

Boletín

https://sites.google.com/site/boletinunop/



ÍNDICE

NOTAS CORTAS

Robert A. Wiebe (2019). Observations of Blue-naped Chlorophonias (*Chlorophonia cyanea*) in the lowlands of the Madre de Dios Department, Peru, with comments on the species' presence in the Amazonian lowlands. Boletín de la Unión de Ornitólogos del Perú (UNOP), 14(1): 5-9.

Jacob B. Socolar (2019). First record of Snethlage's Tody-Tyrant (*Hemitriccus minor pallens*) from Peru's Nanay River basin. Boletín de la Unión de Ornitólogos del Perú (UNOP), 14(1): 10-11.

Jhonson K. Vizcarra (2019). Observación de la Gaviota de Capucha Café (*Chroicocephalus maculipennis*) en los Humedales de Ite, costa sur del Perú. Boletín de la Unión de Ornitólogos del Perú (UNOP), 14(1): 12-14.

Jesús Alferez & Shamir Delgado (2019). Primer registro de *Chrysolampis mosquitus* para el departamento de Madre de Dios y el Perú. Boletín de la Unión de Ornitólogos del Perú (UNOP), 14(1): 15-18.

Javier Armando Azabache-Requena & Ronald Marcial-Ramos (2019). Análisis de peligro aviario en el Aeropuerto Guillermo Concha Iberico, Piura, Perú. Boletín de la Unión de Ornitólogos del Perú (UNOP), 14(1): 19-28.

ARTICULOS

Renzo P. Piana (2019). Distributional changes and ecological responses of Harris's Hawks (*Parabuteo unicinctus*) in Lima city, Peru. Boletín de la Unión de Ornitólogos del Perú (UNOP), 14(1): 29-37.

Judith Figueroa (2019). Cuidado parental de un volantón y polluelo del Piquero de Nazca (*Sula granti*) en las islas Lobos de Afuera (Perú), 2003 y 2004. Boletín de la Unión de Ornitólogos del Perú (UNOP), 14(1): 38-55.

C. mosquitus. Foto: J. Alferez.

EDITORIAL



Mensaje del Presidente de la UNOP. Boletín UNOP Vol. 14 N°1 - 2019

Estimados amigos y socios:

La Unión de Ornitólogos del Perú ha venido buscando sede para el XII Congreso Peruano de Ornitología. Luego de recibir tres excelentes propuestas, una en la costa y dos en la selva, se eligió a la más sólida: Oxapampa. Esta ciudad está enclavada en plena selva alta del centro del Perú, en el departamento de Pasco. En ella, un bastante activo comité local trabaja ya en la organización del evento que estamos seguros, estará a la altura de lo que esperamos. Recordemos que, a partir de ahora, los congresos van a tener una única página web: www.congresoperuanodeornitologia.com

Pasando al menú que nos trae este número, tenemos un artículo sobre *Chlorophonia cyanea* en las tierras bajas de Madre de Dios; y, además, el primer registro de *Hemitriccus minor pallens* para el río Nanay, en Loreto. Asimismo, presentamos un artículo sobre la Gaviota de Capucha Café (*Chroicocephalus maculipennis*) en los Humedales de Ite en Tacna y una grata sorpresa, un ave nueva para el Perú: el primer registro de *Chrysolampis mosquitus*, desde el departamento de Madre de Dios. Continuamos con un artículo que trata sobre el peligro aviario en el Aeropuerto Guillermo Concha Iberico de Piura. Finalmente, tenemos un artículo sobre los cambios en la distribución y la respuesta ecológica del *Parabuteo unicinctus* en la ciudad de Lima y otro sobre el cuidado parental del Piquero de Nazca (*Sula granti*) en las islas Lobos de Afuera.

Por otro lado, tenemos una buena noticia por anunciar: la incorporación de dos nuevos miembros al comité editorial del Boletín UNOP. Estos jóvenes "jales" son el Ph.D. Steven Sevillano-Ríos, quien acaba de terminar un doctorado en el departamento de Recursos Naturales de la Universidad de Cornell, en Estados Unidos. Steve, nacido en Huaraz, conoce muy bien las aves altoandinas y de bosques de Queñua o *Polylepis*. La segunda adición es Diego García Olaechea, piurano que viene estudiando la comunidad de aves en un gradiente de bosque seco a húmedo en Tumbes, para alcanzar su doctorado en el programa de doctorado del departamento de Ecología de Vida Silvestre y Conservación de la Universidad de Florida. Estamos seguros de que estos dos nuevos integrantes aportaran sin duda con sus conocimientos y experiencia a mejorar la calidad de los artículos publicados en el boletín UNOP.

¡Disfruten esta nueva edición del Boletín UNOP!

Sinceramente, **Fernando Angulo Pratolongo**Presidente
Unión de Ornitólogos del Perú (UNOP)



Boletín de la Unión de Ornitólogos del Perú

El boletín de la Unión de Ornitólogos del Perú (UNOP) es una revista publicada on-line que incluye artículos originales revisados por pares (peer-review). El boletín tiene como objetivo crear un espacio para la publicación de artículos relacionados al tema de las aves y a la ornitología; y además, servir como medio de comunicación entre ornitólogos e interesados en la ornitología nacional. El material publicado por esta revista está protegido por una licencia de Creative Commons del tipo Atribución – No Comercial – Sin Derivadas (CC BY-NC-ND 4.0). El Boletin UNOP se encuentra dentro del Directory of Open Access Journals (DOAJ).

Boletín UNOP

Editor

Enrique Angulo Pratolongo

Comité Editor

Manuel A. Plenge, Javier Barrio, Alexander More, Renzo Piana, Mauricio Ugarte, José Tello, Wendy Tori, Fernando Angulo, Ursula Valdez & Thomas Valqui

Diseño

Carolina Ostinelli Bazán (walikaperu@gmail.com)

Mensaje del Presidente de la UNOP. Boletín UNOP Vol. 13 N°2 - 2018

Estimados amigos y socios:

La Unión de Ornitólogos del Perú viene buscando la sede para el XII Congreso Peruano de Ornitología. ¿Qué ciudad nos acogerá en la próxima reunión? Estamos aún a tiempo para preparar y recibir propuestas. Hasta el 01 de marzo de 2019 vamos a recibir las candidaturas. Diez días después daremos a conocer cuál es la sede elegida. Se elegirá a la propuesta más sólida. Por favor enviar las propuestas vía correo electrónico a la dirección: boletin.unop@gmail.com. Si usted desea tener un modelo de solicitudes anteriores, pídala a dicho correo. A partir de ahora, los congresos van a tener una única página web: www.congresoperuanodeornitologia.com

Pasando al menú que nos trae este número, tenemos el primer registro de la Garcita Tricolor (*Egretta tricolor*) en la Poza de La Arenilla, en el Callao. Además, se incluye el primer registro de la Reinita de Lomo Anteado (*Myiothlypis fulvicauda*) al oeste de los Andes del Perú y los registro documentados del Zambullidor Menor (*Tachybaptus dominicus*) en la selva norte de Loreto.

Finalmente, como ya es una costumbre y tradición en el boletín, Manuel A. Plenge nos presenta la bibliografía de las aves del Perú 2017, que es una compilación de todas las publicaciones de dicho año, referentes a las aves en el Perú.

¡Disfruten esta nueva edición del Boletín UNOP!

Sinceramente,

Fernando Angulo Pratolongo Presidente

Unión de Ornitólogos del Perú (UNOP)



Observations of Blue-naped Chlorophonias (*Chlorophonia cyanea*) in the lowlands of the Madre de Dios Department, Peru, with comments on the species' presence in the Amazonian lowlands

Robert A. Wiebe

Cornell Lab of Ornithology, Cornell University, USA

raw292@cornell.edu

The Blue-naped Chlorophonia (Chlorophonia cyanea) inhabits humid forests along the Andes from Venezuela to Argentina, in the Pantepui region in Venezuela, Guyana, and Brazil, and on the Atlantic shield in Brazil, Paraguay, and Argentina. In Peru, it primarily inhabits montane forests at mid-elevations (900-2000 m) along the eastern slope of the Andes (Schulenberg et al. 2010). It has occasionally been reported in the lowlands, mostly in the department of Madre de Dios but with at least one published record in Ucayali (Diamond & Terborgh 1967, Tello 2003, Socolar et al. 2013). It frequently joins flocks with other species and is fairly common in its montane elevational range (Schulenberg et al. 2010, Merkord 2010); lowland records are comparatively rare and usually pertain to individuals feeding at fruiting trees with other species (Tello 2003). It is listed as Least Concern by IUCN reflecting its large, stable population over a large range (BirdLife International 2018).

C. cyanea is frugivorous and has been recorded feeding on a variety of fruits in montane forests, including from Cecropia, Conostegia, and Allophylus spp. trees (Willis 1966, Foster 1987, Freeman et al.

2012). In the lowlands, *C. cyanea* has been reported feeding on *Ficus* sp. fruits at least twice, with one record in eBird (Socolar & Flake, 2009, ID: S16526168) (Tello 2003, eBird 2019), and others have reported it feeding at unspecified fruiting trees in eBird (Rowoth, 2016, ID: S30781817) (eBird 2019). Larger Neotropical frugivores such as cotingas have been observed to make altitudinal and nomadic movements following fruit availability (Chavez-Campos 2004, Schulenberg *et al.* 2010). At the time of writing, I am not aware of any other parts of the lowland Amazon basin where *C. cyanea* regularly occurs.

The site of the *C. cyanea* observations presented here is the Los Amigos Biological Station (EBLA), situated along the Madre de Dios River in the Madre de Dios department in southeastern Peru (12°24′S / 70°09′W; Figure 1).

The trail system around the station is extensive (>35 km) and traverses a wide variety of habitats in seasonally-flooded areas and on a raised *terra firme* plateau. The study site is situated in the Amazonian lowlands (235-295 m), approximately 70

km from the base of the nearest Andean ridge near the town of Mazuco. The diversity of habitats in floodplain and *terra firme* zones in addition to the large number of researchers at the station contribute to a high reported avian diversity (Wiebe 2018).

Here, I report a series of *C. cyanea* observations at the Los Amigos Biological Station in July 2018, including sightings of individuals and of a large mixed-species roosting flock with two *Euphonia* species. Between 13 July and 27 July 2018, approximately 16 individuals of *C. cyanea* were observed, including 12 individuals in a single roosting flock.

On 22 July 2018, I located a roost tree where a group of *C. cyanea* roosted with two species of euphonias, *Euphonia chrysopasta* and *E. minuta*. I returned on 23 July 2018 at 1600 h to make accurate counts and behavioral

observations as the individuals flew in to roost, and counted twelve C. cyanea fly in to roost between 1604 h and 1631 h, along with ten *E. chrysopas*ta and eight *E. minuta*. The roost tree was a Ficus sp. tree, which did not have any leaves at the time. It was located above dense bamboo thickets, in an area where selective logging took place in the 1990's, creating a habitat that is now bamboo-dominated with isolated emergent trees and patches of tall secondary forest on top of the terra firme plateau. From multiple days of observation 22-25 July 2018, the birds in this roosting flock appeared to consistently roost in the same patch of branches at the end of one major branch, in the lower part of the canopy. The same mixed flock of chlorophonias and euphonias returned to roost daily at the same tree until 25 July 2018, and photos document all individuals. I deposited photographs documenting the *C. cyanea* in the Macaulay

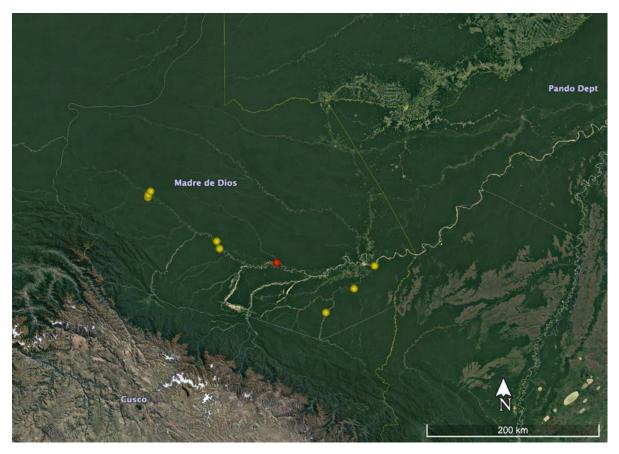


Figure 1. Locations of *C. cyanea* sightings in the lowlands of southeastern Peru. The red spot refers to the location of the new observations presented here, yellow spots refer to the locations of previously reported *C. cyanea* sightings.

Library (https://maculaylibrary.org, access numbers: 108474471, 108474581, 108473231, 108507601). After 25 July, the birds seemed to have left this roost, and were not seen again after repeated checks of the site by multiple observers.

The C. cyanea individuals at the roost flew in to the roost tree in pairs or groups. The first group of C. cyanea consisted of six individuals, which were the first birds to fly in to the roost tree at 1604 h. The following six C. cyanea individuals and all of the euphonias flew in gradually until 1631 h and 1634 h, respectively, usually in pairs. All Chlorophonia and Euphonia individuals flew in to the roost tree in parts of the tree away from the patch used for roosting, before moving to the roost area fairly quickly, usually within a minute of arriving at the tree. Many individuals called as they came in, giving a variety of call types, but once settled in the roost area did not vocalize.

Additionally, four *C. cyanea* individuals were observed and documented away from the roosting tree at the Los Amigos Biological Station by William Sweet in successional floodplain forest on 13, 14, and 27 July 2018. Two of these individuals were seen at fruiting Ficus sp. trees, foraging alongside other frugivorous species including several Tangara tanagers, Ortalis guttata, Penelope jacquacu, and Cacicus cela. Those two C. cyanea individuals did not seem to be moving in a flock with the other species, as they left and came to the tree separately. Rather, the *C. cyanea* and other species appeared to be congregating at the fruiting tree as a shared resource. The additional two C. cyanea individuals were observed foraging together with a mixed species tanager flock.

All previously published observations of *C. cyanea* in the lowlands of Madre de Dios have been from the dry season between June and August (Tello 2003, Socolar *et al.* 2013).

This seasonal pattern of observations has caused some speculation that the species may be a regular seasonal migrant moving downslope from the Andes into the lowlands (Schulenberg et al. 2010). However, most researchers note that at this time there is not enough evidence to confirm that these individuals observed in the lowlands are migrants (Merkord 2010). Frequent observations of the species foraging at fruiting trees (particularly Ficus sp.) when found in the lowlands suggests that it may follow seasonal fruiting resources. More ornithological fieldwork in the area is typically conducted in the dry season than in the wet season due to typical academic calendars, creating a bias in the timing of observations of rare birds. In addition, the species' apparent rarity in the lowlands is likely complemented by a low detection probability as the species' vocalizations are inconspicuous, it is slow-moving, and it typically forages in the canopy. More field surveys in the wet season will be necessary to determine whether *C. cyanea* is present at that time of year. A study with geolocator tags could be used to determine whether C. cyanea present in lowland Amazonia are residents, elevational migrants, or austral migrants. Nesting records of the species in the lowlands, if found, would suggest that the species is resident.

The unique clustering of lowland *C. cyanea* observations in southeastern Peru also poses the question: why do *C. cyanea* not seem to be present elsewhere in the lowland Amazon basin near the Andes? *C. cyanea's* circum-Andean distribution at similar altitudes in montane forest contrasts with a fairly localized lowland distribution restricted to the southwestern Amazon, perhaps suggesting that part of the Amazon basin is more suitable for *C. cyanea* than other lowland areas along the inner base of the Andes. Several sedentary species have a similar distributional pattern, being resident in mid- or high-

elevation forest throughout the Andes and only or mostly in the southwestern Amazon within the lowlands of the Amazon basin, including Crypturellus obsoletus, Sclerurus albigularis, Pachyramphus viridis, Zimmerius cinereicapilla, and Philydor rufum (Schulenberg et al. 2010). Some of the aforementioned species associate with Guadua spp. bamboo forests in their lowland ranges (Schulenberg et al. 2010, Harvey et al. 2014). Various hypotheses have been presented to explain this pattern, including fewer competitors and a more suitable habitat structure in lowland bamboo forests (Harvey et al. 2014). While a close association with bamboo has not been consistently shown in reports of C. cyanea in the Peruvian lowlands, it is worth noting that the roost of twelve individuals reported here, as well as at least three previously reported individuals (including eBird list from Lebbin, 2004, ID: S22361946), were recorded in bamboo-dominated habitats with emergent trees (Socolar et al. 2013, eBird 2019).

ACKNOWLEDGEMENTS

Ithankthe Amazon Conservation Association and the Cornell Lab of Ornithology for supporting my research at the Los Amigos Biological Station. I also thank William Sweet for sharing his observations from Los Amigos, and birders who entered their sightings in eBird.

LITERATURE CITED

BirdLife International (2018). Species factsheet: *Chlorophonia cyanea*. Available at: http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/Blue-naped-Chlorophonia (Accessed on 01/01/2019).

Chaves-Campos, J. (2004). Elevational movements of large frugivorous birds and temporal variation in abundance of fruits along an elevational gradient. Ornitología

Neotropical, 15: 433-445.

Diamond, J. M. & J. W. Terborgh (1967). Observations on bird distribution and feeding assemblages along the Rio Callaria, Department of Loreto, Peru. Wilson Bulletin, 79: 273-282.

eBird (2019). eBird: An online database of bird distribution and abundance [web application]. eBird, Ithaca, New York. Available at: http://www.ebird.org (Accessed on 11/02/2019).

