

TRABAJOS ORIGINALES

¿Influyen las aves migratorias neárticas en el patrón estacional de aves de los humedales costeros?

Do influence Nearctic migratory birds in the seasonal pattern of coastal wetlands birds?

Álvaro García-Olaechea^{1,2}, César Chávez-Villavicencio^{1,3*}, Elier Tabilo-Valdivieso^{1,3}

1 Centro Neotropical de Entrenamiento en Humedales

2 Centro de Investigación Biodiversidad Sostenible – BioS

3 Programa de Doctorado en Biología y Ecología Aplicada. Universidad Católica del Norte – Universidad La Serena. Campus Guayacán. Calle Larrondo N°1281, Coquimbo – Chile

*Autor para correspondencia

Email Álvaro García-Olaechea: agarcia@centroneotropical.org

Email César Chávez-Villavicencio: cchavez@ucn.cl

Email Elier Tabilo-Valdivieso: etabilo@centroneotropical.org

Resumen

Si la llegada en primavera-verano de las aves limícolas migratorias neárticas influye en el incremento de la riqueza y abundancia de los ensambles de aves en los humedales costeros entonces, tanto la riqueza como la abundancia de este grupo de aves disminuirán hacia el otoño. Para comprobarlo se usó como modelo de estudio al Manglar San Pedro de Vice donde se estableció que la disminución de la riqueza de aves en otoño podría deberse al retorno de las especies migratorias neárticas hacia el hemisferio norte. Por tanto, el objetivo fue determinar la disminución de la riqueza y abundancia de aves limícolas migratorias neárticas. Se realizaron 10 muestreos quincenales entre diciembre del 2010 y abril del 2011, recorriendo una distancia de 4.5 km desde el norte del canal de marea preferentemente cuando la marea estaba bajando. La disminución de la riqueza se analizó con una regresión de Poisson, la disminución de la abundancia se hizo a través de los promedios de abundancias con un modelo lineal generalizado. Se registraron 19 especies de aves limícolas consideradas como migratorias neárticas. La riqueza de especies y la abundancia mostraron una disminución estadísticamente significativa de acuerdo a los intervalos de confianza de las pendientes respectivas. Se concluye que las aves limícolas migratorias neárticas sí influyen en los patrones estacionales de los ensambles de aves en los humedales costeros en Perú.

Palabras clave: Aves Limícolas; Costa Pacífica; Diversidad; Ensamble Aves; Manglares.

Abstract

If the spring-summer arrival of migratory Nearctic waders influences the increase in richness and abundance of bird assemblages in coastal wetlands then both the richness and abundance of this group of birds will decline by the fall. To verify this, the San Pedro de Vice mangrove was used as a model of study where it was established that the fall in bird species in autumn could be due to the return of migratory species to the northern hemisphere. Therefore, the objective was to determine the decrease in richness and abundance of migratory Nearctic waders. Ten biweekly surveys were conducted between December 2010 and April 2011, covering a distance of 4.5 km from the north of the tidal channel, preferably when the tide was descending. The decrease in richness was analyzed with a Poisson regression, the decrease in abundance was done through the abundance mean with a generalized linear model. There were 19 species of waders considered as migratory Nearctic. Species richness and abundance showed a statistically significant decrease according to the confidence intervals of the respective slopes. It is concluded that migratory Nearctic wader influence the seasonal patterns of bird assemblages in coastal wetlands in Peru.

Keywords: Bird Assembly; Diversity; Mangroves; Pacific Coast; Wader.

Citación:

García-Olaechea A., C. Chávez-Villavicencio, E. Tabilo-Valdivieso. 2018. ¿Influyen las aves migratorias neárticas en el patrón estacional de aves de los humedales costeros? *Revista peruana de biología* 25(2): 117 - 122 (Mayo 2018). doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v25i2.13281>

Presentado: 10/06/2017

Aceptado: 26/02/2018

Publicado online: 28/05/2018

Fuentes de financiamiento: Servicio Forestal de los Estados Unidos (USFS); CRIMBI (Copper River International Migratory Bird Initiative).

