

LOS PESCADORES ARTESANALES DE TRES ZONAS COSTERAS DE CHILE DIFIEREN EN SU PERCEPCION ACERCA DE LA SITUACIÓN POBLACIONAL DEL PELÍCANO DE HUMBOLDT (*PELECANUS THAGUS*)

Artisanal fishermen's from three coastal areas of Chile differ in their perception of the population status of the Peruvian Pelican (*Pelecanus thagus*)

JAIME A. CURSACH¹, JAIME R. RAU², FRANCISCO THER-RÍOS³, PABLO S. GONZÁLEZ⁴, CESAR GARCÍA-LEÓN⁵, JUAN RODRÍGUEZ-MAULÉN⁶, STEFAN GELCICH⁷ & FRANCISCO BRAÑAS²

¹Universidad de Los Lagos, Centro de Estudios del Desarrollo Regional y de Políticas Públicas, Osorno, Chile.

²Universidad de Los Lagos, Departamento de Ciencias Biológicas & Biodiversidad, Osorno, Chile.

³Universidad de Los Lagos, Departamento de Arquitectura, Osorno, Chile.

⁴Universidad Católica de la Santísima Concepción, Centro Regional de Estudios Ambientales, Concepción, Chile.

⁵Corpesca S.A. Iquique, Chile.

⁶Consultor Zona Fótica, Puerto Montt, Chile.

⁷Pontificia Universidad Católica de Chile, Center of Applied Ecology and Sustainability & Centro de Conservación Marina, Departamento de Ecología, Santiago, Chile.

Correspondencia: J.A. Cursach, jcurval@gmail.com

RESUMEN.- Las percepciones son cómo cada persona aprecia y valora su entorno y desarrolla actitudes que contribuyen a su protección. El pelicano de Humboldt (*Pelecanus thagus*) es un ave marina amenazada y endémica que habita la costa de Chile, Perú y el sur de Ecuador. Aquí, documentamos cómo los pescadores artesanales chilenos perciben el estado de la población del pelicano de Humboldt. Aplicamos un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas, integrando escalas tipo Likert, a 77 pescadores artesanales de tres zonas del país: norte, centro y sur de Chile. La percepción de los pescadores sobre la abundancia del pelicano difirió entre las tres zonas. La mayoría de los pescadores del norte percibieron que la población de pelicanos disminuyó. En Chile central, los pescadores opinaron que los pelicanos están disminuyendo y manteniéndose estables numéricamente. Por el contrario, la mayoría de los pescadores del sur percibieron que el tamaño poblacional de pelicanos aumentó. Los pescadores también percibieron que los eventos El Niño, la pesca y la acuicultura son los principales impulsores del cambio en la distribución y abundancia del pelicano. La percepción de los pescadores coincide con la de los ornitólogos sobre el estado poblacional del pelicano en Chile. Nuestros resultados sugieren que la percepción de los pescadores es válida como una fuente complementaria de conocimiento ecológico.

PALABRAS CLAVE: Conocimiento ecológico local, pesca, salmonicultura.

ABSTRACT.- Perceptions are how each person appreciates and values their environment and develops attitudes contributing to protection. The Peruvian Pelican (*Pelecanus thagus*) is a threatened and endemic seabird inhabiting the coast of Chile, Peru, and southern Ecuador. Here, we documented how artisanal Chilean fishermen perceive the population status of the Peruvian Pelican. We apply a questionnaire with open and closed questions, integrating Likert-type scales, to 77 artisanal fishermen's from three zones: northern, central, and southern Chile. The artisanal fishermen's perception of the abundance of the Peruvian Pelican did differ between zones. The majority of the artisanal fishermen's in northern Chile perceived that the Peruvian Pelican population decreased within the fishing areas. In central Chile, artisanal fishermen's opined that Peruvian Pelicans are both decreasing and staying stable in number within their fishing areas. On the contrary, the majority of the southern artisanal fishermen's perceived that the Peruvian Pelican population increased within their fishing areas. The artisanal fishermen's also perceived that the ENSO events, fishing, and aquaculture are the main drivers of change in the distribution and abundance of the Peruvian Pelican. The fishermen's perception coincides with that of ornithologists about the population status of the Peruvian Pelican in Chile. Our results suggest the fishermen's perception is valid as a complementary source of ecological knowledge.

