



EFECTOS DEL CAMBIO CLIMATICO SOBRE LAS POBLACIONES DE AVES EN LAGUNAS ALTOANDINAS HUAYPO, PIURAY Y HUACARPAY

Jara Norma¹, Aguilar Olintho², Quispe Berioska³, Vitorino Joyce³, Flores Juan³

¹Universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco, Cusco, Perú, Departamento de Zoología;

²Museo de Historia Natural, Universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco, Cusco, Perú;

³Universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco, Cusco, Perú

RESUMEN

El cambio climático, se encuentra afectando el comportamiento, distribución y dinámica poblacional de los organismos entre ellas las especies de aves, las migratorias reciben el mayor impacto debido a la pérdida de hábitat disponible para desarrollar sus diferentes actividades. En el presente estudio se trató de interpretar la influencia del cambio climático en la migración de las aves en las lagunas andinas en la cuenca media del Rio Vilcanota, considerando la estructura, distribución, tamaño poblacional, así como las variaciones

que se puedan presentar en la estacionalidad de la migración. Ello con la finalidad de conocer la dinámica poblacional de las aves migratorias para desarrollar programas contra la pérdida de humedales por el calentamiento global. Para ello se evaluó las poblaciones de aves en tres lagunas (Huacarpay, Huaypo y Piuray), estas evaluaciones permitió identificar 29, 28 y 23 aves migratorias respectivamente. Un análisis de los registros históricos de las especies de aves permitió visualizar la influencia en la migración debido a los cambios en el clima.

Palabras clave: Cambio climático, aves migratorias, hábitat, humedales, Huacarpay, Huaypo, Piuray, Cusco.

ABSTRACT

The climatic change, is affecting the behavior, distribution and population dynamics of the flora species and fauna, from all the species of birds, the migratory ones receive the biggest impact generating the lost

of available habitat to develop its different activities. The present study was to interpret the influence of the climatic change in the migration of the birds in the Andean lakes in the basin of the Vilcanota River, focused in the



structure, distribution, population size, as well as the variations that can be presented in the stationality of the migration. The goal is to know the population dynamics of the migratory birds to develop programs against the lost of wetlands due to the global heating. For this, populations of birds were evaluated in three

INTRODUCCION

El clima del planeta, se encuentra cambiando con profundas consecuencias sobre los organismos vivos, en algunas especies de aves migratorias se presentan asincronías relacionadas a la temporada migratoria y el arribo a las áreas de migración; en muchas zonas se ha demostrado una alta inhabilidad de las aves para ajustar los tiempos de migración, lo que influye directamente sobre el declinamiento poblacional (Jenni & Kery, 2003).

En el quinto documento técnico del IPCC (Panel Internacional de Cambio Climático), se menciona que los cambios en el clima ejercen una presión adicional sobre la biodiversidad, que a lo largo de todo el siglo XX ha subido la temperatura de la superficie terrestre y marina, que han cambiado los patrones espaciales y temporales de las precipitaciones; se ha elevado el nivel del mar y ha aumentado la frecuencia e intensidad de los fenómenos asociados con la corriente del Niño (IPCC, 2005), eventos que demostrarían las consecuencias de la irregularidad climática actual.

Debido a que los efectos del cambio climático global están modificando las estaciones del año, los organismos presentan cambios en los patrones de distribución, fenología, reproducción y migración, cada especie presenta respuestas diferentes de acuerdo con su tolerancia climática y su capacidad de respuesta, siendo las aves un indicador primario de cambio climático (Berthold et al., 2004), la evidencia conocida indica que de continuar los cambios en el clima dentro del rango del 1.4 a 5.8°C para el 2100 (IPCC, 2001); se percibirán efectos serios incluidos cambios en su distribución, declina poblacional y hasta niveles de extinción.

small lakes (Huacarpay, Huaypo and Piuray), these evaluations allowed to identify 29, 28 and 23 migratory birds respectively. An analysis of the historical registrations of the species of birds allowed to visualize the influence in the migration due to the changes in the climate.

Por otro lado los efectos en hábitats particulares que usan un gran número de aves migratorias como son los humedales, manifestarían también efectos negativos, entre ellos principalmente, la reducción y/o pérdida de cuerpos de agua, en caso haya un aumento de temperatura entre los 3 – 4°C, esta situación proyectada según la UNEP (2005) eliminaría hasta el 85% de los humedales remanentes en el mundo, lo que en consecuencia convierte a estos cuerpos de agua en hábitats altamente vulnerables.

