

## Distribución geográfica y abundancia poblacional de *Plegadis ridgwayi*, el ibis de la Puna (Threskiornithidae) con énfasis en las poblaciones del Perú

### Geographical distribution and population abundance of *Plegadis ridgwayi*, Puna ibis (Threskiornithidae) with emphasis on the populations of Peru

César Arana<sup>1,2</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-7566-5205>  
caranab@unmsm.edu.pe

Víctor Pulido<sup>3</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-9238-5387>  
vpulidoc@hotmail.com

Alejandra Arana<sup>2,4</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-1046-3343>  
alejandra.arana@unmsm.edu.pe

Arturo Carlos<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-2025-8418>  
art.karl30@gmail.com

Letty Salinas<sup>\*2,4</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-1002-595X>  
lsalinass@unmsm.edu.pe

#### \*Corresponding author

1 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Museo de Historia Natural, Departamento de Ecología, Lima, Perú.

2 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas, Lima, Perú.

3 Universidad Privada San Juan Bautista, Escuela Profesional de Medicina Humana, Lima, Perú.

4 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Museo de Historia Natural, Departamento de Ornitología, Lima, Perú.

#### Citación

Arana C, Pulido V, Arana A, Carlos A, Salinas L. 2022. Distribución geográfica y abundancia poblacional de *Plegadis ridgwayi*, el ibis de la Puna (Threskiornithidae) con énfasis en las poblaciones del Perú. *Revista peruana de biología* 29(3): e22533 001- 024 (Agosto 2022). doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v29i3.22533>

Presentado: 28/09/2021

Aceptado: 15/06/2022

Publicado online: 29/08/2022

Editor: Leonardo Romero

#### Resumen

El ibis de la puna *Plegadis ridgwayi*, es una especie de Threskiornithidae que habita humedales andinos y realiza migraciones altitudinales hacia la costa. Datos propios, de GBIF, información bibliográfica y del Censo Neotropical de Aves Acuáticas (1992 a 2015) muestran que el ibis de la puna *Plegadis ridgwayi* se distribuye en Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina y Chile, con las mayores densidades poblacionales en Perú y Bolivia en siete y tres localidades respectivamente, que acumulan más del 1% de la población biogeográfica. Se encuentran de 0 a 5000 m de altitud, con las mayores densidades entre 3000 a 4500 m y 0 a 500 m. La mayor incidencia de registros ocurre al sur y centro del Perú, así como costa del centro y norte del Perú. La ampliación de la distribución hacia el norte y costa peruana puede deberse a la disponibilidad ambiental y al deterioro de su hábitat andino. En cuatro humedales costeros del centro del Perú se registraron hasta 818 ibis en 2006, la gran mayoría en Pantanos de Villa y Paraíso. El número de migrantes costeros parece relacionado a la intensidad de sequías en la sierra del Perú central. La abundancia de ibis en el lago altoandino de Junín muestra una disminución histórica, con énfasis después de la sequía de 2004-2005. La expansión distribucional requiere investigar la posible hibridación con las otras especies del género antes alopatridas.

#### Abstract

The Puna ibis *Plegadis ridgwayi*, is a species of Threskiornithidae that inhabits Andean wetlands and makes altitudinal migrations to the coast. Data from us, GBIF, bibliographic information and the Neotropical Waterbird Census (1992 to 2015) show that this species occurs in Ecuador, Peru, Bolivia, Argentina, and Chile, with a core area in Peru and Bolivia. It is most abundant in the latter two countries, with seven and three localities with more than 1% of the biogeographic population, respectively. They are found from 0 to 5000 m altitude (with peaks at 3000 to 4500 m and 0 to 500 m). The highest incidence of records is in southern and central Peru. There are high values of environmental availability in part of the high Andean zone from Ecuador to northern Chile and northwestern Argentina, as well as the coast of central and northern Peru. The expansion of the distribution towards the Peruvian north and coast may be due to environmental availability and the deterioration of its Andean habitat. In four coastal wetlands in central Peru, up to 818 ibises were recorded in 2006, the vast majority in Pantanos de Villa and Paraíso. The number of coastal migrants seems to be related to the intensity of droughts in the highlands of central Peru. The abundance of ibis in the high Andean Lake of Junín shows a historical decline, with emphasis after the 2004-2005 drought. This distributional expansion requires investigation of possible hybridisation with the other formerly allopatric species of the genus.

#### Palabras clave:

Aves andinas, ave acuática, humedales, especie congregatoria, migración altitudinal.

#### Key Words:

Andean bird, waterfowl, wetlands, congregatory species, altitudinal migration.

## Introducción

En el Perú la familia Threskiornithidae, está conformada por nueve especies (Plenge 2021), siendo una de las más representativas el ibis de la puna o yanavico *Plegadis ridgwayi* (Allen 1876). Esta especie habita en los humedales andinos y costeros, distribuyéndose en Ecuador, Perú, Bolivia, norte de Chile y noroeste de Argentina (Fjeldsã & Krabbe 1990, Córdova-González et al. 2020) con una población mundial estimada entre 10 mil y 15 mil individuos lo que equivale aproximadamente 6700 a 10 mil individuos maduros (Ramsar 2018, Acreman et al. 2019, BirdLife International 2022).

*Plegadis ridgwayi* es una especie característica de la región altoandina (Fig. 1), que habita entre los 3200 y 4500 m (Schulenberg et al. 2010) y que realiza migraciones altitudinales hacia los humedales costeros en Perú y Chile (Martínez y Gonzales 2004, Roe & Rees 1979). Las localidades tipo en las que fue descrita la especie fueron los distritos de Conima y Vilquechico a orillas del Lago Titicaca en las provincias de Moho y Huancané en Perú (Allen 1876). Habita áreas pantanosas, orillas de lagunas y ríos, incluso en gramadales, praderas y pastizales (Fjeldsã & Krabe 1990, del Hoyo et al. 1992). También han sido reportados en marismas, estanques, arroyos y cursos lentos y medios de ríos; en pajonales con macollos, algunas veces lejos de los humedales (Koepcke 1964) y en oasis y lagunas artificiales (Pulido et al. 2013), plantas de tratamiento de aguas residuales abandonadas (Villegas & Zamora 2019), totorales costeros y canales (Pulido et al. 2020). Es un ave altamente social, llega a formar bandadas de cientos de ejemplares, cuando se alimenta frecuentemente luce una espalda curvada de la cual se levantan algunas plumas, también vuela en grupos pequeños a pocos metros del suelo (Fjeldsã & Krabe 1990).

El género *Plegadis* Kaup, 1829 contiene tres especies según el *South American Classification Committee* [SACC] (Remsen et al. 2020): *Plegadis ridgwayi*, *Plegadis chihi* y *Plegadis falcinellus*. Este género pertenecería a un clado monofilético que incluye a los géneros *Platalea* y *Threskiornis* (Ramírez et al. 2013). Según las filogenias construidas por Oswald et al. (2019), la especie hermana de *P. ridgwayi* es *P. chihi*, mientras que *P. falcinellus* es la especie hermana a este clado. Existe evidencia que indica una probable hibridación de *P. ridgwayi* y *P. chihi*, aunque no se conoce si es debida a contactos recientes o a eventos más antiguos (Oswald et al. 2019). Por otro lado, se ha encontrado una fuerte evidencia de hibridación entre *P. falcinellus* y *P. chihi* (Oswald et al. 2019).

Aunque *P. ridgwayi* es conocida en diferentes aspectos, la información sobre su distribución y abundancia no es actualizada, así la distribución mostrada por (BirdLife International 2016) no considera los recientes registros realizados para Ecuador (Córdova-González 2020) y tampoco la información de los censos del Censo Neotropical de Aves Acuáticas (CNAA) realizados entre los años 1992 y 2015; tampoco se ha realizado un análisis sobre el conocimiento actual de su comportamiento migratorio, señalado por Pearson y Plenge (1974) and Dorst (1956a) [mencionado en Roe & Rees 1979].

Esta falta de información y de análisis de la distribución y abundancia de *Plegadis ridgwayi* hace necesario el presente estudio. El trabajo presentado aquí está basado en información propia y de diferentes fuentes, y en él se busca determinar las áreas con mayor densidad, analizar las migraciones y el establecimiento en zonas costeras, discutir las implicancias del cambio de su distribución geográfica y lograr un mejor conocimiento del estado poblacional de esta emblemática especie de los humedales altoandinos.



Figura 1. Grupo de *Plegadis ridgwayi* en ambiente altoandino de Cusco, Perú. Foto: Walter Wust.

## Material y métodos

Para el análisis de la distribución de *P. ridgwayi* se utilizaron: (1) 19 registros de distribución georreferenciada de la especie obtenidos de observaciones propias entre 2001 y 2020 en diferentes departamentos del Perú, (2) 4447 registros de la base de datos de GBIF.org (2021a) los que incluyen los registros de múltiples bases de datos tanto de colecciones científicas como de observaciones de campo (i.e. eBird), de Ecuador, Perú, Chile, Argentina y Bolivia, (3) 83 registros de abundancia de los censos del Censo Neotropical de Aves Acuáticas (CNAA) realizados entre los años 1992 y 2015, en Ecuador, Perú, Chile, Argentina y Bolivia (datos obtenidos a través de Daniel Blanco director de la oficina regional en Argentina de Wetlands International) e (4) información bibliográfica.

Con el total de los datos de distribución georreferenciados obtenidos se realizó un análisis de puntos calientes (*hot-spots*), para detectar áreas (de tamaño predeterminado por el software) con alta incidencia de registros en el tiempo y que no correspondieran a algún patrón de agrupamiento aleatorio (Ord & Getis 1995). Para considerar un punto caliente estadísticamente significativo, una localidad no solo debe tener un valor alto de frecuencia de registros, sino que debe estar rodeada también por entidades con valores altos. La sumatoria de los valores de este conjunto de entidades se compara con la sumatoria total y si resulta con una marcada diferencia a lo esperado al azar, es estadísticamente significativa (Getis & Ord 1992).

Con los datos de distribución georreferenciados de *P. ridgwayi*, excluyendo las repeticiones temporales, se realizó un modelo de distribución utilizando MaxEnt (Phillips et al. 2006), seleccionando variables ambientales consideradas de importancia para la especie debido a su influencia directa sobre la fisiología del ave y su incidencia en su área de distribución conocida, así como por una baja correlación entre ellas (altitud sobre el nivel del mar con porcentaje de contribución de 54.7% e importancia de permutación 5.6, frecuencia de escarcha anual con 22.1% y 4.6, temperatura máxima anual con 16.3% y 72.9, y rango de temperatura diurna anual con 6.9% y 16.9).

Los datos para el análisis de la abundancia de *P. ridgwayi* fueron: (1) datos de abundancia a nivel de toda la distribución utilizando el método de conteo total (Bibby et al. 2000, Sutherland 1996) procedentes de los censos del Censo Neotropical de Aves Acuáticas (obtenidos de la oficina regional en Argentina de Wetlands International) realizados en Argentina, Bolivia, Chile y Perú en el periodo 1992 – 2015. Estos datos muestran valores de número de individuos de *Plegadis ridgwayi* por localidad por el mes y año de cada censo. Debido a que existe una gran variación entre el número de localidades evaluadas durante cada año, se utiliza como un índice de abundancia el promedio de individuos por localidad por año, para representar la abundancia en un determinado país (número total de individuos registrados en un país dentro de un año dividido por el número de localidades evaluadas ese año en el país). En el caso del mapa de distribución de abundancias por localidad se utiliza el valor más alto registrado en una localidad dentro del periodo estadia-

do (1992 – 2015). (2) Para los análisis de abundancia en Perú, se utilizaron los resultados de censos (conteo total, Bibby et al. 2000, Sutherland 1996) realizados en los Pantanos de Villa, Paraíso, Medio Mundo y Puerto Viejo en la costa del departamento de Lima, entre mayo de 2006 y abril de 2007, así como información cuantitativa de otros estudios y bases de datos del Servicio Nacional de Áreas Naturales protegidas por el Estado tanto para los Pantanos de Villa como para el Lago Junín (SERNANP 2021a y b, Alan Chamorro comunicación personal) y la Autoridad Municipal de los Pantanos de Villa (PROHVILLA 2021), disponibles en línea (<http://prohvilla.munlima.gob.pe/datosabiertos.html>).

Adicionalmente, datos de distribución de *Plegadis chihi* y *P. falcatum* fueron obtenidos de GBIF.org (2021b, 2021c), para elaborar un mapa comparativo de las tres especies del género *Plegadis* y la distribución reportada por BirdLife International (2022) para las mismas.

## Resultados y discusión

**Distribución geográfica.** *Plegadis ridgwayi* se distribuye en Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina y Chile, con mayor frecuencia de registros en Perú (más de 3 mil registros) y Bolivia (más de 600 registros) (Figs. 2 y 3a). Esta especie se encuentra desde el nivel del mar hasta más de 5000 m de altitud (Fig. 3b), con la mayor concentración de registros en la parte altoandina, entre los 3000 y 4500 m de altitud, seguido de los registros en la costa entre 0 y 500 m (Fig. 3b).

En Ecuador la especie ha sido registrada en el lago Limpiopungo (3890 m de altitud), en el Parque Nacional Cotopaxi, provincia de Cotopaxi (2688 m de altitud) (Freile et al. 2019) y en los bosques secos de Zapotillo, Loja (222 m) (Córdova-González et al. 2020). En Bolivia, ha sido registrada en todos los departamentos (excepto Pando, Beni y Santa Cruz), entre los 1500 y 4600 m de altitud, excepcionalmente a 700 m (Aponte et al. 2019). En Chile ha sido observada en la región de Atacama a 4286 m de altitud, en el altiplano de Arica, Tarapacá, Iquique y Antofagasta, también se registró en la costa de Arica (GBIF 2021a, Sallaberry et al. 2010, Peredo et al. 2001). En Argentina se ha registrado en Jujuy, Tucumán a 3500 m de altitud y en el noroeste del país, con excepciones de algunos individuos divagantes en Córdova y Mar del Plata en la costa atlántica (Echevarría et al. 2008, Osinaga & Martín 2018, GBIF 2021a, Wetlands International 2021). El análisis de puntos calientes muestra que el área de distribución con mayor incidencia de registros se encuentra en el sur (departamentos de Cusco y Puno) y centro (Junín) del Perú (Fig. 4). En estas áreas existe acúmulo de áreas con altas frecuencias de registros reunidos con 90 y 95% de confianza de que esta agrupación no se trata de un conjunto formado al azar, por lo tanto conforman los “puntos calientes” (*hot spots*) de registro de *P. ridgwayi* (Fig. 4). Estas áreas no son las de mayor abundancia de las poblaciones sino las que presentan mayor frecuencia de avistamientos a través del tiempo.

