

PINGÜINO DE MAGALLANES (*SPHENISCUS MAGELLANICUS*) EN LA COSTA NORTE DE ARGENTINA: ¿EVIDENCIAS DE UN SESGO SEXUAL EN AVES JUVENILES VARADAS?

JUAN PABLO SECO PON*, GERMÁN OSCAR GARCÍA

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata – CONICET, Rodríguez Peña 4046 Nivel 1, B7602GSD Mar del Plata, Argentina.

*secopon@mdp.edu.ar

RESUMEN.- El Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) se reproduce en las costas del sur de Sudamérica, con colonias en Chile y Argentina, incluyendo las Islas Malvinas. La especie exhibe movimientos migratorios estacionales durante el invierno, alcanzando regiones costeras de la provincia de Buenos Aires en Argentina, y también en Uruguay y el sur de Brasil. En Argentina, y durante dicho periodo, los aspectos vinculados a su ecología y las implicaciones para la biología de la conservación permanecen enigmáticos. En este estudio examinamos la ocurrencia de una proporción de sexos asimétrica entre los pingüinos juveniles varados en la costa norte de Argentina. En total, se analizaron 187 individuos (aproximadamente 46.5% sobre el total de aves, n = 402) a los cuales se les pudo determinar el sexo mediante observación directa de las gónadas a lo largo del periodo de estudio (temporadas estivales de 2017, 2018, 2019 y 2021). Nuestros hallazgos sugieren una proporción de sexos asimétrica con 64% de individuos hembras, lo que representa 1.83 hembras varadas para cada macho. Por otro lado, de este trabajo surge que los individuos juveniles varados en el sudeste bonaerense presentan diferencias en su biometría entre sexos (al menos en el largo de cabeza y el largo de ala). Este es el primer estudio que utiliza aves varadas para analizar la proporción de sexos en el Pingüino de Magallanes durante la temporada no reproductiva en Argentina.

PALABRAS CLAVE: Argentina, aves marinas, migración, Pingüinos de Magallanes, provincia de Buenos Aires, varamientos.

ABSTRACT.- MAGELLANIC PENGUIN (*SPHENISCUS MAGELLANICUS*) IN THE NORTHERN ARGENTINEAN COAST: EVIDENCE OF SEXUAL BIAS IN STRANDED JUVENILE BIRDS? The Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus*) breeds off the southern coasts of South America, with colonies in Chile and Argentina, including the Malvinas Islands. The species exhibits seasonal migration during winter, reaching the coasts of the province of Buenos Aires in Argentina, and also in Uruguay and southern Brazil. In Argentina, and during that season, aspects related to this species' ecology and the implications for conservation biology remain enigmatic. In this study, we examined the occurrence of an asymmetric sex ratio among juvenile penguins stranded on the northern coast of Argentina. In total, 187 individuals were analyzed (approximately 46.5% of the total number of birds, n = 402) whose sex was determined by direct observation of their gonads throughout the study period (summer seasons of 2017, 2018, 2019 and 2021). Our findings suggest an asymmetric sex ratio, with 64% female individuals, representing 1.83 stranded females for each male. On the other hand, our research shows that the juvenile individuals stranded on southeastern Buenos Aires present differences in their biometric measurements between sexes (at least in head length and wing length). The present study is the first to use stranded birds to analyze the sex ratio in the Magellanic Penguin during the non-breeding season in Argentina.

KEYWORDS: Argentina, Magellanic Penguin, migration, Province of Buenos Aires, sea birds, strandings.

Recibido: 22 de septiembre de 2021; Aceptado: 4 de marzo de 2022. Editora Asociada: Andrea Raya Rey

Las aves marinas son consideradas buenos indicadores del estado ambiental en ecosistemas acuáticos, en parte debido a que explotan extensas áreas geográficas y se alimentan en diferentes niveles tróficos (Einoder et al. 2009, Mallory et al. 2010). Por otro lado, y debido a sus particulares características de historia de vida (alta tasa de supervivencia de adultos, madurez tardía y longevidad), sus poblaciones tienden a ser susceptibles a actividades antrópicas como la pesca y la contaminación con residuos plásticos, metales pesados, contaminantes orgánicos persistentes e hidrocarburos (Montevecchi 2002,

Lewison et al. 2014). Actualmente, un tercio de las 346 especies de aves marinas conocidas presenta algún tipo de amenaza, y su población global ha sufrido una reducción del 70% entre 1950 y 2010 (Croxall et al. 2012). En este sentido, los relevamientos de aves marinas resultan una importante herramienta en el contexto de la conservación biológica (Thomas 1996, Mace y Baillie 2007).

El Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) se reproduce en las costas del sur de Sudamérica, desde la Isla Algarrobo en Chile hasta la costa central

de la provincia de Río Negro en Argentina, incluyendo las Islas Malvinas (Schiavini et al. 2005, Boersma et al. 2015). En el litoral marítimo argentino se reproduce desde septiembre hasta abril en varias colonias entre $41^{\circ}26' - 54^{\circ}42' S$. El tamaño poblacional de la especie en Argentina fue estimado en 950 000 parejas de individuos reproductores (Schiavini et al. 2005). Durante la etapa no reproductiva el Pingüino de Magallanes se distribuye hacia el norte, principalmente en regiones costeras de la provincia de Buenos Aires en Argentina, y también en Uruguay y el sur de Brasil, aunque algunos individuos procedentes de las colonias del norte o bien más australes, permanecen en el sur de Argentina (Stokes et al. 1998, 2014, Pütz et al. 2000, 2007, García Borboroglu et al. 2010, Boersma et al. 2015, Yamamoto et al. 2019, Barriouevo et al. 2020). A lo largo del año, y principalmente durante el otoño e invierno, ejemplares de la especie son hallados varados con frecuencia en las costas de la provincia de Buenos Aires, incluyendo aves vivas y muertas (Korschewski 1975, Narosky y Fiameni 1986, García y Gómez Laich 2007). La gran mayoría (> 95%) de los pingüinos varados en áreas de invernada de la costa de Patagonia Norte y otros sitios más alejados como Brasil son aves juveniles (Petry y Fonseca 2002, García Borboroglu et al. 2006, Pinto et al. 2007, García Borboroglu et al. 2010, Mäder et al. 2010, Scherer et al. 2011, Ramos da Silva et al. 2012, Vanstreels et al. 2013, Silva et al. 2015). De hecho, el Pingüino de Magallanes es el ave marina más frecuentemente rescatada viva y llevada a centros de rehabilitación en el litoral bonaerense (Rodríguez Heredia et al. 2008, García Borboroglu et al. 2010, Romero et al. 2015). No es de sorprender entonces que los esfuerzos por comprender el estado vital de la especie en la provincia de Buenos Aires se encuentren circunscriptos en la actualidad a la atención de la fauna marina afectada por la actividad humana y el consecuente monitoreo de su evolución en centros de rescate y/o rehabilitación (Rodríguez Heredia et al. 2008, García Borboroglu et al. 2010); en menor medida existen estudios centrados en pingüinos en ambientes silvestres (ver García et al. 2020).

Para los fines científicos, el término “varamiento” se utiliza comúnmente para un animal encontrado vivo o muerto (Geraci y Lounsbury 1993). Diversos factores pueden contribuir para que un pingüino vare, entre ellos el nivel de empetrolamiento, carga parasitaria, ingestión de residuos antropogénicos (principalmente plásticos), lesiones debido a la interacción con actividades antrópicas (principalmente pesca), cambios en la distribución y abundancia de

presas, nivel de experiencia según la clase de edad y anomalías climáticas (Petry y Fonseca 2002, García Borboroglu et al. 2006, Pinto et al. 2007, Bueno et al. 2010, Ramos da Silva et al. 2012, Stokes et al. 2014, Trathan et al. 2015). Factores como el estado reproductivo, la clase etaria, el sexo, el estado sanitario y condición física pueden influir el comportamiento de alimentación y de dispersión en pingüinos, lo cual puede afectar el patrón de dispersión y la supervivencia de los ejemplares (Forero et al. 2002, Walker y Boersma 2003, Raya Rey et al. 2012, Silva et al. 2014, Stokes et al. 2014, Boersma et al. 2015, Yamamoto et al. 2019, Gownaris et al. 2020). Existe además evidencia que indica cierta segregación sexual en el mar en aves marinas varadas (Hindwood y McGill 1955, Holmes 1981) y, para el Pingüino de Magallanes, se cuenta con información principalmente en el extremo norte de su distribución en el Atlántico Sudoccidental (Reis et al. 2011, Vanstreels et al. 2013, Tavares Nunes et al. 2015, Fogliarini et al. 2017).

