

Biotempo (Lima)



<https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Biotempo>



REVIEW ARTICLE / ARTÍCULO DE REVISIÓN

DISTRIBUTION, ECOLOGY, AND CONSERVATION OF THE ANDEAN FLAMINGO (*PHOENICOPARRUS ANDINUS PHILIPPI*, 1854) (AVES: PHOENICOPTERIFORMES): A SYSTEMATIC REVIEW ABOUT ITS STATUS IN PERU

DISTRIBUCIÓN, ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DEL FLAMENCO ANDINO (*PHOENICOPARRUS ANDINUS PHILIPPI*, 1854) (AVES: PHOENICOPTERIFORMES): UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA SOBRE SU ESTADO EN EL PERÚ

Enver Ortiz^{1,3,*}; Jhonson K. Vizcarra² & Mariana Valqui³

¹ Centro de Ornitología y Biodiversidad - CORBIDI. Santa Rita 105, Of. 202, Huertos de San Antonio, Surco, Lima 33, Perú.

² Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre Moquegua-Tacna (ATFFS Moquegua-Tacna), Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR). Tacna, Perú.

³ Grupo de Conservación Flamencos Altoandinos (GCFA).

* Corresponding author: eortiz@corbidi.org

Enver Ortiz: <https://orcid.org/0000-0002-4387-5611>

Jhonson K. Vizcarra: <https://orcid.org/0000-0003-3458-2718>

Mariana Valqui: <https://orcid.org/0000-0002-9052-6596>

ABSTRACT

We present information on the status of the Andean Flamingo (*Phonicoparrus andinus* Philippi, 1854), based on a thorough literature review, access to databases, and field observations. We address aspects of the distribution, habitat, population, movements, diet, threats, and conservation status of this rare species. We confirm its presence in the southern Andes of Peru with sporadic sightings on the coast. The main habitats are the puna and high Andean salt flats, and in some cases, wetlands located in lower lands that are influenced by the rapid fluctuations of water resources. The population recorded since 1997 seems to be stable in summer; but with eventual fluctuations of thousands of flamingos during winter. Their movements towards Peruvian territory are from their breeding sites in Chile and Bolivia, without any relation to any migratory pattern, seasonality, or the age of the birds and with habitat preference. In one of its main congregation sites, recent information on potential food items has been found, suggesting that the presence of the species is due to their availability and quality. The Andean Flamingo is threatened mainly by habitat modification due to human activities related to the use of water resources. Finally, the state of its conservation and the efforts made, are still insufficient and require greater and special attention to preserve the species and its main habitats in Peru.

Keywords: Andean Flamingo – conservation efforts – endangered flamingo – High Andes – natural history – Peru



RESUMEN

Presentamos información sobre el estado actual del Flamenco Andino (*Phoenicoparrus andinus* Philippi, 1854), basado en una revisión bibliográfica minuciosa, acceso a bases de datos y observaciones en campo. Abordamos aspectos sobre la distribución, su hábitat, su población, sus movimientos, su dieta, las amenazas y el estado de conservación de esta rara especie. Confirmamos su presencia en los Andes del sur de Perú con vistas esporádicas en la costa. Los hábitats principales son los salares puneños y altoandinos, y en algunos casos humedales ubicados en tierras más bajas y que son influenciados por las rápidas fluctuaciones del recurso hídrico. La población censada desde 1997 parece ser estable en verano, pero con eventuales fluctuaciones de miles de flamencos durante el invierno. Sus desplazamientos, hacia el territorio peruano, son desde sus sitios de reproducción en Chile y Bolivia, sin ninguna relación con algún patrón migratorio, ni con la estacionalidad, ni la edad de las aves y con la preferencia de hábitat en particular. En uno de sus principales sitios de congregación se ha encontrado información reciente sobre los potenciales ítems de alimentos, lo que sugiere que la presencia de la especie se debería a la disponibilidad y calidad de estos. El Flamenco Andino se encuentra amenazado principalmente por la modificación de hábitat y por actividades humanas relacionadas con el uso del recurso hídrico. Finalmente, el estado de su conservación y los esfuerzos realizados son aún insuficientes y requieren mayor y especial atención para preservar la especie y sus principales hábitats en el Perú.

Palabras clave: Altos Andes – esfuerzos de conservación – flamenco amenazado – historia natural – Parina Grande – Perú

INTRODUCCIÓN

De las seis especies de flamencos que existen actualmente en el mundo, el Flamenco Andino (*Phoenicoparrus andinus* Philippi, 1854) tiene la población más pequeña en estado silvestre, unos 78000 individuos en toda su distribución en el cono sur de América del Sur (Marconi *et al.*, 2020). Sus poblaciones reproductivas se concentran en algunos pocos lagos salinos altoandinos entre las fronteras de Argentina, Bolivia y Chile (Fjeldså & Krabbe, 1990; Rodríguez, 2005; Torres *et al.*, 2019). Estos hábitats son ecosistemas únicos y se encuentran entre los 3200 y 4500 msnm, pero al mismo tiempo se superponen con importantes reservas de litio que actualmente se requieren para desarrollar las crecientes demandas tecnológicas (Saccò *et al.*, 2021; BirdLife International, 2022). Por otra parte, en estas altitudes dichos ecosistemas representan el único recurso hídrico disponible para desarrollar los diferentes procesos de la minería no metálica (Rocha & Quiroga, 1997; Gutiérrez *et al.*, 2021). Por lo tanto, esta actividad se convierte en una de las principales presiones a las que están expuestos los Flamencos Andinos y otras especies de fauna silvestre que habitan dichos ecosistemas.

El Flamenco Andino tiende a desplazarse desde sus áreas de reproducción, que suelen ser salares altoandinos ubicados por encima de los 2300 msnm, hacia humedales de mediana y baja altitud (Bucher & Herrera, 1981; Romano *et al.*, 2002; Caziani *et al.*, 2005; Brandolin

& Ávalos, 2010; Cruz *et al.*, 2013; Barisón *et al.*, 2014; Polla *et al.*, 2018), ocasionalmente se reproducen en estos últimos (Torres *et al.*, 2019). El fenómeno de sobreveraneo también se ha registrado para esta especie durante algunos años en Bolivia y Argentina (Caziani *et al.*, 2007; Romano *et al.*, 2008). Aunque siendo una especie restringida a ecosistemas altoandinos, el Flamenco Andino ha sido registrado en muchos sitios costeros en Perú, Chile, Argentina, Uruguay e inclusive Brasil (Parada & Camaño, 2009; Vizcarra *et al.*, 2009; Ghizoni & Piacentini, 2010; Høgsås *et al.*, 2010; Vilina *et al.*, 2014), especialmente entre otoño e invierno, cuando los lagos altoandinos tienden a congelarse por las extremas bajas temperaturas (Chebez, 2008). Estos movimientos no son todos los años, ni a los mismos lugares, ni en la misma temporada; ocurren ocasionalmente y en algunos casos están asociados a cambios climáticos a escala regional o local, por ejemplo sequías severas (Caziani & Derlindati, 2000) o fuertes tormentas (Guilherme *et al.*, 2005). Entendiéndose, de esta manera, que sus movimientos están asociados principalmente a fluctuaciones rápidas de agua en sus hábitats (Romano *et al.*, 2017).