Foster, M. S. (1987). Feeding methods and efficiencies of selected frugivorous birds. Condor, 89: 566-580.

Freeman, B. G., Class, A. M., Olaciregui, C. A. & E. Botero-Delgadillo (2012). Breeding biology of the Blue-naped Chlorophonia (*Chlorophonia cyanea*) in the Santa Marta Mountains. Ornitología Colombiana, N° 12, 10-16.

Harvey, M. G., Lane, D. F., Hite, J., Terrill, R. S., Figueroa R., S., Smith, B. T., Klicka, J. & W. Vargas C. (2014). Notes on bird species in bamboo in northern Madre de Dios, Peru including the first Peruvian record of Acre Tody-Tyrant (*Hemitriccus cohnhafti*). Occasional Papers of the Museum of Natural Science, Louisiana State University, N° 81: 1-38.

Merkord, C. L. (2010). Seasonality and elevational migration in an Andean bird community (Doctoral dissertation, University of Missouri--Columbia).

Schulenberg, T. S., D. F. Stotz, D. F. Lane, J. P. O'Neill, & T. A. Parker III (2010). Birds of Peru. Revised and updated edition. Princeton University Press. Princeton, New Jersey, pp. 1-664.

Socolar, S. J., Robinson, S. K. & J. Terborgh (2013). Bird diversity and occurrence of bamboo specialists in two bamboo die-offs

in southeastern Peru. Condor, 115: 253-262.

Tello, J. G. (2003). Frugivores at a fruiting Ficus in south-eastern Peru. Journal of Tropical Ecology, 19: 717-721.

Wiebe, R. A. (2018). Birds of the Los Amigos Biological Station. Available at: http://www.acca.org.pe/wp-content/uploads/2018/12/Wiebe_BirdList.pdf (Accessed on 01/01/2019).

Willis, E. O. (1966). Competitive exclusion and birds at fruiting trees in western Colombia. Auk, 83: 479-480.

Artículo recibido: 01/01/2019 Artículo aceptado: 29/01/2019 Artículo publicado: 25/02/2019

First record of Snethlage's Tody-Tyrant (*Hemitriccus minor pallens*) from Peru's Nanay River basin

Jacob B. Socolar

Princeton University Department of Ecology and Evolutionary Biology Norwegian University of Life Sciences

jacob.socolar@gmail.com

In Peru. Snethlage's **Tody-Tyrant** (Hemitriccus minor) is known exclusively from the lower Yavarí River (Schulenberg et al. 2010). Here, I report an additional record from the floodplain of the lower Nanay River, inside the Allpahuayo-Mishana National Reserve. This record represents a range extension of approximately 300 km from the lower Yavarí, the westernmost documented location for the species globally, and the first Peruvian record north of the Amazon River. Voice-recordings identify the subspecies as pallens, the geographically expected subspecies in Peru.

On 15 November 2013 at 07 h 34 min, I voice-recorded an unknown *Hemitriccus* or *Lophotriccus* tyrant during an avian point-count on the blackwater floodplain of the Nanay River (3°52′S/73°31′W, 98 m). The recording (Macaulay Library ML66853681, https://macaulaylibrary.org/asset/66853681) was subsequently identified by D. Lane as *Hemitriccus minor*.

The vocalization consisted of high-pitched monosyllabic 'bik' notes interspersed with a modulated trill (Fig. 1) and pertains to the subspecies pallens (M. Cohn-Haft, pers. comm.).

Habitat at the site is tall lake-edge forest. The local avifauna is typical of blackwater floodplains. with various widespread floodplain species as well as blackwaterrestricted species such as Orange-crowned (Heterocercus Manakin *aurantiivertex*) and Band-tailed Nighthawk (Nyctiprogne leucopyga; Álvarez et al. 2012). A few species characteristic of poor-soil terra firme are also present (Pearly-breasted Antshrike (Megastictus margaritatus) and Zimmer's Tody-Tyrant (Hemitriccus minimus); pers. obs.). The record of *H. minor* was in direct syntopy with the similar Double-banded Pygmy-Tyrant (Lophotriccus vitiosus), which vocalized nearby and can be heard on the recording.

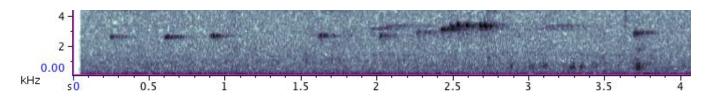


Figure 1. Spectrogram of a portion of ML66853681, after noise-reduction in computer program Audacity, showing a series of 'bik' notes and a trill near 3 seconds.

H. minor was not an expected addition to the avifauna of the well-studied Allpahuayo-Mishana National Reserve (Álvarez et al. 2012), and it has not been recorded during extensive fieldwork in the nearby Tigre River basin (Díaz-Alván et al. 2017). However, several of its close relatives also escaped notice in Peru until recently, likely due in part to the lack of distinctive plumage variation in *Hemitriccus*. For example, Zimmer's Tody-Tyrant (H. minimus) was first recorded in Peru in 1996 (Álvarez & Whitney 2003), and the recently described Acre Tody-Tyrant (H. cohnhafti) was first recorded in Peru in 2011 (Harvey et al. 2014). Thus, I suggest that H. minor might be much more widespread in floodplain tangles than is currently appreciated, perhaps especially in blackwater areas. However, the Amazonian avifauna contains numerous patchily-distributed species that are absent from large areas of apparently suitable habitat (Socolar et al. 2018), and H. *minor* might conform to this pattern.

ACKNOWLEDGMENTS

I thank Daniel F. Lane and Mario Cohn-Haft for comments on the audio recording, and Bret Whitney and Tom Schulenberg for comments on records from the Yavarí. I thank SERNANP and the Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana for permission to conduct fieldwork, and Carlos Riveira and the community of Mishana for logistical support. Fieldwork in Peru was funded by the American Ornithologists Union, American Philosophical Society, American Museum of Natural History, and High Meadows Foundation, and I was supported by a graduate research fellowship from the National Science Foundation.

LITERATURE CITED

Álvarez A., J. & B. M. Whitney (2003). New distributional records of birds from whitesand forests of the northern Peruvian Amazon, with implications for biogeography of northern South America. The Condor 105: 552–566.

Álvarez A., J., Díaz-Alván, J. & N. Shany (2012). Avifauna de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, Loreto, Perú. Cotinga 34: 132–152.

Díaz-Alván, J., Socolar, J. B. & J. Álvarez A. (2017). The avifauna of the río Tigre basin, northern Perú. Ornitología Neotropical 28: 11–21.

Harvey, M. G., Lane, D. F., Hite, J., Terrill, R. S., Figueroa R., S., Smith, B. T., Klicka, J. & W. Vargas C. (2014). Notes on bird species in bamboo in northern Madre de Dios, Peru, including the first Peruvian record of Acre Tody-Tyrant (*Hemitriccus cohnhafti*). Occasional Papers of the Museum of Natural Science, Louisiana State University, N° 81: 1-38.

Schulenberg, T. S., D. F. Stotz, D. F. Lane, J. P. O'Neill, & T. A. Parker III (2010). Birds of Peru. Revised and updated edition. Princeton University Press. Princeton, New Jersey, pp. 1-664.

Socolar, J. B., Díaz-Alván, J., Saboya del Castillo, P., Pomara, L. Y., O'Shea, B. J., Cubas P., S., Stotz, D., Schmitt, F., Graham, D., Carnes, B. H. & E. Ruelas I. (2018). Noteworthy bird records from northeastern Peru reveal connectivity and isolation in the western Amazonian avifauna. Wilson Journal of Ornithology 130: 94-111.

Artículo recibido: 20/07/2018 Artículo aceptado: 14/03/2019 Artículo publicado: 28/03/2019

Observación de la Gaviota de Capucha Café *(Chroicocephalus maculipennis*) en los Humedales de Ite, costa sur del Perú

Jhonson K. Vizcarra ATFFS Moquegua-Tacna, SERFOR jvizcarra@serfor.gob.pe

La Gaviota de Capucha Café (Chroicocephalus maculipennis) es una especie propia del sur de Sudamérica. Se reproduce desde el centro y sur de Chile hasta Argentina y Uruguay, incluyendo Tierra del Fuego y las Islas Malvinas. Durante el invierno migra hasta las costas del norte de Chile y el centro de Brasil (Couve et al. 2016, Martínez-Piña & González-Cifuentes 2017, Medrano 2018, Burger et al. 2019). En el Perú, esta especie es considerada como divagante muy rara en la costa y proveniente del sur de Sudamérica (Schulenberg et al. 2010). A pesar de que existen escasos reportes históricos en las costas del centro y sur del Perú (Murphy 1936, Brinkley 1967, Clements & Shany 2001), solamente ha sido fotografiado en el departamento de Lima (Schulenberg et al. 2010, Comité de Registros de Aves Peruanas 2013). Asimismo, a nivel internacional se encuentra categorizada como una especie de Preocupación Menor (LC), debido a su tendencia poblacional que parece estar

aumentando (Burger et al. 2019).

El 23 de agosto de 2018, a las 11 horas y 2 minutos, observé y fotografié un individuo de C. maculipennis en la parte central de los Humedales de Ite (17°53'24"S / 70°59'15"O, Este individuo se encontraba descansando, junto a un pequeño grupo de Gaviotas de Capucha Gris (C. cirrocephalus) (Fig. 1), en un área sin vegetación por donde discurre una corriente de agua y frente a una laguna superficial. Durante la observación noté que el individuo de C. maculipennis tenía la cabeza blanca con una pequeña mancha oscura detrás del ojo, similar a la Gaviota Andina (C. serranus) en plumaje básico, pero de menor tamaño. Esto último considerando que el individuo de C. maculipennis era casi del mismo tamaño de los C. cirrocephalus y que estos, a su vez, son de mucho menor tamaño que los ejemplares de C. serranus.



Figura 1. Individuo de *Chroicocephalus maculipennis* junto a un grupo de *Chroicocephalus cirrocephalus* en los Humedales de Ite. Foto: J. K. Vizcarra.

También logré ver que el individuo de *C. maculipennis* tenía las patas rojizas y el pico de color rojizo con la punta más oscura, la parte superior de sus alas eran de color gris y mucho más claras en comparación con los *C. cirrocephalus*. Las plumas primarias extendidas eran de color negro con algunos puntos blancos y la cola era de color blanco (Fig. 2 & 3). A medida que me acercaba al grupo de gaviotas, el individuo de *C. maculipennis* voló y pude notar que en la parte superior del ala tenía una línea negra en el borde externo de las primarias y que el resto era de color blanco y gris.

Por unos instantes, este individuo estuvo volando en círculos sobre la laguna superficial y luego se retiró hacia el mar, mientras que los individuos de *C. cirrocephalus* se mantenían en tierra. Todas las características descritas anteriormente, concuerdan con las mencionadas en las guías

para la identificación de *C. maculipennis* en campo (Schulenberg *et al.* 2010, Couve *et al.* 2016, Martínez-Piña & González-Cifuentes 2017).

Este registro viene a ser la primera evidencia fotográfica de un individuo de *C. maculipennis* observado en el extremo sur del Perú, el cual presentaba un plumaje muy similar al individuo fotografiado en julio de 2012 en el departamento de Lima y que correspondía a un inmaduro de segundo año (Comité de Registros de Aves Peruanas 2013). Asimismo, se tiene conocimiento que meses después del presente registro, el 27 de octubre de 2018, se observó y fotografió un individuo con las mismas características morfológicas en un campo de cultivo de Pucchún, en Arequipa (D. Samata com. pers., eBird 2019).



Figura 2. Individuo de *Chroicocephalus maculipennis* con el pico y patas de color rojizo. Nótese que tiene casi el mismo tamaño de *Chroicocephalus cirrocephalus*. Foto: J. K. Vizcarra.



Figura 3. Primer plano de ambas especies. Nótese la coloración gris de ala. Es más clara en *Chroicocephalus maculipennis* con respecto a *Chroicocephalus cirrocephalus*. Foto: J. K. Vizcarra.

Por lo tanto, es posible que, en los últimos años, la presencia de *C. maculipennis* esté pasando desapercibida y sea más frecuente de lo que se piensa en el centro y sur de la costa peruana, tal como sucede en las costas del norte de Chile en Arica (eBird 2019). Por ende, se sugiere prestarle mayor atención a las especies de aves con similares características que se presentan durante las estaciones de invierno y primavera principalmente.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento a Gonzalo González Cifuentes, Fabrice Schmitt y Benito Rosende por la ayuda en la determinación e identificación de la especie. Agradezco también a Mauricio Ugarte, Manuel Plenge y al Comité Editorial del Boletín UNOP por la revisión y valiosos comentarios para mejorar el presente manuscrito.

LITERATURA CITADA

Brinkley, J. O. (1967). The Guanay Coast. Sea Swallow, 19: 15-18.

Burger, J., M. Gochfeld & E. F. J. Garcia. (2019). Brown-hooded Gull (*Larus maculipennis*). In Handbook of the Birds of the World Alive (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie & E. de Juana, Eds.). Lynx Edicions, Barcelona. Disponible: https://www.hbw.com/node/53994 (Accedido el 26/05/2019).

Clements, J. & N. Shany. (2001). A Field Guide to the Birds of Peru. Ibis Publishing Company. Temecula, California, pp. i-xvii, 1-283.

Comité de Registros de Aves Peruanas. (2013). Reporte del Comité de Registros de Aves Peruanas del periodo 2012. Boletín de la Unión de Ornitólogos del Perú, 8(2): 65-76.

Couve, E., Vidal, C. F. & J. Ruiz T. (2016). Aves de Chile, sus Islas Oceánicas y Península Antártica: Una Guía de Campo Ilustrada. FS Editorial. Punta Arenas, Chile, pp. 1-552.

eBird. (2019). eBird: Una base de datos en línea para la abundancia y distribución de las aves [aplicación de internet]. eBird, Ithaca, New York. Disponible: http://www.ebird.org (Accedido el 11/04/2019).

Martínez-Piña, D. & G. González-Cifuentes. (2017). Aves de Chile. Guía de Campo y Breve Historia Natural. Ediciones del Naturalista. Santiago, Chile, pp. 1-540.

Medrano, F. (2018). Gaviota cáhuil, *Chroicocephalus maculipennis*. En Atlas de las aves nidificantes de Chile (F. Medrano, R. Barros, H. V. Norambuena, R. Matus & F. Schmitt, Eds.). Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. Santiago, Chile, pp. 232-233.

Murphy, R. C. (1936). Oceanic Birds of South America: a study of species of the related coasts and seas, including the American quadrant of Antarctica based upon the Brewster-Sanford collection in the American Museum of Natural History. MacMillan Company. New York, 2: i-vii, 641-1245.

Schulenberg, T. S., D. F. Stotz, D. F. Lane, J. P. O'Neill, & T. A. Parker III. (2010). Birds of Peru. Revised and updated edition. Princeton University Press. Princeton, New Jersey, pp. 1-664.

Artículo recibido: 22/11/2018 Artículo aceptado: 11/05/2019 Artículo publicado: 20/06/2019

Primer registro de *Chrysolampis mosquitus* para el departamento de Madre de Dios y el Perú

Jesús Alferez¹ & Shamir Delgado¹

¹ Asociación Centro de Innovación Científica Amazónica

Autor por correspondencia: Jesús Alferez <alfereja@wfu.edu>

El Colibrí Rubí-topacio (*Chrysolampis mosquitus*) se distribuye desde el este de Panamá y norte de Colombia, hacia el este a través de Venezuela y las Guayanas; luego hacia el sur, a través del noreste y centro de Brasil, hasta el este de Bolivia. Es una especie que usa hábitats de sabana y que busca el néctar de los arbustos en flor, desde el sotobosque hasta las copas de los árboles, en campo abierto, pero también en áreas cultivadas y jardines (Neotropical Birds Online 2019).

En Bolivia, es una especie estacionalmente bastante común en los bordes de bosque secundario y bosque enano adyacente a pastizales en el área de Guayaramerin (al Norte de Beni). En Brasil habita el Cerrado, bosque degradado, bordes de bosques de galería y áreas de cultivo. Hace movimientos estacionales (posiblemente migratorio), y quizás solo sea un visitante no reproductor del invierno austral en Bolivia (Herzog *et al.* 2016).

El 11 de mayo de 2019, Jesús Alferez (JA) y Shamir Delgado (SD) observaron un colibrí en la quebrada Loboyoc (12°25′19″S/69°07′26″O, 230 m), ubicada en el distrito Las Piedras, provincia Tambopata, Departamento de Madre de Dios, aproximadamente a 20 km al noreste de la ciudad de Puerto Maldonado (Fig. 1). Se encontraba perchado en las ramas de

un árbol muerto, dentro de un pastizal con parches de Paca o Bambú (*Guadua* sp.). El individuo fue fotografiado por JA (Fig. 2 & 3) y SD (Fig. 4).

Fue observado entre las 11:00 y 13:30 horas. Seguidamente se hizo la consulta con ornitólogos, para lo cual, se envió la fotografía. Inicialmente se le identificó como *C. mosquitus*. Se procedió a descargar el canto *in situ* desde la web www.xeno-canto. org, para realizar playback y ver su reacción. La respuesta fue un vuelo a una percha más cercana y la emisión de un canto corto.

