

DIETA DEL CAIQUÉN (*Chloephaga picta*) EN SUS ÁREAS DE REPRODUCCIÓN Y DE INVERNADA

Diet of the Upland Goose (*Chloephaga picta*) on its breeding and wintering grounds

GABRIEL PUNTA^{1,2}, NOELIA DOMÍNGUEZ¹ & BELÉN CRESPO³

¹Instituto de Investigaciones en Hidrobiología, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, Gales 48, (U9100CKN) Trelew, Chubut, Argentina.

²Secretaría de Pesca de la Provincia del Chubut, Avenida Libertad 279, (U9103HEC) Rawson, Chubut, Argentina.

³Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, Inmigrantes 58, (U9100AMB) Trelew, Chubut, Argentina.

Correspondencia: gabrielpunta@gmail.com

RESUMEN.- La dieta del caiquén (*Chloephaga picta*) es poco conocida. Aquí, describimos la dieta del caiquén en sus zonas de cría y de invernada. Entre 2015 y 2021, recolectamos 88 heces de caiquenes en su zona de cría en la Patagonia austral. Entre 2013 y 2017, obtuvimos 53 heces en su zona de invernada en la provincia de Buenos Aires. Identificamos los componentes de la dieta mediante análisis microhistológico. Los caiquenes consumieron 30 taxones vegetales en sus zonas de cría y cuatro en su zona de invernada. Aunque las gramíneas (poáceas) fueron las más frecuentes en las heces de ambas zonas, las dietas difirieron notablemente. En la zona de cría, el pasto de mallín (*Poa pratensis*) y el pasto hilo o unquillo (*Poa lanuginosa*) tuvieron la mayor frecuencia de ocurrencia: 24 % y 32 %, respectivamente. En la zona de invernada, el trigo (*Triticum* sp.) alcanzó una frecuencia de ocurrencia de 76 %. Ningún taxón vegetal presente en las heces de la zona de cría estuvo en las heces de la zona de invernada. Nuestros resultados revelaron que las gramíneas constituyen la base de la dieta anual de los caiquenes, y que los trigales serían un recurso alimenticio esencial en su zona de invernada.

Palabras clave: Análisis microhistológico, gramíneas, pasto de mallín, *Poa*, trigo, unquillo.

ABSTRACT.- The diet of the Upland Goose (*Chloephaga picta*) is little known. Here, we describe the diet of the Upland Goose on its breeding and wintering grounds. Between 2015 and 2021, we collected 88 Upland Goose feces from their breeding grounds in southern Patagonia. Between 2013 and 2017, we collected 53 feces from wintering grounds in Buenos Aires Province. We identified dietary components by microhistological analysis. The Upland Geese consumed 30 plant taxa on their breeding grounds and four on their wintering grounds. Although grasses (Poaceas) were the most frequent in the feces of both areas, diets differed markedly. Kentucky Bluegrass (*Poa pratensis*) and Downy Bluegrass (*Poa lanuginosa*) had the highest occurrence frequency in the feces from breeding area (24 % and 32 %, respectively). Wheat (*Triticum* sp.) reached an occurrence frequency of 76 % in the wintering area. No plant taxa present in the feces of the breeding area were present in the feces of the wintering area. Our results revealed that grasses are the primary component of the Upland Goose round-year diet and that wheat crops constitute an essential food resource in their wintering area.

Key words: Downy Bluegrass, grasses, Kentucky Bluegrass, microhistological analysis, *Poa*, wheat.

INTRODUCCIÓN

Los anátidos (*i.e.*, patos, cisnes y gansos) se caracterizan por una dieta predominantemente herbívora, aunque va-

rias especies consumen una alta proporción de pequeños invertebrados, especialmente durante las etapas juveniles (Carboneras 1992, Johnsgard 2010). La escasa informa-

ción sobre la dieta de los gansos sudamericanos indica que estos se alimentan principalmente de pasturas tiernas (Martin *et al.* 1981, Summers & Grieve 1982, Punta *et al.* 2021). Esto es explicable porque los brotes de ciertas pasturas son más apetitosos y digeribles que los pastos maduros, ya que contienen menor cantidad de lignina. Además, las pasturas jóvenes alcanzan un mayor valor nutritivo debido a sus porcentajes más altos de proteínas y fósforo comparados con los pastos maduros (Semple 1974, Baldessarre & Bolen 1994).

Como lo hace gran parte de las especies de gansos silvestres, los gansos migratorios sudamericanos del género *Chloephaga* se alimentan pastoreando selectivamente la vegetación de las pasturas. Posiblemente, ellos exploran inicialmente de forma visual los sitios de alimentación antes de decidir en qué lugar comer. Dado que los sitios con mayor producción de pasto rara vez están distribuidos homogéneamente, los gansos tendrán que desplazarse frecuentemente entre los sitios más provechosos en términos de alimento (Mac Arthur & Pianka 1966, Charnov 1976, Pyke *et al.* 1977). En general, los gansos eligen el lugar donde alimentarse según su percepción de las propiedades nutritivas de la vegetación y de su abundancia (Ogilvie 1978, Owen & Black 1990). A una escala de parcela, los gansos disponen de una variedad de posibles fuentes alimenticias, debiendo decidir cuáles ingerir. Las fuentes alimenticias elegibles incluyen tanto las diferentes especies de plantas disponibles como las distintas partes de una planta (Stephens & Krebs 1986, Hughes & Green 2005).

El caiquén (*Chloephaga picta*) es endémico de la región patagónica del sur de Sudamérica (36°-55°S; Jaramillo 2005, Rodríguez Mata *et al.* 2008, del Hoyo 2020). Su distribución reproductiva abarca desde la provincia de Mendoza en Argentina y la provincia de Linares en Chile, por el norte, hasta el archipiélago fueguino, por el sur (Olrog 1984, Araya & Millie 1991, Couve & Vidal 2003, Narosky & Izurieta 2004). De las tres especies de gansos patagónicos migratorios, el caiquén es el que tiene el mayor tamaño corporal, posee la más amplia distribución reproductiva y es el más abundante (de la Peña 2016, Venegas 1994, Woods & Woods 1997). Alrededor del 70% de su población reproductiva se concentra al sur del paralelo 46°S (Punta 2019). En tanto, la mayor parte de los individuos migran para invernar en el sur de la provincia de Buenos Aires (Pedrana *et al.* 2018a, Narosky & Gonzalez Táboas 2021, Punta 2024). Su migración pareciera ajustarse a las características típicas de un migrador facultativo, parcial o ambiental (Pedrana *et al.* 2018b). Eso ocurre cuando solo una parte de la población migra, e incluso algunos individuos migran en algunos años y en otros no, mostrando flexi-

bilidad migratoria de acuerdo con las épocas y rutas migratorias (Newton 2012). La alternancia migratoria de los caiquenes podría estar influenciada por adversidades climáticas o ambientales, y por la escasez de alimento (Hockey 2004, Newton 2008).

Los caiquenes utilizan diferentes hábitats a lo largo de año, intentando maximizar el aprovechamiento de los alimentos disponibles, tanto local como estacionalmente (Russo *et al.* 2020, Gorosábel *et al.* 2019, Marateo *et al.* 2023). Para eso, ellos se alimentan principalmente en los sitios más productivos con las pasturas más abundantes y nutritivas, ya sean naturales o implantadas (Martin *et al.* 1986, Summers & Mc Adam 1993). Esta conducta es común en muchas otras especies de gansos (Win 2001, Hughes & Green 2005, Fox *et al.* 2016). En este contexto, conocer la dieta del caiquén en las áreas de cría y de invernada es fundamental para comprender más acabadamente la interacción del caiquén con la ganadería y la agricultura.

Considerando la escasa información acerca de la dieta de los gansos migratorios sudamericanos, nuestro propósito fue evaluar la dieta del caiquén en sus principales áreas de reproducción y de invernada. Los objetivos específicos fueron: i) cuantificar el nivel de importancia de los distintos taxones vegetales consumidos por el caiquén, ii) determinar las diferencias en la composición y diversidad dietaria entre las distintas áreas reproductivas y de invernada, y iii) comparar nuestros resultados con aquellos de los estudios previos para detectar si hay consistencia en los patrones dietarios.