KEYWORDS: Fishing, local ecological knowledge, salmon farming.

Manuscrito recibido el 16 de marzo de 2021, aceptado el 30 de septiembre de 2021.

INTRODUCCIÓN

El pelicano de Humboldt (*Pelecanus thagus*) es endémico del ecosistema de la Corriente de Humboldt en el litoral Pacífico de América del Sur. Esta especie se distribuye desde el sur de Ecuador hasta el sur de Chile (3–43°S; BirdLife International 2018). Históricamente, las poblaciones del pelicano de Humboldt se han concentrado en la costa peruana y del norte de Chile, pero su abundancia ha disminuido en la última década (Zavalaga 2015, Cursach et al. 2018). Actualmente, la especie está en peligro de extinción en Perú y cercana a la amenaza en Chile (MINAGRI 2014, MMA 2019).

El pelicano de Humboldt se alimenta de peces incluyendo la sardina (*Sardinops sagax*), la anchoveta (*Engraulis ringens*) y el jurel (*Trachurus murphyi*) (Guillén 1990, Zavalaga et al. 2011). También consume los desechos generados por la actividad pesquera incluyendo carnadas, vísceras de peces y descarte de capturas no deseadas (Leck 1973, Cursach et al. 2018). Aunque el pelicano de Humboldt es un depredador generalista, la co-ocurrencia del evento El Niño y la sobreexplotación pesquera disminuyen sus recursos alimenticios y, consecuentemente, pueden conducir a que sus poblaciones disminuyan a niveles críticos (Zavalaga 2015).

Actualmente, conocemos sólo parcialmente la situación poblacional del pelicano de Humboldt (Cursach et al. 2018). Algunos estudios basados en la percepción de los pescadores artesanales han contribuido a incrementar nuestro conocimiento ecológico sobre aves marinas y costeras (Suazo et al. 2013, Cursach et al. 2016, Tobar et al. 2017). El conocimiento empírico acumulado por las personas que utilizan o dependen económicamente de la biodiversidad local provee información biológica que complementa el conocimiento científico. Ese conocimiento puede contribuir sustancialmente a las acciones de manejo y conservación de los recursos naturales (Johannes 1998, Berkes et al. 2000, Godoy et al. 2010, Lloret et al. 2015). El objetivo de nuestro estudio fue determinar la percepción de los pescadores artesanales acerca de la situación poblacional del pelicano de Humboldt en diferentes zonas costeras de Chile. La relevancia de nuestro estudio radica en que la percepción de las personas es útil para inferir situaciones ecológicas locales.

MATERIALES Y MÉTODOS

En Chile, existen tres categorías de pescadores artesanales: el pescador artesanal propiamente tal, el buzo y el recolector de orilla (MINECON 2013). El primero se desempeña

como patrón o tripulante en una embarcación artesanal. El buzo es la persona que realiza la extracción de recursos hidrobiológicos mediante buceo. El recolector de orilla es la persona que extrae, recolecta o sega los recursos marinos principalmente para autoconsumo (MINECON 2013). Algunos recolectores de orilla también pueden pertenecer a las otras categorías de pescador artesanal (CESSO 2018). En este estudio, los(as) recolectores de orilla corresponden al segmento de la pesca artesanal que participó en las encuestas y evaluación de la percepción sobre el pelicano.

Nuestro estudio tuvo dos etapas. Durante marzo de 2014 entrevistamos presencialmente a 22 pescadores artesanales del sur de Chile para conocer su percepción sobre la situación del pelicano de Humboldt. Las entrevistas incluyeron preguntas sobre el nombre local para la especie, sobre su alimentación, nidificación y abundancia, sobre las interacciones con las actividades humanas y sobre eventos asociados a cambios drásticos de su población. Registramos todas las entrevistas en una grabadora de voz.