Por lo anteriormente mencionado, se presenta información disponible de forma resumida y que involucra los principales aspectos de la historia natural del Flamenco Andino en el Perú. Esta información podría tomarse en cuenta cuando las autoridades gubernamentales peruanas y otros tomen decisiones en pro de la conservación, tanto de la especie como de sus hábitats.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisaron documentos académicos publicados en diferentes revistas locales, regionales e internacionales indexadas por Directory Open Access Journals (DOAJ), Free Journals Networks y otras adecuadas al objetivo de este trabajo. Un total de 60 documentos, en idioma inglés y español, fueron incluidos entre artículos originales (40), notas cortas (7), artículos de revisiones (1), libros (6), capítulos de libro (5) y tesis (1); los mismos que fueron filtrados y seleccionados utilizando palabras como: *flamenco*, *flamingo*, *Andean flamingo*, *flamenco andino*, *Phoenicoparrus andinus*, *parina*, *parina grande*. Todos estos documentos datan desde 1948 hasta 2021, siendo revisados entre 2015 y 2022. Así mismo, se usaron operadores booleanos como “AND” (Andean Flamingo AND *Phoenicoparrus andinus*), “OR” (High Andean Flamingo OR Andean Flamingo OR Parina Grande) y “and NOT” (*Phoenicoparrus andinus* and NOT *jamesi*) con sus respectivas traducciones al español para mejorar y/o limitar la selección de los documentos elegibles. Una de las principales limitaciones, de esta revisión, se relacionó con el tamizado de documentos por duplicidad de registros en el sentido del uso ambiguo de “Andean Flamingo” para designar el Flamenco Chileno (*Phoenicopterus chilensis*, Molina 1782) y no al Flamenco Andino, esto principalmente en publicaciones antiguas; por otro lado, se excluyeron artículos originales (2), ya que se encontraban embargados por las revistas y no se pudo acceder ni a través de sus autores. Para los sitios web (Birdlife International, CITES, CMS y UICN), se visualizaron las páginas oficiales y en su última versión; adicionalmente, incluimos algunos datos para Perú, producto de los diferentes censos simultáneos internacionales conducidos, principalmente, por el Grupo de Conservación Flamencos Altoandinos - GCFA. Los datos recopilados, entre 2000 y 2022, fueron tomados de la plataforma eBird y recibieron un tratamiento especial, sobre todo aquellos que se encontraban fuera del rango de distribución conocido para la especie, considerándose a los que contaban con evidencia tangible como fotos y/o videos; además, en la misma plataforma, en los sitios/puntos con varios registros, solamente se tomó al que representó el máximo número registrado. También se menciona información general para cada aspecto sobre la especie en Sudamérica, como un preámbulo a la información local encontrada. Finalmente, se incluyeron algunas observaciones de campo en algunas secciones de este trabajo.

Aspectos éticos: Los autores dejan constancia que siguieron todos los requisitos éticos de la revista y que la información presentada solo tiene fines informativos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El primer registro documentado del Flamenco Andino, en el Perú, fue hecho por el Field Museum y corresponde a un individuo colectado en la laguna Salinas, en Arequipa. En dicho registro también se menciona el rango de distribución de la especie que, para esa época, era el suroeste de los andes peruanos (Hellmayr & Canover, 1948). Sin embargo, algunos años antes, un grupo de Flamencos Andinos fueron avistados entre abril y septiembre de 1936 en las orillas del lago Titicaca (sureste de los Andes), mencionado por Holmes en 1955 (Jenkin, 1957). Luego de estos avistamientos, la especie ha sido observada principalmente en tres lagunas de manera regular: Loriscota en el departamento de Puno, Salinas en el departamento de Arequipa y Parinacochas en el departamento de Ayacucho (Koepcke & Koepcke, 1952; Hurlbert & Keith, 1979; Valqui *et al.*, 2000; Marconi *et al.*, 2011, 2020). Actualmente, esta última laguna representa el límite más septentrional en su distribución a lo largo de los Andes y donde es posible observar desde algunos individuos hasta, excepcionalmente, miles de estos (Figuras 1 y 2). Es necesario aclarar que, el registro del lago Conococha, en el departamento de Ancash (Fjeldsá & Krabbe, 1990), fue un error de traducción al idioma inglés, debido a que antiguamente el Flamenco Chileno (*Phoenicopterus chilensis* Molina, 1782) también era conocido como “flamenco andino”; siendo confirmado por uno de los autores, de dicho registro, al revisar sus notas de campo (J. Fjeldsá, com. pers. - 27 de octubre de 2015).

El Flamenco Andino también ha sido registrado, desde la primera década del 2000, en zonas costeras del sur del país. Los primeros registros documentados muestran individuos adultos e inmaduros entre noviembre de 2008 y enero de 2009 en los Humedales de Ite (Tacna) y el Santuario Nacional Lagunas de Mejía (Arequipa) (Vizcarra *et al.*, 2009; Høgsås *et al.*, 2010). Como registro costero más septentrional, se tiene el avistamiento de 11 individuos, el 15 de junio de 1998, en la zona de Rancherío – Laguna Grande, parte sur de la Reserva Nacional de Paracas (GCFA, 2022) (Figura 1), y los que previamente habían sido marcados, siendo volantones, tres años antes en el Salar de Huasco, en el norte de Chile (O. Rocha com. pers. - 30 de octubre de 2015). Desde esa fecha, la especie no ha sido observada en la Reserva Nacional de Paracas y menos en la zona costera del departamento de Ica.

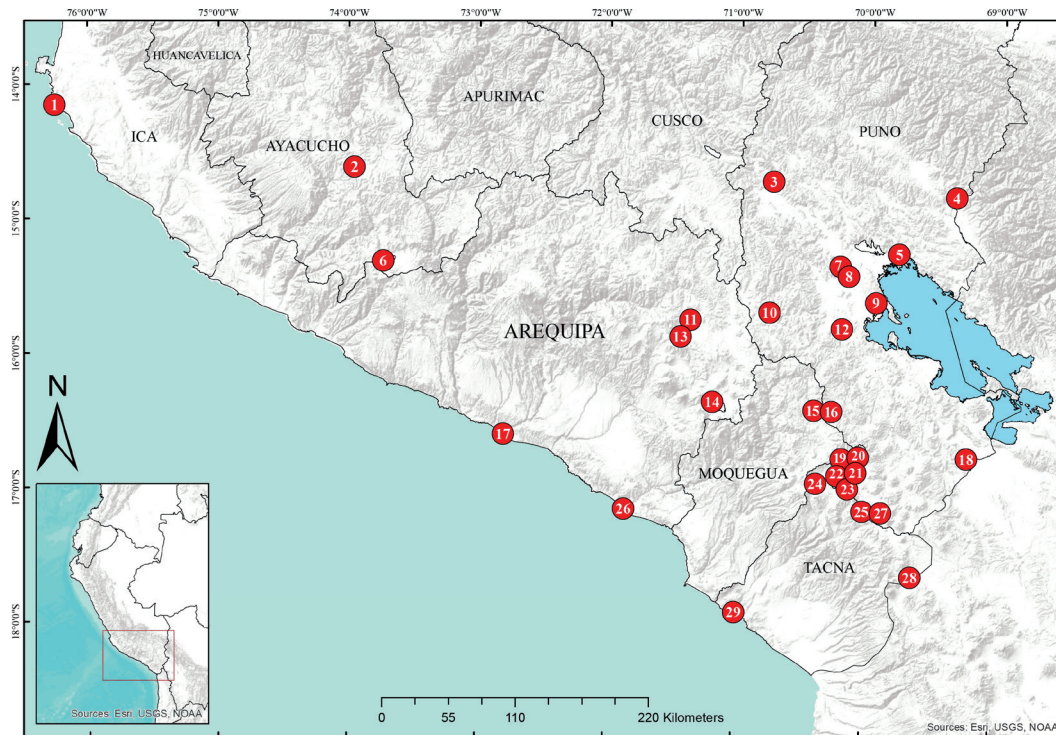


Figura 1. Registros del Flamenco Andino en el Perú. La información detallada se indica en la Tabla 1.