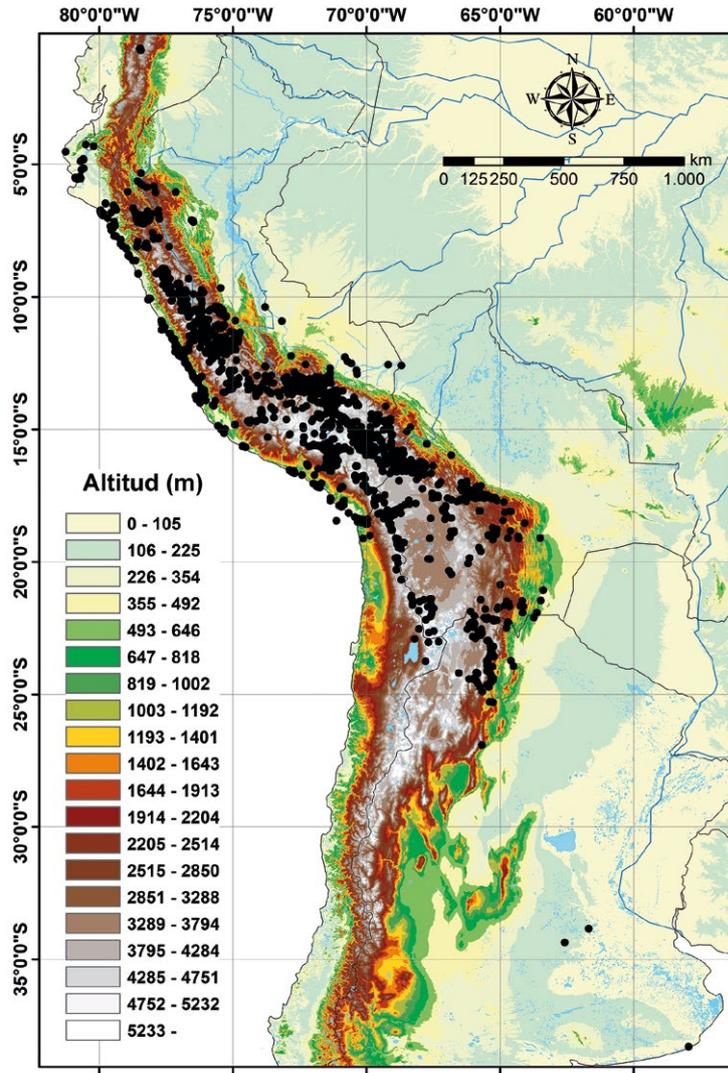


Figura 2. Mapa mostrando los de registros de *Plegadys ridgwayi*. Datos de GBIF.org (2021a), Wetlands International (oficina regional en Argentina) y observaciones propias.

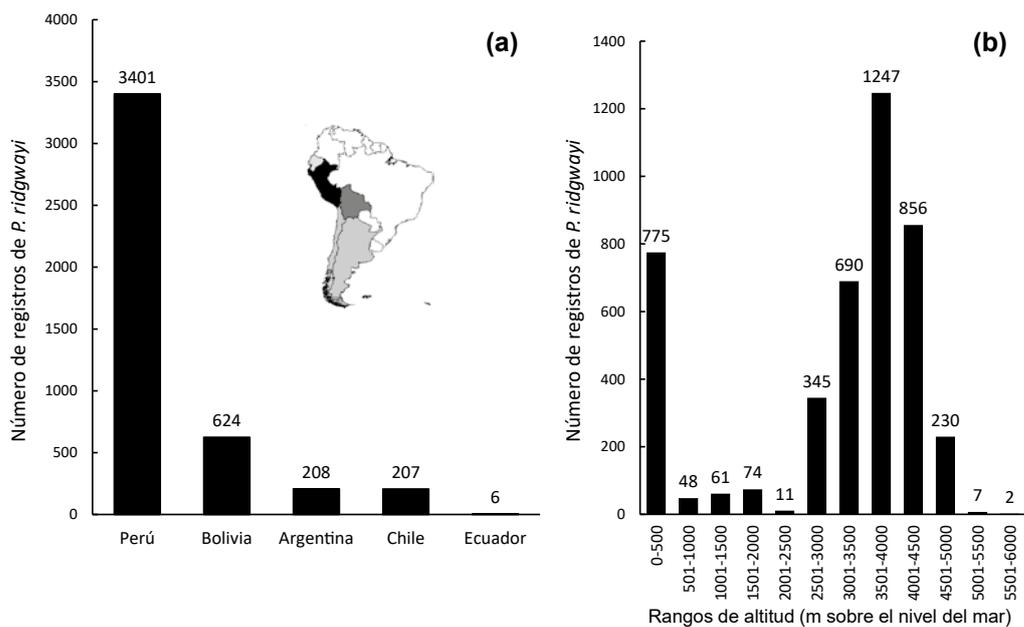
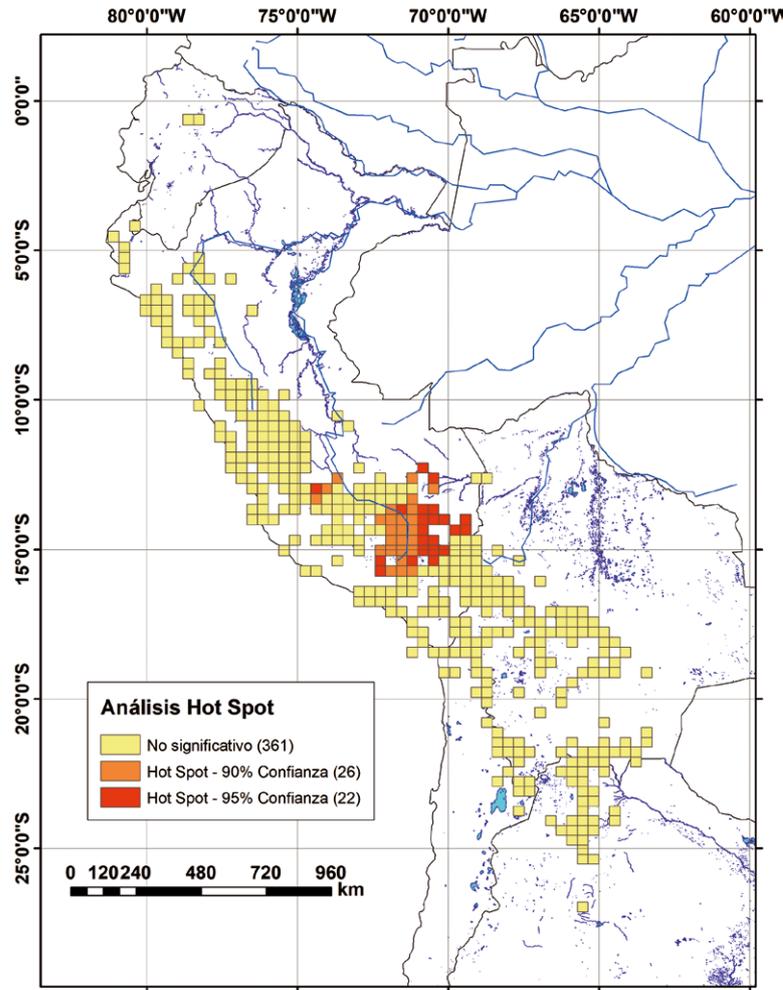


Figura 3. Número de registros de *Plegadis ridgwayi* (a) por países de distribución y (b) por rangos altitudinales (m sobre el nivel del mar). Fuentes: GBIF.org (2021a), Wetlands International (oficina regional en Argentina) y datos propios.



**Figura 4.** Análisis de puntos calientes (*hot spots*) de localidades con valores altos de registros de *Plegadis ridgwayi*, mostrando las áreas con una concentración significativa de registros de la especie en la altiplanicie andina del sur peruano. Fuentes: GBIF.org (2021a), Wetlands International (oficina regional en Argentina) y datos propios.

**Distribución geográfica en Perú y la expansión hacia el norte.** En Perú, *Plegadis ridgwayi* se distribuye desde el extremo norte en Piura hasta el límite sur en Tacna, aunque habita humedales costeros, es considerada una especie característica de la región altoandina del centro y sur del Perú (Figs. 2 y 4). *Plegadis ridgwayi* ha sido registrado con mucha frecuencia en la zona altoandina en el Lago Titicaca en Puno, el lago Junín y la laguna Punrrun en Pasco (Roe & Rees 1979, Hughes 1984, Tovar & Ríos 1981, Fjeldsá 1980, 1983, 1988, Velarde 1998, Walter & Ricalde 1988, Pulido 2018a, Cabanillas-Trujillo et al. 2021). Por otro lado, la presencia de *P. ridgwayi* en la costa parece haber ido incrementando, desde que Fjeldsá y Krabe (1990) consideraron a esta especie un visitante no reproductor e irregular de la costa central y sur del Perú. Los primeros reportes, desde 1955 a 1966, indicaban que algunos individuos llegaban en raras ocasiones a la costa de Mollendo en Arequipa; luego, en 1972 se vio un individuo en Lurín y otro en el humedal de Ventanilla (Pearson & Plenge 1974). Koepcke (1964) reportó por primera vez a *P. ridgwayi* en los Pantanos de Villa (Lima), todos los individuos eran juveniles, señalán-

dolos como visitantes muy raros en la costa. En Arequipa, en las Lagunas de Mejía se registraron bandadas de 20 o más individuos durante varios meses del año 1982 (Hughes 1984), también fueron observadas en los meses de enero, julio, setiembre y noviembre de 1985 (Pulido 1987) y más recientemente, de mayo de 2015 y junio de 2016 fueron registradas en fotos que están depositadas en la colección de Aves del Museo de Historia Natural de la UNMSM. Fjeldsá y Krabe (1990) mencionan que esta especie suele bajar hasta la costa peruana entre mayo y setiembre donde observaron individuos juveniles y que podrían reproducirse en lugares como los Pantanos de Villa, Paracas y Lagunas de Mejía (Koepcke 1964, Pearson & Plenge 1974, Pulido & Dourojeanni 1990, Obando et al. 1998, Cruz 2002, Pulido 2018b, Pulido et al. 2021). En la actualidad, en la costa las poblaciones más representativas han sido registradas en cuatro humedales costeros en Lima, los Pantanos de Villa, Paraíso, Medio Mundo y Puerto Viejo (Carlos 2008, Castro et al. 1990, Cruz 2002, Guillén & Barrios 1994, Pautrat & Riveros 1998, Pulido 2003, Wust et al. 1994).

Sin embargo, la presencia de *P. ridgwayi* en la costa seguiría una dinámica más compleja, argumentada por nuestras observaciones en el departamento de Tacna, al sur del Perú. Durante el 2002 y el 2013 se realizaron censos de aves en todo el departamento de Tacna, en una gradiente altitudinal desde el humedal de Ite (0 m) hasta el volcán Yukamani (5000 m); y se observó que mientras en agosto de 2002 *P. ridgwayi* era abundante únicamente en los bofedales alrededor de la laguna Aricota y otras zonas altoandinas (Salinas 2007); en la evaluación de abril 2013 en estos bofedales no se observó a *P. ridgwayi*, pero sí fueron observados en la zona costera, en el humedal Ite (datos no publicados Salinas 2013), donde Vizcarra (2010) indica que también había observado a *P. ridgwayi* entre el 2002 y el 2007 principalmente en el invierno.

Además de estas observaciones en la costa sur y central de Perú, existen varios registros de *P. ridgwayi* en la costa norte del Perú en las últimas décadas, como en las lagunas de Villa María en Chimbote (BirdLife International 2022), el humedal Choc Choc en La Libertad (Ruiz-Santillán et al. 2020) y en Lambayeque en los humedales costeros de Eten, en Chiclayo (Angulo et al. 2010). En Piura se registró en el humedal de Santa Julia como ocasional (Rivas et al. 2013); mientras que, 42 km al suroeste, en el manglar San Pedro de Vice, se reportó un individuo errante (Chávez 2007) y 47 km al noroeste, en la laguna Los Patos se registraron dos individuos (Parra & Callan 2011). Los registros en la costa norte peruana y en Ecuador son interpretados por varios autores (Chávez 2007, Córdova-Gonzalez et al. 2020, Rivas et al. 2013) como una expansión de su distribución histórica, demostrando que es una especie de fácil adaptación y de distribución dinámica. Oswald et al. (2019) interpretaron la expansión de *P. ridgwayi* en la costa peruana como la combinación de la naturaleza nómada de la especie y las modificaciones antropogénicas del paisaje, como irrigaciones de gran escala e incremento de zonas abiertas. Por ejemplo, en Cajamarca la construcción y posterior abandono de una planta de tratamiento de aguas residuales ha permitido el establecimiento de una interesante avifauna, incluyendo a *P. ridgwayi* (Villegas & Zamora 2019). Franke y Mattos (comunicación personal) señalan que durante este desplazamiento hacia el norte peruano la especie utiliza hábitats similares a los que ocupan en la zona andina.

**Modelamiento de la distribución potencial de *P. ridgwayi*.** El modelo muestra que las condiciones ambientales de gran parte de la zona altoandina del Perú, Bolivia, norte de Chile y noroeste de Argentina, así como la parte alta de Ecuador tienen altos valores de disponibilidad para esta especie (Fig. 5). También se muestran valores relativamente altos en la zona costera del centro y norte del Perú, así como en la parte andina del sur de Colombia (Fig. 5). El modelo presenta valores de AUC de entrenamiento de 0.92 y de prueba de 0.923

con una desviación estándar de 0.003, mostrando que tiene un alto poder predictivo (Fielding & Bell 1997).

Por lo anterior podemos concluir que, desde mediados de la década de 1950 y hasta la década de 1970, *P. ridgwayi* fue ocasionalmente observado solitario en la costa sur y centro de Perú, para luego en la década de 1980 empezar a encontrarlo en grupos relativamente pequeños y en grupos de hasta centenares en los años 2000 (Carlos 2008, Pulido 2003). Los mapas de distribución elaborados en el presente estudio con los datos actuales muestran una mayor área que los reportados por BirdLife International (2022), en especial en los Andes del norte de Perú y Ecuador, así como en las regiones costeras de Perú (Figs. 2, 4 y 5, BirdLife International 2022). Este incremento paulatino de las poblaciones en la costa peruana y su expansión hacia el norte peruano y Ecuador (Chávez 2007, Córdova-Gonzalez et al. 2020, Rivas et al. 2013) podrían deberse tanto a la disponibilidad ambiental existente en la costa, como al deterioro de los ambientes que ocupan en la zona altoandina por sobrepastoreo, extracción de turba, minería, reservorios y carreteras (Maldonado-Fonken 2014, Salvador et al. 2014), así como un impacto creciente del calentamiento global que modificaría las condiciones hidrológica de la región altoandina (Benavides et al. 2013, Cooper et al. 2019).

**Abundancia poblacional de *Plegadis ridgwayi*.** El Censo Neotropical de Aves Acuáticas (CNAA) es una iniciativa que empezó en 1990 con el Buró Internacional para el Estudio de las Aves Acuáticas y los Humedales y que a partir de 1991 está a cargo de Wetlands International (2002). El CNAA ha permitido recolectar información anual sobre la población y distribución de aves acuáticas en Sudamérica y se inició con la participación de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Perú, Paraguay y Uruguay (Wetlands International 2002, López-Lanús & Blanco 2005).

Los registros de censos de *P. ridgwayi* son discontinuos entre 1992 y 2015 para Argentina, Bolivia, Chile y Perú (Apéndice 1). En Argentina y Chile el promedio anual de individuos por localidad es mucho menor que en Bolivia y Perú (Fig. 6). El valor más alto en el periodo estudiado fue registrado en el 2006 en Bolivia con 80 individuos en promedio por localidad, seguido de Perú en 2009 y 2010 con 75.1 y 73.4 individuos en promedio por localidad (Fig. 6). En general las tendencias muestran un ligero incremento en Bolivia, mientras que en los otros países se muestra bastante estable.

