

---

# HACIA PAISAJES AGROECOLÓGICOS SOSTENIBLES: REGULACIÓN AVIAR DE PLAGAS EN PRADERAS AGRÍCOLA-GANADERAS EN LA PROVINCIA DE OSORNO, SUR DE CHILE

JAIME R. RAU Y JULIO E. CRESPO

---

## RESUMEN

Se documenta y analiza críticamente la reciente propuesta de los Paisajes Agroecológicos Sostenibles en la provincia de Osorno, sur de Chile. Esta área de estudio, un 'hotspot' de importancia mundial, está en la actualidad dominada por una matriz de origen antrópico donde los principales usos de la tierra son la agricultura y ganadería intensivas. Se postula que todavía es posible manejar esta matriz para atraer aves rapaces

controladoras de plagas de roedores transmisores de enfermedades infecciosas emergentes y para conservar aves insectívoras consumidoras de insectos fitófagos de importancia cuarentenaria. Se sugiere mantener estos servicios ecosistémicos de regulación integrando los hábitats dominados por las prácticas de agricultura-ganadería y los seres humanos en las futuras estrategias de conservación a escala de paisaje.

---

La depresión intermedia del sur de Chile está dominada prácticamente en su totalidad por praderas de origen antrópico, agrícola-ganaderas, dedicadas a la ganadería intensiva y la agricultura mecanizada (agroindustrias). En la actualidad, el bosque nativo original típico de la eco-región valdiviana, uno de los 35 'hotspots' de mayor biodiversidad a nivel mundial (Mittermeier *et al.*, 2005), se encuentra fuertemente fragmentado y se caracteriza por la presencia de praderas artificiales con los últimos remanentes de bosque nativo secundario (Gantz y Rau, 1999; Rau y Gantz, 2001). Solo el 17% de la superficie de Osorno (sur de Chile) presenta cobertura boscosa y más del 80% corresponde a una matriz abierta de origen

antrópico, sin regeneración ni renovales y con escasa conectividad (Castellon y Sieving, 2006).

En Osorno, llamada en la región y el país 'La Patria de la Leche y Tierra de la Carne de Chile', estos agroecosistemas están muy dominados en biomasa por el ganado vacuno, destinado a la producción láctea y cárnica. A escala de paisaje, existe en la actualidad un marcado gradiente de perturbación antrópica (*sensu* White y Pickett, 1985), desde el bosque nativo original remanente (mínima perturbación) hasta una matriz agrícola de praderas de plantas forrajeras destinadas a la alimentación del ganado vacuno (máxima perturbación).

Los agroecosistemas son ambientes muy productivos, pero depauperados en especies silvestres nativas.

Así, en el caso de las aves terrestres no rapaces, el hábitat 'fuente' (Pulliam, 1988), el bosque nativo continuo no fragmentado, presenta 44 especies de aves que disminuyen a 26 en los fragmentos remanentes del bosque original y las especies que solo usan la matriz agrícola (el hábitat 'sumidero'; Pulliam, 1988) se reducen a tan solo 15. Por lo tanto, la similitud ecológica (índice de Sorensen; Brower *et al.*, 1998) del bosque nativo original con los fragmentos remanentes es de un 54% y la similitud del bosque nativo con la matriz agrícola se reduce a apenas un 25% (Jaime Rau, datos no publicados).

Actualmente, la matriz corresponde a mosaicos de uso del suelo (i.e. paisajes rurales). Estos paisajes podrían transformarse en 'Paisajes

---

**PALABRAS CLAVE / Aves Insectívoras / Aves Rapaces / Biocidas / Insectos Fitófagos de Importancia Cuarentenaria /**

Recibido: 16/08/2021. Modificado: 10/04/2022. Aceptado: 14/04/2022.