Schulenberg *et al.*, (2010) describen al Flamenco Andino como un visitante no reproductivo raro en el suroeste del país. Sin embargo, con la información actual disponible en la plataforma eBird (eBird, 2022), el conjunto de datos del GCFA y los artículos publicados revisados, podemos ver el escenario actual para la distribución del Flamenco Andino en el Perú (Figura 1 y Tabla 1).

Con relación a su hábitat en el Perú, el Flamenco Andino se encuentra típicamente confinado a los lagos salados en los altos Andes del suroeste (Fjeldså & Krabbe, 1990; Schulenberg *et al.*, 2010). De los 29 lugares en donde se registraron la especie, 27 se ubican en los Andes y a altitudes que van desde los 3282 msnm hasta los 4629 msnm (Tabla 1 y Figura 1). En algunos de estos lugares el valor de la salinidad se encuentra entre los 0,23 y 10,4 g/l y tienen una profundidad de 0,5 a 15 m (Hurlbert *et al.*, 1986; Moreno, 1996). A nivel del mar, en la costa peruana, el Flamenco Andino ha sido registrado en cuatro lugares: la Reserva Nacional de Paracas, los humedales de Pucchun (D. Samata, com. pers. - 15 de abril de 2017) (Figura 3), las Lagunas de Mejía y los Humedales de Ite (Tabla 1 y Figura 1). Con excepción de Paracas que es un ecosistema marino, todos los demás hábitats costeros son humedales que se caracterizan por ser cuerpos de agua salobre y con una profundidad máxima de 3 m (Scott & Carbonell, 1986; Velarde, 1998). Además, la salinidad

está por debajo del promedio de las que se presentan en los lagos altoandinos, como es el caso de las Lagunas de Mejía y que sus valores fluctúan entre 1,9 y 3,4 g/l (SERNANP, 2015).

Con respecto a su estado poblacional y a escala regional, el GCFA ha conducido seis censos simultáneos internacionales dentro de la distribución de los Flamencos Altoandinos (*P. andinus* y *Phoenicoparrus jamesi* Sclater, 1886) en Argentina, Bolivia, Chile y Perú; los mismos que fueron realizados en los veranos de 1997, 1998, 2005, 2010, 2015 y 2020. A lo largo de 23 años se ha ido incrementado el esfuerzo de conteo en los humedales altoandinos y, en los últimos tres censos, se han incorporado humedales de tierras bajas y también algunos costeros, debido a que se incluyó al Flamenco Chileno (*P. chilensis*) para ampliar la cobertura censal de esta especie; de esta manera, se pasó de 94 lugares, en 1997, a 551 lugares, en el 2020 (Marconi *et al.*, 2020). Después del censo de 1998, cuando se contabilizaron 27813 Flamencos Andinos, se ha observado una tendencia global sostenida en el incremento de su abundancia, de 31962 a 77949 individuos contabilizados (Marconi *et al.*, 2020; Valqui *et al.*, 2020). Sin embargo, es necesario recalcar que, al mismo tiempo que se incrementaron los esfuerzos de conteo con nuevos lugares, también se mejoraron los conteos en los sitios establecidos por la Red

Tabla 1. Registros máximos del Flamenco Andino en el Perú, ordenados latitudinalmente de norte a sur.

Nº	Lugar	Latitud	Longitud	Altitud	Año del registro	Número máximo contabilizado	Referencia
1	Reserva Nacional de Paracas	-14.154	-76.252	3	1995	11	GCFA, 2022
2	Laguna Yaurihui	-14.615	-73.957	4389	2016	1	eBird Nestor Ccacya
3	Laguna Pichani	-14.692	-70.746	3936	2019	5	eBird Edgar Mora
4	Laguna Suches	-14.786	-69.347	4607	2005	1	GCFA, 2022
5	Laguna Huinhui	-15.214	-69.776	3820	2005	2	GCFA, 2022
6	Laguna de Parinacochas	-15.312	-73.734	3282	2013	2652	GCFA, 2022
7	Río Calapuja	-15.313	-70.225	3840	2017	16	eBird Douglas Long
8	Humedales de Mucra	-15.384	-70.158	3853	2020	1	eBird José Lescano
9	Lago Titicaca	-15.577	-69.946	3822	1998	1102	GCFA, 2022
10	Laguna Lagunillas	-15.664	-70.762	4180	2022	30	eBird Laura Bond
11	Laguna Chinchaycocha	-15.728	-71.367	4336	2018	17	eBird Pedro Allasi
12	Laguna Umayo	-15.777	-70.203	3840	2000	1	eBird Gavin Bieber
13	Humedales de Tocra	-15.854	-71.443	4353	2016	11	eBird Warren Stevens
14	Laguna Salinas	-16.335	-71.191	4317	2000	2700	GCFA, 2022
15	Laguna Jucumarini	-16.386	-70.408	4413	2017	1	eBird Jhonson Vizcarra
16	Laguna Asirruni	-16.394	-70.354	4504	2018	21	eBird Jhonson Vizcarra
17	Humedales de Pucchun	-16.595	-72.801	3	2017	1	eBird David Samata
18	Lagunas Parinacota	-16.719	-69.225	4616	2000	30	GCFA, 2022
19	Laguna Ajuachaya	-16.732	-70.174	4579	1998	16	GCFA, 2022
20	Laguna Loriscota	-16.832	-70.073	4576	1998	3210	GCFA, 2022
21	Laguna Loripongo	-16.850	-70.097	4583	1998	63	GCFA, 2022
22	Laguna Vizcachas	-16.868	-70.220	4588	1998	136	GCFA, 2022
23	Laguna Ccano	-16.912	-70.087	4629	2020	6	eBird Jhonson Vizcarra
24	Laguna Suches	-16.927	-70.384	4482	2010	5	eBird Luis Alza
25	Laguna Vilacota	-17.128	-70.019	4443	2020	48	eBird Jhonson Vizcarra
26	Santuario Nacional Lagunas de Mejía	-17.139	-71.863	9	2009	1	Høgsås <i>et al.</i> , 2010
27	Laguna Ancocota	-17.146	-70.008	4433	2020	18	eBird Jhonson Vizcarra
28	Laguna Blanca	-17.607	-69.635	4246	1997	13	GCFA, 2022
29	Humedales de Ite	-17.893	-70.996	6	2008	10	Vizcarra <i>et al.</i> , 2009

de Sitios Prioritarios para la Conservación de Flamencos Altoandinos, los cuales están más focalizados en el monitoreo de *P. andinus* y *P. jamesi* (Marconi *et al.*, 2007; Marconi & Sureda, 2008; Marconi, 2010).

Disgregando los datos de los mismos censos estivales conducidos por el GCFA, en el Perú, los números locales no muestran un incremento poblacional; por el contrario, se observa una irregularidad, contándose desde

algunas decenas hasta algo más de 1000 individuos, como en el censo de 2010 (Tabla 2). El principal factor se debe a que no en todos los censos se han visitado los mismos lugares o que simplemente no se han encontrado individuos en ellos. Cabe mencionar que, a pesar de haberse incrementado el esfuerzo en el último censo de 2020, los Flamencos Andinos parecen congregarse en no más de 15 humedales altoandinos y principalmente en Parinacochas, Salinas y Loriscota. Por otro lado, durante el desarrollo de los censos en verano, la mayor concentración de Flamencos Andinos se congrega para la temporada reproductiva en algunos humedales entre

Bolivia y Chile (Parada, 1990; Rocha, 1997), por lo que se esperaría una mínima fracción de flamencos sobreveraneando en pocos humedales del sur del país (Tabla 2). Pero la historia cambia durante el invierno, cuando los Flamencos Andinos se desplazan hacia otros lugares debido a los cambios drásticos en sus hábitats (Mascitti & Caziani, 1997). En estas circunstancias se han contabilizado, asincrónicamente y en diferentes lugares, entre 1102 y 3210 individuos durante los inviernos de 1998, 2000 y 2013 (Tabla 1), superando los números totales de cualquiera de los censos estivales (Tabla 2).

Tabla 2. Individuos de Flamencos Andinos registrados en el sur del Perú y durante los Censos Simultáneos Internacionales realizados entre 1997 y 2020.

Lugar	Departamento	1997	2005	2010	2015	2020
Laguna de Parinacochas	Ayacucho	11	70	914	211	18
Laguna Salinas	Arequipa	-	-	83	78	42
Laguna Suches	Puno	-	1	-	-	-
Laguna Huinhui	Puno	-	2	-	-	-
Laguna Lagunillas	Puno	-	8	-	-	10
Laguna Asirruni	Puno	-	-	-	-	5
Laguna Aymara Lupaca	Puno	-	14	-	-	-
Laguna Loriscota	Puno	-	2	7	239	200
Laguna Ccano	Puno	-	-	6	-	6
Laguna Vizcachas	Moquegua	3	98	-	-	-
Laguna Suches	Tacna	-	-	5	-	1
Laguna Vilacota	Tacna	-	6	44	-	48
Laguna Ancocota	Tacna	1	-	-	-	18
Laguna Blanca	Tacna	13	-	-	-	1
Total		28	201	1059	528	349

En cuanto a los movimientos del Flamenco Andino, estos se relacionan en conjunto con desplazamientos en un gradiente altitudinal. Es decir, en verano ocurren en la puna y lagos de gran altitud, mientras que en invierno se desplazan a cuerpos de agua más bajos (Parada, 1990). Otras investigaciones sugieren que el cambio en la calidad del hábitat, obliga a moverse entre estos gradientes altitudinales (Mascitti & Caziani, 1997; Rocha, 1997; Rodríguez, 2005). En una investigación hallaron, en un gradiente altitudinal, Flamencos Andinos al suroeste de los Andes de Bolivia en verano y luego estos se trasladaron al noroeste del mismo país en invierno (Mascitti & Bonaventura, 2002). Las estimaciones sugieren que hasta

el 20% de la población global se traslada a Perú para pasar el invierno (Ricalde, 2003). Sin embargo, los movimientos irregulares, y erráticos observados, consideran a la especie como irruptiva o nómada (Cardoso-Delfino & Carlos, 2021). La amplia capacidad de dispersión que poseen, sumado al hecho de las severas condiciones climáticas de sus hábitats y su inaccesibilidad, han complicado objetivamente la comprensión real de sus patrones de movimiento, sobre todo a escala estacional (Bucher *et al.*, 2000). En el Perú, entre junio de 1998 y marzo de 2022, se tienen 70 registros de individuos anillados (Tabla 3). Los registros en la costa corresponden a los 11 individuos observados en la Reserva Nacional de Paracas, los mismos

Tabla 3. Registros de Flamencos Andinos anillados. Se indica el lugar origen, la distancia de desplazamiento y la edad de los individuos observados en el Perú entre 1998 y 2022.

	N° Registros	Lugar de observación	Lugar de anillado	Distancia de desplazamiento (km)	Edad de los individuos (años)
Flamenco Andino <i>Phoenicoparrus andinus</i>	11	Reserva Nacional de Paracas	Salar de Huasco (Chile)	1030	3
	27		Laguna Colorada (Bolivia)	990	1 - 5
	13	Laguna	Salar de Surire (Chile)	650	2 - 3
	9	Parinacochas	Laguna Puilar (Chile)	1060	1 - 5
	1		Salar de Punta Negra (Chile)	1070	4
	4		Laguna Colorada (Bolivia)	740	3 - 7
	2	Laguna Salinas	Salar de Surire (Chile)	350	6 - 15
	1		Laguna Puilar (Chile)	830	25
	1	Laguna Jucumarini	Salar de Huasco (Chile)	460	22
	1	Laguna Asirruni	Laguna Colorada (Bolivia)	700	4

que recorrieron unos 1030 km desde el norte de Chile. En contraste, la mayor cantidad de registros se dieron en las zonas altoandinas y, principalmente, en la Laguna Parinacochas con 50 registros. Estos individuos anillados, y observados en las zonas altoandinas, habrían recorrido entre 350 y 1070 km desde el suroeste de Bolivia y el norte de Chile (Figuras 4 y 5). Con todos estos datos recopilados, no encontramos ningún patrón de dispersión relacionado con la estacionalidad, la edad de las aves, la ruta o la preferencia por un tipo de hábitat específico. Por lo tanto, en este momento aún no es posible hablar de algún tipo de migración, *sensu stricto*, estacional, latitudinal o altitudinal para la especie en el Perú.

En relación a su ecología trófica, el Flamenco Andino históricamente ha sido considerado una especie omnívora, su dieta fue descrita principalmente por el filtrado y consumo de algas diatomeas de los géneros *Amphora*, *Denticula*, *Haloroundia*, *Navicula*, *Pinnularia* y *Surirella*; también incluía en su dieta larvas de insectos, pequeños nemátodos y copépodos (Tobar *et al.*, 2012). Sin embargo, un estudio reciente determinó que la dieta tiene una marcada selección positiva hacia el consumo de algas diatomeas que sobre los cladóceros y copépodos (Polla *et al.*, 2018). En todos los hábitats descritos anteriormente para la especie, es común encontrar una alta diversidad y densidad de bacilariofitas, copépodos, cladóceros, corixidos y anfípodos (Hurlbert & Keith, 1979). Mediante el análisis de heces se confirmó que el

Flamenco Andino tiene a las algas diatomeas (>80 µm de longitud) como alimento principal (Hurlbert, 1982). Así mismo, se presentó información más detallada y se confirmó que las algas diatomeas del género *Surirella* spp. (60 - 250 µm), nemátodos (100 - 300 µm), protozoos y pequeños crustáceos (40 - 130 µm) eran los principales ítems alimenticios (S. H. Hurlbert, com. pers. - 5 de octubre de 2014). Finalmente, como se mencionó en el último estudio de ecología trófica para los Flamencos Andinos, se concluyó que las algas diatomeas representan el principal ítem alimenticio (Polla *et al.*, 2018).