Información sobre los autores:

AG-O, CC-V, ET-V: Realizaron el diseño de muestreo. AG-O: Tomó datos en campo. AG-O, CC-V, ET-V: Realizaron el análisis estadístico de los datos, redactaron, revisaron y aprobaron el manuscrito.

Los autores no incurren en conflictos de intereses.

Journal home page: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/rpb/index>

© Los autores. Este artículo es publicado por la Revista Peruana de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>), que permite el uso no comercial, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citadas. Para uso comercial, por favor póngase en contacto con editor.revperubiol@gmail.com.

Introducción

En la región desértica de la costa del Perú, los humedales son ecosistemas claves para el mantenimiento de la vida silvestre (Tabilo et al. 2016). Para las aves, residentes o migratorias, ofrecen un hábitat óptimo para desarrollarse tanto temporalmente como a lo largo de su vida, para anidar o alimentarse (Bildstein et al. 1991, Kushlan 1993, Pulido 2003, Gauthier et al. 2005). El conocimiento sobre el uso temporal de los humedales por algunas especies de aves se debe a estudios de la variación estacional en diferentes humedales costeros (Pulido 1987, Hughes 1991, Keddy 2002, Chávez-Villavicencio 2005, Torres et al. 2006, Álvarez 2007, Vizcarra 2008, Gonzáles et al. 2011). Los autores citados concluyen que la riqueza y abundancia de aves en los humedales es mayor en los meses de verano-otoño (diciembre-junio), con respecto a los meses de invierno-primavera (julio-noviembre), debido a la llegada y partida de las especies de aves migratorias, respectivamente.

Entre las aves migratorias que arriban a los humedales se encuentra el grupo de las neárticas, es decir, las que pasan su época reproductiva al norte del trópico de cáncer y el resto de su vida al sur del mismo (Rappole et al. 1993). Dentro de las aves migratorias neárticas se encuentran las aves limícolas conocidas comúnmente como chorlos, playeros o aves de orilla. Estas aves se alimentan en zonas limosas y a orillas de mar. Taxonómicamente pertenecen al Orden Charadriiforme, siendo las familias Charadriidae, Haematopodidae, Recurvirostridae y Scolopacidae las que presentan especies netamente limícolas (Koepcke 1964, Canevari et al. 2001).

Por tanto se considera que, si la llegada en primavera-verano de las aves limícolas migratorias neárticas influye en el incremento de la riqueza y abundancia de los ensambles de aves en los humedales costeros entonces, tanto la riqueza como la abundancia de este particular grupo de aves disminuirán hacia el otoño, época en que comienza el retorno migratorio hacia el norte.

Para comprobar la disminución de la riqueza y abundancia en el otoño de los ensambles de aves en humedales costeros a causa de la partida aves limícolas, se usó como modelo de estudio al Manglar San Pedro de Vice. Este manglar es un humedal de importancia mundial (The Ramsar Convention 2010), miembro de la Red Hemisférica de Reservas de Aves Playeras (RHRAP 2010) y un Área Importante para la Conservación de las Aves - IBA 012- (Angulo 2009), donde Chávez-Villavicencio (2005) estableció que la disminución de la riqueza de aves en otoño podría deberse al retorno de las especies migratorias neárticas hacia el hemisferio norte (incluyendo las limícolas). Por tanto, el objetivo de este estudio fue determinar la disminución de la riqueza y abundancia de aves limícolas migratorias neárticas en el Manglar San Pedro de Vice.

