroecológico	Campo de uso convencional- intensivo
H'	2,97	2,17
H' max	3,52	3,49
Equitatividad	0,84	0,62

cluidos, los resultados reflejan que la diversidad de avifauna es similar en los dos sitios de muestreo, donde sólo se observan pequeñas diferencias. Esto tiene sentido, teniendo en cuenta el “efecto isla” del campo agroecológico, de sólo 20 ha, que a pesar de tener un manejo sin agroquímicos, está inmerso en una matriz oceánica de campos modificados con intensivas prácticas agrícolas modernas (Santos y Tellería, 2006). La escasa o nula rotación en las formas de explotación generan el empobrecimiento del suelo y, combinada con la técnica de siembra directa produce un asfaltado impidiendo la absorción natural y acelerando la circulación del agua de lluvia.

Como se mencionó anteriormente, la principal causa es la matriz de producción intensiva donde están insertados los sitios de muestreo que haría que las aves no reconocan al campo agroecológico como un hábitat distinto.

AGRADECIMIENTOS

A los propietarios de los establecimientos involucrados en esta investigación por su predisposición y generosidad ante cada consulta y/o requerimiento. A los revisores, por sus sugerencias y su tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

- AZPIROZ, A.B., J.P. ISACCH, R.A. DIAS, A.S. DI GIACOMO, C.S. FONTANA y C.M. PALAREA. 2012.** Ecology and conservation of grassland birds in southeastern South America: a review. *Journal of Field Ornithology*, 83: 217-246.
- BENTON T.G., J.A. VICKERY y J.D. WILSON. 2003.** Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key?. *Trends in Ecology and Evolution*, 18: 182-188.
- BILENCA, D y 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. 353 págs.
- BILENCA D., M. CODESIDO, C. GONZÁLES FISHER, L. PÉREZ CARUSI, E. ZUFIAURRE y A. ABBA. 2012.** Impactos de la transformación agropecuaria sobre la biodiversidad de la provincia de Buenos Aires. *Revista Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 14: 189-198.
- BONNEFÓN, P. 2016.** Indicadores de sustentabilidad ambiental y biodiversidad asociada a sistemas ganaderos. Tesina de grado. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Buenos Aires. 83 págs.
- BUCHER, E.H. y R.D. RANVAUD. 2006.** Eared Dove outbreaks in South America: patterns and characteristics. *Acta Zoológica Sinica*, 52: 564-567.
- BUTCHART, S.H.M, J.P.W. SCHARLEMANN, M.I. EVANS, S. QUADER, S. ARICÒ, J. ARINAITWE, M. BALMAN, L.A. BENNUN, B. BERTZKY, C. BESANÇON, T.M. BOUCHER, T.M. BROOKS, I.J. BURFIELD, N.D. BURGESS, S. CHAN, R.P. CLAY, M.J. CROSBY, N.C. DAVIDSON, N. DE SILVA, C. DEVENISH, G.C.L. DUTSON, D.F. DÍAZ FERNÁNDEZ, L.D.C. FISHPOOL, C. FITZGERALD, M. FOSTER, M.F. HEATH, M. HOCKINGS, M. HOFFMANN, D. KNOX, F.W. LARSEN, J.F. LAMOREUX, C. LOUCKS, I. MAY, J. MILLETT, D. MOLLOY, P. MORLING, M. PARR, T.H. RICKETTS, N. SEDDON, B. SKOLNIK, S.N. STUART, A. UPGREN y S. WOODLEY. 2012.** Protecting Important Sites for Biodiversity Contributes to Meeting Global Conservation Targets. *PLoS ONE*, 7:e32529.
- CODESIDO, M. y D. BILENCA. 2011.** Current status of bird pest species in agroecosystems of Buenos Aires province, central Argentina. 8th European Vertebrate Pest Management Conference. Julius-Kühn-Archiv, 4B2: 16B-164.
- CODESIDO, M., C.M. GONZÁLES-FISCHER y D. BILENCA. 2011.** Distributional changes of landbird species in agroecosystems of central Argentina. *Condor*, 113: 266-273.
- CODESIDO, M., C.M. GONZÁLES-FISCHER y D. BILENCA. 2013.** Landbird assemblages in different agricultural landscapes: a case study in the Pampas of central Argentina. *Condor*, 115: 8-16.
- DI GIACOMO, A.S. y A.G. DI GIACOMO. 2004.** Extinción, historia natural y conservación del Yeta-pá de Collar (*Alectrurus risora*) en la Argentina. *Historia Natural* 15: 145-157.
- DONALD, P.F., F.J. SANDERSON, E.J. BURFIELD y F.P.J. VANBOMMEL. 2006.** Further evidence of continent-wide impacts of agricultural intensification on European farmland birds, 1990-2000. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 116: 189-196.

