



BIOMETRÍA, CLASES ETARIAS Y PROPORCIÓN DE SEXOS EN PINGÜINOS DE MAGALLANES (*Spheniscus magellanicus*) VARADOS EN LA COSTA NOROESTE DE LA PROVINCIA DE RÍO NEGRO (ARGENTINA)

Biometry, age classes and sex ratio in Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) stranded on the northwest coast of the province of Río Negro (Argentina)

Victoria M. Pizá^{1*}, Patricio J. Pereyra¹ & Juan P. Seco Pon²

¹Centro de Investigación Aplicada y Transferencia Tecnológica en Recursos Marinos Almirante Storni (CIMAS) – CONICET. Güemes 1030, R8520CXV, San Antonio Oeste, Argentina

²Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata – CONICET. Av. Juan B Justo 2550, B7608FBY, Mar del Plata, Argentina

*vpiza@cenpat-conicet.gob.ar

RESUMEN: El Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) es un ave marina de hábitos buceadores que nidifica en islas y costas de Chile y Argentina incluyendo las Islas Malvinas. El hallazgo de aves marinas varadas en las costas es un fenómeno que ocurre de manera regular. A lo largo del año, individuos de la especie son avistados con frecuencia en la costa noroeste de la provincia de Río Negro. El objetivo general de este estudio es reportar la biometría, proporción sexos y clases etarias de ejemplares de Pingüinos de Magallanes varados muertos en las costas del Área Natural Protegida Bahía de San Antonio. Durante el período junio 2020-junio 2022 se realizaron muestreos sistemáticos de aves varadas en dos sitios y se complementaron con avisos oportunistas. Se contabilizó un total de 288 Pingüinos de Magallanes varados muertos y se analizaron 51 individuos seleccionados al azar. La mayoría de los ejemplares perteneció a la clase etaria juvenil, en menor medida fueron hallados individuos adultos. La proporción de sexos fue significativamente asimétrica, equivalente a una relación de 3.75 hembras varadas por cada macho. Los individuos juveniles presentaron diferencias significativas en su biometría entre sexos, al menos en el largo de ala y el largo del dedo medio. Nuestros resultados se encuentran en línea con reportes previos para la especie en las costas de la provincia de Buenos Aires en Argentina y del centro-sur de Brasil. Este estudio permite una primera caracterización de la ocurrencia de varamientos de Pingüinos de Magallanes para el área de estudio.

PALABRAS CLAVE: Área Natural Protegida Bahía de San Antonio, Argentina, aves marinas, Golfo San Matías, pingüinos, varamientos

ABSTRACT: The Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus*) is a diving seabird that breeds on islands and coasts of Chile and Argentina, including the Malvinas Islands. The discovery of beached seabirds on the coasts is a phenomenon that occurs regularly. Throughout the year, it is common to observe individuals of the species on the northwest coast of Río Negro Province. The general objective of this study is to report the biometrics, sex ratio and age classes of dead Magellanic Penguins found beached on the coasts of the Bahía de San Antonio Protected Natural Area. From June 2020 to June 2022, systematic sampling of beached birds was carried out at two sites and was complemented with opportunistic reports. A total of 288 dead beached Magellanic Penguins were recorded, and 51 randomly selected individuals were analyzed. Most of the specimens were classified as juveniles and a smaller proportion as adults. The sex ratio was significantly asymmetric, equivalent to a ratio of 3.75 beached females for each male. Juvenile individuals showed significant differences in their biometric measurements, at least with respect to wing length and middle toe length. Our results are in line with previous reports for the species on the coasts of Buenos Aires Province in Argentina and south-central Brazil. This study allows a first characterization of the occurrence of Magellanic Penguin strandings in the study area.

KEYWORDS: Argentina, Bahía de San Antonio Protected Natural Area, beached birds, penguins, San Matías Gulf, seabirds

El Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) es un ave marina de hábitos buceadores que nidifica en islas y costas de Chile y Argentina incluyendo las Islas Malvinas (Boersma et al. 2015). La especie exhibe un moderado dimorfismo sexual en relación al tamaño corporal (Scolaro et al. 1983, Bertellotti et al. 2002), siendo los machos entre un 5 y 15% más grandes que las hembras (Agnew & Kerry 1995). A lo largo del litoral marítimo argentino, la temporada reproductiva del Pingüino de Magallanes comprende los meses desde septiembre hasta febrero (Boersma et al. 2015). El tamaño poblacional en Argentina fue estimado en 950 000 parejas reproductivas (Schiavini et al. 2005). Las provincias de Río Negro y Chubut albergan en su conjunto aproximadamente el 70% de la población reproductiva de la especie en Argentina ($n = 643\,070$ parejas reproductivas; García Borboroglu et al. 2022). En la provincia de Río Negro se localiza la colonia más septentrional de la especie en el complejo de islotes comprendidos dentro del Parque Nacional Islote Lobos (García Borboroglu et al. 2022). En áreas más al norte, como el caso del Área Natural Protegida Bahía de San Antonio, la especie es considerada residente permanente y, además, se ha reportado la presencia de escasos nidos activos en los islotes del área en tiempos recientes (García Borboroglu et al. 2022).

En el Atlántico Sudoccidental durante la temporada post-reproductiva, la especie presenta movimientos migratorios estacionales hacia el norte durante el otoño e invierno, relacionados con la migración de su principal presa, la Anchoíta (*Engraulis anchoita*) (Pütz et al. 2007, Boersma et al. 2009, Stokes et al. 2014). Sin embargo, estudios recientes muestran evidencias de una migración parcial al menos para algunas poblaciones del sur de la Patagonia (Barrionuevo & Frere 2023). En Argentina, principalmente durante las estaciones de verano, otoño e invierno, individuos de la especie son hallados varados muertos con frecuencia en la costa noroeste del Golfo San Matías, provincia de Río Negro (Pizá et al. 2025); como así también en áreas costeras emplazadas más al norte en la provincia de Buenos Aires (Korschenewski 1975, Narosky & Fiameni 1986, García & Gómez-Laich 2007, Seco Pon & García 2022, Dellacasa et al. 2024). Mientras que, en la costa del sur-centro de Brasil, se hallan individuos varados principalmente en invierno (Petty & Fonseca 2002, Pinto et al. 2007, García Borboroglu et al. 2010, Scherer et al. 2011, Vanstreels et al. 2013).

En el ambiente marino, se considera como “varamiento” al hallazgo en la línea de costa de cualquier organismo acuático vivo o muerto (Geraci & Lousbury

2005). El hallazgo de aves marinas varadas en las costas es un fenómeno que ocurre regularmente a lo largo del mundo (Roletto et al. 2003, Haman et al. 2013, entre otros). Dependiendo del estado de descomposición de las carcadas halladas, las mismas aportan material de estudio para múltiples disciplinas científicas y constituyen una valiosa fuente de información en términos de manejo y conservación biológica (Thomas 1996, Mace & Baille 2007). Estas constituyen muestras que son de difícil acceso cuando se trata de especies de vida acuática. Sin embargo, en Argentina y para el caso del Pingüino de Magallanes, la mayoría de los estudios no incluyen información discriminada por morfometría, sexo y clase etaria de ejemplares varados (pero ver Seco Pon & García 2022); lo contrario ocurre en la costa de Brasil (Mäder et al. 2010, Reis et al. 2011, Vanstreels et al. 2013, Tavares Nunes et al. 2015, Fogliarini et al. 2019). Comprender la proporción de sexos en aves varadas, así como también la composición de clases etarias, es un aspecto importante por diversos motivos incluyendo aquellos vinculados con la gestión y estudio de recursos naturales silvestres, así como también con investigaciones centradas en profundizar el entendimiento acerca de la migración, en particular el fenómeno de migración diferencial (Fogliarini et al. 2019).