Al inicio, solo se observó una coloración marrón pálida en el individuo, debido a la distancia. Al acercarnos, pudimos diferenciar patrones de color rojizo en la cabeza, así como identificar el pico corto de color negro, las plumas de la cola rufas con bordes negros en la terminación y reflejos de color verde en las plumas de la garganta (Fig. 2-4). El ave tenía un tamaño aproximado de 7 cm. Con las fotografías y con la ayuda de Fernando Angulo y Jesus Cieza, se confirmó que el individuo era un ejemplar de *C. mosquitus*. Para obtener más detalles sobre su presencia, se realizó una serie de visitas posteriores al lugar donde había sido observado. Con ello, se logró registrar su presencia los días 14, 18 y 21 de mayo de 2019, en el mismo árbol de percha.

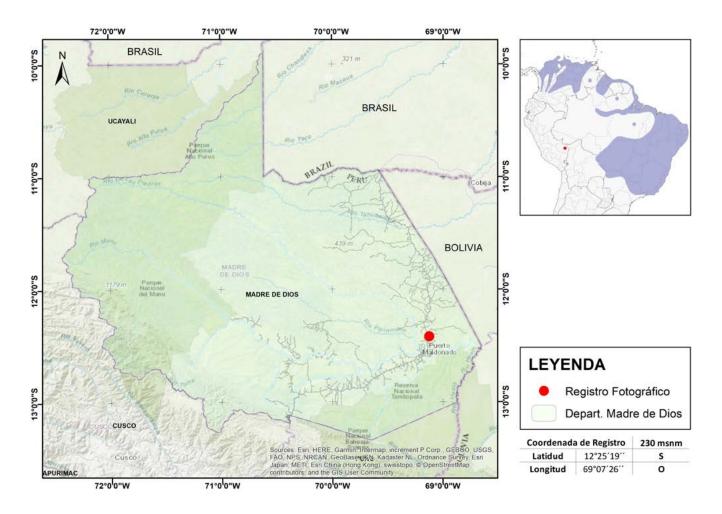


Figura 1. Mapa de ubicación del registro de *C. mosquitus* en el departamento de Madre de Dios. El mapa de la parte superior derecha muestra el presente registro y la distribución de la especie (área lila), según Neotropical Birds Online (2019).

Esta especie no ha sido registrada previamente en el Perú (eBird 2019, Schulenberg et al. 2010, Plenge 2019), por lo que este registro es el primero para Madre de Dios y también para el Perú. Se ha enviado la documentación y ficha correspondiente al Comité de Registros de Aves Peruanas (CRAP). No sabemos las verdaderas razones, pero esta especie podría haber llegado al Perú, debido a que realiza movimientos migratorios estacionales en el invierno austral (mayo - septiembre) y usa hábitats abiertos y secundarios (Herzog et al. 2016). Se sugiere poner atención a la presencia de esta especie en la zona acá descrita y reportar otros avistamientos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Fernando Angulo, quien nos apoyó en la identificación de la especie y en la búsqueda de bibliografía acerca de potenciales registros y distribución de la especie en Perú. También agradecemos a Jesús Cieza, quien también colaboró en la identificación de la especie.



Figura 2. *C. mosquitus* en la quebrada Loboyoc, el 11 de mayo del 2019. Foto: J. Alferez.



Figura 3. *C. mosquitus* en la quebrada Loboyoc, el 11 de mayo del 2019. Foto: J. Alferez.



Figura 4. *C. mosquitus* en la quebrada Loboyoc, el 11 de mayo del 2019. Foto: S. Delgado.

LITERATURA CITADA

eBird. (2019). eBird: Una base de datos en línea para la abundancia y distribución de las aves [aplicación de internet]. eBird, Ithaca, New York. Disponible: http://www.ebird.org (Accedido el 11/05/2019).

Herzog, S. K., Terrill, R. S., Jahn, A. E., Remsen, Jr., J. V., Maillard Z., O., Garcia-Soliz, V. H., MacLeod, R., Maccormick, A., and J. Q. Vidoz (2016). Birds of Bolivia: field guide. Asociación Armonía, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 491 pp.

Neotropical Birds Online (2019). Ruby-topaz Hummingbird (*Chrysolampis mosquitus*). (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. Disponible: https://neotropical.birds.cornell.edu/Species-Account/nb/species/ruthum1 (Accedido el 11/05/2019).

Plenge, M. A. (2019. List of the birds of Peru / Lista de las aves del Perú. Unión de Ornitólogos del Perú. Disponible: https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist (Accedido el 11/05/2019).

Schulenberg, T. S., D. F. Stotz, D. F. Lane, J. P. O'Neill, & T. A. Parker III. (2010). Birds of Peru. Revised and updated edition. Princeton University Press. Princeton, New Jersey, pp. 1-664.

Artículo recibido: 27/05/2019 Artículo aceptado: 30/05/2019 Artículo publicado: 03/06/2019

Análisis de peligro aviario en el Aeropuerto Guillermo Concha Iberico, Piura, Perú

Javier Armando Azabache-Requena¹ & Ronald Marcial-Ramos¹

¹ Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Piura, Urb. Miraflores s/n, Castilla-Piura Apartado Postal 295.

Autor para correspondencia: Javier Armando Azabache-Requena <javierazabache7@outlook.com>

RESUMEN

En el aeropuerto Guillermo Concha Iberico, en Piura, Perú, las especies que representan mayor peligro para la aeronavegación son: Garza Grande (Ardea alba), Tórtola Melódica (Zenaida meloda), Paloma Doméstica (Columba livia), Alcaraván Huerequeque (Burhinus superciliaris), Gallinazo de Cabeza Negra (Coragyps atratus) y Cormorán Neotropical (Phalacrocorax brasilianus). Las dos primeras especies presentan los mayores índices de peligro aviario. La peligrosidad de cada especie no se mantiene constante durante todo el año, sino que cambia de acuerdo con la abundancia estacional de las mismas.

Palabras clave: peligro aviario, aves, abundancias, impacto, aviones.

ABSTRACT

At the Guillermo Concha Iberico airport, in Piura, Peru, the species that represent the greatest avian hazard are: Great Egret (Ardea alba), West-Peruvian Dove (Zenaida meloda), Rock Pigeon (Columba Peruvian Thick-knee (Burhinus livia), superciliaris), Black Vulture (Coragyps and Neotropical Cormorant atratus) (Phalacrocorax brasilianus). The first two have the highest avian hazard indexes. The danger of each species does not remain

constant throughout the year, but varies according to the seasonal abundances.

Key words: birds, abundance, impact, aircraft.

INTRODUCCIÓN

Cuando aves y aeronaves utilizan un mismo espacio aéreo, existe una alta probabilidad de colisión entre ellas. Esto se conoce en aeronavegación como peligro aviario y representa un problema serio para el tráfico aéreo a escala mundial. En las últimas décadas, el desarrollo de aeronaves de alta velocidad y menos ruidosas parece haber acentuado el problema, ya que las aves no alcanzan a advertir su presencia ni a evadir el impacto. En su nivel más grave, las colisiones con aves pueden causar pérdidas económicas sustanciales, muerte de pasajeros y/o pérdida de carga. Por esta razón, las colisiones aves-aeronaves son reconocidas como un asunto prioritario por las autoridades aeronáuticas y ha obligado autoridades correspondientes desarrollar protocolos para reducir el riesgo de accidentes (Barrientos et al. 2016).

Para reducir ese peligro es necesario entender la naturaleza de las aves que habitan dentro y alrededor del aeropuerto y clasificarlas numéricamente. Es decir, establecer un Índice de Peligro Aviario (IPA), en base al conocimiento de las estaciones y meses del año, las horas del día, las condiciones climáticas, así como de los focos de atracción (cobertura, alimentación y agua) que incrementan la abundancia y la riqueza de aves en las áreas aeroportuarias (Garmendia et al. 2011).

Para controlar de forma más efectiva la fauna silvestre en aeródromos, los administradores de aeropuerto deben, primero, identificar y priorizar las amenazas representadas por las diferentes especies presentes en su ambiente (Carter sin fecha).

La riqueza de especies faunísticas y el gran poder de adaptación de las aves permiten la permanencia y coexistencia obligatoria de ciertas especies de aves en aeródromos, lo cual constituye un grave peligro para la seguridad operacional aérea, así como un alto riesgo de desaparición para algunas especies de aves (Godínez 2016).

Actualmente, la aeronáutica civil adelanta gestiones por medio de la aplicación de normas y planes de acción, que los aeropuertos deben implementar, con el fin de minimizar el impacto que este tema genera. Sin embargo, existen vacíos entre la autoridad aeronáutica, los municipios y las gobernaciones, donde los eventos por impacto de fauna son críticos y requieren de acciones definitivas en conjunto para lograr solucionar el problema de raíz (Núñez 2013). Controlar los atractivos para las aves y otra vida silvestre en los aeropuertos son



pasos fundamentales para llevar un buen manejo. Si no se realiza este control, el plan de manejo de fauna silvestre está condenado al fracaso (International Federation of Air Line Pilots' Associations 2008).

El objetivo de la presente investigación fue analizar el peligro aviario en el aeropuerto Guillermo Concha Iberico, mediante el uso del Índice de Peligro Aviario (IPA), la observación del comportamiento de las aves y la clasificación de las especies, de acuerdo con la peligrosidad que representan.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El aeropuerto Guillermo Concha Iberico se ubica en el departamento y provincia de Piura, distrito de Castilla (5°12'12.7"S/80°36'59" O, 34.8 m). Cuenta con una pista de aterrizaje de orientación norte-sur, la cual tiene 2500 metros (m) de longitud y 45 m de ancho (Fig.1).

La franja de pista y alrededores presenta la siguiente vegetación: Hierba Blanca (Alternanthera halimifolia), Hierba del (Heliotropium Alacrán angiospermum), Pata de Gallina (Eleusine indica), Tomatillo pimpinellifolium), (Lycopersicon Verdolaga (Trianthema portulacastrum), Turre Macho (Spilanthes leiocarpa), Cadillo (Cenchrus echinatus), Jaboncillo de Campo (Cucumis dipsaceus), Palo Verde (Cercidium praecox), Flor de Overo (Cordia lutea), Algarrobo (Prosopis pallida) y Sapote (Colicodendron scabridum).

Figura 1. Aeropuerto de Piura (tomado de Google Earth, 2018). Las áreas bordeadas de verde son las zonas donde existe vegetación y las de rojo representan áreas urbanas. Al lado sur de la pista se formó una laguna temporal, producto de las lluvias representada por el área sombreada de celeste; mientras que las áreas sombreadas de amarillo representan los puntos de basura cercanos a la pista.

METODOLOGÍA

Se calculó el Índice de Peligro Aviario (IPA), propuesto por Barrientos *et al.* (2016) y Martelli (2000). La categoría de tamaño de especies se puede ver en el Cuadro 1. También se observó el comportamiento de las especies.

IPA= (categoría tamaño de especies x categoría abundancia relativa x categoría participación en colisiones).

Una vez obtenido el IPA, se procedió a clasificar a las especies (ver Cuadro 2) de acuerdo con la matriz de peligrosidad (Anicchiarico & Agudelo 2007).

Para colectar datos de abundancia relativa se realizó evaluaciones diarias a través de transectos de 1000 m de longitud y 50 m de ancho (25 por lado). Esto se complementó con búsquedas intensivas. La evaluación se realizó del 10 de junio de 2017 hasta el 10 de mayo de 2018 en las siguientes horas: 6 am – 10 am y 6 pm – 10 pm. Las observaciones fueron realizadas con ayuda de binoculares Celestron 10x50 y de las guías de aves de Schulenberg *et al.* (2010) y Ugaz & Saldaña (2014). También se ubicó individuos

de manera auditiva. Para determinar el tamaño de las especies, se consultó las guías mencionadas. Los datos de la participación en colisiones fueron obtenidos del historial de impactos del aeropuerto.

RESULTADOS

Se encontró 65 especies de aves, de cuales, las que presentan mayor abundancia son Ardea alba, Crotophaga sulcirostris, Columbina cruziana, Zenaida meloda, Pygochelydon cyanoleuca y Sicalis taczanowskii. Las especies con mayor número de colisiones son **Burhinus** livia. superciliaris, Columba Athene cunicularia. Las especies con IPA más alto (Cuadro 3) son: A. alba, Z. meloda, C. livia, B. superciliaris, Coragyps atratus y Phalacrocorax brasilianus. En la Figura 4 se muestran situaciones de presencia de las especies encontradas en el aeropuerto

En el Cuadro 4 se muestra el grado de peligrosidad de las aves presentes en el aeropuerto. Como se aprecia, *A. alba* y *Z. meloda* resultan alta y medianamente peligrosas respectivamente. La gran mayoría de especies tienen nula peligrosidad.

Tamaño	Abundancia relativa	Participación en colisiones
3= alto (mayor a 1051 gr o mayor a 71 cm de longitud corporal).	1= muy baja (menor a 5%)	4= frecuente (mayor/igual a 5 casos)
2= medio (96 - 1050 gr o 31 - 70 cm de longitud total).	2= baja (5 - 19%)	3= menor (2 - 4 casos)
1= bajo (menor a 95 gr o menor a 30 cm de longitud corporal).	3= media (20 - 29%)	2= puntual (1 caso)
	4= alta (30 - 49%)	1= nula (sin reporte)
	5= muy alta (50 - 60%)	

Cuadro 1. Categorías para determinar el Índice de Peligro Aviario (IPA).

Peligrosidad	Puntos	
Altamente peligrosa	16 - 24	
Medianamente peligrosa	11 - 15	
Poca peligrosa	6 - 10	
Peligrosidad nula	1 - 5	

Cuadro 2. Matriz de peligrosidad de avifauna.

Especie	Categoría	Categoría	Categoría	IPA
	abundancia	tamaño	colisiones	
Ardea alba	2	3	3	18
Zenaida meloda	2	2	3	12
Columba livia	1	2	4	8
Burhinus superciliaris	1	2	4	8
Coragyps atratus	1	2	3	6
Phalacrocorax brasilianus	1	3	2	6
Columbina cruziana	2	1	2	4
Athene cunicularia	1	1	4	4
Caracara cheriway	1	2	2	4
Geranoaetus polyosoma	1	2	2	4
Tyto alba	1	2	2	4
Sicalis taczanowskii	2	1	2	4
Pandion haliaetus	1	2	2	4
Falco sparverius	1	1	3	3
Chordeiles acutipennis	1	1	3	3
Forpus coelestis	1	1	3	3
Ardea cocoi	1	3	1	3
Anas bahamensis	1	2	1	2
Crotophaga sulcirostris	2	1	1	2
Himantopus mexicanus	1	2	1	2
Cathartes aura	1	2	1	2
Egretta thula	1	2	1	2
Mimus longicaudatus	2	1	1	2
Gallinula galeata	1	2	1	2
Anas georgica	1	2	1	2
Pygochelidon cyanoleuca	2	1	1	2
Nycticorax nycticorax	1	2	1	2
Psittacara erythrogenys	1	2	1	2
Zenaida auriculata	1	1	2	2
Chroicocephalus cirrocephalus	1	2	1	2
Larus dominicanus	1	2	1	2
Bubulcus ibis	1	2	1	2
Cyanocorax mystacalis	1	2	1	2

Cuadro 3. Índice de Peligro Aviario (IPA) por especie registrado para el aeropuerto de Piura.

Peligrosidad en base al IPA	Especie
Altamente peligrosa	Garza grande (Ardea alba)
Medianamente peligrosa	Tórtola Melódica (Zenaida meloda)
Poco peligrosa	Paloma doméstica (Columba livia),
	Alcaraván Huerequeque (Burhinus
	superciliaris) Gallinazo cabeza negra
	(Coragyps atratus) Cormorán Neotropical
	(Phalacrocorax brasilianus)
Peligrosidad nula	Demás especies de aves

Cuadro 4 . Clasificación de las especies registradas.

En las Figuras 2 & 3 se observa el comportamiento del nivel de peligro que representan las diferentes especies de aves en el aeropuerto, según los meses evaluados.

A. alba tiene la mayor peligrosidad para junio, julio, febrero y mayo; Z. meloda para septiembre, octubre, noviembre, diciembre, marzo y abril; y C. livia para agosto y enero.





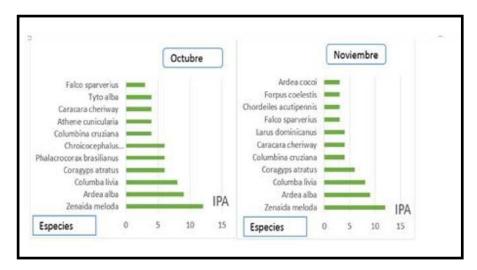


Figura 2. Índice de peligro aviario (IPA) entre junio y noviembre del 2017.

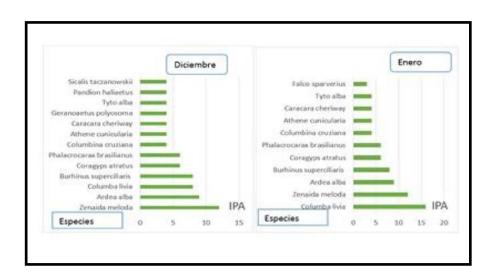






Figura 3. Índice de peligro aviario (IPA) entre diciembre 2017 y mayo 2018.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el aeropuerto Guillermo Concha Iberico, las especies que representan mayor peligro para la aeronavegación son: *A. alba* (IPA=18), *Z. meloda* (IPA=12), *C. livi*a (IPA= 8), *B. superciliaris* (IPA=8), *C. atratus* (IPA=6) y *P. brasilianus* (IPA=6). La peligrosidad de cada especie no se mantiene constante durante todo el año, esta cambia de acuerdo con las abundancias estacionales de las mismas.