Estudios desarrollados en Europa y España, muestran evidencias de que se están presentando alteraciones en el comportamiento de las aves migratorias asociadas al cambio climático, así por ejemplo, se han presentando retrasos, adelantos y hasta interrupción en los procesos migratorios; los cuales varían dependiendo de las especies. Se cree que inviernos más templados disminuirán aún más el número de aves migratorias de larga distancia y que estos cambios en los comportamientos se generalizaran en el curso de varias generaciones.

OBJETIVO

Evaluar los impactos del cambio climático, sobre la comunidad de aves migratorias en tres lagunas alto andinas de la cuenca media del Río Vilcanota, Cusco, Perú: Huaypo, Piuray y Huacarpay.

ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en Perú, Departamento de Cusco, en un sector de la cuenca media del Río Vilcanota, donde se ubican las lagunas de Huaypo (Ho), Piuray (Pi) y Huacarpay (H), altitudinalmente comprendidas entre los 3080 y 3700 msnm (ver cuadro 1).



Cuadro 1: Ubicación de lagunas en el área de estudio

Laguna	Símbolo	Coordenadas UTM (WGS84)			Altitud (msnm)
		Zona	Este	Norte	
Huaypo	Ho	18L	810895	8516552	3515
Piuray	Pi	18L	821428	8514929	3698
Huacarpay	H	19L	205414	8492604	3082

Fuente: Elaboración propia.

En el área de estudio se presentan tres Zonas de Vida natural que son: estepa espinosa - Montano Bajo Subtropical (ee-MBS), bosque seco - Montano Bajo Subtropical (bs-MBS) y bosque húmedo - Montano Subtropical (bh-MS) (INRENA, 1994).

El entorno de los alrededores de las tres lagunas, se caracterizan por recibir influencia antrópica, que usan el agua para el desarrollo de actividades como la agricultura, ganadería y el consumo directo, así como el desarrollo de actividades secundarias como la caza de aves, recolección de huevos y extracción de vegetación acuática.

METODOLOGIA

El estudio se ha desarrollado principalmente en base al análisis histórico de los registros de aves migratorias que han arribado a las lagunas alto andinas de Huaypo, Piuray y Huacarpay, durante sus eventos de migración, registros que incluyen listados de especies para cada laguna, tipos y temporalidad de migración desde 1987. Complementariamente se realizó evaluaciones periódicas para actualizar la información histórica.

En las evaluaciones de actualización se empleó el método de puntos fijos de conteo, a través de recorridos periféricos en cada laguna, en horario de las 06:00 y las 11:30 horas, utilizando las técnicas de avistamiento estándar, estos muestreos se realizaron en dos temporadas climatológicas (seca y húmeda) del año 2012. Se utilizaron estaciones de conteo con un radio fijo de 50 m (Bibby et al. 1992, Elmberg et al. 1994, Ralph et al. 1995, Rozzi et al. 1996, González et al. 2007). Las estaciones en el borde del espejo de agua contabilizaron las aves presentes hasta 100 m dentro del cuerpo de agua, pero con un radio de 50 m hacia las áreas fuera de éste. Los conteos se realizaron por un lapso de 10 minutos por punto de observación, este período es conveniente ya que mientras mayor sea el tiempo de registro, más aumentan las posibilidades de doble conteo (Bibby et al. 1992). Adicionalmente, se realizó un listado

con todas las especies que se avistaron fuera de las ubicaciones de los puntos fijos de conteo, con el fin de confeccionar una lista patrón de aves del área de estudio.

Toda la información de los registros de migración de la comunidad de aves, fue contrastada con la información climatológica obtenida a partir de 1987 a la actualidad, para establecer o no, la relación de correspondencia entre el cambio en la composición de especies de aves migratorias y las fluctuaciones de los datos climáticos en el área de estudio.

RESULTADOS

Desde 1987 con la participación de cinco fuentes: 1 Ricalde, 2 Quispe & Flores, 3 GAP (Grupo de Aves del Perú), 4 Jara et.al. y 5 Venero, se han registrado para el área de estudio un total de 58 nuevas especies de aves migratorias, distribuidas en 22 familias y 11 ordenes, siendo la familia Scolopacidae que incluye a los comúnmente llamados como "playeros y playeritos", la más representativa con 11 especies, la mayoría de ellos de migración neártica (norte). Del total mencionado (58), existen 28 especies que han sido registradas por todas las fuentes y 12 especies solo por una fuente, resaltando el caso de *Charadrius nivosus* (Chorlo nevado) y *Leucophaeus pipixcan* (Gaviota de Franklin) especies típicas de zonas costeras, que sustentaría la condición de ser típicamente ocasionales (ver anexo 1).