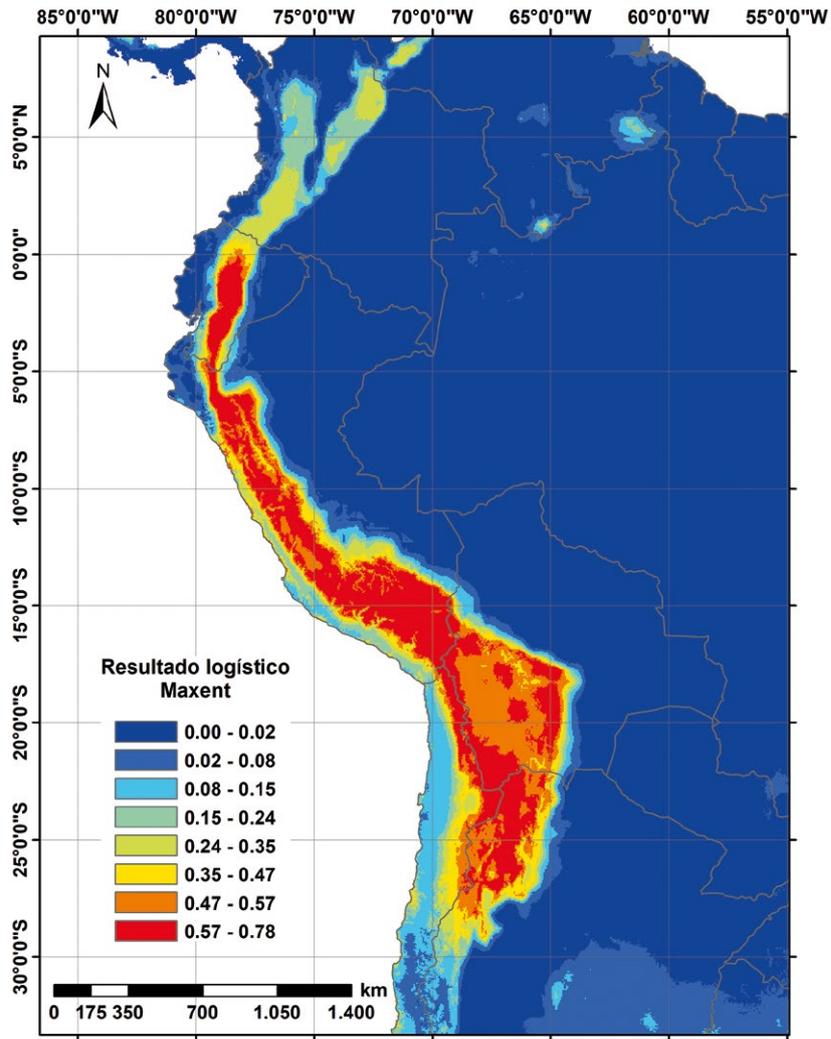


Figura 5. Resultado del modelamiento MaxEnt de la distribución de *Plegadis ridgwayi*. Los resultados logísticos son una medida de la disponibilidad ambiental para la especie.

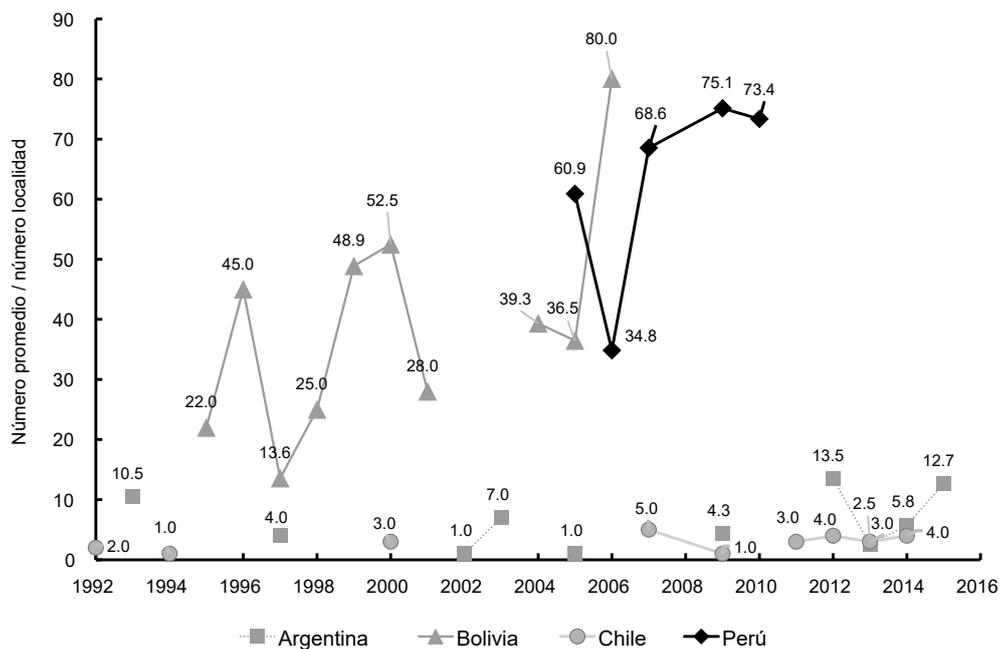


Figura 6. Variación anual del número de *Plegadis ridgwayi* promedio por localidad en los cuatro países donde se realizó el CNAA entre 1992 y 2015 ((Wetlands International, oficina regional en Argentina).

En Argentina se tienen datos de 10 años de 10 localidades, la mayoría de los censos con 10 individuos o menos por localidad. Los valores mayores fueron en la Laguna Runtuyoc con 22 individuos (en julio de 2012), 14 (febrero de 2014), 13 (febrero de 2015) y 15 (julio de 2015), así como en Laguna de Pozuelos con 18 *P. ridgwayi* en julio de 2015. En Chile se realizaron evaluaciones en nueve años y dos localidades (lago Chungará y desembocadura del río Lluta), en todos los casos con cinco o menos individuos por localidad (en julio de 2007 se registraron cinco *P. ridgwayi* en la desembocadura del río Lluta, Apéndice 1).

En Bolivia se obtuvieron datos de 33 lugares en 10 años (Apéndice 1). Considerando el número de 130 individuos (el 1% de la población biogeográfica de una especie de ave congregatoria según BirdLife International 2022) como el nivel crítico poblacional para fines de conservación (Matheu et al. 2020), en Bolivia tres localidades registraron un número mayor a ese límite (Tabla 1). Sin embargo, se registraron varios otros sitios con 90 o más individuos, como la laguna Alalay, la bahía Huatajata en la parte boliviana del lago Titicaca, la laguna Huayñacota, la laguna Albarrancho y la laguna Cotapachi (Apéndice 1).

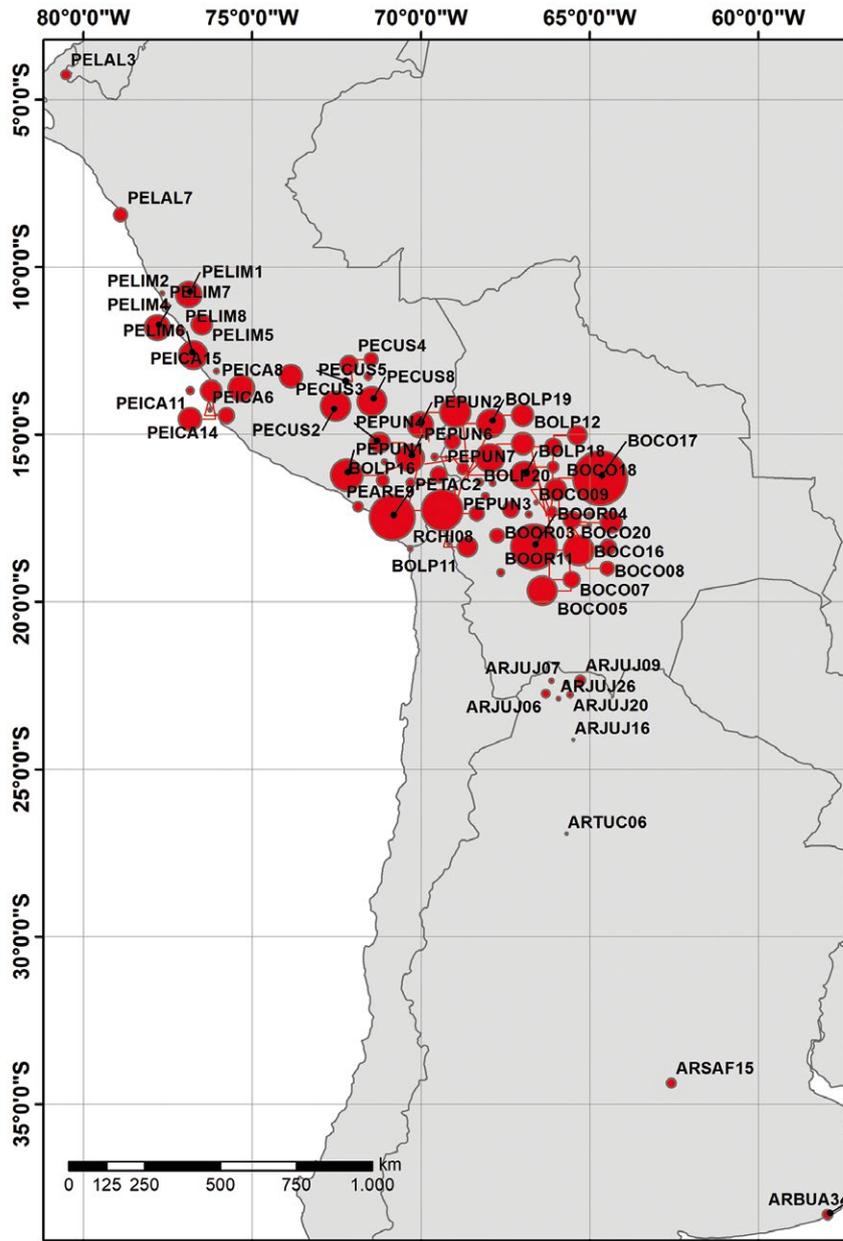
En Perú se censaron durante cinco años un total de 31 localidades (Apéndice 1). En el Perú fueron siete localidades las que tuvieron valores de censo mayores a 130 individuos (Tabla 1). Diez localidades más tuvieron 90 o más individuos registrados, como el humedal de Santa Rosa en Lima, la laguna Pomacanchis en Cusco, el sector Huancané del lago Titicaca, las lagunas Cochela y Arapa en Puno, y el humedal de Caucato y la boca del río Pisco en Ica (Apéndice 1).

Utilizando los datos más altos de abundancia de *P. ridgwayi* registrados durante los eventos de censo en cada localidad del CNAA entre los años 1992 y 2015 (Wetlands International 2021), se elaboró un mapa que muestra las abundancias de *P. ridgwayi* a lo largo de la distribución geográfica (Fig. 7). Se observa que hacia la zona central de su distribución, entre el sur del altiplano andino del Perú y el norte de los Andes de Bolivia, se encuentran las poblaciones con mayor número de individuos, mientras que hacia el sur y norte de esta área, los valores de abundancia se reducen. Las localidades al norte de Bolivia a pesar de tener las poblaciones más abundantes, no han sido registradas con mucha frecuencia, pero cuando se avistaron fueron en un alto número de individuos. Las localidades más sureñas de Argentina, presentan valores muy bajos y registros esporádicos, los que corresponden a individuos vagrantes (Fig. 7).

**La migración hacia la costa.** Dorst (1956a) [mencionado en Roe & Rees 1979] y Pearson y Plenge (1974) señalan que la presencia de *P. ridgwayi* en la costa obedece a movimientos estacionales de la población de los Andes, que migra altitudinalmente durante el invierno. Esta migración se debería a que, durante la estación seca en la puna, muchas pequeñas lagunas se secan, el nivel de agua de los lagos se reduce, gran cantidad de pequeños estanques permanecen congelados durante la noche y primeras horas de la mañana, lo que produce una fuerte reducción de hábitat que fuerza a algunos individuos a desplazarse hacia la costa (Pearson & Plenge 1974). Los meses críticos en la puna son de junio a agosto (con escasez de lluvias) por lo que la mayoría de las aves migratorias andinas se presentan en la costa entre abril y octubre, tratándose en su mayoría de especies acuáticas o relacionadas con hábitats acuáticos (Pearson & Plenge 1974).

**Tabla 1.** Localidades evaluadas en el Censo Neotropical de Aves Acuáticas (CNAA) de 1992-2015 que presentan mayor número de individuos que el 1% de la población biogeográfica (130 individuos).

País	Código sitio	Localidad	mes / año	Individuos	latitud	longitud
Perú	PEPUN1	Laguna Umayo	julio 2005	219	-15.7333	-70.1833
Perú	PETAC2	Lagunas de Ite	julio 2005	279	-17.8500	-70.8500
Perú	PETAC2	Lagunas de Ite	julio 2009	350	-17.8500	-70.8500
Perú	PETAC2	Lagunas de Ite	julio 2010	253	-17.8500	-70.8500
Perú	PELIM1	Laguna Playa Chica (Paraíso)	julio 2007	138	-11.1833	-77.5833
Perú	PEPUN6	Laguna Llungo	julio 2007	234	-15.7000	-70.2000
Perú	PEPUN3	Lago Titicaca (Sector Puno)	julio 2007	367	-15.7333	-70.0333
Perú	PEPUN3	Lago Titicaca (Sector Puno)	julio 2010	192	-15.7333	-70.0333
Perú	PECUS2	Humedales de Lucre-Huacarpay	julio 2009	210	-13.6167	-71.7167
Perú	PECUS2	Humedales de Lucre-Huacarpay	julio 2010	135	-13.6167	-71.7167
Bolivia	BOCO05	Laguna Junt'utuyu	julio 2006	166	-17.5667	-65.6667
Bolivia	BOCO17	Represa Corani (Colomi)	julio 1999	221	-17.3000	-65.9000
Bolivia	BOCO17	Represa Corani (Colomi)	julio 2006	695	-17.3000	-65.9000
Bolivia	BOOR04	Lago Poopó	febrero 2006	221	-18.3500	-66.8333



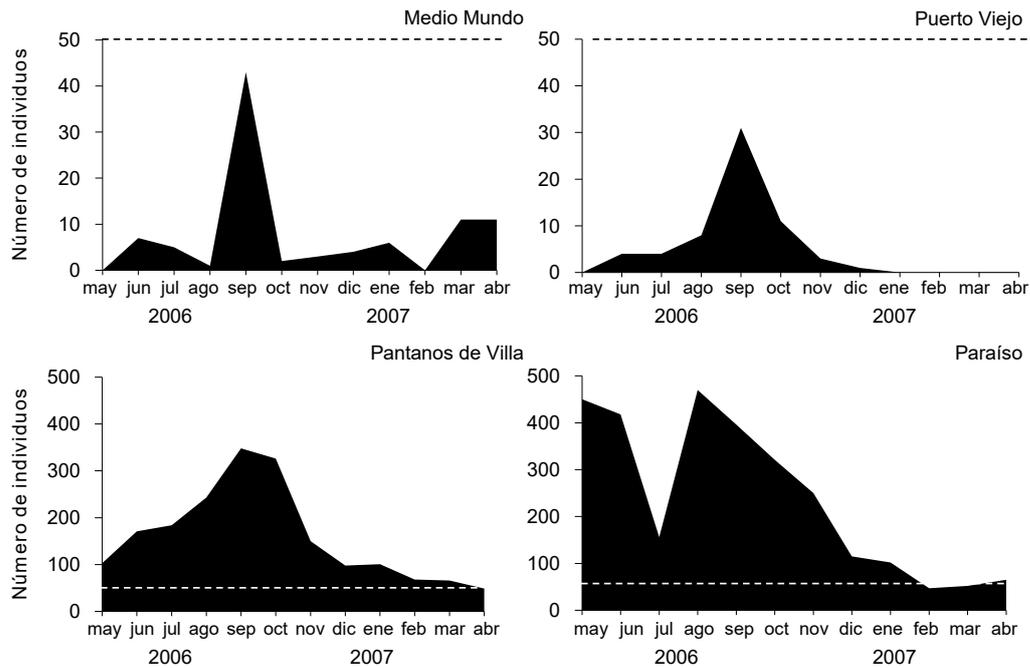
**Figura 7.** Distribución de la abundancia de *Plegadis ridgwayi* (máximo valor de individuos obtenido durante los censos de CNAAs en cada localidad en el periodo de 1992 a 2015). Fuente: Wetlands International 2021.