Con excepción de los géneros *Haloroundia*, en las Lagunas de Mejía y los Humedales de Ite se han registrado todos los otros géneros de algas diatomeas antes mencionados, incluidas algunas especies de larvas de insectos y copépodos (Guzmán, 1997; Inca, 2014). Recientemente, Ortiz *et al.* (2020) registraron los principales y potenciales alimentos a los que tendría acceso el Flamenco Andino en un escenario post invernal en la laguna Parinacochas. Allí se encontraron 21 tipos de microalgas en aguas asociadas a charcos de poca profundidad y 15 en aguas libres superficiales: 17 fueron algas diatomeas (Bacillariophyta), dos dinoflagelados (Dinophyceae) y dos cianobacterias (Cyanophyceae) con aportes potenciales a la dieta del Flamenco Andino del 80,96 %, 9,52% y 9,52%, respectivamente. También se confirmó la presencia y alta abundancia del género *Surirella* que, como se mencionó anteriormente, sería el principal alimento del que se



Figura 2. Flamencos Andinos en la Laguna de Parinacochas. Esta laguna representa el sitio más boreal donde es posible observar, regularmente, la especie en toda su distribución. Fotografía tomada el 9 de febrero de 2015 por Enver Ortiz.



Figura 3. Individuo inmaduro de Flamenco Andino en los humedales de Pucchun. Esta observación representa, actualmente, el registro más boreal en la costa peruana. Fotografía tomada el 15 de abril de 2017 por David Samata.



Figura 4. Flamenco Andino marcado con anillo blanco en el Salar de Huasco en 1995 y observado en la Laguna Jucumarini a la edad de 22 años. Fotografía tomada el 13 de mayo de 2017 por Jhonson K. Vizcarra.

alimenta esta especie de flamenco en la mayoría de lagos altoandinos.

El Flamenco Andino se encuentra bajo presión y amenazado constante por diferentes factores/promotores, estos fueron catalogados, clasificados y desarrollados por Underwood (2010) en cinco: (A) La destrucción, modificación o reducción actual o amenazada de su hábitat o área de distribución; todos los hábitats (humedales en tierras bajas, salinos en puna y regiones altoandinas) ocupados en verano o invierno están sujetos a actividades mineras, contaminación de aguas, drenaje/translocación de aguas, agricultura, ganadería, desarrollo urbanístico, etc. y estas producen impactos negativos en sus hábitats (Marconi & Sureda, 2008; Gajardo & Redón, 2019); (B) sobreutilización con fines comerciales, recreativos, científicos o educativos; históricamente los Flamencos Andinos fueron cazados para su uso como alimento, en la medicina tradicional (grasa), folclore (plumas en trajes vernaculares) y rituales (Johnson, 1967), algunas de estas prácticas aún se mantienen (Marconi & Sureda, 2008); (C) enfermedad o depredación; como ave típica asociada a cuerpos de agua en sus desplazamientos nómadas el Flamenco Andino podría dispersar agentes patógenos, se encontraron 13 anticuerpos para diversas enfermedades en Flamencos Altoandinos, estos podrían tener efectos nocivos sobre su salud y la de los ecosistemas que habita (Uhart *et al.*, 2006) en relación con la depredación Johnson *et al.* (1958) concluyeron que los depredadores terrestres no son una amenaza significativa; (D) la insuficiencia

de los mecanismos regulatorios existentes; mecanismo internacional existente y sus propias regulaciones: CITES y Ramsar pero son inadecuados y requieren mayor y especial atención (Jellison *et al.*, 2008) y (E) otros factores naturales o provocados por el hombre que afectan su existencia continua, son las perturbaciones humanas, causadas por las actividades mencionadas anteriormente y la sequía, dominada por las fluctuaciones estacionales del agua en general en la región de los altos Andes, donde las lagunas se han estado secando desde la década de 1990 (Caziani *et al.*, 2001).

En cuanto a las amenazas que pesan sobre el Flamenco Andino en el Perú, se encuentran: la extracción de sales y minerales, como es el caso de boratos en la Laguna Salinas (Ugarte-Núñez & Mosaurieta-Echegaray, 2000); el drenaje/translocación de agua para la construcción de infraestructura (carreteras sobre salares para el transporte de productos derivados de la minería metálica y no metálica) y la contaminación del agua que ella produce (Ricalde, 2003; Marconi, 2010); la ganadería extensiva en los alrededores de los lagos, como el ganado de camélidos sudamericanos en humedales altoandinos y el ganado pastando en humedales de tierras bajas, así como los efectos edafológicos no contemplados (Zacarías *et al.*, 2002); la agricultura extensiva e intensiva, como la expansión de piso forrajero en humedales de tierras bajas (Roque & Ramírez, 2008); la caza ilegal, reportada como una actividad de presión y amenaza en el lago Salinas (Marconi & Sureda, 2008); el comercio ilegal o uso de



Figura 5. Flamenco Andino marcado con anillo alfabético BCJJ en la Laguna Colorada en 2014 y observado en la Laguna Asirruni a la edad de 4 años. Fotografía tomada el 5 de mayo de 2018 por Jhonson K. Vizcarra.

partes o productos derivados de la caza por parte de las comunidades locales, aún persiste el uso de individuos disecados y/o plumas para danzas nativas y el uso en la medicina tradicional en Puno (SERFOR, 2018).

Desde 1994 a la fecha, el Flamenco Andino se encuentra incluido en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza en la categoría vulnerable (IUCN, 2022). La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2022), lo ha incorporado en el Apéndice II, desde el 29 de julio de 1983. También está considerado, desde 1997, en el Apéndice I para la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias (CMS, 2022). Para el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EE. UU., desde 1991 está considerada dentro del 50 CFR Parte 17: The Endangered and Threatened Wildlife and Plants; Listing Three Foreign Bird Species From Latin America and the Caribbean como En Peligro en todo su rango de distribución; confiriéndole reglas, acciones y esfuerzos de conservación publicado por la Registro Federal con número 50814, en

su versión actualizada de agosto de 2010 (Underwood, 2010). Asimismo, se encuentra categorizada en situación Vulnerable por la legislación peruana vigente (MINAGRI, 2014). Finalmente, desde 2007, el GCFA la incluye como especie focal dentro de sus líneas de trabajo y su incorporación se debe a que se encuentra dentro del rango geográfico y cumple con los criterios de inclusión como sitios de la red, principalmente por iniciativa de la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de los Flamencos Altoandinos, que actualmente cuenta con 22 sitios en Argentina, Bolivia y Chile, mientras que Perú cuenta con tres: Parinacochas (Ayacucho), Salinas (Arequipa) y Loriscota (Puno) (Marconi, 2010).