En el territorio rionegrino la información acerca de la biología y ecología del Pingüino de Magallanes se encuentra circunscripta a la temporada reproductiva y está mayormente enfocada en la evaluación en el uso del espacio marino mediante transmisores satelitales en aves adultas nidificando en los islotes del Parque Nacional Islote Lobos (Gómez-Laich et al. 2015, Rebstock et al. 2022), la composición dietaria de individuos adultos reproductores (Fernández et al. 2019), el nivel trófico de los mismos a partir de técnicas biogeoquímicas (Ciancio et al. 2021, González et al. 2024) y el tamaño poblacional de la especie en dicha área protegida (García Borboroglu et al. 2022 y referencias allí contenidas).

Sobre la base de lo expuesto, el objetivo general de este estudio es reportar la proporción de sexos, clases etarias y medidas morfométricas de ejemplares de Pingüinos de Magallanes varados muertos en el Área Natural Protegida Bahía de San Antonio, Golfo San Matías, provincia de Río Negro.

MÉTODOS

Área de estudio

El presente estudio se realizó en la franja costera del Área Natural Protegida Bahía de San Antonio

(ANPBSA), la cual fue creada en el año 1993 por el Gobierno de la provincia de Río Negro bajo la Ley N° 2670. El área se encuentra ubicada al noroeste del Golfo San Matías, entre los 40°42' - 40°50'S y 64°43' - 65°07'O y se extiende desde la Baliza San Matías hasta el paraje "El Sótano". El ANPBSA comprende la bahía homónima y unos 45 km lineales de costas adyacentes.

El ANPBSA es un humedal costero que se caracteriza por la presencia de extensas marismas, planicies y canales de marea, islotes, playas con diferente composición de sustrato (arena, conchillas, canto rodado), cordones de dunas litorales fijas y móviles, y acantilados que no superan los diez metros de altura (Aliotta et al. 2000, Carbone et al. 2007, Fucks et al. 2012).

El área se caracteriza por presentar un régimen macromareal semidiurno, con un rango de amplitud que varía entre 6 y 9 m y las corrientes asociadas se encuentran en el orden de 1 a 2 m/s (Piola & Scasso 1988). El oleaje más intenso proviene de la dirección sureste, alcanzando períodos de 7-10 s y alturas que oscilan entre 0.5-1.5 m y superan los 3 m en eventos de tormenta (Kokot et al. 2013). La temperatura de la superficie promedio del mar es de 15.1°C, y registra una amplia variación estacional (11.3°C en invierno

y 20.3°C en verano, alcanzando valores máximos de hasta 26.8°C) (Saad et al. 2019).

Colecta de muestras

Los ejemplares de Pingüinos de Magallanes analizados provienen de dos fuentes de información complementarias. Por un lado, se realizaron monitoreos sistemáticos durante un período de dos años (ver Pizá et al. 2025) y por otro, se aprovecharon avisos asistemáticos realizados por terceros, que exceden los sitios relevados en el muestreo sistemático, pero que coinciden con la escala temporal de estos últimos. Considerando ambos tipos de muestreos, el período de recolección de muestras comprendió el período junio 2020 – junio 2022. Los relevamientos sistemáticos se realizaron por uno de los autores (VMP) en dos sitios costeros pertenecientes al ANPBSA (Fig. 1), conocidos localmente como Playa Mar Grande (40°45'S, 64°56'O) y Oasis (40°46'S, 65°20'O) con una frecuencia quincenal durante el período de estudio. Estos sitios se seleccionaron por su accesibilidad y por reportes previos que indican la ocurrencia de varamientos de vertebrados marinos con cierta regularidad (Savigny & Carbajal 2015, Romero et al. 2021). En cada uno de los sitios, se recorrieron a pie dos transectas lineales de 4 km de longitud. En

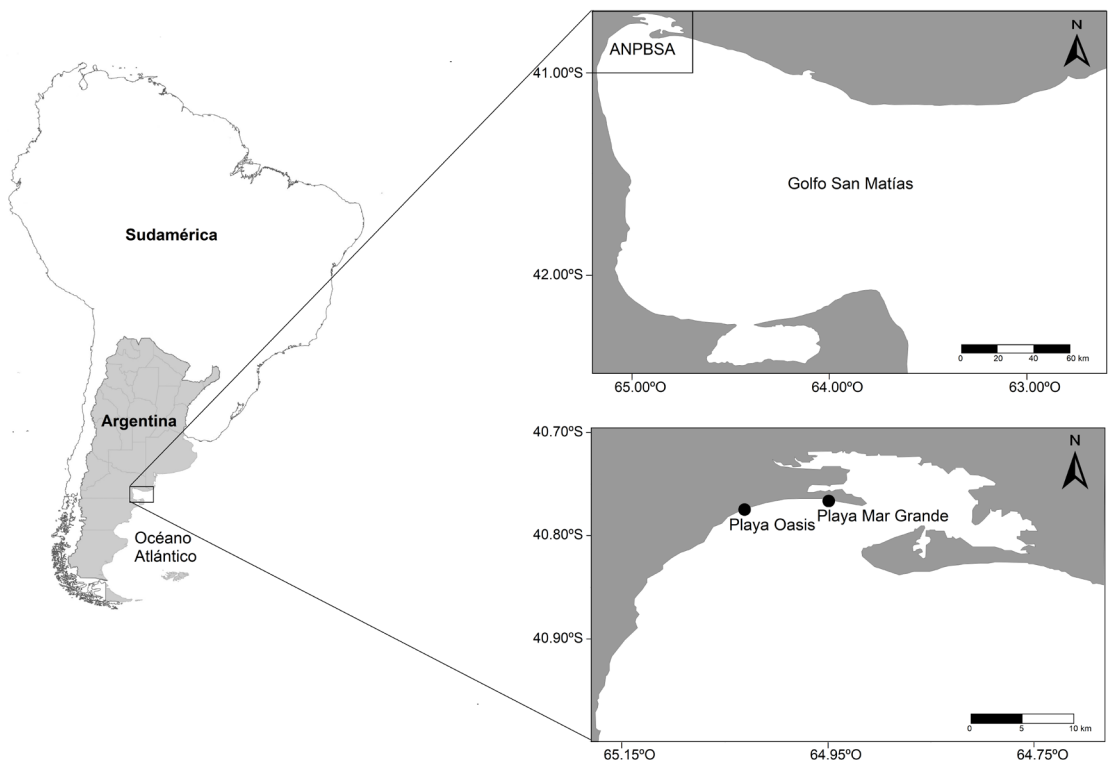


Figura 1. Ubicación de los sitios de estudio en relación al Área Natural Protegida Bahía de San Antonio, Golfo San Matías, provincia de Río Negro.

cada monitoreo, se registró la posición geográfica de inicio y final de cada transecta como así también la localización de cada individuo de Pingüino de Magallanes varado con GPS de mano, empleando la aplicación de celular OSMTraker para Android v.1.0.1, la cual tiene 4 m de error (Pizá et al. 2025). Ante la presencia de un ejemplar de Pingüino de Magallanes varado muerto se realizó un registro fotográfico y se identificó su estado de preservación de acuerdo a una escala internacional de valores (adaptado de Geraci & Lounsbury 2005). Una vez culminada la recolección de datos, se procedió a marcar a los ejemplares con lana de color y enterrar las carcasas *in situ* con el fin de evitar el doble registro en los sucesivos monitoreos. Se colectaron aquellos individuos en estados de preservación apropiados (pingüinos muertos recientemente, sin o con poco olor, *rigor mortis*, órganos internos intactos, presencia de ojos) para su posterior análisis en el laboratorio. Los monitoreos sistemáticos fueron complementados con avisos oportunistas de ejemplares a partir de reportes de varamientos por parte de ciudadanos (guardavidas, guardafaunas, guardas ambientales provinciales, usuarios costeros, estudiantes y colegas).

