

Artículo original

## Comportamiento de *Calidris alba* (Scolopacidae) en el Humedal Costero Poza de la Arenilla, la Punta, Callao, Perú

### Behavior of *Calidris alba* (Scolopacidae) in Poza de la Arenilla Coastal Wetland, la Punta, Callao, Peru

<sup>1\*</sup>JORGE PODESTÁ, <sup>2</sup>IRMA FRANKE, <sup>3</sup>DANIEL BARONA, <sup>4</sup>HÉCTOR APONTE

<sup>1</sup>Programa de Maestría en Biodiversidad y Gestión de Ecosistemas, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

<sup>2</sup>Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima, Perú.

<sup>3</sup>Departamento de Ciencias de la Vida y la Salud, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.

<sup>4</sup>Universidad Científica del Sur, Lima, Perú; Coastal Ecosystems of Peru Research Group.

**Editor responsable:** Ricardo Rodríguez-Estrella



OPEN ACCESS

**\*Autor correspondiente:**

 Jorge Podestá  
jorge\_podestahernandez@hotmail.es

**Cita:**

Podestá, J., Franke, I., Barona, D., Aponte, H. (2022) Comportamiento de *Calidris alba* (Scolopacidae) en el humedal costero poza de la arenilla, la Punta, Callao, Perú. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 38, 1–20.  
10.21829/azm.2022.3812439  
elocation-id: e3812439

**Recibido:** 24 julio 2021

**Aceptado:** 11 mayo 2022

**Publicado:** 06 junio 2022

**RESUMEN.** Con el objetivo de evaluar los patrones de comportamiento del playero arenero *Calidris alba* (Scolopacidae), se realizaron observaciones entre el mes de agosto y septiembre de 2019 en el Humedal Costero Poza de la Arenilla (Callao, Perú). Cada sesión de observación tuvo una duración de 600 segundos (10 min.), con un tiempo total de observación de 40,200 segundos, aplicándose la técnica del “muestreo focal”. Se identificaron 58 tipos de comportamiento agrupados en ocho categorías. Las cuatro principales categorías de comportamientos con relación al tiempo total de observación fueron: descanso (37 %), locomoción (26 %), acicalamiento (13 %) y forrajeo (11 %); otras categorías representan el 13 %. Además, con relación al tiempo total de observación priman cuatro comportamientos: descanso con pico entre las alas (15 %), descanso (13 %), corretear (13 %) y caminar (9 %). El conocimiento de los patrones de comportamiento de *C. alba* permite obtener información



relevante para continuar aportando con la etología de esta especie y reconocer las actividades que desarrollan frecuentemente en humedales costeros, sentando las bases para trabajos futuros relacionados al comportamiento de diferentes especies de aves playeras en áreas de conservación, lugares que reciben a centenares de individuos de ésta y otras especies durante cada año.

**Palabras clave:** aves playeras; *Calidris*; humedales; migratorio

**ABSTRACT.** With the objective to evaluate the behavioral patterns of the sandpiper *Calidris alba* (Scolopacidae), observations were made between August and September 2019, in the Poza de la Arenilla Coastal Wetland (Callao, Peru). Each observation session lasted 600 seconds (10 min.), with a total observation time of 40,200 seconds, where was applied the "focal sampling" technique. Were identified 58 types of behavior grouped into eight categories. The four main behavior categories in relation to total observation time were: resting (37%), locomotion (26%), grooming (13%) and foraging (11%); other categories occupied 13%. In addition, in relation to the total observation time, he mainly performs four behaviors: resting with beak between the wings (15%), resting (13%), running (13%) and walking (9%). Knowledge of the behavior patterns of *C. alba* allows obtaining relevant information to continue contributing to the ethology of this species and recognize the activities that frequently realized in coastal wetlands, laying the foundations for future work related to the behavior of different species of shorebirds in conservation areas, places that receive hundreds of individuals of these and other species each year.

**Key words:** shorebirds; *Calidris*; wetlands; migratory

## INTRODUCCIÓN

El playero arenero *Calidris alba* (Charadriiformes: Scolopacidae) (Pallas, 1764) es un migrante boreal que habita las zonas marinas y humedales costeros del continente americano (Morrison, 1984). Se reproduce en el norte del continente y migra hacia el sur el resto del año en busca de climas más cálidos (Rappole *et al.*, 1993; García-Olaechea *et al.*, 2018). Tiene una conocida predilección por ambientes cercanos a la línea de rompeolas y zonas de rompientes de olas donde cubren sus necesidades básicas de reposo y alimentación (Ruiz-Guerra, 2004). Es abundante principalmente en la temporada de primavera-verano y es visto frecuentemente en los humedales costeros del Pacífico, uno de ellos es el Humedal Costero Poza de la Arenilla (HCPA), ubicado en el distrito de la Punta, Callao, Perú (Podestá *et al.*, 2017; García-Olaechea *et al.*, 2018).

La longitud del cuerpo desde la punta del pico hasta la punta de la cola de *C. alba* es de entre 19 y 21 cm (Schulenberg *et al.*, 2010). Posee un plumaje claro con una línea blanca acentuada en las alas, cobertores alares menores negros y la parte dorsal posee lentejuelas negras. El plumaje juvenil es similar al básico de la etapa adulta, y el plumaje alterno tiene la parte dorsal y el pecho de rojo intenso (Sardón, 2017).

*Calidris alba* está clasificado como una especie de preocupación menor (BirdLife Internacional, 2016), sin embargo, es una especie de gran preocupación debido a la tendencia de la disminución de la población, la pérdida de su hábitat y el incremento del nivel del mar debido

al cambio climático (Payne, 2010). Galbraith *et al.* (2014) predijeron el efecto del cambio climático en las aves playeras; el playero arenero depende del recurso alimenticio que proveen los huevos del cangrejo herradura, invertebrado marino que puede verse afectado por los cambios de temperatura que modifican el tiempo de eclosión de sus huevos, interrumpiendo la sincronidad entre las puestas de huevos y la migración de *C. alba* en primavera. La familia Scolopacidae se encuentra también en el apéndice II del listado de especies con un estado de conservación desfavorable por la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, (Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals [CMS], 2015).

Actualmente se reconocen diferentes patrones del comportamiento del playero arenero en estado silvestre: forrajeo, acicalamiento, correr y dormir, etc. Sin embargo, esta información es escasa (Gray, 2006). Resulta importante identificar los diferentes patrones de comportamiento de una especie a través de la elaboración de etogramas y de estudios básicos cuantitativos motores que están relacionados con la salud y el estado psicológico de los individuos en condiciones naturales y que pueden verse modificados por los diferentes impactos ambientales. Esto proporciona herramientas para el manejo y conservación *in situ* de la especie estudiada (Porto & Piratelli, 2005; Ibáñez & Iannacone, 2011), principalmente frente a los cambios y presiones que sufren los ecosistemas de esta región (Carazas *et al.*, 2015), en especial de origen antrópico. Además, en condiciones *in situ* los comportamientos relacionados al estrés responden a la alteración del hábitat por la actividad humana, aunque el estrés aumenta en condiciones de encierro y cautiverio (Griggio & Hoy, 2006; Córdova-Rojas & Iannacone, 2011). Debido a esto, este trabajo tiene como objetivo elaborar el etograma y caracterizar cada uno de los patrones registrados del comportamiento de la especie migratoria *C. alba* en el HCPA, La Punta, Callao, Perú. Esta información servirá para identificar comportamientos entre individuos de una misma población, lo cual genera gastos energéticos y afecta sus patrones de comportamiento.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Área de estudio.** El Humedal Costero Poza de la Arenilla está ubicado en la orilla sur del distrito de La Punta, Provincia Constitucional del Callao, entre las coordenadas geográficas 12° 04' 50.32" S, 77° 09' 15" O y 12° 04' 18.39" S, 77° 09' 40.65" O (Fig. 1). Este humedal costero posee una profundidad no mayor de 2 m., lo cual facilita el ingreso de luz de manera directa e impulsa el crecimiento de la flora acuática y, por ende, facilita la supervivencia de diferentes organismos agrupados en todos los niveles de la cadena trófica como aves, peces y crustáceos (Sánchez Rivas *et al.*, 2014). En los últimos años, las diferentes construcciones en el área para diversas actividades turísticas modificaron el paisaje; a la fecha el HCPA es una zona de aguas litorales semiestancadas formada por dos rompeolas que encierran un remanso de agua que se pobló de organismos acuáticos con 14 zonas (biotopos) (Troll, 2000), actualmente diferenciada en 11 zonas (Cotillo *et al.*, 2018).