- FILLOY, J. y M.I. BELLOQ. 2007.** Patterns of bird abundance along the agricultural gradient of the Pampa Region. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 120: 291-298.
- GRIFFON, D. 2008.** Estimación de la biodiversidad en agroecología. *Agroecología*, 3: 25-31.
- HALFFTER, G., C.E. MORENO y E. PINEDA. 2001.** Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera. Zaragoza: MyT-Manuales y Tesis SEA, volumen 2.
- KRÜGER, H. 2013.** Sustentabilidad. Interpretación conceptual y problemas observados en el Centro y Sur de la provincia de Buenos Aires. *Boletín Técnico EEA Bordenave*. INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 19.
- LEÓN, R.J.C., G.M. RUSCH y M. OESTERHELD. 1984.** Los pastizales pampeños, impacto agropecuario. *Phytocoenología*, 12: 201-218.
- MAGURRAN, A. y B. MC GILL. 2011.** Biological Diversity, *Frontiers in Measurement and Assessment*. Oxford University Press, USA.
- MERMOZ, M.E., D.M. DEPALMA, A.C. VALVERDE, J.M. GANCEDO y E.M. CHARNELLI. 2016.** Evaluación de bordes de caminos como fuente de recursos para las aves en la pampa deprimida. *Hornero*, 31: 13-26.
- MORENO, C. 2000.** Análisis de la diversidad de quirópteros en un paisaje del Centro de Veracruz. Tesis Profesional, Postgrado en Ecología y Manejo de Recursos Naturales, Instituto de Ecología.
- MORENO, C. 2001.** Métodos para medir la biodiversidad. Zaragoza: MyT-Manuales y Tesis SEA (Sociedad Entomológica Aragonesa), vol. 1.
- MYERS, N., R.A. MITTERMEIER, C.G. MITTERMEIER CG, DA FONSECA G.A.B. y J. KENT. 2000.** Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.
- PARRA OCHOA, E. 2014.** Aves silvestres como bio-indicadores de la contaminación ambiental y metales pesados. *CES (Corporación para los Estudios de la Salud) Salud Pública*, 5: 59-69.
- SALINAS, L., C. ARANA y V. PULIDO. 2007.** Diversidad, abundancia y conservación de aves en un agroecosistema del desierto de Ica, Perú. *Revista peruana de Biología*, 13: 155-167.
- SANTOS, T. y J.L. TELLERÍA. 2006.** Pérdida y fragmentación de hábitat: Efecto sobre la conservación de las especies. *Ecosistemas* 15: 3-12.
- SORIANO, A., J.C. LEÓN, O.E. SALA, R.S. LAVADO, V.A. DEREGIBUS, M.A. CAHUEPÉ, O.A. SCAGLIA, C.A. VELAZQUEZ y J.H. LEMCOFF. 1992.** Río de la Plata grasslands. Pp. 367-407 en: COUOLAND, R.T. (ED.). *Ecosystems of the world 8^a. Natural grasslands*. Elsevier, New York.
- SORIANO, A. y M.R. AGUIAR. 1998.** Estructura y funcionamiento de los agroecosistemas. *Ciencia e Investigación*, 50: 63-73.
- VIGLIZZO, E.F., F.C. FRANK y L. CARREÑO. 2006.** Situación ambiental en las ecorregiones Pampa y Campos y Malezales. Pp. 263-269 en: BROWN, A., U. MARTÍNEZ ORTIZ, M. ACERBI y J. CORCUERA (EDS.). *La Situación Ambiental Argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.
- ZACCAGNINI, M., J. THOMPSON, J. BERNARDOS, N. CALAMARI, A. GOIJMAN y S. CANAVELLI. 2011.** Riqueza, ocupación y roles funcionales potenciales de las aves en relación a los usos de la tierra y la productividad de los agroecosistemas: un ejemplo en la ecorregión pampeana. Págs. 185-219.
- ZUFIAURRE, E., M. CODESIDO, A.M. ABBA y D. BILENCA D. 2016.** Uso diferencial de lotes agrícolas y ganaderos por aves terrestres en la región pampeana, Argentina. *Hornero*, 31: 41-52.