Para cada individuo colectado se procedió además a establecer la clase etaria. Para esto, los pingüinos fueron clasificados en juveniles (plumaje general de color gris, carencia de bandas en la cabeza, cuello y zona pectoral) y adultos (bandas blancas y negras notoriamente marcadas en la cabeza, cuello y zona pectoral), de acuerdo al patrón general de coloración del plumaje (Williams & Boersma 1995, Boersma et al. 2015). Las aves juveniles incluyeron individuos que abandonaron recientemente sus sitios reproductivos y aquellos que lo hicieron al menos dos temporadas reproductivas pasadas (ver García et al. 2020). Adicionalmente, se examinó cada ejemplar colectado en búsqueda de indicios externos que puedan determinar la posible causa de muerte (contaminación con hidrocarburos, signos de interacción con artes de pesca, heridas de arma de fuego, laceraciones, depredación, etc.)

Posteriormente, a los individuos colectados, se tomaron medidas morfométricas estándar, utilizadas habitualmente para Pingüinos de Magallanes (Scolaro et al. 1983, Scolaro 1987, Seco Pon & García 2022) a saber, largo del ala (LA) (ala totalmente extendida) medida con la ayuda de una regla graduada al centímetro más cercano; largo del pico (LP) (largo del culmen expuesto, desde la comisura del pico hasta la punta), alto del pico a la altura de las narinas (AlPn) (medido verticalmente a la altura de las narinas) y en la base (AlPb) (medido verticalmente en la base del

pico donde no hay plumas), ancho del pico en la base (AnPb) [desde el extremo derecho hacia el extremo izquierdo en la base del pico (donde no hay plumas)], largo de la cabeza (LC) [longitud de la cabeza desde la parte posterior del cráneo en vista dorsal hasta la base del culmen expuesto (en la unión con el cráneo)], ancho de la cabeza (AC) (medido desde arriba a la altura del proceso postorbital), largo del dedo medio (LDM) incluida la uña (pata totalmente extendida, medido desde donde comienza el dedo medio hasta la punta de la uña). Todas las medidas morfométricas (a excepción de LA) fueron tomadas empleando un calibre digital de 1mm de precisión. Se computó la masa corporal (MC, en gramos) de cada ejemplar utilizando una balanza digital de 1 g de precisión. Se determinó el sexo de cada individuo a partir de inspección visual de las gónadas. A los efectos de reducir las posibles diferencias en la recolección de datos de medidas morfométricas entre los investigadores (Barrett et al. 1989, Hedd et al. 1998), la totalidad de las medidas fueron obtenidas por la misma persona (JPSP).

Análisis estadístico

La abundancia (número de ejemplares) de Pingüinos de Magallanes varados se computó para cada estación del año a lo largo del período de estudio considerando (período 1 = junio 2020 – junio 2021, período 2 = junio 2021– junio 2022), en el caso de los monitoreos sistemáticos, el número de ejemplares registrado en las transectas recorridas en cada uno de los años evaluados. Por otro lado, se tuvo en cuenta el número de individuos reportados varados en el caso de los avisos oportunistas.

La importancia de cada sexo y clase etaria en términos de número de individuos fue analizada para estimar su proporción correspondiente, basada en la frecuencia de ocurrencia (FO%), mediante la relación entre el número de ejemplares perteneciente a cada sexo y clase etaria sobre el total de individuos analizados pertenecientes a una sub-muestra.

Se utilizó una prueba de *Chi* cuadrado para analizar la proporción de sexos en los individuos juveniles identificados, asumiendo una proporción de sexos 1:1. Esta clase etaria prevaleció en la mayoría de las muestras, motivo por el cual el análisis mencionado aquí y aquel comentado más abajo fueron practicados únicamente en aves juveniles.

Para analizar la variación en la biometría entre sexos de los individuos juveniles registrados se utilizó una prueba *t* de Student o su equivalente no paramé-

trico Mann-Whitney U test (Zar 1999). El nivel de significancia de los estadísticos utilizados fue fijado en $\alpha = 0.05$. Todos los análisis se realizaron con el programa estadístico RStudio, versión 4.3.3 (R Development Core Team 2024) empleando los paquetes *car* (Fox & Weisberg 2019), *nortest* (Gross & Liggers 2015), *readxl* (Wickham & Bryan 2023), *rstatix* (Kassambara 2023) y *tidyverse* (Wickham et al. 2019).

RESULTADOS

Considerando los monitoreos sistemáticos, se registró un total de 250 Pingüinos de Magallanes varados a lo largo del período de estudio (ambos años combinados, ver Tabla 1). El número total de ejemplares fue similar a lo largo del período de estudio (junio 2020 a junio 2021: $n = 134$ aves; junio 2021 a junio 2022: $n = 116$). Complementariamente, un total de 38 Pingüinos de Magallanes fue computado a partir de los avisos oportunistas (ver Tabla 1). Para ambas técnicas de relevamiento, todos los individuos varados ($n = 288$) fueron registrados sin vida.

Se registró para aquellos individuos que lo permitieron, de acuerdo a su grado de preservación o descomposición (i.e., ejemplares en condiciones óptimas para su análisis), las clases etarias, medidas morfométricas y la proporción de sexos perteneciente a una sub-muestra de 51 individuos (Tabla 2). Se determinó que la mayoría de los individuos (%FO =

90.20%; $n = 46$) de los ejemplares analizados fueron juveniles, y en menor medida fueron hallados individuos adultos (%FO = 9.80%; $n = 5$).

La mayoría de los ejemplares que conforman la sub-muestra analizada no presentaron signos externos que permitieran establecer posibles causas de muerte ($n = 42$; 82.35%), y en menor medida, se hallaron individuos con cortes lineales, perforaciones y/o laceraciones atribuidas a interacciones de origen antrópicas ($n = 4$; 7.84%), como así también evidencias de depredación ($n = 5$; 9.80%). Ninguno de los individuos pertenecientes a la sub-muestra presentó signos visibles de empetrolamiento.

En relación al sexo de los ejemplares juveniles evaluados ($n = 46$), se determinó que 57.69% ($n = 30$) de los mismos fueron hembras, mientras que los machos y los individuos no identificados mostraron la misma proporción (15.38%) ($n = 8$ respectivamente; Tabla 2). La proporción de sexos fue significativamente asimétrica [$\chi^2_{(1,38)} = 12.73$; $P < 0.01$], con mayoría de individuos hembra en comparación con ejemplares macho (58.82% y 15.69%, respectivamente), equivalente a una relación de 3.75 hembras varadas por cada macho identificado. Los individuos juveniles varados (y sexados; $n = 38$) presentaron diferencias significativas en su biometría entre sexos, al menos en el largo del ala y el largo del dedo medio incluida la uña (ambos t -test $P < 0.01$; ver Tabla 3).

