

# Estados del conocimiento y conservación de pingüinos *Spheniscus humboldti* y *Spheniscus magellanicus* en la Región de Los Lagos, sur de Chile

State of knowledge and conservation of penguins *Spheniscus humboldti* and *Spheniscus magellanicus* in Los Lagos Region, southern Chile

Jaime A. Cursach <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología, Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile

<sup>2</sup>Fundación Conservación Marina, Puerto Montt, Chile

\*[jcurval@gmail.com](mailto:jcurval@gmail.com)

**Abstract.** Penguins are one of the planet's most endangered groups of seabirds. The systematization of the available knowledge is fundamental for an appropriate diagnostic and the development of protection strategies. The objective of this work is to carry out a state of knowledge diagnosis of two penguin species (*Spheniscus humboldti* and *Spheniscus magellanicus*) that nest in Los Lagos Region, southern Chile, through a bibliographic review and unpublished information, identifying nesting sites and research priorities for the conservation of these seabirds. Thirty-one studies on penguins in the Region were compiled, published between 1994 and 2022. Most of the studies focused on determining the presence and estimation of abundance of individuals (39%), followed by studies of genetics and phylogeography (29%). Puñihuil islets are the site with the most studies (64%). Eighteen penguin nesting sites were identified in the Region, of which only four are located inside protected areas. Finally, future research questions are identified, and it is suggested to create a protected areas network that can allow integrated management for penguin conservation in Los Lagos Region.

**Key words:** Hybridization, nesting, network of protected areas

**Resumen.** Los pingüinos son uno de los grupos de aves marinas más amenazados en el planeta. La sistematización del conocimiento disponible es fundamental para la realización de un apropiado diagnóstico y estrategias de protección. El objetivo del presente trabajo fue realizar un diagnóstico sobre el estado del conocimiento de las dos especies de pingüinos (*Spheniscus humboldti* y *Spheniscus magellanicus*) que anidan en la Región de Los Lagos, sur de Chile, mediante una revisión bibliográfica e información inédita, identificando los sitios de nidificación y las prioridades de investigación para la conservación de estas aves marinas. Se recopilaron 31 estudios sobre pingüinos en la Región, publicados entre 1994 y 2022. La mayoría de los estudios se enfocaron en la determinación de presencia y estimación de abundancia de individuos (39%), seguido por estudios de genética y filogeografía (29%). Los islotes de Puñihuil son el sitio con mayor número de estudios (64%). Se identificó la existencia de al menos 18 sitios de nidificación de pingüinos en la Región, de los cuales sólo cuatro se ubican dentro de un área protegida. Finalmente, se identifican futuras preguntas de investigación y se sugiere crear una red de áreas protegidas que gestione de manera integral la conservación de pingüinos en la Región de Los Lagos.

**Palabras clave:** Hibridación, nidificación, red de áreas protegidas

## INTRODUCCIÓN

Los pingüinos son aves marinas caracterizadas por no volar y cuyo rol ecológico permite considerarlos como centinelas del ambiente marino (Boersma 2008). Mediante el estudio de la demografía, dieta y comportamiento de alimentación de los pingüinos, es posible monitorear los cambios en ambientes marinos y costeros (Boersma 2008, Carpenter-Kling *et al.* 2019). Actualmente, en el planeta existen 18 especies de pingüinos y son uno de los grupos de aves marinas más amenazadas por los impactos humanos, como la pérdida de hábitat, contaminación, enfermedades y la reducción de la disponibilidad de alimentos debido a la pesca industrial (BirdLife International 2022).

En Chile habitan nueve especies de pingüinos, cuya mayoría concentra su distribución espacial en las costas de la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena. Sólo dos especies de pingüinos se distribuyen a lo largo de la extensa costa continental de Chile: el pingüino de Humboldt *Spheniscus humboldti* Meyen, 1834 y el pingüino de Magallanes *Spheniscus magellanicus* (Forster, 1781). Ambos son representantes del género *Spheniscus*, que a nivel global está integrado sólo por cuatro especies.



El pingüino de Humboldt es un ave marina endémica del Sistema de Corriente de Humboldt, habitando la costa Pacífica de América del Sur, desde isla Foca (5°12'S) en Perú hasta isla Guafo (43°32'S) en el sur de Chile (BirdLife International 2020a). Mientras que el pingüino de Magallanes presenta un área de distribución mucho mayor y más austral, siendo considerada un ave marina endémica de la Patagonia, habita las costas del Atlántico y el Pacífico, en Argentina, Chile e islas Malvinas (BirdLife International 2020b). Ambas especies de pingüinos sobreponen su distribución espacial en las costas de la Región de Los Lagos (41-44°S), en el sur de Chile, donde éstos conforman colonias mixtas e incluso tienen hibridación (Simeone *et al.* 2009, Hiriart-Bertrand *et al.* 2010). Dichas costas son una reconocida zona de transición biogeográfica para la fauna marina (Schlatter & Simeone 1999, Camus 2001). Para el caso de las aves, en esta zona se encuentran especies pertenecientes al área de endemismo “Corriente de Humboldt” y al área de endemismo “Zona Subantártica” (Schlatter & Simeone 1999, Cursach *et al.* 2011). En las costas de la Región de Los Lagos existe un intenso desarrollo de la industria pesquera y acuícola, que está generando cambios ambientales y amenazas para la conservación de la biodiversidad costera (Quiñones *et al.* 2019, Anbleyth-Evans *et al.* 2020). En esta zona, los pingüinos reciben el nombre tradicional de “patrangka” o “pachanka”, cuyo origen es onomatopéyico (Cursach *et al.* 2016).

