

PREFERENCIAS DE HÁBITAT DEL ÑANDÚ (*RHEA PENNATA* D'ORBIGNY, 1834) EN MATORRALES INTERVENIDOS DE CHILE AUSTRAL

HABITAT PREFERENCES OF LESSER RHEA (*RHEA PENNATA* D'ORBIGNY, 1834) IN DISTURBED SHRUBLAND OF AUSTRAL CHILE

Alejandro Kusch^{1,2} & J. Marcos Henríquez³

ABSTRACT

In the steppes of southern Chile, a commonly used management strategy for vegetation includes clear-cutting strips of shrubs in order to maximize the growth of forage plant species for sheep ranching. The Lesser Rhea (*Rhea pennata*), an endemic, flightless bird species categorized as “vulnerable” is an inhabitant in these ecosystems. The aim of the study was to determine the relationship between vegetation variables and habitat preferences of Lesser rheas in sites with and without this shrubland management. Lesser Rheas were found to prefer sites with medium level disturbance of shrubs and avoided control site (without management). Habitat preferences of a determined management unit could be explained because the resulting habitat type provides shelter and food supplies simultaneously. These results suggest that maintaining medium cover of shrubs is an action that favorably affects rhea populations, but it is necessary to evaluate the spatial design of clear cutting as well.

Key words: Lesser Rhea, *Rhea pennata*, shrubland steppe, habitat degradation, southern Chile.

¹ Facultad de Ciencias, Universidad de Magallanes, Casilla 113-D Punta Arenas, Chile. alekusch@yahoo.com

² Dirección actual: Casilla 19, Punta Arenas, Chile.

³ Laboratorio de Botánica, Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes, Casilla 113-D Punta Arenas, Chile. jmarcos.henriquez@umag.cl

RESUMEN

En la estepa de Chile austral comúnmente se realiza manejo de la vegetación mediante la erradicación de matorral en franjas para favorecer el crecimiento de plantas forrajeras para el ganado ovino. Un habitante endémico y con categoría de conservación “vulnerable” es el ñandú (*Rhea pennata*), ave no voladora que habita en este ecosistema. Se determinó la relación con variables de la vegetación y preferencia del hábitat del ñandú en sitios con erradicación de matorral y sin intervención. El ñandú prefirió sitios con erradicación intermedia del matorral y rechazó sitios sin intervención. La preferencia por una unidad de manejo en particular podría explicarse porque provee de refugio y alimentación de manera simultánea. Esto implica que el corte del matorral manteniendo la mitad de la cobertura inicial es una medida que favorece a las poblaciones de ñandú, pero de igual forma debe evaluarse el diseño espacial de la intervención.

Palabras Clave: Ñandú, *Rhea pennata*, estepa de matorral, degradación de hábitat, Chile austral.

INTRODUCCIÓN

En el manejo de recursos naturales, la relación entre los recursos que ofrece el hábitat y la abundancia de especies es fundamental para evaluar el impacto de actividades antropógenas (Herrera *et al.* 2004). En la estepa patagónica de Chile austral, el 90% del territorio se destina a la ganadería ovina. En la asociación vegetacional de matorral de *Chilotrimum diffusum*–*Festuca gracillima* (Romerillo–coirón), se realiza una práctica de manejo que consiste en cortar franjas de matorral de ancho y largo variable, con el propósito de aumentar la superficie disponible para el crecimiento de hierbas que sirvan de alimento para el ganado y también para generar cortavientos con el matorral remanente como protección para sitios de parición.

Un habitante del matorral es el ñandú (*Rhea pennata*), que es un ave terrestre no voladora de gran tamaño presente en la Patagonia. Sin embargo, la especie es más frecuente en ambientes de pastizal duriherboso y siempre se asocia a vegas o pastizales húmedos de la zona austral de Chile y Argentina (Housse 1945, Jory 1975, del Hoyo *et al.* 1992). La información disponible sobre poblaciones silvestres del ñandú es escasa en ambos países, siendo la situación más crítica en Chile. En aquellos ambientes con matorrales, las observaciones sobre su comportamiento mostraron que el ñandú reparte su tiempo en sitios con praderas óptimas para el forrajeo y sitios con matorrales que les sirven de refugio para pernoctar o protegerse de depredadores de nidos (Jory 1975). De manera similar, en Argentina se