**Jaime R. Rau** (Autor de correspondencia). Licenciado en Ciencias en Ecología, Universidad Austral de Chile. Doctor en Ciencias Biológicas, Universidad de Sevilla, España. Profesor, Universidad de Los Lagos, Chile. Dirección: Departamento de Ciencias Biológicas y Biodiversidad, Universidad de Los Lagos. Avda. Fuchslocher 1305, Casilla 933, Osorno, Chile. email: jrau@ulagos.cl

**Julio E. Crespo**. Profesor de Estado en Biología y Ciencias Naturales, Instituto Profesional de Osorno, Chile. Magister en Ciencias, Universidad de Concepción, Chile. Profesor, Universidad de Los Lagos, Chile.

---

Agroecológicos Sostenibles' (PAS; Altieri, 1999; Scherr y McNeely, 2008; Perfecto y Vandermeer, 2010) si se conservaran en base a criterios científicos tales como, por ejemplo, manejando el hábitat para atraer a aves rapaces que actúan como controladoras biológicas de plagas de roedores transmisoras de enfermedades infecciosas emergentes (Muñoz-Pedrerros *et al.*, 2010) y protegiendo las aves insectívoras que actúan como biocidas sobre insectos fitófagos de importancia cuarentenaria puesto que son plagas de importancia económica potencial (Follet y Naven, 2006). Además, el mosaico de tierra que ha sido perturbado por el uso agrícola-ganadero provee hábitat importante para un conjunto diverso de grupos funcionales de plantas y pequeños mamíferos (Graham *et al.*, 2019), aunque no para mamíferos carnívoros con problemas de conservación (Ferreira *et al.*, 2018). Cabe destacar que los PAS están conformados por áreas naturales, áreas de producción agrícola y los mecanismos institucionales correspondientes asociados (e.g. cooperativas lecheras) para desarrollar una agricultura que llegue a ser tanto sustentable económicamente como equitativa y sostenible en el tiempo (Nijkamp, 1990; Fernández y Gutiérrez, 2013).

Los agroecosistemas proveen una amplia gama de servicios ecosistémicos (SE) distintos a la propia producción agrícola y ganadera (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Jedlicka *et al.*, 2011). Actualmente, el marco conceptual de referencia es el de las contribuciones de la naturaleza a las personas (Díaz *et al.*, 2019). Entre los SE de regulación, el control de plagas de roedores por aves rapaces (Labuschagne *et al.*, 2016) puede resultar prometedor para el logro de los PAS. También el mismo SE es llevado a cabo por aves nativas insectívoras que actúan como controladores de plagas agrícolas cuarentenarias causadas por insectos fitófagos. En el contexto de la teoría de la distribución libre ideal se ha demostrado recientemente (Staudé *et al.*, 2021) que, cuando el uso de la tierra se intensifica en paisajes fragmentados, terminan dominando las aves especialistas, porque las generalistas evitan la competencia utilizando otros hábitats.

Hay poca información publicada sobre los SE de las aves rapaces e insectívoras (i.e., aves especialistas) en agroecosistemas, por lo que el propósito de este trabajo es relevar la importancia sobre el control de plagas de roedores y de insectos fitófagos de importancia cuarentenaria y también sistematizar la información disponible para el sur de Chile, como un estudio de caso.

## *Aves rapaces*

En la depresión intermedia de la provincia de Osorno reside anualmente el ave rapaz diurna (Orden Falconiformes) *Milvago chimango* (tiuque). Los insectos coleópteros representan un 34% de su dieta, siendo consumido entre ellos *Aulacopalpus viridis* (San Juan), especie de importancia cuarentenaria que consume el follaje de las plantas (Tobar *et al.*, 2014). También residen anualmente, pero presentando migraciones locales, tres especies de aves rapaces nocturnas (Orden Strigiformes): *Tyto furcata* (lechuza), *Asio flammeus* (nuco) y *Athene cunicularia* (pequén). Ellas difieren en aspectos de sus historias de vida, tales como sus patrones de residencia/migración, nidificación y alimentación (véase Rau y Jaksic, 2019). De acuerdo con esos autores, este ensamble de aves rapaces depreda sobre al menos ocho especies de roedores, incluyendo dos especies invasoras.