En cuanto al estado de conservación, el pingüino de Humboldt está considerado a nivel nacional y global como una especie Vulnerable (VU) (BirdLife International 2020c, 2022; RCE 2022<sup>1</sup>), mientras que el pingüino de Magallanes está considerado globalmente como de Menor Preocupación (LC) (BirdLife International 2020d) y en Chile no posee una clasificación legal. Actualmente, el Ministerio de Medio Ambiente de Chile está desarrollando el 18° Proceso de Clasificación de Especies, que considera evaluar la situación del pingüino de Magallanes, lo que es muy apropiado, dada la intensa disminución poblacional que aqueja a los pingüinos en general, con fluctuaciones extremas e incertidumbres sobre el tamaño y tendencia de sus poblaciones (BirdLife International 2022). Por ello, la sistematización del conocimiento disponible es fundamental para la realización de un apropiado diagnóstico y consecuente clasificación. El objetivo del presente trabajo fue realizar un diagnóstico sobre el estado del conocimiento de las dos especies de pingüinos (*Spheniscus humboldti*, *S. magellanicus*) que nidifican en la Región de Los Lagos, mediante información bibliográfica e inédita, identificación de los sitios de nidificación y su estado de protección, junto con determinar las prioridades de investigación para la conservación de estas aves marinas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La Región de Los Lagos se ubica en el sur de Chile, entre los 41°15' y 44°14' de latitud sur. Esta es una de las 16 regiones administrativas que organiza políticamente el territorio del país. En términos geográficos, la Región de Los Lagos destaca por ser la zona donde la depresión intermedia, la cordillera de La Costa y el litoral continuo, se hunden dando paso al mar interior de archipiélagos y fiordos que caracteriza la Patagonia chilena. En general, el clima es del tipo marítimo lluvioso con temperaturas regularmente inferiores a 12 °C (Uribe *et al.* 2012). Las costas de esta Región destacan por el importante desarrollo portuario y la industria acuícola (salmones y mitílicos), junto con una considerable cultura relacionada con la pesca artesanal (Ther-Ríos *et al.* 2020).

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Durante octubre de 2022, se realizó una búsqueda bibliográfica de los estudios publicados sobre pingüino de Magallanes y pingüino de Humboldt en la Región de Los Lagos, mediante bases de datos científicas tales como Clarivate Analytics, Web of Knowledge, SCOPUS, SciELO y Google Académico. Las palabras de búsqueda utilizadas fueron: *Spheniscus magellanicus*, *Spheniscus humboldti*. Se incluyeron artículos científicos (revisados por un comité editorial) y literatura gris (informes técnicos y tesis). Se leyeron los resúmenes de cada estudio encontrado y se seleccionaron aquellos realizados en la Región de Los Lagos. Posteriormente, estos fueron clasificados según su año y tipo de publicación, área de investigación ornitológica desarrollada, especies estudiadas y el sitio donde se realizó el estudio.

### IDENTIFICACIÓN DE SITIOS DE NIDIFICACIÓN

El análisis permitió construir un listado de los sitios de nidificación para estas dos especies de pingüinos en la Región de Los Lagos. Dicho listado fue complementado con información inédita obtenida de forma empírica por el autor, durante los últimos 10 años de quehacer ornitológico. Así como también, mediante comentarios personales de conocedores locales del borde costero de la Región. Con todo lo anterior, se identificó la ubicación espacial de los sitios de nidificación (también conocidos como colonias) y detalles sobre el tamaño de la población reproductiva, según las fuentes disponibles.

<sup>1</sup>Clasificación según estado de conservación. “Reglamento para la Clasificación de Especies Silvestres”, frecuentemente designado con la sigla RCE. El 27 de abril de 2012, este reglamento fue remplazado por el Decreto N° 29 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente que dictó el nuevo Reglamento para Clasificar Especies según Estado de Conservación (denominado con la sigla RCE). Ministerio del Medio Ambiente, Santiago de Chile. <<https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/>>

Para identificar la co-ocurrencia de áreas protegidas y sitios de nidificación de pingüinos en la Región de Los Lagos, se utilizaron las coberturas disponibles de información espacial sobre áreas protegidas en Chile, tanto públicas<sup>2</sup> y privadas<sup>3</sup>. Luego se accedió a los decretos legales que establecen cada área, mediante la base de datos de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile<sup>4</sup>, para determinar el cómo los objetivos y administración de estas áreas protegidas integran la conservación de pingüinos.

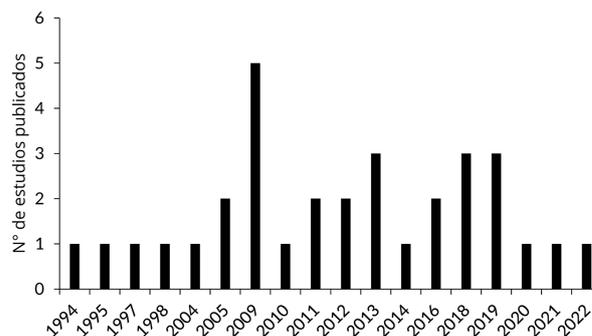
## RESULTADOS

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Se recopiló un total de 31 estudios sobre pingüinos en la Región de Los Lagos que fueron publicados entre 1994 y 2022 (Fig. 1). De estos estudios, 27 se publicaron en revistas científicas, 2 correspondieron a tesis de grado y 2 a informes técnicos.

El 48% de los estudios se enfocó en ambas especies de pingüinos, mientras que un 29% sólo en el pingüino de Magallanes y 23% en el pingüino de Humboldt. Con respecto a las temáticas de los estudios desarrollados, la mayoría se enfocó en la determinación de presencia y estimación de abundancia de individuos (39%), seguido por estudios de genética y filogeografía (29%) (Tabla 1).