Quesada y Chávez (comunicación personal) reportaron en julio de 1993, un pichón y Gonzales et al. (1999) nidios y pichones en los Pantanos de Villa en julio y agosto con lo cual concluyen que son residentes temporales de la costa central.

Los censos de *P. ridgwayi* más detallados en el Perú fueron realizados entre mayo de 2006 y abril de 2007 en cuatro humedales de la costa central: humedales de Medio Mundo (10°55'19"S, 77°40'00"W), Paraíso (11°11'09"S, 77°35'24"W), los Pantanos de Villa (12°12'57"S, 76°59'19"W) y Puerto Viejo (12°33'58"S, 76°42'22"W) por Carlos (2008).

Sumando los individuos censados en los cuatro humedales se registraron hasta 818 yanavicos en la costa

central en setiembre de 2006 y 722 en agosto del mismo año, de los cuales la gran mayoría observados en los Pantanos de Villa y en Paraíso (Fig. 8). La variación de la abundancia correspondería a un inicio de migración desde la sierra en mayo (otoño) hasta noviembre (fines de primavera), con los mayores valores en los meses invernales, que es la época en que la lluvia disminuye notablemente en las áreas altoandinas y se reducen los cuerpos de agua en esas regiones (Fig. 8). Sin embargo, es claro que existe un número de individuos residentes que se mantienen durante todo el año en los humedales costeros, en especial en los Pantanos de Villa y Paraíso, donde nunca se registraron menos de 47 individuos (Fig. 8).



**Figura 8.** Variación mensual del número de *Plegadis ridgwayi* censados en los cuatro humedales evaluados en la costa del Perú central. Las líneas discontinuas corresponden al valor de 50 individuos. Fuente: Carlos (2008)

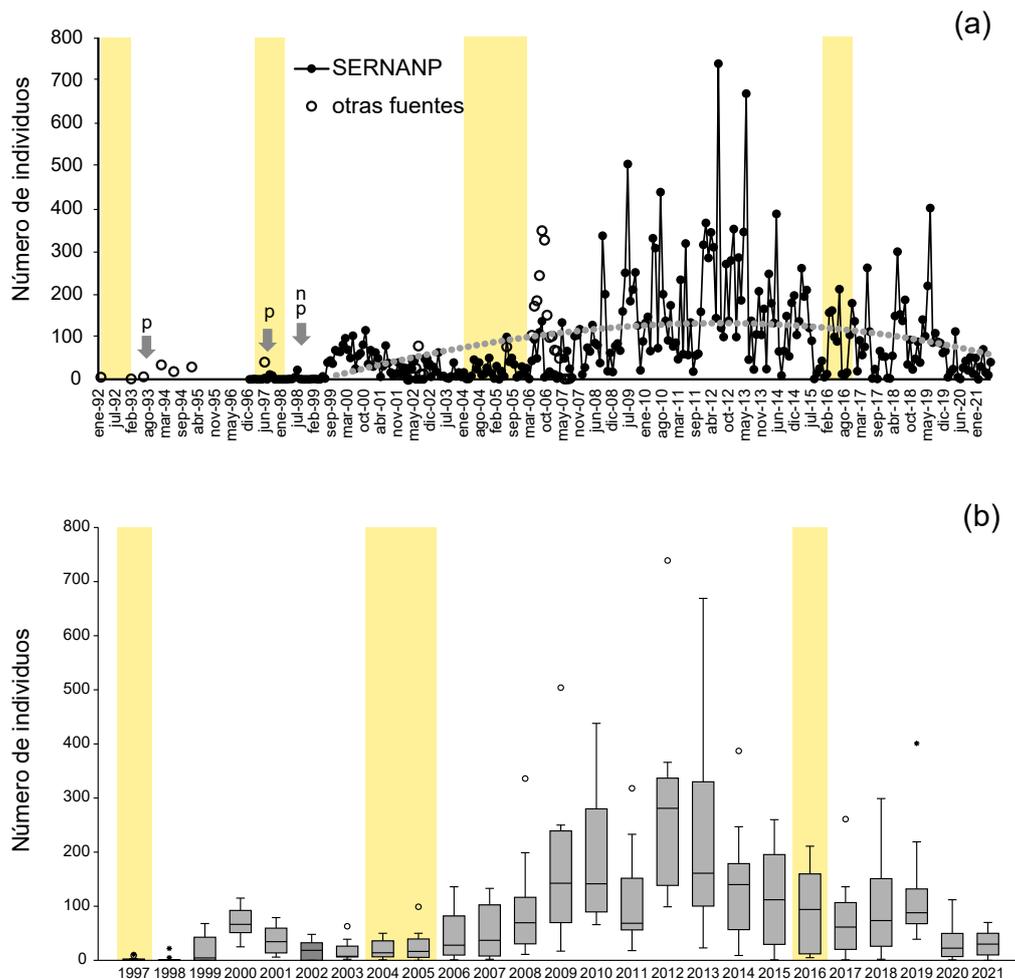
Existe una amplia variación mensual de la abundancia poblacional de *P. ridgwayi* en los cuatro humedales costeros evaluados (Fig. 8). Esta abundancia presenta los mayores valores en los meses de fines de invierno e inicio de primavera del hemisferio sur (agosto y septiembre), excepto en Paraíso donde hay una marca abundancia a fines de otoño (mayo y junio) (Fig. 8). El número total de *P. ridgwayi* alcanza su número menor en estos humedales hacia el final del verano, pero nunca por debajo de 115 individuos, lo que podría significar que este valor es aproximadamente el número de individuos residentes (Fig. 8).

La abundancia fue notoriamente mayor en los humedales de Pantanos de Villa y Paraíso (Fig. 8). El humedal Pantanos de Villa es parte del Sistema Nacional de áreas protegidas por el estado por lo que de los cuatro humedales evaluados es el más protegido y en mejores condiciones y es considerado como humedal de importancia por la Convención sobre los humedales (Pulido & Bermúdez 2018, Pulido et al. 2020, Ramsar 2022), mientras que el humedal Paraíso se presenta como la localidad más cercana al lago Junín o Chinchaycocha (150 km), un extenso humedal altoandino donde se registran un alto número de *P. ridgwayi* (Dinesen et al. 2018). Estos factores podrían explicar la gran abundancia de *P. ridgwayi* registrada en ambos humedales costeros.

Para los Pantanos de Villa se tienen datos de abundancia mensual de *P. ridgwayi* de manera discontinua desde 1992, obtenidos de diferentes fuentes como los Censos Neotropicales de aves acuáticas en el Perú (Velarde 1998 proporciona datos de 1992 a 1995, el CNAA nos brindó datos de 2005 a 2007, Wetlands International 2021), Pulido (2003) brinda datos del año 2002, Carlos (2008) de los años 2006 y 2007, PROHVILLA de los años 2016 a 2021

(<https://datosabiertos.munlima.gob.pe/>). Aunque Iannaccone et al. (2010) evalúan la avifauna en los Pantanos de Villa de 2004 a 2007, el método utilizado no permite incluir esa información en este trabajo. Por último, los censos más continuos y estandarizados los tiene el SERNANP (datos proporcionados por la jefatura, SERNANP 2021) desde enero de 1997 hasta julio de 2021. Con estos datos (Apéndice 2) se realizó un gráfico mostrando la variación mensual de la abundancia de *Plegadis ridgwayi* en los Pantanos de Villa (Fig. 9a) y un gráfico de cajas para mostrar la variación anual (Fig. 9b). En la Figura 9 se observan pocos individuos antes de 1998, fecha cuando se confirma la reproducción de *P. ridgwayi* en los Pantanos de Villa (González et al. 1999) y que paulatinamente se incrementa la abundancia hasta julio 2012 (739 individuos) y junio 2013 (669), así como valores anuales mayores en 2012 y 2013 (Fig. 9). Después del 2013 se observa la disminución paulatina de la abundancia hasta el 2017, luego de lo cual se vuelve a incrementar hasta el 2019 (Fig. 9b).

La fluctuación de la abundancia parece estar ligada a la presencia de un grupo residente de *P. ridgwayi* (con reproducción en los Pantanos de Villa) desde los años 90, al que se le suman individuos migratorios de la zona altoandina. El número de individuos migrantes parece relacionado a la intensidad de las sequías en la sierra del Perú central (Fig. 9), las que fueron especialmente intensas los años 1992, 1997, 2004 – 2005 y 2016, en la mayoría de los casos como efecto de la ocurrencia de un evento El Niño (Endara Huanca et al. 2019), en especial la sequía de 1992 y del periodo 2004 – 2005 son considerados de gran intensidad (Endara Huanca et al. 2019). Los años posteriores a 2016 no se han observado sequías importantes a excepción de algunos meses secos entre setiembre y diciembre de 2018 (Fig. 9).



**Figura 9.** Variación del número de individuos de *Plegadis ridgwayi* en los Pantanos de Villa. Las áreas cremas indican años con sequías en la sierra del Perú central. (a) Variación mensual, la curva punteada es la correspondiente a una función polinomial de cuarto grado, p: fecha de registro de pichones, n: fecha de registro de nidos; (b) Gráfico de cajas anual.

Los datos de abundancia de *P. ridgwayi* en los humedales de la costa del Perú central, muestran que si bien tienen una marcada variación estacional (con sus máximos valores hacia mediados de la primavera), también tiene una fuerte variación anual, con un incremento desde los primeros registros de reproducción en la década de 1990, hasta la actualidad, aunque en los últimos años parece haber una declinación por la ausencia de fuertes sequías en la sierra.

Aunque existen pocos datos de abundancias de *P. ridgwayi* en la zona andina peruana que permitan la comparación con lo observado en la costa central, el lago Junín (Chinchaycocha, 11°01'S - 76°07'W, cerca de 4080 m de altitud) es una excepción, porque cuenta tanto con valores relativamente actuales como con algunos datos de valor histórico (Apéndice 3). Taczanowski (1886) en su *Ornithologie du Perou* incluye observaciones realizadas por Jelski en años anteriores sobre la población de *P. ridgwayi* en el lago: "Se encuentra en la puna... pero solo es muy numeroso en las cercanías del lago Chinchaycocha, donde lo he visto en números incontables..." (Taczanowski 1886, página 417, traducción libre). Posteriormente, en 1938 entre enero y mayo Morrison (1939) describe

a *P. ridgwayi* como "extraordinariamente comunes alrededor del lago" (Morrison 1939, página 647, traducción libre). En junio de 1967 Dourojeanni et al. (1968) estimó el número de ibis en 8000 individuos, el mismo número fue considerado para octubre de 1977 y enero de 1978 (Fjeldså 1983), en mayo y octubre de 1979 se consideró como abundante (Harris 1981). Dinesen et al. (2018) en febrero de 2014 registraron 3260 ibis y reúnen información sobre las tendencias temporales de la abundancia poblacional de las aves acuáticas del lago, estimando que la población de *Plegadis ridgwayi* es fluctuante y probablemente en declinación.

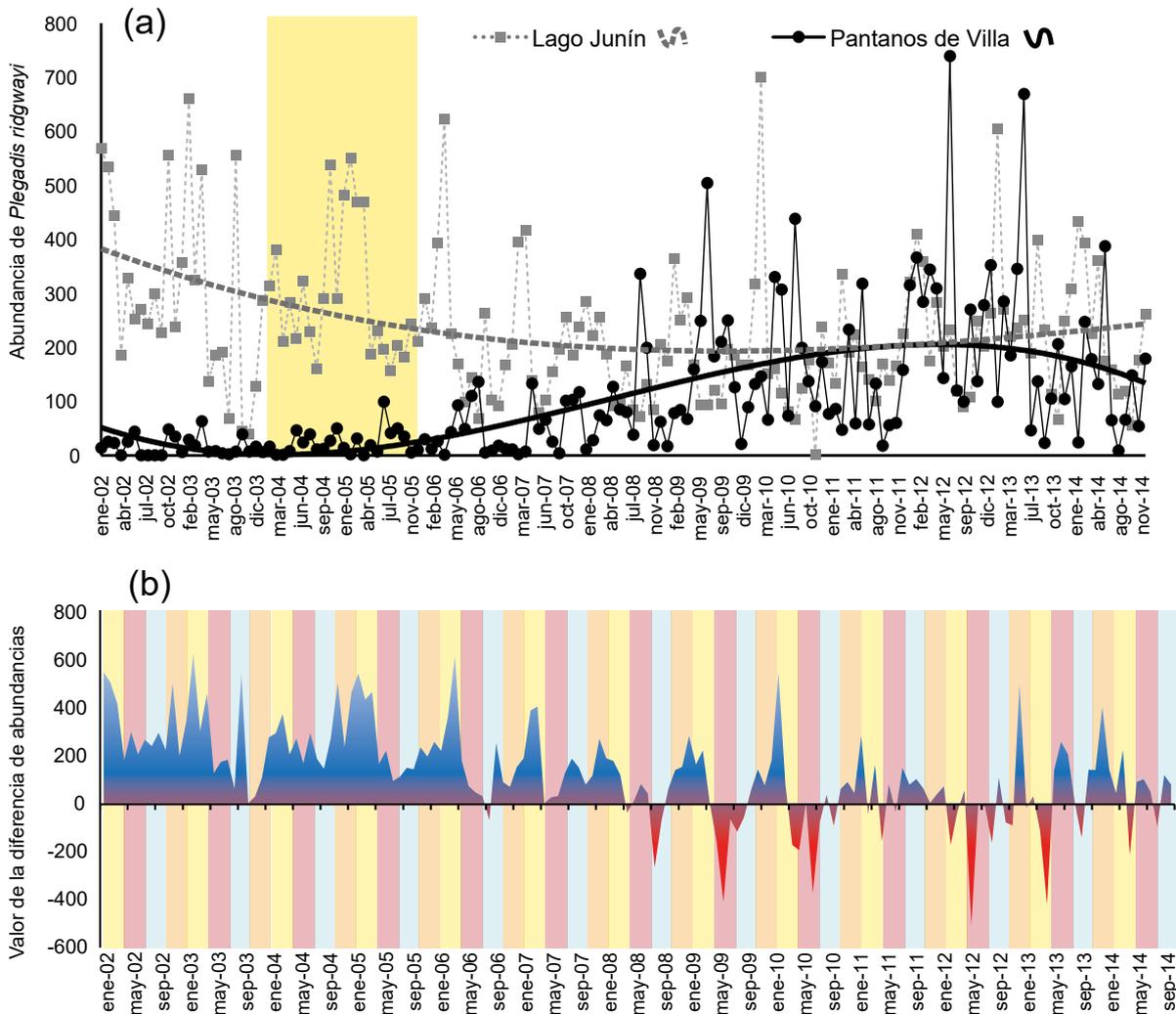
Los censos realizados en la Reserva Nacional de Junín (=lago Junín o Chinchaycocha) por el SERNANP desde enero de 2002 hasta diciembre de 2014 (SERNANP 2021b, Apéndice 3), nos han permitido comparar las variaciones de la abundancia poblacional en dos localidades del Perú central, una en la costa (el Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa) y otra en la región altoandina (lago Junín) (Fig. 10).