Con la información reunida, elaboramos un cuestionario con preguntas abiertas (*i.e.*, permiten al entrevistado responder lo que desee) y cerradas (*i.e.*, con opciones para elegir como respuesta). Para cuantificar la percepción de los pescadores artesanales sobre la situación poblacional del pelicano de Humboldt usamos la escala de Likert (Briones 1998, Bernard 2006). Nuestra escala incluyó las siguientes categorías: 1 = ha aumentado, 2 = se mantiene igual, y 3 = ha disminuido. Posteriormente, realizamos la validación del cuestionario mediante el juicio de expertos. Cinco antropólogos, vinculados al Programa ATLAS de la Universidad de Los Lagos, ajustaron el orden, contenido y redacción de las preguntas.

La segunda etapa del estudio la desarrollamos durante enero y febrero de 2016. En esta etapa, aplicamos presencialmente el cuestionario a 77 pescadores artesanales. Los pescadores pertenecieron a las siguientes localidades: caletas de Iquique (20°S), Tocopilla (22°S), Coquimbo (29°S), Golfo de Arauco (37°S), Purránque (40°S), Puerto Montt (41°S) y Quellón (43°S) (Fig. 1). Antes de cada entrevista, dimos a conocer a cada pescador el objetivo de la investigación y cómo sería usada la información colectada, garantizando el anonimato de los(as) participantes.

Agrupamos dichas localidades en tres categorías geográficas: zona norte, zona centro y zona sur (Fig. 1). Esto nos permitió comparar nuestros resultados con otro estudio sobre el pelicano de Humboldt que incluyó las

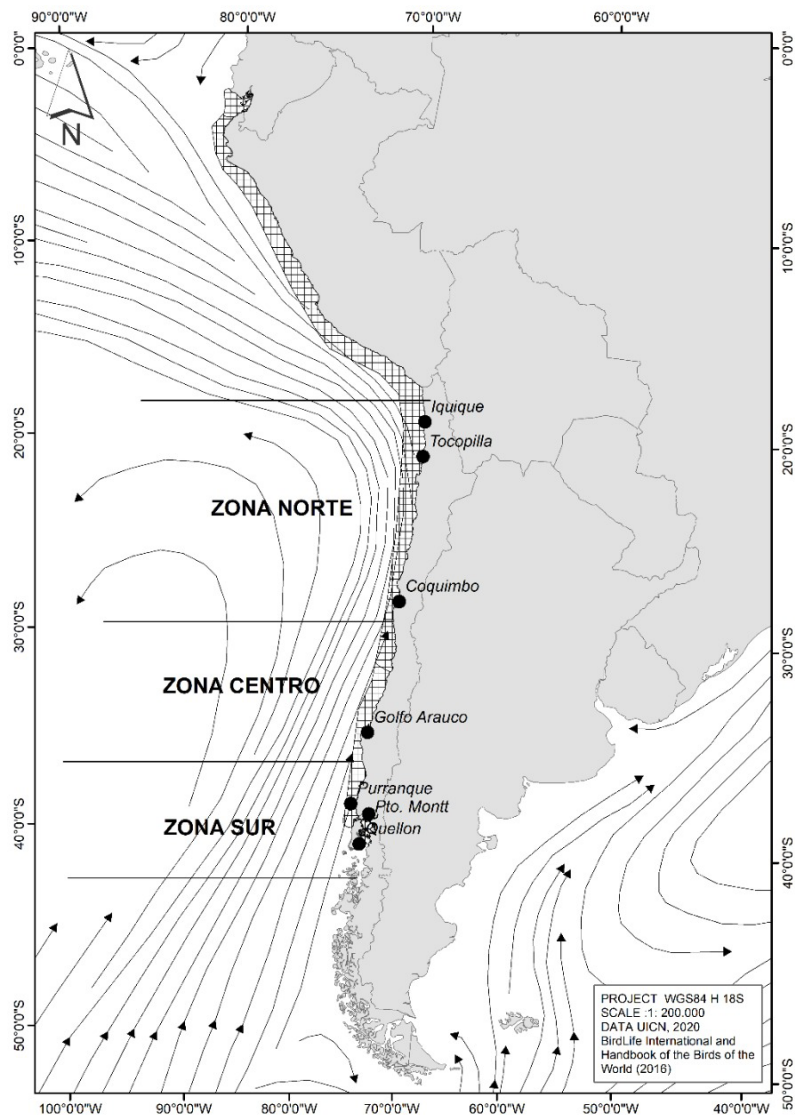


Figura 1. Distribución espacial del pelícano de Humboldt (*Pelecanus thagus*; zona cuadriculada) y el patrón de las corrientes del Sistema de Humboldt en la costa pacífica de América del sur (flechas ascendentes a la izquierda). Los círculos negros indican las localidades donde entrevistamos a los pescadores artesanales para conocer su percepción acerca de la situación poblacional del pelícano de Humboldt.