Dependiendo de su estado de descomposición, los varamientos de estas aves (entre otros organismos marinos) constituyen una fuente de información importante que puede en algunas ocasiones incluso jugar un papel crucial en el marco de la conservación de especies amenazadas y los ambientes que estas habitan (Haman et al. 2013, Faria et al. 2014). Relevamientos de animales varados en las costas alrededor del mundo se vienen desarrollando desde mediados del siglo XX (Bull y Boeson 1961, Powlesland y Imber 1988, Heubeck 1995, Camphuysen y Heubeck 2001, entre otros). Estos tienen como objetivo establecer el patrón de los varamientos y sus causas, permitiendo demostrar cambios a largo plazo en la distribución y abundancia de diversas especies en el mar y evidenciar la proporción de aves con signos de interacción con actividades antrópicas. Debido a la falta de recursos económicos y a una dependencia casi exclusiva de voluntarios, el relevamiento de aves varadas ha estado sujeto a grandes variaciones espaciales y temporales (Camphuysen y Heubeck 1992, Seys et al. 2002). Más aún, la mayoría de estos estudios no incluyen información discriminada por sexo y clase etaria.

El sexado de aves varadas es un factor importante no solo en la gestión y el estudio tanto de animales silvestres como en cautiverio, sino también en estudios de migración que analizan los fenómenos de migración diferencial (i.e., fenologías migratorias sexo-específicas, rutas migratorias, áreas de invernada, uso diferencial del hábitat o comportamiento territorial) (Ellrich et al. 2010). En el extremo norte de

su distribución existe evidencia que indica un sesgo en el sexo de Pingüinos de Magallanes varados, donde las hembras frecuentemente superan en número a los machos en distintas regiones de la costa brasileña (Reis et al. 2011, Vanstreels et al. 2013, Tavares Nunes et al. 2015, Fogliarini et al. 2017). Este sesgo en el varamiento de hembras para el extremo norte de su distribución podría, en parte, ser explicado por una segregación espacial a nivel sexual en el espacio utilizado por la especie durante el periodo no reproductivo (ver Yamamoto et al. 2019). A pesar de la información disponible la información existente sobre los varamientos a lo largo de las costas de la provincia de Buenos Aires es escasa. Sobre la base de lo expuesto, y como parte de un estudio a largo plazo centrado en la ecología y estado sanitario del Pingüino de Magallanes durante su etapa no reproductiva, el objetivo principal en este estudio es informar sobre varamientos de la especie y reportar el sexo y medidas mor-

fométricas de aves varadas durante su migración en las costas bonaerenses.

MÉTODOS

Área de estudio

Durante las temporadas estivales de 2017 (entre febrero y abril), 2018 (entre febrero y marzo), 2019 (entre febrero y marzo) y 2021 (entre febrero y abril), se recorrieron caminando un total de 14 km de costa (durante cada temporada) en búsqueda de pingüinos varados a lo largo de la berma de tormenta de las playas, sobre un área de 40 km de longitud en la costa del sudeste bonaerense ($38^{\circ}02'54.77''S$, $57^{\circ}31'51.52''O$; $38^{\circ}16'10.13''S$, $57^{\circ}49'36.05''O$), Argentina (Fig. 1). El área está conformada por playas de bolsillo con dunas de arena, las cuales alternan con extensos intermareales de roca limo-lessoides;

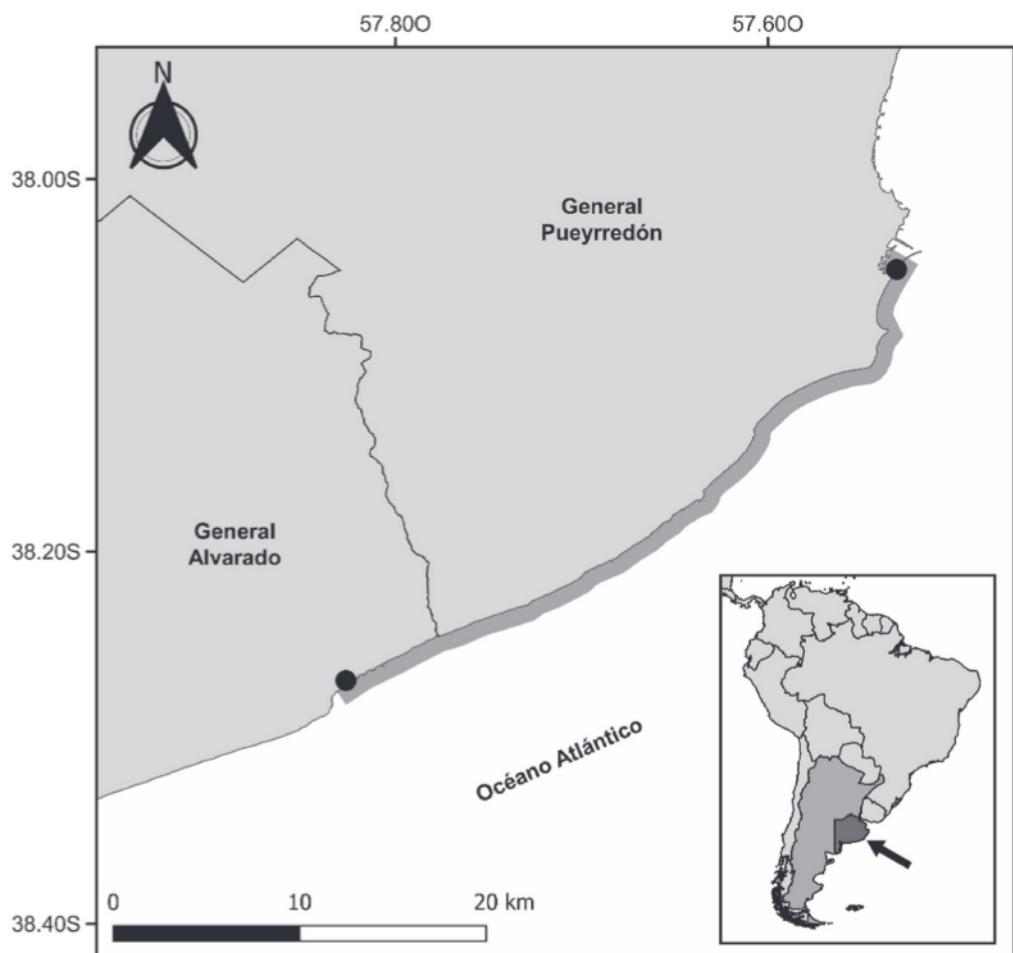


Figura 1. Localización geográfica del área de estudio (demarcada entre círculos negros) en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina.

algunos de estos últimos se localizan entre acantilados (Isla 2006). La zona costera bajo estudio se encuentra bajo la influencia indirecta de la confluencia de las corrientes cálida de Brasil y templada de Malvinas. La mezcla de dichas corrientes en la región del Río de la Plata (~ 35°S) resulta en una zona altamente productiva que tiene importantes consecuencias biológicas, físicas y meteorológicas en su área de influencia (Acha et al. 2004). La deriva de la corriente litoral en el área de estudio es netamente de sur a norte, contribuyendo al continuo aporte de arena en las playas locales (Isla y Lasta 2006). El régimen de mareas es semidiurna con una amplitud de marea que varía desde aproximadamente 0.8 m hasta 1.6 m durante mareas excepcionales. La temperatura de la superficie del mar muestra una gran variación estacional (9°C en invierno y 20°C en verano) (Guerrero y Piola 1997). Los vientos dominantes son del sector este entre octubre y febrero y del sector norte entre abril y agosto y tienen una intensidad media anual del orden de los 12 km h⁻¹.