Finalmente sugerimos medidas de conservación para el Flamenco Andino en Perú, algunas ya están establecidas. A escala internacional, cada cinco años desde el 2005, se coordinan censos durante el verano en cada uno de los sitios prioritarios propuestos por el GCFA en Perú (Marconi, 2010): Parinacochas (Ayacucho), Salinas (Arequipa) y Loriscota (Puno); estos censos permiten conocer la tendencia poblacional a escala nacional y regional (SER-

FOR, 2018). Medidas similares se sugieren en ambas temporadas, verano e invierno, en otros sitios importantes y donde el Flamenco Andino ha sido visto regularmente: Los sitios sugeridos serían: Titicaca y Lagunillas, en el departamento de Puno y, Vilacota y Ancocota, en el departamento de Tacna. Otras actividades complementarias, sugeridas, serían la promoción de nuevos sitios donde esta especie se presenta en cantidades significativas, como por ejemplo Parinacochas y Loriscota y que no se encuentran en ningún tipo de categoría de conservación a nivel local, regional o internacional. Asimismo, se deben implementar actividades de coordinación y participación colaborativa en los monitoreos por parte de las comunidades locales, así como el seguimiento de las presiones y amenazas en sitios dentro de áreas protegidas y no protegidas. La socialización de los resultados de los censos, cuya información compartida de forma adecuada ayude a despertar y generar interés en la conservación de esta especie emblemática y de sus hábitats en el Perú.

Concluimos que con esta revisión se presenta, por primera vez, información verificada sobre el estado del Flamenco Andino, una especie de ave catalogada como Vulnerable por la legislación peruana y una de las especies de flamencos más raras del mundo; la información revisada confirmó y aclaró su distribución en los Andes del Sur de nuestro país, así como la caracterización de sus hábitats, los salares principalmente en la zona puneña y lagos altoandinos y sus raros avistamientos en los humedales de la costa. En 23 años, su población local durante el verano no ha aumentado ni disminuido, ha variado entre cientos y miles; mientras que en algunos inviernos se han contado miles de ellos solo en algunos sitios. Por otro lado, la nueva información confirma, preliminarmente, que el Flamenco Andino no sería una especie migratoria, ya que no se ha encontrado ningún patrón de migración en más de 20 años. Su dieta, como en toda su distribución, se conoce principalmente por el consumo de algas diatomeas, estos alimentos fueron encontrados en uno de los tres principales lugares para la especie en nuestro país; también las presiones y amenazas son similares a las encontradas en Argentina, Bolivia y Chile, el uso descontrolado del recurso hídrico, el único para desarrollar el proceso de minería no metálica a gran altura y otros producidos por las actividades humanas, representa la amenaza más importante para esta especie. Finalmente el Flamenco Andino requiere de tratamientos especiales y adicionales de manera vinculante para su conservación por parte de las autoridades gubernamentales peruanas, como un ejercicio de desarrollo como especie paraguas y un refugio ecológico ante el inminente cambio climático y sus posibles escenarios en el altiplano andino en el cono sur del Perú y de Sudamérica.

Agradecimientos

Estamos agradecidos con Jon Fjeldså, Stuart Hurlbert, Omar Rocha, Felicity Arengo, por sus comentarios y sugerencias, a Manuel Plenge por el apoyo bibliográfico, a David Samata por el soporte fotográfico; así como también a Renato Huayanca por el diseño del mapa de registros de la especie, y finalmente al Grupo de Conservación Flamencos Altoandinos (GCFA) por compartirnos algunos datos poblacionales relevantes de la especie para el Perú.

Author contributions: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)

EO = Enver Ortiz

JKV = Jhonson Klever Vizcarra

MV = Mariana Valqui

Conceptualization: EO, JKV, MV

Data curation: EO, JKV, MV

Formal Analysis: EO, JKV, MV

Funding acquisition: N/A

Investigation: EO, JKV, MV

Methodology: EO, JKV, MV

Project administration: EO

Resources: EO, JKV, MV

Software: EO, JKV, MV

Supervision: EO, JKV, MV

Validation: EO, JKV, MV

Visualization: EO, JKV, MV

Writing – original draft: EO, JKV, MV

Writing – review & editing: EO, JKV, MV

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barisón, C., Cruz, N., Romano, M., & Barberis, I. M. (2014). Patrones de comportamiento de dos especies de flamencos (*Phoenicoparrus andinus* y *Phoenicopterus chilensis*) y su relación con las condiciones meteorológicas de la Laguna Melincué, Argentina, durante el invierno. *Hornero*, 29, 61–71.
- BirdLife International. (2022). *Ficha de especie: Phoenicoparrus andinus*. <http://www.birdlife.org>
- Bucher, E. H., & Herrera, G. (1981). Comunidades de aves acuáticas de la Laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina). *Ecosur*, 8, 91-120.
- Bucher, E. H., Chani, J. M., & Echevarria, A. L. (2000). Andean Flamingos breeding at Laguna Brava, La Rioja, Argentina. *Waterbirds*, 23, 119-120.

- Brandolin, P. G., & Ávalos, M. A. (2010). Nuevos registros estivales de Flamenco Andino *Phoenicoparrus andinus* para la llanura central de Argentina, Provincia de Córdoba. *Cotinga*, 32, 5-7.
- Cardoso-Delfino, H., & Carlos, C. J. (2021). To be or not to be a migrant: the different movement behaviours of birds and insights into the migratory status of flamingos (Phoenicopteridae). *Bulletin of the British Ornithologists' Club*, 141, 418-427.
- Caziani, S. M., & Derlindati, E. J. (2000). Abundance and habitat of High Andean flamingos in Northwestern Argentina. *Waterbirds: The International Journal of Waterbird Biology*, Vol. 23, Special Publication 1: Conservation Biology of Flamingos, pp. 121-133.
- Caziani, S. M., Derlindati, E. D., Tálamo, A., Sureda, A. L., Trucco, C. E., & Nicolossi, G. (2001). Waterbird richness in altiplano lakes of northwestern Argentina. *Waterbirds*, 24, 103-117.
- Caziani, S. M., Rocha Olivo, O., Romano, M., Tálamo, A., Derlindati, E. J., Ricalde, D., Rodríguez Ramírez, E., Sosa, H., & Sureda, A. L. (2005). Abundancia poblacional de flamencos altoandinos: resultados preliminares del último censo simultáneo internacional. *Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International Flamingo Specialist Group*. *Flamingo*, 14, 13-17.
- Caziani S., Rocha O., Rodríguez, E., Romano M., Derlindati, E., Tálamo, A., Ricalde, D., Quiroga, C., Contreras, J., Valqui, M., & Sosa, H. (2007). Seasonal Distribution, Abundance, and Nesting of Puna, Andean, and Chilean Flamingos. *The Condor*, 109, 276-287.
- Chebez, J. C. (2008). *Los que se van. Fauna argentina amenazada*. Tomo 2: Ed. Albatros, 416 p.
- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora – CITES. (2022). *The CITES species bird / Andean Flamingo*: https://cites.org/eng/gallery/species/bird/andean_flamingo.html
- Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals – CMS. (2022). *Species/ Species List*: <https://www.cms.int/en/species/phoenicoparrus-andinus>
- Cruz, N. N., Barisón, C., Romano, M., Arengo, F., Derlindati, E. J., & Barberis, I. M. (2013). A new record of James's flamingo (*Phoenicoparrus jamesi*) from Laguna Melincué, a lowland wetland in East-central Argentina. *Wilson Journal of Ornithology*, 125, 217–221.
- eBird. (2022). *Explore Data: Phoenicoparrus andinus*. <https://ebird.org/species/andfla2>
- Fjeldså, J., & Krabbe, N. (1990). *Birds of the high Andes*. Copenhagen: Zool. Mus., Univ. of Copenhagen & Svendborg: Apollo Books, 880 p.
- Gajardo, G., & Redón, S. (2019). Andean hypersaline lakes in the Atacama Desert, northern Chile : Between lithium exploitation and unique biodiversity conservation. *Conservation Science and Practice*, 1, e94.
- Ghizoni, I., & Piacentini, V. (2010). The Andean Flamingo *Phoenicoparrus andinus* (Philippi, 1854) in southern Brazil: is it a vagrant? *Revista Brasileira de Ornitologia*, 18, 263-266.
- Guilherme, E., Aleixo, A., Guimarães, J. O., Dias, P. R. F., Amaral, P. P., Zamora, L. M., & Souza, M. S. (2005). Primeiro registro de *Phoenicoparrus jamesi* (Aves, Phoenicopteriformes) para o Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 13, 212-214.
- Gutiérrez, J. S., Moore, J. N., Donnelly, J. P., Dorador, C., Navedo, J. G., & Senner, N. R. (2021). Climate change and lithium mining influence flamingo abundance in the Lithium Triangle. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 289, 20212388.
- Guzmán, R. J. (1997). *Caracterización limnológica de la laguna Norte de Mejía - Islay*. Departamento de Ciencias de la Nutrición e Ingeniería Pesquera. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Grupo Conservación de Flamencos Altoandinos – GCFA. (2022). *Base de datos de Censos de Flamencos Altoandinos para el Perú 1997-2020*. Grupo de Conservación Flamencos Altoandinos - GCFA.
- Hellmayr, C. E., & Conover, B. (1948). *Catalogue of birds of the Americas and the adjacent islands in Field Museum of Natural History, including all species and subspecies known to occur in North America, Mexico, Central America, South America,*