mismas categorías (Cursach *et al.* 2018). En la zona norte entrevistamos a 20 pescadores, todos hombres, con una edad media de 47 ± 9 años (rango = 31-65 años). En la zona central entrevistamos a 26 pescadores, de los cuales 17 fueron hombres y nueve fueron mujeres. Estos pescadores tuvieron una edad media de 51 ± 10 años (rango = 20-70 años). En la zona sur, entrevistamos a 31 personas, incluyendo a 47 hombres y dos mujeres, con una edad media de 49 ± 10 años (rango = 30-70 años). Los diferentes tamaños de muestra y proporción de género entre las tres zonas, resultó de la disponibilidad de las personas para ser entrevistadas.

La mediana es la medida de tendencia central recomendada para escalas ordinales como las de tipo Likert (Bernard 2006). Así, para contrastar estadísticamente las percepciones de los pescadores de las tres zonas geográficas usamos la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. Esta prueba permite detectar diferencias en las medianas de grupos con diferentes tamaños de muestra (Vasavada 2016). En el caso de aparecer diferencias estadísticas, consideramos comparaciones múltiples *a posteriori* usando la prueba de Dunn. Para todos los análisis estadísticos usamos el paquete computacional en línea Astatista (Vasavada 2016).

RESULTADOS

Los pescadores artesanales también conocieron al pelícano de Humboldt como alcatraz y guajache. El último nombre es usado principalmente en el norte de Chile.

La percepción de los pescadores acerca de la situación poblacional del pelícano difirió entre las tres zonas del país ($H = 34,19$; $g.l. = 2$; $p < 0,0001$). Los pescadores de la zona norte y de la zona sur difirieron considerablemente en sus percepciones ($p < 0,0001$). La mayoría de los pescadores artesanales de la zona norte percibieron que la población del pelícano de Humboldt ha disminuido. En cambio, la mayoría de los pescadores de la zona sur percibieron un aumento en la población del pelícano de Humboldt (Fig. 2). Los pescadores de la zona central tuvieron una percepción repartida entre que la población de pelícanos ha disminuido y que sigue estable.

Los pescadores de la zona norte y zona centro opinaron que la sobreexplotación pesquera de tipo industrial ha disminuido el alimento para los pelícanos. Por otra parte, los pescadores de la zona sur indican que ellos comenzaron a observar a los pelícanos con mayor frecuencia durante los últimos 25 años. Uno de los pescadores señaló que “antes eran tan pocos que sorprendía ver a uno, mientras que hoy su presencia es normal”.

Los relatos indican que las principales interacciones observadas entre pelícanos y humanos a lo largo de la costa derivan de la explotación pesquera y el consumo que hacen estas aves de los desechos orgánicos de la pesca. En la zona norte, los pelícanos a menudo intentan extraer las carnadas de los espineles (*i.e.*, línea con anzuelos ceba-

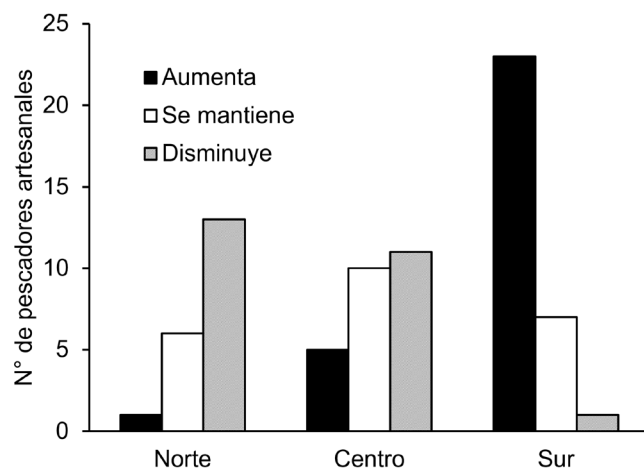


Figura 2. Percepción de los pescadores artesanales respecto de la abundancia del pelícano de Humboldt (*Pelecanus thagus*) durante 2016 en tres zonas costeras de Chile.

dos), muriendo incidentalmente algunos de ellos al quedar enganchados.