**Método de observación.** Para la identificación de los tipos de comportamiento del playero arenero, se efectuaron observaciones *in situ* del 29 de agosto al 30 de septiembre del 2019, siendo 12 días de evaluación y en horarios de marea media y baja. Las observaciones de los comportamientos se realizaron en tiempo real y mediante videograbaciones, y se tomaron

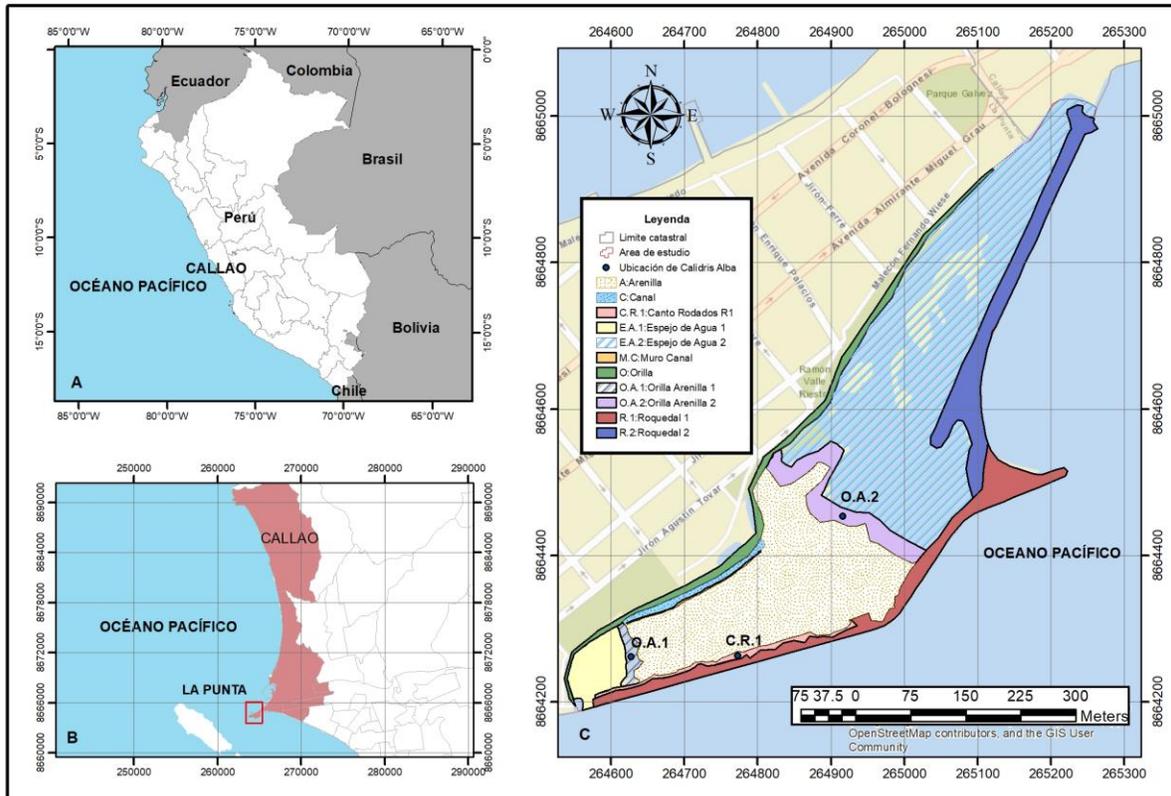
fotografías de los comportamientos observados. Los periodos de observación tuvieron una duración de 10 min., llevándose a cabo varias observaciones de 600 seg. (10 min.) a lo largo del día, haciendo el seguimiento de un individuo focal sin distinción de sexo y sin tomar en cuenta su edad. En cada periodo se siguieron y registraron datos de un individuo diferente. El total de individuos focales evaluados fue de 67. La técnica utilizada fue el muestreo focal, la cual consiste en una observación exhaustiva del comportamiento de un individuo en una población (Hämäläinen *et al.*, 2016).

La ubicación del observador fue enfrente de la población de aves a una distancia máxima de 30 m. desde una zona de orilla, de tal modo que el observador no sea detectado por el ave. Estudios previos mostraron que a distancias menores a 15 m. se incrementan los comportamientos extraños en el animal, los cuales pueden ser considerados comportamientos influenciados por algún tipo de presencia o comportamiento extraño a este grupo (Maruyama *et al.*, 2010). El o los individuos a ser observados fueron seleccionados al azar. Se eligió el mes de septiembre para realizar las observaciones y la elaboración del etograma debido a que estudios previos han determinado que en esas fechas se presenta la llegada de los playeros areneros en periodo no reproductivo (Torres *et al.*, 2006; Podestá *et al.*, 2017, Cotillo *et al.*, 2018). Las sesiones no excedieron cinco horas cada día, durante horas de la mañana y tarde, especialmente en periodos de marea media y baja, escenario ideal para la presencia de aves playeras (Carmona *et al.*, 2003). Estas sesiones fueron realizadas por un equipo de tres personas, los cuales realizaron diferentes funciones: registros (apuntes), control del tiempo, uso de binoculares y, para reducir la perturbación de los observadores, se empleó ropa de camuflaje. Para el registro de fotografías (como apoyo de las observaciones) y videos se utilizó una cámara DSRL Nikon D300S. Cada video de 10 min. fue verificado y analizado para una mejor identificación de los comportamientos de las aves.

**Elaboración del etograma.** Para la elaboración del etograma, los comportamientos fueron identificados y definidos en *C. alba* a partir de los datos cualitativos y cuantitativos obtenidos de todas las observaciones (con una duración total de 40,200 seg.) realizadas previamente, y fueron comparados con comportamientos registrados en otros estudios de aves, siendo agrupados además en las categorías propuestas por dichos estudios: descanso, forrajeo, vuelo, locomoción, acicalamiento, baño, alerta y social agonístico (Rivadeneira *et al.*, 2000; Gray, 2006; Iannacone *et al.*, 2012; Bonifaz *et al.*, 2017; Da Silva *et al.*, 2018). La mayoría de los tipos de comportamientos identificados y adaptados en el playero arenero fueron propuestos por el autor de este artículo, así como sus definiciones (Cuadro 1). Para la elaboración de las ilustraciones de cada comportamiento fueron documentados previamente en campo por observación directa y posteriormente dibujados en una libreta de registro con la ayuda de videograbaciones realizadas en campo, para luego esquematizarlas digitalmente y presentarlas en el presente trabajo, las cuales muestran de manera ilustrativa cada tipo de comportamiento.

**Análisis estadístico.** Se construyó una curva de acumulación según el método de Mao Tao (Colwell *et al.*, 2004) para determinar si los comportamientos registrados representan una alta proporción de los comportamientos totales que pueden mostrar los individuos de *C. alba*, es decir, para verificar si el esfuerzo de muestreo fue adecuado.

Por otro lado, los comportamientos y tipos de comportamiento se expresaron en porcentaje de ocurrencia con la finalidad de determinar cuáles son los comportamientos más frecuentes.



**Figura 1.** Área de Estudio. A) Ubicación del país. B) Ubicación de la Provincial Constitucional del Callao. C) Ubicación del Humedal Costero Poza de la Arenilla, La Punta, Callao. Se muestra la ubicación de *Calidris alba* en tres zonas: O.A.1, C.R.1 y O.A.2.

## RESULTADOS

La curva de acumulación mostró que el esfuerzo de muestreo empleado ha permitido detectar la gran mayoría de comportamientos existentes a través de la formación de una asíntota (Fig. 2). En total fueron observados e identificados 58 tipos de comportamientos (Cuadro 1) agrupados en ocho categorías: descanso, forrajeo, vuelo, locomoción, acicalamiento, baño, alerta y social agonístico. Cada categoría presentó un tiempo total en segundos con el siguiente orden: descanso 14,983, locomoción 10,535, acicalamiento 5,309, forrajeo 4,250, vuelo 2,804, baño 1,764, alerta 529 y social agonístico (conducta que comprende la agresión entre dos individuos) 63 seg.