Tabla 1. Abundancia ($n = 288$) de Pingüinos de Magallanes varados muertos en el ANPBSA durante del período de estudio (junio 2020-junio 2022) discriminados por estación del año, monitoreo sistemático, avisos oportunistas y ejemplares que conforman la sub-muestra analizada. Estaciones del año seguidas del número 1 son aquellas comprendidas en el período 2020-2021, mientras que las seguidas con el número 2 comprenden el período 2021-2022.

Estación del año	Pingüinos registrados en muestreos sistemáticos	Pingüinos colectados en muestreos sistemáticos	Pingüinos colectados en avisos oportunistas	Total de pingüinos colectados	Total de pingüinos varados muertos
Otoño 1	30	0	0	0	30
Invierno 1	37	1	4	5	41
Primavera 1	28	0	0	0	28
Verano 1	39	1	8	9	47
Otoño 2	41	10	19	29	60
Invierno 2	14	0	5	5	19
Primavera 2	8	0	0	0	8
Verano 2	53	1	2	3	55
Total	250	13	38	51	288

Tabla 2. Valores promedio (\pm 2 Errores Estándar) de medidas morfométricas colectadas en Pingüinos de Magallanes varados ($n = 51$). LP = largo del pico, ALPn = alto del pico medido a la altura de las narinas, ALPb = alto del pico medido en la base, AnPb = ancho del pico medido en la base, LC = largo de la cabeza, AC = ancho de la cabeza, LA = largo del dedo medio incluida la uña, MC = masa corporal. Los valores están expresados en milímetros, con excepción del largo del ala y la masa, las cuales están expresadas en centímetros y gramos, respectivamente. Entre paréntesis se muestra el número total de individuos analizados en cada medida morfométrica.

Pingüinos de Magallanes	LP (mm)	ALPn (mm)	ALPb (mm)	AnPb (mm)	LC (mm)	AC (mm)	LA (cm)	LDM (mm)	MC (g)
Juveniles hembra	51.54 \pm 3.10 (30)	17.28 \pm 1.12 (27)	19.97 \pm 1.49 (15)	9.25 \pm 0.95 (30)	71.80 \pm 3.44 (29)	46.52 \pm 2.75 (30)	18.70 \pm 0.82 (30)	76.89 \pm 3.74 (30)	1897.12 \pm 303.64 (28)
Juveniles macho	53.86 \pm 3.80 (8)	18.29 \pm 1.91 (8)	20.86 \pm 3.53 (6)	9.48 \pm 1.08 (8)	73.89 \pm 4.50 (8)	48.48 \pm 3.22 (8)	19.68 \pm 1.16 (8)	83.14 \pm 3.90 (8)	1945.75 \pm 362.24 (8)
Juveniles sexo indeterminado	50.28 \pm 4.41 (8)	15.85 \pm 1.93 (7)	18.00 \pm 1.41 (5)	8.16 \pm 1.95 (8)	72.21 \pm 3.78 (8)	46.15 \pm 2.21 (8)	19.24 \pm 0.80 (8)	76.01 \pm 3.60 (8)	1728.06 \pm 514.83 (7)
Adultos hembra	53.16 \pm 2.58 (3)	20.90 \pm 1.75 (3)	21.74 (1)	11.05 \pm 1.30 (3)	76.33 \pm 4.56 (3)	49.77 \pm 2.63 (3)	19.70 \pm 1.25 (3)	78.29 \pm 0.67 (3)	2504.32 \pm 699.97 (3)
Adultos macho	61.28 \pm 1.11 (2)	23.08 \pm 1.02 (2)	26.45 (1)	11.31 \pm 0.49 (2)	76.24 \pm 4.45 (2)	53.46 \pm 1.12 (2)	19.30 \pm 0.85 (2)	82.40 \pm 0.27 (2)	2991.50 \pm 630.03 (2)
Total de individuos varados	52.19 \pm 3.91 (51)	17.64 \pm 2.08 (46)	20.10 \pm 2.51 (28)	9.30 \pm 1.36 (51)	72.65 \pm 3.88 (50)	47.23 \pm 3.08 (51)	19.02 \pm 0.96 (51)	78.03 \pm 4.54 (51)	1964.12 \pm 458.49 (48)

DISCUSIÓN

Los resultados presentados permiten una primera caracterización de la ocurrencia de varamientos del Pingüino de Magallanes para el área de estudio basada en un monitoreo sistemático y cubriendo una amplia escala temporal, teniendo además en cuenta aspectos de biometría, proporción de sexos, clases etarias y estado de preservación a partir del registro de ejemplares varados muertos. Todos estos aspectos pueden ser obtenidos de manera accesible y a bajo costo, y permiten establecer comparaciones a diferentes escalas espaciales y temporales, entre determinadas regiones y especies (Roletto et al. 2003, Hamel et al. 2009, Byrd et al. 2014). Por lo tanto, es recomendable el cómputo de aspectos vinculados a proporción de clases etarias y sexos en relevamientos de animales marinos varados, e idealmente el registro de medidas morfométricas de manera estandarizada.

En Argentina, considerando la literatura disponible en relación a la información obtenida a partir de monitoreos sistemáticos de vertebrados marinos varados, la especie se encuentra principalmente representada en el ensamble de aves marinas y costeras varadas en las costas de las provincias de Buenos Aires (Tamini & Dellacasa 2009, Jorge 2016, Seco Pon & García 2022, Dellacasa et al. 2024), Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur (Estévez et al. 2002) y Río Negro (Pizá et al. 2025). Cabe destacar que el Pingüino de Magallanes es la especie más frecuentemente registrada varada muerta en otras áreas costeras del Atlántico Sudoccidental, incluyendo sectores

de Uruguay (Gerzenstein 1965) y centro-sur de Brasil (Scherer et al. 2011, Ramos da Silva et al. 2012, Stokes et al. 2014, Prado et al. 2022, entre otros).

La información obtenida en este estudio pone de manifiesto la prevalencia de ejemplares juveniles entre los individuos analizados, coincidiendo con estudios previos realizados a lo largo de la distribución no reproductiva de la especie en Sudamérica (Petry & Fonseca 2002, Tamini & Dellacasa 2009, García Borboroglu et al. 2010, Vanstreels et al. 2013, Silva et al. 2015, Jorge 2016, Seco Pon & García 2022, entre otros). Esto podría deberse a la falta de experiencia de esta clase etaria en actividades como la búsqueda y captura de alimento, los cuales los vuelven más vulnerables a potenciales amenazas tanto de origen antrópico como natural (Boersma et al. 2015, Seco Pon & García 2022). Esto se infiere por el estado de inanición y por la presencia de parásitos registrados en individuos juveniles varados en la provincia de Buenos Aires (Tamini & Dellacasa 2009, García et al. 2020) y centro-sur de Brasil (Mäder et al. 2010, Di Benedetto et al. 2015, Ewbank et al. 2020, Tavares et al. 2020). Este mismo patrón se registró para individuos varados en la costa rionegrina (e.g. pocas presas ingeridas, alta carga parasitaria; VMP, datos no publicados).

Otro aspecto importante a destacar de este estudio es que la relación de sexos en Pingüinos de Magallanes varados al parecer se encuentra sesgada hacia las hembras. Este resultado concuerda con hallazgos previos en la costa bonaerense (Seco Pon & García 2022) y en la costa del centro-sur de Brasil (Reis et al. 2011,

Tabla 3. Comparaciones estadísticas de las medidas morfométricas colectadas en 30 individuos juveniles hembra y 8 individuos juveniles macho de Pingüinos de Magallanes varados muertos en el ANPBA. LP = largo del pico, AlPn = alto del pico a la altura de las narinas, AlPb = alto del pico en la base, ANPb = ancho del pico en la base, LC = largo de la cabeza, AC = ancho de la cabeza, LA = largo del ala, DM = largo del dedo medio incluida la uña, MC = masa corporal. Las diferencias significativas ($P < 0.05$) están resaltadas en negrita.