Según Rau y Jaksic (2019) los roedores fueron dominantes por la biomasa consumida en las dietas de *A. flammeus* (80%) y *T. furcata* (100%), mientras que los invertebrados (insectos fitófagos de importancia cuarentenaria) dominaron en la época estival la dieta de *A. cunicularia* (20%). Entre estos invertebrados destaca la tijereta común (*Forficula auricularia*), una especie que causa daños a las cosechas y al cultivo de flores y frutales. El consumo de *R. rattus* (rata negra), especie cosmopolita sinantrópica transmisora de varias enfermedades al ser humano fue importante en la dieta de *A. flammeus* (8%) y *T. furcata* (35%). Posiblemente, también *R. rattus* sea transmisora de Hantavirus al ser humano (Murúa y Barrera, 2015).

De las tres especies de aves rapaces, *A. cunicularia* presentó un mayor generalismo trófico (diversidad ecológica medida con el índice de Shannon (Brower *et al.*, 1998;  $H' = 1,8$ ), mientras que *T. furcata* tuvo una dieta algo más especializada ( $H' = 1,5$ ). Figueroa *et al.* (2009) realizaron trapeos de roedores nativos e introducidos en agroecosistemas de la provincia de Osorno y estudiaron las dietas invernales de *T. furcata* y *A. flammeus*. Con un esfuerzo de 1.664 trampas-noche capturaron 211 individuos correspondientes a siete especies. Las aves rapaces consumieron nueve especies y seleccionaron a *Abrothrix olivaceus*, pero no a *Oligoryzomys longicaudatus*, principal reservorio y transmisor del virus Hanta.

*Asio flammeus* es especialista estricto en el consumo de roedores nativos durante otoño e invierno, estacionales de máxima abundancia de roedores en

el sur de Chile (Rau *et al.*, 1992). Sin embargo, ante el pronunciado declive primaveral de estos, presenta una clara alternancia de presas, consumiendo en esta estación polluelos de queltehues, *Vanellus chilensis* (Martínez *et al.*, 1998), un ave insectívora (véase más abajo).

## *Aves insectívoras*

Las aves insectívoras son consideradas beneficiosas para la agricultura porque depredan sobre invertebrados fitófagos que son dañinos para las plantas de cultivo, controlando las plagas de insectos de importancia cuarentenaria que ocasionan daños a escala mundial (Whelan *et al.*, 2016; Godoi *et al.*, 2017; García *et al.*, 2018). Un estudio reciente (Nyfeller *et al.*, 2018) estimó que a nivel mundial la biomasa consumida por las aves insectívoras varía entre 400 y 500×106ton de artrópodos por año, equivalente a un consumo de  $\approx 2,7 \times 10^{18}$ J de energía por año o  $\approx 0,15\%$  de la producción primaria neta terrestre mundial.

Sin embargo, los estudios dietarios de aves insectívoras en agroecosistemas del sur de Chile son escasos y centrados en solo unas pocas especies (Gantz *et al.*, 2016). Gantz *et al.* (2009) evaluaron la dieta y preferencia dietaria del queltehue (*Vanellus chilensis*) en praderas agrícolas de Chahuilco (40°44'S; 73°10'O) en la época invernal. Estos autores documentaron una preferencia por larvas de gusano cortador *Agrotis* spp. (frecuencia de ocurrencia,  $F = 80\%$ ) y de la familia Elateridae ( $F = 40\%$ ) y estadios adultos de las familias Carabidae ( $F = 80\%$ ) y Curculionidae ( $F = 80\%$ ).

Gantz (2010) evaluó en la misma localidad la dieta de la bandurria (*Theristicus melanopis*), ave insectívora que incluyó más de 2.300 ítems de presas (24 taxa distintos) en los estómagos analizados. La bandurria mostró preferencia por los gusanos de tierra (*Lumbricus* spp.) y las larvas de cuncunilla negra (*Dalaca palens*), gusano cortador (*Agrotis* spp.) y gusano blanco (*Hylamorpha elegans*). La distribución de frecuencia esperada de estos cuatro ítems presa fue significativamente diferente a la observada en los estómagos. Estos ítems presa fueron similares a los informados antes por Gantz y Schlatter (1995).