Los pescadores de las zonas centro y sur relataron que los pelícanos llegaron en gran cantidad mientras realizaban el “bolinche” (*i.e.*, arte de pesca que consiste en crear un cerco con una red usando dos embarcaciones pequeñas). Uno de los pescadores relató: “nos llegaban más de 1000 pelícanos en el bolinche y nosotros los sacábamos a mano”. Los pescadores también indicaron que la pesca de arrastre al ser menos selectiva genera mayor descarte pesquero, y los pelícanos se alimentan de ese descarte. En la zona sur, los pescadores relataron que los pelícanos se acercaron a los botes de pesca para comer las vísceras de merluzas (*Merluccius australis*) arrojadas al mar tras la “limpieza de los pescados”. Los pescadores también relataron que el pelícano visitaba los centros de salmonicultura para capturar pejerreyes (*Odontesthes regia*), existiendo escasos registros de ataques del pelícano a los salmones cultivados.

Los relatos indican que tanto los eventos “El Niño”, la pesca y la acuicultura son los principales promotores de cambio en la distribución y abundancia poblacional del pelícano. Los eventos “El Niño” afectan la disponibilidad de sus principales presas (*e.g.*, anchoveta y sardinas), provocando la muerte de los pelícanos por falta de alimento. Las actividades pesqueras influyen la conducta de desplazamiento de los pelícanos, pues éstos siguen a los barcos pesqueros durante su operación en el mar. Los pelícanos también se concentran en los puertos de desembarque para consumir los desechos de la pesca.

Algunos pescadores indicaron que:

... “los pelícanos saben los días de la semana en que llega pescado a la caleta y hasta identifican los vehículos de las personas que les dan comida”...

... “Van y vienen (en grupos) en función de la actividad pesquera del lugar e incluso compiten con los lobos marinos para consumir los desechos de la pesca. Algunos pelícanos mueren por ataques del lobo marino”...

Por otra parte, los pescadores de la zona norte indicaron que la contaminación del mar cambia la dinámica poblacional del pelícano, señalando como un hito el derrame de petróleo causado por el encallamiento del buque Chino “Eider” el año 2005 en la costa de Antofagasta. Este derrame causó la muerte de pelícanos debido a que el petróleo impregnó su plumaje y obstruyó sus vías respiratorias.

DISCUSIÓN

Nuestros resultados indican que la percepción de los pescadores artesanales chilenos sobre la situación poblacional del pelícano de Humboldt difiere entre las distintas zonas costeras de nuestro país. En general, los pescadores de

la zona norte percibieron que la población del pelícano ha disminuido. En cambio, la mayoría de los pescadores de la zona sur percibió que la población ha aumentado. Esto último coincide con la percepción que los ornitólogos tienen sobre la situación poblacional del pelícano en el sur de Chile (Cursach *et al.* 2018).

En general, los pescadores artesanales consideraron que los pelícanos son indicadores de la presencia de peces. Además, opinaron que los pelícanos son beneficiosos ya que al consumir los desechos de las faenas pesqueras ayudan a “limpiar” las playas. Los pescadores artesanales utilizan a las aves marinas como indicadores de la presencia de cardúmenes dentro una bahía (Cursach *et al.* 2016). En el caso del pelícano, su presencia en el agua indicaría la presencia de peces pelágicos a poca profundidad (Zavalaga *et al.* 2011).