Las variaciones mensuales 2002 - 2014 de la población de *P. ridgwayi* del lago Junín, muestran que los meses de verano austral (enero - marzo) presentan los valores

más altos en todos los años evaluados, patrón inverso al observado en la población de Pantanos de Villa, donde los valores más altos suelen presentarse en los meses del invierno austral (julio-setiembre) (Fig. 10a). A lo largo de los años se puede observar que la abundancia de los *P. ridgwayi* en el lago Junín se mantiene relativamente estable, con una tendencia a la disminución en los años 2006 al 2012 (Fig. 10a), después de la larga sequía de los años 2004 y 2005. Por el contrario, en los Pantanos de Villa, la población de *P. ridgwayi* tiende a incrementarse en ese mismo intervalo de años, con una disminución posterior (2013 y 2014), lo que coincide a su vez con un incremento poblacional en el lago Junín (Fig. 10a). Estos datos muestran el patrón migratorio altitudinal de la especie, entre las zonas alto andinas y la costa, además de la influencia de las sequías sobre el tamaño de la población migratoria cada año.

Con el fin de analizar esta variación anual del tamaño de la población migratoria, se graficaron los valores de las diferencias entre las abundancias de *P. ridgwayi* en

el lago Junín (4080 m de altitud) y Pantanos de Villa (0 m) (Fig. 10b). Hasta el año 2008, los valores de diferencias eran positivas en prácticamente todos los meses y estaciones del año, en otras palabras, las abundancias de Junín eran mayores a las de Pantanos de Villa (Fig. 10b). Sin embargo, las diferencias siempre fueron menores en los meses correspondientes al otoño e invierno, indicando que en esos meses un buen grupo migra de la parte alta. A partir del año 2008 aparecen valores negativos, es decir las abundancias en Pantanos de Villa fueron mayores que las registradas en Junín, durante el otoño e invierno (Fig. 10b). Hacia finales del periodo de evaluación (desde agosto a diciembre de 2014), los valores de diferencias han disminuido siguiendo la tendencia de una ligera disminución de las abundancias de *P. ridgwayi* en Pantanos de Villa y un ligero incremento en el lago Junín. Aunque no existen pruebas de una migración directa de *P. ridgwayi* entre estas dos localidades, las fluctuaciones de sus abundancias reflejan bien lo que sucede en los ambientes altoandinos y costeros donde se encuentra esta especie.



**Figura 10.** Variación de las poblaciones de *Plegadis ridgwayi* en el lago Junín y los Pantanos de Villa entre enero de 2002 y diciembre 2014. (a) Variaciones mensuales en la abundancia en ambas localidades. (b) Variación de la diferencia entre las poblaciones de ambas localidades, este valor fue calculado restando el número de individuos reportados en los Pantanos de Villa a los reportados en el Lago Junín. Las bandas amarillas corresponden a la primavera, las lilas al otoño, las celestes al invierno y las anaranjadas al verano.

**Estado de conservación y amenazas.** El estado de conservación de *P. ridgwayi* según *Birdlife International* y siguiendo los criterios de IUCN es de "Preocupación menor", lo que significa que globalmente no está amenazada (BirdLife International 2022). La población mundial se estima en 6700 a 10000 individuos maduros y entre 10000 y 15000 totales, pero se cree que probablemente esté disminuyendo debido a la destrucción del hábitat. En Argentina está considerada en situación de "Amenazada" de acuerdo con la legislación nacional, que es equivalente a la categoría de "Vulnerable" de la IUCN a nivel nacional (Osinaga & Martín 2018). En Chile, se encuentra en la Lista Roja donde está clasificado como preocupación menor; hasta 1965 había solo dos registros confirmados de una y tres aves, respectivamente, pero en 1970 se registraron bandadas considerables: 32 en las marismas de Parinacota, Arica, y 40 cerca de Isluga, Tarapacá. La población aislada en el altiplano de Jujuy, noroeste de Argentina, aparentemente no es numerosa (BirdLife International 2022).

En el Perú las poblaciones de *P. ridgwayi* cuentan con protección, a través del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. Esta protección incluye nueve áreas naturales protegidas por el estado y un área natural regional, repartidas en siete departamentos del país. Las de carácter nacional son: Reservas Nacionales de Junín (departamento de Junín), del Titicaca (Puno), Paracas (Ica) y de Salinas y Aguada Blanca (Arequipa); Santuarios Nacionales Lagunas de Mejía (Arequipa) y Huayllay (Pasco); el Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa (Lima); y las Reservas Paisajísticas Nor Yauyos Cochis (Lima) y Sub Cuenca de Cotahuasi (Arequipa). El Área Natural Protegida de carácter regional es el Santuario de Conservación Regional los Manglares de Vice (Piura).

La pérdida de hábitat ha sido reportada como la mayor amenaza para esta especie (BirdLife International 2022), así como la cosecha de sus huevos para consumo humano (Morrison 1939). Morrison (1939, 1940) describe que durante enero y febrero de 1938 los pobladores de los alrededores del lago Junín cosechaban grandes cantidades de huevos de *P. ridgwayi* que usaban como alimento, indica que en esa zona observó una colonia reproductiva en febrero que solo conservaba dos huevos después de dichas cosechas. Son pocos los estudios sobre sus depredadores, enfermedades y parásitos. Se ha señalado a *P. ridgwayi* como potencial presa del gato del pajonal *Leopardus colocolo* (Fajardo et al. 2014).

Es importante que cada país evalúe la situación poblacional de esta especie a nivel regional en periodos de tiempo menores a una década, pues la especie está en proceso de expansión de su distribución latitudinal con registros hacia el norte en Ecuador sobre todo en la parte andina y un desplazamiento altitudinal con poblaciones costeras conformadas por residentes reproductivos y migrantes altitudinales. Este cambio distribucional requiere de investigar la posible hibridación de sus poblaciones con las otras especies del género, empleando

tamaños muestrales mayores a los estudios realizados previamente, con énfasis en las poblaciones que se encuentran en los extremos sur y norte de su distribución en América. En especial considerando que las tres especies de *Plegadis* antes se consideraban alopatridas y en la actualidad son parapátridas, por una expansión de sus distribuciones (Fig. 11).

Estudios con telemetría son necesarios para conocer el vínculo específico y corredores entre las áreas altoandinas y costeras. En Perú el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP) se muestra como el modo en que se puede conservar esta especie y una fuente importante de información del estado de sus poblaciones, sin embargo, es de la mayor necesidad evaluar las áreas de reproducción, presencia de nidos, pichones, volantones y juveniles y ser el primer punto de alerta frente al efecto de las amenazas en sus poblaciones. Finalmente, se requiere educar a la ciudadanía sobre la importancia de este conspicuo ibis andino y la urgencia de conservar tanto a sus poblaciones como el hábitat en el que vive.

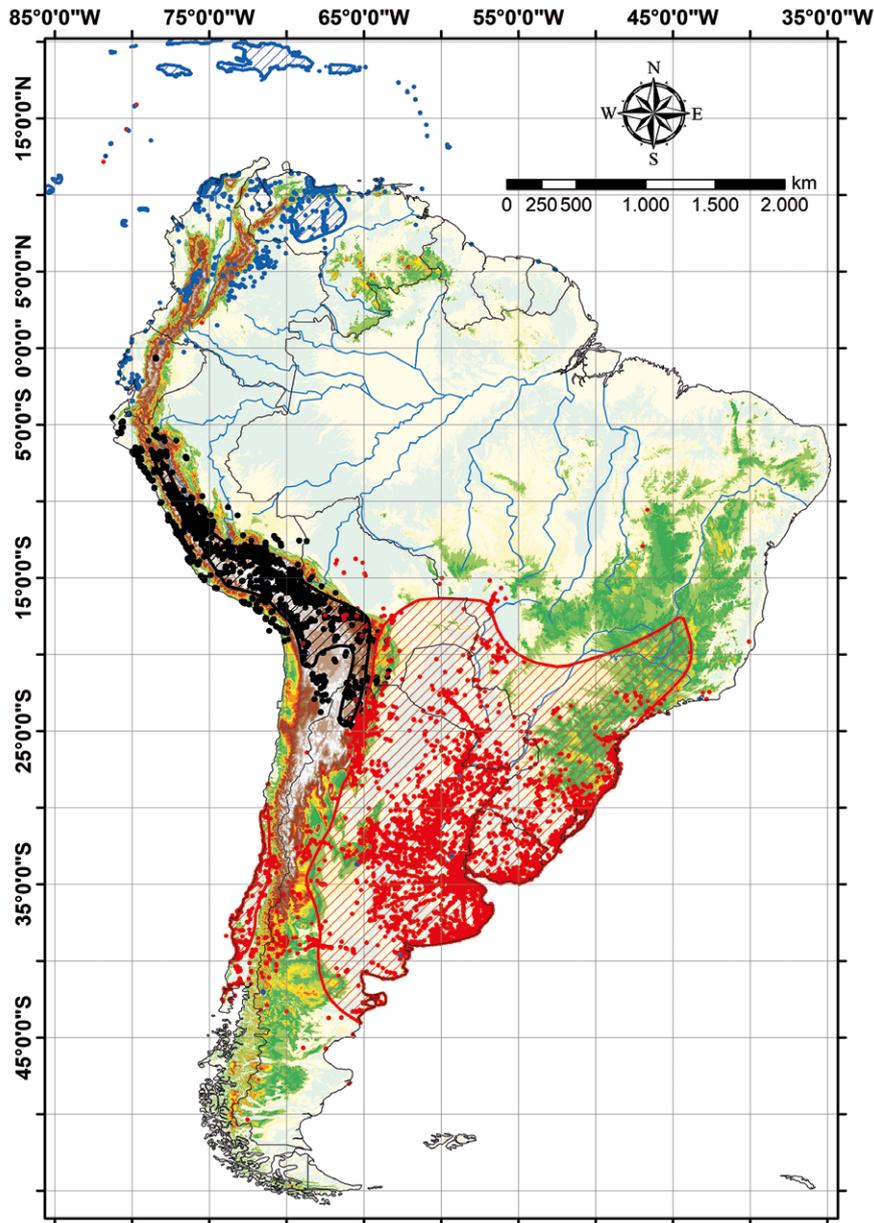
### Conclusiones generales

*Plegadis ridgwayi*, el ibis de la puna, es una especie típica de los humedales de los Andes centrales, con sus áreas de mayor frecuencia de avistamiento en el sur y centro del Perú, mientras que sus poblaciones con mayores abundancias se ubican en el sur del altiplano andino del Perú y el norte de los Andes de Bolivia.

Esta especie presenta una migración altitudinal estacional, bajando hacia los humedales costeros en los meses del invierno austral. El número de individuos migrantes estaría correlacionado con la intensidad de sequías en la zona altoandina, que en momentos más críticos, obligarían a un mayor número de migrantes a desplazarse a la zona costera cercana al litoral. Desde hace tres décadas, las observaciones y registros de *P. ridgwayi* han sido consistentes con un gradual establecimiento de poblaciones residentes en la costa. Mientras que, en los humedales altoandinos se puede observar una tendencia a la disminución de las poblaciones a lo largo del tiempo, aunque en los últimos años tendería a estabilizarse.

La información analizada muestra que existe una marcada tendencia a una expansión de *P. ridgwayi* hacia el norte (Ecuador) y hacia la costa (norte y central del Perú), lo que puede ser explicado tanto por la disponibilidad ambiental de estas áreas, como por la pérdida de calidad de los hábitat de la región altoandina.

Es necesario incrementar la investigación de esta especie emblemática de los humedales altoandinos, haciendo seguimiento de sus variaciones poblacionales, descubriendo sus rutas y destinos de migración, evaluando el potencial problema de hibridación con otras especies y determinando el éxito reproductivo en diferentes regiones donde se distribuye.



**Figura 11.** Distribución de las especies del género *Plegadis*, los puntos son localidades de registros (GBIF 2021a,b,c) las áreas sombreadas son las distribuciones asignadas por BirdLife (2020). *P. ridgwayi* puntos y área en negro, *P. falcinellus* puntos y área en azul y *P. chihi* puntos y áreas en rojo.

## Literatura citada

- Acreman M, Hughes KA, Arthington AH, Tickner D, Dueñas MA. 2019. Protected areas and freshwater biodiversity: A novel systematic review distils eight lessons for effective conservation. *Conservation Letters*. e12684. <https://doi.org/10.1111/conl.12684>
- Allen JA. 1876. List of Mammals and Birds. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*. 3(15):355.
- Angulo F, Schulemberg T, Edevaly E. 2010. Las aves de los humedales de Eten, Lambayeque, Perú. *Ecología Aplicada* 9(2): 71-81. <https://doi.org/10.21704/rea.v9i1-2.397>
- Aponte M, Gómez MI, Montenegro MA, Naoki K. 2019. New records of Puna Ibis *Plegadis ridgwayi* in the Bolivian lowlands. *Cotinga* 41: 20-22.
- Benavides JC, Vitt DH, Wieder RK. 2013. The influence of climate change on recent peat accumulation patterns of *Distichia muscoides* cushion bogs in the high-elevation tropical Andes of Colombia. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences* 118:1627-1635. <https://doi.org/10.1002/2013JG002419>
- Bibby CJ, Burgess ND, Hillis DM, Hill DA, Mustoe S. 2000. *Bird census techniques*. London: Elsevier.
- BirdLife International. 2016. *Plegadis ridgwayi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T22697429A93613504. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T22697429A93613504.en>. Accessed on 23 August 2022.
- BirdLife International and Handbook of the Birds of the World. 2020. Bird species distribution maps of the world. Version 2020.1. Available at <http://datazone.birdlife.org/species/requestdis>.