Colecta de datos

Los relevamientos fueron realizados de manera asistemática en todas las temporadas analizadas. Estos fueron complementados con el aporte de avisos por parte de la ciudadanía residente y visitante del área de muestreo, además del grupo de guardavidas que trabaja en dicha zona. Se registró información de pingüinos varados para un total de 79 días de las temporadas estivales analizadas; la misma fue variable a lo largo del periodo de estudio (2017: n = 39 días; 2018: n = 19; 2019: n = 8, 2021: n = 13). Los relevamientos fueron realizados por ambos autores siguiendo la línea dejada por la marea alta sobre la playa. Cada pingüino hallado fue registrado fotográficamente, cuantificado y, dependiendo si fue encontrado vivo o muerto, rescatado o removido de la playa para su posterior análisis en el laboratorio. En el caso de pingüinos hallados vivos, luego de su asistencia primaria (e.g., inspección visual y palpación de anomalías) se realizaron las gestiones que permitieran derivar el animal al centro de rehabilitación más cercano dentro del marco de cooperación de la Red de Rescate de Fauna Marina del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible. Los pingüinos varados fueron clasificados en: (1) carcassas, i.e. hallados muertos y (2) hallados vivos. A su vez, la categoría "carcasa" fue sub-dividida de acuerdo a su condición general en: (i) muerte reciente, i.e. animal fresco, (ii) descomposición leve, i.e. órganos internos intactos, olor a putrefacción;

(iii) descomposición avanzada, i.e. desprendimiento de plumas/escamas, órganos internos indistinguibles, olor a putrefacción; (iv) descomposición muy avanzada, i.e. cuerpo del animal seco, se visualizan partes del esqueleto, lesiones post-mortem por autolisis, olor a putrefacción; y (v) huesos, i.e. restos óseos con y sin tegumento seco (adaptado de Geraci y Lounsbury 1993).

Se colectaron las siguientes medidas morfométricas de las carcassas: largo del ala (LA) (e.g., ala totalmente extendida) – medido con la ayuda de una regla graduada al centímetro más cercano; largo del pico (LP) (largo del culmen expuesto); alto del pico (AP) (medido verticalmente a la altura de las narineras); 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)] y largo dedo medio (DM) (incluyendo la uña) (e.g., pie totalmente extendido). Todas las medidas morfométricas (con excepción de LA) fueron medidas con la ayuda de calibres con precisión 1 mm. Se computó la masa corporal de las aves varadas con la ayuda de una balanza digital, precisión 1 g. Las medidas morfométricas fueron colectadas únicamente en animales hallados frescos y en descomposición leve (categorías *i* e *ii* respectivamente).

De manera de reducir las diferencias en la recolección de datos morfométricos entre los investigadores (Barrett et al. 1989, Hedd et al. 1998), la totalidad de las medidas fueron obtenidas por la misma persona (JPSP). Las clases etarias de los pingüinos, clasificadas en juvenil (≤ 1 año de edad) y adulto (> 1 año de edad), fueron estimadas sobre la base del plumaje (ver Williams y Boersma 1995). Se registró además si las aves se encontraban empotroladas (e.g., >10% del cuerpo cubierto por petróleo; ver Gandini et al. 1994) y si presentaban signos de depredación (e.g., mordeduras) y/o interacción con actividades antrópicas (e.g., enredos en artes de pesca, laceraciones, heridas de bala). Tanto los parámetros morfométricos como el nivel de empotrolamiento y el grado de depredación e interacción antrópica no pudieron ser evaluados en la totalidad de los pingüinos varados debido al grado variable de putrefacción o acumulación de arena en los individuos hallados.

El sexo de las aves fue determinado mediante la inspección visual de las gónadas durante las necropsias practicadas en el laboratorio. El número de aves para este fin fue variable a lo largo de las temporadas (2017: n = 93 individuos; 2018: n = 37;

2019: n = 9, 2021: n = 48). La selección de individuos fue de manera azarosa durante los monitoreos.

Análisis estadístico

La importancia de cada sexo en términos de número de individuos fue analizada para estimar la proporción, basada en la frecuencia de ocurrencia (FO%), mediante la relación entre el número de ejemplares perteneciente a cada sexo sobre el total de individuos examinados en cada temporada. Para analizar la proporción de sexos en los individuos analizados, dentro y entre temporadas, se utilizó una prueba de *Chi* cuadrado, asumiendo una proporción de sexos 1:1. Para analizar la variación en la biometría entre sexos de los individuos analizados, dentro y entre temporadas, se utilizó una prueba *t* de Student o su equivalente no paramétrico Mann-Whitney U test (Zar 1999). El nivel de significancia de los estadísticos utilizados en todos los análisis fue fijado en $\alpha = 0.05$. Los análisis se realizaron con el programa estadístico R, versión 4.0.5 (R Development Core Team 2021).

RESULTADOS

Se registró un total de 402 Pingüinos de Magallanes varados a lo largo del periodo de estudio (todos los años combinados). La gran mayoría de estas aves (97.01%) fueron registradas sin vida. De acuerdo a su plumaje, y con excepción de una única ave adulta (marzo de 2017), la totalidad de los pingüinos examinados correspondió a la clase de edad juvenil (n = 401). El número total de aves registradas fue variable a lo largo del periodo de estudio (2017: n = 279 aves; 2018: n = 59; 2019: n = 10 y 2021: n = 54).

Se registró la condición general del 100% de las carcasas encontradas. Unos pocos estados previamente considerados estuvieron representados, siendo encontrados la mayor cantidad de individuos (todos los años combinados) recientemente muertos (85.57%, n = 344), seguido en menor medida por animales en descomposición leve (8.45%, n = 34), y animales en descomposición avanzada y aquellos en descomposición muy avanzada (ambas categorías 2.98%, n = 12).

En relación al nivel de empelotamiento o signos de depredación e interacción con actividades antrópica, ninguno de los individuos fue hallado con signos visibles de empelotamiento, mientras que tan solo un ave juvenil fue registrada con un corte lineal de 2 cm de

largo en la pata izquierda, a la cual le faltaba el tercer dedo (19 de marzo de 2018). Este caso fue atribuido a interacciones de origen antropogénico debido a las características de las laceraciones registradas en el ave. Se encontró evidencia de depredación en un número bajo de ejemplares (0.75%, n = 3 individuos) a lo largo del periodo de estudio.

Los valores informados en las tablas y utilizados en los análisis de los parámetros morfométricos estuvieron basados en información obtenida de una sub-muestra de 187 individuos (46.52% sobre el total de aves) a los cuales se les pudo determinar el sexo mediante observación directa. La variación en los datos morfométricos colectados de las aves juveniles varadas a lo largo del periodo de estudio se detalla en la Tabla 1.

A lo largo de periodo analizado, trabajando con todos los datos combinados, se estimó una relación promedio de 1.83 hembras varadas para cada macho (64.4% de hembras y 35.6% de machos), indicando una relación sexual desviada hacia las hembras (ver Tabla 2). El análisis de la información reveló que, dependiendo de la temporada analizada, entre el 48.6 y 100 % de las aves juveniles varadas fueron identificadas como hembras (Tabla 2); se observó un sesgo en el varamiento de juveniles hembras para las temporadas 2019 y 2021 (ver Tabla 2).