El sitio que concentra el mayor número de estudios (64%; n= 20) publicados sobre pingüinos en la Región de Los Lagos son los islotes de Puñihuil (41°55'21,66"S; 74°02'26,83"O), área silvestre protegida por el Estado de Chile, ubicada a 28 km al suroeste de Ancud (Fig. 2). Ambas especies de pingüinos se reproducen en simpatria en estos islotes y se alimentan de las mismas presas, principalmente



**Figura 1. Frecuencia absoluta de estudios publicados en el tiempo, sobre pingüinos *Spheniscus humboldti* y *S. magellanicus* en la Región de Los Lagos, sur de Chile / Absolute frequency of studies published over time, on penguins *Spheniscus humboldti* and *S. magellanicus* in Los Lagos Region, southern Chile**

anchoveta (*Engraulis ringens*), sardinas (*Sardinops sagax*, *Strangomera bentincki*) y pejerrey (*Odontesthes regia*), así como también de crustáceos (de la familia Lysiosquillidae) y en menor cantidad de cefalópodos (*Loligo gahi*) (Wilson *et al.* 1995, Hennicke & Culik 2005, Herling *et al.* 2005). En dichos islotes, se determinó que las características de buceo y áreas de alimentación difieren entre ambas especies, donde los pingüinos de Magallanes realizaron inmersiones significativamente más profundas y largas que los pingüinos de Humboldt (Raya-Rey *et al.* 2013). Sin embargo, los esfuerzos de alimentación de ambas especies de pingüinos fueron similares y se concentraron en aguas hasta 15 km de la colonia, con una duración promedio de los viajes de < 20 h (Raya-Rey *et al.* 2013). Por otra parte, el estudio de los movimientos post-reproductivos permitió conocer que

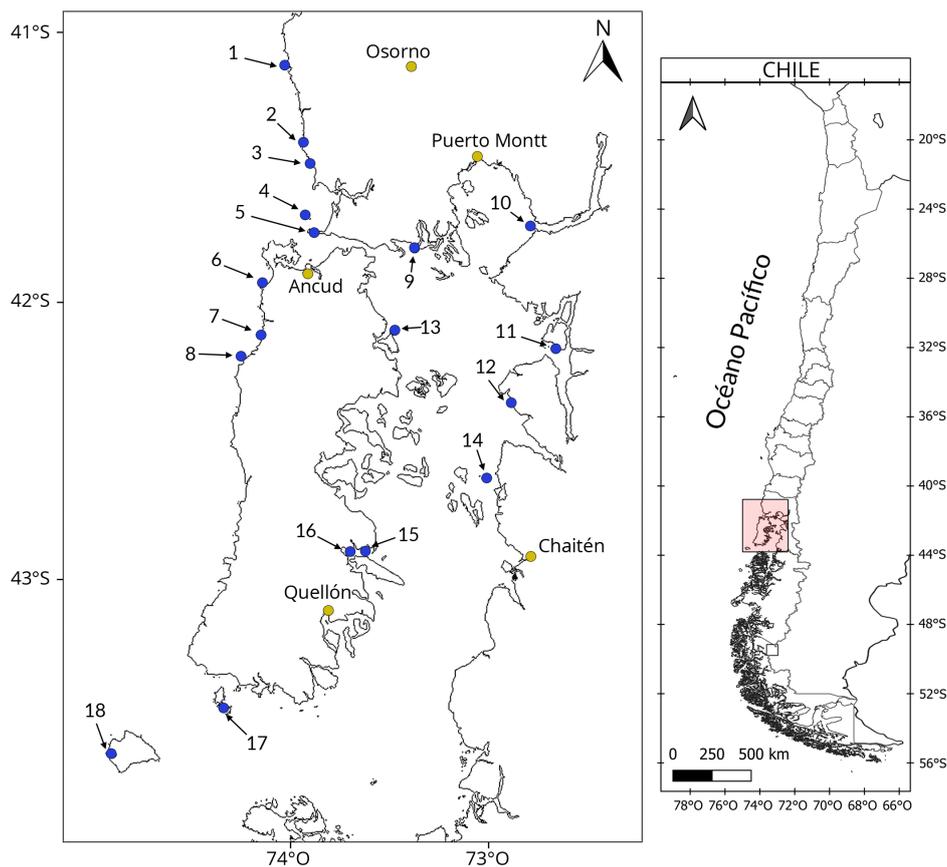
**Tabla 1. Frecuencia absoluta de estudios publicados, según la temática de estudio, sobre pingüinos *Spheniscus humboldti* y *S. magellanicus* en la Región de Los Lagos, sur de Chile / Absolute frequency of published studies, according to themes of study, on penguins *Spheniscus humboldti* and *S. magellanicus* in Los Lagos Region, southern Chile**

Temática	Nº de estudios	Fuente
Presencia y abundancia	12	Espinosa & von Meyer (1994), Simeone & Hucke-Gaete (1997), Simeone (2004), Cursach <i>et al.</i> (2009), Reyes-Arriagada <i>et al.</i> (2009), Hiriart-Bertrand <i>et al.</i> (2010), Cursach <i>et al.</i> (2011), Häussermann <i>et al.</i> (2012), Simeone <i>et al.</i> (2018), Delgado <i>et al.</i> (2019), Cursach <i>et al.</i> (2021), Cursach <i>et al.</i> (2022)
Genética y filogeografía	9	Schlosser <i>et al.</i> (2009), Simeone <i>et al.</i> (2009), Miranda (2012), Sallaberry-Pincheira <i>et al.</i> (2016), Dantas <i>et al.</i> (2018), Ramos <i>et al.</i> (2018), Dantas <i>et al.</i> (2019), Muñoz (2019), Hibbets <i>et al.</i> (2020)
Movimientos	3	Raya-Rey <i>et al.</i> (2013), Skewgar <i>et al.</i> (2014), Pütz <i>et al.</i> (2016)
Gestión en conservación	2	Skewgar <i>et al.</i> (2009), Reyes-Arriagada <i>et al.</i> (2013)
Amenazas	2	Simeone & Schlatter (1998), Pütz <i>et al.</i> (2011)
Alimentación	3	Wilson <i>et al.</i> (1995), Hennicke & Culik (2005), Herling <i>et al.</i> (2005)

<sup>2</sup>Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile, Santiago <<http://areasprotegidas.mma.gob.cl/>>

<sup>3</sup>Asociación de Iniciativas de Conservación en Áreas Privadas y de Pueblos Originarios de Chile. <<https://asiconservachile.org/>>

<sup>4</sup>Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, Valparaíso. <<http://www.bcn.cl/>>



**Figura 2. Ubicación de los sitios de nidificación de pingüinos *Spheniscus humboldti* y *S. magellanicus* en la Región de Los Lagos, sur de Chile. Los detalles de cada sitio se indican en la Tabla 2 / Location of penguin *Spheniscus humboldti* and *S. magellanicus* nesting sites in Los Lagos Region, southern Chile. The details of each site are indicated in Table 2**

algunos pingüinos (de ambas especies) permanecieron en las cercanías de su colonia, mientras que la mayoría se desplazó hacia el norte, cerca del Golfo de Arauco (38°S) e incluso más allá de los 35°S (Skewgar *et al.* 2014, Pütz *et al.* 2016). Sólo un pingüino de Magallanes estableció su área de invernada al sur de la colonia, en el mar interior de Chiloé (44°S) (Skewgar *et al.* 2014). Cabe señalar, en marco de estos estudios, que un pingüino de Magallanes se ahogó en una red de enmalle para corvina (*Cilus gilberti*), en las cercanías de la colonia (Pütz *et al.* 2011). Así mismo, en los islotes de Puñihuil se ubicó la primera colonia donde se comprueba el entrecruzamiento e hibridación entre ambas especies de pingüinos (Simeone *et al.* 2009). También estos islotes serían un sitio relevante para el desarrollo de diferentes estudios sobre la genética y filogeografía de estas aves marinas (Tabla 1). Para ambas especies de pingüinos se han determinado altos niveles de diversidad genética y flujo de genes, observando un patrón de aislamiento por distancia y filopatría (Schlosser *et al.* 2009, Sallaberry-Pincheira *et al.* 2016, Dantas *et al.* 2018, 2019).

#### SITIOS DE NIDIFICACIÓN

Con la revisión bibliográfica y observaciones personales, se identificó la existencia de al menos 18 sitios de nidificación de pingüinos en la Región de Los Lagos (Tabla 2). En general, los pingüinos utilizan sitios en islas, islotes y puntas costeras para nidificar, tanto en la costa oceánica como en el mar interior de la Región (Fig. 2). Estos sitios se caracterizan por hábitats con sustratos de tierra, en donde los pingüinos excavan para construir sus nidos bajo entornos con densa vegetación. Tanto la profundidad del nido, como el tipo de vegetación dominante es variable para cada sitio. Sin embargo, es posible observar patrones distintivos entre las colonias ubicadas en la costa oceánica y aquellas del mar interior de la Región. Las colonias de la costa oceánica presentan una vegetación de tipo arbustiva (dominada por *Fascicularia bicolor*, *Gunnera chilensis*, entre otras), mientras que en el mar interior es del tipo boscosa (e.g., *Luma apiculata*, *Aristotelia chilensis*, *Fuchsia magellanica*) (Hiriart-Bertrand *et al.* 2010, Reyes-Arriagada *et al.* 2013, Delgado *et al.* 2019, Cursach *et al.* 2021). El 38% de los sitios identificados son colonias mixtas en donde nidifican ambas especies de pingüinos (Tabla 2).

**Tabla 2. Lista de los sitios de nidificación de *Spheniscus humboldti* y *S. magellanicus* en la Región de Los Lagos, sur de Chile, indicando ubicación geográfica, descripción y fuente de información / List of nesting sites for *Spheniscus humboldti* and *S. magellanicus* in Los Lagos Region, southern Chile, indicating geographical location, description and source of information**

Sitio	Ubicación geográfica	Descripción	Fuente
1. Roca Huenteyao, comuna San Juan de la Costa	40°32'39,10"S; 73°43'25,10"O	Durante la temporada 2007-08: 102 parejas de <i>S. magellanicus</i>	Cursach <i>et al.</i> (2009)
2. Islote Pingüinos, comuna de Purranque	40°55'57,68"S; 73°53'45,63"O	Durante la temporada 2007-08: al menos 349 parejas de <i>S. magellanicus</i> y 4 parejas de <i>S. humboldti</i> . Durante la temporada 2008-09: al menos 353 parejas de <i>S. magellanicus</i> y 5 parejas de <i>S. humboldti</i>	Cursach <i>et al.</i> (2009, 2011)
3. Punta Estaquilla, comuna de Los Muermos	41°23'53,21"S; 73°51'07,22"O	Nidificación de ambas especies. 28/11/2021: 130 individuos de <i>S. magellanicus</i> y 10 de <i>S. humboldti</i>	Cursach <i>et al.</i> , datos no publicados
4. Farallones de Carelmapu, comuna de Maullín	41°41'30,09"S; 73°48'39,18"O	12 de febrero 2022: 4 volantones y 20 adultos de <i>S. magellanicus</i>	Cursach <i>et al.</i> , datos no publicados
5. Isla Doña Sebastiana, comuna de Maullín	41°44'20,02"S; 73°48'54,38"O	Nidificación de ambas especies. Febrero 1993: 280 individuos de <i>S. magellanicus</i>	Espinosa & von Meyer (1994), Hibbets <i>et al.</i> (2020)
6. <b>Islotes de Puñihuil</b> , comuna de Ancud	41°55'20,53"S; 74°02'25,89"O	Febrero 1997: 290 nidos de <i>S. magellanicus</i> y 76 parejas de <i>S. humboldti</i> . En diciembre 2004: 458 parejas de <i>S. magellanicus</i> y 76 parejas de <i>S. humboldti</i> . En noviembre 2008: 477 parejas de <i>S. magellanicus</i> y 86 parejas de <i>S. humboldti</i> . En octubre 2017 conteo exclusivo de <i>S. humboldti</i> con 32 nidos	Simeone & Schlatte (1998), Simeone (2004), Reyes-Arriagada <i>et al.</i> (2013), Simeone <i>et al.</i> (2018)
7. <b>Punta Ahuenco</b> , comuna de Ancud	42°05'52,43"S; 74°03'21,63"O	Nidificación de ambas especies, sin más detalles	Soria-Galvarro (1991) en Simeone & Schlatte (1998), Hibbets <i>et al.</i> (2020)
8. <b>Isla Metalqui</b> , comuna de Ancud	42°11'43,56"S; 74°08'54,93"O	Diciembre 2008: 28 nidos de <i>S. humboldti</i> y 203 de <i>S. magellanicus</i> . Noviembre 2017 conteo exclusivo de <i>S. humboldti</i> con 9 nidos	Hiriart-Bertrand <i>et al.</i> (2010), Simeone <i>et al.</i> (2018)
9. <b>Isla Kaikué-Lagartija</b> , comuna de Calbuco	41°48'39,20"S; 73°17'14,55"O	Durante las temporadas 2012/13, 2014/15, 2015/16 se estimó una población cercana a 205 parejas de <i>S. magellanicus</i> . Diciembre 2020: 5 volantones de <i>S. humboldti</i>	Cursach <i>et al.</i> (2021), JA Cursach, datos no publicados
10. Islote Pirén en Islas Caicura, comuna de Puerto Montt	41°42'53,36"S; 72°41'13,93"O	Diciembre 2013: 5 nidos de <i>S. magellanicus</i>	Cursach <i>et al.</i> (2022)
11. Isla Lilihuapi, comuna de Hualaihué	42°09'31,31"S; 72°35'45,56"O	Diciembre 2008: alrededor de 100 parejas de <i>S. magellanicus</i>	Häussermann <i>et al.</i> (2012)
12. Isla Ica, comuna Chaitén	42°21'25,92"S; 72°47'23,19"O	Nidificación de <i>S. magellanicus</i> , sin más detalles	JA Cursach, obs. pers.
13. Morro Lobos en Isla Caucahué, comuna de Quemchi	42°06'20,97"S; 73°23'22,48"O	Nidificación de <i>S. magellanicus</i> , sin más detalles	Ortiz O <sup>1</sup> , com. pers.
14. Islote Nihuel, comuna de Chaitén	42°37'37,06"S; 72°55'58,28"O	Enero 2019: 28 nidos de <i>S. magellanicus</i>	Delgado <i>et al.</i> (2019)
15. Islote Conejos, comuna de Queilén	42°54'45,46"S; 73°35'34,20"O	02 de diciembre 2013: 10 nidos de <i>S. magellanicus</i>	Cursach & Tobar, datos no publicados
16. Isla Chala, comuna de Quellón	42°51'28,11"S; 73°43'25,27"O	Nidificación de <i>S. magellanicus</i> , sin más detalles.	Reinaldos S <sup>2</sup> , com. pers.
17. Isla Leguas, en Islas Huapi-Quilán, comuna de Quellón	43°26'35,54"S; 74°14'56,49"O	Nidificación de <i>S. magellanicus</i> , sin más detalles	JA Cursach, obs. pers.
18. Isla Guafo, comuna de Quellón	43°35'04,47"S; 74°44'37,59"O	29 de enero 2005 en el sector de Caleta Toro: 1706 ± 685 nidos de <i>S. magellanicus</i> . También se observaron individuos de <i>S. humboldti</i> asociados a esta colonia, sin confirmar su nidificación	Reyes-Arriagada <i>et al.</i> (2009)

Sitio en negrita= área protegida

<sup>1</sup>Ortiz O, encargada área ambiental empresa acuícola local

<sup>2</sup>Reinaldos S, encargado Oficina de Turismo, Municipalidad de Quinchao

En cuanto al estado de conservación, sólo cuatro (22%) de los sitios de nidificación de pingüinos en la Región de Los Lagos se ubican dentro de un área natural protegida (Tabla 3). Estas corresponden al Monumento Natural Islotes de Puñihuil, Parque Nacional Chiloé, Santuario de la Naturaleza Isla Kaikué-Lagartija y Parque Ahuenco (Tabla 3). Las dos primeras son administradas por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), mientras que la tercera es administrada por la I. Municipalidad de Calbuco y la última es un área protegida privada (Tabla 3).

## DISCUSIÓN

Los resultados muestran la producción de conocimientos sobre pingüinos en la Región de Los Lagos. Los estudios, en su mayoría, se han enfocado en la determinación de presencia y estimación de abundancia de individuos, seguido por estudios de genética y filogeografía. Gran parte de este conocimiento se ha desarrollado en el Monumento Natural Islotes de Puñihuil y puede ser considerado en el diseño de futuros programas de investigación para otros sitios de nidificación de pingüinos.

**Tabla 3. Listado de los sitios de nidificación de pingüinos *Spheniscus humboldti* y *S. magellanicus* ubicados dentro de áreas protegidas en la Región de Los Lagos, sur de Chile, indicando el objetivo y administración del área, según su decreto legal / List of penguin *Spheniscus humboldti* and *S. magellanicus* nesting sites located inside of protected areas in Los Lagos Region, southern Chile, indicating the objective and area administration, according to the legal decree**

Sitio de nidificación	Nombre del área protegida	Objetivo	Administración	Decreto
Islotes de Puñihuil	Monumento Natural Islotes de Puñihuil	No lo específica. Considera que el sitio constituye una importante área de nidificación y reproducción de las especies pingüino de Magallanes y pingüino de Humboldt. Además, el área constituye uno de los lugares más septentrionales para la reproducción y nidificación de la especie fardela negra, y uno de los más australes para el pingüino de Humboldt. La presencia constante y de relativa abundancia de la especie Nutria de mar o chungungo	Corporación Nacional Forestal	Decreto 130 Exento de 1999
Isla Metalqui	Parque Nacional Chiloé	No lo específica. Considera que el área se encuentra prácticamente inalterada y resguarda interesantes comunidades vegetacionales, de bosques siempreverdes, cipresales y es el límite de la distribución sur del Alerce en la Cordillera de la Costa, hábitat de la fauna típica de Chiloé, entre ellas el zorro chilote. La faja litoral y la Isla Metalqui constituyen el hábitat y refugio de numerosas especies de fauna, destacando la nutria de mar, especie en peligro de extinción, y las loberías permanentes de la isla mencionada	Corporación Nacional Forestal	Decreto 734 de 1982
Isla Kaikué-Lagartija	Santuario de la Naturaleza Isla Kaikué-Lagartija	Proteger los siguientes objetos de conservación: 1) El patrimonio natural presente en la isla, con especial énfasis en las especies de aves marinas y costeras que utilizan la isla para reproducirse y refugiarse. 2) El patrimonio socio-cultural presente en la isla, con especial énfasis en los restos de corrales de pesca y conchal histórico	Ilustre Municipalidad de Calbuco, bajo un modelo de colaboración público y privado, con especial participación de las comunidades y sus organizaciones	Decreto 33 de 2017
Punta Ahuenco	Parque Ahuenco	Preservar la flora y fauna autóctona de la zona	Fundación Parque Ahuenco	No aplica por ser un parque privado

De lo anterior, el seguimiento satelital de pingüinos nidificantes en los islotes de Puñihuil permitió identificar sus áreas de alimentación, observando que algunos individuos permanecen alimentándose en las cercanías de su colonia, mientras que la mayoría se desplazó 600 a 1.000 km hacia el norte (38-32°S) (Skewgar *et al.* 2014, Pütz *et al.* 2016). Para el caso de los pingüinos que nidifican en colonias ubicadas en el mar interior de la Región de Los Lagos, se desconocen sus patrones migratorios y áreas de alimentación. Futuros estudios se pueden enfocar en la determinación de áreas de alimentación y estrategias migratorias de pingüinos en distintas colonias, especialmente del mar interior de la Región.

Cerca del 40% de los sitios de nidificación de pingüinos identificados en la Región, son colonias mixtas de ambas especies. De estos, en los islotes de Puñihuil e isla Metalqui, se ha descrito la hibridación entre ambas especies de pingüinos (Simeone *et al.* 2009). Estas observaciones han descrito la combinación genética y ocurrencia de un fenotipo diferente, caracterizado por un patrón facial intermedio y una delgada banda negra en el cuello (Simeone *et al.* 2009). En Isla Kaikúe-Lagartija y en Punta Estaquilla, se han observado pingüinos con este tipo de fenotipo y también a parejas compuestas por individuos de ambas especies en compañía de un polluelo (Cursach *et al.* datos no publicados). Es probable que la hibridación de ambas especies esté ocurriendo en otras colonias mixtas de la Región, por lo que futuras preguntas de investigación pueden apuntar a dimensionar la ocurrencia de estos procesos y las variantes o poblaciones involucradas.

Por otra parte, los estudios filogeográficos han demostrado que ambas especies de pingüinos presentan una estructura filogenética abierta con alto flujo de genes (panmixia), que disminuye a medida que aumenta la distancia entre poblaciones (Schlosser *et al.* 2009, Sallaberry-Pincheira *et al.* 2016, Dantas *et al.* 2018, 2019). Como aproximación a la conservación de estas especies, lo anterior permite sugerir que las colonias de pingüinos se deben gestionar con un enfoque metapoblacional en lugar de unidades de gestión discretas. Ante lo cual, futuras investigaciones pueden evaluar la ocurrencia de dinámicas fuente-sumidero entre los distintos sitios de nidificación presentes en la Región, realizando nuevas secuenciaciones genéticas especialmente de colonias ubicadas en el mar interior, permitiendo identificar unidades de manejo que garanticen la conservación de estas especies.

Se identificó la existencia de al menos 18 sitios de nidificación de pingüinos en la Región de Los Lagos, de los cuales, 4 se encuentran dentro de un área protegida. De estos últimos, sólo uno se ubica en el ecosistema de mar interior de la Región. En el Monumento Natural Islotes de Puñihuil se demostraron los efectos positivos de la creación del área protegida, mediante el control de amenazas, la mejora del hábitat y el aumento de la población de pingüinos nidificantes (Reyes-Arriagada *et al.* 2013). Es necesario aumentar el esfuerzo para la creación de áreas naturales protegidas en las colonias de pingüinos de la Región. Esto último, dada las diferentes amenazas que existen para la conservación de estas aves marinas y sus sitios de nidificación, como tala de la vegetación boscosa nativa (Cursach *et al.* 2021), malas prácticas de la industria salmonera<sup>5</sup>, matanza de pingüinos para obtención de carnada<sup>6</sup>, muerte incidental en redes de pesca (Pütz *et al.* 2011), derrames de hidrocarburos, ingesta de plásticos (Cursach *et al.* 2021, 2022) y malas prácticas de turismo, entre otras.

Se desconoce la situación actual de la mayoría de los sitios de nidificación de pingüinos identificados en la Región, tanto el tamaño de la población nidificante y su éxito reproductivo. Futuros estudios se pueden enfocar en la determinación del estado actual de estas colonias y promover su protección mediante acciones locales de valoración, que involucren a la ciudadanía y visibilicen los beneficios socioambientales de la conservación. Así también, este listado de sitios de nidificación puede ser un insumo para la planificación y ordenamiento del borde costero en la Región.

En conclusión, existe un destacable desarrollo de conocimientos sobre la biología y ecología de estas dos especies de pingüinos en las costas de la Región de Los Lagos, junto con un importante número de sitios de nidificación. Futuros estudios se pueden enfocar en la determinación de áreas de alimentación y estrategias migratorias de pingüinos nidificantes en estos distintos sitios, dimensionar la ocurrencia de procesos de hibridación entre ambas especies y las variantes o poblaciones involucradas, evaluar la ocurrencia de dinámicas fuente-sumidero entre los distintos sitios, determinar el estado actual de las diferentes colonias y promover su conservación mediante una red de áreas naturales protegidas que gestione de manera integral estos sitios.

<sup>5</sup>Multan a transnacional noruega por intervenir playa donde se realiza avistaje de pingüinos. Fundación Terram. <<https://www.terram.cl/biodiversidad/2012/04/05/multan-a-transnacional-noruega-por-intervenir-playa-donde-se-realiza-avistaje-de-pinguinos/>>

<sup>6</sup>Nota Periodística de TVN. Exclusivo: Revelan brutal matanza de pingüinos y lobos marinos al sur de Chiloé. Televisión Nacional de Chile. <<https://www.24horas.cl/nacional/exclusivo-revelan-brutal-matanza-de-pinguinos-y-lobos-marinos-al-sur-de-chiloe-1959375>>

## AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que me han ayudado a alcanzar el desarrollo de este trabajo, especialmente a Jonnathan Vilugrón, Carlos Oyarzún, Claudio Tobar, Jaime Rau y Claudio Delgado. A dos revisores anónimos de la RBMO.

## LITERATURA CITADA

- Anbley-Evans J, F Araos-Leiva, F Ther-Rios, R Segovia-Cortés, V Häussermann & C Aguirre-Muñoz. 2020.** Toward marine democracy in Chile: Examining aquaculture ecological impacts through common property local ecological knowledge. *Marine Policy* 113: 103690. <<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.103690>>
- BirdLife International. 2020a.** Species factsheet: Humboldt Penguin *Spheniscus humboldti*. <<https://datazone.birdlife.org/species/factsheet/humboldt-penguin-spheniscus-humboldt>>
- BirdLife International. 2020b.** Species factsheet: Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus*. <<https://datazone.birdlife.org/species/factsheet/magellanic-penguin-spheniscus-magellanicus>>
- BirdLife International. 2020c.** *Spheniscus humboldti*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T22697817A182714418. <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T22697817A182714418.en>>
- BirdLife International. 2020d.** *Spheniscus magellanicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T22697822A157428850. <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T22697822A157428850.en>>
- BirdLife International. 2022.** List of penguin species. <<https://www.birdlife.org/birds/list-of-penguin-species/>>
- Boersma PD. 2008.** Penguins as marine sentinels. *Bioscience* 58: 597-607.
- Camus PA. 2001.** Biogeografía marina de Chile continental. *Revista Chilena de Historia Natural* 74: 587-617.
- Carpenter-Kling T, JM Handley, M Connan, RJM Crawford, AB Makhado, BM Dyer, W Froneman, T Lamont, AC Wolfaardt, M Landman, M Sigqala & PA Pistorius. 2019.** Gentoo penguins as sentinels of climate change at the sub-Antarctic Prince Edward Archipelago, Southern Ocean. *Ecological Indicators* 101: 163-172.
- Cursach JA, J Vilugrón, C Tobar, J Ojeda, JR Rau, C Oyarzún & O Soto. 2009.** Nuevos sitios de nidificación para cuatro especies de aves marinas en la provincia de Osorno, centro-sur de Chile. *Boletín Chileno de Ornitología* 15: 17-22.
- Cursach JA, JR Rau, J Ojeda, J Vilugrón, C Tobar, C Oyarzún, O Soto & CG Suazo. 2011.** Diversidad de aves y mamíferos marinos en bahía San Pedro, costa de Purranque, centro-sur de Chile. *Gayana* 75: 174-182.
- Cursach JA, J Vilugrón, C Tobar, JR Rau, C Oyarzún, H Oyarzo, J Abarzúa & M Provoste. 2016.** Conocimiento local sobre aves marinas por pescadores artesanales de bahía San Pedro, costa de Purranque, centro-sur de Chile. *Revista Chilena de Ornitología* 22: 120-125.
- Cursach JA, J Vilugrón, JR Rau, C Oyarzún & M Provoste. 2021.** Nesting seabirds on the Kaikué-Lagartija Island Nature Sanctuary, Calbuco Archipelago, southern Chile. *Marine Ornithology* 49: 91-95.
- Cursach JA, J Vilugrón, JR Rau, C Tobar & C Oyarzún. 2022.** Islas Caicura (41°S): sitio importante para la reproducción de aves y mamíferos marinos del seno de Reloncaví, sur de Chile. *Anales del Instituto de la Patagonia* 50: 1-13. <<https://doi.org/10.22352/AIP202250003>>
- Dantas GPM, GC Maria, ACM Marasco, LT Castro, VS Almeida, FR Santos, LR Oliveira, E Crespo, E Frere, A Milliones, D González-Acuña, JS Morgante & JA Vianna. 2018.** Demographic history of the Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus*) on the Pacific and Atlantic coasts of South America. *Journal of Ornithology* 159: 643-655. <<https://doi.org/10.1007/s10336-018-1538-z>>
- Dantas GPM, LR Oliveira, AM Santos, MD Flores, DR Melo, A Simeone, D González-Acuña, G Luna-Jorquera, C Le Bohec, A Valdés-Velásquez, M Cardeña, JS Morgante & JA Vianna. 2019.** Uncovering population structure in the Humboldt penguin (*Spheniscus humboldti*) along the Pacific coast at South America. *PLoS ONE* 14(5): e0215293. <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215293>>
- Delgado C, JA Cursach & J Cárdenas-Véjar. 2019.** Abundancia estival de aves costeras y mamíferos marinos en islas Deserto, comuna de Chaitén (Patagonia chilena). *Anales del Instituto de la Patagonia* 47: 31-42.
- Espinosa L & A von Meyer. 1994.** Expedición a Isla Doña Sebastiana 1993. *Boletín Chileno de Ornitología* 1: 24-25.
- Häussermann V, G Forsterra & E Plotnek. 2012.** Sightings of marine mammals and birds in the Comau Fjord, Northern Patagonia, between 2003 and mid 2012 (Mammalia; Aves). *Spixiana* 35: 247-262.
- Hennicke JC & BM Culik. 2005.** Foraging performance and reproductive success of Humboldt Penguins in relation to prey availability. *Marine Ecology Progress Series* 296: 173-181.
- Herling C, BM Culik & JC Hennicke. 2005.** Diet of the Humboldt penguin (*Spheniscus humboldti*) in northern and southern Chile. *Marine Biology* 147: 13-25.
- Hibbets EM, KI Schumacher, HB Scheppler, PD Boersma & JL Bouzat. 2020.** Genetic evidence of hybridization between Magellanic (*Spheniscus magellanicus*) and Humboldt (*Spheniscus humboldti*) penguins in the wild. *Genetica* 148: 215-228.
- Hiriart-Bertrand L, A Simeone, R Reyes-Arriagada, V Riquelme, K Pütz & B Lüthi. 2010.** Descripción de una colonia mixta de pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) y de Magallanes (*S. magellanicus*) en isla Metalqui, Chiloé, sur de Chile. *Boletín Chileno de Ornitología* 16: 42-47.
- Miranda M. 2012.** Dinámica genética poblacional del pingüino magallánico, *Spheniscus magellanicus* (Forster, 1781) de isla Guafo, sur de Chile y sus relaciones filogeográficas con poblaciones del Atlántico sur. Tesis de Pregrado, Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas, Universidad Austral de Chile, Valdivia, 64 pp.
- Muñoz V. 2019.** Is the environment shaping the genetic structure of the Humboldt penguin population? Tesis de Magister, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, 38 pp.
- Pütz K, L Hiriart-Bertrand, A Simeone, V Riquelme, R Reyes-Arriagada & B Lüthi. 2011.** Entanglement and drowning of a Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus*) in a gill net recorded by a time-depth recorder in South-central Chile. *Waterbirds* 34: 121-125.

- Pütz K, A Raya-Rey, L Hiriart-Bertrand, A Simeone, R Reyes-Arriagada & B Lüthi. 2016.** Post-moult movements of sympatrically breeding Humboldt and Magellanic Penguins in south-central Chile. *Global Ecology and Conservation* 7: 49-58.
- Quiñones RA, M Fuentes, RM Montes, D Soto & J León-Muñoz. 2019.** Environmental issues in Chilean salmon farming: a review. *Reviews in Aquaculture* 11: 375-402.
- Ramos B, D González-Acuña, DE Loyola, WE Johnson, PG Parker, M Massaro, GPM Dantas, MD Miranda & JA Vianna. 2018.** Landscape genomics: natural selection drives the evolution of mitogenome in penguins. *BMC Genomics* 19: 53.
- Raya-Rey A, K Pütz, A Simeone, L Hiriart-Bertrand, R Reyes-Arriagada, V Riquelme & B Lüthi. 2013.** Comparative foraging behaviour of sympatric Humboldt and Magellanic Penguins reveals species-specific and sex-specific strategies. *Emu* 113: 145-153.
- Reyes-Arriagada R, P Campos-Ellwanger & RP Schlatter. 2009.** Avifauna de Isla Guafo. *Boletín Chileno de Ornitología* 15: 35-43.
- Reyes-Arriagada R, L Hiriart-Bertrand, V Riquelme, A Simeone, K Pütz, B Lüthi & A Raya Rey. 2013.** Population trends of a mixed-species colony of Humboldt and Magellanic Penguins in southern Chile after establishing a protected area. *Avian Conservation and Ecology* 8: 13. <<http://dx.doi.org/10.5751/ACE-00617-080213>>
- Sallaberry-Pincheira N, D González-Acuña, P Padilla, GP Dantas, G Luna-Jorquera, E Frere, A Valdés-Velásquez & JA Vianna. 2016.** Contrasting patterns of selection between MHC I and II across populations of Humboldt and Magellanic penguins. *Ecology and Evolution* 6: 7498-7510.
- Schlatter R & A Simeone. 1999.** Estado del conocimiento y conservación de las aves en mares chilenos. *Estudios Oceanológicos* 18: 25-33.
- Schlösser JA, JM Dubach, TWJ Garner, B Araya, M Bernal, A Simeone, KA Smith & RS Wallace. 2009.** Evidence for gene flow differs from observed dispersal patterns in the Humboldt Penguin, *Spheniscus humboldti*. *Conservation Genetics* 10: 839-849.
- Simeone A. 2004.** Evaluación de la población reproductiva del pingüino de Magallanes y del pingüino de Humboldt en los islotes Puñihuil, Chiloé. Informe final, Fundación Otway & Zoo Landau in der Pfalz, Viña del Mar, 49 pp.
- Simeone A & R Hucke-Gaete. 1997.** Presencia de pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) en Isla Metalqui, Parque Nacional Chiloé, sur de Chile. *Boletín Chileno de Ornitología* 4: 34-35.
- Simeone A & R Schlatter. 1998.** Threats to a mixed-species colony of *Spheniscus* penguins in southern Chile. *Colonial Waterbirds* 21: 418-421.
- Simeone A, L Hiriart-Bertrand, R Reyes-Arriagada, M Halpern, J Dubach, R Wallace, K Putz & B Lüthi. 2009.** Heterospecific pairing and hybridization between wild Humboldt and Magellanic penguin in southern Chile. *Condor* 11: 544-550.
- Simeone A, R Aguilar & G Luna. 2018.** Censo de Pingüinos de Humboldt. Informe final, Proyecto FIPA N°2016-33, Corporación CULTAM, Santiago, 62 pp.
- Skewgar E, A Simeone & P Boersma. 2009.** Marine Reserve in Chile would benefit penguins and ecotourism. *Ocean & Coastal Management* 52: 487-491.
- Skewgar E, PD Boersma & A Simeone. 2014.** Winter migration of Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) along the Southeastern Pacific. *Waterbirds* 37: 203-209.
- Ther-Ríos F, P Salinas-Vilches, G Gajardo-Gálvez, Z Bugueño, C Gajardo-Cortés, M Ceballos-Cardona, J Valderrama-Bravo, JA Cursach & C Hidalgo-Garrido. 2020.** Complejidad territorial en caletas de pescadores artesanales de Chiloé (Chile): Aportes para el manejo costero. *Estudios Atacameños* 65: 105-124. <<https://doi.org/10.22199/issn.0718-1043-2020-0035>>
- Uribe JM, R Cabrera, A de la Fuente & M Paneque. 2012.** Atlas bioclimático de Chile. Universidad de Chile, Santiago, 232 pp.
- Wilson RP, DC Duffy, MP Wilson & B Araya. 1995.** Aspects of the ecology of species replacement in Humboldt and Magellanic penguins in Chile. *Le Gerfaut* 85: 49-61.

Recibido el 31 de marzo de 2023

Aceptado el 26 de enero de 2024

Editor: Pilar Muñoz Muga

#### RBMO CITATION STYLE

**Cursach JA. 2024.** Estados del conocimiento y conservación de pingüinos *Spheniscus humboldti* y *Spheniscus magellanicus* en la Región de Los Lagos, sur de Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 59(2): 107-115. <<https://doi.org/10.22370/rbmo.2024.59.2.4801>>