- BirdLife International. 2022. Ficha técnica de la especie: *Plegadis ridgwayi*. Descargado de <http://www.birdlife.org> el 29/05/2022.
- Cabanillas-Trujillo E, Morales-Bravo A, Madrid-Ibarra FdM. 2021. Inventario de aves presentes en la "Laguna Punrrun", Departamento Pasco, Perú. *Biotempo*, 18(1): 51-62. <https://doi.org/10.31381/biotempo.v18i1.3773>
- Carlos AJ. 2008. Abundancia poblacional y uso de hábitat de *Plegadis ridgwayi* "yanavico" en los principales humedales costeros de Lima [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/912>
- Castro G, Ortiz E, Bertochi L. 1990. Importancia biológica y conservación de la laguna El Paraíso, Lima. *Boletín de Lima* (71): 47-55.
- Chávez VC. 2007. Las aves del Santuario de Conservación Regional Manglares San Pedro de Vice, Sechura, Perú. *Cotinga* 27:32-37
- Cooper DJ, Sueltenfuss J, Oyague E, Yager K, Slayback D, Caballero EMC, Argollo J, Mark BG. 2019. Drivers of peatland water table dynamics in the central Andes, Bolivia and Peru. *Hydrological Processes* 2019:1-13. <https://doi.org/10.1002/hyp.13446>
- Córdova-González J, Platt M, Ordóñez-Delgado L. 2020. *Plegadis ridgwayi* (JA Allen, 1876) (Aves, Threskiornithidae): range extension and a new country record for Ecuador. *Check List* 16 (5): 1343-1346. <https://doi.org/10.15560/16.5.1343>
- Cruz ZA. 2002. Evaluación del estado de conservación de las lagunas "El Paraíso", provincia de Huaura, departamento de Lima, Perú [Magister Scientiae - Conservación de Recursos Forestales] [Internet]. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/1660>
- Del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J. 1992. *Handbook of the birds of the world*. Vol. 1, No. 8. Barcelona: Lynx edicions.
- Dinesen L, Chamorro A, Fjeldsá J, Aucá C. 2018. Long-term declines in waterbirds abundance at Lake Junín, Andean Peru. *Bird Conservation International* 29(1):83-99. <https://doi.org/10.1017/S0959270918000230>
- Dourojeanni M, Hofmann R, García R, Malleux J, Tovar A. 1968. Observaciones Preliminares para el manejo de las aves Acuáticas del Lago Junín *Revista Forestal del Perú*. 2 (2): 1-40. <https://doi.org/10.21704/rfp.v2i2.1075>
- Echevarría AL, Marano CF, Chani JM, Cocimano MC. 2008. Comunidad de aves del Embalse La Angostura, Taff del Valle, Tucumán, Argentina; Fundación Miguel Lillo. *Acta Zoológica Lilloana* 52(1-2): 98-105. <http://hdl.handle.net/11336/79560>
- Endara Huanca SM, Acuña D, Vega-Jácome F, Febre C, Correa K, Avalos G. 2019. Caracterización espacio temporal de la sequía en los departamentos altoandinos del Perú (1981-2018) Lima: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12542/233>
- Fajardo U, Cossíos D, Pacheco V. 2014. Dieta de *Leopardus colocolo* (Carnivora: Felidae) en la Reserva Nacional de Junín, Junín, Perú. *Revista peruana de biología* 21(1): 061-070. <https://doi.org/10.15381/rpb.v21i1.8248>
- Fielding AH, Bell JF. 1997. A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/absence models. *Environmental Conservation* 24(1): 38-49. <https://doi.org/10.1017/S0376892997000088>
- Fjeldsá J, Krabbe N. 1990. *Birds of the High Andes*. Zoological Museum University of Copenhagen and Apollo Books, Svendborg, Denmark.
- Fjeldsá J. 1980. Ornitología del Lago Lagunillas en el Perú Meridional. *Publicaciones del Museo de Historia Natural-UNMSM (B)* 29:1-17.
- Fjeldsá J. 1983. Vertebrates of Junín Area, Central Perú, Steensrupia. *Zoological Museum University of Copenhagen* 8(14): 285-298.
- Fjeldsá J. 1988. Aves de la Laguna Lagunillas, en los Andes del sur del Perú. *Boletín de Lima* X (58): 69-79.
- Freile JF, Solano-Ugalde A, Brinkhuizen DM, Greenfield PJ, Ly-singer M, Nilsson J, Navarrete L, Ridgely RS. 2019. Fourth report of the Committee for Ecuadorian Records in Ornithology (CERO) and a revision of undocumented and erroneous records in the literature. *Revista Ecuatoriana de Ornitología* 5: 52-79. <https://doi.org/10.18272/reo.vi5.1277>
- GBIF.org. 2021a. (29 July 2021) GBIF Occurrence Download. <https://doi.org/10.15468/dl.h2b5vf>
- GBIF.org. 2021b. (9 September 2021) GBIF Occurrence Download. <https://doi.org/10.15468/dl.nxgfkj>
- GBIF.org. 2021c. (10 September 2021) GBIF Occurrence Download. <https://doi.org/10.15468/dl.9yr636>
- Getis A, Ord JK. 1992. The analysis of spatial association by use of distance statistics. *Geographical Analysis* 24(3): 189-206. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1992.tb00261.x>
- Gonzales O, Tello A, Torres L. 1999. El Yanavico *Plegadis ridgwayi*, de migratorio andino a residente de la costa peruana. *Cotinga* 11: 64-66
- Guillén C, Barrios J. 1994. Los Pantanos de Villa y sus aves. *Boletín de Lima* 16 (91-96): 53-58.
- Harris MP. 1981. The waterbirds of Lake Junín, central Peru. *Wildfowl* 37:132-145.
- Hughes RA. 1984. Further notes on puna bird species on the coast of Peru. *Condor* 86:93. <https://doi.org/10.2307/1367360>
- Iannacone J, Atasi M, Bocanegra T, Camacho M, Montes A, Santos S, Zuñiga H, Alayo M. 2010. Diversidad de aves en el humedal Pantanos de Villa, Lima, Perú: periodo 2004-2007. *Biota Neotrop.* 10:295-304. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032010000200031>
- Koepcke M. 1964. *Las Aves del Departamento de Lima*. Edit.M.Koepcke, Lima 118 pp.
- López-Lanús B, Blanco DE (eds.). 2005. *El Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2004*. Global Series No. 17. Wetlands International. Buenos Aires, Argentina. [http://www.eco-index.org/search/pdfs/754report\\_1.pdf](http://www.eco-index.org/search/pdfs/754report_1.pdf)
- Maldonado-Fonkén MS. 2014. Introducción a los bofedales de la región Altoandina Peruana. *Mires and Peat* 15 (5):1-13.
- Martínez D, González G. 2004. *Las aves de Chile*. Nueva guía de campo. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile: Imprenta Salesianos.
- Matheu E, del Hoyo J, García EFJ, Kirwan GM, Boesman PFD. 2020. Puna Ibis (*Plegadis ridgwayi*), version 1.0. In: del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J, Christie DA, de Juana E, Editors. *Birds of the World*. Ithaca, NY, USA: Cornell Lab of Ornithology, <https://doi.org/10.2173/bow.punibi1.01>

- Morrison A. 1939. Notes on the birds of Lake Junín, central Peru. *Ibis* 3(14):643-654. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1939.tb07194.x>
- Morrison A. 1940. Notas sobre las aves del Lago de Junín. *Boletín del Museo de Historia Natural "Javier Prado" [Lima]* 4(12):84-92.
- Obando C, Campos M, García Z, Romero N. 1998. Inventario de la diversidad Ornitológica del Humedal de Caucato Pisco durante 1997. *Ecología I* (1): 72-77.
- Ord JK, Getis A. 1995. Local Spatial Autocorrelation Statistics: Distributional Issues and an Application. *Geographical Analysis* 27:286-306. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00912.x>
- Osinaga O, Martín E. 2018. Estado actual del conocimiento de las aves de la Puna argentina. *Serie Conservación de la Naturaleza, La Puna argentina: naturaleza y cultura.* 24: 161-179.
- Oswald JA, Harvey MG, Remsen RC, Foxworth DU, Dittmann DL, Cardiff SW, Brumfield RT. 2019. Evolutionary dynamics of hybridization and introgression following the recent colonization of Glossy Ibis (*Aves: Plegadis falcinellus*) into the New World. *Molecular Ecology* 28(7):1675-1691. <https://doi.org/10.1111/mec.15008>
- Parra HL, Callán AA. 2011. Avistamiento de *Plegadis ridgwayi* en la laguna Los Patos, Piura, Perú. *Boletín Informativo de la Unión de Ornitólogos del Perú (UNOP)* 6(2): 3-4.
- Pautrat L, Riveros J. 1998. Evaluación de la Avifauna de los Pantanos de Villa, Lima. *Los Pantanos de Villa, Biología y Conservación.* Museo de Historia Natural UNMSM. Serie de Divulgación 11: 85-95.
- Pearson DL, Plenge MA. 1974. Puna bird species on the coast of Peru. *Auk* 91:626-631. <https://doi.org/10.2307/4084486>
- Peredo R, Miranda L, Loreto M. 2001. Nuevos registros para la avifauna del estuario del río Lluta (Arica, Región de Tarapacá). *Boletín Chileno de Ornitología* 8:2-9.
- Phillips SJ, Anderson RP, Schapire RE. 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* 190(3-4):231-259. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026>
- Plenge MA. 2021. Lista de las aves del Perú. *Unión de Ornitólogos del Perú*: <https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist>
- PROHVILLA. 2021. Datos de censos de aves disponibles en línea. <http://prohvilla.munlima.gob.pe/datosabiertos.html>.
- Pulido V, Dourojeanni M. 1990. Variación estacional de las poblaciones de aves en las Lagunas de Mejía. *Revista Forestal del Perú* 17(2): 49-69.
- Pulido V, Málaga E, Olivera E, Acevedo J. 2021. Conservación de hábitats y aves en el Santuario Nacional de las Lagunas de Mejía, Arequipa, Perú. *Arnaldoa* 28(1): 183-198.
- Pulido V, Salinas L, Arana C. 2013. *Aves del Desierto de la costa central del Perú.* Lima: Barrón Ediciones.
- Pulido V, Salinas L, del Pino J, Arana C. 2020. Preferencia de hábitats y Estacionalidad de las Especies de Aves de Los Pantanos de Villa en Lima, Perú. *Revista peruana de biología* 27(3):349-360. <https://doi.org/10.15381/rpb.v27i3.18681>
- Pulido V. 1987. *Patrones de variación estacional de las poblaciones de aves de las lagunas de Mejía.* [Tesis para optar el grado de Magíster Scientiae]. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Pulido V. 2003. *Influencia de la pérdida de hábitats en la conservación de las aves de los Pantanos de Villa.* [Tesis para optar el grado Académico de Doctor en Ciencias Biológicas]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas.
- Pulido V. 2018a. Estacionalidad de las especies de aves residentes y migratorias altoandinas en el lado peruano de la cuenca del Titicaca. *Revista De Investigaciones Altoandinas*, 20(4), 461-476. <https://doi.org/10.18271/ria.2018.423>
- Pulido V. 2018b. Ciento quince años de registros de aves en Pantanos de Villa. *Revista peruana de biología* 25(3):291-306. <https://doi.org/10.15381/rpb.v25i3.15212>
- Ramirez JL, Miyaki CY, Del Lama SN. 2013. Molecular phylogeny of Threskiornithidae (*Aves: Pelecaniformes*) based on nuclear and mitochondrial DNA. *Genetics and Molecular Research* 12(3):2740-2750. <https://doi.org/10.4238/2013.July.30.11>
- RAMSAR 2022. <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/sitelist.pdf>
- Ramsar. 2018. *Global wetland outlook: State of the world's wetlands and their services to people.* Gland, Switzerland: Ramsar Convention Secretariat. <https://www.global-wetland-outlook.ramsar.org/outlook>
- Remsen JV, Areta JI, Bonaccorso E, Claramunt S, Jaramillo A, Lane DF, Pacheco JF, Robbins MB, Stiles FG, Zimmer KJ. 2020. A classification of the bird species of South America. *American Ornithological Society.* Acceso 12/2020. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCCountryLists.htm>.
- Rivas E, Pariapaza E, Nuñez E. 2013. *Aves del Humedal de Santa Julia, Piura - Perú.* *Boletín Informativo de la Unión de Ornitólogos del Perú (UNOP)* 8(1):10-20.
- Roe NA, Rees WE. 1979. Notes on the puna avifauna of Azangaro providence, department of Puno, southern Peru. *The Auk* 96: 475-482. <https://doi.org/10.1093/auk/96.3.475>
- Ruiz-Santillán MP, Rodríguez EH, Coico FRM. 2020. Caracterización de la avifauna del Humedal Choc Choc. *Rebiol* 40(2):265-285. <https://doi.org/10.17268/rebiol.2020.40.02.13>
- Salinas L. 2007. *Avifauna de Tacna en la ruta del censo de Suri Pterocnemia pennata.* INRENA. Lima.
- Sallaberry M, Hirsimäki H, Olausson A. 2010. Range extension of Puna Ibis *Plegadis ridgwayi* and new observations of Tamarugo Conebill *Conirostrum tamarugense* in northern Chile. *Cotinga* 32:116.
- Salvador F, Monerris J. & Rochefort L. 2014. Peatlands of the Peruvian Puna ecoregion: types, characteristics and disturbance. *Mires and Peat*, 15(3), 1-17. Disponible en: <http://www.mires-andpeat.net/pages/volumes/map15/map1503.php>.
- Schulenberg TS, Stotz DF, Lane D, O'Neill JP, Parker III TA. 2010. *Aves de Perú.* Serie Biodiversidad Corbidi 01. Lima: Corbidi.
- SERNANP. 2021a. Datos de censo de aves. Datos brindados por la Jefatura del Refugio de Vida Silvestre Pantanos de Villa (años 1997 a 2021).
- SERNANP. 2021b. Datos de censo de aves. Datos brindados por la Jefatura de la Reserva Nacional Lago de Junín (años 2002 a 2014).

- Sutherland WJ. 1996. Predicting the consequences of habitat loss for migratory populations. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 263(1375):1325-1327. <https://doi.org/10.1098/rspb.1996.0194>
- Taczanowski L. 1886. *Ornithologie du Pérou*. Vol. 3. Rennes: Typographie Oberthur.
- Tovar A, Ríos M. 1981. Avifauna de importancia económica del Lago Junín situación actual. *Boletín de Lima III* (16):161-170.
- Velarde D. 1998. Resultados de los Censos Neotropicales de Aves Acuáticas en el Perú 1992-1995. Lima. Perú: Programa de Conservación y Desarrollo Sostenido de Humedales. Perú.
- Villegas KJ, Zamora RM. 2019. Estudio de la avifauna en la ex planta de tratamiento de aguas residuales para la conservación de la biodiversidad en Cajamarca [Tesis de licenciatura]. Lima: Universidad Privada del Norte. <http://hdl.handle.net/11537/21541>
- Vizcarra JK. 2010. Nuevos registros ornitológicos en los Humedales de Ite y alrededores, Tacna, Perú. *The Biologist* (Lima), 8(1): 1-20
- Walter B, Ricalde D. 1988. Aves de Machupicchu y sus alrededores. *Boletín de Lima X* (58):69-79.
- Wetlands International. 2002. *Waterbird Population Estimates. Third Edition*. Wageningen, The Netherlands: Wetlands International.
- Wust WH, Luscombe A, Valqui T. 1994. Las aves de los Pantanos de Villa y alrededores. Lima: Asociación de Ecología y Conservación.