encontró que ante la disponibilidad de un hábitat que ofrezca tanto refugio como alimento, el ñandú prefiere estos ambientes ante sitios con mayor disponibilidad de algún recurso en particular (Bazzano *et al.* 2002). Sin embargo, en las dos especies de Ratites de Sudamérica, tanto *R. pennata* como *R. americana*, al existir intervención antrópica sobre la vegetación se observó la disminución de la población o de los tamaños grupales, sugiriendo un mayor desplazamiento de la población o probable disminución poblacional por aumento de la depredación de nidos u otras causas sin determinar (Bellis *et al.* 2004, Herrera *et al.* 2004). En este sentido, evaluamos la adaptabilidad del ñandú respecto al grado de intervención del hábitat provocado por las prácticas de manejo ganadero en ambientes de matorral.

ÁREA DE ESTUDIO Y MÉTODOS

El área de estudio se encuentra en el istmo de Brunswick, aproximadamente en los 53°S de la Región de Magallanes en Chile austral (fig. 1). El clima es templado frío con precipitación media de 300 mm y viento de 5 a 10 m/s (Endlicher & Santana 1988, Butorovic 2006). La localidad se inserta en el ecosistema de Estepa Patagónica y comprende una asociación vegetacional de matorral de *Chilotrimum diffusum* y coironal de *Festuca gracillima* (Pisano 1977). En el área de estudio existen dos unidades de manejo (tratamientos) de 300 ha cada uno con manejo ganadero, donde se erradica el matorral mecánicamente dejando franjas de matorral de