Variable morfométrica	T test		Mann-Whitney U test	
	t	P	U	P
LP (mm)	-1.79	0.08		
AlPn (mm)			75.5	0.21
AlPb (mm)			38	0.61
AnPb (mm)			110	0.73
LC (mm)	-1.42	0.16		
AC (mm)			86	0.23
LA (cm)	-2.72	0.01		
LDM (mm)	-4.16	<0.01		
MC (g)			96	0.55

Vanstreels et al. 2013, Tavares Nunes et al. 2015). Es importante considerar que los patrones de proporción de sexos en Pingüinos de Magallanes varados pueden estar influenciados por varios factores. Este sesgo podría deberse a que los individuos hembra alcanzan latitudes menores y utilizan aguas menos profundas en comparación con los individuos macho durante la migración post-reproductiva (Marques et al. 2018, Yamamoto et al. 2019, Barrionuevo et al. 2020) y al presentar hábitos relativamente más costeros podrían estar más expuestas a diversas actividades antrópicas. Considerando los resultados obtenidos, los individuos juveniles hembra varados presentan menor tamaño corporal que los machos (ver más adelante), lo que podría limitar la búsqueda de alimento y la supervivencia en éstas (Gownaris & Boersma 2019). En primer lugar, la especie es considerada residente en la zona, lo que implica que los individuos varados hallados principalmente durante el verano y otoño, provienen mayormente de colonias locales o cercanas, donde la proporción natural de sexos puede estar sesgada hacia las hembras; lo opuesto ha sido reportado para otras colonias en Argentina (Gownaris et al. 2020, Barrionuevo et al. 2021, Bertellotti et al. 2024). En segundo lugar, no se pudo determinar el sexo de la muestra de manera completa, lo que podría haber afectado la estimación global de la proporción sexual en los varamientos.

Sobre la base de nuestros resultados, los individuos juveniles varados muertos en la costa noroeste rionegrina presentan diferencias en su biometría entre sexos, al menos en el largo del dedo medio incluida la uña y en el largo del ala. Diversos autores sugieren que los Pingüinos de Magallanes juveniles macho presentan mayor tamaño - y masa corporal - que los individuos hembra (Scolar 1987, Vanstreels et al. 2011, Barrionuevo et al. 2020, Seco Pon & García 2022). Futuras investigaciones deberían propiciar la inclusión de medidas morfométricas como las reportadas en el presente estudio y la identificación del sexo de los individuos varados (mediante inspección visual de gónadas o técnicas moleculares) en evaluaciones tendientes a dilucidar la estructura biométrica, clases etarias y proporción de sexos de aves varadas, patrones de casuística de individuos varados o capturados incidentalmente en aparejos y artes de pesca. Sería importante incorporar factores adicionales, como variables ambientales y oceanográficas o la disponibilidad de alimento en el área de estudio, para poder analizar si existe una relación entre los varamientos y estos factores.

En relación a las evidencias de interacción con actividades antrópicas, es necesario tener en cuenta

que, en el ambiente marino, no siempre es posible determinar la causa de muerte de los individuos varados; éstas pueden ser naturales (Haman et al. 2013, Trathan et al. 2015, Brusius et al. 2021, entre otros) o generadas por actividades antrópicas (Petry & Fonseca 2002, Petry et al. 2004, Kühn & van Franeker 2020, entre otros). Particularmente el Pingüino de Magallanes se encuentra impactado por causas antrópicas principalmente en las zonas de alimentación y nidificación, e incluyen la captura incidental y/o interacciones con artes de pesca (Tamini et al. 2002, González-Zevallos & Yorío 2006, Yorío et al. 2010, Cardoso et al. 2011, Seco Pon et al. 2013), la contaminación por hidrocarburos y transporte marítimo (Pütz et al. 2007, García Borboroglu et al. 2010, Wagner et al. 2023 y referencias allí contenidas), la ingesta de residuos sólidos de origen antrópico del tipo plástico (Petry et al. 2004, Pinto et al. 2007, Brandão et al. 2011, Marques et al. 2018, Seco Pon et al. 2023), el turismo mal regulado (Walker et al. 2005a, 2005b, Skewgar et al. 2009, Villanueva et al. 2012), entre otras. En este estudio se registró una baja frecuencia de ejemplares juveniles con evidencias de signos de interacción con actividades antrópicas atribuidas a la pesca. Sin embargo, futuros estudios deberían estar orientados a evaluar la interacción de la especie con actividades de pesca operando en aguas del Golfo San Matías de manera de poder entender más cabalmente el impacto de dicha actividad sobre el Pingüino de Magallanes en el extremo norte de su distribución reproductiva en el Atlántico Sudoccidental.

Los resultados presentados pueden ser utilizados como referencia para la recolección de información en futuros programas de relevamientos sistemáticos de vertebrados marinos varados que tiendan al manejo y gestión ambiental en el área de estudio y zonas aledañas. Además, éstos pueden ser utilizados como base para la construcción de indicadores de estado del ecosistema costero-marino. Una limitación de este estudio es el número reducido de observaciones consideradas en los análisis. En futuros estudios, sería recomendable ampliar el área geográfica y establecer un monitoreo a largo plazo de ejemplares varados a partir de una colaboración entre científicos y voluntarios (ciencia ciudadana). Esto permitiría sustentar o refutar nuestras observaciones.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a quienes reportaron el varamiento de Pingüinos de Magallanes (estudiantes, guardas ambientales, guardavidas, operadores

turísticos, vecinos de las localidades de San Antonio Oeste, San Antonio Este y Balneario Las Grutas) y especialmente a Ludmila Amione, Alexia Aguilar, Pedro Biagioni y Violeta Pizá por el acompañamiento en las tareas de campo y laboratorio. Los autores agradecen al Editor Asociado y a dos revisores anónimos por sus aportes para mejorar el manuscrito. Agradecemos al Laboratorio de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de la Escuela Superior de Ciencias Marinas - Universidad Nacional del Comahue y al Centro de Investigación Aplicada y Transferencia Tecnológica en Recursos Marinos Almirante Storni por el apoyo institucional y permitir el uso de las instalaciones. Este estudio contó con el permiso de investigación correspondiente otorgado por la Secretaría de Ambiente y Cambio Climático de la provincia de Río Negro (Resolución N°16/2021, Expediente N°210378-SPDYS-2020).