Materiales y métodos

Área de estudio.- El Manglar de San Pedro de Vice se ubica dentro de la ecorregión desierto de Sechura ($5^{\circ}29' - 5^{\circ}33'S$ y $80^{\circ}52' - 80^{\circ}54'W$), a 50 km de la ciudad de Piura y 20 km al noroeste de Sechura (Fig. 1). El área aproximada es de 1000 ha, sin considerar la zona desértica y está dominado por dos especies de mangle, *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans*

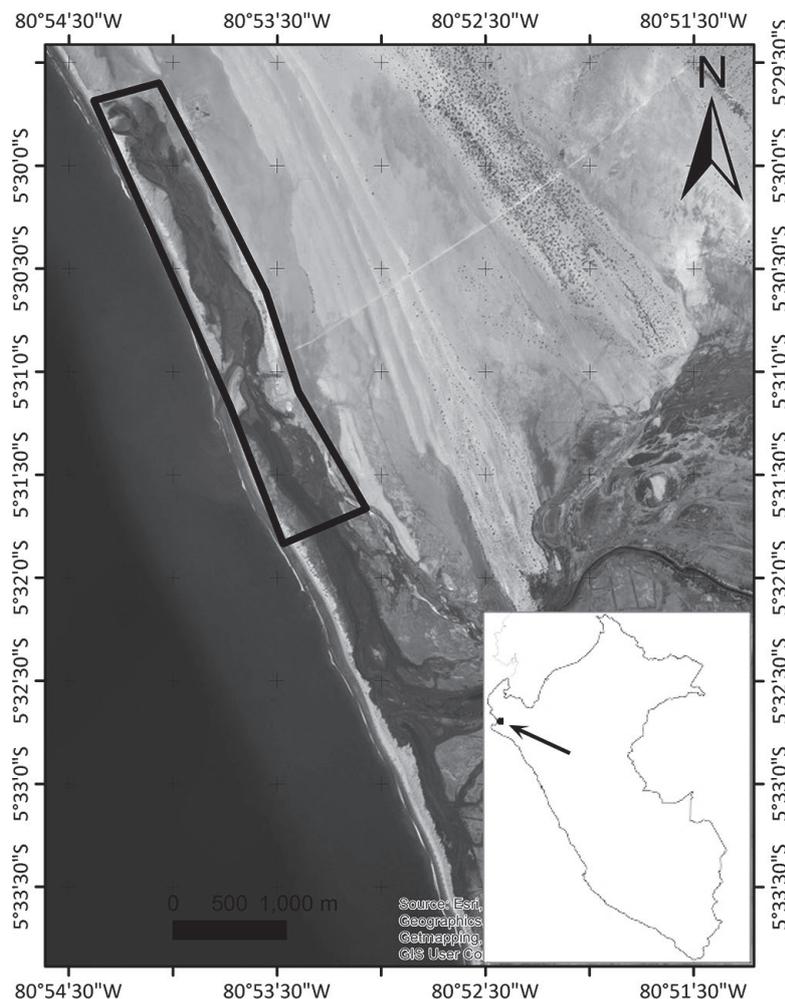


Figura 1. Ubicación del Manglar San Pedro de Vice. Piura – Perú. El polígono negro indica el área de muestreo.

(Chávez-Villavicencio 2005). La precipitación media anual es de 30 mm con una temperatura media anual de 23 °C (Hijmans et al. 2005).

Registro de datos.- Se realizaron 10 muestreos quincenales entre diciembre del 2010 y abril del 2011. En cada uno de ellos se recorrió una distancia de 4.5 km empezando desde el extremo norte del canal de marea, en el cual se contaron todos los individuos de aves limícolas. Los muestreos se ejecutaron preferentemente cuando la marea estaba bajando, para así minimizar el número de aves descansando en áreas próximas o adyacentes a la vegetación (Senner & Angulo 2013). Para la identificación de las especies se emplearon binoculares (Nikon 10x42 y Vortex 10x42) y un telescopio (Kowa 60X) y para su determinación la guía de campo de Aves del Perú (Schulenberg 2010).

Análisis de datos.- Los promedios de las abundancias por especie, para establecer la dominancia durante el estudio, se compararon en un gráfico por sus intervalos de confianza al 95%. La disminución de la riqueza de aves limícolas se analizó

con una regresión de Poisson (enlace log) por tratarse de conteos, mientras que la disminución de la abundancia se hizo a través de los promedios de abundancias de cada fecha de muestreo con un modelo lineal generalizado (enlace identity). Los modelos lineales generalizados se elaboraron empleando el programa R v.3.4.0 (R Development Core Team 2017).