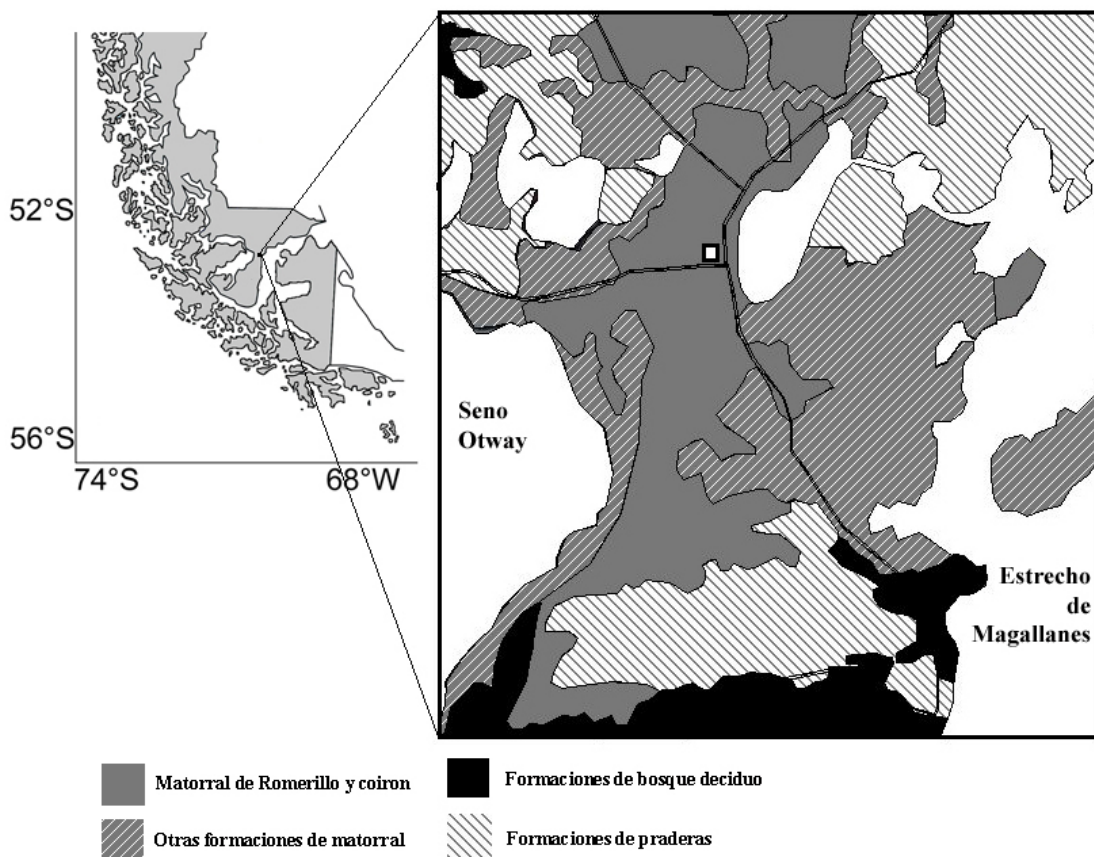


Fig. 1. Localización del sitio de estudio indicado como un cuadro blanco dentro de la asociación de romerillo-coirón (*C. diffusum* – *F. gracillima*). Se indican también las principales formaciones de vegetación del istmo de Brunswick (modificado de Pisano 1977).

manera intercalada. También existe un potrero de 270 ha sin intervención, usado en este estudio como unidad de control. La primera unidad de manejo posee un grado intermedio de corte de matorral donde el ancho de faja intervenida corresponde a 10 m mientras que las franjas de matorral varían entre 6 a 8 m (tratamiento intermedio). En la segunda unidad de manejo se eliminó el matorral en franjas de 10 m de ancho y se dejaron líneas de matorral de entre 1 a 4 m de ancho (tratamiento intensivo). Ambas unidades de manejo fueron intervenidas un año antes del estudio y no se observó regeneración de romerillo. El ganado ovino permanece tanto en los tratamientos y sitio control durante el periodo estival austral (Octubre a Febrero). En cada potrero no existieron caminos interiores, lagunas o cursos de agua que pudieran intervenir con la utilización de cada hábitat por parte de la población de ñandúes,

y los límites de cada unidad corresponden a alambrados tradicionales de 7 hebras que no impiden el paso de los animales (Bellis *et al.* 2004).

Se caracterizó la vegetación usando la técnica de punto-intercepto de Mueller-Dombois & Ellenberg (1974). En cada unidad de manejo y en el sitio control se efectuaron 4 transectos de 100 m de longitud y en cada uno se sortearon 5 puntos aleatoriamente desde los cuales se extendieron líneas perpendiculares de 5 m de largo. En cada línea se registró la planta que intercepte un punto cada 5 cm (total = 100 puntos). Los puntos de intersección proporcionaron valores de cobertura para cada especie presente en los transectos. Se confeccionó una matriz especie por transecto para obtener la diversidad de vegetación usando el índice de Shannon-Wiener. Los datos de cobertura de cada especie fueron agrupados en plantas graminoides, herbáceas, matorral y suelo

sin vegetación o rastrojo. Los valores de cobertura de matorral de *C. diffusum*, plantas graminoides, herbáceas, riqueza de especies y diversidad fueron comparados mediante ANOVA de una vía y posterior prueba de Tukey HSD.

En cada unidad de manejo se efectuaron muestreos para determinar el uso de hábitat del ñandú entre noviembre y febrero de las temporadas 2007/08. Cada muestreo se realizó entre las 05:00 y 10:00 hr. El muestreo consistió en el recorrido de 3 transectos de 400 m de largo donde se contabilizó el número de fecas recientes de ñandú. En total se recorrieron 8000 m en cada unidad de manejo. Se eligió este método ya que la estimación indirecta de abundancia relativa por conteo de fecas representa fielmente el uso de un hábitat, especialmente porque resulta menos errático, debido a la gran movilidad de la especie y ha sido usado eficazmente en *Rhea americana* (Bazzano *et al.* 2002, Herrera *et al.* 2004). También ha sido probado este método en gansos silvestres (van der Graaf *et al.* 2004) y mamíferos (Novaro *et al.* 1992, Silveira *et al.* 2003). El número de fecas se relacionó con las variables de la vegetación usando regresiones múltiples.