MATERIALES Y MÉTODOS

Áreas de estudio

Determinamos la dieta del caiquén mediante el análisis de sus heces. En las áreas de reproducción, recolectamos las muestras en la zona continental al sur del paralelo 46° S (Fig. 1), mayormente en la provincia fitogeográfica patagónica (Cabrera 1994). Para nuestro estudio, dividimos este ámbito geográfico en una subzona sur y una subzona norte debido a diferencias biogeográficas y climáticas.

En la subzona sur, ubicada entre los 50 y 54°S, existe una extensa estepa gramínea húmeda (Boelcke *et al.* 1985). La fisonomía más frecuente es la estepa gramínea en la cual abunda el coirón fueguino (*Festuca gracillima*), cuyas plantas forman un estrato cerrado y constituyen entre el 85 y 90% de la biomasa vegetal. Otras fisonomías frecuentes son los matorrales de mata negra (*Chiliodendron diffusum*) y de murtillo de Magallanes (*Empetrum rubrum*; Pisano 1977, Romo *et al.* 2012). En esta subzona, los veranos son frescos y los inviernos son fríos con temperaturas moderadas. Las temperaturas medias anuales varían entre 3 y 7 °C (Radic-Schilling *et*

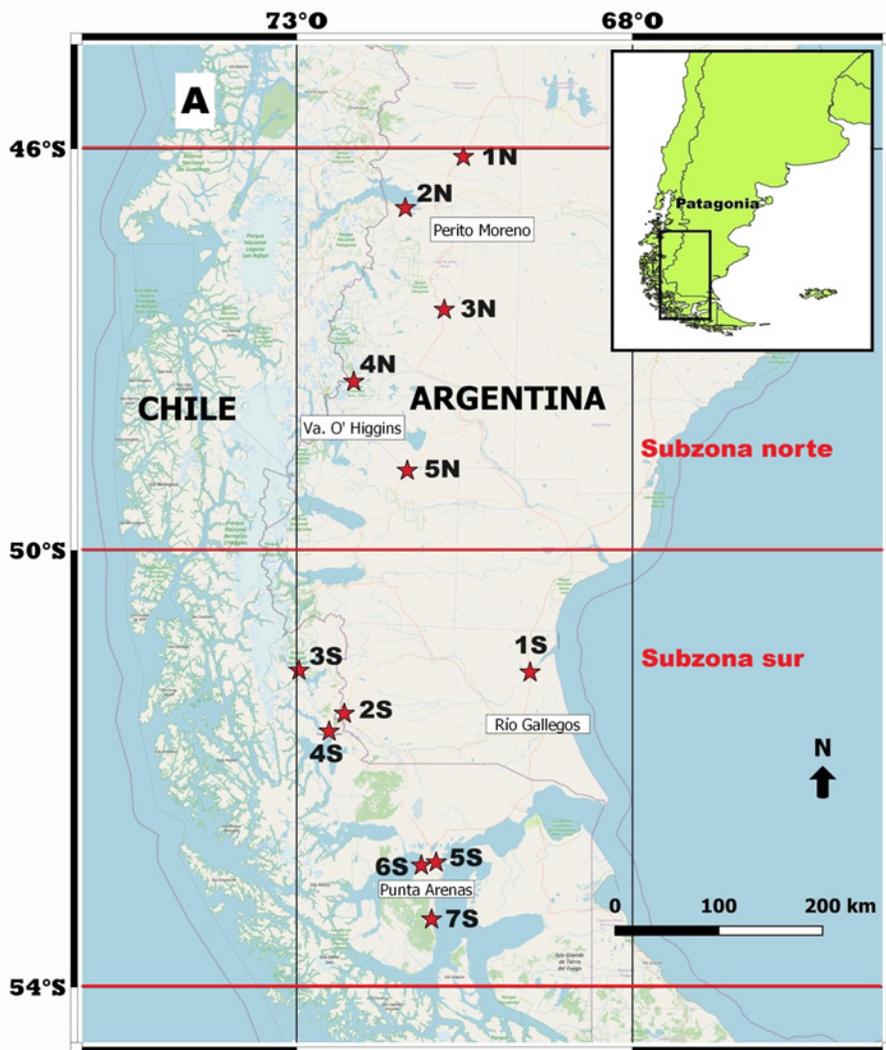


Figura 1. Sitios de recolección de las heces del caiquén (*Chloephaga picta*) para determinar su dieta en sus áreas reproductivas al sur de la Patagonia. Las estrellas rojas indican los sitios de recolección dentro de la subzona sur (50-54°S) y norte (46-50°S) del área reproductiva.

al. 2021). Las precipitaciones aumentan de este a oeste, variando entre 300 y 450 mm, con vientos que predominan todo el año desde el cuadrante oeste (Xercavins 1984, León *et al.* 1998).

La subzona norte, delimitada entre los paralelos 46 y 50°S, está cubierta extensamente por una estepa arbustiva baja. Esta estepa está compuesta de arbustos en cojín y unas pocas plantas gramíneas que en conjunto no cubren más del 50 % del suelo (León *et al.* 1998). Las especies más frecuentes son la cola de piche (*Nassauvia glomerulosa*), el manca perro (*N. ulicina*) y la ñaña de gato (*Chuquiraga aurea*) (Bertiller *et al.* 1981, Paruelo *et al.* 1992). Esta subzona presenta en su mayor parte un clima frío árido de transición, con amplios contrastes térmicos diarios y estacionales (Coronato *et al.* 2017). Los veranos son frescos y los inviernos son fríos. Las temperaturas anuales varían entre -2 y 21 °C, y rara vez bajan a

menos de -8 °C o suben a más de 27 °C. La precipitación es escasa (media anual < 250 mm), con fuertes vientos desde el sector oeste todo el año (Matteucci 2012).

Las heces provenientes del área de invernada las obtuvimos en la zona sur de la provincia de Buenos Aires (Fig. 2). La vegetación de esta zona es conocida como pseudoestepa de mesófitas con matorral serrano o pampa austral (Oyarzábal *et al.* 2018). El uso del suelo es en gran parte agrícola, siendo los cultivos cerealeros y forrajeros los más extendidos. Las áreas de pasturas naturales destinadas a la ganadería son de similar o menor extensión (Bilenca *et al.* 2012). En esta zona, hay una gran producción de cultivos de invierno, en particular de trigo (*Triticum aestivum*; Moreyra *et al.* 2014, Cantamutto *et al.* 2016). La temperatura media anual en el área varía entre 13,5 y 14,5 °C, con el valor máximo de 24,1 °C durante el mes de enero y el mínimo durante el mes de