Gantz *et al.* (2011) observaron que la tasa de consumo de presas por *T. melanopis* es independiente del tamaño de la bandada. Esto significa que la conservación de esta especie es clave dada su función como controlador biológico de plagas de importancia cuarentenaria en estos agroecosistemas, particularmente

si se considera que entre los ítems presa se hallan la cuncunilla negra (estado larval de varias mariposas nativas del género *Dalaca* spp.), que es una importante plaga de las praderas naturalizadas y sembradas, regeneradas y de alfalfa, además de atacar bayas (arándanos, frambuesa y arándano rojo) entre las regiones sureñas del Biobío y de Los Ríos de Chile. También forman parte de su dieta la larva del gusano cortador del género *Agrotis* (Lepidoptera, Noctuidae) y la larva del gusano blanco (*Hylamorphia elegans*), que se comportan como plagas en diversos agroecosistemas (praderas, cultivos anuales, huertos de arbustos y árboles frutales) entre las regiones de Coquimbo en el norte de Chile y Los Lagos en el sur de este país.

La variación estacional de la ecología trófica de la *T. melanopis* requiere considerar los ciclos de vida de sus presas en praderas agrícolas del sur de Chile (Gantz *et al.*, 2015). Estos autores señalaron que el número de presas en invierno (seis tipos) se duplicó en la época de verano (12 tipos), siendo la amplitud de nicho trófico mayor a fines de primavera (noviembre-diciembre). Se registró una mayor tasa de consumo entre julio y octubre (mínimo en enero), así como una correlación positiva con la disponibilidad de presas y una correlación negativa con la dureza del suelo. Ello significa que esta especie ocupó más tiempo y gastó más energía buscando presas durante el verano (con sequía estacional en la provincia de Osorno) que en otoño e invierno.

Orellana *et al.* (2015), estudiando la sincronía fenológica entre el zorzal (*Turdus falcklandii*) y sus recursos alimenticios, mostraron que la especie (ave frugívora) se alimenta también de gusanos de tierra (lombrices) disponibles en agroecosistemas, pero siguiendo la variación espacio-temporal de frutos y lombrices en bosques y praderas.

Sugerimos que se debe tener presente que la diversidad de prácticas agrícolas mejora el control de plagas sin comprometer los rendimientos de la producción agrícola y ganadera, como acaba de demostrar el metaanálisis realizado por Tamburini *et al.* (2020).

## Conclusiones

Para establecer Paisajes Agroecológicos Sostenibles en el sur de Chile, se debe 1) integrar los hábitats dominados por la agricultura-ganadería y los seres humanos en las estrategias de conservación, y 2) conectar los fragmentos de bosque con plantaciones forestales mediante cercas vivas y cortavientos de especies de árboles nativos (ver una aplicación

reciente en La Araucanía por Rey Benayas *et al.*, 2020), que facilitarán el movimiento de las aves a través de esta matriz antrópica al aumentar la conectividad entre las poblaciones que persisten en los hábitats naturales remanentes. Es clave también que los proyectos de concentración parcelaria de terrenos agropecuarios utilicen criterios y umbrales técnicos basados en la ecología del paisaje y orientados a la provisión de servicios ecosistémicos, tanto en su fase de evaluación ambiental como en una posterior evaluación de su desarrollo.

## AGRADECIMIENTOS

Este artículo se generó durante la participación de los autores en el Área Prioritaria de Investigación “Sistema Agroalimentario Sustentable, Cambio Climático y Biodiversidad (API-3)”, financiada por la Dirección de Investigación de la Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile. El Departamento de Ciencias Biológicas y Biodiversidad de la misma universidad financió los costos de esta publicación. Los autores también agradecen a Soraya Sade por la edición final del texto y a un revisor anónimo por sus atinentes comentarios.