La distribución de frecuencias de fecas de ñandú en las unidades de manejo se ajustó mediante la prueba de Chi-cuadrado. Los valores no significativos indican que no existe selectividad y al contrario, aquellos valores significativos pueden indicar tanto preferencia como rechazo (Jaksic 1979). Con la finalidad de determinar si el ñandú utilizó las unidades de manejo de manera preferencial se obtuvieron los intervalos simultáneos de confianza

de Bonferroni en el programa HABUSE. De esta forma, cuando la proporción esperada de utilización cae fuera del intervalo se concluye que el uso esperado y observado de las unidades de manejo difiere significativamente (Neu *et al.* 1974, Byers *et al.* 1984). A partir de esta condición, la interpretación biológica corresponde a la ubicación de las respectivas frecuencias esperadas en relación a los intervalos. De esta forma, si Exp-p está dentro del intervalo esto implica uso no significativo del hábitat. Si Exp-p está fuera del intervalo esto significa selección del hábitat, pero a la vez, si se encuentra a la izquierda del intervalo implica preferencia y si está a la derecha significa rechazo.

RESULTADOS

Características de la vegetación

La cobertura de la vegetación en el sitio control fue principalmente de matorral de *Chilothrichum diffusum* con 48%, mientras plantas graminoides y hierbas en conjunto abarcaron el 45% del hábitat. En promedio se registró mayor cantidad de especies y diversidad en los sitios de erradicación de matorral. Entre las especies graminoides, *Festuca gracillima* representó el 43% en el tratamiento intensivo y el 33% en el tratamiento intermedio, mientras en el sitio control solo representó el 20%. Otra gramínea de importancia fue *Deschampsia flexuosa*. Entre las herbáceas, la mayor cobertura fue de *Azorella trifurcata* con 12% en el tratamiento intermedio y 6% en el potrero de mayor corte de matorral. En los

Tabla 1. Valores (E. E.) de cobertura y diversidad de la vegetación en las unidades de manejo. Riqueza de especies (S), equidad de Pielou (J') y diversidad de Shannon-Wiener (H').

	Sitio control	Tratamiento intermedio	Tratamiento intensivo
Graminoides	25,1 (1,727)	42,95 (1,888)	52,4 (2,454)
Herbáceas	20,85 (2,689)	29,2 (2,254)	22,85 (2,296)
Matorral	48,1 3,532)	23,05 (2,173)	18,25 (2,809)
Rastrojo	5,95 (0,899)	4,8 (1,171)	6,5 (1,159)
Riqueza de especies	10,7 (0,370)	14,7 (0,788)	11,4 (0,630)
Índice de Pielou	0,63 (0,017)	0,741 (0,014)	0,685 (0,015)
Índice de Shannon-Wiener	1,49 (0,047)	1,981 (0,073)	1,656 (0,066)

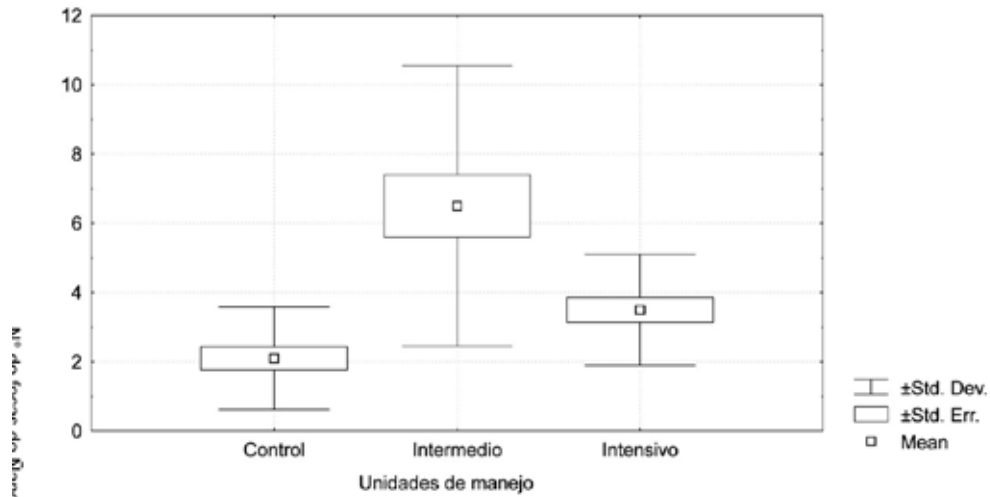


Fig. 2. Abundancia del número de fecas de ñandú según las unidades de manejo en un predio del istmo de Brunswick (53°S), Chile austral.

sitios intervenidos otras especies frecuentes fueron *Rumex acetocella*, *Arjona patagonica* y *Taraxacum officinale*.