- the West Indies, and islands of the Caribbean Sea, the Galapagos Archipelago and other islands which may be included on account of their faunal affinities. Part I, no. 2. Spheniscidae, Gaviidae, Colymbidae, Diomedidae, Procellariidae, Hydrobatidae, Pelecanoididae, Phaethontidae, Pelecanidae, Sulidae, Phalacrocoracidae, Anbingidae, Fregatidae, Ardeidae, Cochleariidae, Ciconiidae, Threskiornithidae, Phoenicopteridae, Anhimidae, Anatidae.* Field Museum of Natural History, Zoological Series 13. 277 p.
- Høgsås, T. E., Vizcarra, J. K., Hidalgo, N., & Málaga, E. (2010). Primeros registros documentados de *Phoenicoparrus andinus* en la costa sur de Perú. *Cotinga*, 32, 155-157.
- Hurlbert, S. H., & Keith, J. O. (1979). Distribution and spatial patterning of flamingos in the Andean altiplano. *The Auk*, 96, 328-342.
- Hurlbert, S. H. (1982). Limnological studies of flamingo diets and distributions. *National Geographic Society Research Report*, 14, 351-356.
- Hurlbert, S. H., Loayza, W., & Moreno, T. (1986). Fish-flamingo-plankton in the Peruvian Andes. *Limnology and Oceanography*, 31, 457-468.
- Inca, S. (2014). *Diversidad de diatomeas como bioindicadores de contaminación orgánica y por metales pesados en los Humedales de Ite, Tacna*. Tesis para optar el título profesional de: Biólogo-Microbiólogo, Escuela Académico Profesional de Biología - Microbiología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú.
- International Union for Conservation of Nature - IUCN. (2022). Red List of Threatened Species. Version 2020-3. <https://www.iucnredlist.org>
- Jenkin, P. M. (1957). The Filter-Feeding and Food of Flamingoes (Phoenicopteridae). *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 240(674), 401-493.
- Jellison, R., Williams, W. D., Timms, B., Alcocer, J., & Aladin, N. V. (2008). Salt Lakes: values, threats and future. In Polunin NVC (Ed.), *Aquatic ecosystems: trends and global prospects*. (pp. 94-110). Cambridge University Press.
- Johnson, A. W., Behn, H., & Millie, W. R. (1958). The South American Flamingos. *The Condor*, 60, 289-299.
- Johnson, A. W. (1967). *The Birds of Chile and Adjacent Regions of Argentina; Bolivia and Peru*. Platt Establecimientos Gráficos. 447 pp.
- Koepcke, H., & Koepcke, M. (1952). El Lago Parinacochas región que debe convertirse en "Parque Nacional". *Pesca y Caza*, 5, 23-30.
- Marconi, P. M., Sureda A. L., Rocha Olivo, O., Rodríguez Ramírez, E., Derlindati, E., Romano, M., Sosa, H., Amado, N., & Arengo, F. (2007). Network of important wetlands for flamingo conservation: Preliminary results from 2007 monitoring at priority sites. *Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International Flamingo Specialist Group. Flamingo*, 15, 17-20.
- Marconi, P. M., & Sureda, A. L. (2008). High Andean Flamingo Wetland Network: Evaluation of degree of implementation of priority sites-preliminary results. *Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International Flamingo Specialist Group, Flamingo*, 16, 36-40.
- Marconi, P.M., (2010). Los Censos Simultáneos y el GCFA. En Marconi, P. (ed.). *Manual de Técnicas de Monitoreo de Condiciones Ecológicas para el Manejo Integrado de la Red de Humedales de Importancia para la Conservación de Flamencos Altoandinos*. (pp. 36-39). 1ª Edición. Fundación Yuchán.
- Marconi, P., Sureda, A., Arengo, F., Aguilar, M. S., Amado, N., Rocha, O., Torres, R., Moschione, F., Romano, M., Sosa, H., & Derlindati, E. (2011). Four Simultaneous Flamingo Census in South America: Preliminary results. *Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International Flamingo Specialist Group. Flamingo*, 18, 48-53.
- Marconi, P., Arengo, F., Castro, A., Rocha, O., Valqui, M., Aguilar, S., Barberis, I., Castellino, M., Castro, L., Derlindati, E., Michelutti, M., Michelutti, P., Moschione, F., Musmeci, L., Ortiz, E., Romano, M., Sosa, H., Sepúlveda, D., & Sureda, A. (2020). Sixth International Simultaneous Census of three flamingo species in the Southern Cone of South America: Preliminary analysis. *Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International Flamingo Specialist Group. Flamingo*, 20, 67-75.