#### Agradecimientos / Acknowledgments:

Nuestros agradecimientos a la Oficina Regional en Argentina de *Wetlands International* por brindarnos los datos del Censo Neotropical de Aves Acuáticas (CNAA), a través de su director Daniel E. Blanco y de Alex Fletcher asistente del CNAA. Al Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) en especial a las jefaturas del Refugio de Vida Silvestre Los Pantanos de Villa y la Reserva Nacional de Lago de Junín. Agradecemos a Alan Chamorro por brindarnos valiosa información de censos en el Lago Junín. A Gabriel Ballón, Helen Horna, Cristina Campos, Melina Abarca, Jacqueline Hernández, Juan Francisco Esteves, Alessandra Torres, Mónica Paredes, Oscar Cerrón y Natalie Nuevo por la ayuda en el trabajo de campo. Asimismo, gracias a la Escuela Profesional de Medicina Humana de la Universidad Privada San Juan Bautista y al Vicerrectorado de Investigación y Posgrado de la UNMSM por los financiamientos parciales.

#### Conflicto de intereses / Competing interests:

CA es Editor en la *RevPeruBiol*, no intervino en el proceso editorial. Los autores declaran no incurrir en conflictos de intereses.

#### Rol de los autores / Authors Roles:

CA: Conceptualización, Metodología, Validación, Análisis formal, Investigación, Escritura- Preparación del borrador original, Redacción-revisión y edición, Visualización.

VP: Investigación, Recursos, Redacción-revisión y edición, Conceptualización.

AA: Investigación, Curación de datos, Redacción-revisión y edición, Validación.

AC: Investigación, Curación de datos, Redacción-revisión y edición.

LS: Conceptualización, Validación, Investigación, Recursos, Curación de datos, Redacción-revisión y edición, Supervisión, Administración de proyecto, Adquisición de fondos.

#### Fuentes de financiamiento / Funding:

CA y LS fueron parcialmente financiados por el Vicerrectorado de Investigación y Posgrado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (proyectos 121001161, 131001211, B17100051, B18100121, B19100331).

VP fue financiado por la Escuela Profesional de Medicina Humana de la Universidad Privada San Juan Bautista.

#### Aspectos éticos / legales; Ethics / legals:

Los autores declaran no haber incurrido en aspectos antiéticos. Se contó con los permisos de investigación: R.D. 0346-2013-MINAGRI-DGFFS/DGEFFS, R.D. 0263-2014-MINAGRI-DGFFS/DGEFFS, R.D. 0267-2014-MINAGRI-DGFFS/DGEFFS, R.D. 012-2014-SERFOR-DGGSPFFS, R.D. 294-2015-SERFOR-DGGSPFFS, RDG 187-2015-SERFOR-DGGSPFFS, RDG 172-2017-SERFOR-DGGSPFFS, RJRVSLPV 007-2017-SERNANP-JEF, 02-2020-SERNANP-JEF, RDG 0374-2017-SERFOR-DGGSPFFS, RDG D000107-2021-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS, R.D.G. 138-2018-MINAGRI-SERFOR-DGGSPFFS, R.JPNH 012-2018-SERNANP-JEF y el Servicio N° 2013-000000286-MINAGRI-DGFFS: Evaluación poblacional de aves en la región sur del Perú, departamento de Tacna.

**Apéndice 1.** Datos de abundancia de *Plegadis ridgwayi* obtenidos en los Censos Neotropicales de Aves Acuáticas (CNA) de los años 1992 al 2015. Fuente: Oficina Regional en Argentina de Wetlands Internacional (2021).

CÓDIGO	NOMBRE SITIO	DÍA	MES	AÑO	CONTEO	LATITUD	LONGITUD
Argentina							
ARTUC06	Embalse La Angostura	8	7	2005	1	-26.9167	-65.6833
ARJUJ10	Laguna de los Enamorados	30	7	1997	4	-22.7167	-65.6833
ARJUJ06	Laguna de los Pozuelos, Abra Pampa	3	2	2013	1	-22.4167	-66.0000
ARJUJ06	Laguna de los Pozuelos, Abra Pampa	12	7	2013	3	-22.4167	-66.0000
ARJUJ06	Laguna de los Pozuelos, Abra Pampa	14	7	2015	18	-22.4167	-66.0000
ARJUJ20	Laguna el Huancar (cuenca Río Miraflores)	17	2	2012	5	-22.7667	-65.7167
ARJUJ20	Laguna El Huancar (cuenca Río Miraflores)	6	2	2014	6	-22.7667	-65.7167
ARJUJ20	Laguna El Huancar (cuenca Río Miraflores)	27	7	2014	1	-22.7667	-65.7167
ARBUA34	Laguna La Ballenera	14	2	1993	11	-38.3000	-57.9500
ARJUJ10	Laguna Los Enamorados (MN Laguna los Pozuelos)	18	7	2009	1	-22.7167	-65.6833
ARSAF15	Laguna Los Gansos (Rufino)	20	2	1993	10	-34.3667	-62.5833
ARJUJ09	Laguna Runtuyoc (Abra Pampa)	15	2	2009	10	-22.7167	-65.6833
ARJUJ09	Laguna Runtuyoc (cuenca Río Miraflores)	17	2	2012	4	-22.7167	-65.6833
ARJUJ09	Laguna Runtuyoc (cuenca Río Miraflores)	4	7	2012	22	-22.7167	-65.6833
ARJUJ09	Laguna Runtuyoc (cuenca Río Miraflores)	6	2	2014	14	-22.7167	-65.6833
ARJUJ09	Laguna Runtuyoc (cuenca Río Miraflores)	8	2	2015	13	-22.7167	-65.6833
ARJUJ09	Laguna Runtuyoc (cuenca Río Miraflores)	15	7	2015	15	-22.7167	-65.6833
ARJUJ09	Laguna Runtuyoc (Santuario Runtuyoc)	24	7	2003	7	-22.7167	-65.6833
ARJUJ09	Laguna Runtuyoc (Abra Pampa, Cochinoca)	11	7	2009	2	-22.7167	-65.6833
ARJUJ16	Lagunas de Yala	21	7	2002	1	-24.1167	-65.4833
ARJUJ07	Lagunillas de Pozuelos, Abra Pampa	11	7	2013	2	-22.3500	-66.1333
ARJUJ07	Lagunillas de Pozuelos, Abra Pampa	23	7	2014	1	-22.3500	-66.1333
ARJUJ07	Lagunillas de Pozuelos, Abra Pampa	14	7	2015	5	-22.3500	-66.1333
ARJUJ26	Río Doncellas	22	7	2014	2	-22.8851	-65.9214
Bolivia							
BOLP22	Bahía de Achacachi (Lago Titicaca)	20	7	1997	15	-16.0167	-68.7500
BOLP13	Bahía de Santiago de Huata (Lago Titicaca)	19	2	1996	5	-16.0833	-68.7500
BOLP19	Bahía de Toqueriri (Lago Titicaca)	16	2	1996	83	-16.3000	-68.6000
BOLP06	Bahía Huatajata (Lago Titicaca)	15	2	1996	120	-16.2000	-68.6333
BOLP06	Bahía Huatajata (Lago Titicaca)	21	7	1996	40	-16.2000	-68.6333
BOLP06	Bahía Huatajata (Lago Titicaca)	9	2	1997	4	-16.2000	-68.6333
BOLP06	Bahía Huatajata (Lago Titicaca)	17	7	1997	1	-16.2000	-68.6333
BOLP06	Bahía Huatajata (Lago Titicaca)	18	7	1999	8	-16.2000	-68.6333
BOLP06	Bahía Huatajata (Lago Titicaca)	20	2	2005	101	-16.2000	-68.6333
BOLP06	Bahía Huatajata (Lago Titicaca)	10	7	2005	34	-16.2000	-68.6333
BOLP06	Bahía Huatajata (Lago Titicaca)	24	2	2006	101	-16.2000	-68.6333
BOLP06	Bahía Huatajata (Lago Titicaca)	6	7	2006	45	-16.2000	-68.6333
BOLP14	Bahía Parajachi (Lago Titicaca)	18	2	1996	1	-15.6667	-69.2500
BOLP17	Bahía Santa Rosa de Taraco (Lago Titicaca)	16	2	1996	29	-16.5000	-69.0000
BOLP17	Bahía Santa Rosa de Taraco (Lago Titicaca)	21	7	1996	17	-16.5000	-69.0000
BOLP17	Bahía Santa Rosa de Taraco (Lago Titicaca)	1	2	1997	25	-16.5000	-69.0000
BOLP16	Bahía Sehuelaya (Lago Titicaca)	21	7	1996	8	-16.1667	-69.3167
BOLP18	Isla Cojata (Lago Titicaca)	15	2	1996	80	-16.2000	-68.6000
BOOR04	Lago Poopó	11	2	2006	221	-18.3500	-66.8333
BOLP11	Lago Titicaca 1	22	2	2004	42	-16.3333	-68.7500
BOLP12	Lago Titicaca 2	22	2	2004	53	-16.3333	-68.7500
BOOR03	Lago Uru Uru	1	2	2004	23	-18.0167	-67.1500
BOOR03	Lago Uru Uru	27	2	2005	56	-18.0167	-67.1500
BOOR03	Lago Uru Uru	10	2	2006	8	-18.0167	-67.1500
BOOR03	Lago Uru Uru	1	7	2006	1	-18.0167	-67.1500
BOCO10	Laguna Acero K'ocha	6	7	1999	52	-17.6000	-65.6167
BOCO10	Laguna Acero K'ocha	16	7	2006	1	-17.6000	-65.6167
BOCO01	Laguna Alalay	23	2	1996	100	-17.4167	-66.1333
BOCO01	Laguna Alalay	17	2	1998	21	-17.4167	-66.1333
BOCO01	Laguna Alalay	5	7	1998	25	-17.4167	-66.1333
BOCO01	Laguna Alalay	4	7	1999	3	-17.4167	-66.1333
BOCO01	Laguna Alalay	13	2	2000	10	-17.4167	-66.1333
BOCO01	Laguna Alalay	15	7	2000	12	-17.4167	-66.1333

CÓDIGO	NOMBRE SITIO	DÍA	MES	AÑO	CONTEO	LATITUD	LONGITUD
BOCO01	Laguna Alalay	15	2	2001	70	-17.4167	-66.1333
BOCO01	Laguna Alalay	18	2	2001	23	-17.4167	-66.1333
BOCO01	Laguna Alalay	12	2	2005	93	-17.4167	-66.1333
BOCO01	Laguna Alalay	8	7	2005	10	-17.4167	-66.1333
BOCO01	Laguna Alalay	9	2	2006	96	-17.4167	-66.1333
BOCO01	Laguna Alalay	8	7	2006	4	-17.4167	-66.1333
BOCO18	Laguna Albarrancho	14	2	2005	19	-17.4333	-66.2167
BOCO18	Laguna Albarrancho	9	7	2005	40	-17.4333	-66.2167
BOCO18	Laguna Albarrancho	17	2	2006	43	-17.4333	-66.2167
BOCO18	Laguna Albarrancho	10	7	2006	94	-17.4333	-66.2167
BOCO07	Laguna Albarrancho (zona de inundación)	15	2	2005	74	-17.4333	-66.2167
BOCO07	Laguna Albarrancho (zona de inundación)	17	2	2006	5	-17.4333	-66.2167
BOCO07	Laguna Albarrancho (zona de inundación)	10	7	2006	5	-17.4333	-66.2167
BOCO04	Laguna Ch'aqui K'ocha	19	2	2006	2	-17.4500	-65.8833
BOLP07	Laguna Charan Khota	21	7	2006	6	-16.5667	-68.1667
BOLP07	Laguna Charan Khota	6	7	1997	2	-16.5667	-68.1667
BOLP01	Laguna Conani	10	7	1995	1	-17.5000	-67.4667
BOLP01	Laguna Conani	17	2	1996	9	-17.5000	-67.4667
BOCO06	Laguna Coña Coña	8	2	2006	4	-17.3833	-66.2000
BOCO06	Laguna Coña Coña	10	7	2006	1	-17.3833	-66.2000
BOCO03	Laguna Cotapachi	10	2	2006	36	-17.4333	-66.2833
BOCO03	Laguna Cotapachi	9	7	2006	6	-17.4333	-66.2833
BOCO03	Laguna Cotapachi	4	7	1999	34	-17.4333	-66.2833
BOCO03	Laguna Cotapachi	23	7	2000	93	-17.4333	-66.2833
BOCO03	Laguna Cotapachi	17	2	2001	3	-17.4333	-66.2833
BOCO03	Laguna Cotapachi	13	2	2005	2	-17.4333	-66.2833
BOCO16	Laguna Huayñacota	9	7	2006	97	-17.5667	-66.1833
BOOR02	Laguna Huayrapata	16	2	1997	1	-17.5000	-67.3333
BOOR02	Laguna Huayrapata	20	7	1997	38	-17.5000	-67.3333
BOOR02	Laguna Huayrapata	10	7	1995	43	-17.5000	-67.3333
BOLP02	Laguna Jaccha Khota	24	2	1996	1	-16.8333	-68.0833
BOLP02	Laguna Jaccha Khota	21	7	1996	15	-16.8333	-68.0833
BOLP02	Laguna Jaccha Khota	5	7	1997	6	-16.8333	-68.0833
BOLP02	Laguna Jaccha Khota	21	7	2006	1	-16.8333	-68.0833
BOCO05	Laguna Juntutuyu	17	2	2005	16	-17.5667	-65.6667
BOCO05	Laguna Junt'utuyu	16	7	2006	166	-17.5667	-65.6667
BOCO08	Laguna Kollpa Kocha	16	7	2006	21	-17.6000	-65.5833
BOCO11	Laguna La Angostura	8	7	1999	19	-17.5500	-66.0833
BOCO11	Laguna La Angostura	13	7	2005	19	-17.5500	-66.0833
BOCO11	Laguna La Angostura	12	2	2006	7	-17.5500	-66.0833
BOCO11	Laguna La Angostura	9	7	2006	9	-17.5500	-66.0833
BOCO20	Laguna Parko Kocha	6	7	1999	13	-17.5500	-65.6333
BOCO20	Laguna Parko Kocha	16	7	2006	49	-17.5500	-65.6333
BOCO14	Laguna Pilahuit'u	6	7	1999	84	-17.6000	-65.5667
BOCO14	Laguna Pilahuit'u	16	7	2006	14	-17.6000	-65.5667
BOLP08	Laguna Soraqucha	28	2	2001	11	-15.2167	-69.0667
BOLP08	Laguna Soraqucha	4	2	2006	40	-15.2167	-69.0667
BOCO09	Laguna Urkupíña (Cotapachi)	13	2	2005	2	-17.4667	-66.2833
BOCO13	Laguna Wara Wara y bofedales	11	7	2005	7	-17.3000	-66.1167
BOCO13	Laguna Wara Wara y bofedales	12	7	2006	15	-17.3000	-66.1167
BOCO17	Represa Corani (Colomi)	9	7	1999	221	-17.3000	-65.9000
BOCO17	Represa Corani (Colomi)	12	7	2005	12	-17.3000	-65.9000
BOCO17	Represa Corani (Colomi)	15	7	2006	695	-17.3000	-65.9000
BOOR11	Río Laca Jahuirá - Lago Poopó (Sector Paso Julian)	24	7	1999	6	-19.1167	-67.6333
BOLP20	Siete Lagunas	4	2	1997	5	-16.4167	-68.2500
Chile							
RCHI08	Desembocadura del río Lluta	10	7	2009	1	-18.4167	-70.3167
RCHI08	DESEMBOCADURA LLUTA	5	7	2011	3	-18.4167	-70.3167
RCHI08	Desembocadura Lluta	13	7	2012	4	-18.4167	-70.3167
RCHI08	DESEMBOCADURA LLUTA	26	7	2013	3	-18.4167	-70.3167
RCHI08	DESEMBOCADURA LLUTA	18	7	2014	4	-18.4167	-70.3167