Entre tratamientos los siguientes parámetros fueron diferentes (Tabla 1): la diversidad de la vegetación ($F = 15,63$; $p < 0,0001$), riqueza de especies ($F = 11,84$; $p > 0,0001$), cobertura de matorral ($F = 30,76$; $p < 0,0001$), cobertura de plantas gramíneas ($F = 45,87$; $p < 0,0001$), y de herbáceas ($F = 3,24$; $p = 0,046$). La riqueza de especies y diversidad de plantas fue superior en el tratamiento intermedio respecto del sitio control y el tratamiento intensivo (Tukey HSD, $p < 0,001$ en ambos casos). La cobertura de matorral de romerillo es mayor en el sitio control respecto de los tratamientos (Tukey HSD, $p < 0,001$); y de manera inversa, la cobertura de plantas gramíneas es significativamente inferior en el sitio control respecto de los tratamientos (Tukey HSD, $p < 0,001$). Por su parte, las especies herbáceas presentaron mayor cobertura en el sitio de intervención intermedia respecto del sitio control (Tukey HSD, $p < 0,05$).

Abundancia y Preferencia de hábitat

Entre los tres sitios el promedio del número de fecas fue diferente ($F = 14,34$; $p < 0,0001$), siendo mayor en el tratamiento intermedio respecto del tratamiento intensivo y el sitio control (Tukey HSD, $p < 0,001$ en ambos casos). No se detectaron diferencias significativas en el número promedio de fecas entre el tratamiento intensivo y el sitio control (Tukey HSD, $p = 0,226$), siendo en este último donde menos rastros se registraron (fig. 2). El número de fecas de ñandú se asoció positivamente con la riqueza de especies y la diversidad de plantas, y se relacionó negativamente con la cobertura del matorral de romerillo (Tabla 2).

El ñandú utilizó los tipos de hábitat de manera diferente al azar ($X^2 = 80,452$ y $p = 0,0001$). La frecuencia esperada estuvo dentro del intervalo de confianza de Bonferroni en el tratamiento con mayor erradicación de matorral, lo que se interpretó como uso del hábitat de acuerdo a los recursos que existen en el ambiente. En cambio para el sitio control y el

Tabla 2. Valores de regresión significativos entre el número de fecas de ñandú y los descriptores de la vegetación.

	β	E. E.	p-level
Diversidad de plantas	0,357	1,972	0,005
Riqueza de plantas	0,273	1,579	0,035
Cobertura matorral	-0,290	0,765	0,022

Tabla 3. Tabla de frecuencias e intervalos de confianza simultáneos de Bonferroni del uso de hábitat de *Rhea pennata* en sitios con y sin erradicación de matorral de romerillo. Tratamiento 1 implica corte intermedio de matorral y tratamiento 2 implica más del 50% de superficie de matorral cortado.

	Frecuencia observada	Intervalo	Frecuencia esperada	Interpretación
Control	0,174	0,115-0,232	0,420	rechazo
Tratamiento 1	0,537	0,460-0,614	0,300	preferencia
Tratamiento 2	0,289	0,219-0,359	0,280	sin significancia

tratamiento intermedio las frecuencias esperadas estuvieron fuera de los intervalos de confianza. En el caso del sitio control se interpretó como rechazo del hábitat y en el caso del tratamiento intermedio implicó preferencia de esa unidad de manejo (Tabla 3).

DISCUSIÓN

El ñandú es un habitante propio de ambientes de pastizal, vegas y praderas que también utiliza asociaciones de matorral (Jory 1975, del Hoyo *et al.* 1992). En este estudio se muestra que el ñandú se relacionó positivamente con algunos rasgos del hábitat como la diversidad florística y la cobertura de plantas gramíneas, y existió relación negativa con la cobertura de matorral. El ñandú evitó la unidad sin intervención antrópica, probablemente porque es escasa la cobertura y diversidad de pastizal que es usado como alimento, pero además porque una alta cobertura de matorral podría cambiar el comportamiento de vigilancia. En matorrales de *Chilliotrichum diffusum* sin intervención antrópica, Jory (1975) encontró que el ñandú pasa más tiempo en vigilancia que en aquellos sitios de pastizal.