En la laguna de Huaypo se registró un total de 28 especies de aves migratorias comprendidas en 10 familias, en Piuray se obtuvo 23 especies distribuidas en 10 familias y en Huacarpay 29 especies correspondientes a 8 familias, representando a su vez esta última laguna como la de mayor número de registros. 16 especies fueron registradas en las tres lagunas de las cuales 9 de ellas han mostrado cambios comprobados en la estacionalidad de la migración, aspecto que podría estar relacionado con la variabilidad climática. Es también oportuno mencionar que se ha registrado un grupo de 10 especies que han cambiado sus patrones de distribución relacionadas con la migración (ver anexo 1).

Desde 1993 a la fecha, se ha podido evidenciar una tendencia general de disminución del número de especies en las tres lagunas, siendo mayor Piuray, moderado en Huacarpay y menor en Huaypo. Por otro lado, al analizar el número de individuos se observa que la tendencia a la disminución es también evidente, mostrando mayor disminución en Huacarpay, moderado en Huaypo, mientras que en Piuray los valores poblacionales son relativamente estables.

En cuanto a la contrastación de información climática versus los anteriores resultados de migración,



no ha sido posible establecer una relación de correspondencia, debido a que en las últimas dos décadas las fluctuaciones de las variables de temperatura y precipitación en la región no son significativas, a pesar que en la última década haya habido variaciones atípicas, lo cual al ver el contexto temporal del cambio, estarían dentro de rangos cíclicos regulares, por lo que sería recomendable realizar estudios complementarios con el fin de analizar al detalle este tipo de correspondencias.

Un aspecto de importancia a tener en cuenta es que la evidente reducción de los espejos de agua en las tres lagunas no se debería exclusivamente a efectos del cambio climático, sino también a efectos del uso por parte de las poblaciones asentadas en sus alrededores, las cuales hacen uso de sus recursos de manera directa e indirecta, aspecto que también debería ser ampliado en su conocimiento, para efectos del establecimiento de medidas de conservación.

CONCLUSIONES

En el estudio se ha podido evidenciar la manifestación de cambios en la comunidad de aves migratorias, que visitan o usan lagunas altoandinas, cambios relacionados principalmente con la estacionalidad y variación de la distribución geográfica durante sus eventos migratorios, dichas variaciones podrían atribuirse a efectos del cambio climático, como ocurre en otras latitudes del planeta, sin embargo es necesario aun identificar con claridad otros factores de incidencia.

Las lagunas alto andinas representan hábitats frágiles y altamente vulnerables, que en la actualidad siguen participando en la dinámica de las aves migratorias, representando áreas de descanso, refugio temporal y alimentación, pero que están sujetas a una fuerte presión antrópica y climática, aspectos que podrían causar su desaparición en caso no se amplíen estudios de base que permitan en el futuro su conservación y adecuada gestión.

REFERENCIAS

- Berthold, *et al* (2004). Integrated hydrogeological and geophysical study of depression focused ground water recharge in the Canadian prairies, *Water Resour. Res.*, 40, W06505, DOI:10.1029/2003WR002982.
- Blanco, D. E. & Carbonell (2001) Censo Neotropical de Aves Acuáticas. Los primeros 10 años: 1990 – 1999. Wetlands Internacional, Buenos Aires, Argentina, DuckUnlimited, Inc Memphis, USA.
- Both, *et al* (2006, 2005, 2004) "Climate change and population declines in a long distance migratory bird". *Nature* 441 (7089): 81 – 83. doi: 10.1038/nature04539. ISSN 0028 – 0836.
- Bybby, *et al* (1992). *Birds Census Techniques*. Academic Press, London.
- Camille P. & Gary Y. (2002) A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature* 421, 37 – 42 idio: 10.1038/nature01286. Received 5 March 2002, Accepted 22 October 2002.
- Canevari *et al* (2001) Los Humedales de America del Sur. Una Agenda para la Conservacion de la Biodiversidad y las Politicas de Desarrollo. Wetlands Internacional. Resumen ejecutivo.
- Centro Huamán Poma de Ayala (2005) Amanecer en el Bajo Huatanay. Diagnóstico de Recursos Naturales del Valle de Cusco. Ed C.E.C Guaman Poma de Ayala Lima.
- David W. Intuye, Billy Barr, Kenneth B. Armitage T and Brian D. Intuye (1999) Climate change is effecting altitudinal migrants and hibernating species. Edited by Harol M. Mooney, Stanford University, CA and approved December 17, 1999.
- Defense Mapping Agency (1992) Operacional Navigation Chart Series. DMAAC Publications. EEUU.
- Elmberg, *et al* (1994). Relationships between species number, lake size and resource diversity in assemblages of breeding waterfowl. *J. Biogeogr.*, 21, 75-84.
- Frederiksen, M., Daunt, F., Harris, M.P. & Wanless, S. (2008) The demographic impact of extreme events: stochastic weather drives survival and population dynamics in a long-lived seabird. *Journal of Animal Ecology*, 77, 1020–1029.
- Gitay, A H., Suarez, R. T., Watson y DJ Dokken (2002) Cambio Climático y Biodiversidad. Abril 2002. Grupo Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático.
- Gonzalez, *et al* (2007). Trans-equatorial migration and mixing in the wintering areas of a pelagic seabird. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5, 297–301.