Según Barriento *et al.* (2016), la riqueza de especies en los aeropuertos parece tener una directa relación con la alta diversidad de hábitats en el área. *A. alba y B. superciliaris* son las especies que presentan alta peligrosidad y mayor cantidad de impactos respectivamente. Para la primera, esto se debe a su tamaño, a que obtiene su alimento de una laguna temporal ubicada al sur de la pista (formada por lluvias) y que se alimenta de larvas de lepidópteros presentes en maleza. Asimismo, usó el aeropuerto como corredor, lo que originaba que hubiese una gran cantidad de individuos que se desplazan a lo largo de este.

Para la segunda especie, se debe a que esta se encontraba en las zonas cercanas a la pista de aterrizaje, donde abunda la maleza que les proporciona refugio para anidar y alimento. Asimismo, esta especie es muy reacia a ser dispersada fuera de pista. Anicchiarico & Agudelo (2007) mencionan que las aves frecuentan los aeropuertos o sus proximidades por diversas razones como agua, alimento y lugar de abrigo.

Por otro lado, la basura cercana al aeropuerto es muy atractiva, no solo para *C. atratus, C. aura y Caracara cheriway*, sino también para aves como *Chroicocephalus cirrocephalus, Larus dominicanus, Crotophaga sulcirostris, Columbina cruziana, C. livia, A. alba y Bubulcus ibis.* Anicchiarico & Agudelo (2007) indican que el peligro aviario está íntimamente ligado a problemas

ambientales y sanitarios de comunidades circunvecinas a los aeropuertos.

C. atratus planea sobre la plataforma y la pista. Realiza esta acción entre 300 y 500 m de altura (Garmendia et al. 2011). Es atraído por la gran cantidad de basura presente a 150 y 300 metros al sur del aeropuerto, que es donde se presenta la mayor concentración de individuos. Debido a su comportamiento gregario, presenta un IPA mayor que *C. aura*, coincidiendo en este punto con Garmendia et al. (2011), quienes mencionan que C. aura no representa tanto peligro comparado con su pariente C. atratus, pese a que ambos sean un tanto semejantes en peso y altura de vuelo. Esto se debe a que la primera es una especie menos gregaria.

Individuos de *P. brasilianus, S. taczanowskii, Ardea cocoi, C. cheriway, Geranoaetus polyosoma, Buteogallus meridionalis, A. cunicularia, P. cyanoleuca* y de *Pandion haliaetus* utilizan el aeropuerto para diversos fines. Las cinco primeras lo utilizan como corredor, las restantes para obtener alimento y descansar como *P. haliaetus* que usa anemoscopios para reposar. Cleary & Dolbeer (2005) señalan que en los aeropuertos, la fauna silvestre presenta comportamientos previsibles y algunas especies de aves son abundantes en ciertas épocas del año, tal como sucede con las aves arriba mencionadas.

C. cirrocephalus y L. dominicanus son especies que abundan en octubre y noviembre respectivamente. Utilizan el aeropuerto como corredor en bandadas de 6, 10, 14, 22 y hasta 49 individuos entre las 6:45 am y 9:48 am. Este horario coincide con las operaciones aéreas. A su vez, existen algunos individuos en los que se puede observar comportamientos, tales como sobrevolar en un mismo sitio por 6 minutos, para luego seguir su vuelo. Asimismo, otros individuos, al ver gallinazos planeando, se

unen al movimiento de estos por cerca de 8 minutos.

Este comportamiento se presenta cerca al lado norte y sur de la pista del aeropuerto. De acuerdo con Cleary & Dolbeer (2005), en los aeropuertos pueden darse situaciones en que los programas de vuelo de algunas aeronaves deben ser ajustados, para minimizar la probabilidad de impacto con la fauna silvestre que tiene un patrón de movimientos predecible como las gaviotas. Por otro lado, Barrientos *et al.* (2016) refieren que las gaviotas usan con mayor intensidad el espacio aéreo de aeropuertos como zona de tránsito hacia vertederos de basura.

Según las Figuras 2 y 3, la peligrosidad de cada especie no se mantiene constante durante todo el año, debido a que esta cambia de acuerdo con las abundancias estacionales de las mismas. Barriento et al. (2016) obtuvieron iguales resultados. Adicionalmente, Anicchiarico & Agudelo (2007) señalan que todo análisis de peligrosidad depende del periodo en que se evalúa y que por lo tanto debe considerarse que las variaciones de las condiciones ambientales del lugar de ubicación del aeródromo, tales como periodos de seguía y lluvia; o variaciones propias de la ecología de la fauna silvestre, como desplazamientos migratorios, tendrán un efecto diferente en las especies presentes, en su densidad poblacional y por ende en el riesgo de choque.

Debido a que la peligrosidad de cada especie no se mantiene constante, es necesario realizar anualmente estudios para poder tomar mejores decisiones en el manejo de fauna silvestre en aeropuertos con una base científica. Es muy importante la articulación del sector privado con el público. La educación ambiental y la concientización del peligro aviario a los pobladores es una pieza fundamental para dejar de generar

fuentes de atracción, como la basura mal manejada, la cual es un foco muy peligroso a los alrededores de los aeropuertos.

Es necesario mencionar que el manejo de fauna silvestre en aeropuertos se debe enfocar prioritariamente en el hecho de disminuir o eliminar fuentes de atracción de aves más que en ahuyentar a animales fuera del área de movimiento de los aviones. Se debe priorizar la realización de actividades tales como, colocar en algunas áreas pasto artificial o mallas anti-hierbas: efectuar la limpieza de zonas con maleza, colocar en las estructuras de los aeropuertos dispositivos que incomoden a las aves al momento de posarse en las infraestructuras o tomar en cuenta acciones similares. Si bien es cierto. estas medidas demandarían inicialmente un presupuesto a largo plazo, resultarían, al final de cuentas, una inversión monetaria que justifica su ejecución.

AGRADECIMIENTOS

Nuestra sincera gratitud a la empresa Aeropuertos del Perú S.A. y al personal del aeropuerto Guillermo Concha Iberico por darnos las facilidades para realizar esta investigación. Finalmente, agradecemos al Comité Editorial del Boletín de la Unión de Ornitólogos del Perú por su paciencia y por todas las recomendaciones dadas para mejorar la redacción del presente artículo.

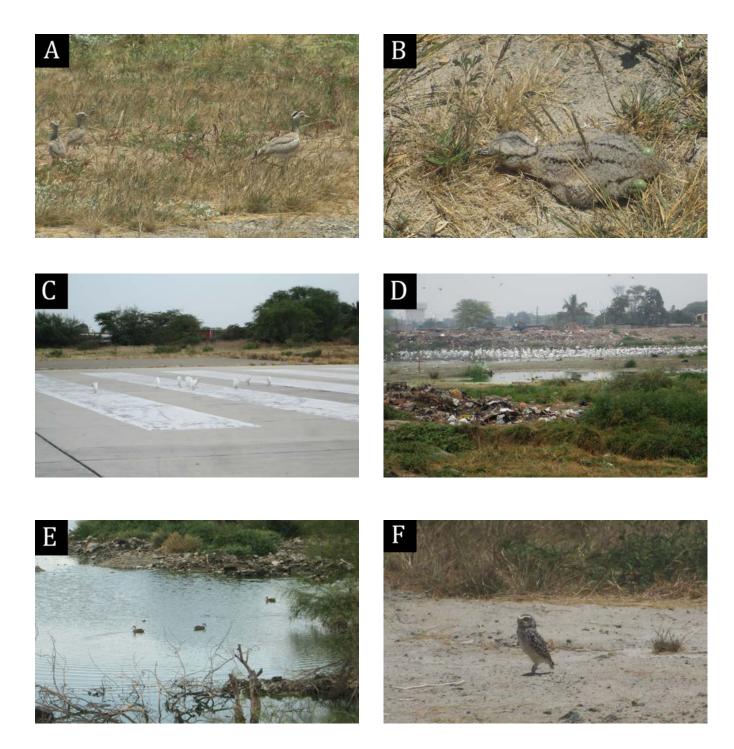


Figura 4. (A) Juveniles de *Burhinus superciliaris* presentes en maleza (B) Juvenil de *Burhinus superciliaris* (C) *Bubulcus ibis* en la pista del aeropuerto (D) Individuos de *Ardea alba* (E) *Anas bahamensis* en laguna temporal, (F) *Athene cunicularia* en franja de pista.

LITERATURA CITADA

Anicchiarico, L. & W. Agudelo (2007). Programa Nacional de limitación de fauna en aeropuertos. Unidad administrativa especial de aeronáutica civil de Colombia. Disponible en: https://www.opain.co/archivos/AEROCIVIL PROGRAMA NACIONAL DE LIMITACION DE AVES EN AEROPUERTOS. pdf (Accedido el 15/06/2017).

Barrientos, C., Gonzáles, D., Moreno, L., Ardiles, C., Ricardo, A. & R. Figueroa (2016). Aves asociadas al Aeropuerto Carriel Sur de Talcahuano, sur de Chile: evaluación de peligro aviario. Gayana; 80(1): 40-55.

Carter, N. (sin fecha). No todas las aves son iguales: evaluación del riesgo y priorización de riesgos de fauna en aeródromos. Disponible: https://www.icao.int/SAM/Documents/2013-BIRDH-STD/Evaluacion de Riesgo.pdf (Accedido el 04/07/2017)

Cleary, E. & R. Dolbeer (2005). Manejo del riesgo por fauna silvestre en Aeropuertos. Un manual para personal aeroportuario. Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos de América, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, el Servicio de Inspección Fitozoosanitaria de los Estados Unidos de América y los Servicios de Fauna Silvestre de los Estados Unidos de América. 2nd Edición. Washington, DC, USA, pp i-xvii, 1-389. Disponible: https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=100 4&context=birdstrikeother (Accedido el 04/07/2017).

Garmendia, M., López, A., Muñoz, P. & A. Martínez (2011). Estudio sobre peligro aviario: análisis del riesgo de impactos entre aves y aeronaves en el Aeropuerto Internacional Augusto C. Sandino, Managua, Nicaragua. La Calera; 11(16):33-42.

Godínez, E. (2016). Aves y aeronaves: riesgos y peligros. Editorial Universal Books, Panamá, pp.1-123.

International Federation of Air Line Pilots' Associations (IFALPA) (2008). IBSC anti-birdstrike recommendations. Disponible: https://www.ifalpa.org/media/1998/09agebl02-standards-for-aerodrome-bird-wildlife-control.pdf (Accedido el 04/07/2017)

Martelli, N. (2000). Enfoque territorial del problema del peligro aviario en aeropuerto Carriel Sur, Concepción. Memoria para optar al título profesional de Geógrafo. Escuela de Geografía, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Chile.

Núñez, E. (2013). Los peligros que emanan de las zonas aledañas a los aeropuertos y aeródromos de Colombia a consecuencia de las aves. Editorial Universidad Militar Nueva Granada, Colombia, pp.1-30.

Schulenberg, T. S., D. F. Stotz, D. F. Lane, J. P. O'Neill, & T. A. Parker III. (2010). Birds of Peru. Revised and updated edition. Princeton University Press. Princeton, New Jersey, pp. 1-664.

Ugaz, A. & I. Saldaña (2014). Aves de Piura. Editorial Emdecosege S.A, Chiclayo, Perú. pp.1-385.

Artículo recibido: 29/01/2019 Artículo aceptado: 31/05/2019 Artículo publicado: 18/07/2019

Distributional changes and ecological responses of Harris's Hawks (*Parabuteo unicinctus*) in Lima city, Peru

Renzo P. Piana Centro de Ornitología y Biodiversidad - CORBIDI Calle Santa Rita 105 Of. 2. Urb. Huertos de San Antonio, Surco - Lima micrastursp@yahoo.ca

ABSTRACT

Once a rare species in the Peruvian central coast, Harris's Hawks (Parabuteo unicinctus) are becoming one of the most common diurnal raptors in urban Lima. I measured the changes in the species' home range (95% kernel density estimator -KDE) and identified core areas (50% KDE) in urban Lima from 1985 to 2017. Data was generated by citizen scientists and was available from eBird (www.ebird.org). In all, I obtained 1029 records for the species in urban Lima. Home range of Harris's Hawks expanded from the city centre (districts of San Isidro and Chorrillos), colonizing heavily populated districts (i. e., La Molina, Pachacamac, Cieneguilla and Santa Eulalia) east and south. However, from 2012 to 2017 home range almost halved. I identified two core areas in the central part of urban Lima that remained constant with time. I argue that the abundance of food and nesting sites in Lima city and the similarity of urban landscapes to foraging and breeding habitats of the species along its range promotes its abundance in heavily populated districts. Given the increased encounters of this medium-sized raptor with humans, it is urgent to implement education programs to reduce persecution and killing of Harris's Hawks in urban Lima.

KEY WORDS: Colonization, kernel distribution estimator, raptors, urban landscapes.

RESUMEN

El Gavilán Acanelado era raro en la costa central de Perú, pero hoy es una de las rapaces diurnas más comunes en la ciudad de Lima. Medí los cambios en el rango hogareño de la especie (95% del estimado de densidad de kernel -KDE) e identifiqué áreas núcleo (50% KDE) en la zona urbana de Lima, desde 1985 hasta el 2017. La información fue generada por científicos ciudadanos y fue obtenida de eBird (www.ebird.org). En total, obtuve 1029 registros de la especie en la zona urbana de Lima. El rango hogareño del Gavilán Acanelado se expandió desde el centro de la ciudad (distritos de San Isidro y Chorrillos), hacia el este y sur, colonizando distritos densamente poblados (La Molina, Pachacamac, Cieneguilla y Santa Eulalia). Sin embargo, entre el 2012 y el 2017, el rango hogareño de la especie se redujo a la mitad. Identifiqué dos áreas núcleo en el centro de la ciudad que permanecieron constantes con el tiempo. Es probable que la abundancia de alimento y de sitios de anidación en la ciudad de Lima y las similitudes de este paisaje humano con los hábitats de alimentación y forrajeo que utiliza la especie en su área de distribución promuevan su abundancia en distritos altamente poblados. Dado el incremento de los contactos entre gavilanes acanelados y pobladores de la ciudad, es necesario desarrollar un programa de educación ambiental que reduzca la persecución directa hacia la especie y la muerte de gavilanes en la zona urbana de Lima.

INTRODUCTION

Bird species responses to urbanization varies. Some dwindle and some benefit as natural habitats are converted into human settlements, and a few can become very abundant (Marzluff 2001). The most important factors that favour bird species in urban areas are increased food and nest availability, and reduced predation (Marzluff 2001, Kendall *et al.* 2017, Suri *et al.* 2017).

Generalist diurnal raptors (Accipitridae) and those that inhabit deserts or savannalike habitats can take advantage of human settlements as structural complexity of vegetation is usually increased when parks become a common landscape feature in cities and the number of ornamental trees and bushes increase with urban development (Dawson & Mannan 1994, Marzluff 2001, Rullman & Marzluff 2004). However, forest and grassland species are expected to be negatively affected by urban development as this is usually associated with reduced nesting sites (Bosakowsky & Smith 1997; Berry et al. 1998).

The Harris's Hawk (Parabuteo unicinctus) is a medium-sized diurnal raptor that inhabit desert scrub and dry deciduous forests from southern North America to central Chile and south Brazil. The species has a broad diet with terrestrial mammals and birds being the most important prey items consumed (Bednarz 1988; Santander et al. 2011). All along its range, the species nest in trees and uses upper branches as perches to hunt (Jimenez & Jacksic 1993; Bednarz & Ligon 1988). In western South America, Harris's Hawks inhabit scrub, savanna and wooded dry forests with sparse tall trees and a relatively open understory (Jimenez & Jacksic 1993; Piana 2015).

Once a rarely seen raptor in the central coast of Peru, nowadays Harris's Hawks are one of the most frequently seen diurnal raptors in Lima city (Koepcke 1983, Nolazco 2012). Although it is suspected that this population originated from released and escaped individuals that were used for falconry in Lima, young and adult individuals are now frequently seen in parks and groves along avenues and several active nests have been reported here (Nolazco 2012; Piana *et al.* 2013).

The home range of an individual can be defined as the area used for daily activities, including the search for food. The size of this area can be influenced by the species density, and by the sex and age of individuals within a population, and/or by the seasonal changes in the areas where the species occur (Burt 1943; Nielsen et al. 2007). Using GPS presence points, kernel methods allow for the estimation of a species probability density function in the area it uses and can inform on their ecological requirements and responses to changes in their distribution. Kernel Density Estimators (KDE) are used to measure species home ranges, and within them, areas with a higher probability of presence (i. e., core areas) can be obtained (Worton 1989, Girard et al. 2002, Robinson et al. 2012).

In this article I use information collected by citizen scientists that was obtained from eBird (2017) to determine Harris's Hawks home ranges in urban Lima, Peru between 1985 and 2017, and their changes through time. I also identified core areas used by the species here. This information, and that available for the species in Peru, is later used to explain the expansion of the species home range from heavily urbanized core areas in central Lima to less urbanized areas to the east.

METHODS

I obtained data on the presence of Harris's Hawks in Lima department (longitude, latitude, locality, effort) from eBird (2017) between January 1985 and December 2017. This data was inspected to remove duplicated records that mainly originated from various observers submitting the same lists and to increase independence of sampling points. To narrow my analysis to urban Lima, I selected records that ranged from Ventanilla and Carabayllo districts in the north to the Punta Hermosa district in the south, and to Santa Eulalia and Cieneguilla districts to the east. Along this study, the area comprised between these districts is referred as urban Lima.

I divided all these records into six time intervals (1985 to 2005, 1985 to 2009, 1985 to 2011, 1985 to 2013, 1985 to 2015 and 1985 to 2017) for analysis. These intervals were selected to obtain at least 24 records per interval, as KDE are sensitive to small sample sizes (Girard *et al.* 2002) and to measure Harris's Hawk changes in distribution area with time.

I used ArcGis 10.1 (ESRI 2012) to build a shapefile with all records on each time interval and then obtained 95% and 50% kernel density estimators and associated isopleths for each time interval with Geospatial Modelling Environment Version 0.7.2.1 (Beyer 2012) using packages CircStats, deSolve, coda, deldir, igraph, RandomFields and ks, that were installed from R (R core team 2017). Following the recommendations of Beyer (2012), and after inspection of different models, all KDE (Gaussian/bivariate normal) were obtained using the Smoothed Cross Validation (CSV) bandwith estimation algorithm because it showed to produce home ranges that were more relevant to the data I used for analysis. CSV algorithm is a smoothed version of the Least Squares Cross Validation (LSCV) algorithm that is not sensitive to repeated points (Turlach 1993), a common feature in citizen science reports. The CSV algorithm have been found to perform well in R studio, and, with the data I used, it performed better than the PLUGGIN algorithm. After trying different cell size outputs, I selected a cell size of 0.005 to avoid a blocky output raster that is a poor statistical approximation to a continuous surface (Beyer 2012).

Classification for all 50% KDE were performed in ArcGis 10.1, using the equal intervals classification method and dividing the data into 10 classes expressed as percentages. Later all rasters were converted into shapefiles and plotted into a map with ArcGis 10.1.

RESULTS

I included 1029 Harris's Hawks records in my analysis. These ranged from 23 records between 1985 to 2005, to 459 from 2016 to 2017. In general, the number of Harris's Hawks records in urban Lima steadily increased with time, while the area of the 95% KDE increased from 1985 to 2011, and then decreased until 2017.

The largest home range occupied by the species (73 709 ha) occurred from 1985 to 2011. Effort (in minutes) per time interval was highly correlated with number of records at each period ($r_s = 1.0$; p = 0.003), but area of 95% KDE per time interval was not correlated with effort ($r_s = 0.20$; p = 0.66), thus home ranges occupied by the species were independent of sampling effort on each time interval. See table 1.

Home ranges of Harris's Hawks in urban Lima by time intervals are showed in Figure 1. First records of the species were in San Isidro (January 1985) and Chorrillos (June 1996) districts in the central portion of urban Lima. Between 2006 and 2009, number of record of the species in these districts, and in Miraflores increased, and from this period, the species expanded its home range from San Miguel and Barranco districts, near the coast to the east and south, to La Molina (January 2008), Pachacámac (August 2008) and El Agustino (January 2009) districts. By 2015, areas occupied by Harris's Hawks east of the city included Cieneguilla and Santa Eulalia, and the western portions of Lurigancho districts. Some individuals were also reported in Ventanilla, to the north and in Lurín to the south. From 2015, most records east were concentrated along the

central highway, in central Lima, and along the road that connects Lurín, Pachacámac and Cieneguilla districts, in the south and east of the city.

I obtained two core areas for Harris's Hawks in the south and central portions of urban Lima. From 1985 to 2017, the highest concentration of species records remained constant and included the southern portion of Chorrillos district and adjacent Villa El Salvador, to the south, and San Isidro, Lince, Surquillo and Miraflores districts in central Lima (Figure 2).

Period	No. of records	Area 95% KDE (ha)	Effort (min)
1985-2005	23	22006	3710
1985-2009	82	38826	8223
1985-2011	171	73709	8532
1985-2013	311	62752	16997
1985-2015	570	51581	26770
1985-2017	1029	38035	40720

Table 1. Number of records per time interval, area of 95% KDE (in hectares) and search effort (obtained from eBird - www.ebird.org) of Harris's Hawks registered in the city of Lima, Peru.

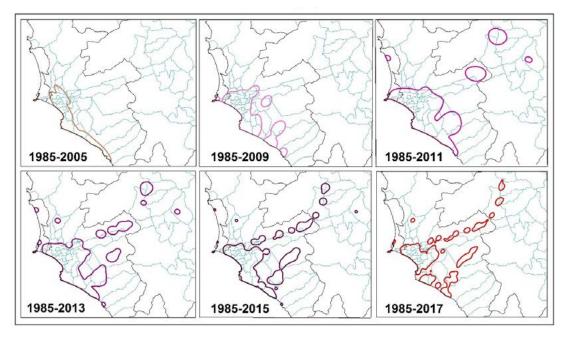


Figure 1. 95% KDE (coloured polygons) of Harris's Hawks in urban Lima from 1985 to 2017. Limits of districts are shown in blue.

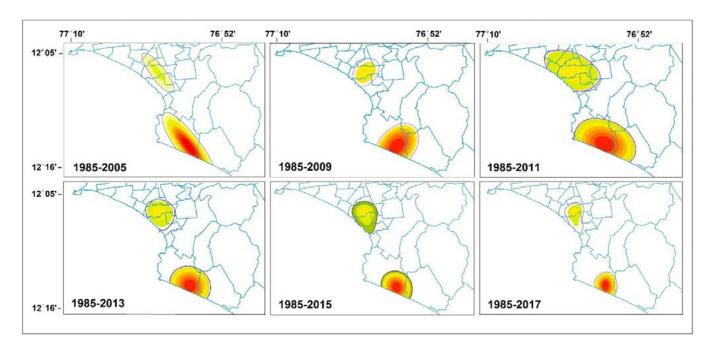


Figure 2. 50% KDE (core area) of Harris's Hawks in urban Lima from 1985 to 2017. Density of records increased from green/yellow to red areas inside each 50% KDE). Limits of districts are shown in blue.

DISCUSSION

KDE have been used as a measure of home range of species, with the 95% density isopleth producing unbiased and robust home ranges for species with different life histories (Wilson 2010, Orben et al. 2018). I selected changes in the area of the 95% density isopleth as a measure of the changes in Harris's Hawks home range in urban Lima, and the 50% density isopleth as an arbitrary boundary to identify its core area. Although the use of arbitrary isopleths to define a core area can lead to its over estimation, the 50% density isopleth is widely used by ecologists to identify areas highly used by wildlife species, including wide ranging birds (Seaman & Powell 1996; Blundell et al. 2001, Wilson 2010, Orben et al. 2018). My results show that, from 1985 to 2017 Harris's Hawks in Lima city expanded its range west and south, but core areas used by the species remained constant, and were located in the centre and south of the city, in heavily urbanized and populated districts that were adjacent to the sea.

Despite Harris's Hawks being considered highly sensitive to human presence, and although urbanization has been signalled as the main threat for the species in the United States of America (Dawson & Mannan 1994), records in central Lima are mainly from individuals seen on parks and groves along streets in densely populated districts, and most certainly reflect the species ability to use human modified landscapes particularly those that resemble open forests with scattered tall trees that the species prefer for breeding and hunting (Bednarz & Ligon 1988, Jimenez & Jaksic 1993, Piana 2015).

It is a common concern that citizen science data might be influenced by methodological biases such as non-random distribution of counting sites, differences in observers' abilities, and other sources of error that can potentially affect results (Dunn *et al.* 2005). Although it can be argued that my finding are affected by biases derived by increased detection/sampling effort of Harris's Hawks in areas that are/were more frequented by bird watchers in urban Lima, my results are intended to show the recent origin of

this species and the temporal changes in distribution patterns of Harris's Hawks in this city and not changes in population size or abundance. First detection of Harris's Hawks in popular birding sites in Lima city show that the species was present in the central districts well before than in the periphery.

First detection of Harris's Hawks in Parque El Olivar in San Isidro was on September 2001, while the first list with more than 10 species for this same site was obtained in September 1997. Likewise, in Miraflores Central Park, Harris's Hawk was first detected in November 2004, while a list ≥ 10 ten species for this site was obtained in July 1981. However, Harris's Hawks were first detected in Cieneguilla (pueblo) in May 2010 (first list ≥ 10 species in October 1998), in Santa Eulalia Valley (lowlands) in November 2013 (first list \geq 10 species in October 1997), and in Pantanos del Callao, it was first registered in October 2013 while the first bird list ≥ 10 ten species was produced in July 2001 (eBird 2017).

Recent records east are from districts crossed by the central highway, and most of them are adjacent to this heavily transited road. Although this is a common route used by birdwatchers during their observation trips to the central Andes (Valqui 2004), vegetation along this highway is dominated by scrub and cacti that resembles the habitat favoured by the species in central Chile (Jimenez & Jaksic 1993, MINAM 2015). An increased number of sightings along this route, and the presence of adult and juvenile individuals here might reflect the expansion of the species home range to the east, instead of being an artefact of an increased number of observers in these areas.

Among the Accipitridae, breeding success and population growth can be influenced by food availability, predation, diseases and availability of adequate nesting sites (Kendall et al. 2017, Suri et al. 2017). In urban Lima. Harris's Hawk are known to nest in Eucaliptus spp. trees, a large and introduced species that is very common in parks, gardens and streets. A preliminary study of the diet composition of the species in Lima city showed that although the species prey on a diverse array of bird species, most abundant prey items were West-Peruvian Dove (Zenaida meloda) and Eared Dove (Zenaida auriculata), probably two of the most abundant species in the city (Nolazco 2012, Piana et al. 2013). Hence, recent population growth of Harris's Hawks in urban Lima, and its expansion to urbanized districts east could be a consequence of the abundance of food and nesting sites resulting in a high productivity and survival of birds within this urban raptor population, as has been observed in other medium-sized Accipitridae (i. e., Northern Goshawks Accipiter gentilis -Rutz 2008, Black Sparrowhawks Accipiter melanoleucus -Suri et al. 2017, Cooper's Hawks Accipiter cooperi - Mannan et al. 2008, and Harris's Hawks in North America -Dawson and Mannan 1994). It is possible however, that the population in the city is reaching equilibrium and hence the reduction in the species home range from 2012.

In North America, Harris's Hawks are able to move from undeveloped to urban areas and vice versa (Dawson & Mannan 1994). This study suggests that districts in the centre and south of Lima might be acting as a source for Harris' Hawks in Lima province, particularly to the east and south of the city. However, as new offspring are forced to settle in peripheral areas, they might occupy areas of less quality (i. e., areas with less suitable nesting trees and/or with low prey density and quality) where productivity and survival will be reduced (Mannan et al. 2008). In order to better understand the population dynamics of the Harris's Hawk

population in urban Lima it is crucial to conduct a study to measure the survival and settlement of individuals through capture (banding) and recapture (resighting) and to evaluate how population growth/decline is related to external conditions such as prey and nesting site availability in these urbandominated landscapes (Rutz 2008).

As the population of Harris's Hawks in urban Lima grows, it is expected that humanrelated wildlife conflicts will arise. Harris's Hawks might be perceived as a threat to pets and small children as they frequent parks and gardens in densely populated districts. This, in turn, can increase persecution to individuals that might result in their death. As they feed in extremely abundant bird species and rats (Rattus rattus - Piana, Pers. Obs.) urban Harris's Hawks provide an environmental service by preying on species that transmit diseases to humans (Tellez et al. 2007). This beneficial role should be highlighted so Harris's Hawks presence in urban Lima is tolerated and even protected. Because of this, I do caution against the release of imprinted individuals into urban environments since they can develop aggressive behaviours towards humans.

LITERATURE CITED

Bednarz, J. C. (1988). Cooperative hunting in Harris's Hawks (*Parabuteo unicinctus*). Science 239: 1525-1527.

Bednarz, J. C., & J. D. Ligon. (1988). A study of the ecological bases of cooperative breeding in the Harris's Hawk. Ecology 69: 1176-1187.

Berry, M. E., Bock, C. E & S. L. Haire. (1998). Abundance of diurnal raptors on open space grasslands in an urbanized landscape. Condor 100: 601-608.

Beyer, H. L. (2012). Geospatial Modelling Environment (Version 0.7.2.1). (software). URL: http://www.spatialecology.com/gme.

Blundell, G. M., Maier, J. A. K. & E. M. Debevec. (2001). Linear home ranges: effects of smoothing, sample size and autocorrelation on kernel estimates. Ecological Monographs 71: 469-489.

Bosakowski, T. & D. G. Smith. (1997). Distribution and species richness of a forest raptor community in relation to urbanization. Journal of Raptor Research 31: 26-33.

Burt, W. H. (1943). Territoriality and home range concepts as applied to mammals. Journal of Mammology 24: 346-352.

Dawson, J. W. & R. W. Mannan. (1994). The ecology of Harris' Hawks in urban environments. Arizona Fish and Wildlife Department, final report, pp. 1-69.

Dunn, E. H., Francis, C. M., Blancher, P. J., Drennan, S. R., Howe, M. A., Lepage, D., Robbins, C. S., Rosenberg, K. V., Sauer, J. R. & K. G. Smith. (2005). Enhancing the scientific value of the Christmas Bird Count. Auk 122: 338-346.

eBird. (2017). eBird Basic Dataset. Version: EBD_relNov-2017. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York.

ESRI. (2012). ArcGIS desktop: release. 10. ESRI, Redlands, CA.

Girard, I., Ouellet, J.-P., Courtois, R., Dussault, C. & L. Breton. (2002). Effects of sampling effort based on GPS telemetry on homerange size estimation. Journal of Wildlife Management 66: 1290-1300.

Jimenez, J. E. & F. M. Jaksic. (1993). Observations on the comparative behavioural ecology of Harris's Hawk in

central Chile. Journal of Raptor Research 27: 143-148.

Kendall, K. J., Rubenstein, D. I., Slater, P. L. & A. Monadjem. (2017). An assessment of tree availability as a possible cause of population declines in scavenging raptors. Journal of Avian Biology 48: 1-8.

Koepcke, M. (1983). The birds of the department of Lima, Peru. 3rd Ed. Harrowood Books, pp. 1-144.

Mannan, W. R., Steidl, R. J. & C. W. Boal. (2008). Identifying habitat sinks: A case study of Cooper's hawks in an urban environment. Urban Ecosystems 11: 141-148.

Marzluff, J. M. (2001). Worldwide urbanization and its effects on birds. In: (J. M. Marzluff, R. Bowman & R. Donelly, Eds.). Avian ecology and conservation in an urbanizing world, 19-48. Springer Science. New York.

MINAM. (2015). Mapa nacional de cobertura vegetal: Memoria descriptiva. Ministerio del Ambiente, Lima, Perú, pp. 1-105.

Nielsen, E. B., Pedersen, S. & J. D. C. Linell. (2007). Can minimum convex polygon home ranges can be used to draw biologically meaningful conclusions? Ecological Research 23: 635-639.

Nolazco, S. (2012). Diversidad de aves silvestres y correlaciones con la cobertura vegetal en parques y jardines de la ciudad de Lima. Boletín de la Unión de Ornitólogos del Perú 7: 4-16.

Orben, R. A., O'Connor, A. J. A., Suryan, R. M., Ozaki, K., Sato, F. & T. Deguchi. (2018). Ontogenic changes in at-sea distributions of immature short-tailed albatrosses *Phoebastria albatrus*. Endangered Species Research 35: 23-37.

Piana, R. (2015). Habitat associations within a raptor community in a protected area in northwest Peru. Journal of Raptor Research 49: 174-182.

Piana, R., Menacho, C. A. & F. Angulo. (2013). El gavilán acanelado (*Parabuteo unicinctus*) utiliza áreas urbanas y estaría aumentando su población en la ciudad de Lima, Perú. Boletín de la Unión de Ornitólogos del Perú 8: 24-32.

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/

Robinson, P. W., Costa, D. P., Crocker, D. E., Gallo-Reynoso, J. P., Champagne, C. D., Fowler, M. A., Goetsch, C., Goetz, K. T., Hassrick, J. L., Huckstadt, L. A., Kuhn, C. E., Maresh, J. L., Maxwell, S. M., McDonald, B. I., Peterson, S. H., Simmons, S. E., Teuschel, N. M., Villegas-Amtmann, S. & K. Yoda. (2012). Foraging behavior and success of a mesopelagic predator in the northeast Pacific Ocean: Insights from a data-rich species, the northern elephant seal. PLoS One: 7: e36728. doi:10.1371/journal.pone.0036728.

Rullman, S. & J. M. Marzluff. (2004). Raptor presence along an urban-wildland gradient: Influences of prey abundance and land cover. Journal of Raptor Research 48: 257-272.

Rutz, C. (2008). The establishment of an urban bird population. Journal of Animal Ecology 77: 1008-1019.

Santander, F. J., Alvarado, S. A., Ramirez P. A. & R. A. Figueroa. (2011). Prey of the Harris's Hawk (*Parabuteo unicinctus*) during autumn and winter in a coastal area of central Chile. Southern Naturalist 56: 419-424.

Seaman, D. E. & R. A. Powell. (1996). An evaluation of the accuracy of kernel density estimators for home range analysis. Ecology 77: 2075-2085.

Suri, J., Sumasgutner, P., Hellard, E., Koeslag, A. & A. Amar. (2017). Stability in prey abundance may buffer Black Sparrowhawks *Accipiter melanoleucus* from health impacts of urbanization. Ibis 159: 38-54.

Tellez, M. L., Sordo, C., Ruiz, C., Tucto, S. & A. Manrique. (2007). Dermatosis por ácaros de palomas. Primer reporte de la presencia de *Ornithonyssus sylviarum* en el Perú. Folia Dermatológica 19: 63-68.

Turlach, B. A. (1993). Bandwith selection in kernel density estimation: A review. Louvain-la-Neuve: Université Catholique de Louvain, pp. 1-37.

Valqui, T. (2004). Where to watch birds in Peru. Gráfica Ñañez, Lima, Perú, pp. 1-382.

Wilson, R. R. (2010). Identifying and understanding the spatial distribution of bobcat and coyote behaviour. PhD Thesis. Utah State University, Utah, pp. 1-113.

Worton, B. J. (1989). Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. Ecology 70: 164-168.

Artículo recibido: 21/01/2018 Artículo aceptado: 11/02/2019 Artículo publicado: 24/02/2019

Cuidado parental de un volantón y polluelo del Piquero de Nazca (*Sula granti*) en las islas Lobos de Afuera (Perú), 2003 y 2004

Judith Figueroa

Asociación para la Investigación y Conservación de la Biodiversidad (AICB) Lima, Perú jfigueroap11@gmail.com

RESUMEN

En septiembre de 2003 y noviembre de 2004 en las islas Lobos de Afuera (06°56'40"S / 80°43′24″O, Perú), observé el cuidado parental de dos parejas de Piquero de Nazca (Sula granti). En cada caso evalué un total de 144 horas diurnas. Al igual que en otras zonas reproductivas de la especie, el mayor número de eventos de alimentación fue realizado por las hembras, mientras que los machos tuvieron una mayor permanencia en la colonia, vigilando e interactuando con los Piqueros de Patas Azules (S. nebouxii) y otros S. granti. La duración de los viajes de forrajeo de los padres del volantón fue de 4.6 h y del polluelo 4.1 h, 50% menos que lo registrado en las islas Galápagos. Estas diferencias se relacionarían con la alta productividad del área de afloramiento, ubicada entre las islas Lobos de Afuera y Lobos de Tierra.

Palabras clave: cuidado parental, etología, Lobos de Afuera, Piquero de Nazca, *Sula granti*.

ABSTRACT

In September 2003 and November 2004 in the Lobos de Afuera Islands (06°56′40″S / 80°43′24″W, Peru) I evaluated the parental care of two pairs of Nazca Boobies (*Sula granti*). Observations were conducted for

144 daytime hours per nest. As in other reproductive areas of the species, the largest number of feeding events were conducted by the females, while the males stayed longer in the colony, watching and interacting with Blue-footed (*S. nebouxii*) and other Nazca Boobies. The duration of the foraging trips of parents was 4.6 h and of the chick 4.1 h, 50% less than registered in the Galapagos Islands. These differences might be related to the high productivity of the upwelling areas located between Lobos de Afuera and Lobos de Tierra Islands.

Key words: ethology, Lobos de Afuera islands, Nazca Booby, parental care, *Sula granti*.

INTRODUCCIÓN

Los Sulidae presentan cuidado biparental. Las diferencias en las funciones y el esfuerzo que le dedican los padres están relacionadas a diversos factores, como el momento del ciclo reproductivo (incubación o cuidado del polluelo), edad del polluelo, disponibilidad de alimento o localidad geográfica (Nelson 1978, Martins & Dias 2003, Ceyca & Mellink 2009, Lormee et al. 2005). Este grupo de aves presenta un dimorfismo sexual invertido, donde las hembras son más grandes que los machos de su misma especie (Guerra & Drummond 1995, Weimerskirch et al. 2009). Los padres proveen diversas

formas de cuidado a sus crías, incluyendo calor, protección contra los depredadores y alimento (Clutton-Brock 1991). Durante este periodo de dependencia, el cuidado parental es extremadamente importante porque permite a las aves jóvenes desarrollar sus habilidades de locomoción y forrajeo (Yoda *et al.* 2004, Kohno & Yoda 2011).

El Piquero de Nazca (Sula granti) es un ave marina tropical cuyas principales colonias se ubican en las islas Malpelo (Colombia), Galápagos y La Plata (Ecuador), con 52 000, 50 000 y 2175 individuos, respectivamente (Nelson 1978, López-Victoria & Estela 2007, Miranda 2011). Es una especie monógama con una tasa reproductiva anual baja (Humphries et al. 2006, Maness & Anderson 2007). Durante los primeros 25 días después de la eclosión, uno de los padres permanece en el nido hasta que el polluelo alcanza un peso de 500 g, lo que le hace térmicamente independiente y menos vulnerable a la mayoría de depredadores (Anderson & Ricklefs 1992). Cuando el peso del polluelo excede los 1500 g puede defenderse por sí solo, por lo que ambos padres pueden forrajear durante todo el día (Anderson & Ricklefs 1992). A pesar de que los polluelos abandonan el nido entre los 90 y 120 días de edad, estos siguen siendo alimentados por los padres hasta los 150 días de edad (Nelson 1978).

En marzo de 2000, fue observada por primera vez en las islas Lobos de Afuera (Perú) una pequeña colonia reproductiva de nueve individuos de *S. granti*. Estas islas constituyen el límite austral de reproducción de la especie (Figueroa 2004). El objetivo de este estudio fue identificar los principales roles y tiempo invertido de los padres en el cuidado del único volantón y polluelo registrados en septiembre de 2003 y noviembre de 2004, respectivamente, en las islas Lobos de Afuera.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Las islas Lobos de Afuera se ubican a 61 km frente a las costas de Lambayeque, en el norte del Perú (06°56′40″S/80°43′24″O, 0 m; Fig. 1). Están conformadas por varios islotes y roqueríos alrededor de dos islas principales de 2.36 km², una al sur (Independencia) y otra al norte (Cachimbo), separadas por un canal de 30 m de ancho. Sus perímetros presentan mayormente acantilados altos, además de pequeñas piedras, conchales, cantos playas de rodados y muy pocas de arena. En la parte interna presentan hondonadas y pequeñas quebradas, sin ningún tipo de vegetación. La colonia de S. granti se ubica al noroeste de la isla Independencia, frente a la Caleta del Manoa. Esta área es compartida con S. nebouxii (Figueroa & Stucchi 2008). Se logró realizar dos evaluaciones: del 18 al 29 de septiembre de 2003 y entre el 18 de noviembre y 5 de diciembre de 2004.

En 2003, la temperatura superficial del mar (TSM) promedio en los alrededores de las islas fue de 16.5 °C (IMARPE 2017). El Índice Costero El Niño (ICEN) fue de 0.17 presentando una condición normal (Takahashi et al. 2014, IGP 2017). La temperatura ambiental (TA) osciló entre 14 °C y 29 °C, con un promedio diario de 20.1±0.6 °C, siendo mayor entre las 12:00 y 14:00 h. La velocidad del viento osciló entre 4 y 26 km/h, con un promedio diario de 14.2±2.8 km/h, siendo mayor entre las 16:00 y 17:00 h. Entre las 06:00 y 10:00 h el cielo estuvo totalmente nublado, despejándose de 11:00 a 15:00 h. Siete de los 12 días de evaluación, entre las 06:00 y 11:00 h, hubo lloviznas.

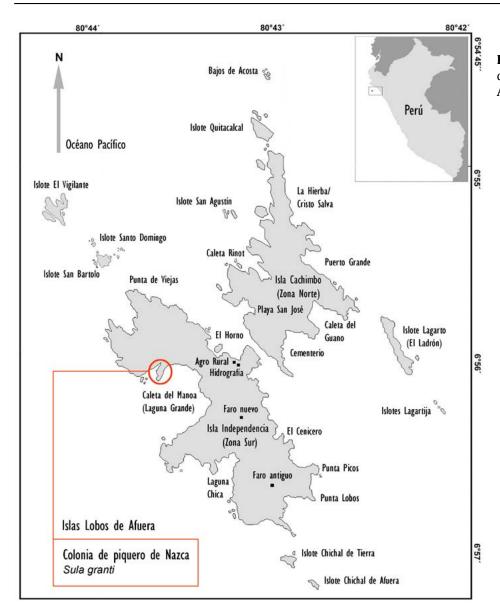


Figura 1. Ubicación de la colonia de *S. granti* en las islas Lobos de

En la evaluación de 2004, la TSM promedio en los alrededores de las islas fue de 19°C (IMARPE 2017). El ICEN fue de 0.60 (IGP 2017) presentando una condición cálida débil (Takahashi *et al.* 2014). La TA osciló entre 19 °C y 29 °C, con un promedio diario de 23.5±0.9 °C, siendo mayor entre las 12:00 y 14:00 h. La velocidad del viento osciló entre 5 y 27 km/h, con un promedio diario de 15.5±2.7 km/h, siendo mayor entre las 14:00 y 16:00 h. Entre las 06:00 y 10:00 h el cielo estuvo parcialmente nublado, despejándose de 11:00 a 16:00 h. No hubo lloviznas.

Descripción de la colonia

En 2003, la colonia de S. granti estuvo

conformada por tres individuos adultos solitarios (dos machos y una hembra) y una pareja que cuidaba a un volantón. La edad estimada de este individuo fue de 100 días (Nelson 1978). El volantón presentó un collar cervical blanco completo. La hembra de esta pareja tenía un anillo de identificación colocado en la isla Lobos de Tierra (Perú; 06°25'40"S/80°51'29"O, 0m) y el macho en Punta Cevallos (Ecuador, islas Galápagos, isla Española; 01°23'35"S/89°37'07"O, 0m).

En 2004, la colonia estuvo conformada por cuatro individuos solitarios y cinco parejas con nido. El 16 de noviembre se observó que una de las parejas atendía a un polluelo recién nacido y a un huevo. Al iniciarse la evaluación, el 18 de noviembre, el huevo

había desaparecido. El macho de esta pareja tenía un anillo de identificación colocado en la isla Lobos de Tierra.

Con el fin de encontrar posibles relaciones entre los diferentes comportamientos con los factores ambientales, se midió cada hora la TA y la velocidad del viento con un equipo portátil ©Kestrel 2500.

Métodos de observación y categorías de comportamiento

Para registrar el comportamiento de los individuos, se utilizó los métodos focal animal sampling con lapsos de 15 min y countinous recording (Martin & Bateson 1986). El primero se aplicó para obtener las frecuencias de los diferentes

comportamientos de cada individuo en la colonia; y el segundo, para obtener registros exactos de la duración de comportamientos específicos en horas, los cuales se detallan en el Cuadro 1 (Fig. 2 & 3). Las observaciones durante el día se dividieron en periodos de tres horas entre las 06:00 y 18:00 h; y se obtuvo un total de 144 h en cada año de observación. En 2004, debido a que el polluelo fue visible a partir de los 16 días de edad, solo se hizo 36 h de observación. Por el breve tiempo de los comportamientos de alimentación a las crías e interacción, estos fueron considerados como eventos. Asimismo, se consideró las observaciones oportunistas de noviembre de 2004 y agosto de 2016 relacionadas al parasitismo y potenciales eventos de depredación.

Categoría	Definición	Individuo
Duerme	No interactúa con su entorno. El adulto mete la cabeza en las	P, vo, po
	plumas de las escápulas o en la espalda. El volantón se sienta con	
	la cabeza en el suelo, en algunas oportunidades estira todo el	
	cuerpo sobre el suelo.	
Manipula	Coge plumas o guijarros los cuales tira una y otra vez.	vo
Arregla nido	Busca y coloca nuevos guijarros y plumas en el nido, u ordena las	$P \circlearrowleft$
	que se encuentran allí.	_
Acicala	Rasca y limpia sus plumas.	P, vo, po
Aletea	Extiende las alas y las agita vigorosamente, en algunos casos incluye saltos cortos.	vo
Explora	Se desplaza por áreas circundantes del nido.	vo
Observa	Posado (parado o echado) en su nido se mantiene atento a su entorno.	P, vo, po
Sobrevuelo	Vuela sobre la colonia.	P
Pide alimento	Pide comida alzando la cabeza, abriendo el pico y extendiendo las alas.	vo, po
Alimentación	Es alimentado por uno de sus padres.	vo, po
Viajes de forrajeo	La ausencia de los padres en la colonia en horas de luz diurna (06:00–18:00 h) se consideró como una medida del tiempo de forrajeo.	P
Incita el aleteo	El padre se ubica ~2 m del volantón, que se encuentra echado observando o durmiendo, emite un sonido corto y en algunas ocasiones aletea. El volantón responde con otra vocalización. El padre se acerca al volantón lentamente hasta rozar los picos, ambos continúan emitiendo vocalizaciones. Finalmente el volantón se para sobre el nido o sobre la roca que lo protege, o se ubica en el barranco frente al nido e inicia el aleteo.	P♂
Interacción intraespecífica	Interactúa con individuos de la misma especie.	P, vo
Interacción interespecífica	Interactúa con individuos de diferente especie.	P, vo

Cuadro 1. Categorías y sus definiciones de los comportamientos de los padres (P) y crías (volantón=vo, polluelo=po).



Figura 2. Cuidado parental y comportamiento del volantón (2003): a) hembra alimenta a volantón, b) macho incita y observa el aleteo del volantón, c) aleteo del volantón, d) volantón observa su entorno, e) volantón explora, f) volantón se acicala. Fotos: J. Figueroa.

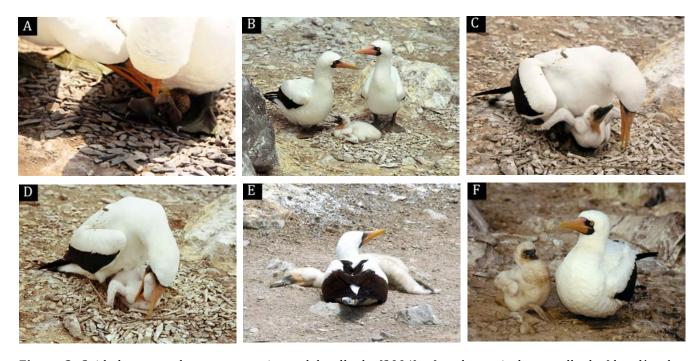


Figura 3. Cuidado parental y comportamiento del polluelo (2004): a) padres acicalan a polluelo (dos días de edad; véase que comparte el nido con un huevo), b) padres observan su entorno (10 días de edad), c) polluelo pide alimento (14 días de edad), d) macho alimenta a polluelo (14 días de edad), e) polluelo duerme (16 días de edad), f) padre y polluelo observan su entorno (17 días de edad). Fotos: J. Figueroa.

Análisis de datos

A todos los grupos de datos obtenidos relación a las diferencias comportamiento de los padres por sexo, se les aplicó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, no cumpliendo ningún caso con los requerimientos, por lo que se utilizó pruebas estadísticas no paramétricas U de Mann-Whitney. Además, se realizó la correlación de Spearman (rho) entre los comportamientos y las variables ambientales. Todas las pruebas estadísticas fueron consideradas como significativas, con $\alpha \le 0.05$. Los valores se registran como promedio ± desviación estándar (DE) y rango (mínimo-máximo). Se utilizó el programa IBM SPPS 23 para el análisis de los datos.

RESULTADOS

Comportamiento de los padres del volantón

En ambos padres, los principales comportamientos fueron: acicala (\circlearrowleft =48.0%; \circlearrowleft =62.7%) y observa (\circlearrowleft =31.9%; \circlearrowleft =16.9%). El macho presentó dos adicionales no registrados en la hembra: incita al aleteo (2.2%) y duerme (5.4%) (Fig. 4a & 4b).

De las 144 h de observación diurna, el macho permaneció en la colonia 68.6 h y la hembra 17.5 h. El volantón estuvo la mitad del tiempo bajo el cuidado de uno de sus padres (6.2±1.7 h, 52.1%), principalmente por el macho, encontrándose diferencias significativas con la hembra (\circlearrowleft =5.7±2.0 h, 1.6–8.7 h, 47.6%; \circlearrowleft = 1.5±1.7 h, 0.2–4.9 h, 12.1%; Mann–Whitney U=7000, p=0.001; Fig. 5a). El macho permaneció con el volantón mayormente a partir de las 13:00 h (Fig. 5b). Rara vez se les observó a ambos padres juntos (0.6±0.9 h, 5.3%). El volantón fue alimentado 2.3±1.1 (1–4) veces al día, principalmente entre 17:00–

18:00 h (29.6%) y 16:00–17:00 h (18.5%), mayormente por la hembra, difiriendo significativamente del macho (\varnothing =0.4±0.7, 0–2, 18.5%; φ =1.8±1.4, 1–4, 81.5%; Mann–Whitney *U*=27000, *p*=0.006; Fig. 5c).

Si bien se encontró que la hembra tuvo mayor número de viajes de forrajeo que el macho ($3=1.5\pm0.8$, 1-3; $9=2.1\pm1.1$, 1-4; Mann-Whitney: U=50000, p=0.161; Fig. 5d) siendo estos más prolongados (♂=4.1±2.5 h, 1.1-8.3 h; $\mathcal{L}=6.0\pm3.7$ h, 1.7-11.8 h; Mann-Whitney U=140000, p=0.105; Fig. 5e), en ninguno de los dos casos se halló diferencias significativas. Sin embargo, el tiempo acumulado diario de los viajes de forrajeo de los padres (ausencia del nido) sí tuvo diferencias significativas (β =6.1±2.3 h, 2.8-11.4; $\mathcal{L}=10.0\pm1.9$ h, 5.8-11.7 h; Mann-Whitney U=16500, p=0.001; Fig. 5f). El 79.3% de los viajes de forrajeo del macho fueron entre 07:00-12:00 h (Fig. 5g).

Los de interacciones eventos intraespecíficas (n=18) se originaron por diversos factores: alejamiento de los dos machos solitarios cuando se acercaban al volantón por parte de los padres (27.8%; 3=80.0%; 9=20.0%), cortejo de los padres (38.9%) y cortejo de un macho solitario a la madre (33.3%), en este último caso el volantón intervino ahuyentando al macho solitario. Por otro lado, respecto a las interacciones interespecíficas (n=18), ambos padres interactuaron con una pareja de Piquero de Patas Azules (Sula nebouxii) que construyó su nido a 1.5 m de ellos (3 =94.4%; 2 =5.6%). El 77.8% se iniciaron cuando esta última se acercó al volantón. El 22.2% fueron iniciadas por S. granti, en su intento por desplazar a la pareja del lugar, la cual finalmente no se retiró.

Comportamiento de los padres del polluelo

En ambos padres, los principales comportamientos fueron: observa

(\circlearrowleft =50.2%; \circlearrowleft =44.6%) y acicala (\circlearrowleft =19.7%; \circlearrowleft =36.7%) (Fig. 4c & 4d). El macho presentó uno adicional no observado en la hembra: arregla nido (2.6%), el cual fue realizado diariamente principalmente entre 08:00–13:00 h (71.4%).

De las 144 h de observación diurna, el macho permaneció en la colonia 106.7 h y la hembra 67.0 h. El polluelo estuvo el 100% del tiempo bajo el cuidado de alguno de sus padres, principalmente por el macho, encontrándose diferencias significativas con la hembra ($3=8.9\pm1.3$ h, 74.0%; $9=5.6\pm2.7$ h, 46.5%; Mann–Whitney 9=1000, 9=0.009; Fig. 5a). El macho permaneció con el polluelo mayormente entre 9=1000 h (Fig. 5b). La mayor parte del tiempo no se observó a ambos padres juntos

(2.2±2.1 h, 0.3–6.7 h, 18.4%). El polluelo fue alimentado 1.9±1.0 (1–3) veces al día, principalmente entre 17:00–18:00 h (30.0%) y 13:00–14:00 h (15.0%); aunque fue realizado principalmente por la hembra, no se encontró una diferencia significativa entre los padres (δ =0.9±0.8, 0–2, 40.0%; φ =1.3±0.5, 1–2, 60.0%; Mann–Whitney U=43500, p=0.267; Fig. 5c).

Los padres acicalaron al polluelo en 10.2 ± 8.0 eventos diarios ($\circlearrowleft=5.4\pm5.0$, 1-18, 52.9%; $\circlearrowleft=4.8\pm3.5$, 0-12, 47.1%) no presentando diferencias significativas (Mann–Whitney U=48500, p=0.909), realizándose simultáneamente en pocas ocasiones (13.7%). Tanto el número de viajes de forrajeo por día ($\circlearrowleft=1.5\pm0.5$, 1-2; $\circlearrowleft=1.7\pm0.8$, 1-3; Mann–Whitney U=16500,

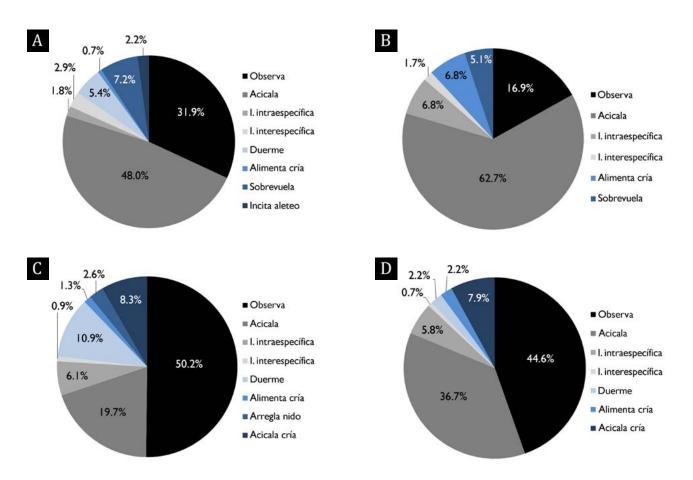
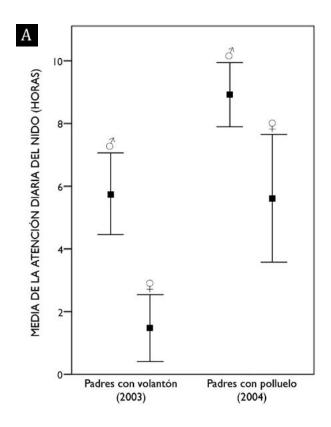
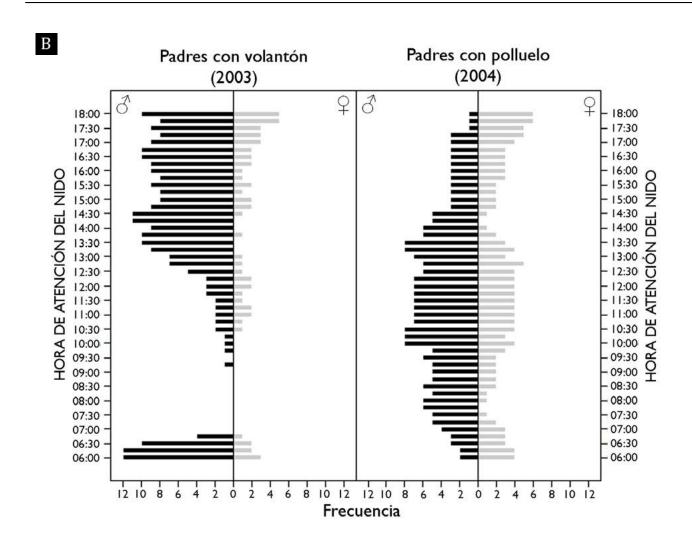


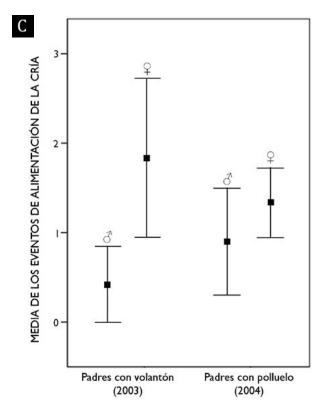
Figura 4. Porcentaje del tiempo invertido en los diferentes comportamientos de los padres [focal animal sampling 15 min, 06:00-18:00 h]. Tiempo de observación: a) 3 volantón=68.6 h, b) 2 volantón=17.5 h, c) 3 polluelo=106.7 h, d) 2 polluelo=67.0 h.

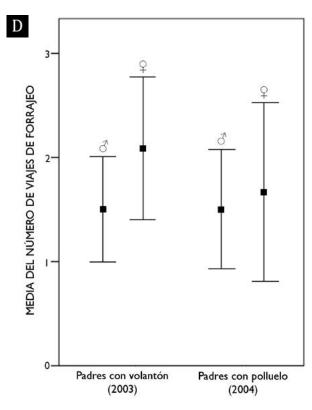
p=0.789; Fig. 5d) como la duración de estos $(3=3.1\pm2.0 \text{ h}, 0.9-6.7 \text{ h}; \ \ =4.9\pm2.3 \text{ h}, 2.0-$ 8.2 h; Mann-Whitney U=14000, p=0.196; Fig. 5e) fue mayor en la hembra. No se encontró diferencias significativas entre los padres en ninguno de los casos. El tiempo acumulado diario de los viajes de forrajeo de los padres (ausencia del nido) tuvo diferencias significativas ($3=3.1\pm1.3$ h, 1.7– 5; $Q = 6.4 \pm 2.71$ h, 0.7-9.1; Mann-Whitney U=11000, p=0.009; Fig. 5f). El 50.0% de los viajes de forrajeo del macho fueron entre las 14:00-18:00 h, mientras que la hembra presentó dos picos: 07:15-09:30 h y 13:45-15:30 h (Fig. 5g). Tanto en 2003 como en 2004, ambos padres se dirigieron hacia el noroeste cuando salieron a sus viajes de forrajeo. Asimismo, se observó solo a los padres machos bañarse una vez al día, entre 06:30-14:00 h, en la Caleta del Manoa, a una distancia máxima de 200 m de sus nidos.

Los eventos de interacciones intra específicas (n=77) fueron originados por diversos factores: acicalamiento entre los padres (6.5%), cortejo de un macho solitario a la madre (11.7%) y alejamiento de un macho solitario del área adyacente al nido por parte de los padres (81.8%; \circlearrowleft =52.4%; \circlearrowleft =47.6%). En este último caso, cuando el macho solitario se acercó al nido, el padre echado sobre este empezó a acomodar los guijarros como señal de territorialidad; a partir de los 12 días de edad del polluelo, el padre se alejó en algunas oportunidades unos pocos metros del nido para ahuyentarlo. Por su parte, la madre se mantuvo sobre este observando al macho solitario y solo en cuatro oportunidades cuando el polluelo tuvo 12 y 14 días de edad salió del nido a ahuyentarlo. Ambos padres interactuaron con varios individuos de Piquero de Patas Azules que se acercaron al nido ($\mathcal{E}=52.0\%$; \mathbb{Q} =48.0%; n=25). Además, el padre alejó en una oportunidad a un Piquero Peruano (S. variegata) que se desplazó por la colonia.









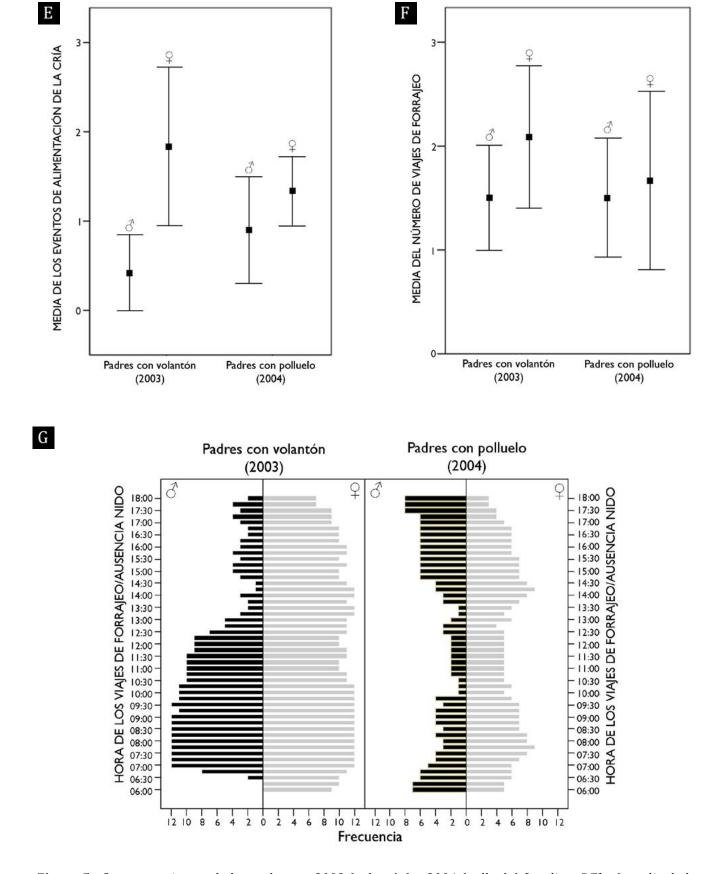


Figura 5. Comportamientos de los padres en 2003 (volantón) y 2004 (polluelo) [media ± DE]: a) media de la atención diaria del nido, b) hora de atención del nido, c) media de los eventos de alimentación de la cría, d) media del número de viajes de forrajeo, e) media de la duración de los viajes de forrajeo, f) media del tiempo acumulado diario de los viajes de forrajeo, g) hora de los viajes de forrajeo.

Comportamiento del volantón

De las 144 h de observación diurna, el volantón se mantuvo mayormente activo (96.1%), siendo sus principales actividades: observar su entorno (33.6%), explorar (22.9%), acicalar (19.5%) y aletear (10.4%) (Fig. 6a).

Se encontró una tendencia polinómica ascendente en el tiempo de exploración del área (R²=0.9016) y una correlación positiva muy alta entre este comportamiento y el tiempo de observación (rho=0.882, p<0.05) (Fig. 7a). La exploración se realizó principalmente de 06:00-07:00 h (11.4%) y 13:00-14:00 h (12.8%), no encontrándose correlación con las variables ambientales temperatura ambiental y velocidad del viento (Fig. 7b). El tiempo de exploración fue muy variable, entre 0.02 y 4.4 h (0.5±0.8 h), no alejándose de su nido más de 10 m. A esta distancia interactuó con un grupo de Zarcillos (Larosterna inca) y con un Piquero Peruano joven. Las interacciones con la pareja de Piquero de Patas Azules ubicada muy cerca del nido fueron frecuentes (13 eventos, ocho de los 12 días de observación).

En algunas ocasiones, se inició cuando el volantón se acercó a ellos a explorar el lugar y en otros cuando la pareja se acercó al volantón para ahuyentarlo, pero este se defendía con aleteos y picotazos, manteniéndose en el lugar. Además, se observó 17 eventos de interacción con los dos machos solitarios de S. granti. Se iniciaron cuando estos se acercaron al volantón, mayormente cuando estaban ausentes los padres, entre 06:00 y 12:00 h, quien al verlos emitía continuas vocalizaciones y aleteos, correspondientes al pedido de alimento. En todos los casos, los machos se alejaron y el volantón regresó a su nido. Se encontró una correlación positiva entre las interacciones y la exploración del área (rho=0.420, p<0.05).

los comportamientos Otro de más importantes fue el aleteo. Si bien la mayoría de estos se iniciaron sin la incitación del padre (84.2%) (Fig. 8a), se encontró una correlación positiva entre el tiempo acumulado diario de ambos comportamientos (rho=0.492, p<0.05). El volantón realizó este ejercicio sobre su nido, sobre las rocas que lo protegían y al borde de un acantilado ubicado a ~7 m de estas. Aleteó mirando hacia el sur, aprovechando la dirección del viento que fue de sur a norte, durante un tiempo promedio diario de 1.1±0.5 h con un máximo de 2.03 h y 7.2±1.4 eventos. Estos se realizaron entre 06:00-10:00 h y 16:00-18:00 h, con un pico marcado de 17:00-18:00 h (23.1%), coincidiendo con la hora de mayor velocidad del viento (18.3±4.6km/h), sin embargo, no se encontró una correlación positiva con esta variable. Respecto con la TA, se encontró una correlación negativa (rho= -0.688, p<0.05) (Fig. 8b).

Comportamiento del polluelo

Durante las 36 h de observación diurna, entre los 16 y 18 días de edad, el polluelo durmió la mayor parte del tiempo (55.3%). Mientras se mantuvo despierto principalmente observó su entorno (17.7%) y a sus padres (11.4%), y fue acicalado constantemente por estos últimos (16.1%) (Fig. 6b).

El cuarto día de nacido el polluelo asomó por primera vez su cabeza esporádicamente fuera del nido. A partir de los 13 días de edad se mantuvo protegido en el nido parcialmente cubierto por uno de sus padres. A partir de los 16 días de edad el polluelo ya no pudo ser cubierto por sus padres, manteniéndose al lado de estos, alejándose en pocas ocasiones hasta 2 m por unos pocos minutos. A los 19 días de edad durmió hasta 1 m de distancia de sus padres.

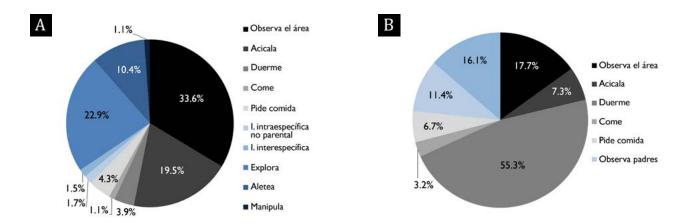


Figura 6. Porcentaje del tiempo invertido en los diferentes comportamientos de las crías [focal animal sampling 15 min; 06:00-18:00 h]. a) volantón de ~100 días de edad (144 h de observación), b) polluelo desde los 16 hasta los 18 días de edad (36 h de observación).

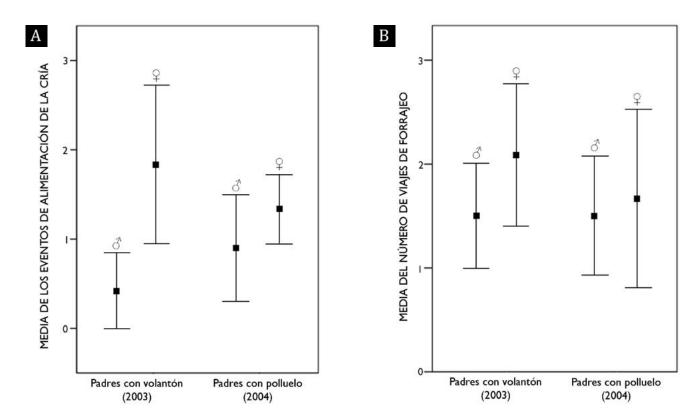


Figura 7. Exploración del volantón: a) relación con los días de observación, b) relación con las variables ambientales.

Parasitismo y depredación

Se observó que la presencia de la garrapata *Carios amblu*s en los polluelos y adultos de *S. granti* ocasionó cierto grado de malestar, pero sin desmedro de su salud o peligro de muerte. En 2004, dos halcones peregrinos (*Falco peregrinus*) sobrevolaron el área compartida entre *S. grant*i y *S. nebouxi*i. La primera especie no mostró ningún cambio

en su comportamiento, mientras que la segunda estuvo nerviosa. En 2016, una Gaviota Peruana (*Larus belcheri*) acechó un nido de *S. granti* con dos polluelos recién nacidos que era cuidado por uno de sus padres (Fig. 9). Otro depredador potencial de los huevos y polluelos sería la gaviota dominicana (*Larus dominicanus*), la cual fue observada en las inmediaciones de la colonia.

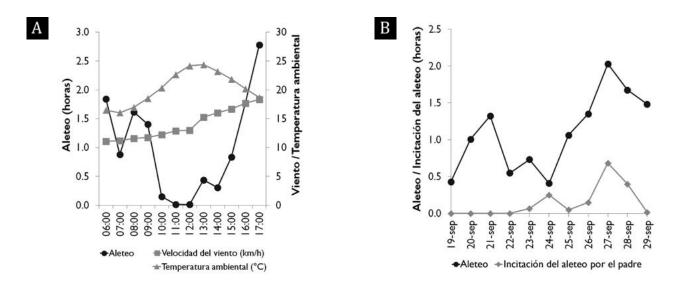


Figura 8. Aleteo del volantón: a) relación con la incitación del aleteo por el padre, b) relación con las variables ambientales.



Figura 9. Gaviota peruana (*Larus belcheri*) acechando un nido con dos polluelos recién nacidos de Piquero de Nazca (17/08/2016). Foto: J. Figueroa.

DISCUSIÓN

El incremento del tiempo de ausencia de los Sulidae en sus nidos se debe a una reducción en la vulnerabilidad y a un mayor requerimiento de alimentos de los polluelos (Anderson 1990, Anderson & Ricklefs 1992, Martins & Dias 2003). En las islas Lobos de Afuera se encontró una diferencia del 50% entre el tiempo de permanencia de la pareja de *S. granti* con el polluelo entre 0 y 19 días de edad (12 h) y con el volantón entre ~100 y 110 días de edad (6.2 h). Asimismo, el polluelo fue alimentado 1.9 veces, mientras que el volantón fue alimentado 2.3 veces al día.

En las islas Lobos de Afuera se encontró que los padres presentaron funciones complementarias para el cuidado del volantón y polluelo. Así, en ambos casos se observó un mayor número de eventos de alimentación por parte de la hembra, y una mayor permanencia (horas) del macho en la colonia, vigilando e interactuando con *S. nebouxii* y *S. granti* que se acercaron al nido. Esto sugiere que las funciones parentales descritas en las islas Galápagos se mantienen en las islas Lobos de Afuera, a pesar de las diferencias demográficas, ecológicas y geográficas entre estas áreas.

Esto se relacionaría con el tamaño más grande de las hembras Sulidae, lo que les permite abastecer al polluelo con mayores cantidades de energía (Guerra & Drummond 1995, Martins & Dias 2003, Weimerskirch et al. 2009), mientras que el macho defiende el territorio y cuida el nido (Weimerskirch et al. 2009). Esto parece cumplirse en S. granti, cuyas hembras adultas son entre 13.0% y 15.6% más pesadas que los machos (Anderson 1993, Apanius et al. 2008, García & López-Victoria 2008). En la isla Malpelo hembras presentaron contenidos estomacales con pesos significativamente mayores que los machos e ingirieron presas más grandes y con mayor frecuencia (García

& López-Victoria 2008).

Asimismo, en las islas Galápagos, las hembras llevaron presas más grandes a sus polluelos y con mayor eficacia que los machos (Anderson & Ricklefs 1992), pasando más tiempo forrajeando durante todo el período de cría (Nelson 1978, Anderson & Ricklefs 1992, Townsend & Anderson 2007, Apanius et al. 2008, Maness & Anderson 2008). Por el contrario, los machos pasaron más tiempo con su polluelo, protegiéndolos de los comportamientos afiliativos, agresivos o sexuales de los adultos no reproductivos, que podían causarles lesiones y hasta la muerte (Curry & Anderson 1987, Anderson et al. 2004). Esta mayor permanencia también podría relacionarse con el cuidado del territorio de los nidos de potenciales rivales (Maness & Anderson 2008).

Llama la atención el comportamiento del padre del volantón, incitación al aleteo, observado en las islas Lobos de Afuera y no descrito anteriormente en las grandes colonias de las islas Galápagos (Nelson 1978). Debido a que solo se obtuvo información de un individuo, será necesario evaluar a un mayor número de machos, con el fin de determinar si es un comportamiento que se registra frecuentemente en la colonia. Es posible que esto responda a un menor tiempo invertido en el cuidado de los polluelos y ello permita un comportamiento emergente como este.

En Punta Cevallos *S. granti* se reproduce sincrónicamente en colonias de ~3500 parejas (Anderson 1993), cuyos nidos se ubican en zonas costeras con escasa vegetación (Townsend *et al.* 2002). Además de los adultos no reproductivos de la misma especie, el Pinzón de Darwin Conirrostro (*Geospiza conirostris*) y el Sinsonte de Española (*Mimus macdonaldi*) también pueden causar lesiones e incluso mortalidad a los polluelos, en el caso de los dos últimos, al alimentarse de su sangre (Curry &

Anderson 1987, Anderson & Ricklefs 1992, Anderson *et al.* 2004).

En contraste, en las islas Lobos de Afuera, existe una pequeña colonia de *S. granti* en la que no se ha observado ningún evento de depredación de polluelos. Tampoco se observó agresividad por parte de los adultos no reproductivos hacia las crías, aunque esto podría deberse a que estas agresiones se registran mayormente contra polluelos entre 30 y 80 días de edad (Anderson *et al.* 2004), rango en el que no se encontraron las crías de la presente evaluación. Además, este comportamiento no es generalizado, presentándose solo en un porcentaje de individuos (Anderson *et al.* 2004).

Las diferencias sustanciales entre granti de las islas Lobos de Afuera y Punta Cevallos, radicaron en la duración de los viajes de forrajeo diurnos de los padres. En las primeras, los que cuidaron al volantón y polluelo, tuvieron un promedio de 4.6 h y 4.1 h, respectivamente. Este tiempo fue ~50% menor que lo registrado en Punta Cevallos, 8.3 h y 8.5 h (Anderson & Ricklefs 1992, Zavalaga et al. 2012). Estas diferencias se relacionarían con la alta productividad de los sistemas de afloramientos costeros de la Corriente Peruana, uno de los más grandes del mundo (Carr 2001). En los días de la evaluación en 2003, entre las islas Lobos de Afuera y Lobos de Tierra, donde se mezclan las Aguas Subtropicales Superficiales con las Aguas Costeras Frías, se encontró una de las mayores concentraciones de anchoveta (Engraulis ringens) (IMARPE 2003), principal especie consumida por S. granti en el norte del Perú (Jahncke & Goya 2000).

Si bien no se realizaron observaciones nocturnas, en 2003 la presencia del macho hasta las 18:00 h en el nido, y su salida diaria entre las 06:19 y 06:58 h (06:39±0:12 h) nos sugiere su pernoctación en la colonia durante toda la noche. En el caso de la hembra esto no se vislumbra claramente, de

los 12 días de evaluación, en nueve estuvo ausente a las 06:00 h y en seis a las 18:00 h. Es posible que salga y regrese a la colonia fuera de las horas de observación, que descanse en otra zona de las islas o sobre la superficie del mar, como se ha reportado en algunos individuos de Punta Cevallos (Zavalaga *et al.* 2012). En 2004, el macho mayormente no fue observado a las 06:00 h ni 18:00 h. En estas horas el cuidado del polluelo estuvo a cargo de la hembra.

Los factores que afectan la duración del cuidado parental a los jóvenes que han abandonado el nido podrían estar relacionados a las habilidades de vuelo forrajeo adquiridas gradualmente durante este periodo de dependencia (Yoda et al. 2004). Los Piqueros Pardos (Sula leucogaster) jóvenes aumentaron diariamente la distancia máxima y total, la duración del viaje, la velocidad de los vuelos y el tiempo de deslizamiento durante el vuelo (Yoda et al. 2004, Kohno & Yoda 2011). El volantón en las islas Lobos de Afuera inició el ejercicio del aleteo y fue incrementando su duración con el tiempo. Asimismo, se observó la importancia de realizar el aleteo sobre una piedra elevada o cerca a un acantilado, principalmente por la tarde, en presencia de vientos más veloces. Esta preferencia también fue reportada para individuos adultos de la especie en Punta Cevallos, cuyo análisis de la carga alar evidenció una mayor dificultad en tomar el vuelo en condiciones de poco viento (Townsend et al. 2002).

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Marcelo Stucchi, Mirtha Soplopuco y Ernesto Flores por su apoyo en las observaciones de la colonia de *S. granti*. Asimismo, agradezco a los guardaislas Pedro Sotelo, Osmar Navarro, Walter Cano y Gustavo Macurí del Programa de Desarrollo Productivo (Agro Rural) por su colaboración en el trabajo de campo; y a Wanner Puicón,

Eduardo Mendoza, Oscar Marcoz, José Cholán, Dennis Huanca, Jaime Gamboa, Abel Martínez y Felipe Portugal de la Dirección de Hidrografía de la Marina de Guerra del Perú por el uso de sus instalaciones. Agradezco también a Ismael Ignacio "Chuchales", José Yarlequé "Piurita", Esteban Ezequiel "Chape", Gregorio García "Chocolín" y a la tripulación de sus embarcaciones, por el traslado a las islas. Finalmente, agradezco a Renzo Piana y Fernando Angulo por su apoyo en la revisión del manuscrito.

LITERATURA CITADA

Anderson, D. J. (1990). Evolution of obligate siblicide in boobies. 2. Food limitation and parent-offspring conflict. Evolution, 44: 2069–2082.

Anderson, D. J. (1993). Masked Booby (*Sula dactylatra*). Birds of North America, 73: 1–16.

Anderson, D. J. & R. E. Ricklefs. (1992). Brood size and food provisioning in Masked and Blue-footed Boobies (*Sula* spp.). Ecology, 73: 1363–1374.

Anderson, D. J., Porter, E. T. & E. D. Ferree (2004). Non-breeding Nazca Boobies (*Sula granti*) show social and sexual interest in chicks: behavioural and ecological aspects. Behaviour, 141: 959–977.

Apanius, V., Westbrock, M. A. & D. J. Anderson (2008). Reproduction and immune homeostasis in a long-lived seabird, the Nazca Booby (*Sula grant*i). Ornithological Monographs, 65: 1–46.

Carr, M. E. (2001). Estimation of potential productivity in Eastern Boundary Currents using remote sensing. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 49: 59–80.

Ceyca, J. P. & E. Mellink (2009). Ecología

reproductiva del Bobo Café (*Sula leucogaster*) en Morros El Potosí, Guerrero, México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 80: 793–800.

Clutton-Brock, T. H. (1991). The evolution of parental care. Princeton University Press, Nueva Jersey, USA, pp. 1–352.

Curry, R. L & D. J. Anderson (1987). Interisland variation in blood drinking by Galápagos Mockingbirds. Auk, 104: 517–521.

Figueroa, J. (2004). First record of breeding by the Nazca Booby *Sula granti* on Lobos de Afuera Islands, Peru. Marine Ornithology, 32: 117–118.

Figueroa, J. & M. Stucchi (2008). Las aves de las islas Lobos de Afuera (Perú) en la primavera de 2004. Ornitología Neotropical, 19: 377–390.

García-R., S. & M. López-Victoria (2008). Diferencias entre sexos en el tamaño corporal y la dieta en el Piquero de Nazca (*Sula granti*). Ornitología Colombiana, 7: 59–65.

Guerra, M. & H. Drummond (1995). Reversed sexual size dimorphism and parental care: minimal division of labour in the Bluefooted Booby. Behaviour, 132: 479–496.

Humphries, C. A., Arévalo, V. D., Fischer, K. N. & D. J. Anderson (2006). Contributions of marginal offspring to reproductive success of Nazca Booby (*Sula granti*) parents: tests of multiple hypotheses. Oecologia, 147: 379–390.

IMARPE (Instituto del Mar del Perú) (2003). Crucero 0310-12 de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos. Informe Ejecutivo Tacna a Tumbes BIC José Olaya Balandra, 30 de octubre al 10 de diciembre del 2003. Callao, Perú. Disponible

en: http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe_informe_ejecutivo_cr_0310_12.pdf (Accedido el 16/10/2017).

IMARPE (Instituto del Mar del Perú) (2017). Archivo de Promedio de la Temperatura Superficial del Mar: cartas según zonas, Paita, años 2003 y 2004. Disponible en: http://satelite.imarpe.gob.pe/uprsig/sst_prov.html (Accedido el 16/10/2017).

IGP (Instituto Geofísico del Perú). (2017). Índice Costero El Niño (ICEN): Datos en archivo de texto. Disponible en: http://www.met.igp.gob.pe/datos/icen.txt (Accedido el 16/10/2017).

Jahncke, J. & E. Goya (2000) Responses of three booby species to El Niño 1997–1998. Waterbirds, 23: 102–108.

Kohno, H. & K. Yoda (2011). The development of activity ranges in juvenile Brown Boobies *Sula leucogaster*. Ibis, 153: 611–615.

López-Victoria, M. & F. A. Estela (2007). Aspectos sobre la ecología del Piquero de Nazca *Sula granti* en isla Malpelo. En: DIMAR-CCCP y UAESPNN-DTSO. Santuario de Fauna y Flora Malpelo: descubrimiento en marcha, (Ed.) DIMAR, Bogotá, pp. 131-142.

Lormee, H., Barbraud, C. & O. Chastel (2005). Reversed sexual size dimorphism and parental care in the Red-Footed Booby *Sula sula*. Ibis, 147: 307–315.

Maness, T. J. & D. J. Anderson (2007). Serial monogamy and sex ratio bias in Nazca Boobies. Proceedings of the Royal Society of London B, 274: 2047–2054.

Maness, T. J. & D. J. Anderson (2008). Mate rotation by female choice and coercive divorce in Nazca Boobies, *Sula granti*. Animal Behaviour, 76: 1267–1277.

Martin, P. & P. Bateson (1986). Measuring behavior: an introductory guide. Cambridge University Press, New York, USA, pp. 1–200.

Martins, F. C. & M. M. Dias (2003). Cuidado parental de *Sula leucogaster* (Boddaert) (Aves, Pelecaniformes, Sulidae) nas Ilhas dos Currais, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 20: 583–589.

Miranda, C. (2011). Fenología reproductiva y tamaño poblacional de cuatro especies de aves marinas (*Sula granti, S. nebouxii, S. sula y Fregata magnificens*) en Isla La Plata, Parque Nacional Machalilla. Tesis para optar el título de Pregrado en Biología y Ecología Marina. Universidad San Francisco de Quito, Ecuador, pp. 1–40.

Nelson, J. B. (1978). The Sulidae: gannets and boobies. Oxford University Press, Oxford, Great Britain, pp. i-xi, 1–1012.

Takahashi, K., Mosquera, K. & J. Reupo (2014). El Índice Costero El Niño (ICEN): historia y actualización. Boletín Técnico PPR/El Niño-IGP, 1: 8-9.

Townsend, H. M., Huyvaert, K. P., Hodum, P. J., & D. J. Anderson (2002). Nesting distribution of Galapagos boobies (Aves: Sulidae): an apparent case of amensalism. Oecologia, 132: 419–427.

Townsend, H. M. & D. J. Anderson (2007). Assessment of costs of reproduction in a pelagic seabird using multistate mark-recapture models. Evolution, 61: 1956–1968.

Weimerskirch, H., Le Corre, M., Gadenne, H., Pinaud, D., Kato, A., Ropert-Coudert, Y. & C. A. Bost (2009). Relationship between reversed sexual dimorphism, breeding investment and foraging ecology in a pelagic seabird, the Masked Booby. Oecologia, 161: 637–649

Yoda, K., Kohno, H. & Y. Naito (2004). Development of flight performance in the Brown Booby. Proceedings: Biological Sciences, 271 (Supplement 4): S240–S242.

Zavalaga, C. B., Emslie, S. D., Estela, F. A., Müller, M. S., Dell'omo, G. & D. J. Anderson (2012). Overnight foraging trips by chickrearing Nazca Boobies *Sula granti* and the risk of attack by predatory fish. Ibis, 154: 61–73.

Artículo recibido: 25/11/2017 Artículo aceptado: 23/05/2019 Artículo publicado: 14/06/2019

Boletín UNOP

Estimados ornitólogos e interesados:

Queremos anunciar que se ha abierto la convocatoria para el próximo número del Boletín UNOP: Volumen 14 Nº 1 – 2019.

Asimismo, anunciamos que el Boletín UNOP tiene pautas para recibir manuscritos, las cuales están descritas en la Política Editorial del boletín que puede ser descargada del siguiente link: https://sites.google.com/site/boletinunop/politica_editorial

Queremos además comunicarles que el último número del Boletín UNOP está disponible para ser descargado del siguiente link: https://sites.google.com/site/boletinunop/

y que todos los números anteriores del Boletín UNOP están disponibles en el siguiente link: https://sites.google.com/site/boletinunop/home/descargar

Sírvanse enviar sus manuscritos, dudas, sugerencias y/o comentarios al correo: boletin.unop@gmail.com

Atentamente,

Comité Editorial Boletín UNOP