En condiciones de degradación del hábitat donde se erradicó el 50% de la cobertura original de matorrales se detectó la mayor diversidad florística y el ñandú prefirió este ambiente por sobre los otros dos sitios. En el norte de Patagonia, en un hábitat dominado por pastizales altos, el ñandú seleccionó arbustos y hierbas para alimentarse (Paoletti & Puig 2007) y en una combinación de disponibilidad de alimento y refugio se logra un balance entre el forrajeo y el costo de vigilancia (Martella *et al.* 1995, Bellis *et al.* 2004), situación que podría corresponder al tratamiento intermedio de este estudio.

Según los intervalos simultáneos de Bonferroni, en el sitio con mayor cobertura de pastizales el ñandú fue indiferente, pero sin embargo se encontraron nidos recientes, lo que para Bazzano *et al.* (2002) se relaciona directamente con la alta cobertura de

pastizales. Sitios con una asociación de matorral y pastizales altos también fueron usados por *Rhea americana* para nidificar, pero la densidad de arbustos era baja con predominio de gramíneas (Fernández & Rebores 2002) por lo que se puede esperar que en ambas especies de ratites exista preferencia por sitios con vegetación alta y baja densidad de matorral.

La práctica de desmate es frecuente en los ambientes de matorrales de romerillo, y el tratamiento de corte podría favorecer las poblaciones de ñandú en el extremo austral de Chile. Los resultados indican que al dejar el 50% de la cobertura natural de matorral aumenta la diversidad de plantas. Esta condición puede asegurar la preferencia de hábitat del ñandú de manera oportuna ante la mejor oferta trófica y de refugio, pero es necesario evaluar el uso de hábitat con variables como la altura de la vegetación o la composición de la dieta (Herrera *et al.* 2004). Por otro lado, el aumento de la superficie de corte en un 10% más hace que el ñandú utilice el sitio pero no de manera preferente.

En Sudamérica, las poblaciones de *Rhea* spp. están amenazadas por factores antrópicos indirectos, debido a la modificación del hábitat (Herrera *et al.* 2004), que es de carácter extensivo en gran parte del territorio, y por factores directos como la caza ilegal y robo de huevos (Barri *et al.* 2008). En el extremo austral de Chile, la estepa de matorral de *Chilliotrichum diffusum* es utilizada en al menos un 90% para actividad ganadera, territorio usado por *R. pennata* y en el cual se maneja el hábitat erradicando franjas de matorral. Esta ordenación espacial del matorral y sus rasgos florísticos asociados han resultado ser perjudiciales para otros componentes de la avifauna que son propios de la cobertura de matorral¹. Si el objetivo de manejo ganadero de un

¹ Kusch, A. 2009. Respuestas de la avifauna a la degradación de matorral semi árido de *Chilliotrichum diffusum* por efectos de manejo predial. Tesis de Magíster, Univ. de Magallanes, Punta Arenas, Chile.

predio es la maximización de la cobertura de plantas forrajeras, a la vez, podría tenderse a la conservación de las poblaciones de ñandú y otra avifauna propia de matorrales, mejorando el actual sistema de manejo. De manera preliminar, se propone en mantener la actual proporción de desmate, pero dejando franjas intercaladas con hábitat original de al menos 30 metros de ancho, tal y como se ha propuesto para otras latitudes (Baker *et al.* 1976), quedando este sistema de manejo supeditado al estudio de las características topográficas y de vegetación específicas de cada unidad de manejo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos especialmente a don Juan Stipicich por facilitar el acceso a la estancia "Divina Esperanza". A Ernesto Teneb, Emilio Eterovic y Jaime Cárcamo por su apoyo en el trabajo en terreno. Al profesor Manuel Marín por su apoyo y críticas en la investigación, al profesor David Martínez, Jaime Jiménez y dos profesionales anónimos por sus valiosos comentarios al manuscrito.