La variación en los datos morfométricos de las aves juveniles de ambos sexos a lo largo de las diferentes temporadas de estudio se muestra en la Tabla 3. En términos generales, las diferentes variables morfométricas tomadas en individuos juveniles no variaron entre machos y hembras; sólo se encontró diferencias significativas entre machos y hembras juveniles para la medida del largo de cabeza y largo de ala (ver Tabla 4).

DISCUSIÓN

Aunque existen registros previos acerca del varamiento de aves marinas en las costas de la provincia de Buenos Aires, nuestros resultados refuerzan el hecho que las aguas del litoral marítimo del sudeste bonaerense representan una importante área de tránsito y/o alimentación para el Pingüino de Magallanes en Argentina. Uno de los primeros indicios acerca de la presencia de la especie en el área lo aportó Marelli (1933), mediante la colección y observación de aves

en la costa Atlántica del litoral bonaerense a principios de la década del 30'. Sin embargo, la especie aparece en el registro fósil al sur de la provincia de Buenos Aires desde mediados del Holoceno (Massigoge et al. 2015). Estudios más recientes indican que la especie es frecuentemente registrada varada en el sudeste bonaerense, particularmente durante la temporada estival (Narosky y Fiameni 1986). Asimismo, durante la temporada estival la especie se encuentra representada en el ensamble de aves marinas y costeras de Bahía de los Vientos, provincia de Buenos Aires (García y Gómez Laich 2007). Otros sectores donde la especie ha sido registrada en el sudeste bonaerense incluyen Playa Punta Mogotes, Puerto Comercial de Mar del Plata (Savigny y Favero 2005) y la Reserva de Mar Chiquita (Iribarne 2001). Cabe resaltar que durante el invierno el Pingüino de Magallanes es el ave marina más frecuentemente rescatada viva y llevada a centros de rehabilitación en la costa bonaerense (Rodríguez Heredia et al. 2008, García Borboroglu et al. 2010) y otras áreas en la región como la costa sur de Brasil (García Borboroglu et al. 2010, Ruoppolo et al. 2012). El Pingüino de Magallanes representa además la especie de ave marina que más comúnmente es registrada varada muerta en otras áreas costeras

del Atlántico Sudoccidental, incluyendo sectores de la costa de Uruguay (Gerzenstein 1965) y del sur de Brasil (Petry y Fonseca 2002, García Borboroglu et al. 2006, Mäder et al. 2010, Reis et al. 2011, Scherer et al. 2011, Ramos da Silva et al. 2012). El Pingüino de Magallanes, representa también la especie que más comúnmente es registrada varada muerta en áreas costeras del sudeste bonaerense, especialmente fuera de la temporada estival (Jorge 2016).

La información obtenida en este estudio a partir del relevamiento de aves varadas pone de manifiesto la prevalencia de aves juveniles entre los individuos analizados. Esta dominancia de aves juveniles en los relevamientos está en línea con estudios previos (Vanstreels et al. 2013, Jorge 2016) y podría estar, en parte, relacionado con la poca experiencia que presenta esta clase etaria en actividades como la búsqueda y captura de alimento. De hecho, son sabidas las diferencias ontogenéticas en los hábitos alimenticios de la especie (Forero et al. 2002, Pinto et al. 2007, Di Beneditto et al. 2015). Un estudio previo analizando el estado sanitario en individuos juveniles varados vivos en las playas del sudeste bonaerense evidencia el estado de inanición con el que los individuos son ha-

Tabla 1. Valores promedio (\pm 2 Errores Estándar) de medidas morfométricas colectadas en Pingüinos de Magallanes varados a lo largo del periodo analizado. LP = largo del pico, AP = alto del pico, LC = largo de la cabeza, LA = largo del ala, DM = largo del dedo medio, MC = masa corporal. Los valores están expresados en centímetros, con excepción de la masa, la cual está expresada en gramos. Entre paréntesis se muestra el número total de individuos analizados. na = no analizado.

Temporada	LP (cm)	AP (cm)	LC (cm)	LA (cm)	DM (cm)	MC (gr)
2017	4.94 \pm 0.29 (93)	1.72 \pm 0.15 (92)	7.03 \pm 0.37 (91)	19.17 \pm 0.74 (93)	7.26 \pm 0.34 (93)	1852.02 \pm 330.25 (93)
2018	5.12 \pm 0.37 (37)	1.72 \pm 0.17 (37)	6.93 \pm 0.46 (37)	19.50 \pm 1.60 (37)	7.46 \pm 0.41 (37)	1711.95 \pm 465.27 (37)
2019	4.95 \pm 0.30 (9)	1.65 \pm 0.10 (9)	6.86 \pm 0.20 (9)	20.39 \pm 0.56 (9)	na	1710.56 \pm 197.55 (9)
2021	4.96 \pm 0.31 (44)	na	6.89 \pm 0.22 (45)	20.54 \pm 2.91 (45)	na	1844.06 \pm 374.94 (48)
Todas agrupadas	4.98\pm0.32 (183)	1.71\pm0.15 (138)	6.97\pm0.36 (182)	19.63\pm1.78 (184)	7.32\pm0.38 (130)	1815.45\pm369.59 (187)

Tabla 2. Número de pingüinos juveniles por sexo a lo largo del periodo analizado. Se muestra la magnitud de la variación en dicho parámetro dentro y entre estaciones. na = no analizado. Las variables significativas están resaltadas en negrita ($P < 0.05$).

Temporada	Individuos totales	Individuos hembras	Individuos machos	Relación hembra: macho	χ^2	P
2017	93	49	44	1.11	0.29	0.59
2018	37	18	19	0.95	0.08	0.78
2019	9	9	0	na	na	na
2021	48	45	3	15	76.74	<0.001
Todas agrupadas	187	121	66	1.83	16.18	<0.001

llados en la costa (García et al. 2020). Los individuos juveniles abandonan el nido entre febrero y marzo, y se sugiere que pasan por las costas bonaerenses juntito con los adultos siguiendo los movimientos hacia el norte de su principal presa, la Anchoita (*Engraulis anchoita*) (Stokes et al. 1998, Boersma et al. 2009). Debido a la amplia distribución en el Atlántico Sudoccidental y biomasa estimada (30 000 000 de toneladas), la Anchoita representa uno de los recursos pesqueros pelágicos más importantes de la Plataforma Continental Argentina (Hansen et al. 2009), siendo además una presa clave para diversas especies de peces, mamíferos y aves marinas (Castello y Castello 2003, Silva Rodríguez et al. 2005, Mariano-Jelicich et al. 2011). Si bien existen pesquerías costeras y de altura tanto de Argentina como de Uruguay operando sobre el recurso anchoita en ciertas épocas del año, la Anchoita es considerada actualmente un recurso sub-exploitado, con capturas que en Argentina promedian 20 730 toneladas año⁻¹ (periodo 2006-2016, SSPyA 2017). No obstante, un incremento en los volúmenes de captura de Anchoita podría perjudicar al Pingüino de Magallanes (Skewgar et al. 2007). Información colectada por observadores a bordo del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero durante las operaciones de pesca de buques arrastreros pelágicos dirigidas al stock bonaerense de Anchoita entre 2011 y 2013 revela un total de 12 pingüinos de Magallanes capturados accidentalmente (aproximadamente 10% del total de aves capturadas incidentalmente) (Paz et al. 2018), evidenciando esto último otro posible impacto que puede estar teniendo la industria pesquera sobre la especie bajo estudio.