## REFERENCIAS

- Altieri MA (1995) *Agroecología: Bases Científicas para una Agricultura Sustentable*. Nordan. Uruguay. 338 pp.
- Brower JE, Zar JH, von Ende CN (1998) *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. 4<sup>a</sup> ed. WCB/McGraw-Hill. Boston, MA, EEUU. 273 pp.
- Castellon TD, Sieving R (2006) Landscape history, fragmentation and patch occupancy: models for a forest bird with limited dispersal. *Ecol. Applicat.* 16: 2223-2234.
- Díaz S, Settele J, Brondizio ES, Ngo HT, Agard J, Ameth A, Balvanera P, Brauman KA, Butchart SHM, Chan KMA, Garibaldi LA, Ichii K, Liu J, Subramanian SM, Midgley GF, Miloslavich P, Molnár Z, Obura D, Ptaff A, Polasky S, Purvis A, Razaque J, Reyers B, Chowdhury RR, Shin Y-J, Visseren-Hamakers I, Willis KJ, Zayas CN (2019) Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. *Science* 366, eaax3100 DOI: 10.1126/science.aaw3100
- Fernández L, Gutiérrez M (2013) Bienestar social, económico y ambiental para las presentes y futuras generaciones. *Informac. Tecnol.* 24: 121-130.
- Ferreira AS, Peres CA, Bogoni JA, Cassano CR (2018) Use of agroecosystem matrix habitats by mammalian carnivores (Carnivora): a global scale analysis. *Mammal Rev.* 48: 312-327.
- Figuería RA, Rau JR, Mayorga S, Martínez DR, Corales ES, Mansilla A, Figuería R (2009) Rodent prey of the barn owl *Tyto alba* and short-eared owl *Asio flammeus* during winter in agricultural lands in southern Chile. *Wildlife Biol.* 15: 129-136.
- Follet PA, Naven LG (2006) Current trends in quarantine Entomology. *Annu. Rev. Entomol.* 51: 359-385.
- Gantz A (2010) Winter food preference of black-faced ibis (*Theristicus melanopis* Gmelin 1789) in pastures of Southern Chile. *Ornitol. Neotrop.* 21: 241-250.
- Gantz A, Schalatter R (1995) La dieta de la bandurria (*Theristicus caudatus melanopis* Gmelin, 1789) en praderas agrícolas del sur de Chile. *Medio Ambiente* 12: 35-38.
- Gantz A, Rau J (1999) Relación entre el tamaño mínimo de fragmentos boscosos y su riqueza de especies de aves en el sur de Chile. *An. Mus. Hist. Nat. Valparaiso* 24: 85-90.
- Gantz A, Sade S, Rau J (2009) Winter diet and feeding preferences of the Southern lapwing (*Vanellus chilensis*, Molina 1782) in pastures of southern Chile. *Bol. Chil. Ornitol.* 15(2): 87-93.
- Gantz A, Schalatter R, Yañez M (2011) Influencia del tamaño de la bandada sobre el comportamiento de alimentación y vigilancia en bandurria (*Theristicus melanopis* Gmelin 1789). *Bol. Chil. Ornitol.* 17(2): 92-102.
- Gantz A, Sade S, Yañez M, Rau J (2015) Temporal variation in the feeding ecology of the black-faced ibis (*Theristicus melanopis*) in pastures of southern Chile. *Ornitol. Neotrop.* 26: 311-323.
- Gantz A, Rau J, Sade S, Yañez M (2016) Evaluación de dos métodos de análisis dietarios aplicados en la Bandurria *Theristicus melanopis* (Gmelin 1789) y el Queltehue *Vanelluschilensis* (Molina 1782). *Gayana* 80: 61-66.
- García D, Miñarro M, Martínez R, Peña R (2018) Control de plagas del manzano de sidra por aves silvestres. *Tecnol. Agroalim.* 21: 2-9.
- Godoi MN, Laps RR, Ribeiro DB, Aoki C, Leandro de Souza F (2017) Bird species richness, composition and abundance in pastures are affected by vegetation structure and distance from natural habitats: a single tree in pastures matters. *Emu - Austr. Ornithol.* <https://doi.org/10.1080/01584197.2017.1398591>.
- Graham SI, Kinnaird, MF, O'Brien TG, Vagen TG, Winowiecki LA, Young TP, Young HS (2019) Effect of land-use change on community diversity and composition are highly variable among functional groups. *Ecol. Applicat.* 29: e01973.
- Jedlicka JA, Greenberg R, Letourneau DK (2011) Avian conservation practices strengthen ecosystem services in California vineyards. *PLoS ONE* 6(11): e27347. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0027347>.
- Labuschagne L, Swanepoel LH, Taylor PJ, Belmain SR, Keith M (2016) Are avian predators effective biological control agents for rodent pest management in agricultural system? *Biol. Control* 101: 94-102.
- Martínez DR, Figuería RA, Ocampo CL, Jaksic FM (1998) Food habits and hunting ranges of Short-eared Owls (*Asio flammeus*) in agricultural landscapes of southern Chile. *J. Raptor Res.* 32: 111-115.
- Millenium Ecosystem Assessment (2005) *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Island Press. Washington, DC, EEUU. 155 pp.

- Mittermeier RA, Robles Gil P, Hoffman M, Pilgrim J, Brooks T, Goettsch Mittermeier C, Lamoreux J, DA Fonseca GAB (2005) *Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Terrestrial Ecoregions*. Conservation International / Agrupación Sierra Madre / CEMEX. Monterrey, México. 392 pp.
- Muñoz-Pedrerros A, Gil C, Yáñez J, Rau JR (2010) Raptor habitat management and its implications on the biological control of the Hantavirus. *Eur. J. Wildlife Res.* 56: 703-715.
- Murúa R, Barrera K (2015) Nuevo desafío en salud pública: presencia de reservorios de Hanta, *Oligoryzomys longicaudatus* y *Rattus* spp., en áreas de borde en praderas del sur de Chile. *Sustainab. Agr. Food Environ. Res.* 3: 33-46.
- Nyffeler M, Şekercioglu CH, Whelan CJ (2018) Insectivorous birds consume an estimated 400-500 million tons of prey annually. *Sci. Nat.* 105(47). <https://doi.org/10.1007/s00114-018-1571-z>
- Nijkamp P (1990) *Regional Sustainable Development and Natural Resource Use*. World Bank Annual Conference on Development Economics. Washington, DC, EEUU.
- Orellana JI, Smith-Ramírez C, Rau JR, Sade S, Gantz A, Valdivia CE (2015) Phenological synchrony between the austral thrush *Turdus falcklandii* (Passeriformes: Turdidae) and its food resources within forests and prairies in southern Chile. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 87: 11. doi:10.1186/s40693-014-0011-5
- Perfecto I, Vandermeer J (2010) The agroecological matrix as alternative to the land-sparing/agriculture intensification model. *Proc. Nat. Acad. Sci.* 107: 5786-5791.
- Pulliam HR (1988) Sources, sinks, and population regulation. *Amer. Natural.* 132: 651-661.
- Rau J, Jaksic FM (2019) Ecología de ensambles taxonómicos de aves rapaces chilenas. En Muñoz A, J Rau, J Yáñez (Eds.) *Aves rapaces de Chile*. 2ª ed. ampliada. CEA. Valdivia, Chile. pp. 225-234.
- Rau J, Gantz A (2001) Fragmentación del bosque nativo del sur de Chile: efectos del área y la forma sobre la diversidad de aves. *Bol. Soc. Biol. Concepción* 72: 109-119.
- Rau JR, Villagra MC, Mora ML, Martínez DR, Tillería MS (1992) Food habits of the Short-eared Owl (*Asio flammeus*) in southern South America. *J. Raptor Res.* 26: 35-36.
- Rey Benayas JM, Altamirano A, Miranda A, Catalán G, Prado M, Lisón F, Bullock JM (2020) Landscape restoration in a mixed agricultural-forest catchment: Planning a buffer strip and hedgerow network in a Chilean biodiversity hotspot. *Ambio* 49: 310-323. <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01149-2>
- Scherr SJ, McNeely JA (2008) Biodiversity conservation and agricultural sustainability: towards a new paradigm of “ecoagriculture” landscapes. *Phil. Tran. Roy. Soc. B* 363: 477-494.
- Stauder IR, Overbeck GE, Suertegaray-Fontana C, Bencke GA, Weinert-da Silva T, Mimet A, Pereira HM (2021) Specialist birds replace generalists in grass land remnants as land use change intensifies. *Front. Ecol. Evol.* 8: 597542. doi: 103389/fevo.2020.597542
- Tamburini G, Bommard R, Wanger TC, Kremen C, van der Heijden MGA, Liebman M, Hallin S (2020) Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield. *Sci. Adv.* 6: eaba1715.
- Tobar C, Rau J, Santibáñez A, Arriagada A, Sade S, Araneda R, Tello F (2014) Dieta del tijuque (*Milvago chimango*) en agroecosistemas de Osorno, sur de Chile. *Bol. Chil. Ornitol.* 20: 13-16.
- Whelan CJ, Tomback DF, Kelly D, Johnson MD (2016) Trophic interaction networks and ecosystem services. En Şekercioglu CH, Wenny DG, Whelan CJ (Eds.) *Why Birds Matter: Avian Ecological Function and Ecosystem Services*. Chicago University Press. Chicago, IL, EEUU. pp. 49-72.
- White PS, Pickett STA (1985) Natural disturbance and patch dynamics: an introduction. En: Pickett STA, White PS (Eds.). *The Ecology of Natural Disturbance and Patch Dynamics*. Academic Press. New York, NY, EEUU. pp. 3-13.