- INRENA (1994). Mapa ecológico del Perú. Guía Explicativa. Lima, Perú.
- IPCC (2005) Climate change 2001: Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge Universal Press, Cambridge.
- Jara, N Flores J. & Quispe B. (2006) Lucre – Huacarpay: Centro de Protección para Especies de Aves Migratorias. Revista Universitaria el Antoniano N°108, Pag 83. UNSAAC. Cusco.
- Jenny, L. & Kery M. (2003) Timing of autumn bird migration under climate change: advances in long – distance migrants, delays in short – distance migrants. Proceeding of the Society of London B 270: 1467.
- Jenouvrier, S., Thibault, J.C., Viallefont, A., Vidal, P., Ristow, D., Mougin, J.L., Bricchetti, P., Borg, J.J. & Bretagnolle, V. (2009) Global climate patterns explain range-wide synchronicity in survival of a migratory seabird. *Global Change Biology*, 15, 268–279.
- Matos, J. (1976) Las aves del valle del Cusco. Tesis de biología Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Peter, A. Cotton (2003) Avian migration phenology and global climate change. October 14, 2003 vol. 100 no. 21 12219 – 12222. Publisher online before print September 30, 2003, doi: 10. 1073/pnas. 1930548100 PNAS.
- Ralph, et al (1995). Monitoring Bird Population by Point Count. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Pacific Southwest Research Station, USDA Forest Service, Albany, CA. 187 pp.
- Rand, D.M. y R. A. Paynter Jr. (1981) Ornithological Gazetteer of Uruguay. Museum of comparative studies de aves para el valle del cusco y Bachiller en Biología, Universidad San Antonio Abad del Cusco.
- Venero, J. L. (2009) Etnornitología y Guía de Aves del Humedal Lucre – Huacarpay, una herramienta de investigación para el Sur de Perú. Edición Moderna, Cusco, Perú.
- Vuille, M. (2007) Climate change in the Tropical Andes – Impacts and consequences for glaciation and water resources and water resources. Pat I, II and III. A report for CONAM and the World Bank.
- Wetlands Internacional (2002) Water Bird population estimates. Third edition. Wetlands Internacional, Global Series N°12. Wageningen, The Netherlands.
- Wormworth, J & K. Mallon (2006) Bird Species and Climate: The Global Status Report version 1.0 WWF.
- http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.htm.
- <http://www.pnas.org/>
- <http://www.ipcc.org.pe>
- http://www.educaplus.org/climatic/cmg_db.php?estacion=846860
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Plantilla:Climograma>.





ESPECIE	NOMBRE VERNACULAR	Registros nuevos - 1987	Registro de especies por laguna	Tipo de cambio observado	Grupo de Migración
<i>Anas flavirostris</i>	Pato jerga pequeña	1,2,3,4,5	H, Ho, P		N
<i>Anas georgica</i>	Pato Jerga grande	1,2,3,4,5	H, Ho		N
<i>Anas puna</i>	Pato puna	1,2,3,4,5	H, Ho, P		N
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato rojizo	1,2,3,4,5	H, Ho, P	E	N
<i>Dendrocygna viduata</i>	Pato-Silbón de Cara Blanca	1,5			N
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato Rana	1,2,3,4,5	H, Ho, P		S
<i>Podiceps occipitalis</i>	Zambullidor Blanquillo		Ho, P		
<i>Rollandia rolland</i>	Zambullidor Pimpollo	1,2,3,4,5	H, Ho, P		V
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco andino	3	Ho, P		S
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán	1,2,3,4,5		E	V
<i>Egretta caerulea</i>	Garcita azul	2	H	D	N
<i>Egretta thula</i>	Garcita blanca chica	1,2,3,4,5	H, Ho	E	N
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca grande	1,2,3,4,5	H	E	N, S
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita bueyera	1,2,3,4,5	H, Ho, P	E	N, S
<i>Butorides striata</i>	Garcita rayada		Ho, P		
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Mayusonso	1,2,3,4,5	Ho, P	E	N
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria de Cara Negra		p		
<i>Plegadis ridgwayi</i>	Ibis de la Puna	1,2,3,4,5	H, Ho		N
<i>Buteo platypterus</i>	Aguilucho de Ala Ancha	3		D, E	S
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	1,2			N
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Gallineta de agua / Rascon Plomizo	1,2,3,4,5	H, Ho, P		N
<i>Gallinula galeata</i>	Gallineta andina	1,2,3,4,5	H, Ho, P	E	N
<i>Fulica ardesiaca</i>	Fúllica / Gallereta andina	1,2,3,4,5	H, Ho, P	E	N
<i>Vanellus resplendens</i>	Lique lique / lequecho	1,2,3,4,5	H, Ho, P		V
<i>Pluvialis dominica</i>	Playerito / chorlo dorado	1, 5		E	N
<i>Charadrius collaris</i>	Chorlo Acollarado	2,5	H, P		N
<i>Charadrius nivosus*</i>	Chorlo Nevado	5		D, E	N
<i>Recurvirostra andina</i>	Avoceta Andina	3,5			S
<i>Himantopus melanurus</i>		3,5	H	E	S
<i>Himantopus mexicanus</i>	Cigüeñuela de Cuello Negro	1,2,3	H, Ho, P	E	N
<i>Rynchops niger</i>	Rayador Negro		Ho, P		N
<i>Gallinago andina</i>	Becasina de la Puna	3	H		V
<i>Limosa haemastica</i>	Aguja de Mar	5			S
<i>Bartramia longicauda</i>	Playero de tierras altas	2	H	D,E	S
<i>Actitis macularius</i>	Playero manchado	1,2,3,4,5	H, Ho, P	E	N
<i>Tringa flavipes</i>	Playero Pata Amarilla Menor	1,2,3,4,5	H, Ho, P	E	N
<i>Tringa melanoleuca</i>	Playero Pata Amarilla Mayor	1,2,3,4,5	H, Ho, P	E	N
<i>Tringa solitaria</i>	Playero Solitario	1,2,3,4,5	H,P	E	N
<i>Calidris bairdii</i>	Playerito de Baird	1,2,3,4,5	H, Ho, P	E	N
<i>Calidris melanotos</i>	Playero Pectoral	1,2,3,4,5	H, P	E	N
<i>Calidris himantopus</i>	Playero de Pata Larga		Ho		N
<i>Phalaropus tricolor</i>	Faláropo Tricolor	1,2,3,4,5	H	E	N
<i>Leucophaeus pipixcan*</i>	Gaviota de Franklin	5		D,E	S
<i>Chroicocephalus serranus</i>	Gaviota Andina	1,2,3,4,5	H, Ho, P		N
<i>Attagis gayi</i>	Agachona de Vientre Rufo		Ho		V
<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de Pecho Gris		Ho		V



<i>Athene cunicularia</i>	Lechuza Terrestre	2	E	S
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	1,2,3,4,5	E	S
<i>Falco sparverius</i>	Halcón Americano	1,2,3,4,5	E	N
<i>Empidonax alnorum</i>	Mosquerito de Alisos	1,2	D,E	S
<i>Elaenia obscura</i>	Fío-Fío Oscuro	2		S
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta Sabanera	2,3	D,E	S
<i>Pseudocolopteryx acutipennis</i>	Doradito Subtropical	5	D	S
<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero Común	1,2,3,4,5	E	V
<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Swainson	2,3,4,5	D,E	N
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	1,2,3,4,5	E	S
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina Sureña	1,5		S
<i>Basileuterus luteoviridis</i>	Reinita Citrina	2	D	S

Clave de Símbolos:

Registro nuevos a partir de la lista de 1987: 1 Ricalde, 2 Quispe & Flores, 3 GAP, 4 Jara et al, 5 Venero.

Registro de especies por sitio: H Huacarpay, Ho Huaypo, P Piuray

Tipo de cambio observado: D Distribución, E Estacionalidad

Grupo de migración: N Norte, V Vertical

*: Especies de ambientes costeros avistados una sola vez

Anexo 02. Registro fotográfico



Foto 01: *Anas puna* "pato andino"
Anatidae

Foto 02: *Vanellus resplendens* "lique lique"
Charadriidae





Foto 03: *Calidris bairdii* "Playerito de Baird"
Scolopadidae

Foto 04: *Oxyura jamaicensis* "Pato Rana"
Anatidae



Foto 05: *Phoenicopterus chilensis* "Flamenco
andino" Phoenicopteridae

Foto 06: *Calidris bairdii* "Playerito de Baird"
Scolopadidae

Fotografías: Magaly Olarte