Sobre la base de nuestras observaciones, existe además una predominancia de las hembras en comparación con los machos entre los individuos analizados, al menos en algunas de las temporadas estudiadas. Esto está en línea con diversos estudios desarrollados en las costas del sur de Brasil, donde son las hembras las que dominan el ensamble de pingüinos varados (Reis et al. 2011, Vanstreels et al. 2013, Tavares Nunes et al. 2015). En diversas localidades del Brasil tales como Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro y Sergipe la proporción de hembras oscila entre 65 y 70%, y diversos estudios sugieren que este puede ser el patrón recurrente a lo largo de la costa de ese país (Reis et al. 2011, Vanstreels et al. 2013, Tavares Nunes et al. 2015). La mortalidad sesgada hacia individuos hembras ha contribuido a reducir la tasa de crecimiento de la población de la especie y a una proporción de sexos de adultos sesgada hacia los individuos machos al menos en la colonia de Punta

Tombo (Boersma et al. 2015, Gownaris et al. 2020). Además, esta segregación también se encuentra documentada en el ingreso de individuos a los distintos centros de rescate y/o rehabilitación en el extremo norte del rango de distribución de la especie en el Atlántico, particularmente en diversas localidades de Rio Grande do Sul (Vanstreels et al. 2011, 2013, Tavares Nunes et al. 2015), Rio de Janeiro y Sergipe (Reis et al. 2011), San Pablo y Espíritu Santo (Ramos da Silva et al. 2012). Este sesgo en el ingreso de individuos varados a las instalaciones mencionadas podría, en parte, estar relacionado con el hecho que los individuos hembras tienen hábitos más costeros que los individuos machos (Barrionuevo et al. 2020) y alcanzan latitudes menores (Yamamoto et al. 2019). Más allá de las diferencias encontradas por Yamamoto et al. (2019) en relación al uso del dominio subacuático entre machos y hembras que permitirían explicar el sesgo sexual en los varamientos a lo largo de las costas brasileras, la información disponible para la costa bonaerense no nos permite explicar el patrón de varamientos reportado. Diferentes estudios, instrumentando individuos adultos, reportan el uso de la costa bonaerense tanto por machos como hembras de la especie (Pütz et al. 2000, Yamamoto et al. 2019, Barrionuevo et al. 2020). Futuras investigaciones deberían priorizar la instrumentación con dispositivos activos (e.g., equipos de telemetría) de individuos juveniles en las colonias del norte de la Patagonia. Finalmente, y a pesar que diversos estudios basados en el análisis de isótopos estables de C y N sugieren la existencia de un uso diferencial de recursos durante la temporada invernal por parte de individuos adultos de ambos sexos, siendo los individuos machos quienes exhiben una gran diversidad de estrategias de alimentación y/o migratorias (e.g., Forero et al. 2002, Silva et al. 2014, Yorio et al. 2017), la información existente para individuos juveniles es realmente escasa y sesgada a aguas brasileras (ver Di Beneditto et al. 2015, Marques et al. 2018).

En cuanto a las evidencias de interacción con actividades humanas, hay que mencionar primero que no siempre es posible determinar la causa de la muerte de los animales; éstas pueden ser naturales o generadas por actividades antrópicas (Buehler et al. 2010). Es evidente que el Pingüino de Magallanes (entre otros grandes vertebrados marinos) se encuentra cada vez más amenazado por actividades de índole antropogénica, principalmente en las zonas costeras donde se alimentan (Boersma 1987, Jehl 1975, Knaus 1990, Tamini et al. 2002, Rodríguez Heredia et al. 2008, García Borboroglu et al. 2010, Brandão et al.

2011, Cardoso et al. 2011, Seco Pon et al. 2013). Cabe resaltar también que las principales amenazas para un gran número de estas especies son la pesca y la contaminación con residuos antropogénicos del tipo plástico, metales traza e hidrocarburos derivados de la explotación de petróleo (Gandini et al. 1994, Basti-

da et al. 2005, Thirathan et al. 2015). Durante el presente estudio una muy baja frecuencia de aves juveniles presentó evidencia de signos de depredación y/o interacción con actividades como la pesca. El alto grado de descomposición de los animales hallados puede estar relacionado con la exposición de las carcasas o

Tabla 3. Valores promedio (± 2 Errores Estándar) de medidas morfométricas colectadas en aves varadas discriminadas por sexo a lo largo del periodo analizado. LP = largo del pico, AP = alto del pico, LC = largo de la cabeza, LA = largo del ala, DM = largo del dedo medio, M = masa corporal. H = individuos hembra, M = individuos macho. Los valores están expresados en centímetros, con excepción de la masa, la cual está expresada en gramos. Entre paréntesis se muestra el número total de individuos analizados. na = no analizado.

Temporada	LP (cm)		AP (cm)	
	H	M	H	M
2017	4.93 \pm 0.26 (49)	4.95 \pm 0.32 (44)	1.72 \pm 0.12 (49)	1.72 \pm 0.18 (42)
2018	5.07 \pm 0.39 (18)	5.16 \pm 0.37 (19)	1.71 \pm 0.16 (18)	1.73 \pm 0.19 (19)
2019	4.95 \pm 0.30 (9)	na	1.65 \pm 0.10 (9)	na
2021	4.95 \pm 0.30 (41)	5.17 \pm 0.47 (3)	na	na
Todas agrupadas	4.96 \pm 0.30 (120)	5.02 \pm 0.35 (63)	1.71 \pm 0.13 (76)	1.72 \pm 0.18 (61)

Temporada	LC (cm)		LA (cm)	
	H	M	H	M
2017	7.00 \pm 0.38 (48)	7.08 \pm 0.36 (41)	19.10 \pm 0.69 (49)	19.26 \pm 0.80 (44)
2018	6.92 \pm 0.51 (18)	6.93 \pm 0.43 (19)	19.71 \pm 0.86 (18)	19.31 \pm 2.08 (19)
2019	6.86 \pm 0.20 (9)	na	20.39 \pm 0.56 (9)	na
2021	6.89 \pm 0.22 (42)	6.93 \pm 0.38 (3)	20.94 \pm 0.77 (42)	14.93 \pm 11.12 (3)
Todas agrupadas	6.94 \pm 0.35 (120)	7.03 \pm 0.38 (63)	19.95 \pm 1.10 (121)	19.07 \pm 2.50 (66)

Temporada	DM (cm)		MC (gr)	
	H	M	H	M
2017	7.24 \pm 0.32 (49)	7.28 \pm 0.37 (44)	1843.67 \pm 240.65 (49)	1861.32 \pm 410.55 (44)
2018	7.62 \pm 0.41 (18)	7.32 \pm 0.37 (19)	1640.00 \pm 373.88 (37)	1780.11 \pm 539.31 (37)
2019	na	na	1710.56 \pm 197.55 (9)	na
2021	na	na	1834.56 \pm 368.15 (45)	1986.67 \pm 537.97 (3)
Todas agrupadas	7.35 \pm 0.38 (67)	7.29 \pm 0.37 (63)	1800.08 \pm 317.70 (121)	1843.64 \pm 450.88 (66)

Tabla 4. Comparaciones estadísticas de las medidas morfométricas colectadas en 121 hembras y 66 machos varados. LP = largo del pico, AP = alto del pico, LC = largo de la cabeza, LA = largo del ala, DM = largo del dedo medio, M = masa corporal. Las variables significativas ($P < 0.05$) están resaltadas en negrita.

Variable morfométrica	t-test		Mann-Whitney U	
	t	P	U	P
LP (cm)	-1.307	0.193		
AP (cm)			2124.0	0.398
LC (cm)			2903.5	0.019
LA (cm)			2824.5	0.002
DM (cm)	0.871	0.385		
MC (g)			3502.5	0.166

ejemplares moribundos a las aves carroñeras [como por ejemplo el Chimango (*Milvago chimango*), la Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*) o el Petrel Gigante del Sur (*Macronectes giganteus*); autores, obs. pers.], como a otros animales, que pueden acelerar el proceso de descomposición, o al tiempo que llevan muertos los animales antes de varar, entre otros factores.