Los pescadores artesanales también indicaron que los eventos “El Niño”, la pesca y la acuicultura cambian la distribución y abundancia del pelícano de Humboldt en Chile. Los eventos “El Niño” causan escasez de peces, generando considerables muertes de pelícanos por inanición, el abandono de los nidos y el desplazamiento masivo de los individuos sobrevivientes (Tovar & Cabrera 1985, Jahncke 1998). La sobreexplotación pesquera genera escasez del alimento natural del pelícano y muertes por captura incidental, pero también genera desechos orgánicos que los pelícanos consumen como carroña (Cursach *et al.* 2018). Los pescadores artesanales del sur de Chile percibieron que el aumento de los pelícanos resultó del incremento de la salmonicultura. Los cultivos de salmónes no sólo concentran peces dentro de las jaulas sino también fuera de ellas. Muchos peces nativos y salmónes escapados se congregan alrededor de las jaulas para consumir el alimento desechado por los salmónes enjaulados (Suazo *et al.* 2013).

Así, el aumento poblacional del pelícano de Humboldt percibido por los pescadores del sur de Chile pudo resultar de un efecto combinado del aumento de dos fuentes de alimento. Por una parte, los pelícanos tienen una mayor disponibilidad de descartes y vísceras de peces debido al aumento de la actividad pesquera en el sur de Chile (Torres & Valderrama 2008). Por otra parte, los pelícanos se benefician de la mayor disponibilidad de salmónes como consecuencia del incremento en el número de granjas de cultivo a lo largo de la zona sur (Quiñones *et al.* 2020)

Claramente, las caletas y terminales pesqueros constituyen centros de alimentación para los pelícanos. En esos sitios, los pelícanos consumen los restos de peces desechados y utilizan la infraestructura para descansar. Ya que el pelícano de Humboldt es capaz de tomar ventaja de los ambientes antrópicos, podemos considerarlo una espe-

cie comensal o sinantrópica. El oportunismo alimenticio de esta especie y el hecho que los pescadores lo perciban como beneficioso, facilita su adaptación conductual a los ambientes humanos.

Basándonos en nuestros resultados, recomendamos incluir los conocimientos empíricos de los pescadores artesanales en los futuros estudios enfocados a conocer la situación poblacional de las aves marinas. Esto permitirá complementar y ajustar la información poblacional y ecológica disponible, enriquecer las estrategias de conservación, e integrar a los mismos pescadores en eventuales planes de manejo.

AGRADECIMIENTOS. - Agradecemos a todos los pescadores recolectores que participaron de las entrevistas, al equipo del Programa ATLAS de la Universidad de Los Lagos por colaborar en la validación del cuestionario, y a Ricardo Figueroa y un revisor anónimo por sus sugerencias para mejorar nuestro manuscrito.

LITERATURA CITADA

- BERKES, F., J. COLDING & C. FOLKE. 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications* 10: 1251-1262.
- BERNARD, H.R. 2006. *Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches*. AltaMira Press, Oxford, Reino Unido. 821 pp
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2018. *IUCN Red List for Birds*. Disponible en: <http://www.birdlife.org>. Consultado el 04 de enero 2021.
- BRIONES, G. 1998. *Métodos y técnicas de investigación para las ciencias sociales*. Editorial Trillas, D.F., México. 219 pp.
- CESSO [CENTRO DE ESTUDIOS DE SISTEMAS SOCIALES]. 2018. *Proyecto intercensal: seguimiento censo pesquero y acuicultor; año 2016*. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Coquimbo, Chile. Disponible en: http://www.subpesca.cl/fipa/613/articles-96199_informe_final.pdf. Consultado el 07 de enero 2021.
- CURSACH, J.A., J. VILUGRÓN, C. TOBAR, J.R. 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, J.A., J.R. RAU, S. GELCICH & J. RODRÍGUEZ-MAULÉN. 2018. Situación poblacional del Pelícano peruano (*Pelecanus thagus*) en Chile: Prospección inicial. *Ornitología Neotropical* 29: 77-89.
- GODOY, N., S. GELCICH, J.A. VÁSQUEZ & J.C. CASTILLA. 2010. Spearfishing to depletion: evidence from temperate reef fishes in Chile. *Ecological Applications* 20: 1504-1511.
- GUILLÉN, V. 1990. Alimentación del pelícano o alcatraz (*Pele-*

