



## HISTORIA NATURAL DEL ÑANDÚ DEL SUR *Rhea pennata pennata*

Natural history of the *Rhea pennata pennata*

Marilyn González-Urrutia<sup>1\*</sup>, Andrés Muñoz-Pedreros<sup>1</sup>  
& Heraldo V. Norambuena<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Biodiversidad y Manejo de Vida Silvestre, Centro de Estudios Agrarios y Ambientales, CEA

\*Autor correspondiente/corresponding author: Correo electrónico/E-mail: [mgonzalezurrutia@gmail.com](mailto:mgonzalezurrutia@gmail.com)

### RESUMEN

La familia Rheidae es endémica del Neotrópico y reúne especies de grandes aves no voladoras. Una de las especies de la familia, *R. pennata* tiene tres subespecies: *R. p. pennata*, *R. p. tarapacensis* y *R. p. garleppi*, estando presentes las dos primeras en Chile y Argentina. Este trabajo tiene como objetivo resumir la historia natural de la subespecie *R. p. pennata* analizando la información publicada en capítulos de libros, informes técnicos y en artículos de revistas científicas indexadas y no indexadas. La información recopilada se analizó y se dividió en ocho tópicos: a) identificación, taxonomía, sistemática y evolución, b) reproducción, c) conservación, d) hábitat y ámbito de hogar, e) enfermedades, f) dieta, g) etología, h) distribución de la población y abundancia. Se revisaron 91 publicaciones donde se hace mención (92% en Argentina y 8% en Chile) en las cuales el tópico más frecuente es reproducción (29%), identificación, taxonomía, sistemática y ecología (21%), conservación y distribución y población y abundancia (13% cada uno) y con menos de un 10% cada uno hábitat y ámbito de hogar, enfermedades, dieta y etología. Esta disparidad en los tópicos analizados indica un nivel bajo de conocimiento de la historia natural de la especie (salvo en reproducción), con muy poca información para las poblaciones distribuidas especialmente en Chile.

Palabras clave: *Rhea pennata pennata*, historia natural, conocimiento, reproducción, conservación.

### ABSTRACT

The Rheidae family is endemic to the Neotropics and gathers species of large non-flying birds. One of the species of the family *R. pennata* family that has three subspecies: *R. p. pennata*, *R. p. tarapacensis*, and *R. p. garleppi*. The first two are present in Chile and Argentina. The objective of this work is to summarize the natural history of the *R. p. pennata* subspecies, analyzing the information published in, indexed and not indexed, books chapters, technical reports, and articles of scientific journals. The

collected information is analyzed and divided into nine topics: a) reproduction, b) conservation, c) taxonomy, systematics and evolution, d) habitat, e) diseases, f) habitat and home range, g) diet, h) ethology, i) distribution and population and abundance. There were 91 exclusive publications on *R. p. pennata*, out of 83 references (92% in Argentina and 8% in Chile). Out of those references, the most frequent topic is reproduction (29%), identification, taxonomy, systematics and ecology (21%), conservation (10%), distribution, population, and abundance (13% cada uno) and 10% for habitat, diseases, diet and ethology all together. This disparity in the analyzed topics indicates a low level in knowledge of the species natural history, with little information about the populations distributed especially in Chile.

Keywords: *Rhea pennata pennata*, natural history, knowledge, reproduction, conservation.

## INTRODUCCIÓN

La familia Rheidae es endémica del Neotrópico y reúne especies de aves grandes no voladoras: el avestruz (*Struthio camelus*), los kiwis (*Apteryx* sp.), los casuarios (*Casuarus* sp.), el emú (*Dromaius novaehollandiae*), y los ñandú mayores *Rhea americana* y ñandú menores *Rhea (Pterocnemia) pennata* (Blake 1977, Drenowatz et al. 1995). Además carecen de músculos pectorales y de quilla en el esternón, anidan en el suelo y la incubación y cría de los pichones recae sobre los machos (Sarasqueta 1990).

La distribución de los ñandú se encuentra condicionada en gran parte por factores climáticos (Tambussi & Acosta Hospitaleche 2002), siendo *R. americana* un habitante de zonas con climas subhúmedos a semiáridos y *R. pennata* de regiones semiáridas a áridas (Tambussi & Acosta Hospitaleche 2002).

*Rhea pennata* tiene tres subespecies: *R. p. pennata*, *R. p. tarapacensis* y *R. p. garleppi*, estando las dos primeras en Chile y Argentina, y la tercera en el sur de Perú. *Rhea (Pterocnemia) pennata* es la mayor en tamaño de las aves de Chile y resalta por una figura de cuello y piernas largas, con longitudes totales de 90 a 100 cm (Goodall et al., 1951, Del Hoyo et al. 1992, Martínez & González 2004). El peso varía entre 15 a 25 kg entre los seis y 12 meses de vida. Son buenos nadadores y se han observado atravesando ríos

(Feld et al. 2011). *Rhea (Pterocnemia) pennata pennata* (D'Orbigny 1834) es conocida vulgarmente como ñandú, choique, ñandú petizo, ñandú del sur, avestruz petizo o ñandú overo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se consideró presumiblemente toda la información publicada en capítulos de libros, informes técnicos y en artículos publicados en revistas científicas tanto indexadas como no indexadas. Se realizó una búsqueda bibliográfica utilizando palabras claves como “ñandú” + “género de la especie objetivo (e.g., *Rhea*)” + epíteto (*pennata*)” en los buscadores “ScholarGoogle”, “ISI Web of Knowledge”, “SciELO”, y páginas web específicas de las siguientes revistas: Boletín Chileno de Ornitología (Chile), Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile), Revista Chilena de Historia Natural, Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile), El Hornero y Nuestras Aves (Argentina). La información recopilada se analizó y se clasificó en las siguientes categorías: a) identificación, taxonomía, sistemática y evolución, b) reproducción, c) conservación, d) hábitat y ámbito de hogar, e) enfermedades, f) dieta, g) etología, h) distribución de la población y abundancia.

Las fotografías e imágenes desde trampas

cámara que ilustran este artículo provienen del proyecto Estudio de abundancia y factores de amenaza para la conservación del ñandú en la región de Aysén, Chile; ejecutado por el Centro de Estudios Agrarios y Ambientales entre los años 2016 y 2017.

## RESULTADOS

Se revisaron 91 publicaciones de *R. pennata pennata*, tratado en este trabajo con el nombre común de ñandú del sur (92% en Argentina y 8% en Chile), en las cuales el tópico más frecuente es reproducción (29%), identificación, taxonomía, sistemática y ecología (21%), conservación y distribución y población y abundancia (13% cada uno) y con menos de un 10% hábitat y ámbito de hogar, enfermedades, dieta y etología. Esta disparidad en la intensidad de investigación indica un bajo nivel de conocimiento de la historia natural de la especie (salvo en reproducción), con muy poca información para las poblaciones distribuidas en Chile. En muchos trabajos se analizó la búsqueda de la subespecie *Rhea pennata pennata* respecto a la especie *Rhea americana* considerando que es mayor la información de esta última. A continuación se agrupa la información reunida.

### *Identificación, taxonomía, sistemática y evolución: la especie*

Ave de gran tamaño, corredora, de cuello y patas largas, siendo la hembra en relación al macho de aspecto más apagado y más pequeña con pocas y diminutas manchas blancas en dorso y alas. En ambos sexos las patas son fuertes, robustas y emplumadas hasta la tibia; con tres dedos. Los adultos tienen cabeza y cuello grisáceo pálido; meato auditivo desnudo y conspicuo; el dorso es más oscuro con plumas blancas, notoriamente largas y que

cuelgan a los flancos como una capa. Posee un fino y variable moteado blanco en el manto a la zona escapular, el abdomen es blanco (Couve et al. 2016) (Fig.1).



FIGURA 1. *Rhea (Pterocnemia) pennata pennata*: ADULTO.

*Rhea (Pterocnemia) pennata pennata*: adult.

Jory (1975) menciona que la única manera de reconocer el sexo es por el comportamiento de apareamiento en primavera. Este autor señala el caso de un macho de color café claro aparejado con tres hembras más oscuras y un macho bastante más oscuro, conduciendo un grupo de ocho polluelos lo cual sugiere que el tono variaría por individuos y no por sexo. Otra posible explicación para la variación en el color podría ser la edad, siendo los colores más claros encontrados en las aves más viejas (Jory 1975).

Las aves inmaduras se distinguen fácilmente de las adultas por el menor tamaño corporal y una estructura morfológica más menuda, mientras que los juveniles no presentan el cuerpo grande y pesado de los adultos. Las diferencias en la coloración del plumaje son también bien notorias: los individuos inmaduros son de un color uniformemente gris (Jory 1975) a café acanelado (Couve et al. 2016), con un menor número

de primarias blancas, en comparación con los adultos. Las alas en los adultos cuelgan y se prolongan notoriamente, cubriendo el cuerpo y muslos; en los juveniles, sin embargo, son cortas y dejan algo expuestas la parte inferior del cuerpo y los muslos, otorgando al ave una apariencia total larga y delgada (Jory 1975).