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Aliotta S, Schnack EJ, Isla FI, Lizasoain GO (2000) Desarrollo secuencial de formas de fondo en un régimen macromareal. *Asociación Argentina de Sedimentología* 7:95–107
- Agnew DJ, Kerry K (1995) Sexual dimorphism in penguins. Pp. 299–318 en: Normar PNI, Reilly P (eds) *The penguins: ecology and management*. Surrey Beaty and Sons, UK
- Barrett RT, Peterz M, Furness RW, Durinck J (1989) The variability of biometric measurements. *Ring-ing & Migration* 10:13–16. <https://doi.org/10.1080/03078698.1989.9676001>
- Barrionuevo M, Ciancio J, Steinfurth A, Frere E (2020) Geolocation and stable isotopes indicate habitat segregation between sexes in Magellanic Penguins during the winter dispersión. *Journal of Avian Biology* 51:e02325. <https://doi.org/10.1111/jav.02325>
- Barrionuevo M, Ferretti V, Ciancio J, Frere E (2021) Sex-specific costs of rearing a nestling and its implications in the brood sex ratio of Magellanic Penguins. *Marine Biology* 168:125. <https://doi.org/10.1007/s00227-021-03906-y>
- Barrionuevo M, Frere E (2023) Partial migration in Magellanic Penguins. *Journal of Avian Biology* 2024:e03203. <https://doi.org/10.1111/jav.03203>
- Bertellotti M, Blanco G, Tella JL, Donázar JA, Forero M (2024) Offspring sex ratio is related with laying date and hatching sequence in the Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus*. *Ornitología Neotropical* 35:32–37. <https://doi.org/10.58843/ornneo.v35i1.1271>
- Bertellotti M, Tella JL, Godoy JA, Blanco G, Forero MG, Donázar JA, Ceballos O (2002) Determining sex of Magellanic Penguins using molecular procedures and discriminant functions. *Waterbirds* 25:479–484. [https://doi.org/10.1675/1524-4695\(2002\)025\[0479:D-SOMPU\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1675/1524-4695(2002)025[0479:D-SOMPU]2.0.CO;2)
- Boersma PD, García Borboroglu P, Frere E, Godoy Reyes C, Kane O, Pozzi LM, Pütz K, Raya Rey A, Rebstock GA, Simeone A, Smith J, Van Buren A, Yorio P (2015) Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*). Pp 253–285 en: Boersma PD, García Borboroglu P (eds) *Pingüinos: historia natural y conservación*. Vazquez Mazzini Editores, Buenos Aires, Argentina
- Boersma PD, Rebstock GA, Frere E, Moore SE (2009) Following the fish: penguins and productivity in the South Atlantic. *Ecological Monographs* 79:59–76. <https://doi.org/10.1890/06-0419.1>
- Brandão ML, Braga KM, Luque JL (2011) Marine debris ingestion by Magellanic Penguins, *Spheniscus magellanicus* (Aves: Sphenisciformes), from the Brazilian coastal zone. *Marine Pollution Bulletin* 62:2246–2249. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.07.016>
- Brusius BK, Buss de Souza R, Pereira de Freitas RA, Barbieri E (2021) Effects of environmental variables on Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus*) strandings in southeastern Brazil. *Ocean & Coastal Management* 210:105704. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105704>
- Byrd BL, Hohn AA, Lovewell GN, Altman KM, Barco SG, Friedlaender A, Harms CA, McLellan WA, Moore KT, Rosel PE, Thayer BG (2014) Strandings as indicators of marine mammal biodiversity and human interactions off the coast of North Carolina. *Fishery Bulletin-National Oceanic and Atmospheric Administration* 112:1–23. <https://doi.org/10.7755/FB.112.1.1>
- Carbone ME, Perillo GME, Piccolo MC (2007) Dinámica morfológica de los ambientes costeros de Bahía de San Antonio Oeste, provincia de Río Negro. *Geoacta* 32:83–91
- Cardoso LG, Bugoni L, Mancini PL, Haimovici M (2011) Gillnet fisheries as a major mortality factor of Magellanic Penguins in wintering areas. *Marine Pollution Bulletin* 62:840–844. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.01.033>
- Ciancio JE, Yorio P, Buratti C, Colombo GÁ, Frere E (2021) Isotopic niche plasticity in a marine top predator as indicator of a large marine ecosystem food web status. *Ecological Indicators* 126:107687. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107687>
- Dellacasa RF, Tamini LL, Chiamonte GE, Riestra CM, Derndich JJB, Acosta MB., Balaus A, Biene Palacios BN, Bogel F, Blanco MA, Bonetti EA, Brost A, Brost J, Brost J, Brost K, Brost W, Cabrelli S, Carelli M, Despósito S, Di Fabio A, Doumecq Milieu R, Duvielh LA, Fangauf RA, López L, Lorente M, Luján H, Mazzutti J, Merodio CB, Moorlag W, Nogueira JL, Panisello G, Pérez LR, Politano Möller ME, Romero SS, Rui L, Taraborelli PA, Varela J, Vila LN, Villa MB, Zehnder CA (2024) Programa ECOFAM: integrando ciencia ciudadana y fauna marina en la costa de la provincia de Buenos Aires. *El Hornero* 39:105–117. <https://doi.org/10.56178/eh.v39i1.1484>
- Di Benedetto APN, Aguiar Santos R, Russel Rosa K, Siciliano S (2015) Magellanic Penguins: stomach contents and isotopic profiles to assess the feeding demands of juveniles in a wintering area off Brazil. *Journal of the Marine Biological Association*