- Mascitti, V., & Caziani, S. M. (1997). La retracción de la Laguna de los Pozuelos (Argentina). Los cambios asociados en la comunidad de aves acuáticas. En Liberman, M. & Baied, C. (eds). *Desarrollo Sostenible en Ecosistemas de Montañas: Áreas frágiles en los Andes*. Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés. 21 p.
- Mascitti, V., & Bonaventura, S. M. (2002). Patterns of abundance, distribution and habitat use of Flamingos in the High Andes, South America. *Waterbirds*, 25, 358-365.
- Ministerio de Agricultura y riego - MINAGRI. (2014). *Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas*. Decreto Supremo No. 004-2014-AG. Normas Legales Diario El Peruano pp. 497-504.
- Moreno, T. (1996). Lagunas altoandinas del sur del Perú: características químicas. *Ciencia & Desarrollo*, 3, 89-95.
- Ortiz, E., Gamboa, M., Salas, M., & Vera, J. (2020). Ítems alimenticios potenciales para la Parina Grande (*Phoenicoparrus andinus*, (Philippi, 1854)) en dos tipos de hábitats acuáticos de la laguna de Parinacochas, Ayacucho, Perú. *Biotempo* 27, 311-320.
- Parada, M. (1990). *Flamencos en el norte de Chile, distribución, abundancia y fluctuaciones estacionales del número*. En I Taller Internacional de especialistas en flamencos sudamericanos. Corporación Nacional Forestal - Sociedad Zoológica de Nueva York. (pp. 52-66).
- Parada, M., & Camaño, A. (2009). Censos de Flamencos y otras observaciones en la desembocadura del Río Mataquito, VII Región del Maule, Chile, 2007-2009. *Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International Flamingo Specialist Group. Flamingo*, 17, 22-25.
- Polla, W., Di Pasquale, V., Rasuk, M., Barberis, I., Romano, M., Manzo, R., Paggi, J., Farías, M., Contreras, M., & Devercelli, M. (2018). Diet and feeding selectivity of the Andean Flamingo *Phoenicoparrus andinus* and Chilean Flamingo *Phoenicopterus chilensis* in lowland wintering areas. *Wildfowl*, 68, 3-29.
- Underwood, J. L. (2010). Endangered and Threatened Wildlife and Plants; Listing Three Foreign Bird Species from Latin America and the Caribbean as Endangered Throughout Their Range; Final Rule. *Registro Federal*, 75, 50814-50833.
- Ricalde, D. (2003). Conservación de flamencos en el Altiplano Peruano. *Lyonia*, 4, 87-93.
- Rocha, O. (1997). Fluctuaciones poblacionales de tres especies de flamencos en Laguna Colorada (Bolivia). *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*, 2, 67-76.
- Rocha, O., & Quiroga, C. (1997). Primer censo simultáneo internacional de los flamencos *Phoenicoparrus jamesi* y *Phoenicoparrus andinus* en Argentina, Bolivia, Chile y Perú, con especial referencia y análisis al caso boliviano. *Ecología en Bolivia*, 30, 33-42.
- Rodríguez, E. (2005). *Conservación de Flamencos Altoandinos en el Norte de Chile: Estado actual y plan de conservación*. Corporación Nacional Forestal - CONAF. 91 p.
- Romano, M., Pagano, F., & Luppi, M. (2002). Registros de Parina Grande (*Phoenicoparrus andinus*) en la Laguna Melincué, Santa Fe, Argentina. *Nuestras Aves*, 43, 15-16.
- Romano, M. C., Barberis, I. G., Pagano, F., Marconi, P. M., & Arengo, F. (2008). Winter monitoring of Andean and Chilean flamingos in lowland wetlands of central Argentina. *Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International Flamingo Specialist Group. Flamingo*, 16, 45-47.
- Romano, M., Barberis, I., Pagano, F., Minotti, P., & Arengo, F. (2017). Variaciones anuales en la abundancia y en la distribución espacial del Flamenco Austral (*Phoenicopterus chilensis*) y la Parina Grande (*Phoenicoparrus andinus*) en el sitio Ramsar laguna Melincué, Argentina. *Hornero*, 32, 215-225.
- Roque, J. E., & Ramírez, E. K. (2008). Flora vascular y vegetación de la laguna de Parinacochas y alrededores (Ayacucho, Perú). *Revista Peruana de Biología*, 15, 61-72.
- Saccò, M., White, N. E., Harrod, C., Salazar, G., Aguilar, P., Cbullos, C. F., Meredith, K., Baxter, B. K.,

- Oren, A., Anufrieva, E., Marimbio-Alfaro, Y., Bravo-Naranjo, V., & Allentoft, M. (2021). Salt to conserve: a review on the ecology and preservation of hypersaline ecosystems. *Biological Reviews*, *96*, 2828-2850.
- Scott, D. A., & Carbonell, M. (1986). *Inventario de humedales de la Región Neotropical*. IWRB Slimbridge and IUCN Cambridge, United Kingdom. 714 p.
- Schulenberg, T. S., Stotz, D. F., Lane, D. F., O'Neill, J. P., & Parker III, T. A. (2010). *Birds of Peru*. Revised and updated edition. Second printing and first paperback printing, Princeton University Press, Princeton, 664 p.
- Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SERNANP. (2015). *Plan Maestro del Santuario Nacional Lagunas de Mejía 2015-2019*. Resolución Presidencial N° 238-2015-SERNANP. Aprueban Plan Maestro del Santuario Nacional Lagunas de Mejía. 65 p.
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR. (2018). *Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú*. Primera edición. SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre), 548 p.
- Tobar, C., Rau, J. R., Iriarte, A., Villalobos, R., Lagos, N., Cursach, J. A., Díaz, C., & Fuentes, N. (2012). Composition, diversity and size of diatoms consumed by the Andean Flamingo (*Phoenicoparrus andinus*) in Salar de Punta Negra, Antofagasta region, Northern Chile. *Ornitología Neotropical*, *23*, 243–250.
- Torres, R., Marconi, P., Castro, L. B., Moschione, F., Bruno, G., Michelutti, P. L., Casimiro, S., & Derlindati, E. J. (2019). New nesting sites of the threatened Andean flamingo in Argentina. *Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International Flamingo Specialist Group*. *Flamingo*, *19*, 3-10.
- Ugarte-Núñez, J., & Mosaurieta-Echegaray, L. (2000). Assessment of Threats to Flamingos at the Salinas and Aguada Blanca National Nature Reserve (Arequipa, Peru). *Waterbirds: The International Journal of Waterbird Biology*, *23*, Special Publication 1: Conservation Biology of Flamingos, 134-140.
- Uhart, M., Arengo, F., Nallar, R., Caziani, S., Karesh, W., & Marull, C. (2006). Exposure to selected agents in three flamingo species from the high Andes wetlands. *Bulletin of the IUCN-SSC/Wetlands International. Flamingo Specialist Group*. *Flamingo*, *14*, 32.
- Valqui, M., Caziani, S. M., Rocha, O., & Rodríguez, E. (2000). Abundance and distribution of the South American Altiplano Flamingos. *Waterbirds: The International Journal of Waterbird Biology*, *23*, Special Publication 1: Conservation Biology of Flamingos, 110-113.
- Velarde, D. A. (1998). *Resultados de los Censos Neotropicales de Aves Acuáticas del Perú 1992 - 1995*. Programa de Conservación y Desarrollo Sostenido de Humedales - Perú. Lima. 278 p.
- Vilina, Y. A., Tala, Ch., & Meza, J. (2014). Nuevas especies de aves registradas para el humedal El Yali, Chile central. *Anales Museo de Historia Natural de Valparaíso*, *27*, 28-34.
- Vizcarra, J. K., Hidalgo, N., & Chino, E. (2009). Adiciones a la avifauna de los Humedales de Ite, costa sur de Perú. *Revista Peruana de Biología*, *16*, 221-225.
- Zacarías, E., Benito, A., & Rivera, H. (2002). Seroprevalencia del virus de larinotraqueitis infecciosa en bovinos criollos de Parinacochas, Ayacucho. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, *13*, 61-65.

Received March 1, 2023.

Accepted May 6, 2023.