Los machos de *R. pennata pennata* son apenas más grandes que las hembras (Handford & Mares 1985), por lo tanto resulta muy difícil distinguir los sexos (ver Olog 1968). Rossi & Martella (2006) determinaron el análisis genético para determinar el sexo a través del uso de plumas, donde los cebadores k1 y w7 amplificaron sólo un segmento específico de cromosoma Z de 350 pb en los machos. En las hembras, además de este fragmento en el cromosoma Z, también se amplificaron más de un fragmento de 350 pb específicos de cromosomas W que co-emigraron con el primero, produciendo una diferencia de brillo en esta banda entre sexos. También se amplificó un fragmento específico del cromosoma de 148 bpW y se usó como la banda de diagnóstico primaria de la hembra. Estas características significan que este método puede ser altamente recomendado para programas de cría en cautiverio y reintroducción de ratites, en los que se debe conocer con exactitud la proporción de sexos para seleccionar a los individuos para su liberación en el medio silvestre o para manejar poblaciones silvestres. Las características genéticas, que dan base a las características productivas y reproductivas, son prácticamente desconocidas en el ñandú del sur, encontrándose en Silvestro et al. (2011) un primer acercamiento al estudio de los caracteres productivos.

### Distribución

En cuanto a las subespecies de ñandú en Chile, el suri o ñandú del norte (*R. p. tarapacensis*)

se distribuye por el norte de Chile y el ñandú del sur o choique (*R. p. pennata*) está presente en el sur de Chile y el centro-oeste y el sur de Argentina, en la estepa patagónica y precordillera andina, en mesetas hasta 2.000 msm (Blake 1977, Plenge 1982, Del Hoyo et al. 1992). *R. pennata pennata* ha sido introducida aparentemente en 1936, en la parte norte de Tierra del Fuego chilena en pequeños números, donde su actual estado es incierto (Del Hoyo et al. 1992). En Argentina posee una amplia distribución, encontrándose desde la Provincia de Mendoza y sur de la Provincia de Buenos Aires, hasta el Estrecho de Magallanes (Del Hoyo et al. 1992, Martínez & González 2004). Según Medina et al. (2011) *R. pennata pennata*, se distribuye en áreas cuyas temperaturas medias anuales alcanzan los 14°C y los 400 mm de precipitación, con balances hídricos asociados a sequías absolutas y extremas.

En Chile su distribución está limitada a reducidos sectores de la Región de Aysén y, más ampliamente, a los ambientes de estepa y mallín (humedales) de la Región de Magallanes (Martínez & González 2004, eBird 2016), particularmente en áreas de uso agropecuario en las provincias de Magallanes, comunas de Laguna Blanca, San Gregorio y la porción norte de la comuna de Punta Arenas, y la provincia de Última Esperanza, comuna de Torres del Paine (eBird 2016). Adicionalmente, está en los Parques Nacionales Torres del Paine y Pali Aike, ubicados en las comunas Torres del Paine y San Gregorio, respectivamente, ambos pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SAG 2002) (véase Fig. 2). En contraposición la distribución para la Región de Aysén es marginal y restringida a sólo dos localidades. La primera de ellas, corresponde a la entrada del río Baker, ubicada en la naciente del río Chacabuco cerca del límite con Argentina (unos 60 km al sur de Chile-

Chico), y la segunda localidad corresponde a la naciente del río Ñirehuao, especialmente en la estancia Baño Nuevo (unos 50 km al noreste de Coyhaique y unos 20 km al norte de Coyhaique Alto).



FIGURA 2. HÁBITAT DE *R. pennata pennata*. ARRIBA MATORRALES DE ESTEPA, CENTRO “MALLINES” CON MATORRALES Y ABAJO MALLÍN SIN MATORRALES.

Habitat of *R. pennata pennata*. Top steppe bushes, “mallines” center with bushes and below mallín without bushes.

### Reproducción

La actividad reproductiva se inicia normalmente entre los 20-24 meses de edad, a fines del segundo invierno de vida. En menor proporción surgen animales que maduran sexualmente entre los 12-14 meses de edad (Sarasqueta 2005) (véase Fig. 3).



FIGURA 3. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE UN ADULTO MACHO DE *Rhea pennata pennata*.

Reproductive behavior of a male adult of *Rhea pennata pennata*.

Se han observado variaciones ligeras a moderadas en la fecha de inicio y la duración de la temporada de cría, existiendo diferencias importantes en la reproducción incluso entre poblaciones comparativamente cercanas entre sí. El fotoperiodo (influenciado por la latitud) puede ser responsable de las diferencias a escalas geográficas mayores, mientras que el clima (temperatura y lluvia) puede contribuir a estas fluctuaciones anuales y a las variaciones entre años. Las posibles razones de las diferencias locales dentro de un año podrían ser: (a) mayor calidad o cantidad de fuentes de alimentos (naturales y suplementarias); (b) calidad superior de los sitios de anidación

y crianza (menos propensos a inundaciones o depredación); (c) mejor calidad (mayor diversidad genética y menor relación) o composición (proporción de sexos) del stock de cría; (d) menor densidad de población; o (e) una combinación de estos factores (Navarro & Martella 2002).

La postura de huevos en los ñandú es estacional. Normalmente las actividades reproductivas se inician a mediados de otoño (abril) cuando los machos comienzan a exhibir sus primeras conductas reproductivas (rezongos, vocalizaciones y conatos de pelea) y finaliza hacia fines de diciembre en Patagonia norte; mientras que en Patagonia sur estas fechas pueden retrasarse aproximadamente un mes (ya que son especies de reproducción estacional) (Sarasqueta 2005, Feld et al. 2011) (Fig. 3), donde se encuentran en pequeños grupos mixtos, los cuales aumentan en número al bajar la actividad sexual (Balmford 1992). En los años en que los inviernos son extremadamente rigurosos su inicio se retrasa y cuando los inviernos son muy benignos su comienzo se adelanta; estas oscilaciones son habituales en Patagonia sur (Sarasqueta 2005). Las cópulas (“pisadas”) se producen en julio y la postura de huevos comienza generalmente a principios de agosto y finaliza a fines de diciembre (Sarasqueta 2005).

El sistema de apareamiento incluye poliginia y poliandria, y cópulas fuera de las parejas (Bruning 1974, Handford & Mares 1985, Balmford 1992, Codenotti & Álvarez 1998). La poliginia es seguida de la poliandria, produciéndose la poliginia al conformarse núcleos de reproducción constituidos por un macho y varias hembras, donde el más dominante desplaza al resto y se reproduce con todas las hembras del grupo, las que ponen huevos en el mismo nido. La poliandria se produce en el momento en que el macho comienza a incubar los huevos y las hembras lo abandonan, desplazándose ellas en busca

de otro macho en celo, con el que también copulan y depositan los huevos correspondientes (INIA 2003, Feld et al. 2011). En la naturaleza se estima que sólo un 20% de los machos entran anualmente en reproducción (Laufer 2004).

Esta especie parece establecer una jerarquía de reproducción entre los machos por la posesión de las hembras, donde la cantidad de machos está relacionada con la cantidad de hembras: dos o más machos en grupos de cuatro o más hembras (Balmford 1992), siendo la proporción sexual de dos a 12 hembras por cada macho. El macho tiene un papel dominante en la reproducción realizando exhibiciones de cortejo (Raikow 1969), construye el nido raspando en el suelo y asume la incubación completa de los huevos, que oscila entre 30 a 42 días (Cannon et al. 1986, Del Hoyo et al. 1992, INIA 2003) y eclosionan casi sincrónicamente (Navarro & Martella 2002). La forma de los huevos puesto por cada hembra se mantiene a lo largo de toda su vida, pudiendo identificarse la hembra de la cual provienen (Sarasqueta 2005). Para efectuar la incubación el macho adopta la posición de decúbito ventral, permaneciendo quieto y escondido entre la vegetación (INIA 2000) (véase Fig. 4).

Los machos se mantienen junto al nido empollando los huevos y suelen mostrarse agresivos ante la irrupción de extraños en las cercanías del mismo. El huevo es volteado periódicamente por el macho, para mantener la temperatura lo más homogénea posible y evitar que se produzca adherencia de las membranas extra embrionarias (Feld et al. 2011).

En Patagonia los ñandú tienden a nidificar en las zonas más húmedas o humedales (localmente conocidas como “mallines”) que ofrece el entorno (Barri et al. 2009b). Los nidos están hechos con pasto seco, palitos y algunas plumas que van acumulándose en el

suelo, llegando a tener un metro de diámetro aproximadamente (INIA 2000) (Fig. 4).



FIGURA 4. POSTURA DE *R. pennata pennata*.

Posture *R. pennata pennata*.

El macho puede hacer abandono del nido ante cualquier perturbación (INIA 2003). En este periodo se suele encontrar nidos destruidos por acción de predadores como el zorro (INIA 2000). En la decisión de abandono, incluyen factores como el desarrollo embrionario al momento de la perturbación y el grado de motivación de la conducta de incubación paterna por el macho (INIA 2000). La experiencia también influye; un adulto con experiencia reproductiva es más factible que regrese, que uno joven en su primera experiencia. Las hembras también pueden ser un factor de pérdida de huevos, ya que cuando van al nido a poner y no está presente el macho pican y/o desparraman los otros huevos (INIA 2000). Las características del nido abandonado son: (a) macho ausente, (b) nido desordenado, (c) pocos huevos dispersos o ausentes y (d) huevos rotos, trizados, opacos, sucios, con olor a orín de carnívoros y/o fríos (INIA 2000) (Fig. 5).

Feld et al. (2011) documentan que cada hembra pone entre ocho a 12 huevos por postura, mientras que Navarro & Martella (2002)



FIGURA 5. MACHO INCUBANDO HUEVOS ESCONDIDO ENTRE LA VEGETACIÓN.

Male incubating eggs hidden among the vegetation.

indican que el promedio de postura es de 15 huevos por temporada en un rango de siete a 21, con una media de 19-20 (véase Tabla 1 y Fig. 6), observándose un incremento que tiende a estabilizarse entre los cinco a seis años de edad. Algunas hembras pueden iniciar la postura al año de edad, sin embargo, el número y tamaño es reducido y generalmente no son fértiles.

Los pesos de los huevos pueden diferir de tamaño pudiendo tener un promedio estimado en ambientes naturales de: 1) 632,5 g (mínimo 381 g y máximo de 895 g INIA 2003) y 2) 620-650 g (mín. 385 g, máx. 790 g) (Cremona 2004) y 422 g en cautiverio, con incubación natural y artificial (Feld et al. 2011). El color es verde “manzana” con manchas blancas (fosfato de calcio), son ovalados y con el tiempo van cambiando su color hasta tornarse casi blancos y su textura es porosa (Sarasqueta 2005).

La deserción del nido es común y algunos machos ni siquiera intentan construir un nido, lo que puede estar relacionado con la edad del macho o su estatus social (Martella

Huevos por hembra	Fuente	Locación	Referencia
6-12	Zoológico	Illinois, USA	Kruczec (1968)
10-30	Granja	Norte Patagonia Argentina	Navarro et al. (2000)
14-17	Granja	Río Negro, Argentina	Sarasqueta (1995)
19-53	Granja	Río Negro, Argentina	Navarro et al. (1998b)
25-48	Granja	Río Negro, Argentina	Navarro et al. (1999a)
27	Población silvestre	Sur de Chile	Balmford (1992)

TABLA 1. REFERENCIA DE PUESTA DE HUEVOS POR HEMBRA DE *R. pennata pennata* (tomado de Navarro & Martella 2002).

Reference of egg laying by *R. pennata pennata* female (taken from Navarro & Martella 2002).



FIGURA 6. DETALLE DE HUEVOS DE *R. pennata pennata*.

Detail of eggs *R. pennata pennata*.

et al. 1998). Las variaciones en la proporción de machos incubadores modifican la tasa de crecimiento de las poblaciones del ñandú *R. americana* a través de un cambio en la tasa de natalidad (Navarro & Martella 2002).

Las fuertes lluvias, la alteración del nido, la depredación de los huevos y los polluelos parecen ser fuentes importantes de deserción y mortalidad de nidos (Fernández & Reboreda 1998). Además, las enfermedades disminuyen la supervivencia de *Rhea* sp. y even-

tualmente afectan la producción de huevos y el éxito de la eclosión. Las enfermedades merecen más estudios, porque su efecto podría ser importante en algunas circunstancias (Navarro & Martella 2002). Los polluelos parecen ser mucho más propensos a la muerte debido a problemas relacionados con la enfermedad que los adultos (Chang Reissig et al., 2001). Las altas densidades de población promueven encuentros frecuentes y disputas entre los machos, lo que interferiría con las interacciones sociales, el comportamiento del cortejo, el anidamiento, la incubación, la crianza y la supervivencia de los polluelos (Navarro & Martella 2002).

Respecto al éxito reproductivo las dos especies de *Rhea* (*americana* y *pennata*) muestran las medias más bajas de éxito en la crianza entre ratites ( $n^{\circ}$  de pichones vivos en otoño/ $n^{\circ}$  de huevos eclosionados): *R. americana* 45% y *R. pennata pennata* 52% respectivamente. Estas cifras, combinadas con el éxito de la eclosión de cada una, conducen a que tengan un éxito reproductivo relativamente bajo ( $n^{\circ}$  pichones vivos en otoño/ $n^{\circ}$  huevos puestos) con respecto a otras ratites: *Rhea americana* 20%, *Rhea pennata pennata* 23% (Navarro & Martella 2002). El éxito de eclosión de *Rhea*



*americana* también es mayor en condiciones cautivas (mediana = 60%) que en semi cautiverio (45%) y en el medio silvestre (30%), mientras que *R. pennata* tiene una tendencia opuesta (cautiverio=51%; silvestre=60%) (Navarro & Martella 2002). Por último, si se estima el número de pichones sobrevivientes en otoño producidos por hembra en condiciones cautivas, *Rhea pennata pennata* es el menos productivo (cuatro pichones/hembra), comparado con otras especies del mismo orden: *Struthio camelus* (14 pichones/hembra), *Dromaius novaehollandiae* (11 pichones), *Casuaris* sp. (nueve pichones) y *Rhea americana* (ocho pichones).

Los polluelos son precociales y capaces de alimentarse a sí mismos, pero permanecen asociados durante desde dos a seis meses con un macho adulto (Barri et al. 2009b), quien los guía a la comida, y proporciona calor, cobertura y protección contra los depredadores. Además de criar a su propio rebaño de polluelos, los machos pueden adoptar (Bruning, 1974, Martella et al., 1994, Codenotti & Álvarez, 1998, La baque et al., 1999). Los pichones son llamados charabones o charitos (Feld et al. 2011). Los juveniles (menores de tres meses) son pequeños, altamente miméticos y difíciles de detectar (Baldi et al. 2015) (véase Fig.7).

Las crías aprenden a comer imitando a su padre; mientras lo hacen el saco vitelino continúa aportándoles los nutrientes necesarios para sobrevivir. Luego comienza paulatinamente la incorporación de alimento externo y heces frescas de adultos para incorporar la flora intestinal normal de la especie (Barri et al. 2005, Sarasqueta 2004). La adopción de charitos es una acción frecuente en los machos que han tenido experiencias exitosas de incubación tanto en su vida silvestre como en cautividad (Barri et al. 2005, Sarasqueta 2004) (Fig.8).



FIGURA 7. PICHONES: CHARABONES O CHARITOS de *R. pennata pennata*.

Nestling: chabaones or charitos of *R. pennata pennata*.



FIGURA 8. MACHO CON CRÍAS DE *R. pennata pennata*.

Male with nestlings. *pennata pennata*.

### Etología

Los ñandú son animales gregarios y suelen vivir en grupos de cinco a 30 individuos, compuestos por machos, hembras y crías (Feld et al. 2011). Handford & Mares (1985) describen cinco clases de grupos sociales para la especie *Rhea americana*: grupos de hembras con uno o más machos, machos solitarios, grupos de ejemplares inmaduros y no reproductivos, machos únicos con crías y grupos grandes de ejemplares más algún macho solitario para ambas especies (*R. americana* y *R. pennata*) en invierno.

El ñandú del sur es mucho menos temeroso que el ñandú del norte o suris, siendo habitual registrarlo junto al ganado doméstico y en algunas áreas protegidas son comunes grandes grupos junto a los caminos (Martínez & González 2004). Es un ave gregaria que forma grupos de hasta 40 o más individuos (Barri et al. 2012) (Fig. 9).

En *Rhea americana* la vigilancia individual es mayor en hábitats con poca visibilidad, donde la detección temprana de los depredadores y escapar corriendo se ven obstaculizados (Martella et al 1995). La vigilancia y el comportamiento de alimentación del ñandú del sur está determinada por: (a) el tamaño del grupo, (b) el tipo de hábitat y (c) el riesgo de caza (Barri et al. 2012). En la Patagonia argentina, en promedio, los ñandú dedican el 18% de su tiempo a la vigilancia y el 67% al forrajeo. Los individuos tienden a ser más vigilantes con la disminución de tamaño de los grupos, en áreas con poca visibilidad que impide el escape, y en las zonas expuestas a la caza, que en hábitats abiertos con abundante alimento o sitios con bajo riesgo de caza (véase Fig. 10).



FIGURA 9. GRUPOS SOCIALES DE *R. pennata pennata*.

Social groups of *R. pennata pennata*.



FIGURA 10. *R. pennata pennata* ALIMENTÁNDOSE.

*R. pennata pennata* feeding.

El ñandú mientras se alimenta, camina lentamente, llevando la cabeza ligeramente debajo del nivel del cuerpo con el cuello encorvado en forma de U y moviendo la cabeza hacia atrás y adelante y de lado a lado, buscando alimento. Cuando lo encuentra, el ave carga el peso de su cuerpo sobre la pata adelantada y picotea verticalmente si es pasto o con una ligera torsión si se trata de una raíz. Inmediatamente después del picotazo inicial se produce un ligero rebote de la cabeza en el que el alimento es soltado del pico, llegando a la parte posterior de la cavidad bucal listo para ser tragado. Esta secuencia se repite a medida que el ave se alimenta. A ratos puede levantar la cabeza deteniéndose brevemente para mirar hacia los lados (Jory 1975). Los ñandú son muy sociables y la elevación de la cabeza puede ser una forma de no perder de vista a los otros individuos que lo acompañan. Raikow (1969) indica que este movimiento también probablemente facilite la deglución y al mismo tiempo le dé una oportunidad para observar la presencia de depredadores.

#### *Uso del hábitat*

La influencia de la estructura del hábitat y el riesgo de caza en la vigilancia y el comportamiento de alimentación contribuye a nuestra comprensión de la preferencia del ñandú del sur en hábitats abiertos, según lo informado por Bellis et al. (2006), ya que seleccionan hábitats que combinan alta calidad y disponibilidad de alimentos con buena visibilidad, como lo son los humedales (Codenotti & Álvarez 2000, Bellis et al. 2006). Por el contrario, la presión ejercida por la caza furtiva, también parece ser un factor que influye en el alto tiempo asignado a la vigilancia y la búsqueda de alimento. Barri et al. (2008) demostró que la caza es el factor de supervivencia más importante que afecta a la especie. Ade-

más de reducir el tamaño de la población directamente, la presión de caza probablemente afecta el bienestar animal indirectamente en términos de balance energético, ya que el ñandú del sur necesita invertir más tiempo a la vigilancia, a expensas de otras funciones importantes, como la búsqueda de alimento.

#### *Ámbito de hogar*

El desplazamiento y ámbito de hogar de *R. p. pennata* es afectado por la abundancia y distribución de alimento. En un estudio con radiotelemetría se rastrearon los movimientos de *R. americana* y *R. p. pennata* durante tres años en Argentina, sugiriendo los resultados que los disturbios causados por la presencia de humanos no afectaría la conducta de estas aves en el espacio. *R. p. pennata* mostró mayores movimientos y ámbito de hogar (17,4-31,7 km y 21,7-24,8 km<sup>2</sup>, respectivamente) que *R. americana* (1,8-7,8 km y 1,8-2,6 km<sup>2</sup>, respectivamente) (Bellis et al. 2004).

#### *Tamaño poblacional, densidad y abundancia*

Baldi et al. (2015), encontraron que en Argentina la abundancia de *R. p. pennata* fue muy baja en la tasa de encuentro (hasta 113 km de búsqueda para detectar un grupo dependiendo del sitio) y la densidad de población (0,0063 y 0,28 ind./km<sup>2</sup>). La aparición de la ganadería ovina afectó negativamente la variación en la abundancia entre los sitios, mientras que la disponibilidad de pastizales aumentó la posibilidad de encontrar grupos.

Las estimaciones de abundancia de fauna silvestre, realizadas en Chile por el Servicio Agrícola y Ganadero de la Región de Magallanes (Milic 2002 en SAG 2002) en el área de uso agropecuario, indicaron una tendencia al incremento. Así, para la provincia de Maga-

llanes, se cuenta con registros anuales a partir de 1996, con ocho transectos que totalizan un promedio de 1.264 km de recorrido, de los cuales 1.165 km corresponden al área de distribución del ñandú del sur. En consecuencia se estimó al 2002 como área de muestra efectiva 349,5 km<sup>2</sup> (asumiendo un campo visual efectivo de 300 metros de ancho). En este contexto las densidades promedio, obtenidas directamente de la franja muestreada han variado entre un mínimo de 1,29 ind./km<sup>2</sup> en el año 1976 y un máximo de 5,37 ind./km<sup>2</sup> en el año 1999, pasando por 1,55 en el año 1997 y 5,13 en el año 2000. Para el Parque Nacional Torres del Paine, en Chile, se calculó una densidad de 8 ind/km<sup>2</sup> (Balmford 1992). En Magallanes desde nueve estaciones de observación, separadas 300 m y abarcando 420 ha de una estancia ganadera, Los recuentos de animales se ejecutaron dos veces por semana (octubre de 1998 y marzo de 1999), cubriendo todo el período de crianza de la especie. La densidad promedio obtenida fue de 0,13 ind/ha (13 ind/km<sup>2</sup>) con variaciones temporales entre adultos y juveniles. La extrapolación directa de las densidades obtenidas en la franja de recuento a la superficie con hábitat de la especie indicaría una población al 2002 cercana a los 47.049 individuos en la provincia de Magallanes y de 2.477 ejemplares en Última Esperanza, totalizando 49.526 en la Región de Magallanes (SAG 2002).

En los sectores de Laguna Azul y Laguna Amarga en el Parque Nacional Torres del Paine, Región de Magallanes, en un área muestral de 28,1 km<sup>2</sup>, se estimó una densidad cercana a los 8 ind/km<sup>2</sup>, la cual sería la zona de mayor densidad seguida por los sectores Sarmiento, Paso de la Muerte y finalmente el sector Laguna Verde, siendo el área útil en el parque 107,5 km<sup>2</sup> (Balmford & Barrientos 1991 en SAG 2002). En el Parque Nacional Pali Aike de la misma región los censos anuales realizados entre 1995 y 2002, en una

superficie de 31,44 km<sup>2</sup>, registraron un promedio de 122 individuos, con una densidad de 3,97 ind/km<sup>2</sup> (información no publicada de CONAF 2002 en SAG 2002).

Las estimaciones de la abundancia del área de *R. pennata pennata* son escasas, y fueron obtenidas hace más de una década y resultaron de diferentes metodologías de estudio y análisis. En Argentina Funes et al. (2000) utilizaron el muestreo de distancia lineal para estimar la densidad de población en varios sitios donde las estimaciones disponibles para la Patagonia central se obtuvieron a través de estudios de transectos en bandas en la localidad de Chubut hace 30 años (Garrido & Kovacs, 1982). Un enfoque similar fue tomado por Navarro et al. (1999), combinado con entrevistas a la población local para estimar la abundancia en sitios a través de cuatro provincias patagónicas (Baldi et al. 2015).

En cuanto a las tasas de encuentro, para *Rhea pennata* se obtuvieron estimaciones previas para Santa Cruz, Argentina, De Lucca (1996) que observaron un grupo de *Rhea* sp. cada 90,5 km recorridos (0,011 grupos.km-1), comparables a estimaciones más bajas que en Baldi et al. (2015), mientras que Pedrana et al. (2011) observaron 795 grupos a lo largo de 8.000 km recorridos (0,099 grupos.km-1), con una tasa inferior. Respecto a las densidades de *R. p. pennata*, las estimaciones de Baldi et al. (2015) fueron menores que el promedio de 0,44 animales/km-2 (rango 0.06-1.5 ñandú.km-2) reportado por Funes et al. (2000) utilizando la misma metodología en el noroeste de la Patagonia. De este modo es difícil comparar las estimaciones debido a que se utilizaron diferentes metodologías de encuestas y análisis. Por ejemplo, Navarro et al. (1999) reportaron densidades de 2,06 y 2,93 ñandú.km-2 menores para los sitios en Río Negro y Santa Cruz, Argentina, aunque las estimaciones se calcularon para los transectos de franja de ancho fijo. Para Chubut

y Neuquén, Navarro et al. (1999) reportaron densidades de 2,52 y 1,94 ñandú.km-2 menores respectivamente, basadas en entrevistas a colonos locales.

### *Sobrevivencia y mortalidad*

Contrariamente a lo observado en los jóvenes, los ñandú del sur adultos tienen tasas de supervivencia muy altas. Basado en una estimación bruta de la supervivencia adulta obtenida en poblaciones semi-cautivas de Córdoba (Argentina) (Navarro et al., datos no publicados en Navarro & Martella 2002) y utilizando una ecuación de máxima verosimilitud:  $MLS = 1 / (\ln(Sa))$ ; siendo Sa una estimación de supervivencia constante para los adultos (Seber, 1973) y LN logaritmo natural, la duración media de la vida adulta de los ñandú sería de 13 años. Sin embargo, este valor podría incrementarse significativamente si se toman algunas medidas complementarias de manejo para reducir o evitar la mortalidad fortuita de ñandú adultos sólo en cautiverio (Navarro & Martella 2002). Feld et al. (2011) incrementan la longevidad a unos 15 años, e indica que en cautiverio con un buen manejo, podrían vivir unos 30 años.

Estas aves no migran, por lo que deben ser capaces de soportar las bajas temperaturas, escasez o mala calidad del alimento y los días con pocas horas de luz. Para lograr esto, ocupan prácticamente todas las horas de vigilia en verano alimentándose y hacia fines de esta estación han acumulado una gruesa capa de grasa. La supervivencia en invierno se logra por una alimentación continuada durante las horas de luz y el consumo de las reservas de grasa (Jory 1975). A menos que haya una gruesa cubierta de nieve o hielo que impida a las aves alcanzar su alimento, pueden sobrevivir fácilmente durante el invierno. En inviernos severos la mortalidad de ñandúes

puede llegar a ser alta, por ejemplo en 1975 de una población estimada entre 200 a 300 aves para la localidad Entre Vientos en la primavera, se encontraron aproximadamente 50 aves muertas después del derretimiento de la cubierta de nieve (Jory 1975). Para ñandú menores de dos meses de edad se registran altas tasas de mortalidad promedio de un 40% (Funes et al. 2000).

### *Alimentación*

Es una especie principalmente herbívora pero que puede comportarse como omnívora dependiendo de las condiciones del hábitat (Bruning 1974, Bonino et al., 1986, Del Hoyo et al., 1992). Se alimenta principalmente de hojas de pastos y arbustos, y en menor medida de semillas e invertebrados (Bonino et al. 1986, Cajal 1988, Del Hoyo et al. 1992, Paoletti & Puig 2007). Los arbustos y malezas forman su dieta principal (61-75%), seguido por hierbas y gramíneas. La dieta se basa fundamentalmente en semillas, briznas y raíces de pasto, incluyendo otros, como hojas de romerillo (*Chilotrimum diffusum*), frutos de calafate (*Berberis buxifolia*), semillas de *Sisyrinchium* sp. y *Gunnera magellanica* (Jory 1975). En Argentina el ñandú del sur presenta una dieta de tipo generalista, compuesta fundamentalmente por especies arbustivas y sub-arbustivas (Bonino et al. 1986, Camezzana 1987). De acuerdo con los resultados obtenidos por Paoletti & Puig (2007), para una localidad de la precordillera andina de Mendoza, Argentina, el 94,3% de la dieta fueron hojas, el 5,7% semillas y sólo el 0,03% insectos, mientras que en el norte de la distribución del ñandú en Argentina la preferencia dietaria fueron hojas (93,61%), semillas (6,12%) e insectos (0,06%) (Puig et al. 2013). Para mantener su peso y estado sanitario deben ingerir grandes volúmenes de

alimento y deben ocupar más del 95-96% de su tiempo de vigilia, alimentándose. Aun así Jory (1975) los cataloga como consumidores discriminatorios ocupando tanto tiempo de búsqueda de alimento como consumiéndolo.

Kush & Henríquez (2011) registraron que el número de heces de ñandú del sur se asoció positivamente con la riqueza de especies y la diversidad de plantas, y se relacionó negativamente con la cobertura del matorral de romerillo (*Chiliotrichum diffusum*). En el norte de Argentina la tasa de defecación es de 13,5 heces/ñandú/día ( $\pm 3,1$ ;  $n = 8$ ) y la permanencia en el tiempo de las heces es 88,15 días ( $\pm 6,4$ ;  $n = 14$ ) (Marinero et al. (2014). Camezzana (1987) estudió la dieta de *R. pennata*, en Chubut en la estepa patagónica de Argentina y demostró que en un período de tres meses, las heces se desagregaron y se incorporaron al suelo, resultados similares con Herrera et al. (2004). Por ello, el método de recuento fecas resultó ser una herramienta adecuada para los estudios de uso del hábitat.

Según Jory (1975) la defecación puede tener lugar durante cualquier momento en las horas de vigilia. El ñandú del sur generalmente defeca un gran volumen inmediatamente después de levantarse, lo que indicaría que el ave ha permanecido echada toda la noche después de acostarse. Se han notado dos tipos de heces: la más común de una textura muy firme que tiene 2,5 a 3 cm de diámetro y longitudes que varían de 15 a 25 cm, pudiendo llegar a 30 cm (Fig. 11). Los restos de pasto parcialmente digeridos son fácilmente reconocibles y el color varía desde negro verdoso muy oscuro a verdoso claro, dependiendo del consumo relativo de pasto verde fresco o pasto seco. Generalmente este tipo de fecas incluye marcas blancas de urea en un extremo. Puede ser depositado a cualquier hora del día. El otro tipo, es menos común y frecuentemente es expulsado al levantarse o poco después, es de color negro verdoso, sua-

ve en textura y amorfo presentando a la vista solamente fibras de pasto y estando el resto del material completamente digerido.



FIGURA 11. HECES FRESCAS DE *R. pennata pennata*.

Fresh droppings *R. pennata pennata*.

### Parasitismo

Frixione et al. (2014) comprobaron que el 55,1% de las muestras de heces frescas en Argentina tuvieron huevos, quistes y/u oocistos, con un total de 76 huevos de helmintos y 11 quistes/oocistos de protozoos. El 70,8% de las muestras de los adultos/subadultos y el 40% de las muestras de los pichones resultaron positivas. Así también las dimensiones y morfología de las distintas formas parasitarias encontradas concuerdan con las encontradas en otros estudios como *Deletrocephalus* spp., *Monoecocestus* sp., *Eimeira* spp. y *Balantidium coli* sp., realizados en *R. pennata pennata* como en *Rhea americana* (Ewing et al. 1995, Chang et al. 2001, Von Hörchner 1962, González Monteiro et al. 2002, Zettermann et al. 2005).

El parásito *Deletrocephalus dimidiatus* no había sido registrado en *R. pennata*, pero su alta frecuencia y carga parasitaria en las heces recolectadas de ejemplares silvestres sugiere que este endoparásito es dominante en esa área de estudio de Argentina. En su mismo estudio Frixione et al. (2014) indican que estos altos valores de infestación se producen durante los periodos de incubación y cría temprana, como posible consecuencia del estrés generado en el periodo reproductivo, pudiendo las parasitosis por especies hematófagas causar problemas de salud en las poblaciones ya que infecciones severas generarían síndrome anémico (Craig & Diamond 1996) el cual podría interferir en la salud de sus poblaciones silvestres. Hasta el momento son desconocidas las causas y el impacto de este nematodo sobre el estado de salud de esta población (Frixione et al. 2014). También se han registrado *Entomoaeba bovis* y *E. gallinarum*, *E. coli* y *E. muris*, *Chilomastix gallinarum* y *Fasciola hepatica* (Martínez-Díaz et al. 2013).

### Depredación

Los dos predadores naturales de esta especie en el noroeste de la Patagonia son el puma (*Puma concolor*), que es más probable que ataque ñandú adultos, y el zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*) que se alimenta principalmente de huevos y polluelos (Novaro et al. 2000). En la actualidad, los seres humanos son el principal depredador del ñandú, para consumir su carne, piel y huevos (Martella & Navarro 2006). En consecuencia, la caza y la pérdida de hábitat son los factores más importantes que afectan a las poblaciones silvestres del ñandú del sur en la Patagonia (Barri et al., 2008, 2009a, 2012). La Figura 12 muestra la depredación de huevos por *P. culpaeus* y *Conepatus chinga* (chingue).



FIGURA 12. DEPREDACIÓN DE HUEVOS DE *R. pennata pennata* POR *P. culpaeus* (ARRIBA) Y *C. chinga* (ABAJO).

Predation of *R. pennata pennata* eggs by *P. culpaeus* (top) and *C. chinga* (bottom).

### Hábitat de *R. p. pennata*

La subespecie *R. p. pennata* ocupa diferentes hábitats, pero en general son ambientes con pendientes llanas o bajas, con predominancia del estrato herbáceo y variables densidades de matorral (Del Hoyo et al. 1992). La mayoría de la información sobre el uso de hábitat proviene de la Patagonia argentina, con muy poca información de su conocimiento en Chile.

Evita las comunidades de plantas con copas altas porque no les permitía ver el entorno y la presencia de depredadores (Herrera et al. 2004). Jory (1975) en Chile observó que *R. pennata pennata* levantaba la cabeza con más frecuencia para mirar alrededor en áreas con mala visibilidad (valles cubiertos de arbustos) que en aquellos con buena visibilidad (pastizales), lo que indica que puede haber una relación entre la vigilancia y el riesgo de depredación. Según Martella & Demaria (1993) el uso del hábitat depende de la fisonomía de la vegetación, prefiriendo hábitats abiertos seleccionando el hábitat según la disponibilidad de recursos, el riesgo de depredación y la perturbación humana.

Kush & Henríquez (2011) registraron en Magallanes que el ñandú se relacionó positivamente con la diversidad florística y la cobertura de plantas gramíneas, existiendo una relación negativa con la cobertura de matorral. En Argentina Herrera & Hernández (2011) detectaron que en condiciones de degradación del hábitat donde se erradicó el 50% de la cobertura original de matorrales, hubo una mayor diversidad florística y el ñandú prefirió este ambiente por sobre otros sitios. Kush & Henríquez (2011) registraron entre 11 y 14 especies en sus tres áreas de estudio.

La selección de hábitat de ñandúes varía según el período reproductivo, prefiriendo ambientes de pastos de altura intermedia con matorrales ralos en el período reproductivo, por el contrario en el período de inactividad reproductiva prefiere los ambientes antes descritos. También varía la selección según la actividad diaria, en Magallanes reparte su tiempo en ambientes con praderas óptimas para el forrajeo y ambientes con matorrales que les sirven de refugio para pernoctar o protegerse de depredadores de nidos (Jory 1975).

De acuerdo con Barri et al. (2009), los

mallines representan sitios de gran relevancia para la conservación del ñandú donde existe una fuerte asociación con áreas de mayor concentración de nidos. *R. p. pennata* seleccionó preferentemente el área con agua corriente en todas las estaciones del año. Según Herrera et al. (2004) preferentemente usó el área con fuentes de agua en todas las estaciones, ambiente en el que estaban asociados con vacas y ovejas, asociación que probablemente es efecto indirecto de la similitud en la selección del hábitat, la cual puede ser ventajosa para ambos pues la combinación de la buena visión del ganado con el olor de los ovinos aumenta su eficiencia en la detección de enemigos a distancia (Folch 1992). El agua natural disponible para beber proveería de forraje de mejor calidad cerca de la corriente pues en los bordes de la corriente se establecen comunidades ribereñas dominadas por especies de dicotiledóneas, ya que estas especies colonizan áreas turbulentas generadas por la fluctuación del flujo y la estampación de los animales (Herrera et al. 2004).

La selección de hábitat según el tipo de relieve se ha estudiado en Chile en dos tipos de estepas: (a) estepa patagónica con lomajes y planicies: en Chile, en Magallanes, según el SAG (2002), el hábitat más favorable para el ñandú ocupado actualmente por las poblaciones naturales alcanza las 980.647 hectáreas (9.806 km<sup>2</sup>), de las cuales 966.753 ha se ubican en áreas de uso agropecuario y 13.894 ha en áreas silvestres protegidas (SAG 2002). Pedrana et al. (2011) encontraron en Argentina una asociación positiva entre el ñandú y la productividad primaria que se asocia típicamente a áreas abiertas y planas que favorecen la estrategia anti-depredador o estrategia de “watch and run”, (b) estepa patagónica con cerros, serranías y mesetas, las que según el SAG (2002) en Chile ocuparían también el segundo lugar de preferencias en Torres del Paine, Magallanes.



*Uso histórico y amenazas*

La utilización de los ñandú data desde antes de la llegada de los europeos a Sudamérica, cuando los aborígenes los cazaban y los aprovechaban de forma íntegra (carne, grasa, plumas y tendones). Posteriormente, en la época de la Colonia, los soldados, los colonos y los gauchos siguieron cazando ñandú con fines de subsistencia (Martella & Navarro 2006). Cruz & Elkin (2003) han registrado *R. pennata pennata* en varios sitios arqueológicos de Argentina y Chile, siendo reconocidos como los principales recursos de subsistencia para los grupos indígenas en Patagonia continental y NorPatagonia (Prates & Acosta 2010). Los ñandú, al igual que los camélidos silvestres, fueron escogidos como presa de caza de excelencia, constituyendo una fuente de alimentación y vestimenta por el hombre desde su llegada al continente Sudamericano (12.000 años antes del presente). La carne de ñandú “gordo” constituía uno de los principales alimentos para los Tehuelches que habitaban la estepa patagónica. También se consumía la grasa, la médula ósea, la sangre, la molleja y el corazón; con los tendones de las patas se confeccionaban los tientos de las boleadoras, para coser los cueros de guanacos con los que se armaban las viviendas (“toldos”). La forma y finalidad de este uso han variado en el tiempo, desde su caza exclusivamente para subsistencia/alimentación, hasta la caza furtiva sólo por conveniencia económica/precio de sus productos.

La pérdida de hábitat, la recolección de huevos y la caza furtiva han sido identificadas como las principales amenazas que todavía enfrentan las poblaciones de ñandú (Bellis et al., 1999, Funes y Novaro, 1999, Funes et al. 2000, Barri et al. 2008, Pedrana et al. 2011).

Hubo intentos de desarrollar la explotación comercial a través de la cría en cautividad especialmente en Argentina (Martella &

Navarro 2006, Sarasqueta 1990, Drenowatz et al. 1995) por lo que se cuenta con gran información acerca del potencial económico de la especie, pudiendo usarse la carne, piel, plumas y huevos, con un peso total de carne de 8,95 kg/individuo (Sales et al. 1996). En Argentina, hasta mediados de la década de 1980, se llevó a cabo la explotación comercial de ñandú, en la que los productos (fundamentalmente pieles y plumas) provenían de las poblaciones silvestres (Martella & Navarro 2006). Sarasqueta (2005) sugirió que la explotación comercial debería realizarse en criaderos, manteniendo las poblaciones silvestres sin utilizar y sólo se debería recurrir a ellas para obtener nuevo material genético para los planteles en cautividad. Sin embargo, según Baldi et al. (2015) las iniciativas no serían económicamente viables.

En Chile según el SAG (2002) en el pasado un factor importante en la reducción de las poblaciones de ñandú fue la caza y la extracción de huevos para consumo local, la depredación por zorros, pumas y perros, los asentamientos humanos, los cercos, la explotación petrolera y minera y los fenómenos climáticos extremos. También es una amenaza las personas que se acercan a los nidos y tocan los huevos, ya que el macho destruirá el nido y los dispersará (INIA 2000). De este modo si un predador, humano o animal roba o toca los huevos y deja algunos en el nido, el macho ñandú al hallar su nido intervenido, dispersará los huevos pateándolos, abandonando el nido, y aunque generalmente construye otro nido relativamente cerca, el efecto de perturbación puede provocar problemas en la reproducción (INIA 2000).

En las dos especies de Ratites de Sudamérica, tanto *R. pennata* como *R. americana*, al existir intervención antrópica sobre la vegetación se ha observado la disminución de la población o de los tamaños grupales, sugiriendo un mayor desplazamiento

to 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, Kush & Henríquez 2011). Barri et al. (2008b) estudiaron distintas amenazas para la subespecie, concluyendo que la caza y la colecta de huevos tendrían un efecto mayor sobre las poblaciones que el sobrepastoreo y la densidad y éxito reproductivo de la especie. En particular, el estado de conservación del ñandú en el nordeste patagónico podría estar comprometido considerando las bajas densidades registradas y el pobre reclutamiento reproductivo de la especie.

La caza furtiva de huevos, pichones o adultos para la alimentación no debe ser subestimada como causa de perturbación en circunstancias normales. Las investigaciones de Navarro & Martella (2002) demostraron que la caza furtiva puede ser de mayor importancia que la modificación del hábitat. La sobrevivencia de estas aves en Argentina central puede darse cuando los residentes locales tienen un interés financiero en la preservación (Bellis 1999), donde una posible solución a la caza furtiva es el aprovechamiento de la vida silvestre, al generarse alternativas económicas viables para la población rural (Campfire Asociación 1990).

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).

El hábitat de *Rhea pennata*, actualmente está siendo alterado por diferentes actividades, la pérdida de hábitat, la caza, la recolección de huevos, la destrucción de su hábitat por construcción de infraestructura como carreteras que se convierten en barreras para la especie y son susceptibles de ser atropella-

dos. Respecto al cercado, Jory (1975) menciona que las aves muy jóvenes son capaces de atravesar los alambrados, mientras que los adultos no pueden hacerlo.

Entre los factores más importantes de amenaza pueden mencionarse la alteración, fragmentación y pérdida de hábitat, debida por lo general a la intensificación de las prácticas agrícolas y ganaderas, la división de propiedades, la caza y recolección desmedidas, y la apertura de caminos para la prospección y explotación minera y petrolera. Al aislamiento de las poblaciones se suma la incapacidad de vuelo del ñandú y las barreras físicas (como caminos, rutas y alambrados de cerco) que disminuyen y/o impiden la dispersión de los individuos, lo que lleva al cruzamiento entre parientes y la pérdida de variabilidad genética, ya mencionada por Bouzat (2001) y Martella & Navarro (2006). Para su conservación, Barri et al. (2012) indican que es importante preservar los mallines y proteger las zonas de caza para la conservación de ñandúes en la estepa patagónica.

#### *Estado de Conservación*

En Chile la subespecie ñandú del sur *R. p. pennata*, está clasificado en categoría En Peligro (EN) para la región de Aysén y Vulnerable (VU) para la región de Magallanes (DS N°79/2018 Ministerio Medio Ambiente de Chile), mientras que la subespecie suri o ñandú del norte *R. p. tarapacensis* está clasificado como Vulnerable (VU) (DS 42/2011 Ministerio Medio Ambiente Chile). La categoría para su estado de conservación considera su distribución y abundancia, especialmente en la Región de Magallanes, las que tiene poblaciones estables y no en descenso, pero que no satisface criterios de UICN para ser incluida en alguna categoría de amenaza a diferencia de lo que sucede en Aysén con la especie.

Está protegida por el Reglamento de la Ley de Caza N° 4.601 (sustituida por la Ley N° 19.473) y protegida internacionalmente por la Convención de CITES (Apéndice II) que permite la explotación comercial controlada. En Argentina, el estado de conservación de la subespecie en el noreste patagónico podría estar comprometido considerando las bajas densidades registradas y el pobre reclutamiento reproductivo (Frixione & De Lamo, datos inéditos en Frixione et al. 2014). A nivel internacional, según los criterios de la Lista Roja de la UICN (2018), es catalogada sólo a nivel de especie *Rhea pennata* siendo evaluado como “Least Concern”.

#### *Comentario final*

En Argentina *R. p. pennata* tiene un tamaño poblacional más grande que en Chile, siendo la mayor parte de los estudios enfocados en los hábitos reproductivos en ambientes naturales y especialmente en ambientes de crianza artificial para comercio. En Chile, es necesario desarrollar un mayor conocimiento de la historia natural de esta especie, dado el estado de conservación en el que se encuentra clasificada.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Proyecto Estudio de abundancia y factores de amenaza para la conservación del ñandú en la región de Aysén (ID: 608897-24-LP16) financiado por el Ministerio del Medio Ambiente (2016-2017) y ejecutado por el Centro de Estudios Agrarios y Ambientales CEA de Valdivia, Chile.

#### LITERATURA CITADA

- BALDI R, A PIRRONITTO, MV BURGHI & M ANTÚN (2015) Abundance Estimates of the Lesser Rhea *Rhea pennata pennata* in the Argentine Patagonia: Conservation Implications. *Frontiers in Ecology and Evolution* 3: 135. doi: 10.3389/fevo.2015.00135
- BALMFORD A (1992) Poliginandria y cuidado uniparental de machos en el ñandú petiso. Informe para la Corporación Nacional Forestal XII Región de Chile, Servicio Agrícola y Ganadero. 24 pp.
- BARRI F, ROLDÁN N, NAVARRO J & MARTELLA M (2012) Effects of group size, habitat and hunting risk on vigilance and foraging behaviour in the Lesser Rhea (*Rhea pennata pennata*). *Emu* 112(1): 67.
- BARRI FR, JL NAVARRO, NO MACEIRA & MB MARTELLA (2005) Rearing greater Rhea (*Rhea americana*) chicks: is a adoption more effective than the artificial intensive systems?. *British Poultry Science* 46: 22-25.
- BARRI FR, MB MARTELLA & JL 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.
- BARRI FR, MB MARTELLA & JL NAVARRO (2009a) Reproductive success of wild Lesser Rheas (*Pterocnemia-Rhea pennata pennata*) in north-western Patagonia, Argentina. *Journal of Ornithology* 150: 511-514.
- BARRI FR, MB MARTELLA & JL NAVARRO (2009b) Nest-site habitat selection by Lesser Rheas (*Rhea pennata pennata*) in northwestern Patagonia, Argentina. *Journal of Ornithology* 150: 511-514.
- BELLIS LM, MB MARTELLA, JL NAVARRO & PE VIGNOLO (2004) Home range of greater and lesser rhea in Argentina: relevance to conservation. *Biodiversity & Conservation* 13(14): 2589-2598.
- BELLIS LM, JL NAVARRO, PE VIGNOLO & MB MARTELLA (2006) Habitat preferences of lesser rheas in Argentine Patagonia. *Biological Conservation* 15: 3065-3075.

- BELLIS LM, MB MARTELLA, JL NAVARRO & P VIGNOLO (1999) Experience of release of yearlings of greater rhea reproduced artificially. Process IV Neotropical Ornithological Congress, October, Monterrey, Mexico, pp. 55–56.
- BLAKE ER (1977) Manual of Neotropical Birds. Volume I: Spheniscidae (Penguins) to Laridae (Gulls and Allies). University of Chicago Press, Chicago.
- BONINO N, G BONVISSUTO, A PELLIZASBRILLER & R SOMLO (1986) Hábitos alimentarios de los herbívoros en la zona central del área ecológica sierras y mesetas occidentales de Patagonia. Revista Argentina de Producción Animal 6: 275–287.
- BOUZAT JL (2001) The population genetic structure of the Greater Rhea (*Rhea americana*) in an agricultural landscape. Biological Conservation 99: 277–284
- BRUNING DF (1974) Social structure and reproductive behavior in the Greater Rhea. The Living Bird 13: 251–294.
- CAJAL JL (1988) The Lesser Rhea in the Argentine Puna region: present situation. Biological Conservation 45: 81–91.
- CAMEZZANA MO (1987) Ecología alimenticia del ñandú petiso de la Patagonia (*Pterocnemia pennata pennata* D'Orbigny). Ph.D. Thesis, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.
- CAMPFIRE ASSOCIATION (1990) People, wildlife and natural resources the Campfire approach to rural development in Zimbabwe. The Zimbabwe Trust, Harare.
- CANNON ME, RE CARPENTER & RA ACKERMAN (1986) Synchronous hatching and oxygen consumption of Darwin's Rhea eggs (*Pterocnemia pennata*). Physiological Zoology 59: 95–108.
- CITES (s/f) Consideration of proposals for amendment of appendices I and II Transfer to Appendix II the Argentine population of *Pterocnemia pennata pennata*. Propuesta 11.31: 1–17.
- CODENOTTI TL & D ALVAREZ (1998) Adoption of unrelated young by Greater Rheas. Journal of Field Ornithology 69: 58–65.
- CODENOTTI TL & F ALVAREZ (2000) Habitat use by greater rheas in an agricultural area of southern Brazil. Revista de Etologia 2: 77–84.
- CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES-CITES (2017) Apéndice II. Disponible en <https://cites.org/esp/app/appendices.php>
- COUVE E, C VIDAL & J RUIZ (2016) Aves de Chile, sus islas oceánicas y Península Antártica. FS Editorial. Punta Arenas, Chile. 549 pp.
- CRAIG TM & PL DIAMOND (1996) Parasites of ratites. En: TN Tully Jr. & SM Shane (eds), Ratite Management Medicine and Surgery: 115–126. Krieger Publishing Company, Malabar.
- CREMONA F (2004) Choiques: Cría, reproducción y manejo en cautiverio. Miscelaneas. Reporte Técnico INTA – E.E.A. Bariloche/Área de Recursos Naturales/Fauna.
- CRUZ I & D ELKIN (2003) Structural Bone Density of the Lesser Rhea (*Pterocnemia pennata*) (Aves: Rheidae). Taphonomic and Archaeological Implications Journal of Archaeological Science 30: 37–4.
- CHANG REISSIG E, OLAECHEA F & CAROBLES (2001) Parasitological findings of lesser Rhea, *Pterocnemia pennata* (D'Orbigny) in faeces from northern Patagonia, Argentina. Archivos de Medicina Veterinaria 33: 247–251.
- D'ORBIGNY A (1834) Voyage dans l'Amérique meridionale (le Brésil, la République Oriental de l'Uruguay, la République Argentine, la Patagonie, la République du Chili, la République de Bolivie, la République du Pérou), exécuté pendant les années 1826–33 par A. D'Orbigny. 7 vols text; 2 vols. atlas 4.º maps. París. cita en: libro 2, pág. 67, nota 2.
- DE LUCCA ER (1996) Censos de choiques (*Pterocnemia pennata pennata*) en el sur patagónico. Hornero 14: 74–77.
- DEL HOYO J, A ELLIOT & J SARGATAL (1992) Handbook of the birds of the world. Volume 1: Ostrich to ducks. Lynx Edicions, Barcelona, España.
- DRENOWATZ C, JM SALES, DV SARASQUE-

- TA & A WEILBRENNER (1995) History and Geography. En: Drenowatz C (ed.), *The Ratite Encyclopedia*. Ostrich, Emu, Rhea: 3-30. San Antonio, Texas, Ratite Records Incorporated.
- EBIRD (2016) Base de registros de Ñandú en Chile Rhea (*Pterocnemia pennata*). Disponible en: <https://ebird.org/map/lesrhe3?neg=true&env.minX=&env.minY=&env.maxX=&env.maxY=&zh=false&gp=false&ev=Z&mr=1->
- EWING ML, YONZON ME, PAGE RK, BROWN TP & WR DAVIDSON (1995). *Deletrocephalus dimidiatus* infestation in an adult Rhea (*Pterocnemia pennata*). *Avian Diseases* 39: 441-443.
- FELD A, CA SILVESTRO, G HUGUET & M IGLESIAS (2011) Conocimientos actuales sobre la genética del ñandú (*Rhea americana*) y el choique (*Rhea pennata*). *Revista Argentina de Producción Animal* 31(1): 79-90.
- FOLCH A (1992) Order Struthioniformes. In: Del Hoyo J, A Elliot & J Sargatal (eds.), *Handbook of the Birds of the World*, vol. 1, Ostrich to Ducks. 76–110 pp. Lynx, Barcelona,
- FRIXIONE M, D DE LAMO & F OLAECHEA (2014) Aportes al conocimiento de los endoparásitos del Choique (*Rhea pennata*). *Revista Argentina de Parasitología* 2(2): 6-10.
- FUNES MC & AJ NOVARO (1999) Rol de la fauna silvestre en la economía del poblador rural, provincia del neuquén, argentina. *Revista Argentina de Producción Animal* 19: 265–271.
- FUNES MC, MM ROSAUER, G SÁNCHEZ ALDAO, OB MONSALVO & AJ NOVARO (2000) Manejo y Conservación del Choique en la Patagonia: Análisis de los Relevamientos Poblacionales. Neuquén: Centro PYME.
- GALAZ JL (1998) La conservación del suri (*Pterocnemia pennata tarapacensis*, d'Orbigny) en Chile En: Valverde V (ed) *La Conservación de la Fauna Nativa de Chile*. 19-25 pp. CONAF.
- GARRIDO JL & Z KOVACS (1982). Distribución de Herbívoros en Chubut. Afinidad Ambiental de Guanaco, Ñandúy Mara. CENPAT Technical Paper 63. Buenos Aires: CONICET.
- GONZÁLEZ MONTEIRO S, ML FLORES, SD SEGABINAZI & VR ALBUQUERQUE LAGAGGIO (2002) Occurrence of *Deletrocephalus dimidiatus* (Diesing, 1851) Nematoda in Rhea (*Rhea americana*) created in captivity in the RS. *Revista da FZVA* 9: 100-103.
- GOODALL JD, AW JOHNSON & RA PHILIPPI (1951) Las aves de Chile. Vol.II. Establecimientos Gráficos Platt SA, Buenos Aires.
- HANDFORD P & MA MARES (1985) The mating system of ratites and tinamous. An evolutionary perspective. *Biological Journal of the Linnean Society of London* 25: 77-104.
- HERRERA LP, VM COMPARATORE & P LA-TERRA (2004) Habitat relations of *Rhea americana* in an agroecosystem of Buenos Aires Province, Argentina. *Biological Conservation* 119: 363–369.
- INIA INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA (INIA) (2000) Inicio de un criadero de Ñandú. Boletín INIA n° 36 ISSN 0717-4829. Etel Latorre V, Marie Claude Bastres O. Centro Regional de Investigación Kampenaike. Punta Arenas, Chile.
- INIA INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA INIA (2003) Incubación artificial de huevos de ñandú. Boletín INIA N° 96. 32 pp.
- IUCN (2019) Red list of threatened species. <http://www.iucnredlist.org/details/22728199/0>
- JORY JE (1975) Observaciones etológicas en *Pterocnemia pennata pennata* (D'Orbigny) (Aves: Rheidae). *Anales del Instituto de la Patagonia (Chile)* 6(1-2): 147-159.
- KUSCH A & F HENRÍQUEZ (2011) Preferencias de hábitat del ñandú (D'Orbigny, 1834) en matorrales intervenidos de Chile austral. *Anales Instituto Patagonia* 39(1): 43-50.
- LA'BAQUE MC, JL NAVARRO & MB MARTELLA (1999) A note on chick adoption: a complementary strategy for rearing rheas. *Applied Animal Behaviour Science* 63: 165-170.
- LAUFER G (2004) Reproducción del ñandú. Sitio argentino de Producción Animal. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
- MARINERO NV, RO CORTEZ, JL NAVARRO & MB MARTELLA (2014) Density and abundance of *Rhea pennata garleppi* (Struthioniformes: Rheidae) in the Puna ecoregion of Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural*

- 87: 17.
- MARTELLA M & M DEMARÍA (1993) Uso de hábitat y patrón de actividad del ñandú. Resúmenes XVI Reunión Argentina de Ecología, Pto. Madryn, Chubut, Argentina.
- MARTELLA MB & JL NAVARRO (2006) Proyecto Ñandú Manejo de *Rhea americana* y *R. pennata* en la Argentina. En: Bolkovic ML & D Ramadori (eds.). "Manejo de Fauna Silvestre en la Argentina. Programas de uso sustentable". 168 pp. + 8 ilustr. Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Buenos Aires.
- MARTELLA MB, D RENISON & JL NAVARRO (1995) Vigilance in the greater rheas: effects of vegetation height and group size. *Journal of Field Ornithology* 66: 215-220.
- MARTELLA MB, JL NAVARRO & LM BELLIS (1998) New evidence on the mating system of *Rhea americana*. In: NJ Adams & RH Slotow (ed): 259–260. Proc. 22nd. Int. Ornithology Congr. University of Natal, Durban. *Ostrich* 69 (3 & 4).
- MARTELLA MB, JL NAVARRO, R SAHADE, M TATIÁN & A BURGOS (1994) Breeding system of the Greater Rhea, *Rhea americana*. *Journal für Ornithologie* 135: 123.
- MARTÍNEZ D & G GONZÁLEZ (2004) Las aves de Chile, nueva guía de campo. Edición del Naturalista. Santiago.
- MARTINEZ-DÍAZ RA, MB MARTELLA, JL NAVARRO & F PONCE-GORDO (2013) Gastrointestinal parasites in greater rheas (*Rhea americana*) and lesser rheas (*Rhea pennata*) from Argentina. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.12.021>
- MEDINA M, C ACOSTA HOSPITALECHE, L TURNES, E APOLINAIRE & S PASTOR (2002) Huevos de *Rhea pennata* en el Holoceno Tardío de la provincia de Córdoba (Argentina): implicaciones ambientales, zoogeográficas y arqueológicas. *Archaeofauna* 20: 157-169.
- MEDINA, M, S PASTOR, E APOLINAIRE & L TURNES (2011) Late Holocene subsistence and social integration in Sierras of Córdoba (Argentina): The South- American ostrich eggshells evidence. *Journal of Archaeological* 38(9):2071-2078
- MINISTERIO DE AGRICULTURA (2015) Ley de Caza (N° 4.601 sustituye la Ley N° 19.473).
- NAVARRO JL & MB MARTELLA (2002) Reproductivity and raising og Greather (Rhea americana) and Lesser Rhea (*Pterocnemia pennata*) a review. *Archiv für Geflügerlkunde* 66(3): 124-132.
- NAVARRO JL, CABRERA MB, FUNES M, CARDÓN R & A MANERO (1999) Abundancia de Choiques en granjas de Patagonia. En: Informe a la Dirección de Fauna y Flora Silvestres, Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable.
- NAVARRO JL, LM BELLIS, MC LÁBAQUE & MB MARTELLA (1998) Crecimiento de pichones de choiques en criaderos: implicancias en el consumo y costos de alimentación: conservación y manejo del choique en patagonia. In: C Robles & Navarro J (eds). Ediciones 2000. INTA, Bariloche.
- NAVARRO JL, MB MARTELLA & MB CABRERA (1998a) Fertility of Greater Rhea orphan eggs: conservation and management implications. *Journal of Field Ornithology* 69: 117-120.
- NAVARRO JL, MB MARTELLA, MC LA BAQUE & LM BELLIS (1998b) Productivity of Lesser Rheas (*Pterocnemia pennata*) at farms in Patagonia. In: FW Huchzermeyer (ed): 173-174. Proc. 2nd. Int. Ratite Congress: Ratites in a competitive world. De Jongh's Printers, Oudtshoorn, South Africa.
- NAVARRO JL, PE VIGNOLO, LM BELLIS & MB MARTELLA (2000) Producción de granjas de Choique en la Patagonia Argentina. Libro de Resúmenes del V Congreso Internacional de Gestión en recursos naturales. Valdivia, Chile, 60.
- NOVARO AJ, FUNES MC & R WALKER (2000) Ecological extinction of native prey of carnivore assemblage in Argentine Patagonia. *Biological Conservation* 92: 25–33.
- OLROG C CHR (1968). Las aves sudamericanas. Instituto Miguel Lillo, Tucuman.
- PAOLETTI G & S PUIG (2007) Diet of the Lesser rhea (*Pterocnemia pennata*) and availability of food in the Andean Precordillera (Men-

- doza, Argentina). *Emu* 107: 52-58.
- PEDRANA J, J BUSTAMANTE, A TRAVAINI, A RODRÍGUEZ, S ZAPATA & JI ZANÓN MARTÍNEZ (2011) Environmental factors influencing the distribution of the Lesser Rhea (*Rhea pennata pennata*) in southern Patagonia. *Emu*: 111: 350–359.
- PLENGE M (1982) The distribution of the lesser rhea *Pterocnemia pennata* in southern Perú and northern Chile. *The British Ornithologist Union. IBIS* 124: 168-172.
- PRATES L & C ACOSTA HOSPITALECHE (2010) Las aves de sitios arqueológicos del Holoceno tardío de Norpatagonia, Argentina. Los sitios Negro Muerto y Angostura 1 (Río Negro). *Archaeofauna* 19: 7-18.
- PUIG S, CONA MI, VIDELA F & E MÉNDEZ (2013) Diet selection by the lesser rhea (*Rhea pennata pennata*) in Payunia, Northern Patagonia (Mendoza, Argentina). *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias UNCUYO*, 45(1): 211-224.
- RAIKOW RJ (1969) Sexual and agonistic behavior of the common Rhea. *The Wilson Bulletin* 81: 196–206.
- ROSSI FRAIRE HJ & MB MARTELLA (2006) DNA test to sex the lesser rhea (*Rhea pennata pennata*), *British Poultry Science*, 47:3, 375-377, DOI: 10.1080/00071660600753805
- SAG (2002) Propuesta de enmienda para transferir *Pterocnemia pennata pennata* desde el Apéndice I al Apéndice II de CITES. XII Conferencia de las Partes de CITES, Santiago, Chile.
- SALES J (2006) Digestive physiology and nutrition of ratites. *Avian and Poultry Biology Reviews* 17: 41–55.
- SARASQUETA D (1990) Aspectos de la biología reproductiva del ñandú petizo (*Pterocnemia pennata*). Comunicación Técnica N° 1. Área de Recursos Naturales-Fauna. INTA, Estación Experimental Agropecuaria Bariloche, Argentina.
- SARASQUETA D (1995) Aspectos de la biología reproductiva del Ñandú petizo (*Pterocnemia pennata*). INTA Centro Regional Patagonia Norte, Bariloche, Argentina.
- SARASQUETA D (2005) Cría, reproducción y manejo en cautiverio del ñandú. INTA Bariloche, Área de Recursos Naturales, Fauna. [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
- SARASQUETA DV (2004) Cría Experimental de Ñandúes en Cautividad (*Rhea pennata*). In: C Tala, B González, B Zapata, G González & A Iriarte (eds) Cría en cautividad de fauna chilena: 147-171. Libro de ponencias del Seminario Internacional sobre Cría en Cautividad de Fauna Chilena. Santiago de Chile.
- SCATAGLIN A (2006) CRIANZA DE ÑANDÚ, AVESTRUZ Y CHOIQUE: explotación, comercialización. *Super Campo* 3 (35). [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
- SEBER GAF (1973) Estimation of animal abundance and related parameters. Griffin, London.
- SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO DE LA NACIÓN (SAyDS) (2000) Propuesta de enmienda para transferir *Pterocnemia pennata pennata* desde el Apéndice I al Apéndice II de CITES. Jefatura de ministros. Buenos Aires, Argentina Servicio Agrícola y Ganadero.
- SILVESTRO CA, MJ HUGUET, OS MIÑO, DV SARASQUETA, MC MIQUEL, GM IGLESIAS & AM JAR (2011) Primeras secuencias genómicas de apolipoproteínas en ñandú y choique. *Investigación Veterinaria* 13(1): 63-69.
- TAMBUSSI C & C ACOSTA HOSPITALECHE (2002) Reidos (aves) cuaternarios de Argentina: inferencias paleo- ambientales. *Ameghiana* 39: 95-102.
- UICN (2018) The UICN Red List *Rhea pennata pennata*. Consultada en <https://www.iucnredlist.org>
- VON HÖRCHNER F (1962) Zur helminthenfauna des nandu (*Rhea americana*). Aus dem Institut für Parasitologie der Veterinärmedizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin. *Zeitschrift für Parasitenkunde* 21: 181-186.
- ZETTERMANN CD, AA NASCIMENTO, JA TEBALDI & MJP SZABO (2005) Observations on helminth infections of free-living and captive rheas (*Rhea americana*) in Brazil. *Veterinary Parasitology* 129: 169-172.

Recibido 08/12/2017; aceptado 20/12/2018