- of the United Kingdom 95:423–430. <https://doi.org/10.1017/S0025315414001532>
- Estévez J, Mameli L, Goodall N (2002) An expert system to help taxonomic classification in avian archaeology: A first attempt with bird species from Tierra del Fuego. *Acta Zoologica Cracoviensia* 45:383–391
- Ewbank AC, Sacristán C, Costa-Silva S, Antonelli M, Lorenzo JR, Nogueira GA, Ebert MB, Kolesnikovas CKM, Catão-Dias JL (2020) Postmortem findings in Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) caught in a drift gillnet. *BMC Veterinary Research* 16:153. <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02363-x>
- Fernández SJ, Yorio P, Ciancio JE (2019) Diet composition of expanding breeding populations of the Magellanic Penguin. *Marine Biology Research* 15: 84–96. <https://doi.org/10.1080/17451000.2019.1596286>
- Fogliarini CDO, Bugoni L, Haimovici M, Secchi ER, Cardoso LG (2019). High mortality of adult female Magellanic Penguins by gillnet fisheries in southern Brazil. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 29:1657–1664. <https://doi.org/10.1002/aqc.3143>
- Fox J, Weisberg S (2019) *An R Companion to Applied Regression*, Third edition. Sage, Thousand Oaks CA. <https://socialsciences.mcmaster.ca/jfox/Books/Companion/>
- Fucks EE, Schnack EJ, Charó M (2012) Aspectos geológicos y geomorfológicos del sector N del Golfo San Matías, Río Negro, Argentina. *Revista de la Sociedad Geológica de España* 25:95–105
- García GO, Gómez-Laich A (2007) Abundancia y riqueza específica en un ensamble de aves marinas y costeras del sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *El Hornero* 22:9–16. <https://doi.org/10.56178/eh.v22i1.770>
- García GO, Paterlini CA, Hernandez MM, Behotas RT, Favero M, Seco Pon JP (2020) Hematology and plasma chemistry values in beached Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus*) in northern Argentina during the nonbreeding season. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 50:927–936. <https://doi.org/10.1638/2019-0012>
- García-Borboroglu P, Boersma PD, Ruoppolo V, Pinho-da-Silva-Filho R, Corrado-Adornes A, Conte-Sena D, Vellozo R, Myiaji-Kolesnikovas C, Dutra G, Maracini P, Carvalho-do-Nascimento C, Ramos-Júnior V, Barbosa L, Serra S (2010) Magellanic Penguin mortality in 2008 along the SW Atlantic coast. *Marine Pollution Bulletin* 60:1652–1657. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2010.07.006>
- García-Borboroglu P, Pozzi LM, Parma AM, Dell'Arciprete P, Yorio P (2022) Population distribution shifts of Magellanic Penguins in northern Patagonia, Argentina: Implications for conservation and management strategies. *Ocean & Coastal Management* 226:106259. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2022.106259>
- Geraci JR, Lounsbury VJ (2005) *Marine Mammals Ashore: A Field Guide for Strandings*. Second edition. Editorial National Aquarium in Baltimore. Baltimore, USA
- Gerzenstein E (1965) Aves de la costa marítima y orilla fluvial del Uruguay. *El Hornero* 10:235–246. <https://doi.org/10.56178/eh.v10i3.1319>
- Gómez-Laich A, Wilson RP, Sala JE, Luzenti A, Quintana F (2015) Moving northward: comparison of the foraging effort of Magellanic Penguins from three colonies of northern Patagonia. *Marine Biology* 162:1451–1461. <https://doi.org/10.1007/s00227-015-2681-1>
- González JF, Sánchez-Carnero N, Frere E, Yorio P, Ciancio JE (2024) Developing $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{13}\text{C}$ isoscapes using whole blood from Magellanic Penguins, *Spheniscus magellanicus*. *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 38:e9860. <https://doi.org/10.1002/rcm.9860>
- González-Zevallos D, Yorio P (2006) Seabird use of discards and incidental captures at the Argentine hake trawl fishery in the Golfo San Jorge, Argentina. *Marine Ecology Progress Series* 316:175–183
- Gownaris NJ, Boersma PD (2019) Sex-biased survival contributes to population decline in a long-lived seabird, the Magellanic Penguin. *Ecological Applications* 29:e01826. <https://doi.org/10.1002/eap.1826>
- Gownaris NJ, García Borboroglu P, Boersma PD (2020) Sex ratio is variable and increasingly male biased at two colonies of Magellanic Penguins. *Ecology* 101:e02939. <https://doi.org/10.1002/ecy.2939>
- Gross J, Ligges U (2015) nortest: Tests for Normality. R package version 1.0-4. <https://CRAN.R-project.org/package=nortest>
- Haman KH, Norton TM, Ronconi RA, Nemeth NM, Thomas AC, Courchesne SJ, Segars A, Keel MK (2013) Great shearwater (*Puffinus gravis*) mortality events along the eastern coast of the United States. *Journal of Wildlife Diseases* 49:235–245. <https://doi.org/10.7589/2012-04-119>
- Hamel NJ, Burger AE, Charleton K, Davidson P, Lee S, Bertram DF, Parrish JK (2009) Bycatch and beached birds: assessing mortality impacts in coastal net fisheries using marine bird strandings. *Marine Ornithology* 37:41–60
- Hedd A, Gales R, Brothers N (1998) Reliability of morphometric measures for determining the sex of adult and fledging shy albatrosses, *Diomedea cauta*, in Australia. *Wildlife Research* 25:69–79. <https://doi.org/10.1071/WR96121>
- Jorge DM (2016) *Ocurrencia y diversidad de grandes vertebrados marinos varados en playas del Partido de Villa Gesell, provincia de Buenos Aires*. Tesis de Grado, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, Argentina
- Kassambara A (2023) rstatix: Pipe-Friendly Framework for Basic Statistical Tests. R package version 0.7.2. <https://CRAN.R-project.org/package=rstatix>
- Kokot R, Salminci J, Luna F, Tunstall C (2013) Retroceso costero y su relación con parámetros geotec-

- tónicos. Las Grutas, Río Negro. *Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente* 30:53–66
- Korschenewski P (1975) Contribución al estudio del Pingüino Común o Magallánico (*Spheniscus magellanicus*). *El Hornero* 11:320–321. <https://doi.org/10.56178/eh.v11i4.1267>
- Kühn S, van Franeker JA (2020) Quantitative overview of marine debris ingested by marine megafauna. *Marine Pollution Bulletin* 151:110858. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110858>
- Mace GM, Baillie JE (2007) The 2010 biodiversity indicators: challenges for science and policy. *Conservation Biology* 21:1406–1413. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2007.00830.x>
- Mäder A, Sander M, Casa Jr. G (2010) Ciclo sazonal de mortalidade do pingüim-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus* influenciado por fatores antrópicos e climáticos na costa do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 18:228–233
- Marques FP, Cardoso LG, Haimovici M, Bugoni L (2018) Trophic ecology of Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) during the non-breeding period. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 210:109–112. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2018.06.001>
- Narosky S, Fiameni MA (1986) Aves pelágicas en Costa Bonita, Buenos Aires, Argentina. *El Hornero* 12:281–285. <https://doi.org/10.56178/eh.v12i4.1176>
- Petry MV, Fonseca VDS (2002) Effects of human activities in the marine environment on seabirds along the coast of Rio Grande do Sul, Brazil. *Ornitologia Neotropical* 13:137–142
- Petry MV, Fonseca VSS, Jost, AH (2004). Registro de Pinguins de Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) mortos no Rio Grande do Sul. *Acta Biologica Leopoldensia* 26:139–144
- Pinto MBLC, Siciliano S, Di Beneditto APM (2007) Stomach contents of the Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* from the northern distribution limit on the Atlantic coast of Brazil. *Marine Ornithology* 35:77–78. <https://doi.org/10.5038/2074-1235.35.1.724>
- Piola AR, Scasso LM (1988) Circulación en el Golfo San Matías. *Geoacta* 15:33–51
- Pizá VM, Pereyra PJ, Seco Pon JP (2025) Spatial and temporal variation of beached birds in coastal northern Argentine Patagonia. *Marine Ornithology* 53:103–114. <https://doi.org/10.5038/2074-1235.53.1.1620>
- Prado JH, Daudt NW, Perez MS, Castilho PV, Monteiro DS (2022) Intensive and wide-ranging beach surveys uncover temporal and spatial stranding patterns of marine megafauna. *ICES Journal of Marine Science* 80:492–506. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsac119>
- Pütz K, Schiavini A, Raya Rey A, Lüthi BH (2007) Winter migration of Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) from the southernmost distributional range. *Marine Biology* 152:1227–1235. <https://doi.org/10.1007/s00227-007-0770-5>
- R Core Team (2024) *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>
- Ramos da Silva R, Pereira J, Tanajura CAS, Lentini CAD, Cirano M, Dee Boersma P, Rodrigues RR (2012) Occurrence of Magellanic Penguins along the Northeast Brazilian coast during 2008 austral winter. *The Scientific World Journal* 2012:686184. <https://doi.org/10.1100/2012/686184>
- Rebstock GA, García Borboroglu P, Boersma PD (2022) Variability in foraging range and direction among colonies in a widespread seabird, the Magellanic Penguin. *Frontiers in Marine Science* 9:815706. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.815706>
- Reis EC, Aires RM, Moura JF, Matias CAR, Tavares M, Ott PH, Siciliano S, Lôbo-Hajdu G (2011) Molecular sexing of unusually large numbers of *Spheniscus magellanicus* (Spheniscidae) washed ashore along the Brazilian coast in 2008. *Genetics and Molecular Research* 10:3731–3737. <https://dx.doi.org/10.4238/2011.December.5.7>
- Roletto J, Mortenson K, Harrauld I, Hall J, Grella L (2003) Beached bird surveys and chronic oil pollution in Central California. *Marine Ornithology* 31:21–28
- Romero MA, Svendsen G, Arias M, González R (2021) Varamiento masivo de delfines comunes *Delphinus delphis* en la Bahía de San Antonio. Informe Técnico N°05/2021, San Antonio Oeste, Argentina
- Saad JF, Narvarte MA, Abrameto MA, Alder VA (2019) Drivers of nano- and microplanktonic community structure in a Patagonian tidal flat ecosystem. *Journal of Plankton Research* 41:621–639. <https://dx.doi.org/10.1093/plankt/fbz045>
- Savigny C, Carbajal M (2015) El albatros corona blanca (*Thalassarche steadi*) (Falla, 1933) en la República Argentina. Primer registro confirmado por espécimen y notas sobre su distribución e identificación en el campo. *Nótulas Faunísticas* 180:1–9
- Scherer JFM, Scherer AL, Petry MV (2011) A survey of beachcast seabirds along the coast of Rio Grande do Sul, southern Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 19:505–513
- Schiavini A, Yorio P, Gandini P, Raya Rey A, Boersma PD (2005) Los pingüinos de las costas argentinas: estado poblacional y conservación. *El Hornero* 20:5–23. <https://doi.org/10.56178/eh.v20i1.816>
- Scolaro JA (1987) Sexing fledglings and yearlings of Magellanic Penguins by discriminant analysis of morphometric measurements. *Colonial Waterbirds* 10:50–54. <https://doi.org/10.2307/1521230>
- Scolaro JA, Hall MA, Ximenez IM (1983) The Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus*): Sexing adults by discriminant analysis of morphometric characters. *The Auk* 100:221–224
- Seco Pon JP, Álvarez VA, Nicolini AT, Rosenthal AF, García GO (2023) Ingestion of marine debris by juvenile Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) in wintering grounds of coastal Argentina. *Marine Pollution Bulletin* 193:115247. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115247>

doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115247

- Seco Pon JP, Copello S, Moretinni A, Lértora HP, Bruno I, Bastida J, Mauco L, Favero M (2013) Seabird and marine-mammal attendance and by-catch in semi-industrial trawl fisheries in near-shore waters of northern Argentina. *Marine and Freshwater Research* 64:237–248. <https://dx.doi.org/10.1071/MF12312>
- Seco Pon JP, García GO (2022) Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en la costa norte de Argentina: ¿evidencias de un sesgo sexual en aves juveniles varadas?. *El Hornero* 37:65–77. <https://doi.org/10.56178/eh.v37i1.362>
- Silva AL, Siles L, Cardona L, Tavares E, Crespo E, Gandini P (2015) Diferencias estacionales en la dieta de individuos juveniles del Pingüino Patagónico (*Spheniscus magellanicus*) reveladas en base al análisis de isótopos estables en uñas. *El Hornero* 30:45–54. <https://doi.org/10.56178/eh.v30i2.582>
- Skewgar E, Simeone A, Boersma PD (2009) Marine reserve in Chile would benefit penguins and ecotourism. *Ocean & Coastal Management* 52:487–491. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2009.07.003>
- Stokes DL, Dee Boersma P, Lopez de Casenave J, García-Borboroglu P (2014) Conservation of migratory Magellanic Penguins requires marine zoning. *Biological Conservation* 170:151–161. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.12.024>
- Tamini LL, Dellacasa RF (2009) Project Seabird Argentina: Conservation through community involvement, final report. British Petroleum Conservation Programme. <https://www.conservationleadershipprogramme.org/project/project-seabirds-argentina/>
- Tamini LL, Perez JE, Chiaramonte GE, Cappozzo HL (2002) Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* and fish as bycatch in the cornalito *Sorgentinia incisa* fishery at Puerto Quequén, Argentina. *Atlantic Seabirds* 4:109–114
- Tavares DC, Moura JF, Merico A, Siciliano S (2020) Mortality of seabirds migrating across the tropical Atlantic in relation to oceanographic processes. *Animal Conservation* 23:307–319. <https://doi.org/10.1111/acv.12539>
- Tavares Nunes G, da Rosa Leal G, da Silva Barreto J, Mäder A, Ochotorena de Freitas TR, Dias Lopes D, Fernández GP (2015) Razão sexual assimétrica entre carcaças de *Spheniscus magellanicus* na costa norte do Rio Grande do Sul. *Ornithologia* 8:75–77
- Thomas L (1996) Monitoring long-term population change: why are there so many analysis methods? *Ecology* 77:49–58. <https://doi.org/10.2307/2265653>
- Trathan PN, García-Borboroglu P, Boersma D, Bost CA, Crawford RJ M, Crossin GT, Cuthbert RJ, Dann P, Davis LS, de la Puente S, Ellenberg U, Lynch HJ, Mattern T, Pütz K, Seddon PJ, Trivelpiece W, Wiencke BC (2015) Pollution, habitat loss, fishing, and climate change as critical threats to penguins. *Conservation Biology* 29:31–41. <https://doi.org/10.1111/cobi.12349>
- Vanstreels RET, Adornes AC, Canabarro PL, Ruoppolo V, da Silva-Filho RP, Catão-Dias JL (2013) Female-biased mortality of Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) on the wintering grounds. *Emu – Austral Ornithology* 113:128–134. <https://doi.org/10.1071/MU12060>
- Vanstreels RET, Adornes AC, Ruoppolo V, Canabarro PL, Silva-Filho RP, Catão-Dias JL (2011) Gender determination from morphometrics in migrating Magellanic Penguins *Spheniscus magellanicus*. *Marine Ornithology* 39:215–220
- Villanueva C, Walker B, Bertellotti M (2012) A matter of history: Effects of tourism on physiology, behaviour and breeding parameters in Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) at two colonies in Argentina. *Journal of Ornithology* 153:219–28. <https://dx.doi.org/10.1007/s10336-011-0730-1>
- Wagner EL, Frere E, Boersma PD (2023) Changing course: Relocating commercial tanker lanes significantly reduces threat of chronic oiling for a top marine predator. *Marine Pollution Bulletin* 193:115195. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115195>
- Walker BG, Boersma PD, Wingfield JC (2005a) Physiological and behavioral differences in Magellanic Penguin chicks in undisturbed and tourist-visited locations of a colony. *Conservation Biology* 19:1571–1577. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00104.x>
- Walker BG, Wingfield JC, Boersma PD (2005b) Age and food deprivation affects expression of the glucocorticosteroid stress response in the Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus*) chicks. *Physiological and Biochemical Zoology* 78:78–89. <https://doi.org/10.1086/422769>
- Wickham H, Averick M, Bryan J, Chang W, McGowan LD, François R, Golemund G, Hayes A, Henry L, Hester J, Kuhn M, Pedersen TL, Miller E, Bache SM, Müller K, Ooms J, Robinson D, Seidel DP, Spinu V, Takahashi K, Vaughan D, Wilke C, Woo K, Yutani H (2019) Welcome to the tidyverse. *Journal of Open Source Software* 4:1686. <https://doi.org/10.21105/joss.01686>
- Wickham H, Bryan J (2023) readxl: Read Excel Files. R package version 1.4.3. <https://CRAN.R-project.org/package=readxl>
- Williams TD, Boersma PD (1995) Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus*. Pp. 249–257 en: Williams TD (ed) *The Penguins: Spheniscidae*. Oxford University Press, Oxford
- Yamamoto T, Yoda K, Blanco GS, Quintana F (2019) Female-biased stranding in Magellanic Penguins. *Current Biology* 29:R1–R15. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2018.11.023>
- Yorio P, Quintana F, Dell’Arciprete, P, González-Zevallos, D (2010) Spatial overlap between foraging seabirds and trawl fisheries: implications for the effectiveness of a marine protected area at Golfo San Jorge, Argentina. *Bird Conservation International* 20:320–334. <https://doi.org/10.1017/S0959270910000286>
- Zar JH (1999) *Bioestatistical analysis*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey