

VARAMIENTOS DE PINGÜINOS (SPHENISCIDAE) EN LA COSTA CONTINENTAL DE CHILE ENTRE LOS AÑOS 2009-2016

Bárbara Toro-Barros^{1,4,5,6}, Jacqueline González-Garcés^{3,4}, Frederick Toro-Cortés^{1,2,4}, Bárbara Bachmann-Moreno^{1,4,6}

¹ Zoología de vertebrados, Museo Nacional de Historia Natural; barbara.toro.mnhn.cl; batorobarros@gmail.com

² Programa de doctorado en Medicina de Conservación. Facultad de Ecología y Recursos Naturales,
Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile

³ Facultad de Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Católica de Chile

⁴ Panthalassa, Red de estudios de Vertebrados Marinos en Chile

⁵ Programa de Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza. Facultad de Ciencias Forestales
y Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile.

⁶ Instituto de Ecología y Biodiversidad, Departamento de Ciencias Ecológicas. Facultad de Ciencias,
Universidad de Chile, Casilla 653, Santiago, Chile.

RESUMEN

La mortalidad masiva de animales siempre es una advertencia de que existe o ha existido una perturbación en el ecosistema. Los cadáveres son la principal fuente de información y las aves marinas, por sus singulares características, son especies claves a la hora de estudiar la salud de los ecosistemas que habitan. En este trabajo se recopilaron 852 datos de varamientos de seis especies de pingüinos entre los años 2009 y 2016 para las costas de Chile continental, cuyo objetivo es dar a conocer la problemática existente. Los resultados indican que el género *Spheniscus* es el grupo con más registro de varamientos (97,1 %), la región de Valparaíso (V Región) es la que presenta la mayor cantidad de eventos (n=267) y el año 2016 es el que ha presentado una mayor frecuencia de eventos (n=174). Con estos registros, es posible generar una base de datos que servirá en el futuro para estudiar los patrones espacio-temporales de varamientos para este importante grupo, lo que ayudará a optimizar el monitoreo de estas poblaciones para anticipar posibles eventos de varamiento.

Palabras Clave: *Spheniscus*, pingüinos, varamiento, mortalidad, Chile.

ABSTRACT

Penguin (Family Spheniscidae) strandings on the continental coast of Chile, between the years 2009 and 2016. Mass mortality of animals has always been a warning that reflect there is or there has been ecosystem disturbance. The main source of information are corpses. For their unique characteristics seabirds are key species when studying ecosystem health of their habitat. This study summarized 852 stranding data of six penguin species collected on Chile's continental coast between 2009 and 2016. The aim of this article is to make this problem known. The results indicate that genus *Spheniscus* is the group with most stranding records (97,1%). The Region of Valparaiso presents the largest number of events (n=267). With these records, it is possible to generate a database that will serve for future studies about spatiotemporal stranding patterns for this important avian group. This will help to optimize monitoring of these populations and to anticipate possible stranding events.

Key Words: *Spheniscus*, penguin, stranding, mortality, Chile.

INTRODUCCIÓN

Los varamientos son consecuencias de perturbaciones en el ambiente, ya sean naturales o inducidas por actividad antrópica, que afecta a las especies marinas que allí habitan (Hornstein y Weinberg 1981). Estos eventos, durante años, han sido aprovechados como parte de estrategias de monitoreo, ya que afectan directamente la dinámica poblacional de la especie en cuestión (Schlatter *et al.* 2009).

Las carcasas de los vertebrados marinos varados han sido ampliamente consideradas como una importante fuente de información biológica (Hunter y Banks 1787; Peltier y Ridoux 2015). Debido a la biología de las aves marinas, no ha sido fácil definir el término varamiento o varazón masiva cuando se produce este fenómeno, ya que estas aves pueden pasar gran parte de su día en tierra. Sin embargo, Work y Rameyer (1999), lograron definirlo como “un gran o pequeño número de individuos que son arrojados a la orilla del mar muertos o vivos”.

Los fenómenos oceanográficos influyen en posibles causas de varamientos, como lo sucedido en las costas de Perú entre los años 1982-1983, en que se reportaron decenas de pingüinos varados en las playas de la zona en Cabo Blanco (4 ° 15'S), Piura hasta Morro Sama (18 °00'S), en Tacna. (Hays 1986). Por otro lado, dentro de la actividad antrópica, una de las principales causas asociadas a los varamientos masivos de animales marinos tienen relación con los niveles de contaminación ambiental (Votier *et al.* 2005; Burger y Gochfeld, 2015) pues es común observar estos eventos en bordes costeros donde se acumulan grandes concentraciones de contaminantes, (Furness y Rainbow 1990). Otra de las causas de varamiento es la pesca incidental (Alverson *et al.* 1994; Moreno *et al.* 2006; Schlatter *et al.* 2009) consecuencia de la baja selectividad en la pesca industrial, donde se capturan organismos que no corresponden a la especie de interés (Prabhakar 2011). A pesar de que se han desarrollado estrategias de mitigación, siendo algunas exitosas (González-Zeballos *et al.* 2007), esta práctica sigue siendo perjudicial para las aves marinas.