LITERATURA CITADA

- Baker, M.F., R.L. Eng, J.S. Gashwiler, M.H. Schroeder & C.E. Braun 1976. Conservation Committee report on effects of alteration of sagebrush communities on the associated avifauna. *Wilson Bulletin* 88:165-171.
- Barri, F.R., M.B. Martella & J.L. Navarro 2008. Effects of hunting, egg harvest and livestock grazing intensities on density and reproductive success of lesser rhea *Rhea pennata pennata* in Patagonia: implications for conservation. *Oryx* 42:607-610.
- 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. *Ornitología Neotropical* 13:9-15.
- Bellis, L.M., M.B. Martella, J.L. Navarro & P.E. Vignolo 2004. Home range of greater and lesser rhea in Argentina: relevance to conservation. *Biodiversity & Conservation* 13:2589-2598.
- Butorovic, N. 2006. Resumen meteorológico año 2005. Estación "Jorge Schythe". *Anales Instituto de la Patagonia* (Chile), 33:65-71.
- Byers, C. R., R. K. Steinhors & P. R. Krausman. 1984. Clarification of a technique for analysis of utilization-availability data. *Journal of Wildlife Management* 48:1050-1053.
- Del Hoyo, J., A. Elliot & J. Sargatal 1992. *Handbook of the birds of the world*. Volume 1: Ostrich to ducks. Lynx Edicions, Barcelona, España.
- Endlicher, W. & A. Santana 1988. El clima al sur de la Patagonia y sus aspectos ecológicos. Un siglo de mediciones climatológicas en Punta Arenas. *Anales Instituto Patagonia Ser. Cs. Nat.* 18:57-86.
- Fernández, G.J. & J.C. Rebores 2002. Nest-site selection by male Greater Rheas. *Journal of Field Ornithology* 73:166-173.
- Herrera, L.P., V.M. Comparatore & P. Laterra 2004. Habitat relations of *Rhea americana* in an agroecosystem of Buenos Aires province, Argentina. *Biological Conservation* 119:363-369.
- Housse, R. 1945. *Las aves de Chile en su clasificación moderna, su vida y costumbres*. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Jaksic, F. 1979. Técnicas estadísticas simples para evaluar selectividad dietaria en Strigiformes. *Medio Ambiente* (Chile) 4:114-118.
- Jory, J. E. 1975. Observaciones etológicas en *Pterocnemia pennata pennata* (D'Orbigny) (Aves: Rheidae). *Anales Instituto Patagonia* (Chile) 6:147-159.
- Martella, M.B., D. Renison & J. L. Navarro 1995. Vigilance in the greater rheas: effects of vegetation height and group size. *Journal of Field Ornithology* 66:215-220.
- Martínez, D.R., J.R. Rau, & F.M. Jaksic 1993. Respuesta numérica y selectividad dietaria de zorros (*Pseudalopex* spp.) ante una reducción de sus presas en el norte de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 66:195-202.
- Mueller-Dombois, D. & H. Ellenberg 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley & Sons Publishers, New York.
- Neu, C.W., C.R. Byers & J.M. Peek 1974. A technique for analysis of utilization - availability data. *Journal of Wildlife Management* 38:541-545.

- Novaro, J.A., A.F. Capurro, A. Travaini, M.C. Funes & J. E. Ravinovich 1992. Pellet-count sampling based on spatial distribution: a case study of the European hare in Patagonia. *Ecología Austral* 2:11-18.
- Paoletti, G. & S. Puig 2007. Diet of the Lesser rhea (*Pterocnemia pennata*) and availability of food in the Andean Precordillera (Mendoza, Argentina). *Emu* 107:52-58.
- Pisano, E. 1977. Fitogeografía de Fuego-Patagonia chilena: Comunidades vegetales entre las latitudes 52° y 56°S. *Anales Instituto Patagonia* (Chile) 8:121-250.
- Silveira, L., A.T.A. Jácomo & J.A.F. Diniz-Filho 2003. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. *Biological Conservation* 114:351-355.
- Travaini, A., J. Pereira, R. Martínez-Peck & S.C. Zapata 2003. Monitoreo de zorros colorados (*Pseudalopex culpaeus*) y grises (*Pseudalopex griseus*) en Patagonia: diseño y comparación de dos métodos alternativos. *Mastozoología Neotropical* 10:277-291.
- Van der Graaf, A.J., O.V. Lavrinenko, V. Elsakov, M.R. van Eerden & J. Stahl 2004. Habitat use of barnacle geese at a subarctic salt marsh in the Kolokolva Bay, Russia. *Polar Biology* 27:651-660.