Resultados

Se registraron 19 especies de aves limícolas consideradas como migratorias neárticas (Tabla 1). Las especies *Calidris mauri*, *Calidris alba*, *Himantopus mexicanus* y *Pluvialis squatarola* mostraron una tendencia a ser las más abundantes (en promedio), por lo tanto las especies dominantes del ensamble, aunque también fueron las que más variabilidad presentaron (Fig. 2).

Entre diciembre de 2010 y abril de 2011, tanto la riqueza de especies como la abundancia de aves limícolas migratorias neárticas mostraron una disminución estadísticamente significativa de acuerdo a los intervalos de confianza de las pendientes respectivas. En el caso de la riqueza de especies, la pendiente de

Tabla 1. Riqueza de especies y abundancia de aves limícolas registradas en el Manglar San Pedro de Vice entre diciembre de 2010 y abril de 2011.

Nº		04-dic-10	23-dic-10	16-ene-11	30-ene-11	17-feb-11	28-feb-11	22-mar-11	31-mar-11	19-abr-11	30-abr-11
	Especie	Abundancias									
I.	CHARADRIIDAE										
1	<i>Pluvialis squatarola</i>	158	239	262	183	181	328	82	36	43	14
2	<i>Charadrius semipalmatus</i>	3	30	16	14	10	28	2	20	12	16
3	<i>Charadrius wilsonia</i>	11	32	23	11	6	7	9	18	0	0
4	<i>Charadrius alexandrinus</i>	15	6	3	2	0	12	0	14	0	0
5	<i>Charadrius collaris</i>	2	2	0	0	0	0	0	3	0	0
II.	HAEMATOPODIDAE										
6	<i>Haematopus palliatus</i>	22	22	35	21	37	17	44	19	25	23
III.	RECURVIROSTRIDAE										
7	<i>Himantopus mexicanus</i>	52	164	76	110	116	490	188	98	172	268
IV.	SCOLOPACIDAE										
8	<i>Limnodromus griseus</i>	114	90	0	53	152	64	95	0	34	55
9	<i>Limosa fedoa</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
10	<i>Numenius phaeopus</i>	26	44	31	15	27	22	62	25	19	21
11	<i>Actitis macularius</i>	22	20	14	13	39	14	13	12	7	12
12	<i>Tringa melanoleuca</i>	56	75	20	16	82	20	6	20	8	11
13	<i>Tringa flavipes</i>	2	4	0	3	4	0	7	2	0	9
14	<i>Tringa semipalmata</i>	88	191	115	132	180	139	8	10	12	25
15	<i>Arenaria interpres</i>	89	45	77	20	108	40	74	66	55	38
16	<i>Calidris alba</i>	118	673	168	136	116	395	16	128	11	3
17	<i>Calidris pusilla</i>	0	85	70	15	19	20	0	3	0	0
18	<i>Calidris mauri</i>	378	904	1065	617	348	626	0	10	0	7
19	<i>Calidris minutilla</i>	76	73	29	24	24	25	5	38	12	7
	Abundancia Acumulada	1232	2699	2004	1385	1451	2247	611	522	410	509
	Promedio Abundancia	65	142	105	73	76	118	32	27	22	27
	Total de especies por muestreo	17	18	15	17	17	16	14	17	12	14

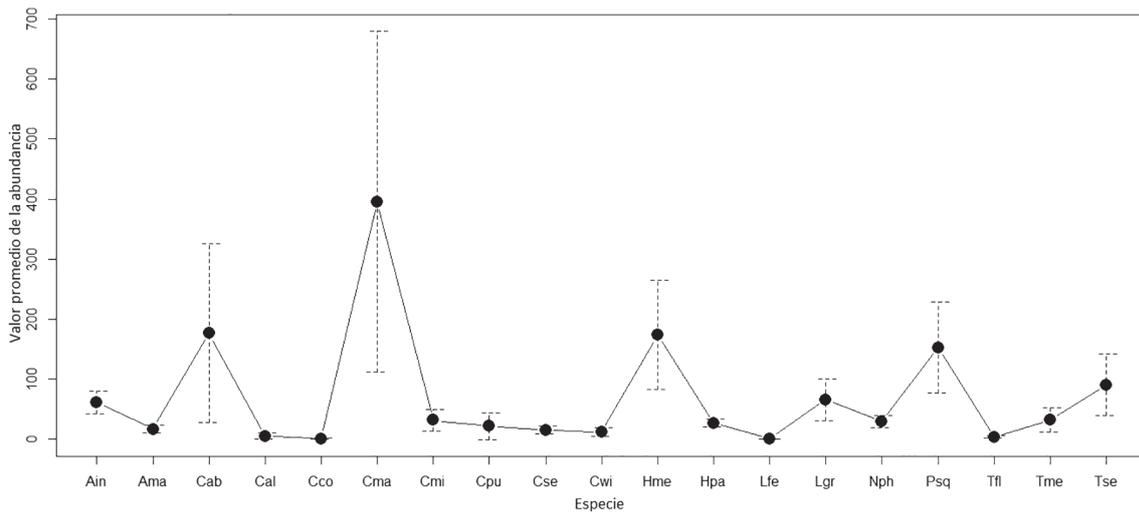


Figura 2. Variación del promedio de las abundancias de las especies limícolas migratorias neárticas del Manglar San Pedro de Vice (Piura – Perú). Diciembre 2010 -Abril 2011. Las barras corresponden al intervalo de confianza al 95% (Códigos de especies en la Tabla 1).

la regresión de Poisson fue negativa ($b=-0.03$), mientras que el intervalo de confianza al 95% del valor interpretable no incluyó el cero ($exp.b=0.97$; IC95%; $0.92 - 1.03$). El modelo lineal generalizado aplicado a los promedios de las abundancias también presentó una pendiente negativa y su intervalo de confianza no incluyó el cero ($b=-10.04$; IC95%; $-16.85 - -3.22$) (Figs. 3 y 4).

Discusión

La influencia positiva de las aves migratorias en la riqueza y abundancia de la riqueza aviar del Manglar San Pedro de Vice es evidente. Similar es la situación que ocurre en otros humedales costeros del hemisferio sur, en donde en los meses de verano y parte de otoño (diciembre – abril) hay un aumento en la diversidad de aves por la migración de esas especies (Pulido 1987, Hughes 1991, Keddy 2002, Chávez-Villavicencio 2005, Torres

et al. 2006, Álvarez 2007, Vizcarra 2008, Gonzáles et al. 2011, Tabilo et al. 2015, Podestá et al. 2017).

Este trabajo registró 19 especies de aves limícolas migratorias neárticas entre los meses de verano y la mitad del otoño. García-Olaechea y Chávez-Villavicencio (2014), reportaron para este mismo humedal un total de 29 especies de aves migratorias neárticas limícolas. Castro y Myers (1987) y Hughes (1991), señalaron que algunas especies de aves limícolas migratorias neárticas retrasan su partida e incluso no lleguen a migrar debido a que estos individuos son juveniles (no reproductivos) y que no acumulan grasa para su viaje de retorno. Estos factores, conjuntamente con el menor tiempo de muestro, podría explicar la diferencia encontrada entre el registro de aves de este estudio y el estudio de García-Olaechea y Chávez-Villavicencio (2014).

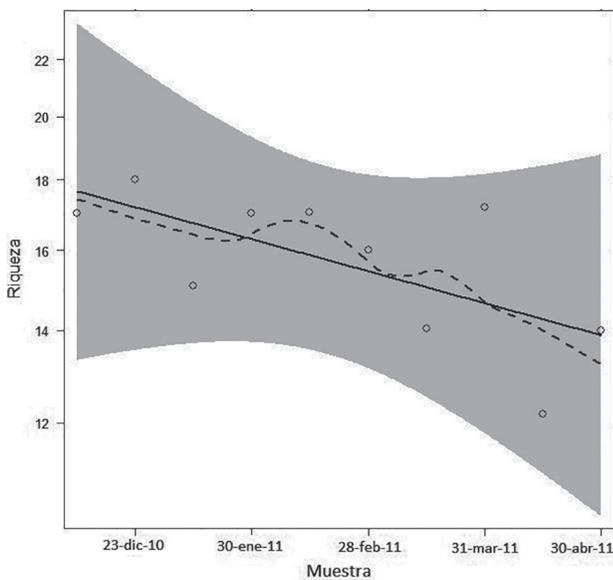


Figura 3. Relación negativa entre la riqueza de especies y el tiempo de muestreo.

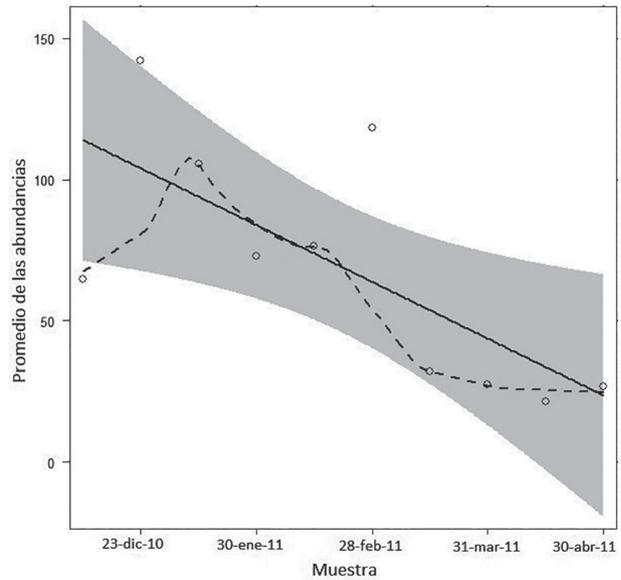


Figura 4. Relación negativa entre el promedio de las abundancias de especies y el tiempo de muestreo.

La probabilidad de detección, los “singletons” y “doubletons” resultan importantes cuando se pretende establecer la influencia de un grupo de aves en los patrones estacionales de cualquier ecosistema, sobre todo cuando se involucran especies migratorias representadas por un individuo en un muestro, en este tipo de ecosistemas. Aunque *Limosa fedoa* para este estudio fue un “singleton”, se comprobó que esta especie se registró en otras ocasiones en el manglar (eBird 2017).

En la Poza La Arenilla (Callao, Perú), un humedal artificial con agua de mar, *Calidris himantopus*, no generó ningún cambio en la abundancia de especies para el invierno y primavera en 2015 por haberse registrado solo un individuo (Podestá et al. 2017). Al respecto, se considera que pudo no haberse generado cambios en la abundancia general de las aves del humedal, pero necesariamente debió contribuir al incremento de la riqueza de especies. El tema central es si estas especies con registros únicos y con un solo individuo (“singletons”), deben ser considerados en los análisis del incremento o disminución de riqueza de especies en épocas de migración si solo se registraron una vez en la historia del humedal.

Los trabajos citados (Pulido 1987, Hughes 1991, Keddy 2002, Chávez-Villavicencio 2005, Torres et al. 2006, Álvarez 2007, Vizcarra 2008, Gonzáles et al. 2011, Tabilo et al. 2015, Podestá et al. 2017) atribuyeron la partida de las especies migratorias a la disminución de riqueza y abundancia de aves hacia el otoño e invierno, aunque incluyeron no solo a especies limícolas, sino también a especies de patos (Anatidae), gaviotas y gaviotines (Laridae). La variabilidad temporal de las especies migratorias y residentes en el Humedal de Ventanilla (Perú), también se atribuyó a que las especies migratorias fueron más abundantes entre los meses de noviembre y mayo, disminuyendo a partir de junio hasta julio (Álvarez 2007). Aunque no se detalla sobre especies limícolas, de su listado se desprende la presencia de 16 especies pertenecientes a este grupo de aves que habrían influido, al migrar, a la disminución de la riqueza de aves del humedal.

Un trabajo en los Pantanos de Villa (Lima - Perú) referido específicamente a aves limícolas (Torres et al. 2006), reportó que en septiembre se observó un aumento de la abundancia promedio debido principalmente a la llegada de especies migratorias, que permanecieron en el humedal hasta su próxima migración. Ese trabajo registra un segundo aumento de abundancia promedio en enero, mayor que el registrado en septiembre y lo atribuyó al nacimiento de las primeras crías *Himantopus mexicanus* y *Charadrius vociferus*, las cuales iniciaron su periodo reproductivo a finales de octubre, mientras que las migratorias *Calidris pusilla*, *Tringa flavipes* y *Charadrius semipalmatus*, incrementaron el número de individuos en este mes. Resultados similares encontraron Podestá et al. (2017) en la Poza La Arenilla, ubicada 23 km al noroeste de los Pantanos de Villa.

Ante la evidencia bibliográfica y los resultados de este estudio, se concluye que las aves limícolas migratorias neárticas sí influyen en los patrones estacionales de los ensambles de aves en los humedales costeros en Perú, incrementando su riqueza y abundancia cuando inician sus llegadas y disminuyéndolas cuando parten hacia el hemisferio norte a reproducirse.

Agradecimientos

Al Servicio Forestal de los Estados Unidos (USFS) y a CRIMBI (Copper River International Migratory Bird Initiative)

por financiar este estudio. A los ex alcaldes Armando Bancayán Amaya, Agustín Eche Temoche y al personal de serenazgo de la Municipalidad Distrital de Vice por el apoyo en traslados al manglar, seguridad y disponibilidad ante cualquier emergencia. A Luiggi Quevedo, Jorge Novoa, Danny Silva, Antonio García, Kárlom Herrera y Elio Núñez por su compañía y esfuerzo al momento de realizar los conteos.

Literatura citada

- Álvarez C. 2007. Evaluación de la diversidad específica de las aves de los humedales de Ventanilla, Callao, Perú. Tesis para optar el título de licenciado en Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.
- Angulo F. 2009. IBAs de Perú. Pp 307 – 316. In: Devenish, C., Diaz Fernandez, D. F., Clay, R. P., Davidson, I. yYepez Zabala, I. Eds. Important Bird Areas Americas – Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series N° 16)
- Bildstein K.L., G.T. Bancroft, D.H. Dugan, R.M. Gordon, R.M. Edwin, E. Noel, L.X. Payne & S.E. Senner. 1991. Approaches to the conservation of coastal wetlands in the Western Hemisphere. *Wilson Bulletin* 103(2): 218-254.
- Canevari P., G. Castro, M. Sallabery & L. Naranjo. 2001. Guía de los Chorlos y Playeros de la Región Neotropical. American Bird Conservancy, WWF- US, Humedales para las Américas y Manomet Conservation Science, Asociación Calidris. Santiago de Cali, Colombia.
- Castro G. & J. Myers. 1987. Ecología y conservación del playero blanco (*Calidris alba*) en el Perú. *Boletín de Lima*. (52): 47- 60.
- Chávez-Villavicencio C. 2005. Variación estacional y uso de hábitat de las aves de los manglares de San Pedro (Sechura - Perú). Enero - diciembre 2004. Tesis para optar el título de Biólogo. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Piura, Perú.
- eBird. 2017. (En Línea) eBird: Una base de datos en línea para la abundancia y distribución de las aves [aplicación de internet]. eBird, Ithaca, New York. <<http://www.ebird.org>>. Acceso 19/4/2017
- Gauthier G., J.F. Oisgiroux, A. Reed, A. Be'chet & L. Langer. 2005. Interactions between land use, habitat use, and population increase in greater snow geese: what are the consequences for natural wetlands? *Global Change Biology* 11(6):856-868. doi: 10.1111/j.1365-2486.2005.00944.x
- García-Olaechea A. & C. Chávez-Villavicencio. 2014. Nuevos registros de aves en el Sitio Ramsar Manglares de San Pedro de Vice, Piura – Perú. *Boletín UNOP* 9 (3): 16-24.
- Gonzáles A., M. Vukasovic, & C. Estades. 2011. Variación temporal en la abundancia y diversidad de aves en el humedal del Río Itata, región del Bío-Bío, Chile. *Gayana* 75(2): 170-181. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-65382011000200006>
- Hijmans R. J., S. E. Cameron, J. L. Parra, P. G. Jones & A. Jarvis. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25:1965–1978. <https://doi.org/10.1002/joc.1276>
- Hughes R.A. 1991. Las aves de la provincia de Islay. *Boletín de Lima* 75: 47-54.
- Keddy P.A. 2002. *Wetland Ecology: Principles and Conservation*. Cambridge University Press, Great Britain.
- Koepcke M. 1964. Las aves del departamento de Lima. Talleres Gráfica Morson S.A. Lima - Perú. 118 pp.
- Kushlan J.A. 1993. Waterbirds as bioindicators of wetland change: are they a valuable tool?. Pp. 48-55 In: Moser, M., R.C. Prentice & J. van Vessem (eds.). *Waterfowl and Wetland Conservation in the 1990s - A global perspective*. IWRB Spec. Publ. No. 26. Slimbridge, UK.
- Podestá J., A. Cotillo, E. Segura-Cobeña & G. Cabanillas. 2017. Variación temporal de la riqueza y abundancia de aves playeras limícolas en el humedal costero “Poza de la Arenilla” - La Punta, Callao. *The Biologist* (Lima), 15: 23-35.
- Pulido V. 1987. Patrones de variación estacional de las poblaciones de aves de las lagunas de Mejía. UNALM. Escuela de Postgrado. Especialidad de conservación de recursos forestales. Tesis para optar el grado de Magíster Scientiae. Universidad Agraria Nacional La Molina. Lima, Perú.

- 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. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- R Core Team. 2017. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <URL <https://www.R-project.org/>>. Acceso 15/4/2017
- The Ramsar Convention on Wetlands. 2016. RAMSAR Sites Information Service <<http://ramsar.wetlands.org/Database/Searchforsites/tabid/765/language/en-US/Default.aspx>>. Acceso 28/07/2016.
- Rappole J., E. Morton, T. Lovejoy & J. Ruos. 1993. Aves migratorias neárticas en los neotrópicos. 1ra. Ed. RR Donnelley y Sons Co. Washington - USA.
- Red Hemisférica de Reservas de Aves Playeras - RHRAP. 2012. Lista de sitios. <<http://www.whsrn.org/es/perfil-de-sitio/manglares-de-san-pedro-de-vice>>. Acceso 28/07/2012.
- Senner N.R. & F. Angulo. 2013. Atlas de las aves playeras del Perú. Sitios importantes para su conservación. CORBIDI. Lima, Perú.
- Schulenberg T.S., D.F. Stotz, D.F. Lane, J.P. O'Neill, and T.A. Parker III. 2010. Aves de Perú. Serie Biodiversidad Corbidi 01. CORBIDI, Lima, Perú, pp.1-660
- Tabilo E. J. Burmeister, C. Chávez-Villavicencio & C. Zöckler. 2016. Humedales y aves migratorias en la costa árida del Pacífico sudamericano. Etapa 1. Centro Neotropical de Entrenamiento en Humedales y Manfred Hermsen Stiftung. Coquimbo – Chile.
- Torres M. Z. Quinteros & F. Takano. 2006. Variación temporal de la abundancia y diversidad de aves limícolas en el refugio de vida silvestre Pantanos de Villa, Lima – Perú. *Ecología Aplicada* 5: 119-125.
- Vizcarra J. 2008. Composición y conservación de las aves en los humedales de Ite, suroeste del Perú. *Boletín Chileno de Ornitología* 14(2): 59-80.