CÓDIGO	NOMBRE SITIO	DÍA	MES	AÑO	CONTEO	LATITUD	LONGITUD
RCHI01	Lago Chungará	7	8	1992	2	-18.2500	-69.1667
RCHI08	Río Lluta (des)	24	1	1994	1	-18.4167	-70.3167
RCHI08	Río Lluta (des)	2	7	2000	3	-18.4167	-70.3167
RCHI08	Río Lluta (des)	15	7	2007	5	-18.4167	-70.3167
Perú							
PECUS7	Acopia	9	7	2006	1	-14.0667	-71.5000
PELIM2	Albuferas de Medio Mundo	13	7	2007	4	-10.9167	-77.6667
PELIM2	Albuferas de Medio Mundo	1	7	2009	4	-10.9167	-77.6667
PELIM2	Albuferas de Medio Mundo	9	7	2005	1	-10.9167	-77.6667
PELIM2	Albuferas de Medio Mundo	15	7	2006	1	-10.9167	-77.6667
PEICA8	Boca del Río Pisco	15	7	2005	5	-13.6833	-76.2167
PEICA8	Boca del Río Pisco	14	7	2006	66	-13.6833	-76.2167
PEICA8	Boca del Río Pisco	25	7	2010	2	-13.6833	-76.2167
PEICA8	Boca del Río Pisco	1	7	2009	120	-13.6833	-76.2167
PEICA15	Camacho	1	7	2009	3	-13.6333	-76.1833
PELIM7	Cerro Colorado o La Encantada, Huacho	10	7	2007	8	-11.1333	-77.5500
PELIM7	Cerro Colorado, Huacho	9	7	2005	2	-11.1333	-77.5500
PELAL7	Cerro Negro	30	7	2010	20	-8.4333	-78.9000
PELAL3	Cerro Prieto	16	7	2005	13	-4.2500	-80.5167
PELAL3	Cerro Prieto	8	7	2006	5	-4.2500	-80.5167
PEARE9	Cochas Rossy	15	7	2005	10	-17.1500	-71.8500
PEARE13	Dique de Los Españoles	17	7	2005	3	-15.8167	-71.0833
PEARE13	Dique de Los Españoles	15	7	2006	4	-15.8167	-71.0833
PEICA11	Humedal Agua Santa	14	7	2006	6	-13.6833	-76.2000
PELAL3	Humedal Cerro Prieto	16	7	2007	12	-4.2500	-80.5167
PEICA12	Humedal de Caucato	12	7	2006	48	-13.6833	-76.2167
PEICA12	Humedal de Caucato	10	7	2007	36	-13.6833	-76.2167
PEICA12	Humedal de Caucato	1	7	2009	120	-13.6833	-76.2167
PEICA12	Humedal de Caucato	25	7	2010	85	-13.6833	-76.2167
PELIM8	Humedal de Ventanilla	15	7	2006	4	-11.8833	-77.1167
PELIM8	Humedal de Ventanilla	12	7	2007	7	-11.8833	-77.1167
PELIM8	Humedal de Ventanilla	1	7	2009	12	-11.8833	-77.1167
PEICA14	Humedal Natural Pisco	15	7	2006	42	-13.7333	-76.2167
PEICA14	Humedal Natural Pisco	12	7	2007	12	-13.7333	-76.2167
PEICA10	Humedal Natural San Andres	16	7	2005	56	-13.7167	-76.2167
PELIM4	Humedal Santa Rosa, Hualar	16	7	2005	125	-11.5667	-77.2833
PELIM4	Humedal Santa Rosa, Hualar	8	7	2006	37	-11.5667	-77.2833
PELIM4	Humedal Santa Rosa, Hualar	1	7	2009	42	-11.5667	-77.2833
PECUS2	Humedales de Lucre	13	7	2005	25	-13.6167	-71.7167
PECUS2	Humedales de Lucre - Huacarpay	3	7	2006	53	-13.6167	-71.7167
PECUS2	Humedales de Lucre - Huacarpay	12	7	2007	52	-13.6167	-71.7167
PECUS2	Humedales de Lucre - Huacarpay	1	7	2009	210	-13.6167	-71.7167
PECUS2	Humedales de Lucre - Huacarpay	29	7	2010	135	-13.6167	-71.7167
PEPUN7	Lago Titicaca - Sector Juli	27	7	2010	32	-16.2000	-69.4667
PEPUN3	Lago Titicaca (Lago Titicaca-Sector Puno)	9	7	2005	97	-15.7333	-70.0333
PEPUN3	Lago Titicaca (Lago Titicaca-Sector Puno)	10	7	2006	119	-15.7333	-70.0333
PEPUN3	Lago Titicaca (Lago Titicaca-Sector Puno)	15	7	2007	367	-15.7333	-70.0333
PEPUN3	Lago Titicaca (Lago Titicaca-Sector Puno)	10	7	2009	119	-15.7333	-70.0333
PEPUN13	Lago Titicaca (Sector Chucuito)	19	7	2010	87	-15.8833	-69.8833
PEPUN14	Lago Titicaca (Sector Huancane)	30	7	2010	98	-15.2000	-69.7667
PEPUN7	Lago Titicaca-Sector Juli	13	7	2006	22	-16.2000	-69.4667
PEPUN7	Lago Titicaca-Sector Juli	16	7	2007	40	-16.2000	-69.4667
PEPUN7	Lago Titicaca-Sector Juli	13	7	2009	22	-16.2000	-69.4667
PEPUN3	Lago Titicaca (Sector Puno)	15	7	2010	192	-15.7333	-70.0333
PEPUN2	Laguna Arapa	13	7	2005	81	-15.1667	-70.0167
PEPUN2	Laguna Arapa	16	7	2006	62	-15.1667	-70.0167
PEPUN2	Laguna Arapa	13	7	2007	100	-15.1667	-70.0167
PEPUN2	Laguna Arapa	16	7	2009	62	-15.1667	-70.0167
PEPUN2	Laguna Arapa	3	7	2010	56	-15.1667	-70.0167
PEPUN4	Laguna Cochela	15	7	2006	12	-15.6833	-70.2000
PEPUN4	Laguna Cochela	11	7	2007	122	-15.6833	-70.2000

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y ABUNDANCIA POBLACIONAL DE *PLEGADIS RIDGWAYI*

CÓDIGO	NOMBRE SITIO	DÍA	MES	AÑO	CONTEO	LATITUD	LONGITUD
PEPUN4	Laguna Cochela	15	7	2009	12	-15.6833	-70.2000
PEPUN4	Laguna Cochela	6	8	2010	32	-15.6833	-70.2000
PECUS5	Laguna de Chacán	12	7	2005	1	-13.4333	-72.1500
PECUS5	Laguna de Chacán	5	7	2006	1	-13.4333	-72.1500
PECUS5	Laguna de Chacán	16	7	2007	6	-13.4333	-72.1500
PECUS4	Laguna de Huaypo	17	7	2005	15	-13.4000	-72.1333
PECUS4	Laguna de Huaypo	5	7	2006	6	-13.4000	-72.1333
PECUS4	Laguna de Huaypo	17	7	2007	27	-13.4000	-72.1333
PECUS4	Laguna de Huaypo	1	7	2009	76	-13.4000	-72.1333
PECUS4	Laguna de Huaypo	30	7	2010	45	-13.4000	-72.1333
PECUS1	Laguna de Piuray	12	7	2005	14	-13.4167	-72.0333
PEARE12	Laguna de Salinas	15	7	2005	16	-16.3667	-71.1333
PECUS3	Laguna de Urcos	13	7	2007	6	-13.6833	-71.6333
PECUS3	Laguna de Urcos	1	7	2009	10	-13.6833	-71.6333
PECUS3	Laguna de Urcos	25	7	2010	3	-13.6833	-71.6333
PELIM7	Laguna la Encantada	21	8	2010	3	-11.1333	-77.5500
PEPUN6	Laguna Llungo	14	7	2006	13	-15.7000	-70.2000
PEPUN6	Laguna Llungo	12	7	2007	234	-15.7000	-70.2000
PEPUN6	Laguna Llungo	14	7	2009	13	-15.7000	-70.2000
PEPUN6	Laguna Llungo	6	8	2010	65	-15.7000	-70.2000
PECUS1	Laguna Piuray	31	7	2010	17	-13.4167	-72.0333
PECUS1	Laguna Piuray (Laguna de Piuray)	16	7	2006	9	-13.4167	-72.0333
PECUS1	Laguna Piuray (Laguna de Piuray)	14	7	2007	27	-13.4167	-72.0333
PECUS1	Laguna Piuray (Laguna de Piuray)	1	7	2009	35	-13.4167	-72.0333
PELIM1	Laguna Playa Chica (Playa Paraíso)	13	7	2005	124	-11.1833	-77.5833
PELIM1	Laguna Playa Chica (Playa Paraíso)	15	7	2006	4	-11.1833	-77.5833
PELIM1	Laguna Playa Chica (Playa Paraíso)	5	7	2007	138	-11.1833	-77.5833
PEPUN1	Laguna Umayo	16	7	2005	219	-15.7333	-70.1833
PEPUN1	Laguna Umayo	12	7	2006	67	-15.7333	-70.1833
PEPUN1	Laguna Umayo	16	7	2007	78	-15.7333	-70.1833
PEPUN1	Laguna Umayo	12	7	2009	67	-15.7333	-70.1833
PETAC2	Lagunas de Ite	17	7	2005	279	-17.8500	-70.8500
PETAC2	Lagunas de Ite	16	7	2006	115	-17.8500	-70.8500
PETAC2	Lagunas de Ite	15	7	2007	84	-17.8500	-70.8500
PETAC2	Lagunas de Ite	1	7	2009	350	-17.8500	-70.8500
PETAC2	Lagunas de Ite	18	7	2010	253	-17.8500	-70.8500
PELIM5	Pantanos de Villa, Lima	5	7	2005	76	-12.2000	-77.0333
PELIM5	Pantanos de Villa, Lima	15	7	2006	49	-12.2000	-77.0333
PELIM5	Pantanos de Villa, Lima	15	7	2007	11	-12.2000	-77.0333
PEICA6	Playa Chaco	25	7	2010	2	-13.8333	-76.2500
PELIM1	Playa El Paraíso	22	8	2010	18	-11.1833	-77.5833
PECUS8	Pomacanchis	7	7	2006	90	-14.0000	-71.4500
PELIM6	Puerto Viejo	12	8	2010	84	-12.5333	-76.7500
PEAYA1	Represa Cuchoquesera	17	7	2005	56	-13.2500	-73.8500

**Apéndice 2.** Datos de abundancia mensual de *Plegadis ridgwayi* en los Pantanos de Villa, Lima, Perú. Fuente: SERNANP (2021a): SER, Otras (Velarde 1998, Pulido 2003, Carlos 2008, Wetlands International 2021, PROHVILLA 2021).

Año	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	SER	Otras	SER	Otras	SER	Otras	SER	Otras	SER	Otras	SER	Otras	SER	Otras	SER	Otras	SER	Otras	SER	Otras	SER	Otras	SER	Otras
1992				5																				
1993				1									6											
1994				34									18											
1995				29																				
1996																								
1997	0		0		1		0		0		0		3	40	0		11		9		0		0	
1998	0		0		0		0		1		1		5		22		1		0		0		0	
1999	0		1		1		0		0		7		2		39		44		37		68		65	
2000	64		81		96		69		50		102		25		55		61		81		115		36	
2001	68		30		63		49		6		31		79		38		16		9		13		39	
2002	14		25		23		0		25		44		0	26	0	78	0	12	0	12	48		35	
2003	6		29		18		63		7		8		4		2		7		39		7		16	
2004	6		16		1		1		8		46		24		39		11		12		27		39	
2005	14		2		31		0		19		7		99	76	41		50		35		5		10	
2006	30		12		26		1		43	103	93	171	49	184	110	243	136	348	5	326	9	150	18	98
2007	12	101	11	68	2	66	7	49	133		49	1	66	1	25	2	4		101		103		117	
2008	11		28		74		65		127		85		80		38		336		199		19		62	
2009	17		78		84		67		159		249		504		183		210		250		126		21	
2010	89		132		146		66		330		307		73		438		199		137		91		173	
2011	77		86		47		233		59		318		57		133		18		56		60		158	
2012	315		366		284		344		309		143		739		120		99		270		137		278	
2013	352		99		285		185		345		669		46		137		23		105		206		104	
2014	165		24		247		178		132		387		65		9		66		148		54		179	
2015	196		104		136		260		194		209		120		90		1		14		25		43	
2016	5		12		156		161		99		89		211		12		10		16		104		178	
2017	136		19		91		57		76		261		112		2		24		1		66		54	
2018	53		3		2		55		148		299		152		137		182		35		92		23	
2019	35	48	23	88	39	39	67	140	0	101	31	219	0	401	0	86	0	108	1	88	0	85	0	62
2020	66		5		16		26		112		5		1		27		43		21		52		33	
2021	50		0		30		70		16		10		40											

**Apéndice 3.** Datos de abundancia mensual de *Plegadis ridgwayi* en el Lago Junín, Junín, Perú. Fuente: SERNANP (2021b), Alan Chamorro, comunicación personal.

Años	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
2002	568	534	444	186	328	253	270	244	300	227	555	237
2003	356	661	325	528	137	185	191	68	556	44	40	128
2004	287	314	380	210	283	217	323	229	160	290	537	291
2005	482	551	470	470	188	231	197	156	203	182	244	210
2006	291	236	394	622	226	169	99	145	69	263	102	91
2007	168	205	395	417	138	78	102	155	196	256	186	237
2008	285	221	256	188	92	100	165	84	72	131	84	206
2009	174	364	251	292	167	94	94	121	95	197	185	167
2010	168	317	700	152	160	115	81	66	124	177	1	237
2011	171	133	336	191	224	163	141	101	170	139	166	225
2012	321	409	359	174	282	201	232	119	89	108	249	202
2013	264	604	271	219	235	250	190	399	233	113	67	249
2014	309	432	393	225	360	174	159	114	119	55	176	262

---

**Página en banco**

**Blank page**