Estos resultados muestran un total de 40,200 segundos entre todas las conductas registradas. De las ocho categorías de comportamiento asignadas se observó la siguiente secuencia (en orden porcentual decreciente) respecto al orden total del tiempo de observación:

descanso (37 %), locomoción (26 %), acicalamiento (13 %), forrajeo (11 %), vuelo (7 %), baño (5 %), alerta (1 %) y social agonístico menos de 1 % (Fig. 3A).

Se encontró que de acuerdo con el tiempo total de observación *C. alba* realizó los siguientes nueve comportamientos específicos: descanso con pico entre las alas (15 %), descanso (13 %), corretear (13 %), caminar (9 %), picoteo (7 %), vuelo largo (6 %), descanso con pico entre las alas sobre una pata (5 %), descanso sobre una pata (3 %) y acicalamiento con el pico en el pecho (3 %); los otros comportamientos ocuparon el 26 % del total (Fig. 3B). Adicionalmente, se realizaron ilustraciones como apoyo visual para identificar los comportamientos descritos en *C. alba* (Fig. 4A-H).

**Cuadro 1.** Etograma de los comportamientos observados en *Calidris alba*. Ts= Tiempo de observación (segundos).

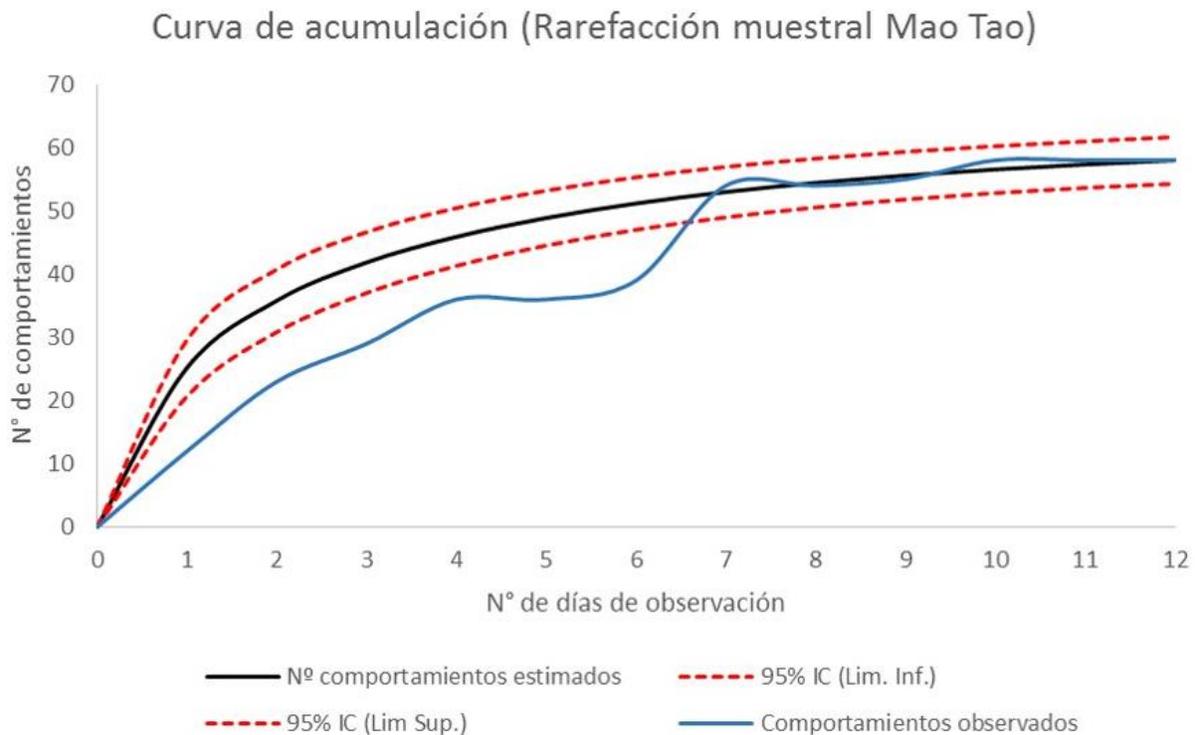
Nº	Categorías de comportamiento	Descripción de la conducta	Código	Ts
<b>Descanso</b>				
1	Descanso	Tipo de descanso donde el ave permanece sobre sus patas.	D	5394
2	Descanso con pico entre las alas	Comportamiento donde el ave permanece sobre sus dos patas y el pico oculto en el dorso entre las dos alas.	DPEA	6031
3	Descanso sobre una pata	El ave permanece sobre una pata.	D1P	1131
4	Descanso con pico entre las alas sobre una pata	El ave permanece sobre una pata y el pico oculto en el dorso entre las dos alas.	DPEA1P	1932
5	Descanso sobre sustrato	Comportamiento donde el ave permanece sobre el sustrato.	DS	285
6	Descanso con pico entre las alas sobre sustrato	Forma de descanso en donde el ave mantiene el pico oculto entre las alas en la parte del dorso mientras permanece sobre el sustrato.	DPEAS	210
<b>Forrajeo</b>				
7	Búsqueda de alimento	El ave realiza una pequeña inclinación del cuerpo hacia adelante en busca de alimento durante el forrajeo.	BA	391
8	Picoteo	Es la actividad propia de alimentación donde el ave introduce el pico sobre el sustrato de manera pausada y continua.	P	2957
9	Sondeo	Esta actividad es propia de la alimentación introduciendo el pico completo por debajo del ojo sobre el sustrato por un periodo de tiempo corto y/o prolongado.	S	902

Nº	Categorías de comportamiento	Descripción de la conducta	Código	Ts
<b>Vuelo</b>				
10	Vuelo corto	El ave vuela de un lado a otro durante poco tiempo dentro de la zona de estudio.	Vc	410
11	Vuelo largo	El ave vuela por un periodo largo de tiempo por fuera de la zona de estudio y, puede regresar o no a la zona de estudio.	VI	2211
12	Asentamiento	Este comportamiento se genera al terminar el vuelo cuando el ave se acerca al suelo.	A	183
<b>Locomoción</b>				
13	Caminar	El ave se desplaza lentamente de un lado a otro, esta conducta puede cubrir cortas y grandes distancias.	Ca	3763
14	Corretear	En este comportamiento el ave se desplaza de manera rápida de un lado a otro, este puede cubrir cortas y grandes distancias.	Co	5381
15	Saltar con dos patas	El ave da un salto por encima del suelo sobre sus dos patas, esta conducta puede realizarse con un desplazamiento horizontal.	Sa	44
16	Saltar con una pata	El ave da un salto por encima del suelo con una pata levantada, este comportamiento puede realizarse con un desplazamiento horizontal.	Sa1P	266
17	Saltar con dos patas y aleteo	Salto con el cuerpo completo elevado y agitación de alas.	SaAl	601
18	Saltar con una pata y aleteo	Salto con el cuerpo completo elevado, con una pata levantada y agitación de alas.	Sa1Pal	40
19	Caminar en círculo	El ave desarrolla una caminata con una distancia corta de forma circular.	CC	35
20	Despliegue de alas	El ave inclina el cuerpo hacia adelante con las alas erguidas hacia arriba mientras mantiene las patas estiradas sobre el suelo.	Da	405
<b>Acicalamiento</b>				
21	Acicalamiento con el pico en el ala izquierda	Comprende el acicalamiento del ave con el pico en diferentes lugares del ala del lado izquierdo.	AcPiAliz	559
22	Acicalamiento con el pico en el ala derecha	Este tipo de conducta comprende el acicalamiento del ave con el pico en diferentes lugares del ala del lado derecho.	AcPiAlde	481
23	Acicalamiento con el pico en ala izquierda sobre una pata	Este comportamiento es el acicalamiento con el pico en el ala izquierda y, con una pata levantada.	AcPiAliz1P	11

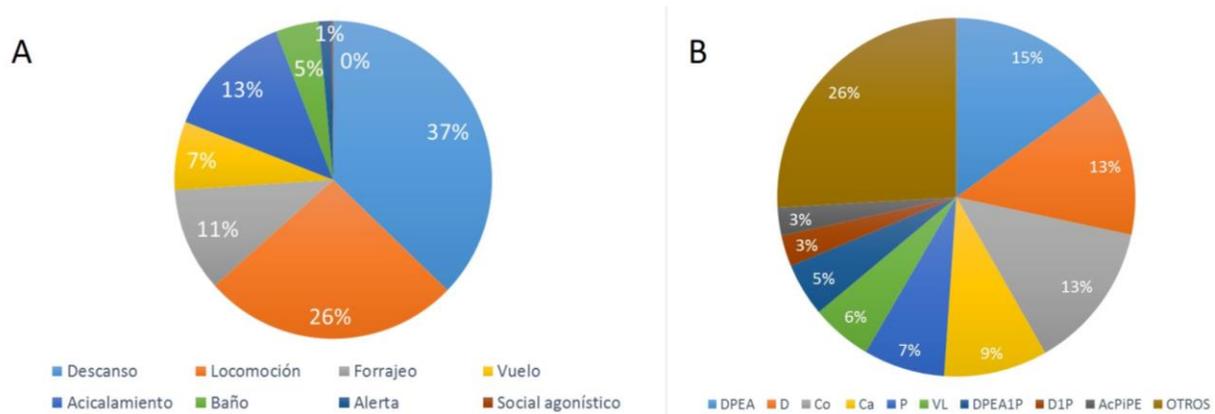
<b>Nº</b>	<b>Categorías de comportamiento</b>	<b>Descripción de la conducta</b>	<b>Código</b>	<b>Ts</b>
24	Acicalamiento con el pico en ala derecha sobre una pata	Comprende también el acicalamiento con el pico en el ala derecha y, con una pata levantada.	AcPiAlde1P	36
25	Estira ala derecha y estira pata derecha	El ave se inclina levemente hacia adelante a poca distancia del suelo y, estira completamente el ala del lado derecho y levanta la pata del mismo lado haciendo un movimiento rígido en posición horizontal.	EAldeEpde	9
26	Estira ala izquierda y estira pata izquierda	En este comportamiento el ave se inclina levemente hacia adelante a poca distancia del suelo y, estira completamente el ala del lado izquierdo y levanta la pata del mismo lado haciendo un movimiento rígido en posición horizontal.	EAlizEpiz	28
27	Sacude cabeza	Esta conducta comprende la sacudida fuerte de la cabeza.	SaC	101
28	Sacude cuerpo completo	El ave sacude fuertemente el cuerpo.	SaCC	377
29	Sacude parte trasera del cuerpo	En este comportamiento el ave sacude fuertemente la parte trasera del cuerpo (la cola) y hace una elevación pronunciada durante un corto periodo de tiempo.	SaPTC	71
30	Sacude alas	Sacudida fuerte de las alas.	SaAl	356
31	Aleteo	Movimiento rápido de las alas de un lado hacia otro mientras el ave permanece sobre sus dos patas sin desplazarse.	Al	185
32	Acicalamiento con el pico en el pecho	El ave permanece sobre sus dos patas e inclina su cabeza en dirección al pecho y realiza su acicalamiento.	AcPiPE	1017
33	Acicalamiento con el pico en el pecho sobre una pata	En este comportamiento el ave permanece sobre una pata e inclina su cabeza en dirección del pecho y realiza el acicalamiento con una pata levantada.	AcPiPE1P	21
34	Acicalamiento con el pico en el cuello	El ave está sobre sus dos patas e inclina su cabeza en dirección al cuello y realiza el acicalamiento.	AcPiCu	115
35	Acicalamiento con el pico en el cuello sobre una pata	El ave está sobre una pata e inclina su cabeza en dirección al cuello y realiza el acicalamiento.	AcPiCu1P	58
36	Acicalamiento con el pico entre las alas	El acicalamiento es en la parte del dorso entre las dos alas.	AcPiEalas	653

<b>Nº</b>	<b>Categorías de comportamiento</b>	<b>Descripción de la conducta</b>	<b>Código</b>	<b>Ts</b>
37	Acicalamiento con el pico entre las alas sobre una pata	El ave se acicala en la parte del dorso entre las dos alas mientras mantiene una pata levantada.	AcPialas1P	6
38	Acicalamiento de la cola con el pico	El ave gira la cabeza en dirección a la cola y acicala las plumas de la parte posterior.	AcCoPi	348
39	Fricción de la cabeza con el dorso	El ave frota la cabeza en sentido lateral sobre el dorso.	FCD	39
40	Fricción de la cabeza en el pecho	El ave frota la cabeza sobre el pecho en sentido lateral.	FCP	3
41	Rascar la cabeza con pata izquierda	Aquí la pata rasca o acomoda la pluma de la cabeza con la pata izquierda.	RaCaPiz	240
42	Rascar el cuello con pata izquierda	La pata rasca o acomoda las plumas de la zona del cuello del ave entre la cabeza y el pecho.	RaCuPiz	107
43	Rascar la cabeza con pata derecha	Aquí la pata rasca o acomoda la pluma de la cabeza con la pata derecha.	RaCaPde	136
44	Rascar el pico con pata izquierda	La pata rasca el pico con la pata izquierda.	RPPI	13
45	Limpieza del pico en ala izquierda	El ave pasa el pico lateral y alternadamente varias veces de derecha a izquierda sobre el ala izquierda.	LPAI	30
46	Limpieza del pico en ala derecha	El ave pasa el pico lateral y alternadamente varias veces de derecha a izquierda sobre el ala derecha.	LPAD	17
47	Limpieza del pico con ala estirada izquierda	El ave pasa el pico lateral y alternadamente varias veces de derecha a izquierda sobre el ala estirada.	LPAEI	6
48	Limpieza del pico en el dorso	El individuo pasa el pico lateral y alternadamente varias veces de derecha a izquierda sobre el dorso.	LPD	30
49	Limpieza del pico en el pecho	el individuo pasa el pico lateral y alternadamente varias veces de derecha a izquierda sobre el dorso.	LPP	256
<b>Baño</b>				
50	Baño cabeza	El ave introduce la cabeza en el agua durante un periodo de tiempo.	BC	946
51	Baño cuerpo completo	El ave introduce la cabeza y el cuerpo en el agua durante un periodo de tiempo.	BCC	462
52	Sacudir cuerpo en el agua	El ave sacude fuertemente el cuerpo completo en el interior del agua.	SaCua	125
53	Sacudir cola en el agua	En este comportamiento el ave sacude fuertemente la parte posterior del cuerpo	SaCoa	43

Nº	Categorías de comportamiento	Descripción de la conducta	Código	Ts
		(la cola) y hace una elevación pronunciada durante un corto periodo de tiempo.		
54	Baño lateral izquierda	El ave realiza una inclinación del lado izquierdo del cuerpo introducido en el agua.	BLI	131
55	Baño lateral derecha	El ave realiza una inclinación del lado derecho del cuerpo introducido en el agua.	BLD	57
<b>Alerta</b>				
56	Centinela	El ave muestra el cuello erguido hacia arriba mirando hacia su alrededor.	C	491
57	Centinela sobre una pata	El ave muestra el cuello erguido hacia arriba y mira a su alrededor mientras se mantiene sobre una pata.	C1p	1
<b>Social agonístico</b>				
58	Agresión entre dos individuos	Esta conducta comprende la pelea entre dos individuos.	AI	63



**Figura 2.** Curva de acumulación de los patrones de comportamiento de *Calidris alba*. La curva azul (sin ajustar) corresponde al número de comportamientos acumulados a lo largo de los días de evaluación. La curva negra está ajustada según el método de Mao Tao. Las curvas punteadas rojas corresponden a los intervalos de confianza (IC) al 95%.

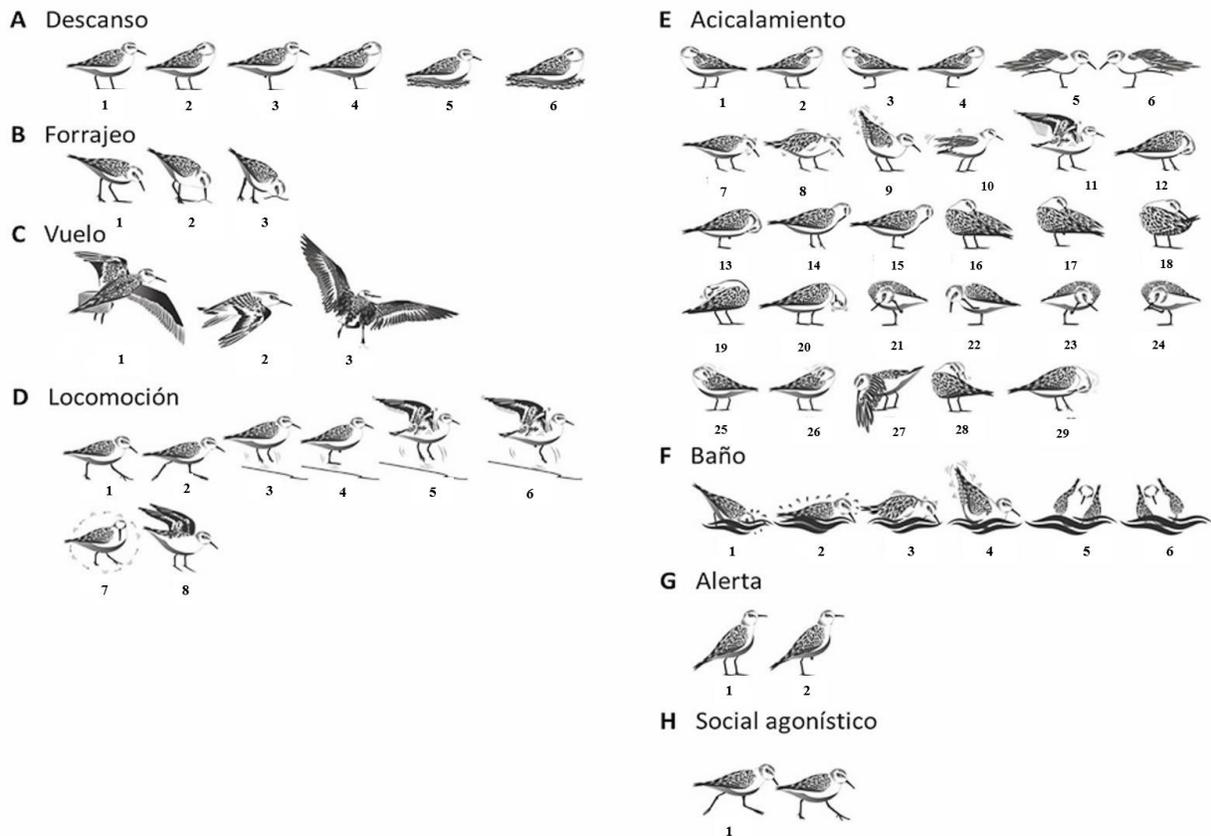


**Figura 3.** A) Gráfico de frecuencia de categorías de comportamiento observados en *Calidris alba*. B) Gráfico de frecuencia de tipo de comportamientos observados en *C. alba*. DPEA: descanso con pico entre las alas; D: descanso; Co: corretear; Ca: caminar; P: picoteo; VL: vuelo largo; DPEA1P: descanso con pico entre las alas sobre una pata; D1P: descanso sobre una pata; AcPiPE: acicalamiento con el pico en el pecho.

## DISCUSIÓN

El descanso (37 %) fue el comportamiento más empleado por *C. alba* en este humedal costero, lo que concuerda con la importancia de estos ambientes para el reposo y la alimentación de aves residentes y migratorias (Blanco, 1999). Estudios realizados en humedales con aves de hábitos en su mayoría nocturnos, mostraron que los comportamientos realizados durante el día por aves Charadriiformes son la alimentación y el descanso, mientras que el resto de tiempo es empleado en otras actividades, con un tiempo corto dedicado al acicalamiento (Mcneil *et al.*, 1992). Sin embargo, otros estudios muestran al acicalamiento como una categoría predominante en otras aves del mismo orden taxonómico como *Recuvirostra americana* (Gmelin, 1789) (Boettcher *et al.*, 1994; Martrenchar *et al.*, 1999). Además, el acicalamiento forma parte importante del aseo como despolvamiento y despiojado, actuando en la línea de defensa contra los ectoparásitos (Weeks *et al.*, 1995; Maier, 2001; Mooring *et al.*, 2004; Tingle *et al.*, 2003).

La locomoción (26 %) es una categoría de comportamiento que indica relajamiento, lo cual va en la misma línea que el comportamiento de descanso, el cual es una categoría de comportamiento aparentemente de relajamiento en otras especies (Iannacone *et al.*, 2012). Por otra parte, la locomoción y el forrajeo son dos categorías de comportamientos cruciales para *C. alba*; existe un gasto de energía en la exploración para la captura de sus presas (Zweers & Gerritsen, 1996; Gutiérrez, 1998). Esto sugiere que la locomoción y el forrajeo estarían relacionados a categorías de comportamiento que no indican relajación en *C. alba*, como lo han propuesto otros autores (Iannacone *et al.*, 2012), sino más bien de mucha actividad energética. Por ejemplo, en situaciones de estrés ante la presencia humana se demuestra que comportamientos como caminar y correr resultan en un escape ante actividades humanas (Blankestijn *et al.*, 1986; Ramos Alarcón & Pisconte Vilca, 2021).



**Figura 4.** Etograma de los comportamientos observados en *Calidris alba*. A) Descanso: (1) Descanso; (2) Descanso con pico entre las alas; (3) Descanso sobre una pata; (4) Descanso con pico entre las alas sobre una pata; (5) Descanso sobre sustrato; (6) Descanso con pico entre las alas sobre sustrato. B) Forrajeo: (1) Búsqueda de alimento; (2) Picoteo; (3) Sondeo. C) Vuelo: (1) Vuelo corto; (2) Vuelo largo; (3) Asentamiento. D) Locomoción: (1) Caminar; (2) Corretear; (3) Saltar con dos patas; (4) Saltar con una pata; (5) Saltar con dos patas y aleteo; (6) Saltar con una pata y aleteo; (7) Caminar en círculo; (8) Despliegue de alas. E) Acicalamiento: (1) Acicalamiento con el pico en el ala izquierda; (2) Acicalamiento con el pico en el ala derecha; (3) Acicalamiento con el pico en ala izquierda sobre una pata; (4) Acicalamiento con el pico en ala derecha sobre una pata; (5) Estira ala derecha y estira pata derecha; (6) Estira ala izquierda y estira pata izquierda; (7) Sacude cabeza; (8) Sacude cuerpo completo; (9) Sacude parte trasera del cuerpo; (10) Sacude alas; (11) Aleteo; (12) Acicalamiento con el pico en el pecho; (13) Acicalamiento con el pico en el pecho sobre una pata; (14) Acicalamiento con el pico en el cuello; (15) Acicalamiento con el pico en el cuello sobre una pata; (16) Acicalamiento con el pico entre las alas; (17) Acicalamiento con el pico entre las alas sobre una pata; (18) Acicalamiento de la cola con el pico; (19) Fricción de la cabeza con el dorso; (20) Fricción de la cabeza en el pecho; (21) Rascar la cabeza con pata izquierda; (22) Rascar el cuello con pata izquierda; (23) Rascar la cabeza con pata derecha; (24) Rascar el pico con pata izquierda; (25) Limpieza del pico en ala izquierda; (26) Limpieza del pico en ala derecha; (27) Limpieza del pico con ala estirada izquierda; (28) Limpieza del pico en el dorso; (29) Limpieza del pico en el pecho. F) Baño: (1) Baño cabeza; (2) Baño cuerpo completo; (3) Sacudir cuerpo en el agua; (4) Sacudir cola en el agua; (5) Baño lateral izquierda; (6) Baño lateral derecha. G) Alerta: (1) Centinela; (2) Centinela sobre una pata. H) Social Agonístico: (1) Agresión entre dos individuos.

El forrajeo (11 %) es un comportamiento observado en la mayoría de los individuos de *C. alba* y se encuentra ubicado en cuarto lugar de las categorías con mayor tiempo empleado en este estudio. Estudios realizados en calidrinos pequeños: *Calidris alpina* (Linnaeus, 1758), *Calidris mauri* (Cabanis, 1857), *Calidris pusilla* (Linnaeus, 1766) y *Calidris minutilla* (Vieillot, 1819), revelan que la alimentación está condicionada por las horas diurnas. Blanco y Villavicencio (2017) sugieren que las especies de escolopácidos, en este caso *C. alba*, prefieren alimentarse durante el día a pesar del gasto de energía que esto implica. Sin embargo, Nebel *et al.* (2005) mostraron que la luz del día no es un factor decisivo para la alimentación de estas aves ya que, de acuerdo con sus resultados, el forrajeo se realiza con más frecuencia durante horas de la noche. También, condiciones ambientales como el cambio de marea y el clima influyen en las aves para suplir sus alimentos durante el horario diurno (Colwell & Dodd, 1997; Conklin & Colwell, 2007). Por ejemplo, en datos obtenidos en la bahía de Fundy, Canadá, otra especie de la misma familia *C. pusilla* emplea estrategias de alimentación nocturna para lo cual aprovecha periodos de bajamar debido al poco tiempo empleado durante el día para dicha actividad (MacDonald *et al.*, 2012). La hipótesis preferencial señala también que la alimentación de los calidrinos durante la noche sirve para no exponerse a depredadores a la luz del día y para aprovechar el comportamiento nocturno de algunas de sus presas en las planicies intermareales (McNeil *et al.*, 1992). El acicalamiento (13 %) es la categoría de comportamiento con más patrones de comportamiento identificados (29) (Fig. 4c).

Si bien es cierto que el número de patrones de comportamiento identificados para esta categoría es el más alto, esto no indica que el tiempo empleado en el acicalamiento sea el más alto. Por ejemplo, Giraldo y Botero (2017) atribuyen el acicalamiento a una categoría de comportamiento relacionado al post forrajeo (alimentación) en patos de torrente. Este comportamiento se observó también en *C. alba*, principalmente en orillas arenosas y roquedales, áreas donde esta especie desarrolla esta actividad tiempo después de alimentarse (Cotillo *et al.*, 2018). Esta tendencia también se observa con otras categorías de comportamientos y forrajeo de *C. alba*. Otros autores señalan el acicalamiento como un patrón cíclico de aseo en las aves, de cuidado y atención de la superficie del cuerpo (Ruiz-Guerra, 2004; Iannacone, 2006; Nonato-Mamani & Iannacone, 2011). *Calidris alba* utiliza zonas con características de dormitorio donde descansa y comparte patrones de comportamiento con el acicalamiento (Ruiz-Guerra, 2004). El acicalamiento está relacionado también a eventos de estrés de aves marinas y mamíferos terrestres, algo que ocurre también con aves playeras (Henson *et al.*, 2011, Mooring *et al.*, 2004). El amplio repertorio de este comportamiento registrado en este estudio en zonas cercanas al disturbio o la actividad humana también podría estar relacionado al tránsito de personas que desarrollan actividades de pesca en uno de los roquedales de la zona adyacente a la zona de cantos rodados (zona pedregosa) y extractores de invertebrados marinos y algas en zonas cercanas a una de las orillas de este humedal costero (Cotillo *et al.*, 2018), además de personas que ingresan a zonas cercanas donde se realizaron estos muestreos. Otro punto notable es que en algunas aves se correlaciona positivamente con bajas temperaturas y altas humedades ambientales (Henson *et al.*, 2007; Iannacone *et al.*, 2012), características ambientales que se cumplen en la Arenilla. De igual manera, el alto número de conductas de acicalamiento también puede relacionarse con humedades por encima del 80 % y temperaturas por encima de los 20 °C en los meses evaluados (agosto-setiembre, 2019) en el Callao, al tiempo que se mantiene el

aislamiento térmico del plumaje, lo cual es una condición adecuada para su estadía en este humedal costero. Podestá *et al.* (2017) atribuyen la ausencia de aves playeras (como *C. alba*) en la temporada de verano en zonas claves en el humedal debido a la afluencia masiva de público y actividades antropogénicas. Esto sumado a los niveles altos de marea que hace que diferentes especies pierdan zonas específicas de descanso (Blanco *et al.*, 2012; Giner & Perez-Emán, 2015; Senner *et al.*, 2017).

Social agonístico (1 %) es una categoría con un tipo de comportamiento (agresión entre dos individuos) con un bajo porcentaje de tiempo empleado en el periodo de estudio, resultados similares han sido identificados en *Burhinus superciliaris* (Tschudi, 1843) y *Molothrus bonariensis* (Gmelin, 1789), donde no sobrepasan más de dos conductas (Porto & Piratelli, 2005; Iannacone *et al.*, 2012). El uso del hábitat determina la frecuencia de interacciones agonísticas en aves playeras, afectando la frecuencia de las tasas de alimentación (Isola *et al.*, 2000). Otro factor relacionado al espacio es la abundancia en un espacio reducido, lo cual puede acortar la distancia interindividual aumentando tensiones y agresiones entre individuos de una población (Recher, 1969; Tripp & Collazo, 1997). El tiempo reducido mostrado en el comportamiento social agonístico por *C. alba* podría estar relacionado a la abundancia de la población y el uso del hábitat en este humedal y, más aún, a la metodología aplicada en el presente estudio: muestreo focal, donde se realiza el seguimiento exhaustivo de un individuo de la población. Otro factor importante relacionado a interacciones agonísticas es la estrategia a la hora de alimentarse. Recher y Recher (1969) han indicado que las aves que se alimentan con técnicas visuales son más agresivas de las que utilizan técnicas táctiles. Por ejemplo, en *Calidris fuscicollis* (Vieillot, 1819) se observó el uso de la técnica táctil para conseguir su alimento en comparación con otra especie de charadriido (D'Amico *et al.*, 2004), esta técnica también es usada por *C. alba* en su búsqueda de alimento, lo cual generaría una baja interacción intraespecífica (Barbosa, 2019).

De las ocho categorías de comportamiento consideradas en el presente estudio, es notable que el 87 % de los comportamientos corresponden a cuatro de esas categorías: descanso, locomoción, acicalamiento y forrajeo (Fig. 3a). Debido a que *C. alba* es una especie gregaria que conforma grupos muy grandes, se espera que comportamientos orientados a disminuir el riesgo de depredación, como la postura de alerta, no sean demasiado frecuentes. Esto es confirmado por nuestros resultados que muestran que sólo el 1 % del tiempo es empleado en dicha categoría de comportamiento, la principal estrategia orientada a disminuir el riesgo de depredación en esta especie es el efecto de dilución, lo que permite una mayor cantidad de tiempo disponible para otras actividades vitales (Fernández-Juricic & Tran, 2007). Sin embargo, en otros estudios realizados para conocer los patrones de comportamiento de diferentes especies como Huerequeque, el comportamiento de alerta se encuentra en segundo lugar entre las categorías de comportamiento más importantes (con un 28.3 %), mientras que categorías de relajamiento como la locomoción se encuentra en tercer lugar; esto puede estar relacionado al tipo de lugar y espacio donde se encuentran los individuos estudiados y el grado de amenaza que pueden afectar su comportamiento (Ibáñez & Iannacone, 2011; Iannacone *et al.*, 2012). Otro estudio realizado en Minas Gerais muestra que en *Vanellus chilensis* (Molina, 1782) el comportamiento de alerta (31.67 %) se ubica en primer lugar, lo cual se debe al grado de presión antropogénica y riesgo de depredación (Beauchamp, 2003; Maruyama *et al.*, 2010), esto muestra la importancia por conservar

estos ecosistemas ante posibles amenazas, lo cual podría tener un cambio sustancial en poblaciones de aves, involucrando a los diferentes actores, entre ellos, los tomadores de decisiones.

Por otro lado, en el caso de los comportamientos desagregados (es decir, todos los comportamientos sin agrupar dentro de las categorías establecidas), de un total de 58, nueve representan el 74 % del tiempo total de observación (Fig. 3b). Los nueve comportamientos específicos (descanso con pico entre las alas, descanso, corretear, caminar, picoteo, vuelo largo, descanso con pico entre las alas sobre una pata, descanso sobre una pata y acicalamiento con pico en pecho) corresponden a las cuatro categorías más frecuentes (descanso, locomoción, acicalamiento y forrajeo). De esta manera, tanto las frecuencias por categorías como las de los comportamientos específicos sin agrupar muestran la misma tendencia. Este trabajo contiene el primer etograma que detalla y define cada tipo de comportamiento para *C. alba* en el Perú. Por otro lado, muestra la variedad de tipos de comportamientos para esta especie, facilita su identificación y ayuda a comprender su funcionalidad, así como a plantear hipótesis acerca de esta. Continuar con estudios de investigación en la etología de *C. alba* es fundamental para ampliar el repertorio de los patrones de su comportamiento, aportando información para la identificación de patrones relacionados al estrés y relajamiento de esta especie, lo cual servirá para su conservación. El presente estudio puede servir también como modelo para otras investigaciones en etología animal, enfocadas especialmente en el grupo de aves y por concerniente en aves playeras.

**AGRADECIMIENTOS.** Agradecemos a la Municipalidad de la Punta por brindarnos el permiso correspondiente para ingresar al área del Humedal Costero Poza de la Arenilla, a Vanessa Marcela Calenzani Salas por su apoyo en la elaboración de las figuras esquemáticas de los comportamientos.

### LITERATURA CITADA

- Barbosa Alcón, A.** (1994) *Estudio ecomorfológico de las aves limícolas (aves: Charadrii): modificaciones adaptativas relacionadas con la búsqueda del alimento*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, España. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/4070/> (consultado 28 de febrero 2022).
- Beauchamp, G.** (2003) Group-size effects on vigilance: a search for mechanisms. *Behavioural processes*, 63 (3), 111–121.  
[https://doi.org/10.1016/s0376-6357\(03\)00002-0](https://doi.org/10.1016/s0376-6357(03)00002-0)
- BirdLife International** (2016) La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org/es/search?query=Calidris%20alba%20&searchType=species> (consultado 20 de junio 2021).
- Bonifaz, E., Alegre, A., Iannacone, J.** (2017) Influencia de la filogenia en el comportamiento de quince especies de aves en cautiverio en dos zoológicos de Lima, Perú. *The Biologist*, 14 (2), 271–285.  
<https://doi.org/10.24039/rtb2016142103>

- Boettcher, R., Haig, S. M., Bridges Jr, W. C.** (1994) Patrones de comportamiento y distancias de vecinos más cercanos entre Avocetas estadounidenses no reproductoras. *El cóndor*, 96 (4), 973–986.  
<https://doi.org/10.2307/1369106>
- Blanco, D., Espinosa, D., Quevedo, D.** (2012) *Plan de recuperación de aves playeras en la Patagonia*. Red Hemisférica de Reserva de Aves Playeras, 37 pp.
- Blanco, E.** (1999) Los humedales como hábitat de aves acuáticas. *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*, 2, 219–228.
- Blanco, G., Villavicencio, B.** (2017) *Ecología trófica de los playeros calidrininos pequeños de la región Neártica*. 50 pp. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/321707051\\_Trophic\\_ecology\\_of\\_small\\_calidrine\\_sandpipers\\_from\\_the\\_nearctic\\_region\\_Ecologia\\_trofica\\_de\\_los\\_playeros\\_calidrininos\\_pequeños\\_de\\_la\\_region\\_Neartica](https://www.researchgate.net/publication/321707051_Trophic_ecology_of_small_calidrine_sandpipers_from_the_nearctic_region_Ecologia_trofica_de_los_playeros_calidrininos_pequeños_de_la_region_Neartica) (consultado 19 de febrero 2022).
- Blankestijn, S., Hoenderdos, A., Hoogeboom, F., Oerlemans, M., Oosting, B., Veugelers, G.** (1986) *Seizoensverbreding in de recreatie en verstoring van Wulp en Scholekster op hoogwatervluchtplaatsen op Terschelling*. Report Projectgroep Wadden, L.H. Wageningen, 261 pp.
- Carazas, N., Camargo, L., Gil, F., Zárate, R.** (2015) Avifauna del Área de Conservación Regional (ACR) Humedales de Ventanilla, Callao, Perú: Actualización. *Científica* (Descontinuada), 12 (1), 9–25.  
<https://doi.org/10.21142/cient.v12i1.162>
- Carmona, R., Álvarez, C. A., Cuéllar-Brito, A., Zamora-Orozco, M.** (2003) Uso estacional de dos áreas, marina y dulceacuícola, por aves playeras en función al nivel de marea, en Baja California Sur, México. *Ornitología Neotropical*, 14, 201–214.
- Conklin, J., Colwell, M.** (2007) Diurnal and nocturnal roost site fidelity of Dunlin (*Calidris alpina pacifica*) at Humboldt Bay, California. *The Auk*, 124 (2), 677–689.  
<https://doi.org/10.1093/auk/124.2.677>
- Colwell, A., Dodd, S.** (1997) Environmental and habitat correlates of pasture use by nonbreeding shorebirds. *The Condor*, 99 (2), 337–344.  
<https://doi.org/10.2307/1369939>
- Colwell, R. K., Mao, C. X., Chang, J.** (2004) Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology*, 85 (10), 2717–2727.  
<https://doi.org/10.1890/03-0557>
- Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS)** (2015) *Appendices I and II of the Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS)*. 3 pp.
- Córdova-Rojas, W., Iannacone, J.** (2011) Enriquecimiento ambiental para la disminución de conductas anómalas en el “Gato Montes” *Leopardus colocolo* (Molina, 1782) (Carnivora: Felidae) en un zoológico de Lima, Perú. *Revista de Ciencia (Lima)*, 8, 7–37.
- Cotillo, A., Podestá, J., Segura-Cobeña, E., Cabanillas, G.** (2018) Distribución espacial de las aves playeras limícolas para once zonas descritas en el humedal costero poza de la arenilla-la punta, callao. *The Biologist*, 16 (1), 199–137.  
<https://dx.doi.org/10.24039/rtb2018161226>

- D'amico, V. L., Hernández, M. D. L. A., Bala, L. O.** (2004) Selección de presas en relación con las estrategias de forrajeo de aves migratorias en Península Valdés, Argentina. *Ornitología Neotropical*, 15, 357–364. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/104636> (consultado 10 de noviembre 2021).
- Da Silva, T., Cabral, R., Ferreira, I.** (2018) Behavior and seasonal abundance of Neotropic Cormorant *Nannopterum brasilianus* (Gmelin, 1789) in southeastern, Brazil. *Revista Brasileira de Ornitología*, 26 (4), 219–226. <https://doi.org/10.1007/BF03544434>
- Fernández-Juricic, E., Tran, E.** (2007) Changes in vigilance and foraging behaviour with light intensity and their effects on food intake and predator detection in house finches. *Animal behaviour*, 74 (5), 1381–1390. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2007.01.005>
- Galbraith, H., DesRochers, W., Brown, S., Reed, M.** (2014) Predicting vulnerabilities of North American shorebirds to climate change. *Plos One*, 9 (9), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108899>
- García-Olaechea, Á., Chávez-Villavicencio, C., Tabilo-Valdivieso E.** (2018) ¿Influyen las aves migratorias neárticas en el patrón estacional de aves de los humedales costeros? *Revista Peruana de biología*, 25 (2), 117–122. <https://dx.doi.org/10.15381/rpb.v25i2.13281>
- Giraldo, T., Botero, Á.** (2017) Efecto de la presencia humana sobre el comportamiento del Pato de Torrente *Merganetta armata* (Aves: Anatidae) en el Río Quindío (sector Boquía), Salento-Colombia. *Revista interamericana de ambiente y turismo*, 13 (2), 194–205. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-235X2017000200194>
- Giner, S., Pérez-Emán, J.** (2015) Dinámica temporal de las aves playeras en las albuferas del Refugio de Fauna Silvestre Cuare, estado Falcón, Venezuela. *Revista Venezolana de Ornitología*, 5, 24–36.
- Gutiérrez, G.** (1998) Estrategias de forrajeo. Pp. 359–381. En: R. Ardila, W. López, A. M. Pérez, R. Quiñones, F. Reyes (Eds.). *Manual de análisis experimental del comportamiento*.
- Gray, A.** (2006) *Impacts of human disturbance on the behavior of sanderlings on the Georgia Coast*. Tesis de Maestría: Georgia Southern University, United States, 59 pp.
- Griggio, M., Hoy, H.** (2006) Is preening behaviour sexually selected? An experimental approach. *Ethology*, 112 (2), 1145–1151. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.2006.01270.x>
- Hämäläinen, W., Ruuska, S., Kokkonen, T., Orkola, S., Mononen, J.** (2016) Measuring behaviour accurately with instantaneous sampling: a new tool for selecting appropriate sampling intervals. *Applied Animal Behaviour Science*, 180, 166–173. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.04.006>
- Henson, S., Galusha, J., Hayward, J.** (2007) Cushing J. Modeling territory attendance and preening behavior in a seabird colony as functions of environmental conditions. *Journal of Biological Dynamics*, 1 (1), 95–107. <https://doi.org/10.1080/17513750601032679>
- Henson, S., Weldon, L., Hayward, J., Greene, D., Morgan, L., Screm, M.** (2011) Coping behaviour as an adaptation to stress: post-disturbance preening in colonial seabirds. *Journal of Biological Dynamics*, 6 (1), 17–37.

- <https://doi.org/10.1080/17513758.2011.605913>
- Iannacone, J.** (2006) Comportamiento de acicalamiento de adultos de mosca domestica (*Musca domestica* L. y Diptera: Muscidae). *Boletín de Lima Perú*, 28 (143), 38–48.
- Ibáñez, L., Iannacone, J.** (2011) Bioecología y estado de conservación del Condor de Selva *Sarcoramphus papa* Linnaeus, 1758 (Cathartiformes: Cathartidae): revisión a nivel de sudamérica. *Biotempo*, 11, 17–35.  
<https://doi.org/10.31381/biotempo.v11i0.732>
- Iannacone, J., Villegas, W., Calderón, M., Huamán, J., Silva-Santiesteban, M., Alvariño, L.** (2012) Patrones de comportamiento diurno de Huerequeque *Burhinus superciliaris* en hábitats modificados de la costa central del Perú. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 28 (3), 507–524.  
<https://doi.org/10.21829/azm.2012.283855>
- Isola, C. R., Colwell, M. A., Taft, O. W., Safran, R. J.** (2000) Interspecific differences in habitat use of shorebirds and waterfowl foraging in managed wetlands of California's San Joaquin Valley. *Waterbirds*, 196–203.
- MacDonald, E., Ginn, M., Hamilton, D.** (2012) Variability in foraging behavior and implications for diet breadth among Semipalmated Sandpipers staging in the upper Bay of Fundy. *The Condor*, 114 (1), 135–144.  
<https://doi.org/10.1525/cond.2012.100246>
- Maier, R.** (2001) *Comportamiento Animal. Un Enfoque Evolutivo y Ecológico*. Editorial Mc Graw-Hill, 582 pp.
- Martrenchar, A., Huonnic, D., Cotte, J., Boilletot, E., Morisse, J.** (1999) Influence of stocking density on behavioural, health and productivity traits of turkeys in large flocks. *British poultry science*, 40 (3), 323–331.  
<https://doi.org/10.1080/00071669987403>
- Maruyama, P., Cunha, A., Tizo-Pedroso, E., Del-Claro, K.** (2010) Relation of group size and daily activity patterns to southern lapwing (*Vanellus chilensis*). *Journal of Ethology*, 28 (2), 339–344.  
<https://doi.org/10.1007/s10164-009-0193-5>
- Mooring, M., Blumstein, D., Stoner, J.** (2004) The evolution of parasite-defense grooming in ungulates. *Biological Journal of the Linnean Society*, 81 (1), 17–37.  
<https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.2004.00273.x>
- Morrison, R.** (1984) Migration systems of some New World shorebirds. *Behavior of Marine Animals: Current Perspectives in Research*, 6, 125–202.
- McNeil, R., Drapeau, P., Goss-Custard, J. D.** (1992) The occurrence and adaptive significance of nocturnal habits in waterfowl. *Biological Reviews*, 67 (4), 381–419.  
<https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.1992.tb01188.x>
- Nebel, S., Jackson, L., Elnor, R.** (2005) Functional association of bill morphology and foraging behaviour in calidrid sandpipers. *Animal Biology*, 55 (3), 235–243.  
<https://doi.org/10.1163/1570756054472818>
- Nonato-Mamani, L., Iannacone, J.** (2011) Comportamiento del Oso de Anteojos *Tremarctos ornatus* (Cuvier, 1825) (Carnivora: Ursidae) en un zoológico de Lima, Perú. *Revista de Ciencias*, 8, 38–53.

- Payne, L.** (2010) *Plan de conservación del Sanderling (Calidris alba)*. Centro Manomet de Ciencias de la Conservación, Manomet, Nueva Jersey, EE.UU., 106 pp.
- Podestá, J., Cotillo, A., Segura-Cobeña, E., Cabanillas, G.** (2017) Variación temporal de la riqueza y abundancia de aves playeras limícolas en el humedal costero "Poza de la Arenilla"-La Punta, Callao. *The Biologist*, 15 (1), 23–34.  
<https://dx.doi.org/10.24039/rtb2017151136>
- Porto, G., Piratelli, A.** (2005) Etograma da maria-preta, *Molothrus bonariensis* (Gmelin) (Aves, Emberizidae, Icterinae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 22 (2), 306–312.  
<https://doi.org/10.1590/S0101-81752005000200002>
- Ramos Alarcón, L. M., Pisconte Vilca, J. A.** (2021) Perturbaciones antropogénicas y avifauna en la Bahía Paracas, Pisco-Perú. *Ñawparisun - Revista de Investigación Científica*, 3 (2), 63–72.  
<https://doi.org/10.47190/nric.v3i1.139>
- Rappole, J., Morton, E., Lovejoy, T., Ruos, J., Rivera, V.** (1993) *Aves migratorias neárticas en los neotrópicos*. 1ra. Ed. RR Donnelley., Sons, Co. Washington, USA, 341 pp.
- Recher, H. F., Recher, J. A.** (1969) Some aspects of the ecology of migrant shorebirds. II. Aggression. *The Wilson Bulletin*, 140–154.
- Rivadeneira, F., Rivadeneira, V., Mendoza, A.** (2000) Comportamiento alimentario y reproductivo del Zarcillo *Larosterna inca* Lesson y Garnot, 1827 (Sternidae: Charadriiformes) en la Isla Pachacamac. *Wiñay yachay*, 4, 7–26.
- Ruiz-Guerra, C.** (2004) *Distribución espacio-temporal y comportamiento de aves playeras en el Parque Nacional Natural Sanquianga (Nariño, Colombia)*. Trabajo de grado (Pregrado de Biología). Universidad del Atlántico. Facultad de Ciencias Básicas. Programa de Biología, 101 pp.
- Sánchez Rivas, G., Flores, V., Henostroza Quiroz, A.** (2014) Calidad ambiental del humedal poza La Arenilla, Callao 2008. *Instituto del Mar del Perú*, 41, 1–4. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12958/2320> (consultado 22 de julio 2021).
- Sardón Amanqui, O.** (2017) *Representatividad biológica de la ornitofauna en las lagunas de Ite, primavera del 2015-verano del 2016*. (Tesis de biología): Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela Profesional de Biología, Universidad nacional de San Agustín de Arequipa, 87 pp. Disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/2736> (consultado 22 de julio 2021).
- Senner, S., Andres, B., Gates, R.** (2017) *Estrategia de conservación de las aves playeras de la ruta del pacífico de las Américas*. Disponible en: <https://www.shorebirdplan.org/> (consultado 28 de febrero 2022).
- Schulenberg, T., Stotz, D., Lane, D., O'Neill, J., Parker, T.** (2010) *Birds of Peru*. Princeton University Press. Field Museum of Natural History, 660 pp.
- Tingle, C., Rother, A., Dewhurst, F., Lauer, S., King, J.** (2003) Fipronil: environmental fate, ecotoxicology, and human health concerns. *Reviews of environmental contamination and toxicology*, 1–66.  
[https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7283-5\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7283-5_1)
- Torres, M., Quinteros, Z., Takano, F.** (2006) Variación temporal de la abundancia y diversidad de aves limícolas en el refugio de vida silvestre Pantanos de Villa, Perú. *Ecología aplicada*, 5 (1–2), 119–125.

- Tripp, K. J., Collazo, J. A.** (1997) Non-breeding territoriality of Semipalmated Sandpipers. *The Wilson Bulletin*, 630–642.
- Troll, J.** (2000) *Evaluación y ordenamiento ambiental para el establecimiento de un área protegida en la Poza de la Arenilla. La Punta, Callao.* Universidad Ricardo Palma, Lima- Perú, 88 pp.
- Weeks, C. A., Nicol, C. J., Titchener, R. N.** (1995) Effects of the sucking louse (*Linognathus vituli*) on the grooming behaviour of housed calves. *The Veterinary Record*, 137 (2), 33–35.  
<https://doi.org/10.1136/vr.137.2.33>
- Zweers, G., Gerritsen, A.** (1996) Transiciones de mecanismos de picoteo a sondaje en aves zancudas. *Revista Zoológica de los Países Bajos*, 47 (2), 161–208. Disponible en: [https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/weatherarchive/chucuito\\_per%3%ba\\_3943364?fcstlength=1m&year=2019&month=8](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/weatherarchive/chucuito_per%3%ba_3943364?fcstlength=1m&year=2019&month=8) (Consultado 9 de agosto 2021).