De este trabajo surge que los individuos juveniles varados en el sudeste bonaerense presentan diferencias en su biometría entre sexos, al menos en el largo de la cabeza y en el largo del ala. Diversos autores sugieren que los Pingüinos de Magallanes juveniles machos son más grandes que los individuos hembras, al menos en las dimensiones del pico y de la pata, y presentan además mayor masa corporal (Scolaro 1987, Vanstreels et al. 2011, Barrionuevo et al. 2020). De hecho, otros estudios indican que los individuos juveniles machos de diversas especies de pingüinos presentan dimensiones corporales mayores que los individuos hembras (Poisbleau et al. 2010, Polito et al 2012). Nuestras observaciones en cuanto a diferencias en la biometría de individuos juveniles coinciden con lo reportado por otros autores (Scolaro 1987, Vanstreels et al. 2011, Barrionuevo et al. 2020). Sería importante encontrar un patrón en el tamaño corporal de individuos juveniles varados en otras áreas de su distribución no reproductiva en territorio bonaerense de manera de corroborar los resultados aquí presentados.

El hallazgo de aves varadas (entre otros taxones) en las costas es un fenómeno que ocurre regularmente (Heubeck 1987, Bodkin y Jameson 1991, Roletto et al. 2003, Haman et al. 2013). Sin embargo, es notable la escasa información existente en relación al relevamiento sistemático de animales varados en la costa argentina, encontrándose la misma casi exclusivamente circunscripta a sectores costeros cercanos a centros urbanos con gran concentración antrópica, o bien orientada

a ciertos grupos faunísticos (e.g., Programa Regional de Investigación y Conservación de Tortugas Marinas de la Argentina - PRICITMA). Además, son escasos los ejemplos de programas de relevamiento sistemático de animales varados a largo plazo en la Argentina (sin embargo, ver Proyecto Aves y Mamíferos Australes - Museo Acatushun). Cabe resaltar que la mayoría de los relevamientos de animales varados son llevados a cabo por grupos de investigación que estudian una o algunas especies de grandes vertebrados marinos. La recolección sistemática de datos sobre aves varadas, en conjunto con los esfuerzos por comprender el estado sanitario de las especies son clave para entender los efectos asociados al sexo y a la condición individual (entre otros factores) en el varamiento y dispersión del Pingüino de Magallanes a lo largo del litoral marítimo bonaerense. De esta manera, la recolección sistemática de datos es una herramienta que da pautas para evaluar el estado de conservación de las especies que se encuentran vulnerables o en peligro de extinción.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Asociación de Naturalistas Geseñinos, al Programa Regional de Investigación y Conservación de Tortugas Marinas de Argentina, el Sindicato de Guardavidas MdP, y la Unión de Guardavidas Agremiados. Los autores agradecen a quienes reportaron el varamiento de pingüinos (turistas, guardavidas, y vecinos de las playas del sur de Mar del Plata). Agradecemos al Lic. Maximiliano Hernandez (Argentina) por el mapa de la Figura 1. Los autores agradecen las sugerencias y comentarios del Editor y dos revisores que contribuyeron a mejorar una versión preliminar del manuscrito. Este trabajo contó con el apoyo institucional y el financiamiento provisto por la Universidad Nacional de Mar del Plata y la Agencia Nacional de Pro-

moción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación Agencia I+D+i (PICT 2013-0711 a M.F. y PICT 2015-0262 a J.P.S.P). Para llevar adelante este estudio se contó con los permisos de investigación correspondiente otorgado por el Ministerio de Agroindustria de la Provincia de Buenos Aires, a través de la Dirección de Flora y Fauna, Disposiciones N° 9/2016 y N° 22500-37900/2017 y del Comité Institucional de Cuidado y Uso de Animales de Laboratorio (CICUAL), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Resolución de Decanato N° 344/2016.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ACHA ME, MIANZAN HW, GUERRERO RA, FAVERO M y BAVA J (2004) Marine fronts at the continental shelves of austral South America: Physical and ecological processes. *Journal of Marine Systems* 44:83–105
- BARRETT RT, PETERZ M, FURNESS RW y DURINCK J (1989) The variability of biometric measurements. *Ringing Migration* 10:13–16
- BARRIONUEVO M, CIANCIO J, STEINFURTH A y FRERE E (2020) Geolocation and stable isotopes indicate habitat segregation between sexes in Magellanic penguins during the winter dispersion. *Journal of Avian Biology* 51:e02325
- BASTIDA R, RODRIGUEZ D, SCARLATTO N y FAVERO M (2005) Marine biodiversity of the south-western Atlantic Ocean and main environmental problems of the region. Pp. 172–207 en: MIYAZAKI N, ADEEL Z y OHWADA K (eds) *Mankind and the Oceans*. United Nations University Press, New York
- BOERSMA PD (1987) Penguins oiled in Argentina. *Science* 236:135
- BOERSMA PD, GARCÍA BORBOROBLU P, FRERE E, GODOY REYES C, KANE O, POZZI LM, PÜTZ K, RAYA REY A, REB STOCK GA, SIMEONE A, SMITH J, VAN BUREN A y YORIO P (2015) Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*). Pp. 253–285 en: BOERSMA PD, GARCÍA BORBOROGLU P (eds) *Pingüinos: historial natural y conservación*. Vazquez Mazzini Editores, Buenos Aires
- BOERSMA PD, REB STOCK GA, FRERE E y MOORE SE (2009) Following the fish: penguins and productivity in the South Atlantic. *Ecological Monographs* 79:59–76
- BRANDÃO ML, BRAGA KM y LUQUE JL (2011) Marine debris ingestion by Magellanic penguins, *Spheniscus magellanicus* (Aves: Sphenisciformes), from the Brazilian coastal zone. *Marine Pollution Bulletin* 62:2246–2249
- BUEHLER DM, BUGONI L, DORRESTEIN GM, GONZÁLEZ PM, PEREIRA-JUNIOR J, PROENÇA L, SERRANO I. DE L, BAKER AJ y PIERSMA T (2010) Local mortality events in migrating sandpipers (*Calidris*) at a staging site in southern Brazil. *Wader Study Group Bulletin* 117:150–156
- BUENO MG, LOPEZ RPG, DE MENEZES RMT, DE JESUS COSTA-NASCIMENTO M, DE CASTRO LIMA GFM, DE SOUSA ARAÚJO RA y KIRCHGATTER K (2010) Identification of *Plasmodium relictum* causing mortality in penguins (*Spheniscus magellanicus*) from São Paulo Zoo, Brazil. *Veterinary Parasitology* 173:123–127
- BULL PC y BOESON BW (1961) Preliminary analysis of records of storm-killed seabirds from New Zealand, 1939–59. *Notornis* 9:185–199
- CAMPHUYSEN CJ y HEUBECK M (1992) European beached bird survey schemes. *Seabird Group Newsletter* 62:3–5
- CAMPHUYSEN CJ y HEUBECK M (2001) Marine oil pollution and beached bird surveys: the development of a sensitive monitoring instrument. *Environmental Pollution* 112:443–461
- CARDOSO LG, BUGONI L, MANCINI PL y HAIMOVICI M (2011) Gillnet fisheries as a major mortality factor of Magellanic penguins in wintering areas. *Marine Pollution Bulletin* 62:840–844
- CASTELLO L y CASTELLO JP (2003) Anchovy stocks (*Engraulis anchoita*) and larval growth in the SW Atlantic. *Fisheries Research* 59:409–421
- CROXALL JP, BUTCHART SHM, LASCELLES B, STATTERSFIELD AJ, SULLIVAN B, SYMES A y TAYLOR P (2012) Seabird conservation status, threats and priority actions: a global assessment. *Bird Conservation International* 22:1–34
- DI BENEDITTO APN, SANTOS RA, ROSA KR y 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
- EINODER LD (2009) A review of the use of seabirds as indicators in fisheries and ecosystem management. *Fisheries Research* 95:6–13
- ELLRICH H, SALEWSKI V y FIEDLE W (2010) Morphological sexing of passerines: not valid over larger geographical scales. *Journal of Ornithology* 151:449–458
- FARIA FZ, TORMA BURGUEÑO LE, DOS SANTOS WEBER F, DE SOUZA FJ y BUGONI L (2014) Unusual mass stranding of Atlantic Yellow-nosed Albatross (*Thalassarche chlororhynchos*), petrels and shearwaters in southern Brazil. *Waterbirds* 37:446–450
- FORERO MG, HOBSON KA, BORTOLOTTI GR, DONÁZAR JA, BERTELLOTTI M y BLANCO G (2002) Food resource utilisation by Magellanic penguin evaluated through stable isotope analysis: segregation by sex and age and influence of offspring quality. *Marine Ecology Progress Series* 234:289–299

- FOGLIARINI CO, BUGONI L, HAIMOVICI M, SECCHI ER y CARDOSO LG (2017) High mortality of adult female Magellanic penguins by gillnet fisheries in southern Brazil. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Research* 29:1657–1664
- GANDINI P, BOERSMA PD, FRERE E, GANDINI M, HOLIK T y LICHTSHEIN V (1994) Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) affected by chronic petroleum pollution along coast of Chubut, Argentina. *The Auk* 111:20–27
- GARCÍA BORBOROGLO P, BOERSMA PD, RUOPPOLO V, REYES L, REB STOCK GA, GRIOT K y DA SILVA RP (2006) Chronic oil pollution harms Magellanic penguins in the Southwest Atlantic. *Marine Pollution Bulletin* 52:193–198
- GARCÍA BORBOROGLO P, BOERSMA PD, RUOPPOLO V, SILVA-FILHO RP, ADORNES AC, CONTE-SENA D, VELOZO R, KOLESNIKOVAS CM, DUTRA G, MARACINI P, NASCIMENTO CC, RAMOS JÚNIOR V, BARBOSA L y SERRA S (2010) Magellanic penguin mortality in 2008 along the SW Atlantic coast. *Marine Pollution Bulletin* 60:1652–1657
- GARCÍA GO y 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
- GARCÍA GO, PATERLINI CA, HERNANDEZ MM, BEHOTAS RT, FAVERO M y 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
- GERACI JY y LOUNSBURY VJ (1993) *Marine mammals ashore: A field guide for strandings*. Texas AyM Sea Grant Publication, Texas
- GERZENSTEIN E (1965) Aves de la costa marítima y orilla fluvial del Uruguay. *El Hornero* 10:235–246
- GOWNARIS N, GARCÍA BORBOROGLO P y BOERSMA PD (2020) Sex ratio is variable and increasingly male biased at two colonies of Magellanic Penguins. *Ecology* 101:e20939
- GUERRERO RA y PIOLA AR (1997) Masas de agua en la Plataforma Continental. Pp. 107–118 en: Boschi EE (ed) *El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros*. Publicaciones Especiales INIDEP, Mar del Plata
- HAMAN KH, NORTON TM, RONCONI RA, NEMETH NM, THOMAS AC, COURCHESNE SJ, SEGARS A y KEEL MK (2013) Great shearwater (*Puffinus gravis*) mortality events along the eastern coast of the United States. *Journal of Wildlife Diseases* 49:235–245
- HANSEN JE, BURATTI CC y GARCIA-RENA AD (2009) Estado de la población de anchoita (*Engraulis anchoita*) al sur del 41°S y estimación de capturas biológicamente aceptables en el año 2009. Informe Técnico Oficial INIDEP 11/09. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata
- HEDD A, GALES R y BROTHERS N (1998) Reliability of morphometric measures for determining the sex of adult and fledgling shy albatrosses, *Diomedea cauta cauta*, in Australia. *Wildlife Research* 25:69–79
- HEUBECK M (1987) The Shetland Beached Bird Survey, 1979–1986. *Bird Study* 34:97–106
- HEUBECK M (1995) Shetland beached bird surveys: national and European context. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh* 103B:165–179
- HINDWOOD KA y MCGILL AR (1955) Sea-bird mortality in coastal New South Wales during July, 1954. *Emu* 55:148–156
- HOLMES O (1981) Unequal sex ratios among seabirds found beach-washed. *Emu* 81:44–47
- IRIEARNE O (ed) (2001) *Reserva de Biosfera Mar Chiquita: Características físicas, biológicas y ecológicas*. Editorial San Martín, Mar del Plata
- ISLA FI (2006) Erosión y defensa costeras. Pp. 125–147 en: Isla FI, Lasta CA (eds) *Manual de Manejo Costero para la Provincia de Buenos Aires*. Editorial Universitaria de Mar del Plata, Mar del Plata
- ISLA FI, Lasta CA (eds) (2006) *Manual de Manejo Costero para la Provincia de Buenos Aires*. Editorial Universitaria de Mar del Plata, Mar del Plata
- JEHL JRJ (1975) Mortality of Magellanic Penguins in Argentina. *The Auk* 92:592–598
- 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
- KNAUS RM (1990) Estimates of oil-soaked carcasses of the Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus*) on the eastern shore of Península de Valdés, Chubut Province, Argentina. *El Hornero* 13:171–173
- KORSCHENIEWSKI P (1975) Contribución al estudio del Pingüino Común o Magallánico (*Spheniscus magellanicus*). *El Hornero* 11:320–321
- LEWISON RL, CROWDER LB, WALLACE BP, MOORE JE, COX T, ZYDELIS R, McDONALD S, DiMATTEO A, DUNN DC, KOT CY, BJORKLAND R, KELEZ S, SOYKAN C, STEWARTD KR, SIMS M, BOUSTANY A, READ AJ, HALPIN P, NICHOLS WJ y SAFINA C (2014) Global patterns of marine mammal, seabird, and sea turtle bycatch reveal taxa-specific and cumulative megafauna hotspots. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111:5271–5276
- MACE GM y BAILIE JE (2007) The 2010 biodiversity indicators: challenges for science and policy. *Conservation Biology* 21:1406–1413
- MÁDER A, SANDER M y CASA JR G (2010) Ciclo sazonal de mortalidade do pinguim-de-magallães, *Spheniscus magellanicus*, influenciado por fatores antrópicas e

- climáticas na costa do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitología* 18:228–233
- MALLORY ML, ROBINSON SA, HEBERT CE y FORBES MR (2010) Seabirds as indicators of aquatic ecosystem conditions: a case for gathering multiple proxies of seabird health. *Marine Pollution Bulletin* 60:7–12
- MARELLI CA (1933) Aves observadas en el sur de la provincia de Buenos Aires. *El Hornero* 5:193–199
- MARIANO-JELICICH R, SILVA RODRÍGUEZ MP, COPELLO S, SECO PON JP, BERÓN MP, MAUCO L, GHYS M y FAVERO M (2011) Monitoring the diet of the South American Tern: the Argentine Anchovy as key prey in nonbreeding grounds. *Emu* 111:292–296
- MARQUES FP, CARDOSO LG, HAIMOVICI M y BUGONI L (2018) Trophic ecology of Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) during the non-breeding period. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 210:109–112
- MASSIGOGÉ A, RAFUSE DJ, ÁLVAREZ MC, GONZÁLEZ ME, GUTIÉRREZ MA, KAUFMANN CA y SCHEIFLER NA (2015) Beached penguins on the Atlantic Coast in the Pampas region of Argentina: Taphonomic analysis and implications for the archaeological record. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 436:85–95
- MONTEVECCHI WA (2002) Interactions between fisheries and seabirds. Pp. 527–557 en: Schreiber EA, Burger J (eds) *Biology of marine birds*. Editorial CRC Press, Boca Raton
- NAROSKY S y FIAMENI MA (1986) Aves pelágicas en Costa Bonita, Buenos Aires, Argentina. *El Hornero* 12:281–285
- PAZ J, SECO PON JP, FAVERO M, BLANCO G y COPELLO S (2018) Seabird interactions and bycatch in the anchovy pelagic trawl fishery operating in northern Argentina. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Research* 29:1–11
- PETRY MV y FONSECA VDS (2002) Effects of human activities in the marine environment on seabirds along the coast of Rio Grande do Sul, Brazil. *Ornitología Neotropical* 13:137–142
- PINTO MBLC, SICILIANO S y 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
- POISEBLEAU M, DEMONGIN L, VAN NOORDWIJK HJ, STRANGE IJ y QUILLFELDT P (2010) Sexual dimorphism and use of morphological measurements to sex adults, immatures and chicks of Rockhopper Penguins. *Ardea* 98:217–224
- POLITO MJ, CLUCAS GV, HART T y TRIVELPIECE WZ (2012) A simplified method of determining the sex of *Pygoscelis* penguins using bill measurements. *Marine Ornithology* 40:89–94
- POWLESLAND RG y IMBER MJ (1988) OSNZ Beach Patrol Scheme: information and instructions. *Notornis* 35:143–153
- PÜTZ K, INGHAM RJ y SMITH JG (2000) Satellite tracking of the winter migration of Magellanic Penguins *Spheniscus magellanicus* breeding in the Falkland Islands. *Ibis* 142:614–622
- PÜTZ K, SCHIAVINI A, RAYA REY A y LÜTHI BH (2007) Winter migration of Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) from the southernmost distributional range. *Marine Biology* 152:1227–1235
- R DEVELOPMENT CORE TEAM (2021) The R Project for Statistical Computing. From The Cran Project (2021). Disponible en: <http://www.r-project.org/>.
- RAMOS DA SILVA R, PEREIRA J, TANAJURA CAS, LENTINI CAD, CIRANO M, DEE BOERSMA P y RODRIGUES RR (2012) Occurrence of Magellanic Penguins along the Northeast Brazilian coast during 2008 austral winter. *The Scientific World Journal* ID 686184
- RAYA REY AR, PÜTZ K, SCIOSCA G, LÜTHI B y SCHIAVINI A (2012) Sexual differences in the foraging behaviour of Magellanic Penguins related to stage of breeding. *Emu* 112:90–96
- REIS EC, AIRES RM, MOURA JF, MATIAS CAR, TAVARES M, OTT PH, SICILIANO S y 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
- RODRÍGUEZ HEREDIA SA, ÁLVAREZ KC y LOUREIRO JD (2008) *Aves marinas empotradas: guía práctica para su atención y manejo de aves empotradas*. Primera edición. Fundación Mundo Marino
- ROLETTO J, MORTENSON K, HARRALD I, HALL J y GRELLA L (2003) Beached bird surveys and chronic oil pollution in Central California. *Marine Ornithology* 31:21–28
- ROMERO MB, POLIZZI P, CHIODI L, ROBLES A, RODRÍGUEZ HEREDIA S y GERPE M (2015) Metalotioneínas y peroxidación lipídica como marcadores para determinar el estado de salud del Pingüino Magallánico crónicamente empotrado en Argentina. *Acta Toxicológica Argentina* 23:15–24
- RUOPPOLO V, VANSTREELS RET, WOELHER EJ, RODRÍGUEZ HEREDIA SA, ADORNES AC, SILVA-FILHO RP, MATUS R, POLESCHI C, GRIOT K, MIYAJI KOLESNIKOVAS CK y SERAFINI P (2012) Survival and movements of Magellanic penguins rehabilitated from oil fouling along the coast of South America, 2000–2010. *Marine Pollution Bulletin* 64:1309–1317
- SAVIGNY C y FAVERO M (2005) Playa Punta Mogotes y Puerto de Mar del Plata. Pp. 50–51 en: Di Giacomo AS (ed) *Áreas importantes para la conservación de aves*

- en Argentina: Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. Aves Argentinas/AOP, Buenos Aires
- SCHERER JFM, SCHERER AL Y PETRY MV (2011) A survey of beachcast seabirds along the coast of Rio Grande do Sul, southern Brazil. *Revista Brasileira de Ornitología* 19:505-513
- SCHIAVINI A, YORIO P, GANDINI PA, RAYA REY A Y DEE BOERSMA P (2005) Los pingüinos de las costas argentinas: estado poblacional y conservación. *El Hornero* 20:5-23
- SCOLARO JA (1987) Sexing fledglings and yearlings of Magellanic Penguins by discriminant analysis of morphometric measurements. *Colonial Waterbirds* 10:50-54
- SECO PON JP, COPELLO S, MORETINNI A, LÉRTORA HP, BRUNO I, BASTIDA J, MAUCO L Y 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
- SEYS J, OFFRINGA H, MEIRE P, VAN WAEYENBERGE A Y KUIJKEN E (2002) Long-term changes in oil pollution off the Belgian coast: evidence from beach bird monitoring. *Belgian Journal of Zoology* 132:111-118
- SILVA L, SAPORIT F, VALES D, TAVARES M, GANDINI P, CRESPO EA Y CARDONA (2014) Differences in diet composition and foraging patterns between sexes of the Magellanic penguin (*Spheniscus magellanicus*) during the non-breeding period as revealed by $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ values in feathers and bone. *Marine Biology* 161:1195-1206
- SILVA AL, SILES L, CARDONA L, TAVARES E, CRESPO E Y 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
- SILVA RODRÍGUEZ MP, FAVERO M, BERÓN MP, MARIANO-JELICICH R Y MAUCO L (2005) Ecología y conservación de aves marinas que utilizan el litoral bonaerense como área de invernada. *El Hornero* 20:111-130
- SKEWGAR E, BOERSMA P, HARRIS G Y CAILLE G (2007) Anchovy fishery threat to Patagonian ecosystem. *Science* 315:45
- STOKES D, BOERSMA D Y DAVIES L (1998) Satellite tracking of Magellanic penguin migration. *The Condor* 100:376-378
- STOKES DL, DEE BOERSMA P, LOPEZ DE CASENAVE J & GARCÍA BORBOROGLO P (2014) Conservation of migratory Magellanic penguins requires marine zoning. *Biological Conservation* 170: 151-161
- SUBSECRETARÍA DE PESCA Y ACUICULTURA (SSPyA) (2017) Pesca marítima. http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/desembarques/
- TAMINI LL, PEREZ JE, CHIARAMONTE GE Y 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
- TAVALES NUNES G, DA ROSA LEAL G, DA SILVA BARRETO J, MÁDER A, OCHOTORENA DE FREITAS TR, DIAS LOPES D Y 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
- TRATHAN PN, GARCÍA BORBOROGLO P, BOERSMA D, BOST C-A, CRAWFORD RJM, CROSSIN GT, CUTHBERT RJ, DANN P, DAVIS LS, DE LA PUENTE S, ELLENBERG U, LYNCH HJ, MATTERN T, PÜTZ K, SEDDON PJ, TRIVELPIECE W Y WIENECKE BC (2015) Pollution, habitat loss, fishing, and climate change as critical threats to penguins. *Conservation Biology* 29:31-41
- VANSTREELS RET, ADORNES AC, CANABARRO PL, RUOPPOLO V, DA SILVA-FILHO RP Y CATÃO-DIAS JL (2013) Female-biased mortality of Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) on the wintering grounds. *Emu* 113:128-134
- VANSTREELS RET, ADORNES AC, RUOPPOLO V, CANABARRO PL, SILVA-FILHO RP Y CATÃO-DIAS JL (2011) Gender determination from morphometrics in migrating Magellanic Penguins *Spheniscus magellanicus*. *Marine Ornithology* 39:215-220
- WALKER BG Y BOERSMA PD (2003) Diving behavior of Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) at Punta Tombo, Argentina. *Canadian Journal of Zoology* 81:1471-1483
- WILLIAMS TD Y 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 Y QUINTANA F (2019) Female-biased stranding in Magellanic penguins. *Current Biology* 29:R1-R15
- YORIO P, GONZÁLEZ-ZEVALLOS D, GATTO A, BIAGIONI O Y CASTILLO J (2017) Relevance of forage fish in the diet of Magellanic penguins breeding in northern Patagonia, Argentina. *Marine Biology Research* 13:603-617
- ZAR JH (1999) *Bioestatistical analysis*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey