

# ASPECTOS DEMOGRÁFICOS Y ASOCIACIÓN CON EL GANADO DE TRES ESPECIES DE GANSOS PATAGÓNICOS A FINES DE LA TEMPORADA REPRODUCTIVA EN LA REGIÓN DE MAGALLANES, CHILE AUSTRAL

**Demographic aspects and association with livestock of three species of Patagonian geese at the end of the breeding season in the Magallanes region, southernmost Chile**

GABRIEL PUNTA

Instituto de Investigación de Hidrobiología, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, Gales 48, (U9100CKN) Trelew, Chubut, Argentina.

Secretaría de Pesca de la Provincia del Chubut, Avenida Libertad 279, (U9103HEC) Rawson, Chubut, Argentina.

Correspondencia: gabrielpunta@gmail.com

**RESUMEN.**- Existe escasa información sobre la demografía de los gansos patagónicos en Chile austral. En febrero de 2015 evalué la densidad, los tamaños de bandada y la asociación con el ganado del caiquén (*Chloephaga picta*), el canquén (*C. poliocephala*) y el canquén colorado (*C. rubidiceps*) en la región de Magallanes, Chile austral. Trabajé en una ruta de 731 km usando el método del transecto de ancho fijo. Además, evalué la razón de sexos y la variación latitudinal en el morfo de color del caiquén. La densidad de caiquenes, canquenes y canquenes colorados fue 5,02, 0,15 y 0,02 individuos/km<sup>2</sup>, respectivamente. Los tamaños de bandada de cada especie variaron entre 3-511, 3-46 y 4-7 individuos, respectivamente. El número de caiquenes macho fue levemente mayor que el de las hembras (53% vs 47% de todos los individuos contados). La proporción de caiquenes machos barrados aumentó desde un 16% en el norte de la región hasta un 68% en Tierra del Fuego. Los gansos patagónicos fueron más frecuentes en los sitios sin ganado que en aquellos con ganado (83-86% vs 14-17% de los sitios muestreados). Aunque preliminares, estos resultados nos permiten aumentar nuestra comprensión sobre la demografía y asociación con el ganado de los gansos patagónicos.

**PALABRAS CLAVE:** caiquenes machos barrados, *Chloephaga picta*, *C. poliocephala*, *C. rubidiceps*, densidad de gansos, estimación Kernel, vegas.

**ABSTRACT.**- There is little information on the demographics of Patagonian geese in southern Chile. In February 2015, I evaluated the density, flock sizes, and association with livestock of the Upland Goose (*Chloephaga picta*), Ashy-headed Goose (*Chloephaga poliocephala*), and Ruddy-headed Goose (*Chloephaga rubidiceps*) in the Magallanes region, southern Chile. I worked along a 731-km route using the fixed-width transect method. Densities of the Upland Goose, Ashy-headed Goose, and Ruddy-headed Goose were 5.02, 0.15, and 0.02 individuals/km<sup>2</sup>, respectively. Flock sizes of each species varied between 3-511, 3-46, and 4-7 individuals, respectively. The number of male Upland Geese was higher than that of females (53% vs 47% of all counted individuals). The proportion of barred-male Upland Geese increased from 16% at the northern Magallanes to 68% on the island of Tierra del Fuego. Patagonian geese were more frequent at the sites without livestock than with livestock (83-86% vs 14-17% of sampled sites). Although preliminary, these results allow us to increase our understanding of the demography and livestock association of the Patagonian geese.

**KEY WORDS:** barred-male Upland Geese, *Chloephaga picta*, *C. poliocephala*, *C. rubidiceps*, Kernel estimation, meadows, geese densities.

*Manuscrito recibido el 6 de febrero de 2021, aceptado el 12 de junio de 2021.*

## INTRODUCCIÓN

En Chile, los gansos patagónicos (*Chloephaga* spp.) crían principalmente en las provincias de Última Esperanza, Magallanes y Tierra del Fuego (Araya & Millie 1991, Jaramillo 2005, Martínez-Piña & González-Cifuentes 2017). Cuatro especies conforman este grupo: la caranca (*Chloephaga hybrida*), el caiquén (*C. picta*), el canquén (*C. poliocephala*) y el canquén colorado (*C. rubidiceps*). La primera habita exclusivamente sitios costeros e islas marinas. En cambio, las tres últimas habitan principalmente sitios continentales distribuyéndose desde la costa marina hasta las cercanías del bosque cordillerano. Generalmente, las tres especies continentales forrajean en ambientes húmedos tales como vegas y lugares próximos a cuerpos de agua (Humphrey *et al.* 1970, Venegas 1994, Silva 2018, Gutiérrez-Maier 2018, Matus 2018).

Una vez que el caiquén, el canquén y el canquén colorado concluyen sus ciclos reproductivos, gran parte de sus poblaciones migran hacia el norte siguiendo dos rutas principales, una por el oeste, más o menos paralela a la cordillera de los Andes por ambos lados, y otra por el este, próxima al Océano Atlántico (Plotnick 1961a, Pedrana *et al.* 2015, 2018, 2020). Estas especies invernán en los estuarios del centro y sur de Chile (Couve & Vidal 2003), valles patagónicos (Rumboll *et al.* 2005, Punta 2019) y en una pequeña región de la pampa húmeda, en Argentina (Pergolani de Costa 1955, Petracci *et al.* 2008).

En Chile, el canquén colorado es la única especie de ganso patagónico considerada “en peligro de extinción” (Norambuena 2014). Sin embargo, el caiquén y el canquén también han sufrido reducciones poblacionales o retracciones distribucionales en sus áreas históricas de invernada. Algunas de las causas son la introducción de especies exóticas (*e.g.*, visón [*Mustela vison*]; Schüttler *et al.* 2008), el sobrepastoreo del ganado doméstico en sus áreas de cría y la persecución humana en su área núcleo de invernada al sur de la provincia de Buenos Aires (del Hoyo *et al.* 1992, BirdLife International 2016). Por estos motivos, en Argentina el canquén colorado estaría “en peligro crítico de extinción” (*i.e.*, reducción de 80-90% de su tamaño poblacional original), y el caiquén y el canquén estarían “amenazados” (*i.e.*, susceptibles de alcanzar el estado de “en peligro de extinción”; MAyDS y AA 2017). En este contexto, la implementación de monitoreos poblacionales en las áreas de cría e invernada es clave (Owen & Black 1990, Krebs 2009). Estos monitoreos deben estar enfocados a determinar la distribución precisa de los gansos patagónicos y a estimar confiablemente sus abundancias. Conocer esos aspectos demográficos es fundamental para generar parámetros de referencia útiles para evaluar acciones de manejo (Wiens 1992, Sutherland *et al.* 2004).

Actualmente, los tamaños poblacionales del cai-

quén, el canquén y el canquén colorado alcanzarían  $\approx$  400 000, 42 000 y 400 individuos, respectivamente (Punta 2019). No obstante, estas estimaciones son preliminares y es necesario conocer aspectos demográficos más específicos. Por ejemplo, los cambios temporales de los tamaños poblacionales, la distribución espacial de los individuos durante la época de cría y etapa pre-migratoria, y las proporciones de sexos.

De las tres especies de gansos patagónicos continentales, el caiquén es la única que posee un dimorfismo sexual evidente en la coloración del plumaje (Narosky & Izurieta 2004, de la Peña 2016). Además, los caiquenes machos presentan dos morfos de color; uno con el cuello y el pecho completamente blancos y otro con esas mismas partes barradas de negro y blanco (Clark 1986, Kear 2005, Johnsgard 2010). Algunos individuos también poseen gradaciones intermedias entre ambos morfos. La proporción del morfo barrado aumenta con la latitud. Al norte de su distribución reproductiva, los caiquenes machos presentan exclusivamente el morfo blanco y al sur una proporción mayoritaria del morfo barrado (Plotnick 1961b, Venegas 1983, Summers & McAdam 1993).

La presencia de los gansos silvestres en las pasturas destinadas a la alimentación del ganado doméstico ha preocupado a los agricultores y ganaderos desde la antigüedad (*e.g.*, Kear 2001). Estos argumentaban que los gansos silvestres reducían la disponibilidad de pasto para su ganado y, aunque sin cuantificarlo, intentaron reducir sus poblaciones persiguiéndolos y eliminándolos (Summers & Mc Adam 1993, Fox & Madsen 2017). Sin embargo, los resultados de estudios detallados al respecto no son concluyentes. Varios autores encontraron que los gansos silvestres no causan perjuicios severos o incluso ninguno a las pasturas (Owen & Black 1990, Summers 1990, Arriaga *et al.* 2004). No obstante, cuando grandes números de gansos silvestres forrajean en pequeños ambientes de pasturas sí podrían causar algún daño, particularmente cuando el pasto es joven (Martin *et al.* 1982, Kear *et al.* 2005).

Existe poca información sobre la demografía de los gansos patagónicos durante la época de cría y la etapa pre-migratoria. Tampoco hay información actualizada acerca de las variaciones regionales en los patrones de color del plumaje del caiquén macho. Además, la asociación entre los gansos patagónicos y el ganado doméstico no está bien comprendida. Aquí proporciono antecedentes sobre varios aspectos demográficos y de la relación con el ganado doméstico del caiquén, el canquén y el canquén colorado a fines de la temporada reproductiva en la región de Magallanes, Chile austral. Los objetivos de mi estudio fueron determinar (i) la distribución y abundancia de estas tres especies de gansos, (ii) las proporciones de sexos del cai-

quén, (iii) la variación latitudinal de los morfos de color de los caiquenes macho, y (iv) la asociación entre los gansos patagónicos y el ganado.

### MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio abarcó las provincias continentales de Última Esperanza y de Magallanes, y la provincia insular de Tierra del Fuego. De norte a sur, el área de muestreo continental comprendió un recorrido entre las comunas de Torres del Paine y Punta Arenas ( $50^{\circ}56' - 53^{\circ}37'S$ ). En Tierra del Fuego, el área de muestreo abarcó un recorrido entre las comunas de Porvenir y Primavera (Fig. 1). A lo largo de la región de Magallanes, existen extensas planicies con lomajes suaves o terrazas amplias cubiertas por una estepa con predominancia de gramíneas. En general, esta vegetación estepárica presenta un estrato de coirón dulce (*Festuca gracillima*) con 40% de cobertura

horizontal y un estrato inferior de sub-arbustos postrados (e.g., murtilla de Magallanes [*Empetrum rubrum*]) y en cojín (e.g., leña piedra [*Azorella monantha*]), gramíneas y dicotiledóneas (Pisano 1977). El clima imperante sobre la comunidad de estepas frías registra veranos cortos y frescos (menos de cuatro meses con temperaturas medias  $> 10^{\circ}C$ ), inviernos algo fríos con temperaturas medias entre  $0-3^{\circ}C$  y fuertes vientos provenientes predominantemente del oeste durante todo el año. En las zonas más húmedas las precipitaciones varían entre 300 y 450 mm en promedio anual (Mann 1960, Xercavins 1984, León *et al.* 1998).

Desde el 4 al 11 de febrero de 2015, entre las 08:00 y 16:00 h, recorrí 731 km de carretera a lo largo de la región para estimar la distribución, tasa de encuentro y densidad de gansos patagónicos. Para propósitos comparativos, dividí este recorrido en tres tramos según la zona muestreada: (i) continental norte, (ii) continental sur



Figura 1. Área de estudio y ruta recorrida para evaluar la densidad, distribución y relación con el ganado de los gansos patagónicos en febrero de 2015 en la Región de Magallanes, Chile austral. Los colores de la ruta indican la división geográfica: azul = zona continental norte, rojo = zona continental sur, amarillo = zona fueguina.

y (iii) fueguina (Fig. 1). Los criterios para esta división fueron diferencias topográficas y vegetacionales. El tramo continental norte abarcó una zona preponderantemente montañosa donde los remanentes de bosque nativo fueron frecuentes. El tramo continental sur abarcó una zona de planicies y lomajes cubiertos extensamente con estepa. Además, este tramo lo subdividí en otros tres siguiendo la ramificación de la carretera (Fig. 1, Tabla 1). El tramo fueguino comprendió una zona extensamente plana cubierta con estepa y turberas.

Efectué los muestreos recorriendo el camino en un vehículo equipado con un aparato GPS, a una velocidad de 40-60 km/h. Para determinar la densidad de gansos usé el método del transecto de ancho fijo (Bibby *et al.* 1992). El ancho del transecto fue de 1000 m con 500 m a cada lado del camino. Para establecer el ancho a cada lado, usé un telémetro láser 6 x 21 (Bushnell Scout DX 1000 ARC) con un alcance seguro de 500 m y una precisión de  $\pm 1$  m. Cada vez que observé gansos, detuve el vehículo y georreferencí su posición y medí la distancia perpendicular al centro de la bandada para verificar que estuvieran dentro del ancho establecido. No realicé correcciones por las bandadas no detectadas.

Para estimar el número de gansos empleé la técnica de conteo sucesivo. Esta consistió en contar al menos dos veces a los individuos hasta que el último de los conteos difiriera  $< 10\%$  respecto del conteo previo (Tellería 1986, Rabinowitz 2003). Durante cada conteo, registré el número de individuos de cada especie y la presencia de ganado. En el caso del caiquén, registré el número de machos, hembras y juveniles (de menor tamaño), y el número de machos con morfo blanco y con morfo barrado. Cuando la

visibilidad fue óptima, conté los gansos desde el vehículo. En las ocasiones que la visibilidad fue baja, conté los gansos situándome al costado del vehículo, desplazándome hacia adelante o hacia atrás para aumentar el campo de visión. En todos los conteos, usé binoculares 7 x 42 y un telescopio 18-36 x 50. Todas las notas de campo fueron tomadas por un acompañante.

Definí la tasa de encuentro de gansos como la frecuencia con la cual observé gansos solitarios o en bandada de cada especie en mi recorrido. Calculé esta tasa de encuentro dividiendo el número de veces que observé gansos por la distancia recorrida en km. Las densidades de gansos ( $D$ ) las estimé mediante la fórmula  $D = n/2wL$  (Henderson 2003), donde  $n$  es el número de individuos contados,  $w$  es el ancho de la faja de detección a cada lado del camino y  $L$  es el largo del tramo.

Aproximé la distribución espacial de las bandadas de gansos en toda el área de estudio usando el método de estimación de densidad no paramétrica de Kernel. Este procedimiento permite agrupar las localizaciones obtenidas en el campo, categorizarlas según la densidad de sus posiciones (*e.g.*, un mayor número de puntos agrupados resulta en valores mayores de densidad) y representarlas gráficamente en un mapa de calor (Wood *et al.* 2000). Para mi análisis, usé un ancho de banda o radio de  $1^\circ$ . Ese radio es el área alrededor de cada punto que el algoritmo usa para calcular el calor que recibe cada pixel.

En el caso particular del caiquén, estimé los tamaños de bandada, la razón de sexos, la proporción de machos de morfo blanco y morfo barrado, y la asociación del tamaño de bandada con la presencia de ganado doméstico. Clasifiqué los tamaños de bandada en cuatro categorías:

**Tabla 1.** Variación geográfica en la densidad de tres especies de gansos patagónicos durante febrero de 2015 en la región de Magallanes, Chile austral.

Tramo por zona geográfica	Trayecto recorrido	Área muestreada (km <sup>2</sup> )	N° de individuos	Densidad (N° de individuos/km <sup>2</sup> )		
				Caiquén ( <i>Chloephaga picta</i> )	Canquén ( <i>Chloephaga poliocephala</i> )	Canquén colorado ( <i>Chloephaga rubidiceps</i> )
Continental norte (50°56'S-51°44'S)	Puerto Natales a Portería Serrano	151	615	4,05	0,02	0
Continental sur (51°44'S-53°10'S)	Puerto Natales a Punta Arenas	244	1884	7,35	0,37	0
Continental sur (52°24'S-52°45'S)	Gobernador Philippi a Punta Delgada	119	456	3,73	0,04	0,06
Continental sur (52°55'S-53°37'S)	Península Brunswick	87	260	2,91	0,08	0
Fueguina (52°30'S-53°18'S)	Porvenir a Bahía Azul	130	571	4,36	0	0,03
Región		731	3786	5,02	0,15	0,02

(i) dos individuos (ya sean del mismo o distinto sexo), (ii) 3-10 individuos (número máximo de individuos que podría alcanzar una familia; Summers 1983), (iii) 11-20 individuos (número máximo que podrían alcanzar unas pocas familias) y (iv) > 20 individuos (incluye varias familias).

Definí a los machos de morfo blanco como aquellos cuyo plumaje del cuello y pecho fue total o parcialmente blanco y a los de morfo barrado como aquellos que tuvieron su cuello y pecho cubiertos totalmente con barras. Aunque también conté a los individuos juveniles, de tamaño apreciablemente menor que el de los adultos, no los consideré en ningún cálculo.

Para estimar la ocurrencia de los distintos tipos de ganado doméstico a escala regional, registré la presencia de ovinos, vacunos y equinos en cada ocasión que aparecieron durante mi recorrido. La asociación entre los gansos patagónicos y el ganado doméstico la evalué registrando las presencias o ausencias de ganado doméstico en los sitios donde observé gansos (variando desde hallarlos entremezclados hasta separados por unos pocos metros o hasta varias decenas de metros) y comparando esas proporciones con las obtenidas de las ocurrencias (presencias o ausencias) de ganado observado en los sitios muestreados a intervalos regulares de 10 km. Para este último caso, al igual que en el conteo de los gansos, sólo incluí al ganado que estaba dentro de la faja de 500 m a cada lado del camino. Sólo para el análisis de asociación entre gansos y ganado, no incluí los registros de gansos en el mar ( $n = 5$ , todos en la región continental sur) ni los sitios con o sin ganado en áreas marítimas ( $n = 4$ ).

### Análisis estadísticos

Comparé la proporción de caiques macho respecto de una proporción igualitaria de sexos mediante la prueba  $z$  para diferencia entre dos proporciones (Montgomery & Runger 2002). Usé la prueba  $G$  (McDonald 2009, Sokal & Rohlf 2012) para comparar (i) la frecuencia de los tamaños de bandada de caiques y (ii) las proporciones de caiques barrados entre los tramos norte, sur y fueguino, y (iii) para evaluar la asociación entre las bandadas de caiques y el ganado doméstico. Los valores promedio los expreso como media  $\pm 1$  desviación estándar (DE). Los análisis estadísticos los efectué utilizando el programa InfoStat (V 2010; Di Rienzo *et al.* 2010). Para confeccionar el mapa de calor utilicé el programa QGIS (versión 3.12; QGIS Development Team 2020).

## RESULTADOS

### Abundancia y densidad de especies

De 3786 gansos registrados, 3669 fueron caiques (96,9%), 106 canques (2,8%) y 11 canques co-

lorados (0,3%). El caiquén fue la especie con mayor densidad de individuos en todos los tramos, alcanzando la mayor densidad en el primer sub-tramo del tramo continental sur (*i.e.*, Puerto Natales-Punta Arenas; Tabla 1). En este tramo, en un recorrido de solo de 1 km conté más individuos que en cualquiera de los tramos restantes (788 individuos). Esta alta concentración de individuos ocurrió en un humedal localizado entre Puerto Natales y Punta Arenas ( $52^{\circ}42,4'S$ ,  $71^{\circ}03,6'O$ ). El caiquén también tuvo una alta densidad de individuos en el tramo fueguino (Porvenir-Bahía Azul) y en el tramo continental norte (Puerto Natales-Portería Serrano). En este último tramo,  $\approx 70\%$  de los caiques integraron tres bandadas en la Laguna Figueroa y sus alrededores (429 individuos). En total, conté 27 caiques juveniles acompañados siempre por individuos adultos. Los caiques juveniles integraron cuatro bandadas de 4-11 individuos ( $6,8 \pm 3,4$  individuos).

El canquén también tuvo la mayor densidad en el primer sub-tramo del tramo continental sur (Tabla 1). En el mismo recorrido de 1 km indicado en el párrafo anterior, registré el 50% de todos los canques (53 individuos). No registré canques en el tramo fueguino (Tabla 1). El canquén colorado sólo estuvo presente en el segundo sub-tramo del tramo continental sur y en el tramo fueguino, en las proximidades de Bahía Felipe (Tabla 1). Esta especie sólo ocurrió en los alrededores de San Gregorio ( $52^{\circ}35,5'S$ ,  $70^{\circ}17,5'O$ ; 7 individuos) y en Bahía Felipe ( $52^{\circ}52,1'S$ ,  $69^{\circ}57,8'O$ ; 4 individuos).

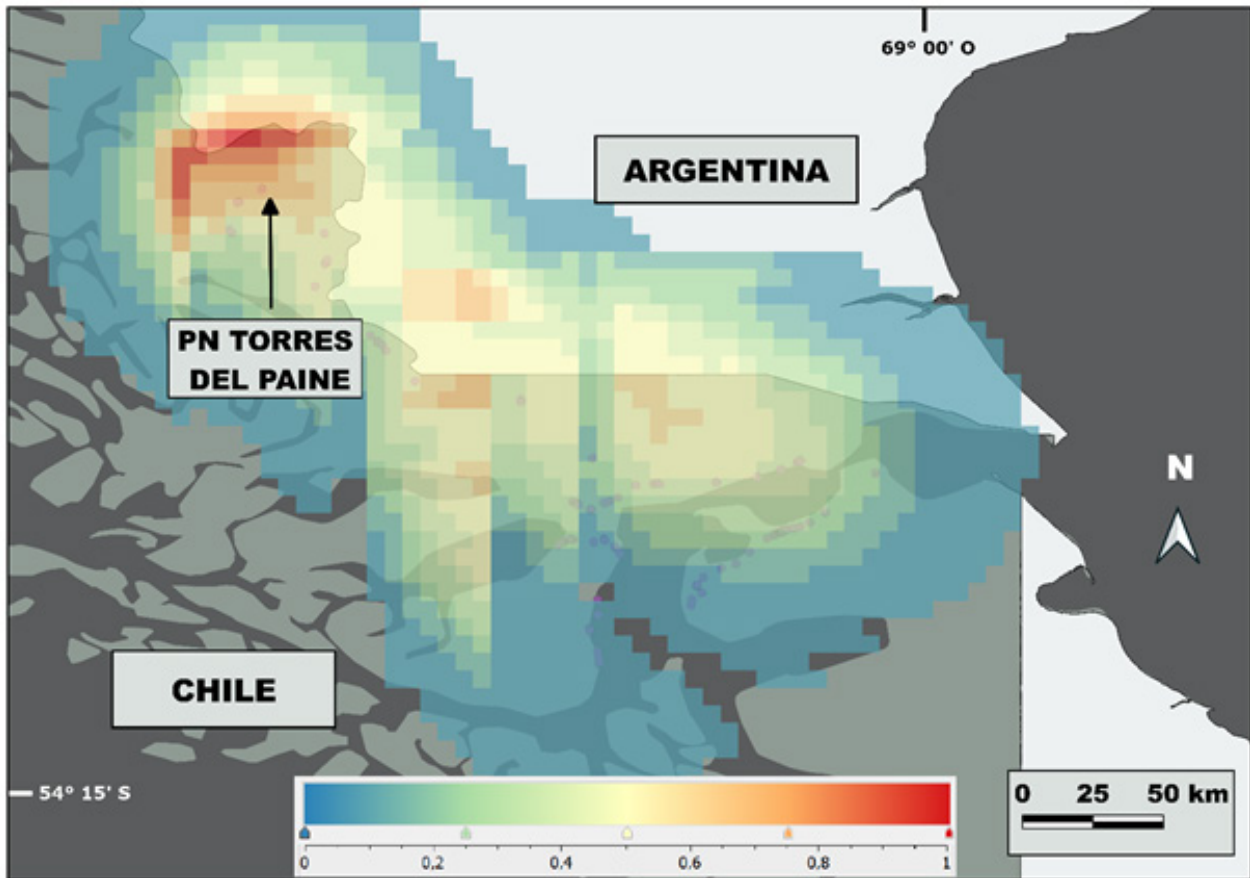
### Tasa de encuentro y distribución de las bandadas

La tasa de encuentro con las bandadas de gansos en el tramo continental norte fue menor que en el tramo continental sur (0,09 vs 0,12 bandadas/km). Sin embargo, la tasa de encuentro fue mucho mayor en el tramo fueguino (0,22 bandadas/km). La distancia perpendicular media a la que observé las bandadas de gansos fue  $170,2 \pm 123,8$  m (rango 22-488 m,  $n = 97$  mediciones).

El mapa de calor mostró que la densidad de bandadas de gansos fue relativamente alta en toda el área de estudio (Fig. 2), debido fundamentalmente a las bandadas de caiques. Sin embargo, el mapa también identificó una zona al norte del tramo continental norte como la de mayor densidad de bandadas (Fig. 2). Específicamente, esta zona estuvo en el interior del Parque Nacional Torres del Paine (Fig. 2), entre la portería Laguna Amarga y el puente Weber sobre el río Paine (23% del tramo continental norte).

### Tamaño de las bandadas

Observé caiques solitarios ( $n = 5$ ), en pares del mismo o distinto sexo ( $n = 3$  y  $n = 6$ , respectivamente) y en



**Figura 2.** Mapa de calor que refleja las densidades relativas combinadas de las bandadas de tres especies de gansos patagónicos durante febrero de 2015 en la región de Magallanes, Chile austral. El gradiente desde celeste a rojo en la barra horizontal inferior indica el aumento en la densidad de bandadas.

bandadas ( $n = 83$ ). El tamaño de las bandadas varió entre 3-511 individuos ( $37,8 \pm 75,0$  individuos). En los tramos continentales, las bandadas con  $> 20$  individuos fueron las más frecuentes. En el tramo fueguino, las bandadas familiares (3-10 individuos) fueron las más frecuentes (Tabla 2). También detecté que no hubo una correspondencia entre la mayor proporción de bandadas grandes y el tramo con la mayor densidad de individuos (Tablas 1 y 2). No obstante, la frecuencia de los tamaños de bandada no difirió significativamente entre los tramos ( $G = 3,3$ ,  $gl = 6$ ,  $P = 0,77$ ).

Los tamaños de bandada del canquén y del canquén colorado variaron entre 3-46 y 4-7 individuos, con promedios de  $11,8 \pm 13,7$  individuos y  $5,5 \pm 2,1$  individuos, respectivamente. El número total de bandadas de ambas especies fue 9 y 2, respectivamente.

#### Proporción de sexos

En todos los tramos registré una mayor proporción de caiques macho que de caiques hembras (Tabla 2). La proporción total de caiques macho fue de 53% y difirió

estadísticamente de una proporción igualitaria de sexos ( $z = 2,6$ ,  $P = 0,006$ ).

#### Proporción de los morfos de color de los caiques macho

La proporción de caiques macho barrados aumentó de manera consistente y significativa de norte a sur ( $G = 140,2$ ;  $gl = 2$ ;  $P < 0,0001$ ), llegando a duplicar el número de machos de morfo blanco en el tramo fueguino (Tabla 2).

#### Asociación entre los caiques y el ganado doméstico

El ganado doméstico apareció en 190 ocasiones durante mi recorrido. Las ovejas, los caballos y las vacas estuvieron presentes en el 56%, 24% y 20% de esas ocasiones, respectivamente. Mediante los muestreos a intervalos regulares de 10 km totalicé 136 sitios, de los cuales utilicé 132 para el análisis de asociación. Las bandadas de caiques ocuparon los sitios con ganado más de lo esperado ( $G = 11$ ;  $gl = 1$ ;  $P = 0,0009$ ). A pesar de esto, las bandadas de caiques fueron más frecuentes en los sitios sin ganado que con ganado doméstico, asociándose sólo con

**Tabla 2.** Variación geográfica en la proporción de los tamaños de bandada y sexos del caiquén (*Chloephaga picta*), y en la proporción de los morfos de color de los caiquenes macho durante febrero de 2015 en la región de Magallanes, Chile austral. % = porcentaje de bandadas o de individuos, N = número de bandadas o de individuos.

Tramo por zona geográfica	Tamaños de bandada (n° de individuos)				Sexo		Morfo de los machos	
	2	3-10	11-20	> 20	Machos	Hembras	Cuello y pecho blanco	Cuello y pecho barrado
	% (N)	% (N)	% (N)	% (N)	% (N)	% (N)	% (N)	% (N)
Continental norte	15 (2)	23 (3)	15 (2)	47 (6)	55 (334)	45 (278)	84 (260)	16 (51)
Continental sur	18 (10)	31 (17)	18 (10)	33 (18)	53 (1319)	47 (1171)	55 (176)	45 (146)
Fuegoino	10 (3)	45 (13)	17 (5)	28 (8)	51 (291)	49 (276)	32 (54)	68 (116)

**Tabla 3.** Frecuencia de sitios con ganado vs sin ganado muestreados a intervalos regulares de 10 km y con distinto tipo de ganado o sin ganado en sitios con bandadas de caiquenes (*Chloephaga picta*) durante febrero de 2015 en la región de Magallanes, Chile austral. % = porcentaje, N = número.

Tramo por zona geográfica	Sitios muestreados a intervalos de 10 km		Frecuencia de bandadas en sitios con:		
	Con ganado	Sin ganado	Ganado ovino	Ganado vacuno	Sin ganado
	% (N)	% (N)	% (N)	% (N)	% (N)
Continental norte	3 (1)	97 (29)	15 (2)	0 (0)	85 (11)
Continental sur	3 (2)	97 (74)	10 (5)	4 (2)	86 (43)
Fuegoina	4 (1)	96 (25)	17 (5)	0 (0)	83 (24)
Región	3 (4)	97 (128)	13 (12)	2 (2)	85 (78)

ovejas o vacas (Tabla 3, Fig. 3).

### Asociación espacial entre especies de gansos

Tanto las bandadas de canquenes como de canquenes colorados estuvieron siempre asociadas con las bandadas de caiquenes. No obstante, las bandadas de caiquenes estuvieron junto a las bandadas del canquén colorado y canquén sólo en dos y nueve ocasiones (2% y 9% de las ocasiones, respectivamente). Nunca encontré juntos a los canquenes y los canquenes colorados.

### DISCUSIÓN

La densidad del caiquén en la región de Magallanes fue mayor que la del canquén y canquén colorado en uno y dos órdenes de magnitud, respectivamente. En general, los valores de densidad del caiquén resultaron ser de los más altos para su distribución reproductiva (Petracci *et al.* 2014, Punta *et al.* 2017). Los valores de densidad del canquén estuvieron próximos a los deducidos por Venegas (1985-1986). En el caso del canquén colorado, no existen valores de referencia sobre su abundancia en localidades más septentrionales, ya que la especie no se reproduce al norte del paralelo 51°S (Imberti *et al.* 2007). No obstante,

el número de canquenes colorados contados en mi estudio fue menor que el registrado por Siegfred *et al.* (1988) a principios de la temporada reproductiva de 1985. Cabe señalar que estos autores evaluaron la abundancia de esta especie recorriendo los mismos caminos y usando los mismos métodos que en mi estudio. Por ejemplo, en el tramo fueguino conté cuatro canquenes colorados entre un total de 571 gansos, mientras Siegfred *et al.* (1988) contaron nueve en un total de 769 gansos (0,7% vs 1,2%, respectivamente). No obstante, es necesario analizar estas diferencias cuidadosamente ya que provienen de un muestreo único y podrían hallarse afectadas por factores que modifican la detectabilidad de los gansos.

Mis resultados reafirman la frágil situación de la población del canquén colorado ya advertida por otros investigadores. Su distribución reproductiva marcadamente restringida y su número poblacional extremadamente bajo ponen a la especie en una situación poblacionalmente crítica, tanto en su área continental como fueguina (*e.g.*, Vuilleumier 1994, Madsen *et al.* 2003, Cossa *et al.* 2016). Aunque en los últimos años han surgido algunas iniciativas de conservación y recuperación de la especie en Chile y de protección en su área de invernada en Argentina, apa-



**Figura 3.** Caiquenes (*Chloephaga picta*) y canquenes (*Chloephaga poliocephala*) entremezclados con ganado ovino en febrero de 2015 en una vega a la vera de la ruta 9 entre Puerto Natales y Punta Arenas (52°42,4'S, 71°03,6'O), región de Magallanes, Chile austral. Fotografía: Gabriel Punta.

rentemente su abundancia no ha incrementado. Más bien, el canquén colorado parece mantener una población efectiva reducida (Matus & Imberti 2009, Petracci & Carrizo 2017, Matus & Blank 2019).

Para el caso del caiquén, tanto las elevadas tasas de encuentro como sus densidades son consistentes con su alta abundancia numérica. Esto quedó también reflejado en el mapa de calor que mostró altas densidades de las bandadas de caiquenes en toda el área de estudio. La máxima densidad de bandadas en un sector reducido al interior del Parque Nacional Torres del Paine coincidió con una zona topográficamente más diversa respecto de todas la muestreadas y donde existe una gran variedad de cuerpos de agua, alta disponibilidad de humedales y ausencia de ganado (Vela-Ruiz Figueroa & Repetto-Giavelli 2017).

Al igual que lo observado por Siegfried *et al.* (1988), la mayor proporción de las bandadas más numerosas no coincidió con el área de mayor densidad de individuos. Durante mi estudio, las bandadas de > 3 individuos fueron las más frecuentes. En cambio, Siegfried *et al.* (1988) encontraron que los tamaños de bandada más frecuentes fueron las conformadas por dos individuos, posiblemente debido a que eran parejas reproductivas al inicio del ciclo de cría. El tamaño promedio de las bandadas de caiquenes en la región de Magallanes resultó similar al descrito por Petracci *et al.* (2015) para el sur de la provincia argentina de Santa Cruz a principios de enero (37,7 caiquenes/bandada).

La proporción de caiquenes macho en la región de Magallanes fue similar a la reportada por Petracci *et al.* (2013) a principios de enero en un sector patagónico argentino. Este autor encontró una proporción de machos

de 0,61 y 0,55 en las provincias de Santa Cruz y de Tierra del Fuego, respectivamente. Sin embargo, Siegfried *et al.* (1988) documentaron proporciones de machos de 0,52, 0,48 y 0,53 para la zona continental norte, continental sur y fueguina, respectivamente. En general, la información disponible indica que la proporción de los caiquenes macho supera levemente la de los caiquenes hembra. La mayoría de las especies de anátidos presenta proporciones más altas de machos que de hembras y una minoría muestra proporciones balanceadas (Donald 2007). Las diferencias entre las proporciones de sexos son un factor demográfico clave, ya que juegan un papel esencial en la biología poblacional, la selección sexual y la evolución social (Eberhart-Phillips *et al.* 2018).

Mis resultados apoyan la hipótesis que la proporción de caiquenes machos barrados aumenta como incrementa la latitud. El conocimiento de la ocurrencia y proporciones del morfo barrado puede ser de utilidad en las áreas de invernada para estudiar la conectividad migratoria de los caiquenes procedentes de distintas zonas de reproducción (Punta 2019).

En una región extensamente estepárica como la Patagonia extra andina, donde una de las principales actividades económicas es la cría extensiva de ganado ovino, los ganaderos buscan hacer un uso eficiente de las zonas de mayor productividad forrajera para sus animales (Cremona & Enríquez 2015). Así, las vegas o mallines con presencia de agua y abundancia de plantas gramíneas, graminoides y dicotiledóneas son clave para la alimentación del ganado (García Martínez *et al.* 2017). Estos hábitats también están colonizados por plantas alóctonas naturalizadas tales como el trébol blanco (*Trifolium repens*; Gandullo &



Schmid 2001), el cual tiene un alto valor forrajero. Al final de la temporada reproductiva, los gansos deberían extender sus desplazamientos más allá del sitio de nidificación. Así, sería esperable que los gansos visiten con mayor frecuencia las vegas o mallines circundantes debido a la alta disponibilidad de alimento en esos hábitats. Como una consecuencia, los gansos patagónicos coincidirían más con el ganado doméstico en sus sitios de forrajeo. Es curioso que el número de bandadas de caiquenes fuera más de lo esperado en los sitios con ganado doméstico. Es posible que algunas bandadas hayan visitado aquellos sitios con ganado bajo la presión de alimentarse en un periodo de alta necesidad energética. Por el contrario, Siegfried *et al.* (1988) encontraron una baja asociación de gansos y ganado al inicio de la temporada reproductiva, lo cual fue porque muchas parejas restringen mucho más sus desplazamientos al sitio del nido.

Por otro lado, en el sur de Argentina, Cossa *et al.* (2020) observaron que durante toda la temporada reproductiva los gansos patagónicos estuvieron más frecuentemente solos que junto al ganado doméstico. Sin embargo, la superposición entre las áreas utilizadas por los herbívoros nativos (incluido el caiquén) e introducidos (vacas, ovejas y caballos) en las proximidades de Torres del Paine, es variable entre las estaciones del año (Traba *et al.* 2017). Esto hace necesario estudios más extendidos en el tiempo y espacio para comprender acabadamente la relación entre los gansos, el ganado y la utilización de los ambientes de pasturas en la región de Magallanes.

En las dos últimas décadas, el canquén colorado ha sido el foco de varios estudios poblacionales, incluyendo análisis genómicos, debido a su estado crítico de conservación (Kopuchian *et al.* 2016). Esta situación ha sido causada principalmente por la alteración de sus hábitats y la introducción del zorro chilla (*Lycalopex griseus*) y del visón en Tierra del Fuego (Matus 2018). Respecto del caiquén y canquén, es necesario monitorear continuamente sus poblaciones en la región de Magallanes, ya que la explotación forestal y la expansión agrícola y ganadera pueden modificar grandes extensiones de sus hábitats (Newton 2017). Esto podría tener más efectos adversos para el canquén debido a que depende de bosques y cuya tendencia poblacional en la región no es clara (Punta 2019).

La densidad de individuos de gansos patagónicos en la región de Magallanes a fines de la temporada reproductiva reflejó la relevancia de algunos sitios que ellos utilizaron intensamente durante ese período (*e.g.*, Laguna Figueroa, humedal entre Puerto Natales y Punta Arenas, San Gregorio y Bahía Felipe). Los sitios de concentración premigratorios son considerados de gran importancia para la conservación de los gansos silvestres, especialmente para los individuos juveniles. En estos sitios, la mayor dispo-

nibilidad de vegetación nutritivamente rica contribuye a mejorar su condición física y su capacidad para resistir la migración invernal (Bowler 2005). Los resultados de mi estudio servirán como una referencia para futuros estudios demográficos de los gansos patagónicos o enfocados a determinar su asociación con el ganado doméstico. La continuidad del monitoreo de las tres especies de gansos patagónicos es fundamental para entender sus tendencias poblacionales a largo plazo (Marsh & Trenham 2008).

**AGRADECIMIENTOS.-** Deseo expresar el más profundo agradecimiento a Andrea Gallo que me acompañó en todos los muestreos llevando las planillas y tomando las notas. Un especial agradecimiento a Heraldo Norambuena por la lectura crítica del manuscrito. Además, quiero reconocer a los revisores anónimos y fundamentalmente a la editora asociada Silvina Ippi y al editor jefe Ricardo A. Figueroa por sus valiosas observaciones y comentarios. Dedico este trabajo a la memoria de Philip S. Humphrey quien me transmitió su pasión por las aves acuáticas de la Patagonia.

#### LITERATURA CITADA

- ARAYA, B. & G. MILLIE. 1991. *Guía de campo de las aves de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 405 pp.
- ARRIAGA, M.O., V. ANTONIJEVIC, M.L. STAMPACCHIO & A.M. FAGGI. 2004. Cauquenes: competidores o comensalistas ovinos? Un estudio de caso para Tierra del Fuego, Argentina. II Reunión Binacional de Ecología, Mendoza 31 octubre–5 noviembre. [http://www3.cricyt.edu.ar/eco2004/resumenes\\_aceptados.htm](http://www3.cricyt.edu.ar/eco2004/resumenes_aceptados.htm). Consultado el 20 de septiembre de 2012.
- BIBBY, C.J., N.D. BURGESS & D.A. HILL. 1992. *Bird census techniques*. Academic Press, Londres, Reino Unido. 257 pp.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2016. The IUCN red list of threatened species 2016. <https://www.iucnredlist.org>. Consultado el 3 de noviembre de 2020.
- BOWLER, J. 2005. Breeding strategies and biology. Pp. 68-111, en Kear, J. (ed.) *Ducks, geese and swans. Volume I: General chapters, and species accounts (Anhima to Salvadorina)*. Oxford University Press, Oxford, Reino Unido.
- CLARK, R. 1986. *Aves de Tierra del Fuego y Cabo de Hornos. Guía de Campo*. L.O.L.A, Buenos Aires, Argentina. 298 pp.
- COSSA, N.A., L. FASOLA, I. ROESLER & J.C. REBORDA. 2016. Ruddy-headed Goose *Chloephaga rubidiceps* former plague and present protected species on the edge of extinction. *Bird Conservation International* 27: 267-281.
- COSSA, N.A., L. FASOLA, I. ROESLER & J. REBORDA. 2020. Impacts of traditional livestock farming on threatened sheldgeese (*Chloephaga* spp.) in Patagonia. *Avian Conservation and Ecology* 15: 1.
- COUVE, E. & C. VIDAL. 2003. *Birds of Patagonia, Tierra del*

- Fuego & Antarctic Peninsula, the Falkland Islands & South Georgia*. Editorial Fantástico Sur Birding Ltda., Punta Arenas, Chile. 657 pp.
- CREMONA, M.V. & A. ENRÍQUEZ. 2015. Los mallines de Patagonia Norte: sus funciones productivas y ambientales. *Presencia* 63: 9-13.
- DE LA PEÑA, M.R. 2016. Aves argentinas: descripción, comportamiento, reproducción y distribución. *Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales Florentino Ameghino* 19: 1-456.
- DEL HOYO, J., A. ELLIOTT & J. SARGATAL (eds.). 1992. *Handbook of the birds of the World, Vol. 1*. Lynx Edicions, Barcelona, España. 696 pp.
- DI RIENZO, J.A., F. CASANOVES, M.G. BALZARINI, L. GONZÁLEZ, M. TABLADA & C.W. ROBLEDO. 2010. InfoStat versión 2010, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Disponible en: <http://www.infostat.com.ar>.
- DONALD, P.F. 2007. Adult sex ratios in wild bird populations. *Ibis* 149: 671-692.
- EBERHART-PHILLIPS, L.J., C. KÜPPER, M.C. CARMONA-ISUNZA, O. VINCZE, S. ZEFANIA, M. CRUZ-LÓPEZ, A. KOSZTOLÁNYI, T.E.X. MILLER, Z. BARTA, I.C. CUTHILL, T. BURKE, T. SZÉKELY, J.I. HOFFMAN & O. KRÜGER. 2018. Demographic causes of adult sex ratio variation and their consequences for parental cooperation. *Nature Communications* 9: 1651.
- FOX, A.D. & J. MADSEN. 2017. Threatened species to super-abundance: the unexpected international implications of successful goose conservation. *Ambio* 46 (Supplement): S179-S187.
- GANDULLO, R. & P. SCHMID. 2001. Análisis ecológico de mallines del Parque Provincial Copahue, Neuquén, Argentina. *Agro Sur* 29: 83-99.
- GARCÍA MARTÍNEZ, G.C., G. CIARI & V. NAKAMATSU. 2017. *Manual de fertilización de mallines en el Noroeste de Chubut: evaluación de casos reales*. Ediciones INTA, Esquel, Argentina. 52 pp.
- GUTIÉRREZ-MAIER, P. 2018. Canquén común. Pp. 58-59, en Medrano, F., R. Barros, H.V. Norambuena, R. Matus & F. Schmitt (eds.) *Atlas de las aves nidificantes de Chile*. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile, Santiago, Chile.
- HENDERSON, P.A. 2003. *Practical methods in ecology*. Blackwell Publishing, Oxford, Reino Unido. 163 pp.
- HUMPHREY, P., D. BRIDGE, P.W. REYNOLDS & R.T. PETERSON. 1970. *Birds of Isla Grande (Tierra del Fuego)*. Preliminary *Smithsonian Manual*. Smithsonian Institution, Washington DC, EE.UU. 411 pp.
- IMBERTI, S., C.D. AMORÓS & S.A. CADIerno. 2007. Presencia y nidificación del Cauquén Colorado *Chloephaga rubidiceps* en la provincia de Santa Cruz, Argentina. *Hornero* 22: 17-22.
- JARAMILLO, A. 2005. *Aves de Chile*. Ediciones Lynx, Barcelona, España. 240 pp.
- JOHNSGARD, P.A. 2010. *Ducks, geese and swans of the world. Revised edition*. University of Nebraska Press, Lincoln, EE.UU. 404 pp.
- KEAR, J. 2001. Three early medieval accounts of agricultural damage by wild geese. *Archives of Natural History* 28: 245-255.
- KEAR, J. (ed.) 2005. *Ducks, geese and swans. Volume I: General chapters, and species accounts (Anhima to Salvadorina)*. Oxford University Press, Oxford, Reino Unido. 446 pp.
- KEAR, J., T. JONES & G.V.T. MATTHEWS. 2005. Conservation and management. Pp. 152-171, en Kear, J. (ed.) *Ducks, geese and swans. Volume I: General chapters, and species accounts (Anhima to Salvadorina)*. Oxford University Press, Oxford, Reino Unido.
- KOPUCHIAN, C., L. CAMPAGNA, A.S. DI GIACOMO, R.E. WILSON, M. BULGARELLA, P. PETRACCI, J.M. MAZAR-BARNETT, R. MATUS, O. BLANK & K.G. MCCracken. 2016. Demographic history inferred from genome-wide data reveals two lineages of sheldgeese endemic to a glacial refugium in the southern Atlantic. *Journal of Biogeography* 43: 1979-1989.
- KREBS, C.J. 2009. *Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance*. Benjamin Cummings, San Francisco, EE.UU. 655 pp.
- LEÓN, R.J.C., D. BRAN, M. COLLANTES, J.M. PARUELO & A. SORIANO. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina. *Ecología Austral* 8: 125-144.
- MADSEN, J., R. MATUS, O. BLANK, L. BENEGAS, G. MATEAZZI & D.E. BLANCO. 2003. Population status of the Ruddy-headed Goose (*Chloephaga rubidiceps*) in Tierra del Fuego and mainland Patagonia (Chile and Argentina). *Ornitología Neotropical* 14: 15-28.
- MANN, G. 1960. Regiones biogeográficas de Chile. *Investigaciones Zoológicas Chilenas* 6: 15-49.
- MARSH, D.M. & P.C. TRENHAM. 2008. Tracking current trends in plant and animal population monitoring. *Conservation Biology* 22: 647-655.
- MARTIN, S., J. BELLATI & N. BONINO. 1982. Determinación del impacto de la avutarda (*Chloephaga* spp.) en Tierra del Fuego: datos preliminares. *INTA, Comunicación Técnica* 150: 1-16.
- MARTÍNEZ-PIÑA, D. & G. GONZÁLEZ-CIFUENTES. 2017. *Aves de Chile. Guía de campo y breve historia natural*. Ediciones del Naturalista, Santiago, Chile. 538 pp.
- MATUS, R. 2018. Canquén colorado. Pp. 60-61, en Medrano, F., R. Barros, H.V. Norambuena, R. Matus & F. Schmitt (eds.) *Atlas de las aves nidificantes de Chile*. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile, Santiago, Chile.
- MATUS, R. & O. BLANK. 2019. *Plan de recuperación, conservación y gestión del canquén colorado (Chloephaga rubidiceps)*. Propuesta inédita. 47 pp.

- MATUS, R. & S. IMBERTI. 2009. El canquén colorado en el sur de Chile y Argentina: situación actual. *Chiricoca* 9: 28-30.
- MAYDS & AA. 2017. *Categorización de las Aves de la Argentina* (2015). Informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y de Aves Argentinas, Buenos Aires, Argentina. 146 pp.
- MCDONALD, J.H. 2009. *Handbook of biological statistics*. Sparky House Publishing, Baltimore, EE.UU. 313 pp.
- MONTGOMERY, D.C. & G.C. RUNGER. 2002. *Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería*. Limusa-Wiley, México DF, México. 817 pp.
- NAROSKY, T. & D. IZURIETA. 2004. *Aves de Patagonia y Antártida*. Vázquez Mazzini, Buenos Aires, Argentina. 143 pp.
- NEWTON, I. 2017. *Farming and birds*. Harper Collins, Londres, Reino Unido. 628 pp.
- NORAMBUENA, H. 2014. Clasificación de estados de conservación de aves chilenas ¿cómo y por qué ayudar? *Chiricoca* 17: 27-32.
- OWEN, M. & J.M. BLACK. 1990. *Waterfowl ecology*. Blackie, Glasgow & Londres, Reino Unido. 194 pp.
- PEDRANA, J., J.P. SECO PON, J.P. ISACCH, A. LEISS, P.O. ROJAS, G. CASTRESANA, J. CALVO, L. BERNAD, S.D. MUÑOZ, N.O. MACEIRA & K. Pütz. 2015. First insights into the migration pattern of an Upland Goose (*Chloephaga picta*) based on satellite tracking. *Ornitología Neotropical* 26: 245-253.
- PEDRANA, J., K. Pütz, L. BERNAD, S. MUÑOZ, A. GOROSÁBEL, G. CASTRESANA, A. LEISS & J.P. SECO PON. 2020. Spatial and temporal variation in the migration of Ruddy-headed Goose in southern South America using satellite tagging. *Bird Conservation International* 30: 634-648.
- PEDRANA, J., K. Pütz, L. BERNAD, J.P. SECO PON, A. GOROSÁBEL, S.D. MUÑOZ, J.P. ISACCH, R. MATUS, O. BLANK, B. Lüthi, M. LUNARDELLI & P. ROJAS. 2018. Migration routes and stopover sites of Upland Geese *Chloephaga picta* in South America. *Avian Biology Research* 11: 89-99.
- PERGOLANI DE COSTA, M.J.I. 1955. Las avutardas: especies que dañan los cereales y las pasturas. *IDIA* 88: 1-9.
- PETRACCI, P. & M. CARRIZO. 2017. Cauquén Colorado (*Chloephaga rubidiceps*), nuevo hallazgo en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Nótulas Faunísticas* 222: 1-9.
- PETRACCI, P., M.E. BRAVO, C.S. LIZARRALDE, M.L. FLOTRO, L. FASOLA, N. COSSA, C.D. AMORÓS, S.A. CADIerno & M. AMORÓS. 2014. Situación poblacional de los cauquenes (*Chloephaga* spp.) en las áreas reproductivas del extremo sur de la Patagonia Argentina, Temporada 2013-2014. Estrategia Nacional para la Conservación y el Manejo del Cauquén Colorado, Cabeza Gris y Común en Argentina. Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Buenos Aires, Argentina. 33 pp.
- PETRACCI, P., M.L. FLOTRO, D.F. VALENZUELA, N. COSSA, C.D. AMORÓS & S.A. CADIerno. 2015. Abundancia y distribución del Cauquén Común (*Chloephaga picta*), Cauquén Cabeza Gris (*C. poliocephala*) y Cauquén Colorado (*C. rubidiceps*) en el extremo sur de la Patagonia Argentina. Estrategia Nacional para la Conservación y Manejo del Cauquén Colorado, Cabeza Gris y Común en Argentina. Dirección de Fauna Silvestre, Ministerio de Ambiente y Desarrollo sustentable de la Nación, Buenos Aires, Argentina. 17 pp.
- PETRACCI, P., H. IBÁÑEZ, A. SCOROLLI, N. COZZANI, D. BLANCO, V. DE LA BALZE, D. FORCELLI, S. GOLDFEDER, D. MAC LEAN, M. CARRIZO, M. ZAMORANO, J. CEREGHETTI, R. SARRIA & J. VEIGA. 2008. Monitoreo poblacional de cauquenes migratorios (*Chloephaga* spp.) en las provincias de Buenos Aires y Río Negro: una actualización sobre su estado crítico de conservación. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Buenos Aires, Argentina. 59 pp.
- PETRACCI, P., R. SARRIA, F. GAITÁN & L. FASOLA. 2013. Estatus poblacional de los cauquenes (*Chloephaga* spp.) en las áreas reproductivas del extremo sur de la Patagonia Argentina. Estrategia Nacional para la Conservación y el Manejo del Cauquén Colorado, Cabeza Gris y Común en la Argentina. Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Buenos Aires, Argentina. 33 pp.
- PISANO, E. 1977. Fitogeografía de fuego-patagonia chilena. I. Comunidades vegetales entre las latitudes 52° y 56° S. *Anales del Instituto de la Patagonia* 8: 121-250.
- PLOTNICK, R. 1961a. Migración de las avutardas. *IDIA* 167: 18-28.
- PLOTNICK, R. 1961b. La avutarda de pecho rayado: zoogeografía, sistemática y control. *IDIA* 157: 9-22.
- PUNTA, G., A. GALLO & V. RAIMILLA. 2017. Monitoreo poblacional de *Chloephaga picta* realizado entre los 42° y 46° S durante dos temporadas reproductivas. Libro de resúmenes XII Congreso Chileno de Ornitología, Santa Cruz 21-23 Noviembre. P. 105.
- PUNTA, G. 2019. Aspectos de la ecología poblacional, utilización del hábitat, ecología alimentaria, conectividad migratoria y conservación de los cauquenes en el valle inferior del río Chubut. *Naturalia Patagónica* 13: 1-177.
- QGIS Development Team, 2020. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponible en: <http://qgis.osgeo.org>.
- RABINOWITZ, A. 2003. *Manual de capacitación para la investigación de campo y la conservación de la vida silvestre*. WCS - FAN, Santa Cruz, Bolivia. 310 pp.
- RUMBOLL, M., P. CAPLLONCH, R. LOBO & G. PUNTA. 2005. Sobre el anillado en la Argentina: recuperaciones y recapturas. *Nuestras Aves* 50: 21-24.
- SCHÜTTLER, E., J. CÁRCAMO & R. ROZZI. 2008. Diet of the American mink *Mustela vison* and its potential impact on

- the native fauna of Navarino Island, Cape Horn Biosphere Reserve, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 81: 585-598.
- SIEGFRIED, W.R., P.A.R. HOCKEY, P.G. RYAN & A.L. BOSMAN. 1988. Sex and plumage-type ratios of the Lesser Magellan Goose in southern Chile. *Wildfowl* 39: 15-21.
- SILVA, S. 2018. Caiquén. Pp. 54-55, en Medrano, F., R. Barros, H.V. Norambuena, R. Matus & F. Schmitt (eds.) *Atlas de las aves nidificantes de Chile*. Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile, Santiago, Chile.
- SOKAL, R.R. & F.J. ROHLF. 2012. *Biometry - the principles and practice of statistics in biological research*. W.H. Freeman & Company, Nueva York, EE.UU. 937 pp.
- SUMMERS, R.W. 1983. The life cycle of the Upland Goose *Chloephaga picta* in the Falkland Islands. *Ibis* 125: 524-544.
- SUMMERS, R.W. 1990. The effect on winter wheat of grazing by Brent Geese *Branta bernicla*. *Journal of Applied Ecology* 27: 821-833.
- SUMMERS, R.W. & J.H. MCADAM. 1993. *The Upland Goose*. Bluntisham Books, Bluntisham, Reino Unido. 162 pp.
- SUTHERLAND, W.J., I. NEWTON & R.E. GREEN. 2004. *Bird ecology and conservation. A handbook of techniques*. Oxford University Press, Oxford, Reino Unido. 386 pp.
- TELLERÍA, J.L. 1986. *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. Raíces, Madrid, España. 288 pp.
- TRABA, J., E.C. IRANZO, C.P. CARMONA & J.E. MALO. 2017. Realised niche changes in a native herbivore assemblage associated with the presence of livestock. *Oikos* 126: 1400-1409.
- VELA-RUIZ FIGUEROA, G. & F. REPETTO-GIAVELLI (eds.). 2017. *Guía de conocimiento y buenas prácticas para el turismo en el Parque Nacional Torres del Paine*. Ediciones CEQUA, Punta Arenas, Chile. 140 pp.
- VENEGAS, C. 1983. Censo aéreo de las poblaciones de Caiquenes (*Chloephaga picta*) y Canquenes (*C. poliocephala*) en la estepa centro oriental de Magallanes (1 y 2 abril de 1983). *Informe del Instituto de la Patagonia* 23: 1-23.
- VENEGAS, C. 1985-1986. Prospección aérea de gansos (*Chloephaga*) en la estepa central de Magallanes. *Anales del Instituto de la Patagonia* 16: 67-73.
- VENEGAS, C. 1994. *Aves de Magallanes*. Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile. 158 pp.
- VUILLEUMIER, F. 1994. Status of the Ruddy-headed Goose *Chloephaga rubidiceps* (Aves, Anatidae): a species in serious danger of extinction in Fuego-Patagonia. *Revista Chilena de Historia Natural* 67: 341-349.
- WIENS, J.A. 1992. *The ecology of bird communities. Volume 1. Foundations and patterns*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido. 539 pp.
- WOOD, A.G., B. NAEF-DAENZER, P.A. PRINCE & J.P. CROXALL. 2000. Quantifying habitat use in satellite-tracked pelagic seabirds: application of kernel estimation to albatross locations. *Journal of Avian Biology* 31: 278-286.
- XERCAVINS, A. 1984. Notas sobre el clima de Magallanes (Chile). *Revista de Geografía* 18: 95-110.