En Chile se ha señalado que las especies más afectadas por pesca incidental son el pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) y otras especies buceadoras como los cormoranes (*Phalacrocorax spp*) (Schlatter *et al.* 2009; Skewgar *et al.* 2009); además de petreles y fardelas (Azevedo *et al.* 2014). Según datos publicados en prensa (Biobío Chile 15 de noviembre del 2011) el investigador Alejandro Simeone señaló que entre los años 2005 y 2010 ha existido una mortandad de más 2.000 pingüinos en las costas de Chile, la mayor de ellos parte mostraban lesiones concordantes con las causadas por redes de pesca.

Los pingüinos son un excelente modelo para el estudio de la salud de ecosistemas marinos por sus características biológicas (pelágicas, longevas, de gran abundancia) y amplia distribución en el hemisferio sur. Además, representan el 90% de la biomasa de aves pertenecientes a los océanos de estas zonas (Ancel *et al.* 2013; Williams 1995). En Chile hay registros de diez de las 18 especies de pingüino del mundo y de éstas, nueve son residentes de nuestro territorio (Jaramillo 2005). Por lo tanto, el objetivo de este artículo es describir los registros de varamientos de especies de la familia Spheniscidae a lo largo de Chile continental desde el año 2009 al 2016.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos de los varamientos fueron obtenidos por solicitud al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) a través de la Ley 20.285 sobre acceso a la información pública, a demás se recopilaron datos ocasionales publicados en prensa y publicaciones.

Las áreas geográficas estudiadas están establecidas de acuerdo a la división administrativa vigente en el país y considera a las regiones que cuentan con borde costero, desde Arica-Parinacota (20° S / 69 W), hasta la Región de Magallanes y la Antártica Chilena (56°S / 67°W), estas Regiones no son uniformes en cuanto a extensión de costa que cubren. Las áreas costeras de Isla de Pascua (IP) el archipiélago Juan Fernández (AJ) y la península antártica fueron excluidas del análisis por falta de datos y/o la poca certeza de la fuente.

Para interpretar el total de eventos de varamiento se representó mediante porcentaje el máximo y mínimo de individuos varados, el número de animales muertos y vivos, la región administrativa y la fecha de los sucesos.

RESULTADOS

Se obtuvo un total de 852 datos, de ellos, 844 fueron obtenidos por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) y ocho fueron por publicaciones científicas y notas de prensa.

Los registros involucran a tres géneros, *Spheniscus*, *Eudyptes* y *Aptenodytes* y a seis especies de pingüinos varados a lo largo de Chile. Diez de los registros corresponden a *Spheniscus*, pero la especie no pudo ser determinada.

El género *Spheniscus* representa el 97,1 % del total de eventos de varamientos. De este grupo, *S. humboldti* es la que exhibe el mayor número de registros, alcanzando el 55,6 % del total de casos, seguido del pingüino de Magallanes (*S. magellanicus*) con un 40,2%; en tanto que la especie con menos eventos

es el pingüino macaroni (*Eudyptes chrysolophus*) con sólo un registro. La Figura 1 resume el número de eventos por especie.

El registro indica que han sido 2351 ejemplares de pingüinos varados en las seis especies determinadas, 740 corresponden a individuos varados vivos y 1611 son pingüinos varados muertos. *S. humboldti* agrupa a 402 ejemplares varados vivos, especie con el máximo registro para esta categoría. Por otra parte, en *S. magellanicus* se registró un total de 1412 ejemplares varados muertos en el total de los eventos registrados (Figura 2).

En relación al total de individuos varados por evento, nuevamente es el género *Spheniscus* el que presenta el máximo observable. En el evento ocurrido en playa Los Corrales, Valdivia, en el año 2013 se registró un total de 150 individuos de pingüino de Humboldt varados; mientras que en el año 2009 en playa

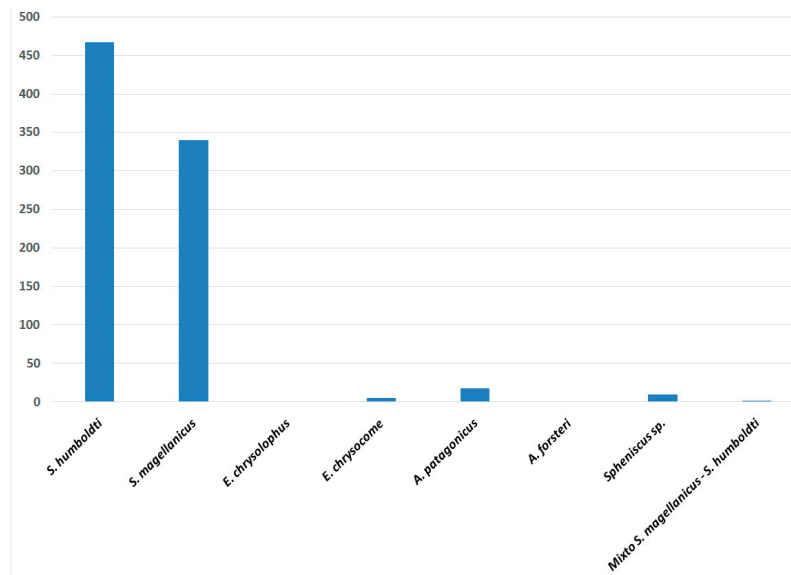


FIGURA 1. Número de eventos de varamientos por especie de la familia Spheniscidae, ocurridos en Chile entre los años 2009-2016.

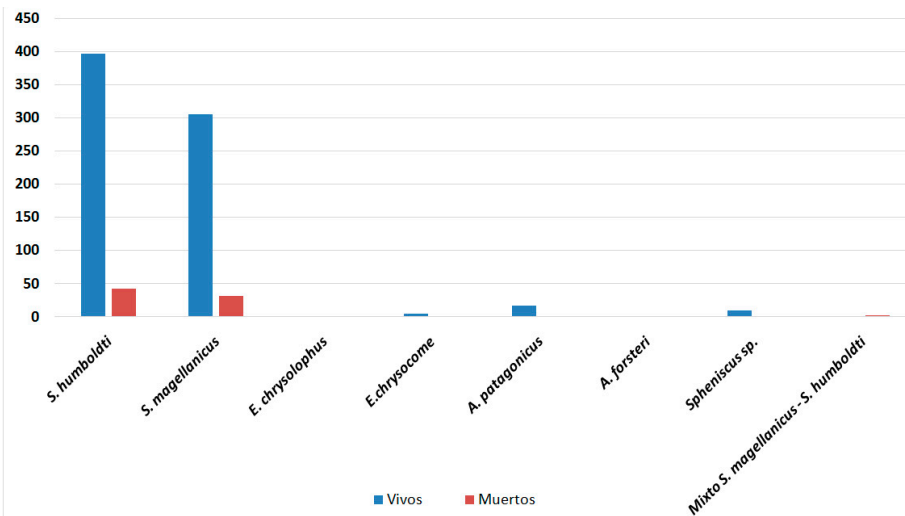


FIGURA 2. Proporción de individuos vivos y muertos para las especies de pingüinos varados en las costas Chilenas entre los años 2009-2016.

Queule, Mehuín, el evento afectó a 1380 ejemplares de pingüino de Magallanes varados muertos como se observa en la Figura 3.

Según la división territorial-administrativa del país, la Región de Valparaíso es la que concentra la mayor cantidad de acontecimientos, con un total de 267 eventos. En segundo lugar se encuentra la Región del Biobío (VIII) con 163 eventos y, como se observa en la Figura 4, el menor registro de varamientos durante el periodo analizado se produjo en la Región de Aisén del General Carlos Ibáñez Del Campo (XI), con cinco eventos.

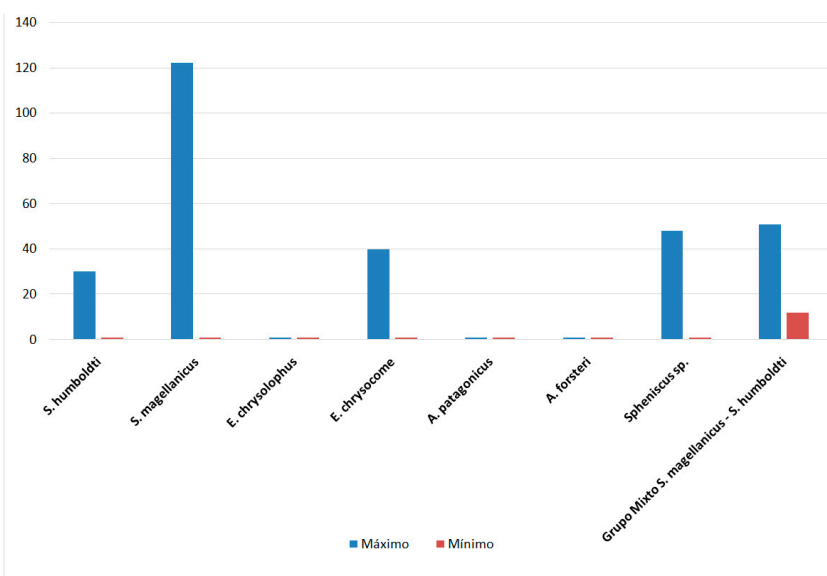


FIGURA 3. Proporción de los tamaños máximos y mínimos de los eventos de varamientos para las especies de pingüinos en las costas Chilenas entre los años 2009-2016.

En cuanto a la temporalidad de los eventos, existe un mínimo de eventos en el año 2011 con 67 registros. El presente año (2016) registra hasta el mes de agosto 174 varamientos, así queda posicionado como el año con más eventos registrados, seguido muy de cerca por el año 2013 con 136 eventos (Figura 5). Los meses en los que se observa un mayor registro son enero y febrero, con 180 y 191 eventos respectivamente; mientras que, como se observa en la Figura 6, diciembre es el mes con menos eventos (n=14).

DISCUSIÓN

Chile tiene más de 8.000 kilómetros de costa, esto hace que sea un país con una alta frecuencia de varamientos tanto para aves, como para mamíferos marinos. En este estudio, se encontró que la familia *Spheniscidae* un total de 852 eventos entre los años 2009 y 2016, de este total el 97,1% corresponde a varamientos de especies del género *Spheniscus*, grupo de aves que es especialmente sensible a eventos de mortalidad masiva. Dada su condición de buceadores, tanto *Spheniscus humboldti* como *Spheniscus magellanicus* están expuestos a muerte incidental, siendo una de las principales causas el enredo en artes de pesca (Wilson 1995; Simeone *et al.* 1999; Cardoso *et al.* 2011; De la Puente *et al.* 2013).

A pesar de que no es parte de los objetivos de este estudio el identificar la causa de los varamientos de pingüinos, con los antecedentes históricos se puede inferir que la interacción directa de los sujetos de estudio con la pesca, sería la principal causa de mortandad en pingüinos. Esto se debería a las conductas de forrajeo de los pingüinos, actividad que realizan dentro de un radio de 30 kilómetros alrededor de sus colonias y en profundidades de menos de 30 metros (Culik *et al.* 1998; Taylor *et al.* 2002; Boersma *et al.* 2007), en zonas ricas en recursos, ello los hace vulnerables a enredo en redes de pesca comercial que se encuentran en el lugar (Boersma y Stokes 1995; Simeone *et al.* 1999; Taylor *et al.* 2004; Melly *et al.* 2006).

Siendo esta causa postulada por Schlatter *et al.* (2009) para la mortandad masiva con más ejemplares de pingüino magallánico registrada en Chile ($n=1380$), dado que durante su migración hacia el norte y al perseguir alimento no advierten las redes de quedando atrapados para posteriormente morir por asfixia.

Para las otras especies de pingüinos (géneros *Eudyptes* y *Aptenodytes*), se observan eventos puntuales y de pocos individuos, esto se trataría presumiblemente de individuos errantes que dada su naturaleza migratoria serían arrastrados por las corrientes fuera de sus límites de distribución hasta zonas más lejanas (Venegas 1978; Kusch y Marín 2012; Brito 2007; Toro *et al.* 2014).

Por otro lado fenómenos como El Niño (ENSO), provocan periodos recurrentes de reducción en la intensidad del afloramiento, esto provoca un cambio en la distribución espacial de anchoveta usando sitios más profundos (Bertrand *et al.* 2008a) reduciendo así la disponibilidad de presas (Culik *et al.* 2000; Taylor *et al.* 2002) provocando aumento en mortalidades masivas en pingüinos (Boersma 1978; Paredes y Zavalaga 1998; Simeone *et al.* 2002).

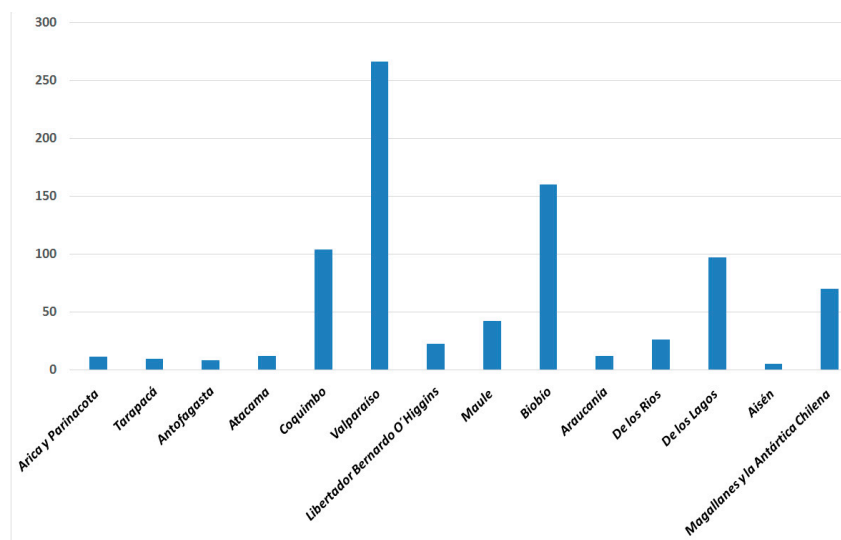


FIGURA 4. Total de eventos de varamientos para las especies de pingüinos, de acuerdo a la región política de Chile.

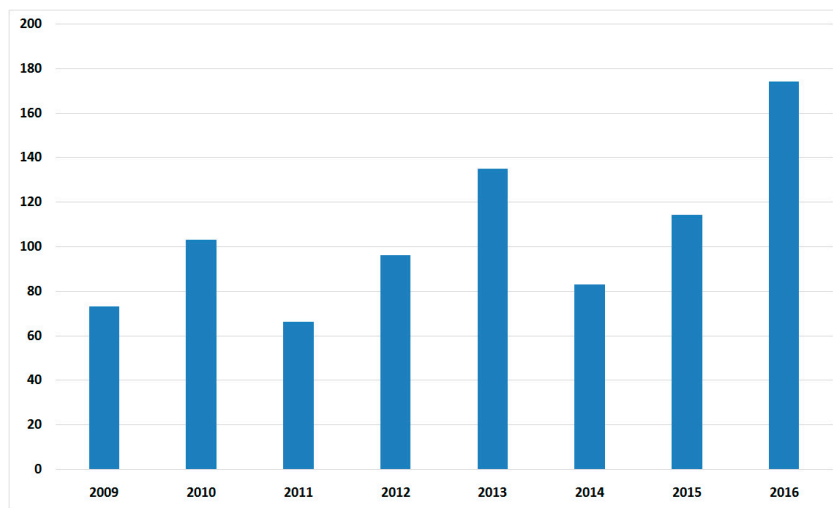


FIGURA 5. Total de eventos de varamiento para las especies de pingüinos entre los años 2009-2016.

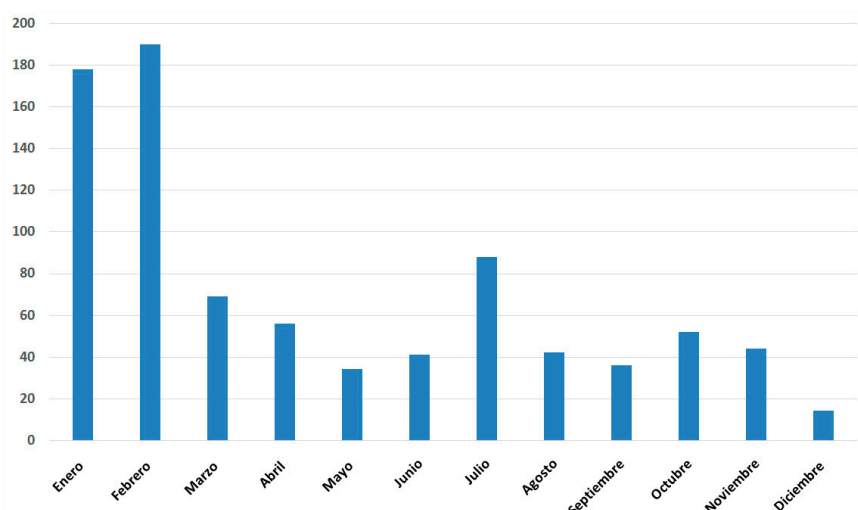


FIGURA 6.- Total de eventos de varamiento para las especies de pingüinos distribuidos entre los meses del año.

La región política con más varamientos es Valparaíso. Esto puede estar asociado a que en dicho lugar presenta una intensa actividad pesquera, principalmente mediante la técnica de pesca con palangres (Simeone *et al.* 1999). Suazo *et al.* (2014), observaron en la zona centro sur de Chile (39°s) que tanto la pesca artesanal como industrial provoca mortalidades de al menos 13 especies como fardelas, cormoranes y pingüinos, siendo la zona centro sur donde más se concentran los eventos de mortalidad. Simeone *et al.* 1999 asocia la mortandad de pingüinos en la Región de Valparaíso a la alta intensidad de pesca de corvina registrada en la zona. Además, la bahía de Quintero en dicha región, se ha visto afectada por importantes desastres ecológicos como derrames petroleros en el 2014 y de aceite en 2016. Si bien los datos de mortandad de fauna marina- debido a estos eventos - no está clara, cabe mencionar que la contaminación por óleos resulta en mortalidad de fauna marina incluyendo diferentes especies aves marinas (Votier *et al.* 2005). El mayor derrame de petróleo conocido mundialmente ocurrió en Alaska en 1989, del cual se estimó una mortandad de 250.000 aves marinas (Piatt y Ford 1996). Estos eventos, por lo tanto, se reconocen como un problema global que afecta de manera importante a la vida marina (Henkel *et al.* 2014).

En cuanto a la temporalidad de los eventos podemos observar que el año con más registros corresponde al año 2016, esto podría estar asociado, además de la interacción con la pesca, al Fenómeno de El Niño (ENSO) que afectó entre los años 2015-2016 en Chile (Becker 2016), algo similar aconteció en las costas de Perú cuando se produjo el fenómeno de El Niño entre los años 1983-1984 con resultados de mortandades masivas reduciendo las poblaciones hasta en un 65% (Hays 1986), algo muy similar a lo sucedido en poblaciones de pingüino de las Galápagos durante los eventos del Niño de 1983-1984 y 1997-1998 que redujo la población en un 77% y 65 % respectivamente (Vargas *et al.* 2006). Por lo tanto el fenómeno de El Niño (ENSO) sería un gravitante factor a considerar.

En cuanto a los meses del año la mayoría de los eventos se concentra entre los meses de enero y febrero. Debido a su rango de distribución tropical y subtropical, los pingüinos de Humboldt y pingüinos de Magallanes podrían carecer de una temporada reproductiva precisa, criando a lo largo del año, sin embargo se describen dos picos reproductivos para Chile en los meses de mayo y octubre (Simeone *et al.* 2002; Otsuka *et al.* 2004; Jaramillo 2005). La cría de los polluelos toma aproximadamente tres meses por lo que en los meses con mayores eventos de varamientos, es decir en enero y febrero, los polluelos ya se encontrarían con la madurez suficiente para aprender a nadar.

Es en este periodo en donde los adultos se preparan para la muda de plumas, por lo tanto requieren forrajear conseguir alimento durante largos periodos para sobrellevar las semanas sin alimento (De la Puente *et al.* 2013).

Sin embargo, estos datos se contraponen con los obtenidos por Simeone *et al.* 1999 y Fibla *et al.* 2010, que documentan que los eventos se observaron ¿con mayor frecuencia? en meses de inviernos, etapa en que los pingüinos no se reproducen y forman grandes agregaciones en busca de alimento, lo que las hace más susceptible a interacciones con pesquería (Simeone *et al.* 1999). Una posibilidad de los altos eventos en los meses de verano probablemente sea el aumento de visitas de gente a zonas costeras lo que aumentaría el sesgo de observación de pingüinos varados en estos meses.

La presente recopilación de los varamientos de pingüinos, sirve como una primera aproximación para entender el complejo fenómeno de mortandades masivas en nuestras costas. El uso de las especies de la familia Spheniscidae como modelo de estudio, entrega da una visión de cómo se encuentra la salud de ecosistemas marinos y cómo puede afectar esto a la salud humana. Se debe realizar una recopilación más detallada y extensa de los eventos de mortandades masivas, además de recolección de carcasas para análisis biológicos y químicos que aporten evidencias de deficiencias fisiológicas, enfermedades o lesiones. Debe fomentarse la existencia de grupos de especialistas ya sea de organismos estatales (SERNAPESCA, MNHN) y no gubernamentales (ONG's) que tengan las herramientas necesarias para reaccionar ante los eventos de mortandad de pingüinos. El conflicto entre estas aves y las redes de pesca artesanal es la principal causa de mortandad en las costas de Chile, por lo tanto, se hace imprescindible que las autoridades competentes intervengan creando medidas para evitar las interacciones entre los pingüinos y la pesca o bien adoptar medidas de mitigación del impacto cuando estas ocurren.

A pesar de que la principal causa de mortandad es debida a actividades humanas, los fenómenos de varamientos siguen siendo causados por muchas variables, esto hace relevante, también, el uso de herramientas más complejas que permitan reaccionar y predecir, tanto espacial como temporalmente, futuros varamientos, para así poder tomar las medidas de manejo respectivas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente trabajo agradecen al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA) por facilitar la entrega de información, especialmente los datos de varamientos de pingüinos en las costas de Chile Continental, usados en este estudio. A Alejandro Simeone por su aporte al conocimiento acerca de la biología y ecología de pingüinos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVERSON, D., M. FREEBERG, S. MURAWSKI y J. POPE
1994 A global assessment of fisheries bycatch and discards. FAO Fisheries Technical Paper No 339, Rome.
- ANCEL, A., M. BEAULIEU y C. GILBERT
2013 The different breeding strategies of penguins: A review. Comptes Rendus Biologies No 336, 1-12.
- AZEVEDO, F., L. TORMA, F. WEBER, F. SOUZA, y L. BUGONI
2014 Unusual Mass Stranding of Atlantic Yellow-Nosed Albatross (*Thalassarche chlororhynchos*), Petrels and Shearwaters in Southern Brazil. BioOne. 37: 446-450.
- BIOBIO CHILE. 2011. Entre 2005 y 2010 han muerto más de dos mil pingüinos en las costas chilenas. www.biobiochile.cl <http://www.biobiochile.cl/noticias/2011/11/15/entre-2005-y-2010-han-muerto-mas-de-dos-mil-pinguinos-en-las-costas-chilenas.shtml> visitado en 12/04/2016.
- BECKER, E
2016 El Niño/La Niña update: Switcheroo!. NOAA climate. www.climate.gov. <https://www.climate.gov/news-features/blogs/enso/may-2016-el-niñola-niña-update-switcheroo> visitado en 14/09/2016
- BERTRAND, A., F. GERLOTTO, S. BERTRAND, M. GUTIÉRREZ, L. ALZA, A. CHIPOLLINI, E. DIAZ, P. ESPINOZA, J. LEDESMA, R. QUESQUEN, S. PERALTILLA y F. CHÁVEZ
2008 Schooling behaviour and environmental forcing in relation to anchoveta distribution: An analysis across multiple spatial scales. Progress in Oceanography 79:264–77.
- BOERSMA, D.
1976 An ecological and behavioral study of the Galapagos Penguin. Living Bird 15: 43-93.
- BOERSMA, P.
1978 Breeding patterns of Galápagos penguins as an indicator of oceanographic conditions. Science 200: 1481–83.
- BOERSMA, P., G. REBTOCK, D. STOKES y P. MAJLUF
2007 Oceans apart: Conservation models for two temperate penguin species shaped by the marine environment. Marine Ecology Progress Series 335: 217–25.

- BOERSMA, P. y L. STOKES
1995 Conservation of penguins: Threats to penguin populations. In: Williams T.D (ED) 127 – 139 Bird Families of the World: The Penguins. Oxford: Oxford University Press
- BRITO, J.
2007 Curioso registro de pingüino de penacho amarillo en Santo Domingo. La Chiricoca 3: 33 -34.
- BURGER, J. y GOCHFELD, M.
2015 Marine birds as sentinels of Environment Pollution. EcoHealth 1: 263 – 274.
- CARDOSO, L., B., BUGONI, P., MANCINI y M. HAIMOVICI
2011 Gillnet fisheries as a major mortality factor of Magellanic penguins in wintering areas. Marine pollution Bulletin 62: 840 – 844.
- CULIK, B., G. LUNA-JORQUERA, H. OYARZO y H. CORREA
1998 Humboldt penguins monitored via VHF telemetry. Marine Ecology Progress Series 162: 279–86.
- CULIK, B., J. HENNICKE y T. MARTIN
2000 Humboldt penguins outmanoeuvring El Niño. Journal of Experimental Biology 203: 2311–22.
- FIBLA, P., N. SALABERRY-PINCHEIRA y M. SALABERRY
2010 Cuento de aves marinas muertas en la playa La Rinconada, Antofagasta y comentarios acerca de la distribución de *Macronectes halli* en Chile. Boletín chileno de Ornitología 16: 37 - 41.
- FURNESS, R., RAINBOW, P. (eds).
1990 Heavy metals in the marine environment, Boca Raton, FL: CRC Press.
- GONZÁLEZ-ZEVALLOS, D., P. YORIO y G. CAILLE
2007 Seabird mortality at trawler warp cables and proposed mitigations measure: A case of study in Golfo San Jorge, Patagonia, Argentina. Biological Conservation 136: 108 – 116.
- HAYS, C.
1986 Effects of the 1982-83 El Niño on Humboldt Penguin Colonies in Peru. Biological Conservation 36: 169-180.
- HENKEL, L., H. NEVINS, M. MARTIN, S. SUGARMAN, J. HARVEY y M. ZICCARDI
2014 Chronic oiling of marine birds in California by natural petroleum seeps, shipwrecks and other sources. Marine Pollution Bulletin 79: 155–163.
- HORNSTAIN, N. y A., WEINBERG.
1981 Case theory and preposition stranding. Linguistic Inquiry 12:3 55–91.
- HUNTER, J. y J. BANKS
1787 Observations on the structure and Oeconomy of whales. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. 77: 371–450.
- JARAMILLO, A.
2005 Aves de Chile. Lynx Edicions. Bellaterra, España.
- KUSCH, A. y M. MARÍN
2012 Sobre la distribución del Pingüino Rey *Aptenodytes patagonicus* (Aves: Spheniscidae) en Chile. Anales Instituto Patagonia (Chile) 40: 157-163.
- MELLY, P., J. ALFARO-SHLGUETO, J. MANGEL, M. PAJUELO, C. CÁCERES, L. SANTILLÁN-CORRALES, D. MONTES-ITURRIZAGA, K. BAELLA y J. JANHCKE.
2006 Assessment of seabird by-catch in Peruvian artisanal fisheries. Final report to the British Petroleum Conservation Programme. Pro Delphinus, Lima.
- MORENO, C., J. ARATA, S. RUBILAR, R. HUCKE-GAETE, G. ROBERTSON
2006 Artisanal longline fisheries in Southern Chile: Lessons to be learned to avoid incidental seabird mortality. Biological Conservation. 127: 27 - 36.
- OTSUKA, R., T. MACHIDA y M. WADA
2004 Hormonal correlations at transition from reproduction to molting in an anual life cycle of Humboldt penguins (*Spheniscus humboldti*). General and Comparative Endocrinology 135: 175–185.
- PAREDES, R y C. ZAVALAGA
1998 Overview of the effects of El Niño 1997–98 on Humboldt penguins and other seabirds at Punta San Juan, Perú. Penguin Conservation 11:5–7.
- PELTIER, H. y V. RIDOUX
2015 Marine megavertebrates adrift: A framnework for the interpretation of stranding data in perspective of European Marine Strategy Framework Directive and other regional agreements. Environmental Science and Policy 54: 240-247.

- PRABHAKAR, P.
2011 Assessment of bycatch and discards in marine capture fisheries from Uran (Raigad), Navi Mumbai, Maharashtra. *The Ecoscan* vol 5: 105–109.
- PIATT, J. y R. FORD
1996 How many seabirds were killed by the Exxon Valdez oil spill? *American Fishing Society Symposium* 18: 712 - 719.
- SCHLATTER, R., E. PAREDES, J. ULLOA, J. HARRIS, A. ROMER, J. VÁSQUEZ, A. LIZAMA, C. HERNÁNDEZ y A. SIMEONE
2009 Mortandad de pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en Queule, Región de la Araucanía, Chile. SIMEONE, A., M. BERNAL y J. MEZA
1999 Incidental mortality of humboldt penguins *Spheniscus humboldti* in gill nets, central Chile. *Marine Ornithology*. 27: 157-161.
- SIMEONE, A., B. ARAYA, M. BERNAL, E. DIEBOLD, K. GRZYBOWSKI, M. MICHAELS, A. TARE, R. WALLACE y M WILLS
2002 Oceanographic and climatic factors influencing breeding and colony attendance patterns of Humboldt penguins *Spheniscus humboldti*. *Marine Ecology Progress Series* 227:43–50.
- SKEWGAR, E., A. SIMEONE y P. BOERSMA
2009 Marine reserve in Chile would benefit penguins and ecotourism. *Ocean and Coastal Management* 52: 487 – 491.
- SUAZO, C., L. CABEZAS, L. MORENO, J. ARATA, G. LUNA-JORQUERA, A. SIMEONE, L. ADASME, J. AZOCAR, M. GARCÍA, O. YATES y G. ROBERTSON.
2014 Seabird bycatch in Chile: A synthesis of its impacts, and a review of strategies to contribute to the reduction of a global phenomenon. *Pacific seabirds* 41:1. 1- 12.
- TAYLOR, S., M. LEONARD, D. BONESS y P. MAJLUF
2002 Foraging by Humboldt penguins (*Spheniscus humboldti*) during the chick-rearing period: General patterns, sex differences, and recommendations to reduce incidental catches in fishing nets. *Canadian Journal of Zoology* 80: 700–707.
- TAYLOR, S., M. LEONARD, D. BONESS y P. MAJLUF
2004 Humboldt penguins *Spheniscus humboldti* change their foraging behaviour following breeding failure. *Marine Ornithology* 32:63–67.
- TORO, F., P. ARROSPIDE y P. MARTÍNEZ
2014 Pingüino de penacho amarillo (*Eudyptes chrysocome*) en Isla Choros, Reserva Nacional Pingüino de Humboldt. *Biodiversidad Boletín* N°2.
- VALDÉS-VELÁSQUEZ, A., S. DE LA PUENTE, A. BUSSALLEU, M. CARDEÑA, P. MAJLUF y A. SIMEONE.
2013 Humboldt Penguin (*Spheniscus humboldti*)- In: García y Boresma (EDS) 269 - 287 *Penguins: Natural History and Conservation*. University of Washington Press, Seattle, USA.
- VARGAS, H., S. HARRISON, S. REA y D. MACDONALD
2006 Biological effects of El Niño on the galápagos penguin. *Biological conservation*. Pp. 107 – 114.
- VENEGAS C.
1978 Pingüinos de Barbijo (*Pygoscelis antarctica*) y Macaroni (*Eudyptes chrysolophus*) en Magallanes. *Anales del Instituto de la Patagonia (Chile)* 9: 180-183.
- VOTIER, S., B. HATCHWELL, A. BEKERMAN, R. McCLEERY, F. HUNTER, J. PELLANT, M. TRINDER y T. BIRKHEAD
2005 Oil pollution and climate have wide-scale impacts on seabird demographics. *Ecology Letters* 8: 1157 - 1164.
- WILLIAMS, T. D.
1995 *The penguins: Spheniscidae*. Oxford University Press, New York.
- WILSON, R.P.
1995 Foraging ecology. In: Williams, T.D. (Ed.) 81-106. *The penguins Spheniscidae*. Oxford: Oxford University Press.
- WORK, T. y R. RAMEYER
1999 Mass stranding of wedged tailed shearwater chicks in Hawaii. *Journal of wildlife diseases* 35: 487–495.