- canus thagus*) en la isla Macabí. *Boletín de Lima* 67: 85-88.
- JAHNCKE, J. 1998. Las poblaciones de aves guaneras y sus relaciones con la abundancia de anchoveta y la ocurrencia de eventos El Niño en el mar peruano. *Boletín del Instituto del Mar del Perú* 17: 1-13.
- JOHANNES, R.E. 1998. The case for data-less marine resource management: examples from tropical nearshore finfisheries. *Trends in Ecology and Evolution* 13: 243-246.
- LECK, C.F. 1973. Pelicans in the city of Lima, Peru. *Condor* 75: 357.
- LLORET, J., A. SABATÉS, M. MUÑOZ, M. DEMESTRE, I. SOLÉ, T. FONT, M. CASADEVALL, P. MARTÍN & S. GÓMEZ. 2015. How a multidisciplinary approach involving ethnoecology, biology and fisheries can help explain the spatio-temporal changes in marine fish abundance resulting from climate change. *Global Ecology and Biogeography* 24: 448-461.
- MINAGRI [MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO DEL PERÚ]. 2014. *Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas*. D.S. N° 004-2014, Gobierno del Perú, Lima, Perú. 8 pp.
- MINECON [MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO]. 2013. *Modifica en el ámbito de la sustentabilidad de recursos hidrobiológicos, acceso a la actividad pesquera industrial y artesanal y regulaciones para la investigación y fiscalización, la Ley General de Pesca y Acuicultura contenida en la Ley N° 18.892 y sus modificaciones*. Gobierno de Chile, Santiago, Chile. 8 pp.
- MMA [MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE]. 2019. *Pelecanus thagus*. Sistema de clasificación de especies. Ministerio del Medio Ambiente, Gobierno de Chile. Disponible en: <https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/>. Consultado el 04 de enero 2021.
- QUIÑONES, R.A., M. FUENTES, R.M. MONTES, D. SOTO & J. LEÓN-MUÑOZ. 2019. Environmental issues in Chilean salmon farming: a review. *Reviews in Aquaculture* 11: 375-402.
- SUAZO, C.G., R.P. SCHLATTER, A.M. ARRIAGADA, L.A. CABEZAS & J. OJEDA. 2013. Fishermen's perceptions of interactions between seabirds and artisanal fisheries in the Chonos archipelago, Chilean Patagonia. *Oryx* 47: 184-189.
- TOBAR, C.N., J.R. RAU, A. SANTIBÁÑEZ, J.A. CURSACH & J. VILUGRÓN. 2017. Integrando el conocimiento ecológico local y el conocimiento académico sobre el Flamenco Austral (*Phoenicopterus chilensis*) en Bahía Caulín, sur de Chile: un abordaje preliminar. *Hornero* 32: 55-61.
- TORRES, J.P. & M. VALDERRAMA. 2008. *Localización del esfuerzo de pesca en la pesquería Chileno-Transzonal del jurel (Trachurus murphyi)*. Working Papers, N° inv203. Ilades-Georgetown University and Universidad Alberto Hurtado, Santiago, Chile. 32 pp.
- TOVAR, H. & D. CABRERA. 1985. Las aves guaneras y el fenómeno "El Niño". *Boletín del Instituto del Mar del Perú* 22 (volumen extraordinario): 181-186.
- VASAVADA, N. 2016. *Online Web Statistical Calculators*. Disponible en: <http://astatsa.com>. Consultado el 21 de septiembre 2021.
- ZAVALAGA, C.B., G. DELL'OMO, P. BECCIU & K. YODA. 2011. Patterns of GPS tracks suggest nocturnal foraging by incubating Peruvian Pelicans (*Pelecanus thagus*). *PLoS ONE* 6: e19966.
- ZAVALAGA, C.B. 2015. Índices para el inicio y cierre de las campañas de extracción de guano en la RNSIIPG (Especial atención a los aspectos reproductivos de las tres especies de aves guaneras y considerando como caso de estudio a la Isla *Guañape Sur*). Informe técnico Proyecto GEF Humboldt – UNDP. Lima, Perú. 125 pp.