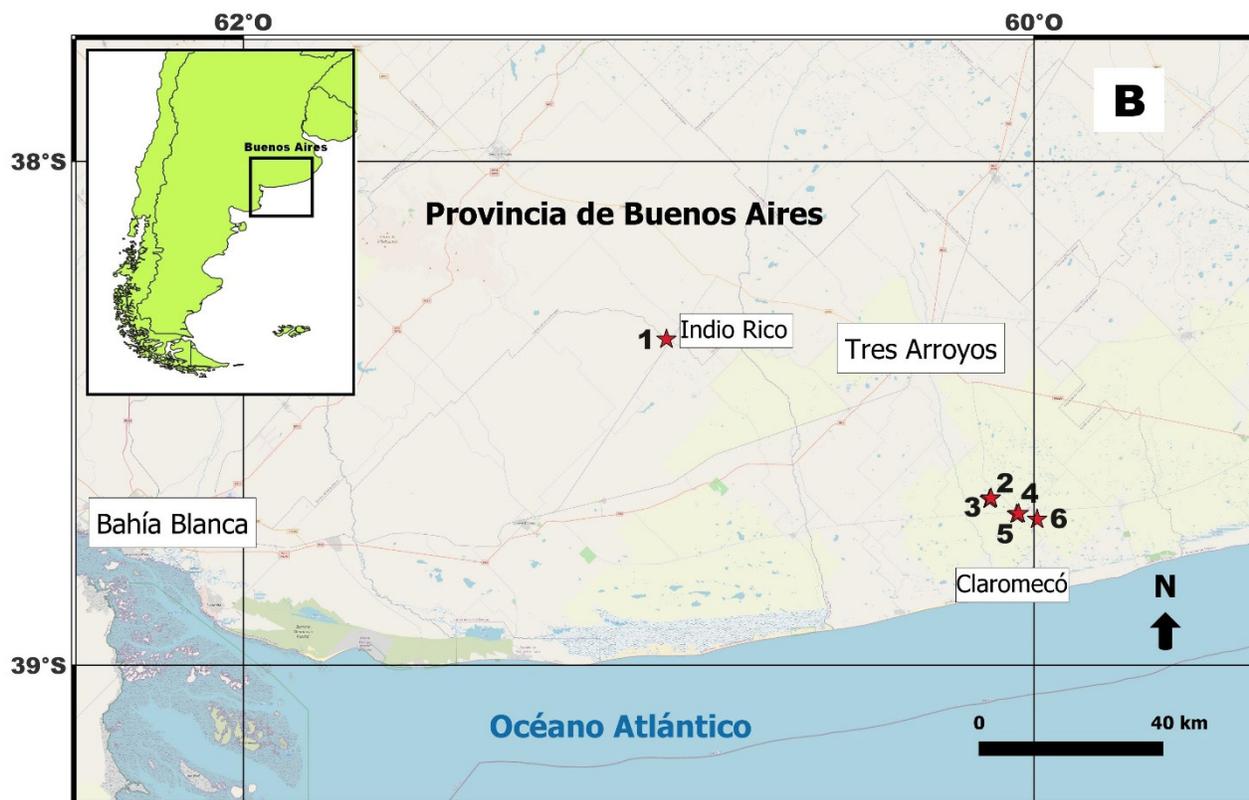


Figura 2. Sitios de recolección de las heces del caiquén (*Chloephaga picta*) para determinar su dieta en su área de invernada en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Las estrellas rojas indican los sitios de recolección.

julio con 1,1 °C. Las precipitaciones van desde 750 a 900 mm en promedio anual. La humedad relativa fluctúa entre 61 y 78%, presentándose los mayores valores medios durante el otoño e invierno y los menores durante el verano (Carbone *et al.* 2003).

Recolección de las muestras

En la subzona sur del área de reproducción, recolectamos las heces durante febrero de 2015 en siete sitios. En la subzona norte, recolectamos las heces en febrero de 2020 en cuatro sitios y en enero de 2021 en solo un sitio. Durante cada fecha, recolectamos 40, 36 y 12 heces, respectivamente. En las áreas de invernada recolectamos las heces durante julio de 2013 en dos sitios y en agosto de 2017 en cuatro sitios. En cada fecha recolectamos 21 y 32 heces, respectivamente. Durante la recolección, incluimos solo heces frescas. Recolectamos las heces de bandadas de caiquenes escogidas al azar en distintos sitios, procurando obtener muestras de > 25 heces por zona de acuerdo con lo sugerido por Van Dyne & Heady 1965 y Sowers *et al.* 2019. En los mismos sitios de recolección, también tomamos muestras de la vegetación para elaborar preparados de referencia con los cuales comparar los

restos vegetales presentes en las heces.

Análisis de las muestras

Para determinar específicamente qué plantas consumieron los caiquenes hicimos un análisis microhistológico de las heces (Williams 1969, adaptado por Latour & Pelliza Sbriller 1981, Zarlavsky 2014). Secamos las heces en una estufa a 55 °C durante 96 h y después las molimos cada una por separado con un molinillo analítico. Después de hervir en agua el material de cada hez, lo lavamos con agua caliente en un colador y lo depositamos en un recipiente con agua fría para agregarle hipoclorito de sodio. Luego, lavamos el material con agua fría y lo dejamos secar. Finalmente, teñimos el material con safranina y montamos una porción de cada hez en un portaobjetos con gelatina glicerizada.

Por cada preparado analizamos 20 campos microscópicos escogidos al azar. Así, analizamos 1760 campos de las muestras provenientes de la zona reproductiva (800 y 960 campos para la subzona sur y norte, respectivamente) y 1060 campos de las muestras provenientes de la zona de invernada. Fotografiamos cada campo utilizando un microscopio Olympus modelo CKX41 con un au-

mento de 400x, dotado de una cámara fotográfica digital Olympus Evol E 330.

Para identificar el material vegetal en las heces comparamos sus características histológicas con las imágenes del catálogo de Pelliza Sbriller & Moraga (1993) y con nuestros propios preparados de referencia. Las características histológicas evaluadas fueron, entre otras, la forma, tipo de borde y proporción largo-ancho de las células epidérmicas largas y la forma y ubicación de las asociaciones silíceo-suberosas en las células epidérmicas cortas. Además, analizamos la forma, tamaño, ubicación y densidad de los estomas, y la forma, cantidad y ubicación de las papilas, micropelos, macropelos y asperezas (Borgnia 2009). Cuando fue posible, identificamos a las plantas al nivel de especie o género. Aquellas que no pudimos identificar claramente, las clasificamos como “sin identificar”.

Cuantificación de las plantas consumidas

Cuantificamos el nivel de importancia de cada taxón vegetal en las heces calculando su frecuencia porcentual (Holechek & Vavra 1981, Holechek & Gross 1982). Para efectos comparativos, agrupamos el material vegetal identificado en tres categorías alimentarias: (i) gramíneas (poáceas), (ii) eudicotiledóneas y (iii) gramínoideas (juncáceas, ciperáceas y juncagináceas).

Análisis de la dieta

Analizamos y comparamos la dieta del caiquén sobre la base de tres variables tróficas: riqueza, diversidad y similitud taxonómica de las plantas consumidas. Para calcular la riqueza taxonómica utilizamos el índice de riqueza de Menhinick ($D_{Mn} = S/\sqrt{n}$; Menhinick 1964), donde D_{Mn} es el índice de riqueza de especies de Menhinick, S es el número total de especies y n es el número total de individuos de todas las especies.

La diversidad dietaria la calculamos mediante el índice de diversidad de Shannon-Wiener ($H' = -\sum p_i \ln p_i$; Hurtubia 1973, Pielou 1975), donde H' es el índice de diversidad de Shannon-Wiener y p_i es la proporción de cada una de las i especies identificadas. Para medir la similitud dietaria usamos el índice de similitud de Sorensen ($IS = 2c/a + b$; Sorensen 1957), donde IS es el grado de similitud, c es el número de especies compartidas entre las muestras a y b , a es el número de especies en la muestra a , y b es el número de especies en la muestra b .

Utilizamos el método multivariado de análisis de correspondencias múltiples para analizar la asociación de los componentes florísticos de la dieta con los lugares y años donde fue estudiada (Greenacre 1984, Cuadras 2014). Presentamos gráficamente los resultados para visualizar de manera sencilla la relación entre las zonas y

años donde se estudió la dieta en términos de proximidad. Ello implica que las categorías que están más cerca entre sí son más similares o están más asociadas multivariadamente (Greenacre & Hastie 1987, Balzarini *et al.* 2015). Además, las especies representadas en el gráfico resultaron las más cercanas a cada una de las zonas y años donde se determinó la dieta del caiquén. Las heces correspondientes a la subzona sur de la zona reproductiva las separamos según provinieran de Chile o de Argentina. Las heces provenientes de la subzona norte de la zona reproductiva y de la zona de invernada, las agrupamos por año. Realizamos el análisis de correspondencias múltiples con el programa InfoStat (Di Rienzo *et al.* 2010).

RESULTADOS

Composición de la dieta

La dieta del caiquén en sus áreas principales de cría y de invernada estuvo constituida por 34 taxones vegetales pertenecientes a 12 familias de plantas. Casi todos los taxones identificados fueron plantas herbáceas, y correspondieron a taxones nativos y endémicos (Tabla 1).

Dieta en el área de reproducción

En la subzona sur, el caiquén se alimentó de diversas plantas, ingiriendo al menos 28 taxones vegetales (Tabla 1). Las gramíneas fueron el grupo vegetal más frecuente en las heces, seguidas por las gramínoideas y las eudicotiledóneas (Tabla 1). Hubo una similitud entre la frecuencia de gramíneas y gramínoideas. En conjunto, las gramíneas y gramínoideas más que triplicaron la frecuencia de ocurrencia de las eudicotiledóneas. El pasto de mallín o espiguilla (*Poa pratensis*) y la lúzula (*Luzula sp.*) fueron las especies más frecuentes en las heces (Tabla 1)

En la subzona norte el caiquén se alimentó de al menos 12 taxones vegetales (Tabla 1). Al igual que en la zona sur, el caiquén en esta zona consumió gramíneas, gramínoideas y eudicotiledóneas. Sin embargo, hubo una mayor frecuencia de gramíneas y una escasa frecuencia de las eudicotiledóneas. Las especies del género *Poa* spp. aparecieron con una frecuencia de más del 55 %, seguidos por la lúzula (Tabla 1)

Dieta en el área de invernada

En esta área, los cuatro taxones vegetales identificados en la dieta del caiquén correspondieron a gramíneas y constituyeron el 99 % de la frecuencia de ocurrencia. El trigo (*Triticum sp.*) constituyó el 76 % de la ocurrencia de las plantas identificadas (Tabla 1). Durante el año 2013, el caiquén consumió trigo, mayoritariamente en estado de hojas (81 %) y en menor proporción en estado de semilla (19 %). El total del maíz identificado correspondió a semillas.

Tabla 1. Dieta del caiquén (*Chloephaga picta*) en sus áreas de reproducción en la Patagonia austral y de invernada en la provincia de Buenos Aires, Argentina. La dieta fue determinada sobre la base de sus heces recolectadas entre 2015 y 2021 en sus áreas de cría y entre 2013 y 2017 en su área principal de invernada. La tabla incluye la fenología y el origen geográfico de cada taxón vegetal consumido por los caiquenes. Fenología: HP = hierba perenne, HA = hierba anual, HB = hierba bianual, AP = arbusto perenne. Origen geográfico: Nat = nativa, Alo = alóctona, End = endémica.

Taxón vegetal consumido	Fenología	Origen	Ocurrencia (%)		
			Zona de cría		Zona de invernada
			Sur	Norte	
Gramíneas			40,1	60,1	99,0
Poáceas					
Pasto de mallín (<i>Poa pratensis</i>)	HP	Alo	23,6	16,5	0,0
Pasto hilo (<i>Poa lanuginosa</i>)	HP	Nat	5,0	32,0	0,0
Coirón poa (<i>Poa ligularis</i>)	HP	Nat	0,0	8,5	0,0
Poa (<i>Poa spiciformis</i>)	HP	Nat	1,9	0,0	0,0
Coirón fueguino (<i>Festuca gracillima</i>)	HP	Nat	5,0	0,4	0,0
Coirón dulce (<i>Festuca pallescens</i>)	HP	Nat	1,7	1,0	0,0
Pasto miel (<i>Holcus lanatus</i>)	HP	Alo	1,1	1,5	0,0
Koeleria (<i>Koeleria</i> sp.)	HP	Nat	0,8	0,0	0,0
Cebada (<i>Hordeum</i> sp.)	HP	Nat/Alo	0,5	0,0	0,0
Hierba del trigo (<i>Agropyron</i> sp.)	HP	Alo	0,4	0,2	0,0
Cebadilla (<i>Bromus</i> sp.)	HP, HA	Alo	0,1	0,0	0,0
Trigo (<i>Triticum</i> sp.)	HA	Alo	0,0	0,0	76,0
Raigrás (<i>Lolium</i> sp.)	HP, HA	Alo	0,0	0,0	10,0
Maíz (<i>Zea mays</i>)	HA	Alo	0,0	0,0	7,0
Pasto salado (<i>Distichlis</i> sp.)	HP	Nat	0,0	0,0	6,0
Eudicotiledóneas			20,8	0,6	0,0
Asteráceas					
Senecio (<i>Senecio</i> sp.)	HP, HA	End	3,9	0,0	0,0
Mata guanaco (<i>Nardophyllum</i> sp.)	AP	Nat/End	1,8	0,0	0,0
Diente de león (<i>Taraxacum officinale</i>)	HP	Alo	0,5	0,0	0,0
Poligonáceas					
Acederilla, romaza (<i>Rumex acetosella</i>)	HP	Alo	2,5	0,0	0,0
Berberidáceas					
Berberis (<i>Berberis</i> sp.)	AP	End	2,2	0,6	0,0
Onagráceas					
Epilobio (<i>Epilobium</i> sp.)	HP, HA	Nat	1,5	0,0	0,0
Rosáceas					
Cadillo (<i>Acaena</i> sp.)	HP	End	0,7	0,0	0,0
Fabáceas					
Trebol blanco (<i>Trifolium repens</i>)	HP	Alo	5,7	0,0	0,0
Arbejilla (<i>Vicia</i> sp.)	HP, HA	Alo	0,7	0,0	0,0
Lupulina (<i>Medicago lupulina</i>)	HA	Alo	0,4	0,0	0,0
Poligaláceas					
Mariposita (<i>Senega darwiniana</i>)	HA, HB	End	0,3	0,0	0,0

Apiáceas					
Llaretta, Azorela (<i>Azorella</i> sp.)	HA, AP	Nat	0,6	0,0	0,0
Graminoides			35,6	35,8	0,0
Juncáceas					
Junquillo (<i>Juncus balticus</i>)	HP	Nat	1,6	0,0	0,0
Junco (<i>Juncus</i> sp.)	HP	Nat	1,4	0,0	0,0
Lúzula (<i>Luzula</i> sp.)	HP	Nat	18,4	24,4	0,0
Ciperáceas					
Juncia (<i>Carex</i> sp.)	HP	Nat	4,0	4,9	0,0
Tul (<i>Eleocharis macrostachya</i>)	HP	Nat	0,0	0,7	0,0
Junco espiga (<i>Eleocharis</i> sp.)	HP, HA	Nat	0,3	0,0	0,0
Juncagináceas					
Hierba flecha (<i>Triglochin</i> sp.)	HP	Nat	9,9	5,8	0,0
Sin identificar			3,5	3,5	1,0

Análisis comparativos de las dietas

Las frecuencias de ocurrencia de las gramíneas, graminoides y eudicotiledóneas en la dieta del caiquén variaron considerablemente entre las subzonas reproductivas sur y norte. Estas diferencias resultaron de la gran disparidad proporcional en el grupo de las eudicotiledóneas. También hubo una apreciable diferencia en la frecuencia de ocurrencia de gramíneas y otros taxones entre la zona reproductiva y la de invernada. Como ya mencionamos, en la zona de invernada sólo encontramos gramíneas en las heces.

La riqueza de especies en la subzona sur del área de reproducción fue relativamente moderada ($D_{Mn} = 0,99$). En cambio, en la subzona norte la riqueza de especies fue comparativamente baja ($D_{Mn} = 0,39$). Dado que la dieta del caiquén en el área principal de invernada fue poco variada, el índice de riqueza de especies de Menhinick resultó considerablemente bajo ($D_{Mn} = 0,12$). Así, el índice de riqueza de especies de Menhinick resultó más alto en la dieta de la subzona reproductiva del sur que en la reproductiva más norteña. Ambos índices, fueron mayores que el registrado para el área de invernada.

Tanto en la subzona sur como en la subzona norte del área de reproducción, la diversidad de taxones vegetales en las heces fue baja a moderada ($H' = 1,86$, respectivamente). La diversidad de taxones vegetales en las heces del área de invernada fue bastante baja ($H' = 0,86$). Así, la diversidad proporcional de los taxones vegetales en las heces del caiquén fue similar entre las dos subzonas reproductivas. Por el contrario, la diversidad de taxones vegetales difirió notablemente entre las heces del área de reproducción vs el área de invernada.

La similitud proporcional de taxones vegetales entre las heces de las subzonas reproductivas norte y sur fue del 50 %. En cambio, hubo una nula similitud entre las muestras de las subzonas reproductivas y del área de invernada.

El análisis de correspondencias múltiples mostró que la dieta del caiquén fue similar entre las subzonas reproductivas, excepto para las muestras recogidas al sur del 50°S en Argentina. En este último caso, las especies más distintivas fueron todas del grupo graminoides. Las dietas invernales difirieron bastante respecto de las dietas en las zonas reproductivas. En las heces recolectadas durante los dos años en las áreas de invernada, los taxones vegetales más distintivos fueron del grupo de las gramíneas (Fig. 3).

El análisis de correspondencias múltiples también mostró que ciertos taxones vegetales presentes en la dieta de los caiquenes fueron agrupables según la zona geográfica. Dentro de las subzonas reproductivas, los juncos (*Juncus* spp.) y la juncia pálida (*Eleocharis macrostachya*) formaron un grupo estrechamente asociado a la zona comprendida entre los 50 y 54°S en Argentina. A la vez, el pasto de mallín (*Poa pratensis*), las lúzulas y el trébol blanco (*Trifolium repens*) formaron un grupo estrechamente asociado a la zona comprendida entre los 50 y 54°S en Chile. En 2020, el coirón dulce (*Festuca pallescens*), los pastos de agua (*Triglochin* sp.) y el pasto miel (*Holcus lanatus*) tuvieron una fuerte correspondencia con la zona entre los 46 y 50°S. En 2021, el pasto hilo (*Poa lanuginosa*), el coirón poa (*Poa ligularis*) y los cárices (*Carex* sp.) formaron un grupo que se correspondió con la zona entre los 46 y 50°S. En el área de invernada,

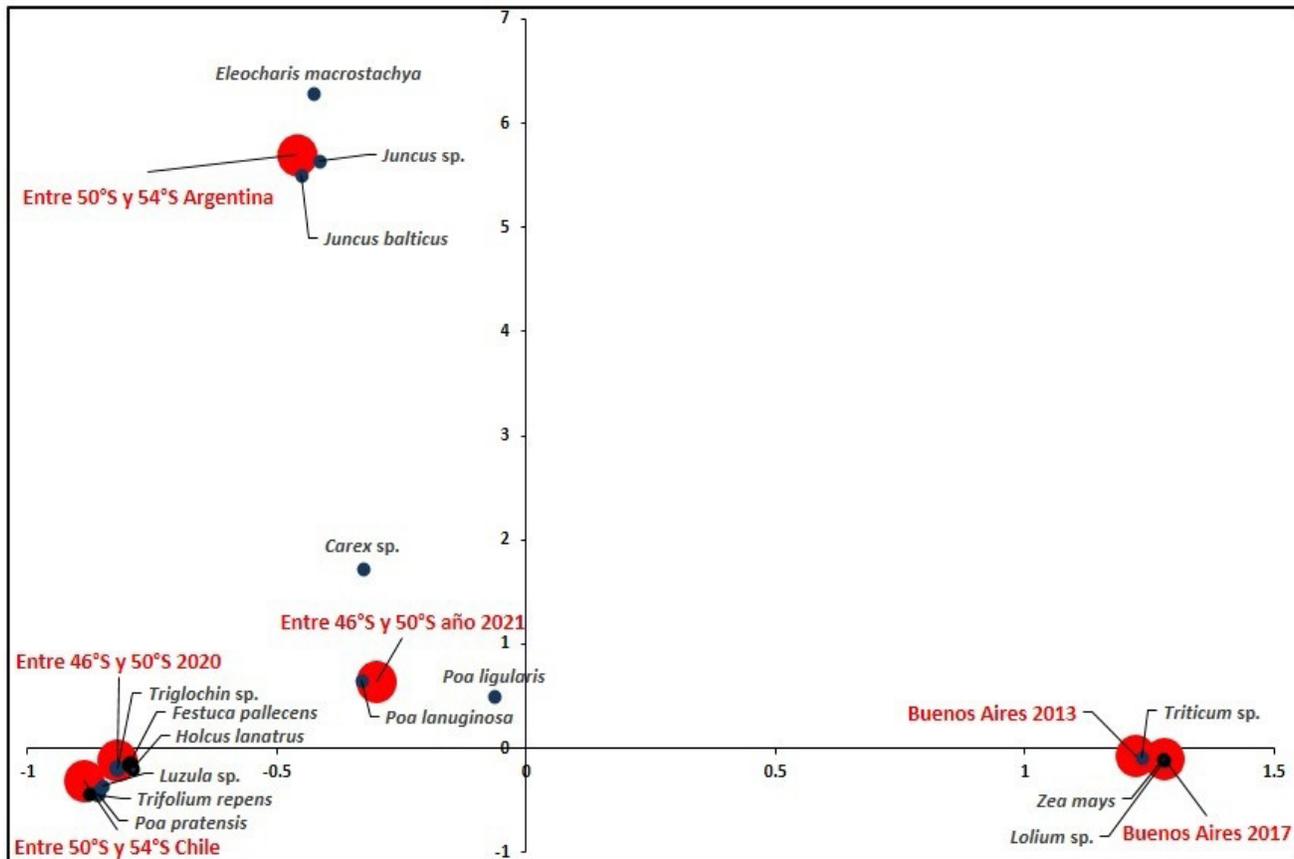


Figura 3. Análisis de correspondencias múltiples que indica la separación dietaria entre los caiques (*Chloephaga picta*) cuando habitan su zona reproductiva en el sur de la Patagonia y su zona de invernada en la provincia de Buenos Aires, Argentina. El gráfico también muestra las correspondencias entre los taxones vegetales consumidos y los años de estudio.

el trigo (*Triticum sp.*) mostró una fuerte correspondencia con ambos años de recolección (2013 y 2017). Además, este fue la especie más fuertemente asociada a cualquiera de las zonas estudiadas. La siguieron el raigrás (*Lolium sp.*) y el maíz (*Zea mays*).

DISCUSIÓN

Nuestro análisis reveló que las gramíneas fueron el componente principal de la dieta de los caiques en sus áreas reproductivas y de invernada. Esto coincide con la dieta de los caiques en su área reproductiva de la provincia de Río Negro y en su área de invernada de Buenos Aires en Argentina (Martin *et al.* 1981, Gorosábel *et al.* 2019). Nuestros resultados de la dieta invernal también coinciden con lo observado en otros sitios de invernada. Punta (2019) encontró que la dieta de los caiques en el valle inferior del río Chubut estuvo compuesta mayoritariamente por gramíneas durante los cuatro años que duró su estudio. Además, este autor observó que la ingesta de los principales grupos de plantas no varió a lo largo del período estudiado. Similarmente, Summers &

Grieve (1982) encontraron que los caiques de las Islas Malvinas se alimentaron preferentemente de dos especies de pasto de mallín, consumiendo otras especies según la época del año y el sitio de alimentación. Según estos resultados, la dieta de los caiques difiere de aquella del piuquén (*Oressochen melanopterus*), otra especie de ganso sudamericano. Los piuquenes parecen preferir principalmente gramínoideas durante la época reproductiva y eudicotiledóneas en áreas de cultivo durante el invierno (Orellana *et al.* 2021, Punta *et al.* 2021).

En las áreas de reproducción, los caiques consumieron gramínoideas siempre en alta proporción (> 35 % de frecuencia de ocurrencia). Esto es congruente con las características de muchos de los sitios donde recolectamos las heces. En esos sitios había áreas inundadas, juncales y totorales cerca de los puntos de recolección de heces. En sitios similares, Punta *et al.* (2019) detectaron que las gramínoideas constituyeron casi el 30 % en los componentes vegetales en la dieta del caiquén.

Martin *et al.* (1981) documentaron que los caiques incluyen en su dieta una importante variedad de

especies de gramíneas. Sin embargo, casi la mitad de ellas tuvieron proporciones marginales (< 1 %) y solo unas pocas superaron el 10 %. Nuestros resultados coinciden con los de otros investigadores en que el pasto de mallín constituye uno de los componentes más frecuentes de la dieta de los caiquenes (Martin *et al.* 1981, Summers & Grieve 1982, Arriaga *et al.* 2004). La alta proporción de trigo en la dieta invernal de los caiquenes coincide con los resultados de Gorosábel *et al.* (2019). Sin embargo, en regiones de invernada distintas los caiquenes consumieron más frecuentemente otros taxones vegetales. Punta (2019) encontró que la alfalfa (*Medicago sativa*) fue la especie más frecuente en las heces de los caiquenes del valle inferior del río Chubut, mientras que Punta *et al.* (2019) observaron que la cebadilla patagónica (*Bromus setifolius*) fue la especie más frecuente en las heces de los caiquenes del valle de Sarmiento.

En el área reproductiva, los caiquenes consumieron un gran número de taxones vegetales. Sin embargo, sólo unos pocos tuvieron una representación relativamente alta en las heces. En cambio, en el área de invernada los caiquenes consumieron un número más bajo de taxones vegetales que en el área reproductiva, siendo el trigo la base de la dieta. Estas variaciones espaciales y temporales en los componentes de la dieta de los caiquenes reflejarían la disponibilidad ambiental de los recursos alimenticios. Dentro del área reproductiva, los caiquenes consumieron ampliamente los mismos taxones vegetales. En tanto, ninguno de esos taxones estuvo presente en las heces recolectadas en el área de invernada. Esta diferencia en el uso de los recursos de hábitats distantes en diferentes épocas es propia de las aves migratorias (Newton 2008). Por esta razón, Greenberg & Marra (2005) denominan a las aves migratorias como aves de dos mundos.

Nuestro análisis de correspondencias múltiples reveló que las especies de plantas ingeridas por los caiquenes en la región de Magallanes, Chile, correspondieron a los tres grandes grupos alimentarios definidos. Las heces provenientes de Torres del Paine tuvieron una alta proporción de trébol blanco. Las heces recolectadas entre Puerto Natales y Punta Arenas contenían una alta proporción de pasto de mallín. Las heces obtenidas al sur de Punta Arenas tuvieron un alto contenido de lúzula. Esto reflejaría la alta disponibilidad de variados recursos alimenticios vegetales en esta región más húmeda. Cabe señalar que en Magallanes hay incluso praderas naturalizadas, las cuales no existen en otras áreas más orientales de la estepa patagónica (Cuadra & Oliva 1996, Muñoz-Arriagada & Tapia 2023).

Nuestros resultados indican que los caiquenes poseen una dieta relativamente variada en las zonas reproductivas, siendo unas pocas especies de plantas la base de

su dieta. Al parecer, los caiquenes también consumen de manera oportunista varios taxones vegetales. Así, los caiquenes utilizarían las pasturas naturales consumiendo de manera constante las especies de plantas más abundantes, algo que ya había sido propuesto por distintos autores (Martin *et al.* 1981, Summers & Grieve 1982). Además, los caiquenes podrían aprovechar otras especies de plantas cuando son más nutritivas según su estado vegetativo; *e.g.*, cuando rebrotan después de ser consumidas por el ganado (Prins *et al.* 1980, Punta 2019).

Los caiquenes se comportarían de la misma manera en su área principal de invernada. Estos aprovecharían las tierras de cultivo intensivo para acceder a especies de plantas abundantes, nutritivas y con una rotación predecible (*e.g.*, cultivos de trigo). Por otro lado, los caiquenes pueden aprovechar los granos de cereal (*e.g.*, maíz) derramados entre los rastrojos. Estos granos resultan muy atractivos para los caiquenes, como también lo son para otras especies de gansos silvestres (Lorenzen & Madsen 1986, Weller 1999, Bjerke *et al.* 2013).

Los patrones que observamos en la dieta del caiquén en nuestra región de estudio no son sorprendentes. La expansión de los cultivos agrícolas ha puesto a disposición una alta oferta de recursos para muchas aves folívoras y granívoras. Así, los gansos silvestres se alimentan a menudo en áreas agrícolas (Summers & Critchley 1990, Kear *et al.* 2005, Fox & Abraham 2017). Entre los gansos sudamericanos, la caranca (*C. hybrida*) es la única que aún se alimenta en sus hábitats naturales (Summers 2005).

En general, el invierno es un periodo en el cual hay una restricción en la disponibilidad de los recursos alimenticios silvestres. Durante ese periodo, los cultivos agrícolas constituyen fuentes de alimento de alto valor proteico en elevadas cantidades y densidades para los caiquenes. Esto permitiría a los caiquenes mejorar sus tasas reproductivas y de supervivencia, como ocurre con otras especies de gansos migratorios (Fox *et al.* 2005). A la vez, esto podría incrementar las posibilidades de conservación de sus poblaciones ya disminuidas en número y distribución. Aunque recién estamos conociendo los hábitos tróficos de los caiquenes, la especie es considerada responsable de competir por el alimento con el ganado y de producir grandes pérdidas en los cultivos, particularmente en los trigales (Martin 1984, Summers & McAdam 1993, Mason *et al.* 2017).

En conclusión, nuestros resultados mostraron que los caiquenes consumen una alta proporción de pasto mallín y trigo en sus áreas reproductivas y de invernada, respectivamente. Necesitamos estudios más amplios en cuanto a los periodos comprendidos y los sitios muestreados para conocer acabadamente sus hábitos tróficos. De esa manera, podríamos dilucidar si los caiquenes ac-

túan o no como comensalistas del ganado en las áreas reproductivas. A la vez, podríamos determinar si el consumo de trigo por los caiquenes en las áreas de invernada provoca efectivamente una disminución en el rinde de las cosechas.

AGRADECIMIENTOS.- Agradecemos a Sandra Feijóo por transmitirnos sus amplios conocimientos sobre el análisis microhistológico de las heces. A Cynthia González y Gastón Ponce por sus sugerencias, con mirada botánica, que mejoraron el manuscrito. A José Saravia por sus aportes estadísticos que enriquecieron el trabajo, especialmente con el análisis de correspondencias múltiples. A Guillaume Dillenseger por la ayuda con el inglés del abstract. GP, ND y BC agradecen especialmente a José A. Punta, Jorge L. Domínguez y Samuel Crespo, respectivamente, por haberlos inspirado y apoyado incondicionalmente. Finalmente agradecemos a dos revisores anónimos que con sus indicaciones ayudaron a mejorar nuestro trabajo y muy particularmente al editor jefe Ricardo Figueroa cuyas numerosas contribuciones fueron decisivas para enriquecer este artículo.

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. Pp. 391 en libro de resúmenes *II Reunión Binacional de Ecología, Mendoza*. 31 de octubre-5 de noviembre.
- BALDESSARRE, G.A. & E.G. BOLEN. 1994. *Waterfowl ecology and management*. Wiley & Sons, Nueva York, EE. UU. 609 pp.
- BALZARINI M., C. BRUNO, M. Córdoba & I. TEICH. 2015. *Herramientas en el análisis estadístico multivariado*. Escuela Virtual Internacional CAVILA. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina. 200 pp.
- BERTILLER, M.B., A.M. BEESKOW & M.P. IRRISARRI. 1981. *Caracteres fisonómicos y florísticos de la vegetación del Chubut I*. Sierra San Bernardo. Centro Nacional Patagónico, CONICET, Contribución N° 40.
- BILENCA, D., M. CODESIDO, C. GONZÁLEZ FISCHER, L. PÉREZ CARUSI, E. ZUFIAURRE & A. ABBA. 2012. Impactos de la transformación agropecuaria sobre la biodiversidad en la provincia de Buenos Aires. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 14: 189-198.
- BJERKE, J.W., A.K. BERGJORD, I.M. TOMBRE & J. MADSEN. 2013. Reduced dairy grassland yields in central Norway after a single springtime grazing event by Pink-footed Geese. *Grass & Forage Science* 69: 129-139.
- BOELCKE, O., D.M. MOORE & F.A. ROIG. 1985. *Transecta botánica de la Patagonia Austral*. CONICET (Argentina), Instituto de la Patagonia (Chile) y Royal Society (Reino Unido). 733 pp.
- BORGNIA, M. 2009. Microhistología aplicada al estudio de la composición de la dieta de herbívoros de la Puna. Pp. 10-38 en Borgnia, M. (ed.). *Estudios aplicados al manejo ambiental en la Reserva Laguna Blanca, Catamarca*. Editorial Científica Universitaria, Universidad Nacional de Catamarca.
- CABRERA, Á.L. 1994. *Regiones fitogeográficas argentinas*. Pp. 1-85 en Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería. Tomo 2. 1° reimpression. Acme, Buenos Aires, Argentina.
- CANTAMUTTO, M., C. BERTUCCI & D. HUARTE (compiladores). 2016. *El trigo en el sudoeste bonaerense*. INTA. Ministerio de agroindustria, Argentina. 76 pp.
- CARBONE, M.E., M.C. PICCOLO & G.M.E. PERILLO. 2003. Caracterización climática de la cuenca del arroyo Claremeccó, Argentina. *Papeles de geografía* 38: 41-60.
- CARBONERAS, C. 1992. Family Anatidae (Ducks, Geese and Swans). Pp. 536-573 en del Hoyo, J., A. Elliott & J. Sargatal (eds.). *Handbook of the birds of the world*. Vol. 1. Lynx Edicions, Barcelona, España.
- CHARNOV, E.L. 1976. Optimal foraging. The marginal value theorem. *Theoretical Population Biology* 9: 129-136.
- CORONATO, A., E. MAZZONI, M. VÁZQUEZ & F. CORONATO. 2017. *Patagonia: una síntesis de su geografía física*. Ediciones Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Río Gallegos, Argentina. 217 pp.
- 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.
- CUADRA, D. & G. OLIVA. 1996. Ambientes naturales de la provincia de Santa Cruz. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. *Espacios* 6: 22-27.
- CUADRAS, C.M. 2014. *Nuevos métodos de análisis multivariante*. CMC Editions. Barcelona, España. 305 pp.
- 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. (ed.). 2020. *All the birds of the world*. Lynx Edicions, Barcelona, España. 967 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, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- FOX, A.D., J. MADSEN, H. BOYD, E. KUIJKEN, D.W. NORRIS, I.M. TOMBRE & D.A. STROUD. 2005. Effects of agricultural change on abundance, fitness components and distribution of two arctic nesting goose populations. *Global Change Biology* 11: 881-892.
- FOX, A.D., J. ELMBERG, I.M. TOMBRE & R. HESSEL. 2016. Agriculture and herbivorous waterfowl: a review of the

- scientific basis for improved management. *Biological Reviews* 92: 854-877.
- FOX, A.D. & K.F. ABRAHAM 2017. Why geese benefit from the transition from natural vegetation to agriculture. *Ambio* 46: 188-197.
- GOROSÁBEL, A., J. PEDRANA, L. BERNAD, V.J. CABALLERO, S.D. MUÑOZ & N.O. MACEIRA. 2019. Evaluating the impacts and benefits of sheldgeese on crop yields in the Pampas region of Argentina: a contribution for mitigating the conflicts with agriculture. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 279: 33-42.
- GREENACRE, M.J. 1984. *Theory and applications of correspondence analysis*. Academic Press Ltd., London, Reino Unido. 364 pp.
- GREENACRE, M. & T.J. HASTIE. 1987. The geometric interpretation of correspondence analysis. *Journal of the American Statistical Association* 82: 437-47.
- GREENBERG, R. & P.P. MARRA (eds.). 2005. *Birds of two worlds: the ecology and evolution of migration*. John Hopkins University Press, Baltimore, EE. UU. 466 pp.
- HOCKEY, P.A.R. 2004. Predicting migratory behavior in land-birds. Pp. 53-62 en GREENBERG, R. & P.P. MARRA (eds.). *Birds of two worlds: the ecology and evolution of migration*. John Hopkins University Press, Baltimore. EE. UU.
- HOLECHEK, J. & M. VAVRA. 1981. The effects of slide and frequency observation numbers frequency on the precision of microhistological analysis. *Journal of Range Management* 34: 337-338.
- HOLECHEK, J. & B. GROSS. 1982. Evaluation of different calculation procedures for microhistological analysis. *Journal of Range Management* 35: 721-723.
- HUGHES, B. & J. GREEN. 2005. Feeding ecology. Pp. 27-56, en KEAR, J. (ed.). *Ducks, geese and swans. Vol. I*. Oxford University Press, Oxford, Reino Unido.
- HURTURBIA, J. 1973. Trophic diversity measurement in sympatric predatory species. *Ecology* 54: 885-890.
- 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., T. JONES & G.V.T. MATTHEWS. 2005. Conservation and management. Pp. 152-171 en KEAR, J. (ed.). *Ducks, geese and swans. Vol. I*. Oxford University Press, Oxford, Reino Unido.
- LATOUR, M.C. & A. PELLIZA SBRILLER. 1981. Clave para la determinación de la dieta de herbívoros en el N.O. de la Patagonia. *Revista de Investigaciones Agropecuarias* 16: 109-152.
- LEÓN, R., D. BRAN, M. COLLANTES, J. PARUELO & A. SORIANO. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina. *Ecología Austral* 8: 125-144.
- LORENZEN, B. & J. MADSEN. 1986. Feeding by geese on the Filsø Farmland, Denmark, and the effect of grazing on yield structure of spring barley. *Ecography* 9: 305-311.
- MACARTHUR, R.H. & E.R. PIANKA. 1966. On optimal use of a patchy environment. *American Naturalist* 100: 603-609.
- MARATEO, G., D. ARCHUBY, P. GADO, M. MORENO, A. LEISS, G. CASTRESANA, D. MAC LEAN & F. SEGURA. 2023. Cambios en la disponibilidad, uso y selección de hábitats de cauquenes migratorios (*Chloephaga* spp.) durante su internada en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Hornero* 38: 46-55.
- MARTIN, S., A. PELLIZA SBRILLER, J. BELLATI & N. BONINO. 1981. *Determinación de la dieta de la avutarda (Chloephaga picta) en mallines del N.O. de la Patagonia*. Área Recursos Naturales, Fauna. Comunicación Técnica N° 67 INTA EEA Bariloche. Río Negro, Argentina.
- MARTIN, S.I. 1984. La avutarda magallánica (*Chloephaga picta*) en la Patagonia: su ecología, alimentación, densidad y control. *IDIA* 2: 429-432.
- MARTIN, S.I., N.A. TRACANNA & R. SUMMERS. 1986. Distribution and habitat use by Sheldgeese populations wintering in Buenos Aires province, Argentina. *Wildfowl* 37: 55-62.
- MASON, T.H.E., A. KEANE, S.M. REDPATH & N. BUNNEFELD. 2017. The changing environment of conservation conflict: geese and farming in Scotland. *Journal of Applied Ecology* 55: 651-662.
- MATTEUCCI, S.D. 2012. Ecorregión estepa patagónica. Pp. 549-654 en Morello, J., S.D. Matteucci, A.F. Rodríguez & M. Silva (eds.). *Ecoregiones y complejos ecosistémicos argentinos*. Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires, Argentina.
- MENHINICK, E.F. 1964. A comparison of some species-individuals diversity indices applied to samples of field insects. *Ecology* 45: 859-861.
- MOREYRA, F., F. GIMÉNEZ, J.R. LÓPEZ, E. TRANIER, M.R. ORTELLADO, H. KRÜGER, A. MAYO & F. LABARTHE. 2014. *Verdeos de invierno: utilización de verdes de invierno en planteos ganaderos del sudoeste bonaerense*. Ediciones INTA, Bordenave, Buenos Aires, Argentina. 52 pp.
- MUÑOZ-ARRIAGADA, R. & A.L. TAPIA. 2023. Distribución espacial y clima de los pastizales en Magallanes. Pp. 13-25 en Ordóñez, I., S. Radic-Schilling, J. Ivelic-Sáez, R. Muñoz-Arriagada, D. Pinochet, N. Covacevich, S. Valle, A. Tapia, P. Oyaneder, J. Valenzuela, A. Castro, & M. Navarro (eds.) *Descripción de la vegetación, suelo y tasas de crecimiento de vegas y coironales en la Región de Magallanes*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín N° 486.
- NAROSKY, T. & D. IZURIETA. 2004. *Aves de Patagonia y Antártida*. Vázquez Mazzini, Buenos Aires, Argentina.