## TOWARDS SUSTAINABLE AGRO-ECOLOGICAL LANDSCAPES: AVIAN PEST REGULATION OF AGRICULTURAL AND LIVESTOCK PRAIRIES IN THE OSORNO PROVINCE, SOUTHERN CHILE

Jaime R. Rau and Julio E. Crespo

### SUMMARY

The recent proposal for Sustainable Agroecological Landscapes in the Osorno province, southern Chile, is critically documented and analyzed. This study area, a ‘hotspot’ of global importance, is currently dominated by a matrix of anthropic origin where the main uses of the land are intensive agriculture and livestock. It is postulated that it is still possible to manage this matrix to at-

tract control raptors of rodent pests transmitting emerging infectious diseases and to conserve insectivorous birds that consume phytophagous insects of quarantine importance. It is suggested to maintain these regulatory ecosystem services by integrating habitats dominated by agriculture-livestock practices and humans in future conservation strategies at the landscape scale level.

## RUMO A PAISAGENS AGROECOLÓGICAS SUSTENTÁVEIS: REGULAMENTO DE PRAGAS AVIÁRIAS NA PRADERA AGRÍCOLAS E PECUÁRIAS NA PROVÍNCIA DE OSORNO, SUL DO CHILE

Jaime R. Rau e Julio E. Crespo

### RESUMO

A recente proposta de Paisagens Agroecológicas Sustentáveis na província de Osorno, sul do Chile, é documentada e analisada criticamente. Esta área de estudo, um ‘hotspot’ de importância global, é atualmente dominada por uma matriz de origem antrópica onde os principais usos do solo são a agricultura intensiva e a pecuária. Postula-se que ainda é possível manejar essa matriz para atrair aves de rapina de

controle de roedores-pragas transmissoras de doenças infecciosas emergentes e para conservar aves insetívoras que consomem insetos fitófagos de importância quarentenária. Sugere-se manter esses serviços de ecossistema regulador integrando habitats dominados por práticas de agricultura-pecuária e humanos em estratégias de conservação futuras em nível de escala de paisagem.