- 143 pp.
- NAROSKY, T. & F. GONZÁLEZ Táboas. 2021. *Aves de la provincia de Buenos Aires. Guía de campo*. Ecoval Ediciones, Buenos Aires, Argentina. 413 pp.
- NEWTON, I. 2008. *The migration ecology of birds*. Academic Press, London, Reino Unido. 976 pp.
- NEWTON, I. 2012. Obligate and facultative migration in birds: ecological aspects. *Journal of Ornithology* 153: 171-180.
- OGILVIE, M.A. 1978. *Wild geese*. T. & A.D. Poyser Ltd., Berkhamsted, Reino Unido. 350 pp.
- OLROG, C.C. 1984. *Las Aves Argentinas. Una nueva guía de Campo*. Administración de Parques Nacionales, Buenos Aires, Argentina. 347 pp.
- ORELLANA, C., G. CASTELLARO & J. ESCANILLA. 2021. Dieta estival del Piuquén (*Chloephaga melanoptera* Eyton, 1838) en praderas hidromórficas de la cordillera andina de la región de Coquimbo, Chile. *IDESIA* (Chile) 1: 77-85.
- OYARZÁBAL, M., J. CLAVIJO, L. OAKLEY, F. BIGANZOLI, P. TOGNETTI, I. BARBERIS, H.M. MATURO, R. ARAGÓN, P.I. CAMPANELLO, D. PRADO, M. OESTERHELD & R.J.C. LEÓN. 2018. Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología Austral* 28: 40-63.
- OWEN, M. & J.M. BLACK. 1990. *Waterfowl ecology*. Blackie, Glasgow and Londres, Reino Unido. 194 pp.
- PARUELO, J.M., M.R. AGUIAR, R.A. GOLLUSCIO & R.J.C. LEÓN. 1992. La Patagonia extrandina: análisis de la estructura y el funcionamiento de la vegetación a distintas escalas. *Ecología Austral* 2: 123-136.
- PEDRANA, J., L. BERNAD, J.N. BERNARDOS, J.P. SECO PON, J.P. ISACCH, S.D. MUÑOZ & N.O. MACEIRA. 2018a. Winter population size estimations of three migratory sheldgeese in the southern pampas, Argentina. *Waterbirds* 41: 16-21.
- 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. 2018b. Migration routes and stopover sites of Upland Geese *Chloephaga picta* in South America. *Avian Biology Research* 11: 89-99.
- PELLIZA SBRILLER, A. & S.H. MORAGA. 1993. *Dibujos de tejidos epidérmicos de especies patagónicas. I. Gramíneas y graminoideas. II. Hierbas, arbustos y árboles (a-Gimnospermas, b-Dicotiledóneas)*. Comunicación Técnica INTA, Bariloche, Argentina. 145 pp.
- PIELOU, E.C. 1975. *Ecological diversity*. John Wiley & Sons, Nueva York, EE. UU. 165 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, Punta Arenas* (Chile) 8: 121-250.
- PRINS, H.H.Th., R.C. YDENBERG & R.H. DRENT. 1980. The interaction of Brent Geese *Branta bernicla* and Sea Plantain *Plantago marítima* during spring staging: field observations and experiments. *Acta Botanica Neerlandica* 29: 585-596.
- 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.
- PUNTA, G., M.S. FEIJÓO, E. LAZTRA, J.R.C. SARAVIA, G. MURGA, S. PÉREZ GALLO & M. RICCI. 2019. *Aspectos de la ecología poblacional, utilización del hábitat, dieta y conservación de los cauquenes en el valle de Sarmiento. Informe final inédito*. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Comodoro Rivadavia, Argentina. 25 pp.
- PUNTA, G., N. DOMÍNGUEZ & M. MUÑOZ. 2021. Aspectos poblacionales, uso del hábitat y dieta de la guayata *Oressochen melanopterus* (Aves: Anatidae) durante la invernada en el valle de Calingasta, San Juan, Argentina. *Revista del Museo de La Plata* 6: 14-25.
- PUNTA, G. 2024. Aspectos demográficos y utilización del hábitat de las tres especies de cauquenes migratorios en el área de invernada de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Naturalia Patagónica* (en prensa).
- PYKE, G.H., H.R. PULLIAM & E.L. CHARNOV. 1977. Optimal foraging: A selective review of theory and tests. *Quarterly Review of Biology* 52: 137-154.
- RADIC-SCHILLING, S., P. CORTI, R. MUÑOZ-ARRIAGADA, N. BUTOROVIC & L. SÁNCHEZ-JARDÓN. 2021. Ecosistemas de estepa en la Patagonia Chilena: distribución, clima, biodiversidad y amenazas para su manejo sostenible. Pp. 223-256 en Castilla, J.C., J.J. Armesto & M.J. Martínez-Harms (eds.). *Conservación en la Patagonia chilena: evaluación del conocimiento, oportunidades y desafíos*. Ediciones Universidad Católica, Santiago, Chile.
- ROMO, A., S. FERRARI, N. ROMO, C. ALBRIEU & R. COFALT. 2012. Fitodiversidad en la estepa magallánica húmeda de la Patagonia argentina. Pp. 203-208 en Cunill, R., A. Pélachs, R. Pérez-Obiol & J.M. Soriano (eds.) *VII Congreso Español de Biogeografía*, Pirineo 2012. Sant Pere de Ribes, España.
- RODRÍGUEZ MATA, J., F. ERIZE & M. RUMBOLL. 2008. *Aves de Sudamérica. Guía de Campo Collins*. Harper Collins Publishers, Buenos Aires, Argentina. 384 pp.
- RUSSO, N.J., M. ROBERTSON, R. MACKENZIE, B. GOFFINET & J.E. JIMÉNEZ. 2020. Evidence of targeted consumption of mosses by birds in sub-Antarctic South America. *Austral Ecology* 45: 399-403.
- SEMPLE, A.T. 1974. *Avances en pasturas cultivadas y naturales*. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina. 544 pp.
- SORENSEN, T. 1957. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of

- species and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. *Kongelige Danske Videnskabernes Selskab* 5: 1-34.
- SOWERS, C.A., G.A. GATSON, J.D. WOLF, W.H. FICK & K.C. OLSON. 2019. Botanical composition of yearling-steer and mature-ewe diets in the Kansas Flint Hills. *Rangeland Ecology & Management* 72: 126-135.
- STEPHENS, D.W. & J.R. KREBS. 1986. *Foraging theory*. Princeton University Press, Nueva Jersey, EE. UU. 247 pp.
- SUMMERS, R.W. & A. GRIEVE. 1982. Diet, feeding behaviour and food intake of the Upland Goose (*Chloephaga picta*) and Ruddy-headed Goose (*Chloephaga rubidiceps*) in the Falkland Islands. *Journal of Applied Ecology* 19: 783-804.
- SUMMERS, R.W. & C.N.R. CRITCHLEY. 1990. Use of grassland and field selection by Brent Geese *Branta bernicla*. *Journal of Applied Ecology* 27: 834-846.
- SUMMERS, R.W. & J.H. MCADAM. 1993. *The Upland Goose*. Bluntisham Books, Bluntisham, Reino Unido. 162 pp.
- SUMMERS, R.W. 2005. Kelp goose *Chloephaga hybrida*. Pp. 414-416 en KEAR, J. (ed.). *Ducks, geese and swans. Vol. I*. Oxford University Press, Oxford, Reino Unido.
- VAN DYNE, G.M. & H.F. HEADY. 1965. Botanical composition of sheep and cattle diet on a nature annual range. *Hilgardia* 36: 465-492.
- VENEGAS, C. 1994. *Aves de Magallanes*. Universidad de Magallanes, Punta Arenas, Chile. 158 pp.
- WELLER, M.W. 1999. *Wetland birds: habitat resources and conservation implications*. Cambridge University Press, Cambridge. Reino Unido. 272 pp.
- WILLIAMS, O. 1969. An improved technique for identification of plant fragments in herbivore feces. *Journal of Range Management* 22: 51-52.
- WIN, A. 2001. Seasonal grazing of Canada Goose (*Branta canadensis*) on high country farmland, Canterbury, New Zealand. MSc Thesis. Lincoln University, Lincoln, Nueva Zelanda. 110 pp.
- WOODS, R.W. & A. WOODS. 1997. *Atlas of breeding birds of the Falkland Islands*. Anthony Nelson, Oswestry, Reino Unido. 190 pp.
- XERCAVINS, A. 1984. Notas sobre el clima de Magallanes (Chile). *Revista de Geografía* 18: 95-110.
- ZARLAVSKY, G.E. 2014. *Histología vegetal: técnicas simples y complejas*. Primera edición. Sociedad Argentina de Botánica, Buenos Aires, Argentina. 198 pp.

*Manuscrito recibido el 26 de marzo de 2024,
aceptado el 10 de octubre de 2024.*

Procesado por Ricardo A. Figueroa, editor jefe.